



## แผนการจัดการเรียนรู้

ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๖

วิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส ๒๐๑๐๓ - ๑๐๐๑

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๖๒

ระดับชั้น ปวช.๑ สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม

สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ



จัดทำโดย

นายนิโรจน์ เพ็งศรี

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

วิทยาลัยเทคนิคจนะ

กระทรวงศึกษาธิการ

## คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัสวิชา 20103 - 1001 เล่มนี้จัดทำขึ้นสำหรับใช้ประกอบการสอน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตรงตาม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนในสาขาวิชาชีพประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม และผู้ฝึกอบรมงานเชื่อมโลหะเบื้องต้นหรือผู้ที่สนใจทั่วไป ได้มีความรู้ความเข้าใจ ในพื้นฐานความปลอดภัยในงานเชื่อม ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมไฟฟ้าหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้างานเชื่อมแก๊สและงานตัดโลหะด้วยแก๊ส ตลอดจนการนำความรู้และประสบการณ์ไปประยุกต์ใช้ในอนาคตสืบไป

เนื้อหาในการจัดการเรียนรู้เล่มนี้ แบ่งออกเป็น 5 หน่วย โดยจัดทำเนื้อหารายวิชาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา **หน่วยที่ 1 ความปลอดภัยในงานเชื่อม**  
**หน่วยที่ 2 ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ** **หน่วยที่ 3 กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้า** **หน่วยที่ 4 งานเชื่อมแก๊ส** และ**หน่วยที่ 5 งานตัดโลหะด้วยแก๊ส**

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และผู้ที่สนใจ หากมีข้อบกพร่องในส่วนหนึ่งส่วนใดผู้จัดทำขอน้อมรับ ณ โอกาสนี้และยินดีรับฟังหากมีข้อเสนอแนะ ด้วยความขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง

( นายนิโรจน์ เพ็งศรี )

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ลักษณะรายวิชา	4
ตารางวิเคราะห์หลักสูตร	5
กำหนดการสอน	6
หน่วยที่ 1 ความปลอดภัยในงานเชื่อม	7-16
หน่วยที่ 2 ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ	17-28
หน่วยที่ 3 กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้า	29-46
หน่วยที่ 4 งานเชื่อมแก๊ส	47-67
หน่วยที่ 5 งานตัดโลหะด้วยแก๊ส	68-80
บรรณานุกรม	81

### ลักษณะรายวิชา

รหัสวิชาและชื่อวิชา ..... 20103 - 1001.....งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น.....

หน่วยกิต( ชั่วโมง ).....2 ( 6 )..... เวลาเรียนต่อภาคเรียน ....108...ชั่วโมง

รายวิชาตามหลักสูตร	ปรับคำอธิบายรายวิชาเป็นสมรรถนะ	ชั่วโมง
<p><b>จุดประสงค์รายวิชา</b></p> <p>1. สามารถปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กถวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ งานเริ่มต้นอาร์ก งานเชื่อมเดินแนว งานเชื่อมพอก งานเชื่อมรอยต่อชน รอยต่อเกย รอยต่อตัวที่ ในตำแหน่งทำราบ</p> <p>2. สามารถปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส งานปรับเปลวไฟเชื่อม งานสร้างบ่อหลอมเหลว งานเชื่อมเดินแนวแบบ Forehand รอยต่อมุม รอยต่อชนในตำแหน่งทำราบ</p> <p>3. สามารถปฏิบัติงานตัดแก๊สด้วยมือ และเครื่องตัดอัตโนมัติ</p> <p>4. มีกิจนิสัยในการทำงานที่ดี ปฏิบัติการเชื่อม โดยใช้ อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล</p> <p><b>สมรรถนะรายวิชา</b></p> <p>1.เชื่อมอาร์กถวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กกล้า งานเริ่มต้นอาร์ก งานเชื่อมเดินแนว งานต่อแนวเชื่อม งานเชื่อมพอก งานเชื่อมรอยต่อชน รอยต่อเกย รอยต่อตัวที่ ในตำแหน่งทำราบตามหลักการและกระบวนการ</p> <p>2.เชื่อมแก๊สแผ่นเหล็กกล้า งานปรับเปลวไฟเชื่อม งานสร้างบ่อหลอมเหลว งานเชื่อมเดินแนวแบบ Forehand รอยต่อมุม รอยต่อชนในตำแหน่งทำราบตามหลักการและกระบวนการ</p> <p>3.ตัดแก๊สแผ่นเหล็กกล้าด้วยมือ และเครื่องตัดอัตโนมัติตามแบบกำหนด</p> <p><b>คำอธิบายรายวิชา</b></p> <p>ปฏิบัติเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กถวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์เหล็กกล้าคาร์บอน งานเริ่มต้นอาร์ก งานต่อแนวเชื่อม เชื่อมพอก งานเชื่อมรอยต่อชน รอยต่อเกย รอยต่อตัวที่ ในตำแหน่งทำราบ และงานเชื่อมเดินแนวทุกตำแหน่งทำเชื่อม งานเชื่อมแก๊ส งานปรับเปลวไฟเชื่อม งานสร้างบ่อหลอมเหลว งานเชื่อมเดินแนว รอยต่อมุม รอยต่อชนแบบ Forehand ทุกตำแหน่งทำเชื่อมงานตัดด้วยแก๊สโดยใช้อุปกรณ์ถูกต้องตามหลักความปลอดภัยและอาชีวอนามัย</p>	<p>1. เชื่อมอาร์กถวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กกล้า งานเริ่มต้นอาร์ก งานเชื่อมเดินแนว งานต่อแนวเชื่อม งานเชื่อมพอก งานเชื่อมรอยต่อชน รอยต่อเกย รอยต่อตัวที่ ในตำแหน่งทำราบตามหลักการและกระบวนการ</p> <p>2. เชื่อมแก๊สแผ่นเหล็กกล้า งานปรับเปลวไฟเชื่อม งานสร้างบ่อหลอมเหลว งานเชื่อมเดินแนวแบบ Forehand รอยต่อมุม รอยต่อชนในตำแหน่งทำราบตามหลักการและกระบวนการ</p> <p>3. ตัดแก๊สแผ่นเหล็กกล้าด้วยมือ และเครื่องตัดอัตโนมัติตามแบบกำหนด</p>	<p>60</p> <p>30</p> <p>18</p>
	<b>รวม</b>	<b>108</b>

### ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

รหัสวิชา .....20103 1001.....วิชา .....งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น..... หน่วยกิต .....2.....

ระดับชั้น .....ปวช. ...1..... สาขาวิชา/กลุ่มวิชา .....ช่างเชื่อมโลหะ.....

ชื่อหน่วย เหตุการณ์	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	รวม	ลำดับ	จำนวนคาบ
	ความรู้	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า					
ความปลอดภัยในงานเชื่อม	7	8	7	-	-	-	8		<del>30</del> 12	5	6
ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ	7	9	10	-	-	-	10		<del>36</del> 14	1	24
กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม หุ้มฟลักซ์องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้า	7	9	10	-	-	-	7		<del>33</del> 13	3	30
งานเชื่อมแก๊ส	7	8	10	-	-	-	10		35 13	2	30
งานตัดโลหะด้วยแก๊ส	7	8	10	-	-	-	10		<del>35</del> 13	2	18
รวม	56	66	69				69		<del>260</del> 100		108
ลำดับความสำคัญ	3	2	1				1				

## กำหนดการสอน

หน่วยที่	ชื่อหน่วย/รายการสอน	สัปดาห์ที่	ชั่วโมงที่
1	ความปลอดภัยในงานเชื่อม	1	1 - 6
2	ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ	2 - 4	7 - 27
3	กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้า	5 - 8	28 - 54
4	งานเชื่อมแก๊ส	9 - 12	55 - 96
5	งานตัดโลหะด้วยแก๊ส	13 - 17	97 - 102
	สอบปลายภาค	18	103-108

หมายเหตุ รายการกำหนดการสอนนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้

## หน่วยที่ 1

ชื่อวิชา งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 20103 1001 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ชื่อหน่วย ความปลอดภัยในงานเชื่อม

จำนวน 6 ชั่วโมง

### 1. สาระสำคัญ

ในงานอุตสาหกรรมสิ่งซึ่งจะต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกคือ ความปลอดภัย Safety First เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในขณะที่ทำงานและจัดสภาพการทำงานที่ดี ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะต้องระลึกถึงเสมอในเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊ส

### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อม

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม
2. เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า
3. เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมได้ถูกต้อง
2. บอกความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง
3. บอกความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง
4. ปฏิบัติงาน การใช้เครื่องมือป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊ส

### 4. สาระการเรียนรู้

- 1.1 ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม
- 1.2 ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า
- 1.3 ความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส

#### 1.1 ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม

ความปลอดภัยในงานเชื่อมและงานตัดนับเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง ที่ช่างเชื่อมหรือผู้ปฏิบัติงานให้ถูกต้องและปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันมิให้เกิดอันตราย ซึ่งจะนำความสูญเสียให้แก่ทรัพย์สิน ร่างกาย และชีวิตของตนเองและผู้อื่น เช่น

1. การระเบิดที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายท่อแก๊สอะเซทิลีนและแก๊สออกซิเจน

2. การระเบิดของชิ้นงาน ถังน้ำมัน ท่อแก๊ส สายไฟช็อตกัน
3. ไฟฟ้าดูด
4. ความร้อนจากการเชื่อมไฟฟ้า การเชื่อมแก๊ส
5. รังสีจากการเชื่อม
6. คว้นพิษจากการเชื่อม

#### ความร้อนจากการเชื่อมไฟฟ้า การเชื่อมแก๊ส



#### รังสีจากการเชื่อม



### 1.2 ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมไฟฟ้า

การเชื่อมไฟฟ้าช่างเชื่อมหรือผู้ทำการเชื่อมมีโอกาสได้รับอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้าได้ตลอดเวลา เพราะขณะที่ทำการเชื่อม เครื่องเชื่อมไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านตลอดเวลา โอกาสที่ช่างเชื่อมหรือผู้ทำการเชื่อมถูกไฟฟ้าดูดหรือได้รับอันตรายจากรังสีรวมทั้งคว้นพิษที่เกิดขึ้นขณะทำการเชื่อม ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานและป้องกันดังนี้

1. พื้นที่ทำการเชื่อมไฟฟ้า ต้องแห้งปราศจากคราบน้ำมัน และต้องไกลจากวัสดุที่ติดไฟได้ง่าย
2. ช่างเชื่อมมีอุปกรณ์ป้องกันในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น เสื้อคลุมหนัง ปกอกแขน ปกอกขา ถุงมือหนัง หน้ากากกรองแสง
3. ในงานเชื่อมไฟฟ้าควรมีฉากกัน เพื่อป้องกันแสงจากงานเชื่อมไฟฟ้ารบกวนผู้อื่นและควรมี



อุปกรณ์ดูดควันเชื่อมที่เกิดจากการเชื่อม

4. ในการปรับเพิ่มหรือลดกระแสไฟเชื่อม ควรหยุดเชื่อมและปิดสวิทช์เครื่องเชื่อมเสียก่อน

พื้นที่ที่ทำการเชื่อมไฟฟ้า ต้องห่างปราศจากคราบน้ำมัน และต้องไกลจากวัสดุที่ติดไฟได้ง่าย



ในงานเชื่อมไฟฟ้าควรมีฉากกัน เพื่อป้องกันแสงจากงานเชื่อมไฟฟ้ารบกวนผู้อื่นและควรมีอุปกรณ์ดูดควันเชื่อมที่เกิดจากการเชื่อม



### 1.3 ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมแก๊ส

การเชื่อมแก๊ส เป็นกระบวนการเชื่อมที่ได้รับความร้อนจากเปลวไฟ ซึ่งเป็นส่วนผสมของแก๊สอะเซทิลีนกับแก๊สออกซิเจน แก๊สอะเซทิลีนเป็นแก๊สเชื้อเพลิงที่นิยมใช้กันมากกว่าแก๊สชนิดอื่น อันตรายที่เกิดจากการเชื่อมแก๊สนั้นมีมาก ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สต้องศึกษาวิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊สให้เข้าใจดีเสียก่อนจึงจะเริ่มปฏิบัติงาน ควรปฏิบัติดังนี้

1. โต๊ะสำหรับฝึกปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สจะต้องปูด้วยอิฐทนไฟ
2. พื้นที่ในการปฏิบัติงานในการเชื่อมแก๊ส จะต้องมีการระบายอากาศอย่างเพียงพอ พื้นที่ต้องห่าง ปราศจากคราบน้ำมัน หรือสิ่งที่เป็นสารไวไฟ ควรตั้งห่างประมาณ 10 เมตร
3. ท่อแก๊สอะเซทิลีนและท่อแก๊สออกซิเจน จะต้องยึดผูกมัดให้ติดกับโต๊ะ รถเข็น หรือผนัง เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อล้มแล้วอาจจะเกิดอุบัติเหตุได้

โต๊ะสำหรับฝึกปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สจะต้องปูด้วยอิฐทนไฟ



ท่อแก๊สอะเซทิลีนและท่อแก๊สออกซิเจน จะต้องยึดผูกมัดให้ติดกับโต๊ะ รถเข็น หรือผนัง เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อล้มแล้วอาจเกิดอุบัติเหตุได้



## 5. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 1
2. นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 1
3. นักเรียนค้นคว้าจากเอกสาร ตำราและแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

### กระบวนการเรียนรู้

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อตกลงในเรื่องเวลาเรียน การวัดผล ประเมินผล
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียนและบรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนร่วมสื่อการสอน
4. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 1
5. ครู อธิบายพร้อมสาธิตการใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย
6. นักเรียนฝึกปฏิบัติการใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊ส
7. ครูและนักเรียนสรุปบททวน สาระการเรียนรู้ ถาม - ตอบ
8. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนหน่วยที่ 1
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1
10. ครูและนักเรียนเฉลยคำตอบ

## การประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน
5. แบบประเมินผลด้านเจตคติ

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 2103 – 1001 ของ ทรงวุฒิ เสมาคำ
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ของจริง เช่น เลื่อยคูลุม ปลายแกน หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ถุงมือหนัง
3. ใบงานฝึกปฏิบัติ
4. ใบประเมินผลการฝึก

## 7. หลักฐานการเรียนรู้

1. แบบฝึกหัด
2. ใบงานฝึกปฏิบัติ

## 8. การวัดและประเมินผล

### 8.1 เครื่องมือประเมิน

- 8.1.1 ประเมินจากแบบฝึกหัดและใบงาน
- 8.1.2 การสังเกตการณ์ปฏิบัติตามกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย

### 8.2 เกณฑ์การประเมิน

วัดผลสัมฤทธิ์จากแบบฝึกหัดและใบงานมีเกณฑ์ดังนี้

ร้อยละ 80-100	หมายถึง	4
ร้อยละ 75-79	หมายถึง	3.5
ร้อยละ 70-74	หมายถึง	3.0
ร้อยละ 65-69	หมายถึง	2.5
ร้อยละ 60-64	หมายถึง	2.0
ร้อยละ 55-59	หมายถึง	1.5
ร้อยละ 50-54	หมายถึง	1.0
ต่ำกว่าร้อยละ 0-49	หมายถึง	

9. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

9.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

9.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

9.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

## การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### 1. ความพอประมาณ

- 1.1 ผู้เรียนเตรียมวัสดุอุปกรณ์ความปลอดภัยได้เหมาะสม
- 1.2 ผู้เรียนปฏิบัติการใช้อุปกรณ์เครื่องมือและอุปกรณ์ความปลอดภัยในงานเชื่อม

### 2. ความมีเหตุผล

- 2.1 ผู้เรียนเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
- 2.2 ผู้เรียนแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเรื่อง วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า

### 3. การมีคํ่ากันในตัวที่ดี

- 3.1 ผู้เรียนปฏิบัติการใช้ไฟฟ้าโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

### 4. เงื่อนไขความรู้

- 4.1 ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเรื่อง วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า

### 5. เงื่อนไขคุณธรรม

- 5.1 ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์

## การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา 3 ดี

### 1. ด้านประชาธิปไตย

- 1.1 ผู้เรียนกล้าแสดงออกและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

### 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย

- 2.1 ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์

### 3. กิจกรรมป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติด

- 3.1 ผู้เรียนมีความรู้เรื่องการป้องกันตนเองให้ห่างไกลจากยาเสพติด

## แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1

### เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อม

**คำชี้แจง:** จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

1. Safety First คือ ข้อใด
 

ก. ความปลอดภัย	ข. ความร้อน
ค. ความดัน	ง. ถูกทุกข้อ
2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนบรรจุด้วยความดันเท่าไร
 

ก. 2,200 ต่อดังนี้	ข. 2,300 ต่อดังนี้
ค. 2,400 ต่อดังนี้	ง. 2,500 ต่อดังนี้
3. ข้อใด คือ กระแสเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
 

ก. AC , DC	ข. DC , DCEP
ค. DCEP , DCEN	ง. AC , DCEP
4. การเชื่อมชิ้นงานที่ใช้กระแสไฟเชื่อม 75–100 แอมแปร์ ควรเลือกใช้เบอร์กระจกกรองแสง เท่าใด
 

ก. เบอร์ 6	ข. เบอร์ 8
ค. เบอร์ 10	ง. เบอร์ 14
5. อันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต ที่เกิดจากการเชื่อม คือ
 

ก. หัวใจหยุดเต้น	ข. เป็นโรคปอด
ค. นัยน์ตาอักเสบ	ง. ตามัวและมีดไปชั่วขณะ
6. การเชื่อมไฟฟ้าควรใช้อุปกรณ์ป้องกันความร้อนกับนิ้วมือคือ
 

ก. ค้อน	ข. คีม
ค. ถุงมือหนัง	ง. แปรงลวด
6. การเชื่อมไฟฟ้าควรใช้อุปกรณ์ป้องกันความร้อนกับนิ้วมือคือ
 

ก. ค้อน	ข. คีม
ค. ถุงมือหนัง	ง. แปรงลวด
7. ต้องการที่จะจับชิ้นงานร้อนเพื่อจุ่มน้ำให้ชิ้นงานเชื่อมเย็นลงควรใช้เครื่องมืออะไร
 

ก. ถุงมือหนัง	ข. แปรงลวด
ค. คีมจับชิ้นงานร้อน	ง. ค้อนเคาะสแลก
8. ข้อใดคืออุปกรณ์ป้องกันดวงตาในงานเชื่อม
 

ก. คีม หน้ากาก	ข. หน้ากาก ถุงมือ
ค. หน้ากาก แวนตา	ง. แปรงลวด ค้อน
9. พื้นที่งานเชื่อมแก๊สควรอยู่ห่างจากวัตถุไวไฟอย่างน้อยกี่เมตร
 

ก. 10 เมตร	ข. 20 เมตร
ค. 30 เมตร	ง. 40 เมตร

10. การมองการเชื่อมด้วยตาเปล่าควรมีระยะห่างเท่าไร

ก. 6 เมตร

ข. 7 เมตร

ค. 9 เมตร

ง. 10 เมตรขึ้นไป

## แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

### เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อม

**คำชี้แจง:** จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องลงบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

- อันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต ที่เกิดจากการเชื่อม คือ
 

ก. หัวใจหยุดเต้น	ข. เป็นโรคปอด
ค. นัยน์ตาอักเสบ	ง. ตามัวและมีตไปชั่วขณะ
- การเชื่อมไฟฟ้าควรใช้อุปกรณ์ป้องกันความร้อนกับนิ้วมือคือ
 

ก. ค้อน	ข. คีม
ค. ถุงมือหนัง	ง. แปรงลวด
- ต้องการที่จะจับชิ้นงานร้อนเพื่อจุ่มน้ำให้ชิ้นงานเชื่อมเย็นลงควรใช้เครื่องมืออะไร
 

ก. ถุงมือหนัง	ข. แปรงลวด
ค. คีมจับชิ้นงานร้อน	ง. ค้อนเคาะสแลก
- ข้อใดคืออุปกรณ์ป้องกันดวงตาในงานเชื่อม
 

ก. คีม หน้ากาก	ข. หน้ากาก ถุงมือ
ค. หน้ากาก แว่นตา	ง. แปรงลวด ค้อน
- พื้นที่งานเชื่อมแก๊สควรอยู่ห่างจากวัตถุไวไฟอย่างน้อยกี่เมตร
 

ก. 10 เมตร	ข. 20 เมตร
ค. 30 เมตร	ง. 40 เมตร
- การมองการเชื่อมด้วยตาเปล่าควรมีระยะห่างเท่าไร
 

ก. 6 เมตร	ข. 7 เมตร
ค. 9 เมตร	ง. 10 เมตรขึ้นไป
- Safety First คือ ข้อใด
 

ก. ความปลอดภัย	ข. ความร้อน
ค. ความดัน	ง. ถูกทุกข้อ
- ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนบรรจุด้วยความดันเท่าไร
 

ก. 2,200 ต่อดารางนิ้ว	ข. 2,300 ต่อดารางนิ้ว
ค. 2,400 ต่อดารางนิ้ว	ง. 2,500 ต่อดารางนิ้ว
- ข้อใด คือ กระแสเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
 

ก. AC , DC	ข. DC , DCEP
ค. DCEP , DCEN	ง. AC , DCEP



10. การเชื่อมชิ้นงานที่ใช้กระแสไฟเชื่อม 75–100 แอมแปร์ ควรเลือกใช้เบอร์กระจกกรองแสง เท่าใด
- |             |             |
|-------------|-------------|
| ก. เบอร์ 6  | ข. เบอร์ 8  |
| ค. เบอร์ 10 | ง. เบอร์ 14 |

**แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนหน่วยที่ 1**  
**เรื่อง ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม**

---

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมมา 5 ข้อ (6 คะแนน)

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

2. จงบอกความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมไฟฟ้ามา 5 ข้อ (2 คะแนน)

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

3. จงบอกความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมแก๊สมา 5 ข้อ (2 คะแนน)

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

## หน่วยที่ 2

ชื่อวิชา งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 20103-1001

ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ชื่อหน่วย ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ

จำนวน 21 ชั่วโมง

### 1. สาระสำคัญ

ในกระบวนการเชื่อมทุกแบบ ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมไม่สามารถที่จะเชื่อมงานในตำแหน่งที่ตัวเองถนัดได้ ผู้เชื่อมจึงต้องฝึกฝนการเชื่อมในทุกตำแหน่งท่าเชื่อมเพื่อให้ได้ให้รอยเชื่อมมีคุณภาพ เพราะในสภาพการทำงานจริงจะได้พบกับการเชื่อมทุกตำแหน่ง ซึ่งผู้เชื่อมจะต้องฝึกให้เกิดทักษะในการเชื่อม การต่อชิ้นงานเพื่อเชื่อมต้องออกแบบรอยต่อให้เหมาะสมกับชิ้นงานกับลักษณะงานและความหนาจึงจะให้รอยเชื่อมมีคุณภาพ

### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจตำแหน่งท่าเชื่อม
2. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจชนิดของรอยต่อ
3. เพื่อให้ปฏิบัติงานการเตรียมรอยต่องานเชื่อมได้ถูกต้อง

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายลักษณะตำแหน่งของท่าเชื่อมได้
2. อธิบายรอยต่อที่ใช้ในงานเชื่อมได้
3. อธิบายการเตรียมรอยต่องานเชื่อมได้

### 4. สาระการเรียนรู้

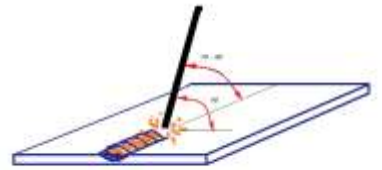
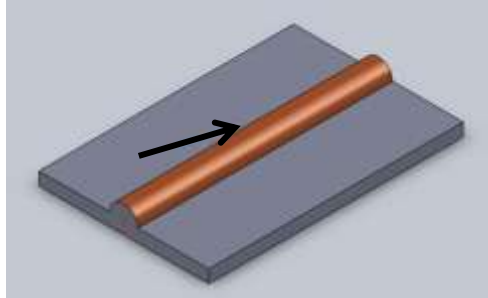
- 2.1 ตำแหน่งท่าเชื่อม
- 2.2 รอยต่อและชนิดของรอยต่อ

## 2.1 ตำแหน่งท่าเชื่อม

ในการเชื่อมไม่ว่าจะเป็นการเชื่อมแก๊สและเชื่อมไฟฟ้า มีท่ามูลฐานที่ใช้ในการเชื่อมอยู่ 4 ท่า ดังนี้คือ

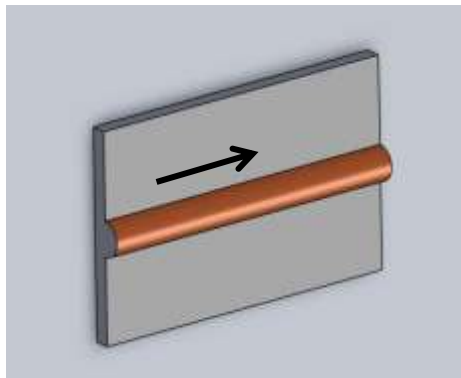
### 1. ท่าราบ (Flat Position)

เป็นท่าเชื่อมทำพื้นฐานของท่าเชื่อม เป็นท่าเชื่อมที่ง่ายที่สุดในกระบวนการเชื่อม เพราะสามารถควบคุมบ่อหลอมละลายได้ง่าย



### 2. ท่าระดับ (Horizontal Position)

ชิ้นงานจะอยู่ในระดับสายตา ทำการเชื่อมในแนวระดับรอยเชื่อมหรือน้ำโลหะจะย้อยลงมาด้านล่าง



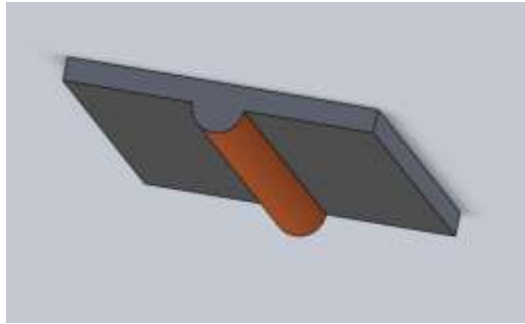
### 3. ท่าตั้ง (Vertical Position)

ชิ้นงานอยู่ในระดับสายตา ทำการเชื่อมในแนวตั้ง มีด้วยกัน 2 วิธี เชื่อมจากด้านล่างขึ้นด้านบนเรียกว่า เชื่อมขึ้น (Vertical Up) เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่มีความหนามาก และเชื่อมจากด้านบนลงด้านล่างเรียกว่า เชื่อมลง (Vertical Down) เหมาะสำหรับการเชื่อมกับงานที่มีความหนาน้อย



#### 4. ทำเชื่อมเหนือศีรษะ (Overhead Position)

เป็นการเชื่อมที่รอยเชื่อมจะอยู่ด้านล่างของรอยต่อ หัวเชื่อมจะอยู่ด้านล่างของงาน ถือว่าเป็นท่าเชื่อมที่ยากที่สุด

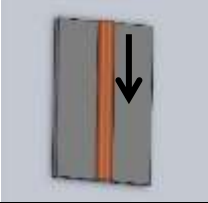


ในปัจจุบันได้มีการกำหนดท่าเชื่อมตามมาตรฐาน ISO 6947 (International Standard Organization)

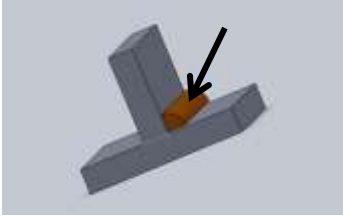
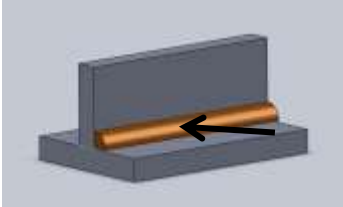

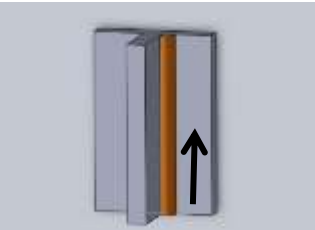
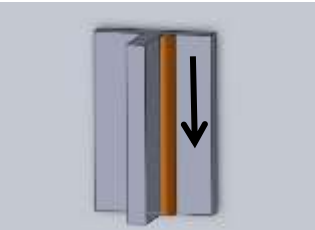
##### 1. ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานแผ่นโลหะ (Plate)

###### 1.1 รอยเชื่อมชน (Butt Weld)

ตำแหน่งท่าเชื่อม	สัญลักษณ์	ภาพประกอบ
ทำราบ (Flat Position)	PA	
ทำระดับ (Horizontal Position)	PC	
ทำเหนือศีรษะ (Overhead Position)	PE	
ทำตั้งเชื่อมขึ้น (Vertical Up Position)	PF	

<p>ทำตั้งเชื่อมลง (Vertical Down Position)</p>	<p>PG</p>	
--	-----------	---

### 1.2 รอยเชื่อมมุม (Filler Position)

ตำแหน่งทำเชื่อม	สัญลักษณ์	ภาพประกอบ
<p>ทำราบ (Flat Position)</p>	<p>PA</p>	
<p>ทำระดับ (Horizontal Position)</p>	<p>PB</p>	
<p>ทำเหนือศีรษะ (Overhead Position)</p>	<p>PD</p>	
<p>ทำตั้งเชื่อมขึ้น (Vertical Up Position)</p>	<p>PF</p>	
<p>ทำตั้งเชื่อมลง (Vertical Down Position)</p>	<p>PG</p>	

นอกจากนี้ยังมีท่าเชื่อมตามแบบของมาตรฐานอเมริกา AWS (American Welding Society) ลักษณะการต่อชิ้นงานในรูปตัวที

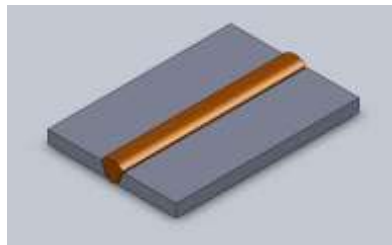


## 2.2 รอยต่อและชนิดของรอยต่อ

รอยต่อที่ใช้ในงานเชื่อมรอยต่อคือการทำให้ชิ้นงานตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไปมาต่อเข้าด้วยกัน รอยต่อในงานเชื่อมแบ่งออกได้ 5 แบบ ดังต่อไปนี้

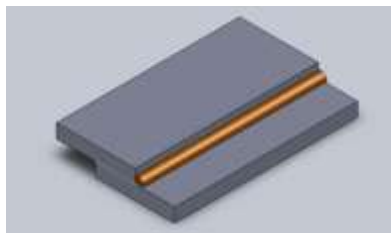
### 1. รอยต่อชน (Butt Joint)

นำขอบของชิ้นงาน 2 ชิ้น มาต่อชนกัน การต่อชนจะเว้นช่องว่างหรือติดกันก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหนาของชิ้นงาน แต่ถ้างานหนามากต้องบากชิ้นงานซึ่งการบากมีรูปร่างต่างๆ กัน ลักษณะของรอยต่อชน



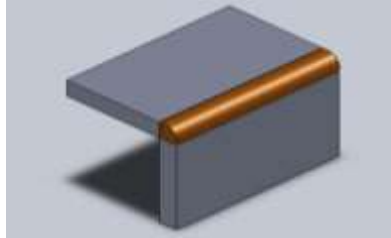
### 2. รอยต่อเกย (Lap Joint)

นำชิ้นงาน 2 ชิ้นมาซ้อนกันและเชื่อมบริเวณขอบของชิ้นงานที่เกยซ้อนกันอยู่ ข้อดีไม่เสียเวลาในการเตรียมงานมาก



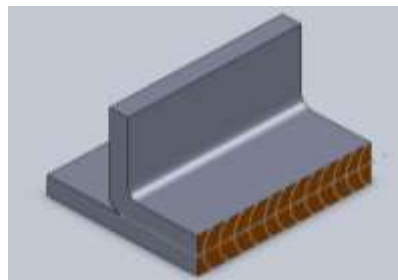
### 3. รอยต่อมุม (Corner Joint)

รอยต่อชนิดนี้ต่อโดยการนำขอบชิ้นงานทั้งสองมาวางตั้งฉากกัน ลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมสามารถเชื่อมได้ทั้งมุมภายนอกและมุมภายใน ลักษณะรอยต่อมุม



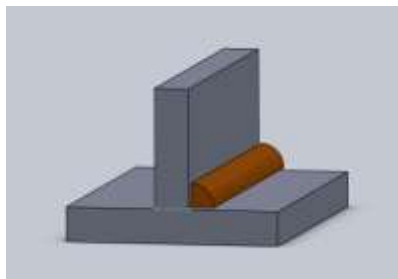
### 4. รอยต่อขอบ (Edge Joint)

รอยต่อชนิดนี้นำขอบของชิ้นงานมาชนกันโดยทั่วไปใช้ออกแบบกับงานบางๆ และไม่ต้องการเติมลวด ใช้กับการเชื่อมแก๊สประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย



### 5. รอยต่อรูปตัวที (T Joint)

รอยต่อชนิดนี้นำชิ้นงานชิ้นหนึ่งวางลงบนชิ้นงานอีกชิ้นหนึ่งลักษณะคล้ายกับตัวที รอยต่อรูปตัวทีนิยมใช้กันมากในงานเชื่อมต่างๆ ไป ลักษณะรอยต่อรูปตัวที





## 5. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 2
2. นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบงาน
3. นักเรียนค้นคว้าจากเอกสาร ตำราและแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

### กระบวนการเรียนรู้

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อตกลงในเรื่องเวลาเรียน การวัดผล ประเมินผล
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียนและบรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนร่วมสื่อการสอน
4. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 2
5. ครู อธิบายพร้อมสาธิตการฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
6. นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
7. ครูและนักเรียนสรุปบทวน สารการเรียนรู้ ถาม-ตอบ
8. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนหน่วยที่ 2
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2
10. ครูและนักเรียนเฉลยคำตอบ

### การประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน
5. แบบประเมินผลด้านเจตคติ

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 2103-1001 ของ ทรงวุฒิ เสมาคำ
2. เครื่องมือ และอุปกรณ์ของจริง

## 7. หลักฐานการเรียนรู้

1. แบบฝึกหัด
2. ใบงานฝึกปฏิบัติ
3. ใบตรวจงาน
4. ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ

## 8. การวัดและประเมินผล

### 8.1 เครื่องมือประเมิน

- 8.1.1 ประเมินจากแบบฝึกหัดและใบงาน
- 8.1.2 การสังเกตการณ์ปฏิบัติตามกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย

### 8.2 เกณฑ์การประเมิน

วัดผลสัมฤทธิ์จากแบบฝึกหัดและใบงานมีเกณฑ์ดังนี้

ร้อยละ 80-100	หมายถึง	4
ร้อยละ 75-79	หมายถึง	3.5
ร้อยละ 70-74	หมายถึง	3.0
ร้อยละ 65-69	หมายถึง	2.5
ร้อยละ 60-64	หมายถึง	2.0
ร้อยละ 55-59	หมายถึง	1.5
ร้อยละ 50-54	หมายถึง	1.0
ต่ำกว่าร้อยละ 0-49	หมายถึง	0

9. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

9.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

9.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

9.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

## การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### 1. ความพอประมาณ

- 1.1 ผู้เรียนเตรียมวัสดุอุปกรณ์ได้เหมาะสมกับตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ
- 1.2 ผู้เรียนปฏิบัติตามวิธีการเชื่อมตามใบงาน

### 2. ความมีเหตุผล

- 2.3 ผู้เรียนเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อได้อย่างถูกต้อง
- 2.4 ผู้เรียนแสดงแนวคิดเกี่ยวกับตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ

### 3. การมีค้ำกันในตัวที่ดี

- 3.1 ผู้เรียนปฏิบัติตามวิธีการเชื่อมไฟฟ้าโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

### 4. เจื่อนไขความรู้

- 4.1 ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเรื่องตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ

### 5. เจื่อนไขคุณธรรม

- 5.1 ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์

## การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา 3 ดี

### 1. ด้านประชาธิปไตย

- 1.1 ผู้เรียนกล้าแสดงออกและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

### 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย

- 2.1 ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์

### 3. กิจกรรมป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติด

- 3.1 ผู้เรียนมีความรู้เรื่องการป้องกันตนเองให้ห่างไกลจากยาเสพติด

## แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2

### เรื่อง ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องลงบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

- ท่าเชื่อมท่าอะไรที่ควบคุมบ่อหลอมละลายได้ง่ายที่สุด
 

ก. ท่าระดับ	ข. ท่าราบ	ค. ท่าตั้ง	ง. ท่าเหนือศีรษะ
-------------	-----------	------------	------------------
- ท่าเชื่อมท่าอะไรที่เชื่อมยากที่สุด
 

ก. ท่าระดับ	ข. ท่าราบ	ค. ท่าตั้ง	ง. ท่าเหนือศีรษะ
-------------	-----------	------------	------------------
- ท่าเชื่อมมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานโลหะแผ่น (Plate) รอยเชื่อมชนท่าราบ ใช้สัญลักษณ์อะไร
 

ก. PD	ข. PC	ค. PB	ง. PA
-------	-------	-------	-------
- ท่าเชื่อมมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานโลหะแผ่น (Plate) รอยเชื่อมชนท่าตั้ง ใช้สัญลักษณ์อะไร
 

ก. PG	ข. PE	ค. PC	ง. PB
-------	-------	-------	-------
- ท่าเชื่อมมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานโลหะแผ่น (Plate) รอยเชื่อมชนท่าระดับ ใช้สัญลักษณ์อะไร
 

ก. PD	ข. PC	ค. PB	ง. PA
-------	-------	-------	-------
- ท่าเชื่อมมาตรฐาน AWS ตำแหน่งท่าเชื่อมท่าระดับ สำหรับงานตัวที่ใช้สัญลักษณ์อะไร
 

ก. 1 F	ข. 2 F	ค. 3 F	ง. 4 F
--------	--------	--------	--------
- งานเชื่อมท่อนต่อชน ท่อยึดแกนท่ออยู่ในระดับมุม 45 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน AWS ใช้ สัญลักษณ์อะไร
 

ก. 3 G	ข. 4 G	ค. 5 G	ง. 6 G
--------	--------	--------	--------
- งานเชื่อมท่อนต่อชน ท่อยึดแกนท่ออยู่ในระดับมุม 45 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน ISO ใช้ สัญลักษณ์อะไร
 

ก. H-LO45	ข. PC	ค. PD	ง. PA
-----------	-------	-------	-------
- รอยต่อชนิดใดนิยมใช้กับการเชื่อมเหล็กบาง
 

ก. รอยต่อชน	ข. รอยต่อมุม	ค. รอยต่อเกย	ง. รอยต่อขอบ
-------------	--------------	--------------	--------------
- มาตรฐานท่าเชื่อม AWS 4G ตรงกับข้อใดของ ISO
 

ก. PC	ข. PD	ค. PE	ง. PF
-------	-------	-------	-------

## แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2

### เรื่อง ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

1. ท่าเชื่อมมาตรฐาน AWS ตำแหน่งท่าเชื่อมท่าระดับ สำหรับงานตัวที่ใช้สัญลักษณ์อะไร  
 ก. 1 F                                      ข. 2 F                                      ค. 3 F                                      ง. 4 F
2. งานเชื่อมท่อต่อชน ท่อยึดแกนท่ออยู่ในระดับมุม 45 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน AWS ใช้สัญลักษณ์อะไร  
 ก. 3 G                                      ข. 4 G                                      ค. 5 G                                      ง. 6 G
3. งานเชื่อมท่อต่อชน ท่อยึดแกนท่ออยู่ในระดับมุม 45 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน ISO ใช้สัญลักษณ์อะไร  
 ก. H-LO45                                      ข. PC                                      ค. PD                                      ง. PA
4. รอยต่อชนิดใดนิยมใช้กับการเชื่อมเหล็กบาง  
 ก. รอยต่อชน                                      ข. รอยต่อมุม                                      ค. รอยต่อเกย                                      ง. รอยต่อขอบ
5. มาตรฐานท่าเชื่อม AWS 4G ตรงกับข้อใดของ ISO  
 ก. PC                                      ข. PD                                      ค. PE                                      ง. PF
6. ท่าเชื่อมท่าอะไรที่ควบคุมบ่อหลอมละลายได้ง่ายที่สุด  
 ก. ท่าระดับ                                      ข. ท่าราบ                                      ค. ท่าตั้ง                                      ง. ท่าเหนือศีรษะ
7. ท่าเชื่อมท่าอะไรที่เชื่อมยากที่สุด  
 ก. ท่าระดับ                                      ข. ท่าราบ                                      ค. ท่าตั้ง                                      ง. ท่าเหนือศีรษะ
8. ท่าเชื่อมมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานโลหะแผ่น (Plate) รอยเชื่อมชนท่าราบ ใช้สัญลักษณ์อะไร  
 ก. PD                                      ข. PC                                      ค. PB                                      ง. PA
9. ท่าเชื่อมมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานโลหะแผ่น (Plate) รอยเชื่อมชนท่าตั้ง ใช้สัญลักษณ์อะไร  
 ก. PG                                      ข. PE                                      ค. PC                                      ง. PB
10. ท่าเชื่อมมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานโลหะแผ่น (Plate) รอยเชื่อมชนท่าระดับใช้สัญลักษณ์อะไร  
 ก. PD                                      ข. PC                                      ค. PB                                      ง. PA

## แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 2

เรื่อง ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง





1. ท่าเชื่อมมี.....ท่า มีอะไรบ้าง

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

2. รอยต่อในงานเชื่อมมี.....รอยต่อ มีอะไรบ้าง

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

3. จงตอบคำถามจากรูปตำแหน่งท่าเชื่อมต่อไปนี้

	คือ.....
	คือ.....
	คือ.....
	คือ.....

## หน่วยที่ 3

ชื่อวิชา งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 20103 – 1001

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช)

ชื่อหน่วย กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

จำนวน 27 ชั่วโมง

### 1. สาระสำคัญ

การเชื่อมไฟฟ้าเป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน โดยความร้อนที่เกิดขึ้นจากการอาร์ระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงาน ทำให้ชิ้นงานกับลวดเชื่อมที่บริเวณที่เชื่อมรวมตัวเป็นรอยเชื่อม

### 2.สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

### 2.จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามลักษณะพื้นฐาน
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจรอกการทำงานของเครื่องเชื่อม
4. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจอุปกรณ์ที่ใช้กับการเชื่อมเครื่องไฟฟ้าและลำดับขั้นตอนในการเตรียมงานเชื่อมไฟฟ้า
5. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการเลือกลวดเชื่อมไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงาน
6. เพื่อให้มีความรู้เทคนิควิธีการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
7. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อมการต่อรอยเชื่อม
8. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการสายลวดเชื่อม

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกหลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์ได้
2. อธิบายเครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามลักษณะพื้นฐานได้
3. อธิบายรอกการทำงานของเครื่องเชื่อมได้
4. บอกอุปกรณ์ที่ใช้กับงานเชื่อมไฟฟ้าและลำดับขั้นตอนในการเตรียมงานเชื่อมไฟฟ้าได้
5. อธิบายการเลือกลวดเชื่อมไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงานได้



6. บอกเทคนิควิธีการเชื่อมไฟฟ้าด้วยเลียดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้
7. อธิบายเริ่มต้นอาร์กและสิ้นสุดรอยเชื่อมได้
8. บอกวิธีการต่อรอยเชื่อมและการสายลวดเชื่อมได้

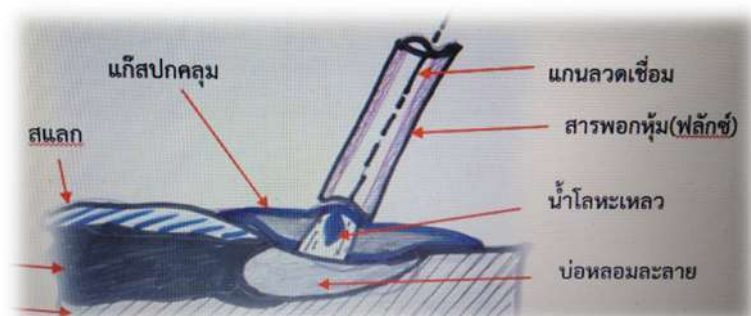
#### 4. สารการเรียนรู้

- 3.1 หลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- 3.2 เครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามลักษณะพื้นฐาน
- 3.3 รอบทำฐานประเครื่องเชื่อม
- 3.4 อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเชื่อมไฟฟ้า
- 3.5 ลำดับขั้นในการเตรียมงานเชื่อมไฟฟ้า
- 3.6 การเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับงาน
- 3.7 เทคนิควิธีการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- 3.8 การเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อม
- 3.9 การต่อรอยเชื่อม
- 3.10 การสายลวดเชื่อม

##### 3.1 หลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

การเชื่อมไฟฟ้ามียุคมานานแล้ว โดยใช้การเชื่อมแซมชิ้นส่วนจากโลหะ จากการบันทึกพบว่าในปี ค.ศ. 1881 นายออกัส เดอเมรโทนส์ ได้ค้นพบการเชื่อมโลหะแบบหลอมละลายเป็นครั้งแรก และได้มีการพัฒนาต่อมาโดยในปี ค.ศ. 1892 นายสลาเวียโนส (Slavianoff) ได้นำเอาแกนลวดโลหะมาใช้แทนแท่งคาร์บอน และให้ตัวลวดคาร์บอนหลอมละลายตัวมันเองเพื่อเป็นรอยเชื่อมเป็นครั้งแรก

การเชื่อมไฟฟ้ามียุคเรียกเต็มว่า การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ใช้สัญลักษณ์ (Shield Metal Arc Welding ) หมายถึง กระบวนการเชื่อมที่ได้รับความร้อนจากการอาร์กระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงาน ความร้อนที่เกิดจากการอาร์กมีอุณหภูมิสูงประมาณ  $6000^{\circ}\text{F}$  ( $3316^{\circ}\text{C}$ ) เพื่อหลอมละลายโลหะให้ติดกัน ทำให้ชิ้นงานกับลวดเชื่อมที่บริเวณการอาร์กรวมตัวกันเป็นเนื้อเดียวกันคือรอยเชื่อม ส่วนสารฟอกหุ้มหรือฟลักซ์ (Flux) เมื่อได้รับความร้อนกลายเป็นควันปกคลุมรอยเชื่อม ป้องกันแก๊สออกซิเจนเข้าไปรวมตัวกับน้ำโลหะของเหลว และฟลักซ์ จะทำหน้าที่อีกอย่างหนึ่งคือ ถึงสิ่งสกปรกหรือสารมลทินขึ้นมาจากน้ำ โลหะเมื่อเย็นตัว ฟลักซ์จะแข็งและเปราะ เรียกว่า สแลก (Slag)



### 3.2 เครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามลักษณะพื้นฐาน

เครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่ใช้งานในปัจจุบันมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการทำงานที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปเครื่องเชื่อมไฟฟ้าควรมีลักษณะดังนี้

1. กระแสไฟเชื่อมที่ใช้จะสูงแต่แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ
2. ขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 50-80 โวลท์
3. สามารถควบคุมขนาดของกระแสเชื่อมได้

#### เครื่องเชื่อมแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1. เครื่องเชื่อมชนิดแรงเคลื่อนที่ (Constant Voltage) เป็นเครื่องเชื่อมที่ให้แรงเคลื่อนที่ไฟฟ้าเสถียรที่ซึ่งแรงเคลื่อนไฟฟ้าจะไม่เปลี่ยนแปลงตามขนาดของกระแสไฟเชื่อม ใช้กับเครื่องเชื่อมกึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติ และผลิตเฉพาะกระแสไฟตรงเท่านั้น
2. เครื่องเชื่อมชนิดกระแสไฟฟ้าคงที่ (Constant Current)

เครื่องเชื่อมชนิดนี้ใช้กับเครื่องเชื่อมธรรมดาที่ใช้ลวดเชื่อมที่มีฟลักซ์หุ้ม เครื่องเชื่อมทิก (Tig) เครื่องเชื่อมที่ใช้กับลวดเชื่อมเซาะร่อง และเครื่องเชื่อมที่ใช้กับการเชื่อมสลักอาร์ก (Arc Stud Welding) เครื่องเชื่อมชนิดกระแสไฟฟ้าคงที่จะมีแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงสุดเมื่อไม่มีกระแสไฟฟ้า

เครื่องเชื่อมไฟฟ้า (Electric Welding Machine) เครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดกระแสไฟฟ้าคงที่และชนิดแรงเชื่อมคงที่ต้องมีต้นกำลังในการผลิตกระแสไฟฟ้าและแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อม แบ่งออกเป็น ๔ ประเภท

#### 1. เครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer Weiding Machine)

เป็นเครื่องเชื่อมที่ผลิตกระแสไฟฟ้าสลับ ออกมาใช้ในการเชื่อมโดยมีหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)

เป็นส่วนประกอบที่สำคัญนิยมใช้กันมากเนื่องจากมีราคาถูก น้ำหนักเบา



2.เครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลง-เครื่องเรียงกระแส (Transformer Rectifier Welding Machine) เป็นเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงจะผลิตเฉพาะกระแสไฟฟ้าสลับเท่านั้น ซึ่งจะใช้ประสิทธิภาพการเชื่อมเฉพาะลวดเชื่อมบางชนิดเท่านั้น แต่ไม่เหมาะกับลวดเชื่อมอีกหลายชนิด เครื่องเชื่อมชนิดนี้คือเครื่องเรียงกระแส (Rectifier) ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนกระแสไฟฟ้าสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง



เครื่องเชื่อมแบบเจนเนอเรเตอร์ (Generator Welding Machine) เป็นเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าตรงมาใช้ในการเชื่อมกระแสไฟเชื่อมที่ผลิตได้แตกต่างกันตามขนาดของเครื่องเชื่อม แบ่งเป็น 2 แบบ

แบบที่ใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลังขับ



แบบที่ใช้เครื่องยนต์เป็นต้นกำลังขับ



## เครื่องเชื่อมแบบอินเวอร์เตอร์ (Inverter Welding)

เป็นเครื่องเชื่อมที่มีลักษณะการทำงาน คือ แปลง(Machine ) กระแสไฟฟ้าสลับเป็นกระแสไฟตรง แล้วเปลี่ยนความถี่จาก 50 เฮิร์ต เหลือเพียง 5-20 เฮิร์ต



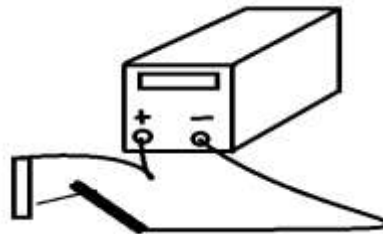
เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรงสามารถเปลี่ยนขั้วสายเชื่อมจากขั้วหนึ่ง เป็นอีกขั้วหนึ่ง เพื่อคุณภาพการใช้งานเชื่อม เครื่องเชื่อมไฟฟ้าตรงมีการเปลี่ยนขั้ว 2 แบบ

ชนิดกระแสไฟฟ้าตรงลวดเชื่อมต่อขั้วลบ (Direct Current Electrode Negative : DCEN)

ชนิดกระแสไฟฟ้าตรงลวดเชื่อมต่อขั้วบวก (Direct Current Electrode Positive : DCEP)

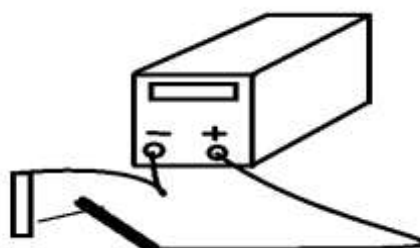
**ชนิดกระแสไฟฟ้าตรงลวดเชื่อมต่อขั้วลบ (Direct Current Electrode Negative : DCEN)**

วงจรกระแสไฟฟ้าตรงต่อขั้วตรง โดยต่อชิ้นงานเป็นขั้วบวก (+) และต่อลวดเชื่อมเป็นขั้วลบ(-) การเชื่อมแบบนี้ความร้อนที่เกิดจากอาร์กประมาณ 2 ใน 3 จะอยู่ที่ชิ้นงาน และอีก 1 ใน 3 จะอยู่ที่ปลายลวดเชื่อม เหมาะสำหรับการเชื่อมเหล็กที่มีความหนา



**ชนิดกระแสไฟฟ้าตรงลวดเชื่อมต่อขั้วบวก (Direct Current Electrode Positive : DCEP)**

วงจรกระแสไฟฟ้าตรงต่อสลับขั้ว โดยต่อชิ้นงานเป็นขั้วลบ (-) และต่อลวดเชื่อมเป็นขั้วบวก (+) ทำให้การป้อนน้ำโลหะจากลวดเชื่อมสู่ชิ้นงานสม่ำเสมอดีกว่าการต่อขั้วตรง ความร้อนที่เกิดขึ้นประมาณ 2 ใน 3 อยู่ที่ปลายลวดเชื่อม และอีก 1 ใน 3 จะอยู่ที่ชิ้นงานเหมาะสำหรับการเชื่อมชิ้นงานที่มีความหนาไม่มาก



### 3.3 รอบทำงานของเครื่องเชื่อม

รอบทำงาน (Duty Cycle) หมายถึง ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการอาร์กกับเวลาทั้งหมดได้กำหนดเวลาทั้งหมดเป็นมาตรฐาน 10 นาที

**ตัวอย่าง** เครื่องเชื่อมไฟฟ้าขนาด 300 แอมป์ ที่ 60% ดิวตี้ไซเคิล (Duty Cycle) หมายถึง เครื่องเชื่อมไฟฟ้าสามารถเชื่อมแบบต่อเนื่องได้ 6 นาที และหยุดพัก 4 นาที โดยใช้กระแสไฟเชื่อมสูงสุดที่กำหนดไว้ 300 แอมป์

**ตัวอย่าง** เครื่องเชื่อมไฟฟ้ามีดิวตี้ไซเคิล 60 % ที่กระแสไฟฟ้า 250 แอมป์ จงคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ดิวตี้ไซเคิลของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เมื่อต้องการใช้กระแสเชื่อม 300 แอมป์

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{เปอร์เซ็นต์ดิวตี้ไซเคิล} &= \frac{250^2}{300^2} \times 60 \\ &= 41.67\% = 42\% \end{aligned}$$

เครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่ใช้กระแสเชื่อม 300 แอมป์ มีดิวตี้ไซเคิล 42%

**หลักการพิจารณาเลือกเครื่องเชื่อม มีหลักการพิจารณาดังนี้**

1. ขนาดของกระแสไฟฟ้าเชื่อมที่ต้องการใช้งาน
2. ชนิดของกระแสไฟฟ้าที่สามารถจัดหามาใช้กับเครื่องเชื่อมได้
3. องค์กรประกอบเกี่ยวกับความสะดวกและการประหยัดค่าใช้จ่าย

### 3.4 อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเชื่อมไฟฟ้า

การเชื่อมไฟฟ้ามียุทธภัณฑ์ประกอบที่ต้องใช้กับการเชื่อมไฟฟ้าหลายอย่าง ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีดังนี้

#### 1. หัวจับลวดเชื่อม (Electrode Holder)

เป็นอุปกรณ์สำคัญมีหน้าที่จับลวดเชื่อมไฟฟ้าและเป็นมือถือขณะทำการเชื่อม



#### 2. สายเชื่อม (Cables)

มีหน้าที่นำกระแสไฟเชื่อมที่ผลิตจากเครื่องเชื่อมไปสู่บริเวณอาร์ก



### 3. อุปกรณ์จับยึดสายดิน (Ground Clamp)

เป็นอุปกรณ์ที่จับยึดชิ้นงานใช้ต่อกับสายดิน อุปกรณ์ยึดสายดินนี้ทำด้วยวัสดุตัวนำไฟฟ้า



### 4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ควันเชื่อม

ความร้อนสะเก็ดไฟ ไฟฟ้าดูด เป็นต้น ดังนั้น ในการปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าทุกครั้งจะต้องมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้า เช่น

#### 4.1 หน้ากากเชื่อม (Welding Helmet)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันดวงตาและใบหน้าจากแสงเชื่อม ความร้อนและรังสีอัลตราไวโอเล็ต และรังสีอินฟราเรดรวมทั้งเม็ดโลหะ (Spatter)

#### หน้ากากเชื่อมแบ่งออกเป็น 2 แบบ

##### 4.1.1 หน้ากากเชื่อมแบบมือถือ (Hand Shield)



##### 4.1.2 หน้ากากเชื่อมแบบสวมหัว (Helmet)



#### เบอร์ความเข้มของเลนส์เชื่อม

เบอร์	กระแสไฟที่ใช้
6-7	กระแสไฟไม่เกิน 30 แอมแปร์
8	กระแสไฟตั้งแต่ 31-75 แอมแปร์
10	กระแสไฟตั้งแต่ 76-200 แอมแปร์
12	กระแสไฟตั้งแต่ 201-400 แอมแปร์
14	กระแสไฟตั้งแต่ 401 แอมแปร์ขึ้นไป

#### 4.2 ชุดปฏิบัติงานเชื่อม ประกอบด้วย เสื้อหนัง (Apron) ปลอกแขน (Sleeves) ปลอกขา (Leggings)



#### 4.3 อุปกรณ์ทำความสะอาดแนวเชื่อม

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะอาดงานเชื่อม ทั้งก่อนและหลังการเชื่อม เช่น

##### 4.3.1 ค้อนเคาะสแลก (Chipping Hammer)

มีลักษณะแบบคล้ายสากที่ปลายข้างหนึ่ง อีกด้านหนึ่งแหลมเพื่อใช้สำหรับเคาะสแลกที่ปกคลุมบนรอยเชื่อมและที่ฝังในรอยเชื่อม



##### 4.3.2 แปรงลวด (Wire Brush)

ด้ามทำด้วยไม้ ขนแปรงทำด้วยเส้นลวด เรียงเป็นแถวตั้งแต่ 2 แถวขึ้นไปอยู่บนด้ามไม้ ทำหน้าที่ทำความสะอาดชิ้นงานหรือหลังการเชื่อม



##### 4.3.3 คีมจับชิ้นงานร้อน (Pliers)

ทำจากเหล็กมีด้ามยาว เพื่อสะดวกในการจับชิ้นงานที่ร้อนและเคลื่อนย้ายไปทำความสะอาดได้ง่าย



### 3.5 ลำดับขั้นในการเตรียมงานเชื่อมไฟฟ้า

ลำดับขั้นในการเตรียมงานต่างๆ เป็นพื้นฐานที่ต้องปฏิบัติในการเชื่อมไฟฟ้าดังต่อไปนี้

1. ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อม
2. จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ชุดเสื้อหนัง ปลอกแขน ปลอกขา ถุงมือหนัง หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า คีมจับชิ้นงานร้อน แปรงลวด ค้อนเคาะสแลก ไม้ที่บริเวณโต๊ะเชื่อม
3. ตรวจสอบสายเชื่อมที่เครื่องเชื่อมว่าสายเชื่อมและสายดินต่อกับขั้วของเครื่องเชื่อมด้านไฟออกยังต่อแบบใด DCEP หรือ DCEN
4. ตั้งกระแสไฟเชื่อม กระแสไฟเชื่อมที่ตั้งมีค่าเป็นแอมแปร์ ซึ่งการตั้งค่ากระแสไฟเชื่อม ผู้เชื่อมหรือช่างเชื่อมดูได้จากตารางข้างกล่องลวดเชื่อมต่อสายดินกับโต๊ะหรือชิ้นงานที่ต้องการเชื่อม
5. ใช้หัวเชื่อมหนีบลวดเชื่อมให้แน่นและเปิดสวิตช์เครื่องเชื่อมทำการเชื่อมตามต้องการ
6. ปิดสวิตช์เครื่องเชื่อม เมื่อเชื่อมงานเสร็จเก็บม้วนสายเชื่อมให้เรียบร้อย เก็บเศษลวดเชื่อมไฟฟ้า ทำความสะอาด กวาดพื้นที่ใช้ให้เรียบร้อย

### 3.6 การเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับงาน

การเชื่อมไฟฟ้าจะได้รอยเชื่อมที่ดีมีคุณภาพต้องมียุคประกอบที่ใช้ในงานเชื่อมดังนี้

1. การเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับงาน (Correct Electrode) มีหลักในการพิจารณาวันนี้
  - 1.1 ส่วนผสมของโลหะงาน
  - 1.2 ความหนักและรูปร่างของชิ้นงาน
  - 1.3 ลักษณะของรอยต่อและรอยเชื่อม
  - 1.4 สภาพการใช้งานและความต้องการ
  - 1.5 ที่ที่ใช้เชื่อม
  - 1.6 ชนิดของกระแสที่ใช้
  - 1.7 กระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อม

### 2. ระยะอาร์กที่ถูกต้อง (Correct Arc length)

ระยะอาร์ก หมายถึง ระยะห่างระหว่างปลายลวดเชื่อมถึงผิวหน้าของชิ้นงาน ซึ่งขนาดระยะอาร์กขึ้นอยู่กับเส้นผ่าศูนย์กลางของลวดเชื่อม เส้นผ่าศูนย์กลาง 3.2 มม. ระยะอาร์กจะเท่ากับ 3.2 มม. โดยประมาณ





### 3. การตั้งกระแสไฟฟ้าที่ถูกต้อง (Correct Current)

การตั้งกระแสไฟที่ใช้ในการเชื่อม เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอีกส่วนหนึ่ง การตั้งกระแสไฟผิด ทำให้รอยเชื่อมออกมาคุณภาพไม่ดี



### 4. การใช้ความเร็วการเดินทางเชื่อมที่ถูกต้อง (Correct Travel Speed)



### 5. การตั้งมุมของลวดเชื่อมที่ถูกต้อง (Correct Angle of Electrode)



#### 3.7 เทคนิควิธีการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ผู้ที่เริ่มต้นฝึกทำการเชื่อมใหม่ ๆ ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเริ่มต้นฝึกคือ ลวดเชื่อมมักจะติดกับชิ้นงานหรือการอาร์กจะดับอยู่เสมอ ถ้าหากลวดเชื่อมติดกับชิ้นงานแก้ไขโดยโยกลวดเชื่อมไปทางขวาหรือซ้าย เพื่อให้ลวดเชื่อมหลุดออกจากชิ้นงาน ถ้าระยะอาร์กสูงเกินไปจะทำให้ไม่เกิดการอาร์ก ทั้งนี้ผู้ฝึกเชื่อมจะต้องฝึกฝนให้ชำนาญและรู้จักวิธีการอาร์กที่ถูกต้อง ถูกวิธี การเริ่มต้นอาร์กมี 2 วิธี

1.แบบวิธีเคาะอาร์ก (Tapping) วิธีการอาร์กแบบนี้ถือหัวเชื่อมคีบลวดเชื่อมในแนวตั้ง แล้วเคาะปลายลวดลงบนชิ้นงานเชื่อม



**2.แบบวิธีชิตอาร์ก (Tapping)** วิธีการอาร์กจะเรียกว่าชิตหรือเขี่ยก็ได้โดยการนำปลายลวดเชื่อมชิตกับชิ้นงาน



### 3.8 การเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อม

การเริ่มต้นเชื่อมชิ้นงานที่จะนำมาทำการเชื่อมควรทำความสะอาดด้วยแปรงลวดปราศจากสิ่งสกปรก เช่น สนิมเหล็ก คราบน้ำมัน การเริ่มต้นอาร์กควรใช้วิธีเคาะแล้วรีบยกลวดเชื่อมขึ้นทันที โดยให้มีระยะอาร์กประมาณ 8 มม.จนเกิดการอาร์กแล้วจึงลดลวดเชื่อมลงมาเรื่อยๆ เพื่อควบคุมระยะอาร์ก ระยะอาร์กให้เท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของแกนลวดเชื่อม หากลวดเชื่อมที่ใช้ทำการเชื่อมขนาด 3.2 มม. ระยะอาร์กก็เท่ากับ 3.2 มม. เมื่อควบคุมระยะอาร์กได้ มุมนำของลวดเชื่อมที่ใช้ประมาณ 60 – 75 องศา กับชิ้นงาน รอยเชื่อมที่ดีนั้นต้องมีผิวหน้าเรียบและหลอมละลายลึกเมื่อทำการเชื่อมถึงจุดสุดท้ายของรอยเชื่อมที่ปลายสุดของรอยเชื่อมจะเกิดเป็นรอยบวมหรือแอ่งวิธีการแก้ไข คือเดินลวดเชื่อมย้อนกลับไปเล็กน้อยเพื่อเติมลวดเชื่อมที่รอยบวมให้เต็มแล้วจึงยกลวดเชื่อมออก



### 3.9 การต่อรอยเชื่อม

ในการเชื่อมไฟฟ้าแบบลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เป็นลวดเชื่อมชนิดสิ้นเปลือง ห่างจากหัวจับลวดเชื่อมเหลือประมาณ 2 นิ้ว จึงเปลี่ยนลวดเชื่อมใหม่ ถ้าปล่อยให้ลวดเชื่อมสั้นกว่า 2 นิ้ว อาจจะทำให้หัวเชื่อมไฟฟ้าเสียหายได้ เมื่อเปลี่ยนลวดเชื่อมใหม่จะต้องมีการต่อรอยเชื่อมซึ่งจะต้องเป็นรอยเดียวกันกับรอยเชื่อมเดิม ให้ทำการเคาะสแตกออกและนำแปรงลวดมาขัดทำความสะอาดบริเวณที่ต้องการเชื่อมต่อ แล้วจึงเริ่มต้นอาร์กให้ห่างจากจุดที่ต้องการเชื่อมต่อประมาณ 5 – 10 มม.



### 3.10 การสายลวดเชื่อม

การเชื่อมโลหะจะต้องให้รอยเชื่อมโตกว่าลวดเชื่อม จึงจะต้องสายลวดเชื่อมให้มีความกว้างของรอยเชื่อมกว้างขึ้น ความกว้างของรอยเชื่อมนั้นขึ้นอยู่กับระยะการสายลวดเชื่อมโดยทั่วไปแล้วความกว้างของรอยเชื่อมไม่ควรเกิน 5 เท่าของความโตของลวดเชื่อม การสายลวดเชื่อมจะต้องคำนึงถึง เช่น รอยต่อ ขนาดของรอยเชื่อม ท่าเชื่อม



## 5. กิจกรรมการเรียนรู้ (พัฒนาหลักสูตรรายวิชา)

1. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 3
2. นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบงาน
3. นักเรียนค้นคว้าจากเอกสาร ตำราและแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม
4. นักเรียนปฏิบัติงานเชื่อม ประกอบผลิตภัณฑ์ต่างๆจากงานเหล็กเช่น โต๊ะ เก้าอี้ ราวแขวนผ้า เป็นต้น

### กระบวนการเรียนรู้

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อตกลงในเรื่องเวลาเรียน การวัดผล ประเมินผล
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียนและบรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนร่วมสื่อการสอน
4. นักเรียนศึกษาจากงานผลิตภัณฑ์จากงานเหล็ก
5. ครู อธิบายพร้อมสาธิตการฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน งานเชื่อมประกอบผลิตภัณฑ์จากงานเหล็ก
6. นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน งานเชื่อมประกอบผลิตภัณฑ์จากงานเหล็ก
7. ครูและนักเรียนสรุปบทวน สาระการเรียนรู้ ถาม-ตอบ

8. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนหน่วยที่ 3
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3
10. ครูและนักเรียนเฉลยคำตอบ

#### การประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. แบบประเมินผลการปฏิบัติงานการเชื่อมประกอบผลิตภัณฑ์งานเหล็ก
5. แบบประเมินผลด้านเจตคติ

### 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 2103-1001 ของ ทรงวุฒิ เสมาคำ
2. เครื่องมือ และอุปกรณ์ของจริง
3. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากงานเหล็ก เช่น โต้ะ แก้ว

### 7. หลักฐานการเรียนรู้

- แบบฝึกหัด
- ใบงานฝึกปฏิบัติ
- ใบตรวจงาน
- ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- แบบงานเชื่อมประกอบชุดโต้ะ แก้วนี้

### 8. การวัดและประเมินผล

#### 8.1 เครื่องมือประเมิน

- 8.1.1 ประเมินจากแบบฝึกหัดและใบงาน
- 8.1.2 การสังเกตการณ์ปฏิบัติตามกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย
- 8.1.3 ประเมินจากงานเชื่อมประกอบชุดโต้ะ แก้วนี้

## 8.2 เกณฑ์การประเมิน

วัดผลสัมฤทธิ์จากแบบฝึกหัดและใบงานมีเกณฑ์ดังนี้

ร้อยละ 80-100	หมายถึง	4
ร้อยละ 75-79	หมายถึง	3.5
ร้อยละ 70-74	หมายถึง	3.0
ร้อยละ 65-69	หมายถึง	2.5
ร้อยละ 60-64	หมายถึง	2.0
ร้อยละ 55-59	หมายถึง	1.5
ร้อยละ 50-54	หมายถึง	1.0
ต่ำกว่าร้อยละ 0-49	หมายถึง	0

9. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

9.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

9.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

9.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

## การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### 1. ความพอประมาณ

1.1 ผู้เรียนเตรียมวัสดุอุปกรณ์ได้เหมาะสมกระบวนการเชื่อมต่อไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบ การเชื่อมต่อไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

1.2 ผู้เรียนปฏิบัติตามกระบวนการเชื่อมต่อไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบ การเชื่อมต่อไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

### 2. ความมีเหตุผล

2.5 ผู้เรียนเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมต่อไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบ การเชื่อมต่อไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้อย่างถูกต้อง

2.6 ผู้เรียนแสดงแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเชื่อมต่อไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบ การเชื่อมต่อไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

### 3. การมีค้ำกันในตัวที่ดี

3.1 ผู้เรียนปฏิบัติการเชื่อมต่อไฟฟ้าโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

### 4. เงื่อนไขความรู้

4.1 ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเรื่องกระบวนการเชื่อมต่อไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบ การเชื่อมต่อไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

### 5. เงื่อนไขคุณธรรม

5.1 ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์

## การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา 3 ดี

### 1. ด้านประชาธิปไตย

1.1 ผู้เรียนกล้าแสดงออกและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

### 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย

2.1 ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์

### 3. กิจกรรมป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติด

3.1 ผู้เรียนมีความรู้เรื่องการป้องกันตนเองให้ห่างไกลจากยาเสพติด

## แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3

เรื่อง กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

1. การเชื่อมไฟฟ้าหมายถึงข้อใด
  - ก. เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน
  - ข. เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
  - ค. เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความเย็น
  - ง. เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานลม
2. DCEP หมายถึงข้อใด
 

ก. กระแสตรงลวดเชื่อมขั้วบวก	ข. กระแสตรงลวดเชื่อมขั้วลบ
ค. กระแสสลับลวดเชื่อมขั้วบวก	ง. กระแสสลับลวดเชื่อมขั้วลบ
3. ใครเป็นผู้ค้นพบการเชื่อมโลหะแบบหลอมละลายเป็นครั้งแรก
 

ก. นายสลาเวียนอส	ข. นายออกัส เดอ เมริเทนส์
ค. นายอันวา	ง. นายธอมัส
4. การเชื่อมไฟฟ้ามีชื่อเรียกเต็มว่าอะไร
 

ก. การเชื่อมไฟฟ้า	ข. การเชื่อมแบบหลอมละลาย
ค. การเชื่อมแบบความต้านทาน	ง. การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
5. สารพอกหุ้มเรียกอีกอย่างว่าอะไร
 

ก. ฟลักซ์	ข. สแลก
ค. สารเคลือบ	ง. สารหุ้ม
6. เครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบ่งออกเป็นกี่ประเภท
 

ก. 1 ประเภท	ข. 2 ประเภท.
ค. 3 ประเภท	ง. 4 ประเภท
7. รอบการทำงานของเครื่องเชื่อม หมายถึง
 

ก. ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการอาร์ก	ข. ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการปัก
ค. ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่หยุดพัก	ง. ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการรับกระแส
8. ข้อใดเป็นองค์ประกอบในการเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับงาน
 

ก. ท่าที่ใช้เชื่อม	ข. สีของวัสดุ
ค. น้ำหนักของวัสดุ	ง. รูปพรรณของวัสดุ



9. การเริ่มต้นอาร์กมีทีวิธี

ก. 2 วิธี

ข. 3 วิธี

ค. 4 วิธี

ง. 4 วิธี

10. มุมนำจะมีทิศทางเดียวกับการเดินแนวเชื่อมมุมลวดเชื่อมทำมุมกี่องศา

ก. 40 – 50 องศา

ข. 45 – 50 องศา

ค. 50 – 55 องศา

ง. 60 – 75 องศา

### แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

เรื่อง กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

- ใครเป็นผู้ค้นพบการเชื่อมโลหะแบบหลอมละลายเป็นครั้งแรก
  - นายสลาเวียนอส
  - นายออกัส เดอ เมริเทนส์
  - นายอันวา
  - นายธอมัส
- การเชื่อมไฟฟ้ามีชื่อเรียกเต็มว่าอะไร
  - การเชื่อมไฟฟ้า
  - การเชื่อมแบบหลอมละลาย
  - การเชื่อมแบบความต้านทาน
  - การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- สารพอกหุ้มเรียกอีกอย่างว่าอะไร
  - ฟลักซ์
  - สแลก
  - สารเคลือบ
  - สารหุ้ม
- เครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบ่งออกเป็นกี่ประเภท
  - 1 ประเภท
  - 2 ประเภท
  - 3 ประเภท
  - 4 ประเภท
- รอบการทำงานของเครื่องเชื่อม หมายถึง
  - ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการอาร์ก
  - ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการปัก
  - ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่หยุดพัก
  - ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการรับกระแส
- ข้อใดเป็นองค์ประกอบในการเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับงาน
  - ท่าที่ใช้เชื่อม
  - สีของวัสดุ
  - น้ำหนักของวัสดุ
  - รูปพรรณของวัสดุ
- การเริ่มต้นอาร์กมีกี่วิธี
  - 2 วิธี
  - 3 วิธี
  - 4 วิธี
  - 4 วิธี
- มุนนำจะมีทิศทางเดียวกับการเดินแนวเชื่อมมุลวดเชื่อมทำมุมกี่องศา
  - 40 – 50 องศา
  - 45 – 50 องศา
  - 50 – 55 องศา
  - 60 – 75 องศา
- การเชื่อมไฟฟ้าหมายถึงข้อใด
  - เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน
  - เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
  - เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความเย็น
  - เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานลม

## 10. DCEP หมายถึงข้อใด

ก. กระแสตรงลวดเชื่อมขั้วบวก

ค. กระแสสลับลวดเชื่อมขั้วบวก

ข. กระแสตรงลวดเชื่อมขั้วลบ

ง. กระแสสลับลวดเชื่อมขั้วลบ

## แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 3

เรื่อง กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์และองค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้า  
ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. โดยทั่วไปเครื่องเชื่อมไฟฟ้าควรมีลักษณะอย่างไรบ้าง

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

2. เครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบ่งออกเป็น.....ประเภท มีดังนี้

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

3. จงบอกชื่ออุปกรณ์ที่ใช้กับงานเชื่อมไฟฟ้า

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

4. จงบอกลำดับขั้นในการเตรียมงานเชื่อมไฟฟ้า

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....

## หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 20103-1001 ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ชื่อหน่วย งานเชื่อมแก๊ส จำนวน 42 ชั่วโมง

### 1. สาระสำคัญ

การเชื่อมแก๊สเป็นการเชื่อมที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย คือการเชื่อมที่ได้รับความร้อนจากการเผาไหม้ของแก๊สระหว่างแก๊สออกซิเจนกับแก๊สเชื้อเพลิง แก๊สเชื้อเพลิงที่นิยมใช้กันคือแก๊สอะเซทิลีนทำให้เกิดการหลอมละลายของโลหะให้ติดกันโดยการใช้อัดเชื่อมหรือใช้เนื้อของโลหะงานละลายประสานด้วยตัวของมันเองโดยไม่ใช้อัดเชื่อมก็ได้ โดยอุณหภูมิของการเผาไหม้สำหรับแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนจะอยู่ประมาณ 6,000 องศาฟาเรนไฮต์ (3,316 องศาเซลเซียส)

### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจหลักการเชื่อมแก๊ส
2. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจกระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน
3. เพื่อให้ปฏิบัติงานการติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สและตรวจสอบรอยรั่วได้ถูกต้อง

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

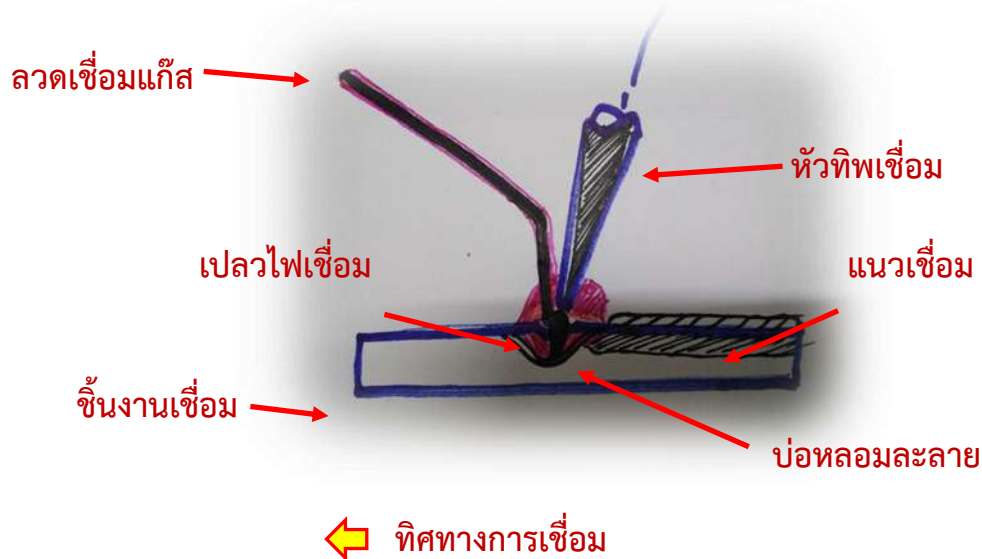
1. อธิบายหลักการเชื่อมแก๊สได้
2. อธิบายกระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้
3. อธิบายแก๊สออกซิเจนได้
4. อธิบายการผลิตแก๊สอะเซทิลีนได้
5. อธิบายเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สได้
6. อธิบายขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊สได้
7. อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบรอยรั่วและปรับค่าเครื่องควบคุมความดันแก๊สได้
8. ปฏิบัติงานติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สและตรวจสอบรอยรั่วได้

## 4. สารการเรียนรู้

- 4.1 หลักการเชื่อมแก๊ส
- 4.2 กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน
- 4.3 แก๊สออกซิเจน (Oxygen Gas)
- 4.4 แก๊สอะเซทิลีน (Acetylene Gas)
- 4.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊ส
- 4.6 ขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส
- 4.7 ขั้นตอนการตรวจเช็คครอยรั่วและปรับค่าเครื่องควบคุมความดันแก๊ส
- 4.8 เปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส
- 4.9 ขั้นตอนการเก็บอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส

### 4.1 หลักการเชื่อมแก๊ส

การเชื่อมแก๊ส คือ กระบวนการที่ได้รับความร้อนจากการเผาไหม้ของแก๊สระหว่างแก๊สออกซิเจนกับแก๊สเชื้อเพลิง ทำให้โลหะเกิดการหลอมละลายเป็นแอ่ง (Puddle) แล้วเติมลวดเชื่อม (Filler Metal) เข้าไปเติมเป็นรอยเชื่อม หรือให้เนื้อโลหะงานหลอมละลายประสานกันเองโดยไม่ต้องเติมลวดเชื่อมก็ได้



### 4.2 กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน

การเชื่อมแก๊ส คือ กระบวนการเชื่อมแบบหลอมละลาย โดยเกิดจากการสันดาประหว่างแก๊ส กับแก๊สออกซิเจน โดยทั่วไปแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้คือแก๊สอะเซทิลีน ทำให้โลหะเกิดการหลอมละลายเป็นแอ่ง (Puddle) แล้วเติมลวดเชื่อม (Filler Metal) เข้าไปเติมเป็นรอยเชื่อม หรือให้เนื้อโลหะงานหลอมละลายประสานกันเองโดยไม่ต้องเติมลวดเชื่อม เมื่อใช้แก๊สอะเซทิลีนเชื่อมจึงเรียกว่าการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (Oxyacetylene Welding) โดยมีอุณหภูมิ 6000 °F (3316 °C) แก๊สที่นำมาใช้เชื่อมที่สำคัญ ได้แก่

### 4.3 แก๊สออกซิเจน

แก๊สออกซิเจนมีสัญลักษณ์ทางเคมีว่า  $O_2$  มีมากในอากาศประมาณ 21 เปอร์เซ็นต์ มีแก๊สไนโตรเจนอยู่ 78 เปอร์เซ็นต์ ที่เหลือเป็นแก๊สชนิดอื่นๆ อีกเล็กน้อย แก๊สออกซิเจนจัดว่าเป็นแก๊สที่มีประโยชน์ต่อคน สัตว์ และพืช ที่ช่วยในการดำรงชีวิต

ในปี ค.ศ. 1774 นักเคมีชาวอังกฤษชื่อ Joseph Priestley เป็นผู้ค้นพบแก๊สออกซิเจนโดยการเผาปรอทแดง (Mercuric Oxide) และอีกร้อยกว่าปี ในปี ค.ศ. 1884 ได้มีผู้ค้นคิดวิธีผลิตแก๊สออกซิเจนด้วยกรรมวิธีอากาศเหลว (Liquid Air Process) ซึ่งเป็นวิธีการผลิตแก๊สออกซิเจนที่ลดต้นทุนและผลิตได้เป็นจำนวนมาก

#### สมบัติของแก๊สออกซิเจน

1. เป็นแก๊สที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส
2. สามารถรวมตัวกับธาตุต่างๆ ได้มาก
3. เป็นได้ทั้ง 3 สถานะ คือ แก๊ส ของเหลว และของแข็ง
4. ไม่ติดไฟแต่สามารถช่วยให้ไฟติด
5. จะกลายเป็นของเหลวที่อุณหภูมิ  $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$  และกลายเป็นของแข็งที่อุณหภูมิ  $-218\text{ }^{\circ}\text{C}$

#### การเตรียมแก๊สออกซิเจน

การเตรียมแก๊สออกซิเจนกระทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงต้นทุนในการผลิต และกระบวนการผลิตซึ่งการเตรียมแก๊สออกซิเจน มีดังนี้

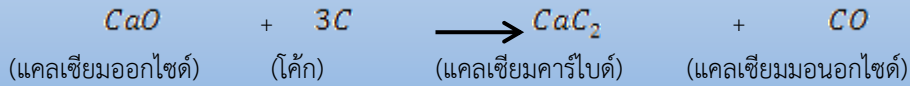
1. การผลิตแก๊สออกซิเจนจากน้ำ
2. การผลิตแก๊สออกซิเจนจากอากาศ

### 4.4 แก๊สอะเซทิลีน

แก๊สอะเซทิลีนเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน มีสัญลักษณ์ทางเคมีว่า  $C_2H_2$  เป็นแก๊สเชื้อเพลิงที่ติดไฟ มีกลิ่นฉุน เมื่อมาเผาไหม้ร่วมกับแก๊สออกซิเจนจะให้ความร้อนสูง ทำการเชื่อมและตัดโลหะได้ดี แก๊สอะเซทิลีนผลิตได้โดยนำแคลเซียมคาร์ไบด์มาผสมกับน้ำ ทำให้เกิดปฏิกิริยาโดยคาร์บอนที่อยู่ในก้อนแคลเซียมคาร์ไบด์กับไฮโดรเจนที่อยู่ในน้ำจะแยกตัวออกมารวมกับแก๊สอะเซทิลีน ดังสมการเคมี



ปริมาณของแก๊สอะเซทิลีนที่ผลิตได้ตามหลักทฤษฎี 350 ลิตร ซึ่งในทางปฏิบัติเมื่อไว้ให้ 270 – 300 ลิตรต่อแคลเซียมคาร์ไบด์ 1 กิโลกรัมให้ความร้อน 1700 kJ (กิโลจูล) แคลเซียมคาร์ไบด์เป็นผลผลิตที่ได้จากการเผาแคลเซียมออกไซด์กับถ่านโค้กในเตาไฟฟ้า โดยไม่ให้อากาศเข้าไปรวมตัวในขณะที่หลอมละลายและเมื่อปล่อยให้แข็งตัวจะมีลักษณะเป็นก้อนแข็งคล้ายหิน ดังสมการเคมีนี้



### สมบัติของแก๊สอะเซทิลีน

1. เป็นแก๊สไม่มีรส มีกลิ่นฉุน (กลิ่นคล้ายอีเธอร์ ธาตุจำพวกหนึ่งที่ใช้ทำยาสลบ)
2. เบากว่าอากาศ
3. ไม่มีสี
4. เมื่อบริสุทธิ์ละลายน้ำได้ และเป็นพิษต่อร่างกาย
5. เมื่อรวมตัวกับแก๊สออกซิเจนในอัตราส่วนที่เหมาะสม จะได้เปลวไฟที่มีความร้อนสูงอุณหภูมิประมาณ 3037 – 3315 °C
6. อันตรายน้ำมีความดันเกิน 30 psi (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) หรืออุณหภูมิ 800 °C อาจเกิดระเบิดได้

## 4.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส

### 1. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน (Oxygen Cylinder)

ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนมีลักษณะทรงกระบอกทำจากเหล็กกล้าแมงกานีส (Manganese Steel) เป็นท่อที่ไม่มีตะเข็บหรือผ่านการเชื่อม มีความหนาของท่อไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร สัญลักษณ์สีที่ตัวท่อจะทาสีเขียวหรือสีดำ



### 2. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน (Acetylene Cylinder)

ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนมีขนาดและรูปร่างต่างกัน ที่นิยมใช้กันความสูงของฐานล่างถึงบริเวณคอท่อประมาณ 1025 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 304 มิลลิเมตร บรรจุแก๊สได้ 275 ลูกบาศก์ฟุต อัตราความดัน 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส





### 3. เครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนและอะเซทิลีน (Oxygen and Acetylene Regulator)

อุปกรณ์ที่ใช้ปรับและควบคุมความดันให้คงที่และเหมาะสมกับการนำไปใช้เชื่อมแก๊สประกอบด้วย เกจ โดยมีตัวเลขบอกความดันภายในท่อบรรจุแก๊สและความดันที่เปิดเพื่อนำไปใช้งาน



#### หน้าที่ของเครื่องปรับความดันแก๊ส

เครื่องปรับความดันแก๊สเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในงานเชื่อมและตัดแก๊ส มีหน้าที่สำคัญดังนี้

1. ลดความดันสูงจากแหล่งกำเนิดให้ต่ำลงเพื่อนำไปใช้งาน
2. สามารถตั้งค่าหรือปริมาณความดันได้ตามต้องการ
3. ควบคุมอัตราการไหลของแก๊สให้สม่ำเสมอ
4. ป้องกันไฟย้อนกลับเข้าท่อแก๊ส

#### 4. สายยางเชื่อมแก๊สและข้อต่อ (Hose and Connection)

สายยางเชื่อมแก๊ส เป็นอุปกรณ์สำหรับนำส่งแก๊สที่ออกมาจากเครื่องควบคุมความดันแก๊สไปยังหัวเชื่อมแก๊ส ทำจากยางเสริมแรงมีความแข็งแรงสามารถทนต่อแรงดันได้สูง โค้งงอได้ง่าย ทนทาน สายยางเชื่อมที่ดี ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. ต้องไม่ทำปฏิกิริยากับแก๊สที่ส่งผ่าน
2. มีความแข็งแรงทนแรงดันได้ดี
3. มีความยืดหยุ่นได้ดี อ่อนตัวได้ง่าย



สายยางประกอบเข้ากับเครื่องควบคุมแก๊สด้วยข้อต่อ (Connection) ประกอบด้วย

- นัต (Nut) รูปร่างภายนอกมีลักษณะเป็นหกเหลี่ยม ทำจากทองเหลือง เกลียวขวาสำหรับแก๊ส

ออกซิเจน เกลียวซ้ายสำหรับแก๊สอะเซทิลีน

- นิปเปิล (Nipple) มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกสอดอยู่ในรูนี้ ส่วนหางจะมีรูปร่างเรียวยาวและขึ้นลอนเพื่อสวมเข้ากับสายยางเชื่อมแก๊สและใช้เข็มขัดรัดให้แน่น
- เข็มขัดรัดสาย มีลักษณะเป็นห่วงโดยมีสกรูที่ขันเข้าเพื่อทำให้เกิดการรัดแน่น โดยจะรัดสายยางแก๊สที่ประกบเข้ากับนัตและนิปเปิลให้แน่นเพื่อกันสายยางแก๊สหลุดออก โดยเฉพาะแก๊สออกซิเจนซึ่งมีความดันสูง



## 5. หัวเชื่อมแก๊ส (Welding Torch)

หัวเชื่อมแก๊สเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในงานเชื่อมแก๊สที่เป็นทางผ่านของแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้



หัวเชื่อมแก๊สแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามลักษณะแรงดันของแก๊สอะเซทิลีน เนื่องจากแก๊สอะเซทิลีนที่ใช้กันอยู่มี 2 ชนิด คือแบบท่อที่บรรจุสำเร็จรูปที่มีความดันสูง ทำให้สามารถควบคุมแรงดันมาใช้งานได้กับอีกแบบหนึ่งที่น่าเอาแคลเซียมคาร์ไบด์ผสมกับน้ำในเครื่องกำเนิดแก๊สอะเซทิลีน แรงดันต่ำควบคุมได้ยาก ดังนั้นจึงแบ่งหัวเชื่อมแก๊สได้ 2 ชนิดดังนี้

1. หัวเชื่อมแก๊สแบบความดันสมดุล (Equal Pressure Torch)
2. หัวเชื่อมแก๊สแบบหัวฉีด (Injector Torch)

## 6. อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Safety Equipment)

อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยส่วนบุคคลในงานเชื่อมแก๊ส จะเป็นชุดเชื่อมแก๊สที่ช่างเชื่อมทุกคนจะต้องสวมใส่ในการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ตัวเอง ได้แก่

1. ถุงมือหนัง (Gloves)
2. เสื้อคลุมหนัง (Apron)
3. แว่นตาเชื่อมแก๊ส (Welding Goggles)



### 7. อุปกรณ์จุดไฟ (Friction Lighter)

เป็นอุปกรณ์สำหรับจุดไฟสำหรับงานเชื่อมแก๊ส เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้เชื่อม



### 8. อุปกรณ์ทำความสะอาดหัวทิพเชื่อม (Tip Cleaner)

อุปกรณ์ทำความสะอาดหัวทิพมีหน้าที่ทำความสะอาดหัวทิพ เนื่องจากเวลาเชื่อมแก๊สอาจเกิดเม็ดโลหะเล็กๆ กระเด็นขึ้นมาติดอยู่ที่รอบหัวทิพ



## 4.6 ขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส

การประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊สจะต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามขั้นตอน มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. ท่อแก๊สออกซิเจนและท่อแก๊สอะเซทิลีนที่นำออกมาควรทำการยึดด้วยโซ่ เพื่อป้องกันท่อแก๊สล้มและกระแทก ท่อบรรจุควรตั้งขึ้น



## 2. ถอดฝาครอบหัวท่อแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนออก



3. เปิดวาล์วที่หัวท่อแก๊สออกซิเจนโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา ให้เปิดและปิดวาล์วที่ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนอย่างรวดเร็ววิธีนี้เรียกว่า “แคร็กกริ่ง” (Cracking) เพื่อไล่ฝุ่นที่อยู่บริเวณทางออกของแก๊สและป้องกันไม่ให้ฝุ่นละอองเข้าไปในเครื่องปรับความดันแก๊สและอุดตันภายใน ระหว่างที่เปิดวาล์วท่อแก๊สออกซิเจนควรยืนอยู่ด้านข้างท่อแก๊สออกซิเจน



4. ก่อนประกอบเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนให้ตรวจเช็คความเรียบร้อยของเกลียวที่ท่อแก๊สออกซิเจนและทำความสะอาด นำเอาเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนประกอบเข้ากับเกลียวท่อแก๊สออกซิเจนและใช้ประแจปากตายขันเกลียวข้อต่อแก๊สเข้าโดยขันตามเข็มนาฬิกาจนตึงมือ ระวังอย่าขันแน่นเกินไป



5. เปิดวาล์วที่หัวท่อแก๊สอะเซทิลีนด้วยประแจที่เปิด โดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาให้แก๊สอะเซทิลีนออกมาและปิดวาล์วอย่างรวดเร็ว เรียกว่า “แคร็กกริ่ง” (Cracking) เพื่อไล่ฝุ่นที่อยู่บริเวณทางออกของแก๊สเหมือนกับท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน



6. ประกอบเครื่องปรับความดันแก๊สอะเซทิลีนโดยปฏิบัติเหมือนกับเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจน



7. ประกอบสายยางเชื่อมแก๊สสีเขียวเข้ากับข้อต่อทางออกแก๊สของเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจน โดยเป็นเกลียวขวาจะหมุนตามเข็มนาฬิกาขั้นแค่พอดีมือ



8. ประกอบสายยางเชื่อมแก๊สสีแดงเข้ากับข้อต่อทางออกแก๊สของเครื่องปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน โดยเป็นเกลียวซ้ายจะหมุนทวนเข็มนาฬิกา ขั้นแค่พอดีมือ



9. ที่หัวเชื่อมแก๊สที่ต่อกับสายยางเชื่อมแก๊สนัดที่สายยางเชื่อมแก๊สอะเซทิลีนมีรอยบากชั้นเข้ากับเกลียวหัวเชื่อมแก๊สอะเซทิลีนซึ่งมีอักษร F โดยเกลียวเป็นเกลียวซ้ายหมุนตามเข็มนาฬิกา ส่วนนัตที่สายยางเชื่อมแก๊สออกซิเจนไม่มีรอยบากชั้นเข้ากับเกลียวหัวเชื่อมแก๊สออกซิเจนซึ่งมีอักษร O โดยเกลียวเป็นเกลียวขวาหมุนตามเข็มนาฬิกา



9. ที่หัวเชื่อมแก๊สนำอุปกรณ์ห้องผสมแก๊สมาต่อเข้ากับหัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนห้องผสมแก๊สตามเข็มนาฬิกาจนพอดีมือ



10. ที่ห้องผสมแก๊สนำอุปกรณ์หัวทิพเชื่อมมาประกอบต่อโดยหมุนหัวทิพเชื่อมตามเข็มนาฬิกาจนพอดีมือ



## 4.7 ขั้นตอนการตรวจเช็ครอยรั่วและปรับค่าเครื่องควบคุมความดันแก๊ส (Acetylene Gas) (Oxygen Gas) แก๊สออกซิอะเซทิลีน

1. หลังจากประกอบอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว เปิดวาล์วที่หัวท่อแก๊สออกซิเจนอย่างช้าๆจนสุด เกลียว ที่หน้าปัดเกจวัดความดันสูงจะแสดงจำนวนแก๊สที่มีอยู่ในท่อ ดังแสดงในรูปที่ จากนั้นหมุนสกรูปรับความดันโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนหน้าปัดเกจวัดความดันต่ำบอกค่าความดัน 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊ส ดูว่าความดันอยู่ที่หน้าปัดเกจ ความดันต่ำตกหรือไม่ ถ้าตกให้ปรับจนได้ค่าเท่าเดิมแล้วตรวจเช็คด้วยด้วยด้ายตาเปล่าตามจุดรอยต่อระหว่างเครื่องปรับความดันแก๊สกับฟอบบรรจุแก๊สออกซิเจนเพื่อควบคุมความดันแก๊สกับสายยางเชื่อมแก๊ส สายยางเชื่อมแก๊สกับหัวเชื่อมแก๊สและอุปกรณ์หัวเชื่อมแก๊สทั้งหมด ถ้าแก๊สออกซิเจนรั่วจะได้ยินเสียงแก๊สออกมาที่รอยรั่วคล้ายกับเสียงลมและควรใช้น้ำผสมสบู่หรือผสมผงซักฟอกดีเป็นฟองใช้แปรงทาสีจุ่มน้ำสบู่ป้ายบริเวณรอยต่อ เมื่อตรวจเช็ครอยรั่วเรียบร้อยแล้วเปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊ส



2. สำหรับท่อแก๊สอะเซทิลีนใช้ประแจสำหรับเปิดวาล์วท่อแก๊สอะเซทิลีนเปิดวาล์วที่หัวท่อแก๊สอะเซทิลีนโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาประมาณ 1/4 ถึง 1/2 รอบ และทิ้งประแจไว้ที่วาล์วหัวท่อที่หน้าปัดเกจวัดความดันสูง จะแสดงจำนวนแก๊สที่มีอยู่ในท่อ จากนั้นหมุนสกรูปรับความดันโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนหน้าปัดเกจวัดความดันบอกค่าความดัน 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จากนั้นเปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมแก๊สดูว่าความดันที่หน้าปัดเกจวัดความดันต่ำตกหรือไม่ ถ้าตกให้ปรับจนได้ค่าเท่าเดิมถ้าแก๊สอะเซทิลีนด้วยจะมีกลิ่นออกมา วิธีตรวจสอบรอยรั่วปฏิบัติเหมือนกับแก๊สออกซิเจน

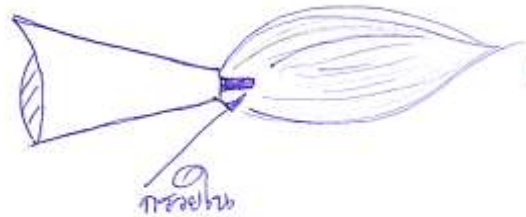


## 4.8 เพลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส

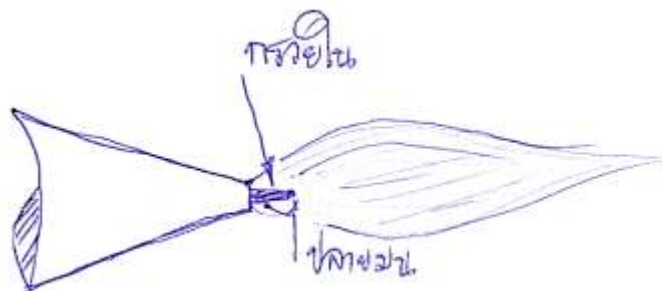
เพลวไฟของการเชื่อมแก๊สแบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. เพลวลด (Reducing Flame หรือ Carburizing Flame)
2. เพลวกลาง (Neutral Flame)
3. เพลวเพิ่ม (Oxidizing Flame)

1. เพลวลด (Reducing Flame หรือ Carburizing Flame) เกิดจากการผสมของแก๊สอะเซทิลีนที่มากกว่าแก๊สออกซิเจน ลักษณะเปลวไฟชั้นนอกจะเป็นเปลวไฟยาวสีส้มอ่อนล้อมรอบเปลวชั้นใน เพลวลดเหมาะสำหรับการเชื่อมอะลูมิเนียม การแล่นประสาน (Brazing) อุณหภูมิประมาณ 5,700 องศาฟาเรนไฮน์ (3,150 องศาเซลเซียส)

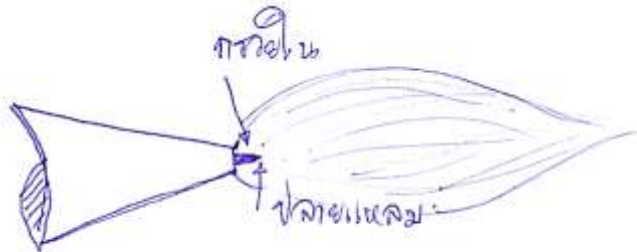


2. เพลวกลาง (Neutral Flame) เกิดจากการสันดาประหว่างแก๊สออกซิเจน 1 ส่วน กับแก๊สอะเซทิลีน 2 ½ ส่วนโดยที่กรวยไฟในสุดเกิดจากการสันดาประหว่างแก๊สออกซิเจน 1 ส่วน กับ แก๊สอะเซทิลีน 1 ส่วน สำหรับเปลวไฟชั้นนอกได้รับแก๊สออกซิเจนจากบรรยากาศรอบหัวเชื่อม 1 ½ ส่วน ลักษณะของเปลวไฟประกอบไปด้วยเปลวไฟ 2 ชั้น เพลวกลางนิยมใช้ในการเชื่อมแก๊ส เหมาะสำหรับการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนอุณหภูมิประมาณ 6,000 องศาฟาเรนไฮน์ (3,315 องศาเซลเซียส)





3. เปลวเพิ่ม (Oxidizing Flame) เกิดจากการสันดาปของแก๊สอะเซทิลีนกับแก๊สออกซิเจน ซึ่งมีปริมาณของแก๊สออกซิเจนอยู่มาก กรวยไฟชั้นในจะมีลักษณะเป็นปลายแหลมคม ทดสั้นมีเสียงดังวี๊ด อุณหภูมิประมาณ 6,300 องศาฟาเรนไฮต์ (3,400 องศาเซลเซียส) เปลวชนิดนี้ไม่เหมาะกับการเชื่อมเหล็ก เหมาะสำหรับการอุ่นงาน หรือตัดชิ้นงานบางๆ



#### 4.9 ขั้นตอนการเก็บอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส

1. ปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนสุดเกลียว เปลวไฟที่หัวทิพเชื่อมจะดับลง
2. ปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่อยู่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนสุดเกลียว
3. ปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนสุดเกลียว ดังแสดงในรูปที่ 6.39



4. ปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนสุดเกลียว



5. เปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา 1 รอบเพื่อปล่อยแก๊สออกซิเจนที่ค้างภายในสายยางเชื่อมแก๊สออกเมื่อเข็มวัดความดันสูงและความดันต่ำที่บอกที่เลข 0 จึงปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊สด้วยมืองตามเข็มนาฬิกาจนตึงมือคลายสกรูปรับความดันของเครื่องวัดความดันแก๊สออกซิเจนตามจำนวนรอบที่ผ่านเข้าไปแต่อย่าคลายจนสกรูหลุดออกจากเครื่องควบคุมความดัน



6. เปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาหนึ่งรอบเพื่อปล่อยแก๊สอะเซทิลีนที่ค้างภายในสายยางเชื่อมแก๊สออกดังแสดงในรูป และปฏิบัติเหมือนแก๊สออกซิเจน



7. ปิดหัวเชื่อมแก๊สหมุนหัวทิฟที่ต่อกับกล่องผสมแก๊สโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาจนหัวทิฟเชื่อมหลุดออกจากห้องผสมแก๊ส



8. ปิดหัวเชื่อมแก๊สห้องผสมแก๊สโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา



11. ปิดเครื่องปรับคุมความดันแก๊สออกซิเจนตรงข้อต่อทางออกแก๊สใช้ประแจปากตายขันนัตจากสายยางเชื่อมแก๊สออกซิเจนที่ต่อกับเครื่องปรับคุมความดันแก๊ส โดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาจนนัตสายยางเชื่อมแก๊สออกซิเจนหลุดออกจากเครื่องปรับคุมความดันแก๊สออกซิเจน



10. ปิดเครื่องปรับคุมความดันแก๊สที่ตรงข้อต่อใช้ประแจปากตายขันนัต จากสายยางเชื่อมแก๊สอะเซทิลีนที่ต่อกับเครื่องปรับคุมความดันแก๊สอะเซทิลีน โดยหมุนตามเข็มนาฬิกา จนนัตสายยางเชื่อมแก๊สอะเซทิลีนหลุดออกจากเครื่องปรับคุมความดันแก๊สอะเซทิลีน



11. ใช้ประแจปากตายขันเกลียวข้อต่อแก๊สเครื่องปรับคุมความดันแก๊สออกซิเจนโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาจนเกลียวของหัวต่อแก๊สเข้าเครื่องปรับคุมความดันแก๊สออกซิเจนใกล้หลุด แล้วใช้มือหมุนออกจากท่อแก๊สออกซิเจน



12. ใช้ประแจปากตายขันเกลียวข้อต่อแก๊ส เข้าเครื่องปรับคุมความดันแก๊สอะเซทิลีนโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาจนเกลียวของหัวต่อแก๊สเข้าเครื่องปรับคุมความดันแก๊สอะเซทิลีนใกล้หลุดแล้วใช้มือหมุนออกจากท่อแก๊สอะเซทิลีน



13. ม้วนสายยางเชื่อมแก๊สเก็บอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สให้เรียบร้อย



## 5. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 4
2. นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบงาน
3. นักเรียนค้นคว้าจากเอกสาร ตำราและแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

### กระบวนการเรียนรู้

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อตกลงในเรื่องเวลาเรียน การวัดผล ประเมินผล
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 4
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียนและบรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนร่วมสื่อการสอน
4. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 4
5. ครู อธิบายพร้อมสาธิตการฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
6. นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
7. ครูและนักเรียนสรุปบทวน สารการเรียนรู้ ถาม-ตอบ
8. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนหน่วยที่ 4
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 4
10. ครูและนักเรียนเฉลยคำตอบ

### การประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน
5. แบบประเมินผลด้านเจตคติ

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น  
รหัส 2103-1001 ของ ทรงวุฒิ เสมาคำ
2. เครื่องมือ และอุปกรณ์ของจริง

## 7. หลักฐานการเรียนรู้

แบบฝึกหัด

ใบงานฝึกปฏิบัติ

ใบตรวจงาน

ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

## 8. การวัดและประเมินผล

### 8.1 เครื่องมือประเมิน

8.1.1 ประเมินจากแบบฝึกหัดและใบงาน

8.1.2 การสังเกตการณ์ปฏิบัติตามกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย

### 8.2 เกณฑ์การประเมิน

วัดผลสัมฤทธิ์จากแบบฝึกหัดและใบงานมีเกณฑ์ดังนี้

ร้อยละ 80-100	หมายถึง	4
ร้อยละ 75-79	หมายถึง	3.5
ร้อยละ 70-74	หมายถึง	3.0
ร้อยละ 65-69	หมายถึง	2.5
ร้อยละ 60-64	หมายถึง	2.0
ร้อยละ 55-59	หมายถึง	1.5
ร้อยละ 50-54	หมายถึง	1.0
ต่ำกว่าร้อยละ 0-49	หมายถึง	0

9. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

9.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

9.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

9.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

## การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### 1. ความพอประมาณ

- 1.1 ผู้เรียนเตรียมวัสดุอุปกรณ์ได้เหมาะสมกับงานเชื่อมแก๊ส
- 1.2 ผู้เรียนปฏิบัติการเชื่อมแก๊สตามใบงาน

### 2. ความมีเหตุผล

- 2.7 ผู้เรียนเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สได้อย่างถูกต้อง
- 2.8 ผู้เรียนแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาข้อบกพร่องการเชื่อมแก๊ส

### 3. การมีคํ่ากันในตัวที่ดี

- 3.1 ผู้เรียนปฏิบัติการเชื่อมไฟฟ้าโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

### 4. เงื่อนไขความรู้

- 4.1 ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเรื่องข้อบกพร่องในงานเชื่อมแก๊ส

### 5. เงื่อนไขคุณธรรม

- 5.1 ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์

## การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา 3 ดี

### 1. ด้านประชาธิปไตย

- 1.1 ผู้เรียนกล้าแสดงออกและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

### 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย

- 2.1 ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์

### 3. กิจกรรมป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติด

- 3.1 ผู้เรียนมีความรู้เรื่องการป้องกันตนเองให้ห่างไกลจากยาเสพติด



## แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 4

### เรื่อง งานเชื่อมแก๊ส

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

- แก๊สที่นิยมใช้ในการเชื่อมโลหะต้องใช้แก๊สอะไรผสมกัน
 

ก. แก๊สออกซิเจน+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	ข. แก๊สไนโตรเจน+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
ค. แก๊สออกซิเจน+แก๊สอะเซทิลีน	ง. แก๊สอะเซทิลีน+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- สัญลักษณ์สีของท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนใช้สีอะไร
 

ก. เขียว	ข. ดำ
ค. น้ำตาล	ง. ถูกทั้ง ก. และ ข.
- เกจที่ใช้วัดความดันภายในท่อ (จำนวนแก๊สที่มีในท่อ) เรียกเกจชนิดนี้ว่าอะไร
 

ก. เกจวัดความดันสูง	ข. เกจวัดความดันปานกลาง
ค. เกจวัดความดันต่ำ	ง. เกจวัดความดันที่นำมาใช้
- ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนจะบรรจุวัสดุใดลงในท่อบรรจุแก๊ส
 

ก. อะซีโตน	ข. ไม้ชนิดอ่อน
ค. ถ่าน	ง. ถูกทุกข้อ
- หัวทิพทำมาจากวัสดุชนิดใด
 

ก. เหล็ก	ข. อะลูมิเนียม
ค. ทองแดงผสม	ง. ทองเหลืองหล่อ
- เกลียวแก๊สอะเซทิลีนที่ตัวหัวเชื่อมแก๊สลักษณะของเกลียวเป็นเกลียวชนิดใด
 

ก. เกลียวขวา	ข. เกลียวซ้าย
ค. เกลียวขวาและเกลียวซ้าย	ง. เกลียวพิเศษ
- เกลียวแก๊สออกซิเจนที่ตัวหัวเชื่อมแก๊สลักษณะของเกลียวเป็นเกลียวชนิดใด
 

ก. เกลียวขวา	ข. เกลียวซ้าย
ค. เกลียวขวาและเกลียวซ้าย	ง. เกลียวพิเศษ
- การนำเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนประกอบเข้ากับท่อแก๊สออกซิเจนควรใช้เครื่องมือชนิดใด
 

ก. ประแจเลื่อน	ข. คีม
ค. ประแจปากตาย	ง. ประแจจับท่อ
- เครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนมีหน่วยวัดเป็นหน่วยอะไร
 

ก. ปอนด์ต่อตารางนิ้ว	ข. กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
ค. บาร์ (Bar)	ง. ถูกทุกข้อ

10. เภจที่วัดความดันออกมาใช้งาน เรียกเภจชนิดนี้ว่าอะไร

ก. เภจวัดความดันสูง

ข. เภจวัดความดันปานกลาง

ค. เภจวัดความดันต่ำ

ง. เภจวัดความดันภายในถึง

## แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 4

### เรื่อง งานเชื่อมแก๊ส

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

1. เกลียวแก๊สออกซิเจนที่ตัวหัวเชื่อมแก๊สลักษณะของเกลียวเป็นเกลียวชนิดใด
 

ก. เกลียวขวา	ข. เกลียวซ้าย
ค. เกลียวขวาและเกลียวซ้าย	ง. เกลียวพิเศษ
2. การนำเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนประกอบเข้ากับท่อแก๊สออกซิเจนควรใช้เครื่องมือชนิดใด
 

ก. ประแจเลื่อน	ข. คีม
ค. ประแจปากตาย	ง. ประแจจับท่อ
3. เครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนมีหน่วยวัดเป็นหน่วยอะไร
 

ก. ปอนด์ต่อตารางนิ้ว	ข. กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
ค. บาร์ (Bar)	ง. ถูกทุกข้อ
4. เกจวัดความดันออกมาใช้งาน เรียกเกจชนิดนี้ว่าอะไร
 

ก. เกจวัดความดันสูง	ข. เกจวัดความดันปานกลาง
ค. เกจวัดความดันต่ำ	ง. เกจวัดความดันภายในถัง
5. แก๊สที่นิยมใช้ในการเชื่อมโลหะต้องใช้แก๊สอะไรผสมกัน
 

ก. แก๊สออกซิเจน+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	ข. แก๊สไนโตรเจน+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
ค. แก๊สออกซิเจน+แก๊สอะเซทิลีน	ง. แก๊สอะเซทิลีน+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
6. สัญลักษณ์สีของท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนใช้สีอะไร
 

ก. เขียว	ข. ดำ
ค. น้ำตาล	ง. ถูกทั้ง ก. และ ข.
7. เกจที่ใช้วัดความดันภายในท่อ (จำนวนแก๊สที่มีในท่อ) เรียกเกจชนิดนี้ว่าอะไร
 

ก. เกจวัดความดันสูง	ข. เกจวัดความดันปานกลาง
ค. เกจวัดความดันต่ำ	ง. เกจวัดความดันที่นำมาใช้
8. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนจะบรรจุวัสดุใดลงในท่อบรรจุแก๊ส
 

ก. อะซีโตน	ข. ไม้ชนิดอ่อน
ค. ถ่าน	ง. ถูกทุกข้อ
9. หัวทิพทำมาจากวัสดุชนิดใด
 

ก. เหล็ก	ข. อะลูมิเนียม
ค. ทองแดงผสม	ง. ทองเหลืองหล่อ
10. เกลียวแก๊สอะเซทิลีนที่ตัวหัวเชื่อมแก๊สลักษณะของเกลียวเป็นเกลียวชนิดใด
 

ก. เกลียวขวา	ข. เกลียวซ้าย
ค. เกลียวขวาและเกลียวซ้าย	ง. เกลียวพิเศษ

## แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 4

### เรื่อง งานเชื่อมแก๊ส

คำชี้แจง : จงตอบคำถามและให้ความหมายต่อไปนี้

1. การเชื่อมแก๊สหมายถึง

.....

.....

.....

.....

.....

2. การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน มีอุณหภูมิประมาณเท่าไร

.....

3. จงบอกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....

4. จากรูปข้างล่างคือ.....

จงบอกส่วนประกอบต่อไปนี้ให้ถูกต้อง



## หน่วยที่ 5

ชื่อวิชา งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 20103-1001 ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ชื่อหน่วย งานตัดโลหะด้วยแก๊ส จำนวน 6 ชั่วโมง

---

### 1. สาระสำคัญ

การตัดโลหะด้วยแก๊ส มีหลักการทำงานโดยให้ความร้อนจากปฏิกิริยาเคมีของแก๊สออกซิเจนบริสุทธิ์กับโลหะที่มีอุณหภูมิสูง คือใช้เปลวไฟให้ความร้อนแก่ชิ้นงานแล้วใช้แก๊สออกซิเจนพ่นตัดให้ขาดจากกันสามารถตัดได้ทั้งแผ่นหนาและบาง

### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับงานตัดโลหะด้วยแก๊ส

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจหลักการตัดโลหะด้วยแก๊ส
2. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจอุปกรณ์ที่ใช้ในงานตัดแก๊ส
3. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจชนิดของหัวตัดแก๊ส
4. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจการจุดเปลวไฟและปิดเปลวไฟที่หัวตัดแก๊ส
5. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจชนิดของการตัดโลหะด้วยแก๊ส
6. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจข้อดีและข้อเสียของการตัดโลหะด้วยแก๊ส

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายหลักการตัดโลหะด้วยแก๊สได้
2. บอกอุปกรณ์ที่ใช้ในงานตัดแก๊สและชนิดของหัวตัดแก๊สได้
3. อธิบายการจุดเปลวไฟและปิดเปลวไฟที่หัวตัดแก๊สได้
4. อธิบายชนิดของการตัดโลหะด้วยแก๊สได้
5. บอกข้อดีและข้อเสียของการตัดโลหะด้วยแก๊สได้
6. ปฏิบัติงานตัดโลหะด้วยแก๊สได้

## 4. สารการเรียนรู้

- 5.1 งานตัดโลหะแก๊ส
- 5.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในงานตัดแก๊ส
- 5.3 ชนิดของหัวตัดแก๊ส
- 5.4 การจุดเปลวไฟและปิดเปลวไฟที่หัวตัดแก๊ส
- 5.5 ชนิดของการตัดโลหะด้วยแก๊ส
- 5.6 ข้อดีและข้อเสียของการตัดโลหะด้วยแก๊ส

### 5.1 งานตัดโลหะด้วย

การตัดโลหะด้วยแก๊ส คือ การตัดโลหะด้วยเปลวไฟจากหัวตัดซึ่งเกิดจากการผสมระหว่างแก๊สออกซิเจนกับแก๊สเชื้อเพลิงแล้วเผาชิ้นงานให้ร้อนแดงด้วยเปลวกลาง (Neutral Frame) เผาโลหะชิ้นงานให้ร้อนแดงจนเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) อย่างรวดเร็วด้วยการพ่นแก๊สออกซิเจน ออกซิเจนออกจากหัวตัดอย่างแรงและรวดเร็วจนโลหะชิ้นงานขาดออกจากกัน



แสดงอุณหภูมิของแก๊สเชื้อเพลิงที่อุณหภูมิ

ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง	อุณหภูมิ เปลวกลาง	
	องศาเซลเซียส	องศาฟาเรนไฮต์
อะเซทิลีน ( $C_2H_2$ )	5,589	3,087
โพรเพน ( $C_3H_8$ )	4,579	2,526
โพรพิลีน ( $C_3H_6$ )	5,193	2,870
เมทิลอะเซทิลีนโพรพิลีน (MAPP)	5,200	2,867
แก๊สธรรมชาติ ( $CH_4$ )	4,600	2,538

## 5.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในงานตัดแก๊ส



### อุปกรณ์ที่ช่วยใช้ในงานตัดแก๊ส



## 5.3 ชนิดของหัวตัดแก๊ส

1. แบบสมดุลความดัน (Equal Pressure Torch)



2. แบบหัวฉีด (Injector Torch)



### 5.3.1 หัวทิพตัดแก๊ส



## 5.4 การจุดเปลวไฟและดับเปลวไฟที่หัวตัดแก๊ส

หัวตัดแก๊สที่นิยมใช้กันมากได้แก่แบบชนิดสมดุลความดัน เพราะใช้กับท่อแก๊สสำเร็จรูปที่บรรจุแก๊สได้ดีและสะดวก

### 1. ขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์หัวตัดแก๊ส



2. ค่อยๆหมุนวาล์วแก๊สอะเซทิลีน โดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาเพิ่มขึ้นเพื่อปรับเปลวไฟ ให้มีค่าน้อยลงและอย่าให้เปลวไฟขาดจากหัวตัดแก๊ส



3. ที่หัวตัดแก๊สเปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนทีละน้อย เพื่อให้แก๊สออกซิเจนเกิดการเผาไหม้กับแก๊สอะเซทิลีนเมื่อเพิ่มแก๊สออกซิเจนทีละน้อยเปลวไฟจะเปลี่ยนไปเรื่อยๆ และเปลวไฟชั้นในจะสว่างขึ้นจนกลายเป็นเปลวกลางรูปที่ แสดงการปรับแก๊สอะเซทิลีน





4. เมื่อต้องการตัดให้กุดคั้นบังคับกับแก๊สออกซิเจนพ่นตัด



5. ปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวตัดแก๊สโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนสุดเกลียวเปลวไฟที่หัวตัดแก๊สจะดับลง



6. ปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวตัดแก๊สโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนสุดเกลียว



7. เก็บอุปกรณ์การตัดแก๊สเข้าที่ให้เรียบร้อย



## 5.5 ชนิดของการตัดโลหะด้วยแก๊ส

การตัดโลหะด้วยแก๊ส มี 2 แบบคือ การตัดแก๊สโดยการบังคับด้วยมือ และ การตัดแก๊สโดยเครื่องตัดอัตโนมัติ

1.การตัดแก๊สโดยการบังคับด้วยมือ การตัดชนิดนี้จะใช้มือบังคับเคลื่อนที่ไปตามแนวตัดที่ต้องการไม่ว่าจะเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้ง เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย



2.การตัดแก๊สโดยเครื่องตัดอัตโนมัติ คล้ายกับการตัดด้วยมือเพียงแต่ใช้ระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยโดยมีทั้งการตัดตรง และตัดตามแบบที่ต้องการ โดยการตัดตรงจะเคลื่อนหัวตัดด้วยมอเตอร์เคลื่อนที่ไปตามรางที่ทำไว้ สามารถปรับความเร็วในการตัดได้โดยปรับตั้งที่ตัวเครื่องตัดอัตโนมัติ การปรับตั้งความเร็วในการเดินตัดช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับขนาดความหนาของชิ้นงาน



แสดงการปรับค่าความดันแก๊สให้เหมาะสมกับความหนาชิ้นงาน

ความหนาของเหล็ก	ความดันของแก๊ส (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)	
1/8	10 – 20	5
1/4	10 – 20	5
1/2	20 – 30	5
3/4	30 – 40	5
1	30 – 40	5
1 1/2	40 – 50	5
2	40 – 50	5
3	50 – 60	5
4	50 – 60	5
6	60 – 70	5
8	80 – 90	5

## 5.6 ข้อดีและข้อเสียของการตัดโลหะด้วยแก๊ส

### ข้อดี

1. ตัดเร็วกว่าวิธีกล
2. สามารถเปลี่ยนทิศทางการตัดได้ง่าย
3. ตัดงานแผ่นใหญ่และเปลี่ยนทิศทางได้
4. สามารถเคลื่อนย้ายและใช้งานนอกสถานที่ได้
5. สามารถตัดชิ้นงานได้หลายชิ้นโยใช้หัวตัดหลายหัว
6. ใช้ปากหน้าชิ้นงานเพื่อเตรียมรอยต่อได้อย่างรวดเร็วและประหยัดกว่าวิธีอื่น
7. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยกว่าวิธีกล

### ข้อเสีย

1. พื้นที่ ที่ใช้ในการตัดแก๊สจะสกปรก
2. ต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี
3. ความเที่ยงตรงมีน้อยกว่าวิธีกล
4. อันตรายจากการตัดโดยเฉพาะเรื่องของเปลวไฟที่เกิดจากการตัด
5. ส่วนใหญ่ใช้สำหรับการตัดเฉพาะเหล็กหล่อและเหล็กกล้าเท่านั้น

## 5. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 5
2. นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบงาน
3. นักเรียนค้นคว้าจากเอกสาร ตำราและแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

### กระบวนการเรียนรู้

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อตกลงในเรื่องเวลาเรียน การวัดผล ประเมินผล
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียนและบรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนร่วมสื่อการสอน
4. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 5
5. ครู อธิบายพร้อมสาธิตการฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
6. นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
7. ครูและนักเรียนสรุปบททวน สาระการเรียนรู้ ถาม-ตอบ
8. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนหน่วยที่ 5
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5
10. ครูและนักเรียนเฉลยคำตอบ

### การประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน
5. แบบประเมินผลด้านเจตคติ

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 2103-1001 ของ ทรงวุฒิ เสมาคำ
2. เครื่องมือ และอุปกรณ์ของจริง

## 7. หลักฐานการเรียนรู้

แบบฝึกหัด

ใบงานฝึกปฏิบัติ

ใบตรวจงาน

ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

## 8. การวัดและประเมินผล

### 8.1 เครื่องมือประเมิน

8.1.1 ประเมินจากแบบฝึกหัดและใบงาน

8.1.2 การสังเกตการณ์ปฏิบัติตามกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย

### 8.2 เกณฑ์การประเมิน

วัดผลสัมฤทธิ์จากแบบฝึกหัดและใบงานมีเกณฑ์ดังนี้

ร้อยละ 80-100	หมายถึง	4
ร้อยละ 75-79	หมายถึง	3.5
ร้อยละ 70-74	หมายถึง	3.0
ร้อยละ 65-69	หมายถึง	2.5
ร้อยละ 60-64	หมายถึง	2.0
ร้อยละ 55-59	หมายถึง	1.5
ร้อยละ 50-54	หมายถึง	1.0
ต่ำกว่าร้อยละ 0-49	หมายถึง	0

9. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

9.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

9.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

9.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

## การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### 1. ความพอประมาณ

- 1.1 ผู้เรียนเตรียมวัสดุอุปกรณ์ได้เหมาะสมกับงานตัดโลหะด้วยแก๊ส
- 1.2 ผู้เรียนปฏิบัติงานตัดโลหะด้วยแก๊สตามใบงาน

### 2. ความมีเหตุผล

- 2.1 ผู้เรียนเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานตัดโลหะด้วยแก๊สได้อย่างถูกต้อง
- 2.2 ผู้เรียนแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาข้อบกพร่องในงานตัดโลหะด้วยแก๊ส

### 3. การมีค้ำกันในตัวที่ดี

- 3.1 ผู้เรียนปฏิบัติตามวิธีการตัดโลหะด้วยแก๊สโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

### 4. เจื้อนไขความรู้

- 4.1 ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเรื่องข้อบกพร่องในงานตัดโลหะด้วยแก๊ส

### 5.เจื้อนไขคุณธรรม

- 5.1 ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์

## การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา 3 ดี

### 1. ด้านประชาธิปไตย

- 1.1 ผู้เรียนกล้าแสดงออกและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

### 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย

- 2.1 ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์

### 3. กิจกรรมป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติด

- 3.1 ผู้เรียนมีความรู้เรื่องการป้องกันตนเองให้ห่างไกลจากยาเสพติด

## แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5

### เรื่อง งานตัดโลหะด้วยแก๊ส

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

1. การตัดโลหะด้วยแก๊สเผาชิ้นงานให้ร้อนแดงด้วยเปลวชนิดใด
 

ก. เปลวเพิ่ม	ข. เปลวกลาง
ค. เปลวลด	ง. เปลวออกซิเดชั่น
2. ชนิดของหัวตัดแก๊สที่ใช้มีกี่ชนิด
 

ก. 1 ชนิด	ข. 2 ชนิด
ค. 3 ชนิด	ง. 4 ชนิด
3. หัวทิพตัดแก๊สมีหน้าที่คือ
 

ก. ใช้สำหรับตัดเหล็ก	ข. ใช้สำหรับเชื่อม
ค. ใช้สำหรับเผาเหล็ก	ง. ใช้สำหรับชุบเหล็ก
4. การ Preheat คือ
 

ก. การอุ่นชิ้นงาน	ข. การทำชิ้นงานให้เย็นตัว
ค. การตัดชิ้นงาน	ง. การชุบแข็ง
5. หัวทิพทำมาจากวัสดุชนิดใด
 

ก. เหล็ก	ข. อะลูมิเนียม
ค. ทองแดงผสม	ง. ทองเหลืองหล่อ
6. การจุดเปลวไฟเชื่อมแก๊สที่ถูกต้องใช้เครื่องมือชนิดใด
 

ก. ไม้ขีดไฟ	ข. ไฟแช็ค
ค. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ	ง. เต้าแก๊ส
7. การตัดโลหะด้วยแก๊สมีกี่แบบ
 

ก. 2 แบบ	ข. 3 แบบ
ค. 4 แบบ	ง. 5 แบบ
8. การตัดแก๊สที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายคือ
 

ก. การตัดแก๊สโดยการบังคับด้วยมือ	ข. การตัดแก๊สโดยเครื่องตัดอัตโนมัติ
ค. การตัดแก๊สโดยการบังคับด้วยหุ่นยนต์	ง. การตัดแก๊สโดยกล
9. การตัดแก๊สโดยเครื่องตัดอัตโนมัติจะเคลื่อนหัวตัดด้วยอะไร
 

ก. มือ	ข. มอเตอร์
ค. เท้า	ง. เฟือง
10. ข้อดีของการตัดโลหะด้วยแก๊ส
 

ก. ต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี	ข. ตัดเร็วกว่าวิธีกล
ค. ความเที่ยงตรงมีน้อย	ง. พื้นที่ที่ใช้ในการตัดสกปรก



## แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5

### เรื่อง งานตัดโลหะด้วยแก๊ส

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

1. การ Preheat คือ
 

ก. การอุ่นชิ้นงาน	ข. การทำชิ้นงานให้เย็นตัว
ค. การตัดชิ้นงาน	ง. การชุบแข็ง
2. หัวทิพทำมาจากวัสดุชนิดใด
 

ก. เหล็ก	ข. อะลูมิเนียม
ค. ทองแดงผสม	ง. ทองเหลืองหล่อ
3. การจุดเปลวไฟเชื่อมแก๊สที่ถูกต้องใช้เครื่องมือชนิดใด
 

ก. ไม้ขีดไฟ	ข. ไฟแช็ค
ค. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ	ง. เต้าแก๊ส
4. การตัดโลหะด้วยแก๊สมีกี่แบบ
 

ก. 2 แบบ	ข. 3 แบบ
ค. 4 แบบ	ง. 5 แบบ
5. การตัดโลหะด้วยแก๊สเผาชิ้นงานให้ร้อนแดงด้วยเปลวชนิดใด
 

ก. เปลวเพิ่ม	ข. เปลวกลาง
ค. เปลวลด	ง. เปลวออกซิเดชัน
6. ชนิดของหัวตัดแก๊สที่ใช้มีกี่ชนิด
 

ก. 1 ชนิด	ข. 2 ชนิด
ค. 3 ชนิด	ง. 4 ชนิด
7. หัวทิพตัดแก๊สมีหน้าที่คือ
 

ก. ใช้สำหรับตัดเหล็ก	ข. ใช้สำหรับเชื่อม
ค. ใช้สำหรับเผาเหล็ก	ง. ใช้สำหรับชุบเหล็ก
8. การตัดแก๊สที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายคือ
 

ก. การตัดแก๊สโดยการบังคับด้วยมือ	ข. การตัดแก๊สโดยเครื่องตัดอัตโนมัติ
ค. การตัดแก๊สโดยการบังคับด้วยหุ่นยนต์	ง. การตัดแก๊สโดยกล
9. การตัดแก๊สโดยเครื่องตัดอัตโนมัติจะเคลื่อนหัวตัดด้วยอะไร
 

ก. มือ	ข. มอเตอร์
ค. เพ้า	ง. เฟือง
10. ข้อดีของการตัดโลหะด้วยแก๊ส
 

ก. ต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี	ข. ตัดเร็วกว่าวิธีกล
ค. ความเที่ยงตรงมีน้อย	ง. พื้นที่ที่ใช้ในการตัดสกปรก

## แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 5

### เรื่อง งานตัดโลหะด้วยแก๊ส

คำชี้แจง : จงตอบคำถามและให้ความหมายต่อไปนี้

1. การตัดโลหะด้วยแก๊ส คือ

.....

.....

.....

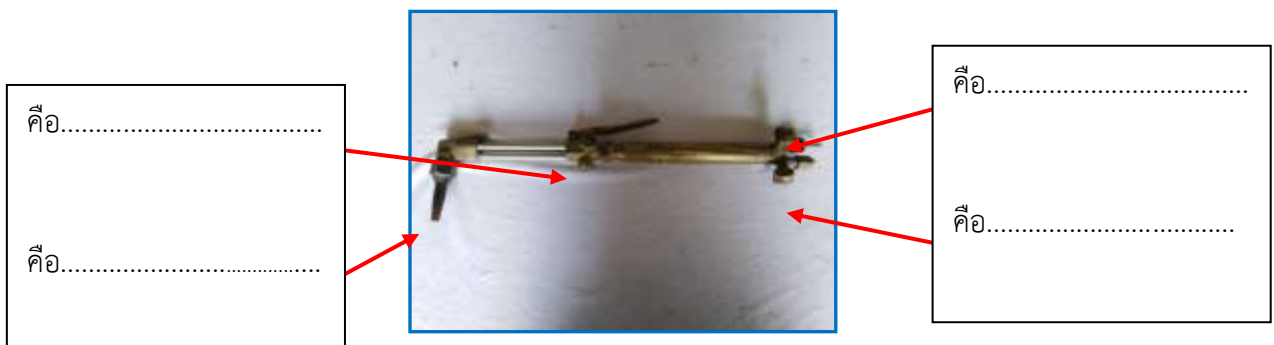
.....

2. จงบอกชื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดแก๊ส มา 5 ชื่อ

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

3. จากรูปข้างล่างคือ.....

จงบอกส่วนประกอบต่อไปนี้ให้ถูกต้อง



### บรรณานุกรม

- ทรงวุฒิ เสมาคำ. งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด 2556
- ไกรสร มีมูลเกิด. งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด 2556
- นริศ ศรีเมฆ. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด 2556
- ประทีป ระวังบุทกซ์. งานเชื่อมโลหะ1 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด 2547
- <http://www.google.co.th/>

ใบงานฝึกปฏิบัติและแบบประเมินการฝึก  
วิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๑๐๓ - ๑๐๐๑

<b>ใบงานที่ 1</b>									
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001								
<b>ชื่อหน่วย :</b> ความปลอดภัยในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 1								
<b>ชื่องาน :</b> ปฏิบัติใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อม	เวลา 2 ชั่วโมง								
 									
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า และงานเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. เลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊สได้</li> <li>3. ปฏิบัติงานใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊สได้</li> </ol> <p>มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</p>									
<p><b>เครื่องมือและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. เสื้อคลุมหนัง</td> <td style="width: 50%;">2. ปลอกแขน</td> </tr> <tr> <td>3. ปลอกขา</td> <td>4. ถุงมือหนัง</td> </tr> <tr> <td>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</td> <td>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</td> </tr> <tr> <td>7. แวนตาเชื่อมแก๊ส</td> <td></td> </tr> </table>		1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน	3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง	5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ	7. แวนตาเชื่อมแก๊ส	
1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน								
3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง								
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ								
7. แวนตาเชื่อมแก๊ส									
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ทดสอบใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊สตามที่กำหนดให้</li> </ol>									

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 1</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 1	
ชื่องาน : ปฏิบัติการใช้เครื่องมือป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊ส		เวลา 2 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ ความปลอดภัยก่อนปฏิบัติงานได้ถูกต้องและครบถ้วน	20	
2.	เลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊สได้	10	
3.	ปฏิบัติงานใช้เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้างานเชื่อมแก๊สได้	20	
4.	เก็บทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้างานเชื่อมแก๊สได้	10	
5.	เช็ดซ่อมเครื่องมืออุปกรณ์ ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊สได้	10	
6.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
7.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน 7.1 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 7.2 การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 7.3 การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 7.4 ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 7.5 ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

<b>ใบงานที่ 2</b>													
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 2												
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมจุด	เวลา 3 ชั่วโมง												
													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมจุดได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมจุดได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;">1. เสื่อคลุมหนัง</td> <td style="width: 50%;">2. ปลอกแขน</td> </tr> <tr> <td>3. ปลอกขา</td> <td>4. ถุงมือหนัง</td> </tr> <tr> <td>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</td> <td>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</td> </tr> <tr> <td>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</td> <td>8. ค้อนเคาะสแลก</td> </tr> <tr> <td>9. แปรงลวด</td> <td>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</td> </tr> <tr> <td>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1. เสื่อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน	3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง	5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ	7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก	9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.	11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	
1. เสื่อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน												
3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง												
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ												
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก												
9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.												
11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมจุดได้</li> </ol>													

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 2</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 2	
ชื่องาน : งานเชื่อมจุด		เวลา 3 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมจุดได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อมจุด ตัดได้ตามขนาด 100 x 100 มม.	10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ร่างแบบชิ้นงานเชื่อมจุด	10	
5.	การเชื่อมจุดได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	จุดเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	จุดเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ขอบกวร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	9.1 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 9.2 การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 9.3 การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 9.4 ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 9.5 ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			




<b>ใบงานที่ 3</b>													
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 2												
ชื่องาน : งานเชื่อมแนวสัน	เวลา 3 ชั่วโมง												
													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมแนวสันได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมแนวสันได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;">1. เสื้อคลุมหนัง</td> <td style="width: 50%;">2. ปลอกแขน</td> </tr> <tr> <td>3. ปลอกขา</td> <td>4. ถุงมือหนัง</td> </tr> <tr> <td>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</td> <td>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</td> </tr> <tr> <td>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</td> <td>8. ค้อนเคาะสแลก</td> </tr> <tr> <td>9. แปรงลวด</td> <td>10. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> </tr> <tr> <td>11. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน	3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง	5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ	7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก	9. แปรงลวด	10. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	11. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.	
1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน												
3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง												
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ												
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก												
9. แปรงลวด	10. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC												
11. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมแนวสันได้</li> </ol>													

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 3</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 2	
ชื่องาน : งานเชื่อมแนวสัน		เวลา 3 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อมแนวสัน ตัดได้ตามขนาด 100 x 100 มม.	10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ร่างแบบชิ้นงานเชื่อมแนวสัน	10	
5.	การเชื่อมแนวสันได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน 9.1 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 9.2 การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 9.3 การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 9.4 ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 9.5 ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

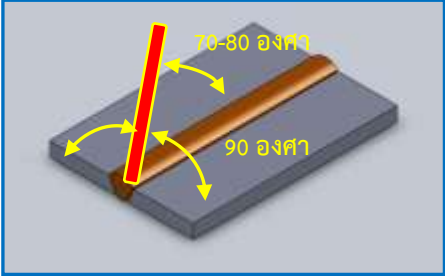
<b>ใบงานที่ 4</b>													
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 3												
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมต่อแนว	เวลา 4 ชั่วโมง												
													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมต่อแนวได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อแนวได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;">1. เสื้อคลุมหนัง</td> <td style="width: 50%;">2. ปลอกแขน</td> </tr> <tr> <td>3. ปลอกขา</td> <td>4. ถุงมือหนัง</td> </tr> <tr> <td>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</td> <td>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</td> </tr> <tr> <td>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</td> <td>8. ค้อนเคาะสแลก</td> </tr> <tr> <td>9. แปรงลวด</td> <td>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</td> </tr> <tr> <td>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน	3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง	5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ	7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก	9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.	11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	
1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน												
3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง												
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ												
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก												
9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.												
11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อแนวได้</li> </ol>													

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 4</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น			รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิตรรอยต่อในงานเชื่อม			สัปดาห์ที่ 3
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อแนว			เวลา 4 ชั่วโมง
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมต่อแนวได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อมต่อแนว ตัดได้ตามขนาด 100 x 100 มม.	10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ร่างแบบชิ้นงานเชื่อมต่อแนว	10	
5.	การเชื่อมต่อแนวได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อม รอยต่อแนวไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

## ใบงานที่ 5

วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 3		
ชื่องาน : งานเชื่อมพอก	เวลา 4 ชั่วโมง		
			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมพอกได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมพอกได้</li> </ol>			


<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 5</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 3	
ชื่องาน : งานเชื่อมพอก		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อม ตัดได้ตามขนาด 100 x 100 มม.	10	
3.	ตักแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ร่างแบบชิ้นงานเชื่อม	10	
5.	การเชื่อมพอกได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อม รอยต่อแนวไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

<b>ใบงานที่ 6</b>			
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 3-4		
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมเดินแนวท่าราบ	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมงานเชื่อมเดินแนวท่าราบได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าราบได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าราบได้</li> </ol>			

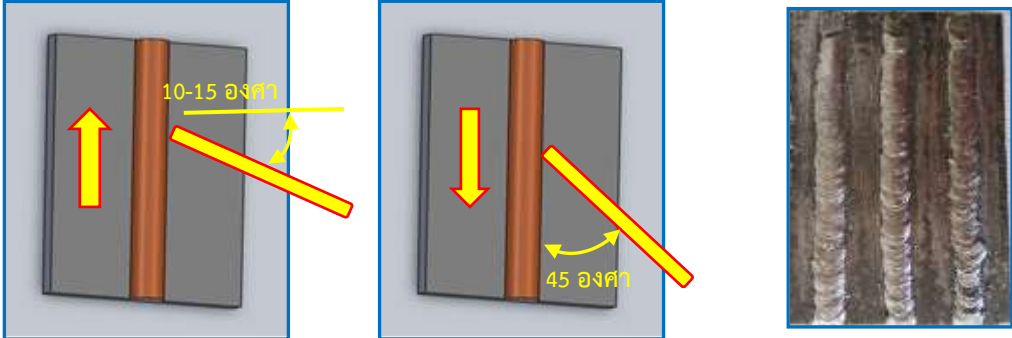
<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 6</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 3-4	
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวท่าราบ		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อมเดินแนวท่าราบ ตัดได้ตามขนาด 100 x 100 มม.	10	
3.	ตักแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ร่างแบบชิ้นงานเชื่อมเดินแนวท่าราบ	10	
5.	การเชื่อมเดินแนวท่าราบได้ตรงตามตำแหน่งที่ร่างแบบ	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน 9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			



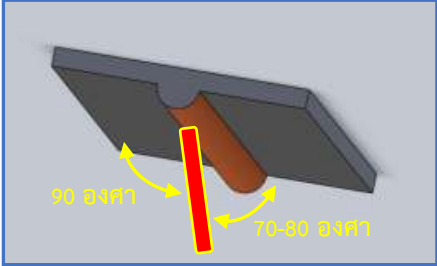

## ใบงานที่ 7

วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 3-4												
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน	เวลา 3 ชั่วโมง												
													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอนได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอนได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. เสื้อคลุมหนัง</td> <td style="width: 50%;">2. ปลอกแขน</td> </tr> <tr> <td>3. ปลอกขา</td> <td>4. ถุงมือหนัง</td> </tr> <tr> <td>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</td> <td>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</td> </tr> <tr> <td>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</td> <td>8. ค้อนเคาะสแลก</td> </tr> <tr> <td>9. แปรงลวด</td> <td>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</td> </tr> <tr> <td>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> <td></td> </tr> </table>		1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน	3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง	5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ	7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก	9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.	11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	
1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน												
3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง												
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ												
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก												
9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.												
11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอนได้</li> </ol>													

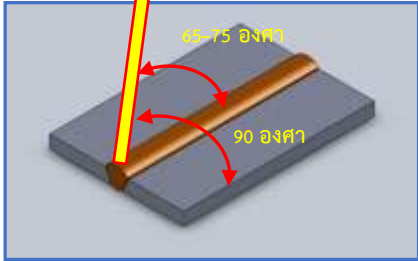

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 7</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 3-4	
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน		เวลา 3 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอนได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน ตัดได้ตามขนาด 100 x 100 มม.	10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ร่างแบบชิ้นงานเชื่อมได้ถูกต้องตามแบบ	10	
5.	เชื่อมเดินแนวท่าขนานนอนได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	เชื่อมเดินแนวท่าขนานนอนได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	เชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน ไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน 9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

<b>บงานที่ 8</b>													
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 5-6												
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำตั้ง	เวลา 4 ชั่วโมง												
													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมเดินแนวทำตั้งได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำตั้งได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. เสื้อคลุมหนัง</td> <td style="width: 50%;">2. ปลอกแขน</td> </tr> <tr> <td>3. ปลอกขา</td> <td>4. ถุงมือหนัง</td> </tr> <tr> <td>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</td> <td>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</td> </tr> <tr> <td>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</td> <td>8. ค้อนเคาะสแลก</td> </tr> <tr> <td>9. แปรงลวด</td> <td>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</td> </tr> <tr> <td>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> <td></td> </tr> </table>		1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน	3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง	5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ	7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก	9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.	11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	
1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน												
3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง												
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ												
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก												
9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.												
11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำตั้งได้</li> </ol>													

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 8</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 2103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 5-6	
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำตั้ง		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อม ตัดได้ตามขนาด 100 x 100 มม.	10	
3.	ตักแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ร่างแบบชิ้นงานเชื่อมได้ถูกต้อง ตามแบบ	10	
5.	การเชื่อมเดินแนวทำตั้งได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน 9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

<b>ใบงานที่ 9</b>													
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 5-6												
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมเดินแนวท่าเหนือศีรษะ	เวลา 4 ชั่วโมง												
 													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมท่าเหนือศีรษะได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมท่าเหนือศีรษะได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. เสื้อคลุมหนัง</td> <td style="width: 50%;">2. ปลอกแขน</td> </tr> <tr> <td>3. ปลอกขา</td> <td>4. ถุงมือหนัง</td> </tr> <tr> <td>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</td> <td>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</td> </tr> <tr> <td>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</td> <td>8. ค้อนเคาะสแลก</td> </tr> <tr> <td>9. แปรงลวด</td> <td>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</td> </tr> <tr> <td>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> <td></td> </tr> </table>		1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน	3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง	5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ	7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก	9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.	11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	
1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน												
3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง												
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ												
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก												
9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.												
11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าเหนือศีรษะได้</li> </ol>													

<b>บบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 9</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 5-6	
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวท่าเหนือศีรษะ		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อม ตัดได้ตามขนาด 100 x 100 มม.	10	
3.	ตักแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ร่างแบบชิ้นงานเชื่อมได้ถูกต้องตามแบบ	10	
5.	การเชื่อมได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน 9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			


<b>ใบงานที่ 10</b>													
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 7												
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมต่อชน	เวลา 2 ชั่วโมง												
 													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมต่อชนได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อชนได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. เสื้อคลุมหนัง</td> <td style="width: 50%;">2. ปลอกแขน</td> </tr> <tr> <td>3. ปลอกขา</td> <td>4. ถุงมือหนัง</td> </tr> <tr> <td>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</td> <td>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</td> </tr> <tr> <td>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</td> <td>8. ค้อนเคาะสแลก</td> </tr> <tr> <td>9. แปรงลวด</td> <td>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</td> </tr> <tr> <td>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> <td></td> </tr> </table>		1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน	3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง	5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ	7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก	9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.	11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	
1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน												
3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง												
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ												
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก												
9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.												
11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อชนได้</li> </ol>													

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 10</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 7	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อชน		เวลา 2 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อมต่อชน ตัดได้ตามขนาด 100 x 100 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
3.	ตักแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ต่อชนชิ้นงานเชื่อมจุด ได้ถูกต้องตามแบบ	10	
5.	การเชื่อมได้ตรงตามตำแหน่งที่ร่างแบบ	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			



<b>ใบงานที่ 11</b>													
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 7												
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมต่อเกย	เวลา 2 ชั่วโมง												
													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อเกยได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. เสื่อคลุมหนัง</td> <td style="width: 50%;">2. ปลอกแขน</td> </tr> <tr> <td>3. ปลอกขา</td> <td>4. ถุงมือหนัง</td> </tr> <tr> <td>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</td> <td>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</td> </tr> <tr> <td>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</td> <td>8. ค้อนเคาะสแลก</td> </tr> <tr> <td>9. แปรงลวด</td> <td>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</td> </tr> <tr> <td>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> <td></td> </tr> </table>		1. เสื่อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน	3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง	5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ	7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก	9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.	11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	
1. เสื่อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน												
3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง												
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ												
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก												
9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.												
11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อเกยได้</li> </ol>													

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 11</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 7	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อเกย		เวลา 2 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อม ตัดได้ตามขนาด 100 x 100 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
3.	ตักแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	เชื่อมจุดชิ้นงาน 2 ชิ้นวางเกยซ้อนกัน ได้ถูกต้องตามแบบ	10	
5.	การเชื่อมต่อเกยได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน 9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

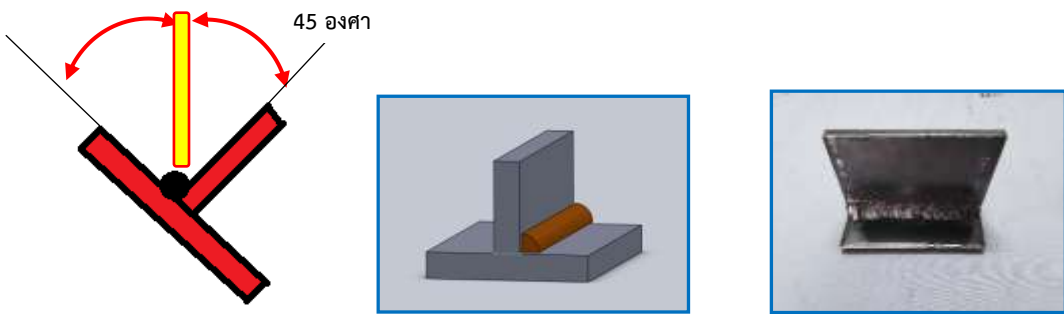
<b>ใบงานที่ 12</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 7		
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อขอบ	เวลา 2 ชั่วโมง		
			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อขอบได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อขอบได้</li> </ol>			

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 12</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น			รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม			สัปดาห์ที่ 7
ชื่องาน : งานเชื่อมตอขอบ			เวลา 2 ชั่วโมง
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อม ตัดได้ตามขนาด 100 x 100 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ชิ้นงาน 2 ชิ้นวางต่อให้ขอบเสมอกันเชื่อมจุดหัว ท้ายได้ถูกต้อง	10	
5.	การเชื่อมได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน 9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

<b>ใบงานที่ 13</b>													
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 8												
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อมุม	เวลา 2 ชั่วโมง												
													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อมุมได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. เสื้อคลุมหนัง</td> <td style="width: 50%;">2. ปลอกแขน</td> </tr> <tr> <td>3. ปลอกขา</td> <td>4. ถุงมือหนัง</td> </tr> <tr> <td>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</td> <td>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</td> </tr> <tr> <td>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</td> <td>8. ค้อนเคาะสแลก</td> </tr> <tr> <td>9. แปรงลวด</td> <td>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</td> </tr> <tr> <td>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> <td></td> </tr> </table>		1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน	3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง	5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ	7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก	9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.	11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	
1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน												
3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง												
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ												
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก												
9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.												
11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อมุมได้</li> </ol>													


<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 13</b>			
วิชา : งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น			รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม			สัปดาห์ที่ 8
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อมุม			เวลา 2 ชั่วโมง
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อม ตัดได้ตามขนาด 100 x 100 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
3.	ตักแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	เตรียมงานต่อมุมชิ้นงาน 2 ชิ้นเชื่อมจุด หัวท้าย	10	
5.	แนวเชื่อมได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b>			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
<b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b>			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

## ใบงานที่ 14

วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 8		
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อตัวที	เวลา 2 ชั่วโมง		
			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อตัวทีได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 100 x 100 X 9 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อตัวทีได้</li> </ol>			

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 14</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 8	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อตัวที่		เวลา 2 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อมต่อตัวที่ ตัดได้ตามขนาด 100 x 100 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
3.	ตักแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	การต่อชิ้นงานวางเป็นรูปตัวที่ เชื่อมจุดหัวท้ายได้ถูกต้อง	10	
5.	การเชื่อมต่อตัวที่ได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			



<b>ใบงานที่ 15</b>													
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
<b>ชื่อหน่วย :</b> กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์และองค์ประกอบ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	สัปดาห์ที่ 9												
<b>ชื่องาน :</b> งานต่อและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้า	เวลา 1 ชั่วโมง												
													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้าได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานต่อและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัย ตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> <td style="width: 50%;">2. สายเชื่อม</td> </tr> <tr> <td>3. หางปลา</td> <td>4. หัวเชื่อมไฟฟ้า</td> </tr> <tr> <td>5. แคลมป์สายดิน</td> <td>6. ประแจแอล</td> </tr> <tr> <td>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า</td> <td>8. ประแจปากตาย</td> </tr> <tr> <td>9. คัทเตอร์</td> <td>9. ไชควงปากแบน</td> </tr> <tr> <td>10. คีมล๊อค</td> <td></td> </tr> </table>		1. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	2. สายเชื่อม	3. หางปลา	4. หัวเชื่อมไฟฟ้า	5. แคลมป์สายดิน	6. ประแจแอล	7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า	8. ประแจปากตาย	9. คัทเตอร์	9. ไชควงปากแบน	10. คีมล๊อค	
1. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	2. สายเชื่อม												
3. หางปลา	4. หัวเชื่อมไฟฟ้า												
5. แคลมป์สายดิน	6. ประแจแอล												
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า	8. ประแจปากตาย												
9. คัทเตอร์	9. ไชควงปากแบน												
10. คีมล๊อค													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานต่อและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้าได้</li> </ol>													

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 15</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น			รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์และองค์ประกอบ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์			สัปดาห์ที่ 9
ชื่องาน : งานต่อและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้า			เวลา 1 ชั่วโมง
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการต่อและติดตั้งเครื่องเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	การต่อและติดตั้งเครื่องเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง	10	
3.	การต่อและติดตั้งเครื่องเชื่อมไฟฟ้าได้ภายในเวลาที่กำหนด	10	
4.	ความแข็งแรงมั่นคงของจุดต่อต่างๆ	10	
5.	การต่อบริเวณจุดต่อต่างๆไม่มีรอยตำหนิหรือข้อบกพร่อง	10	
6.	การทดสอบการใช้งานได้ดีไม่มีปัญหา	20	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

<b>ใบงานที่ 16</b>									
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001								
ชื่อหน่วย : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์และองค์ประกอบ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	สัปดาห์ที่ 9								
ชื่องาน : งานเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อม	เวลา 1.5 ชั่วโมง								
 									
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้าได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อมได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>									
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> <td style="width: 50%;">2. แผ่นเหล็ก 100 x 100 x 9 มม.</td> </tr> <tr> <td>3. หน้ากากเชื่อม</td> <td>4. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</td> </tr> <tr> <td>5. ค้อนเคาะสแลก</td> <td>6. คีมจับงานร้อน</td> </tr> <tr> <td>7. ปลอกแขน ปลอกขา ถุงมือหนัง</td> <td>8. แปรงลวด</td> </tr> </table>		1. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	2. แผ่นเหล็ก 100 x 100 x 9 มม.	3. หน้ากากเชื่อม	4. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	5. ค้อนเคาะสแลก	6. คีมจับงานร้อน	7. ปลอกแขน ปลอกขา ถุงมือหนัง	8. แปรงลวด
1. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	2. แผ่นเหล็ก 100 x 100 x 9 มม.								
3. หน้ากากเชื่อม	4. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.								
5. ค้อนเคาะสแลก	6. คีมจับงานร้อน								
7. ปลอกแขน ปลอกขา ถุงมือหนัง	8. แปรงลวด								
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเริ่มต้นเชื่อมและจุดสิ้นสุดรอยเชื่อมไฟฟ้าได้</li> </ol>									


<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 16</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์และองค์ประกอบ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์		สัปดาห์ที่ 9	
ชื่องาน : งานเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อม		เวลา 1.5 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้ครบถ้วนถูกต้อง	10	
2.	การตัดเหล็กได้ตามแบบ และขนาดที่กำหนด	10	
3.	การตกแต่งชิ้นงานลบคม ไม่บาดมือทั้ง 4 ด้าน	10	
4.	การร่างแบบบนชิ้นงานได้ถูกต้อง	10	
5.	การเริ่มต้นเชื่อมได้ถูกต้อง	15	
6.	การสิ้นสุดรอยเชื่อมได้ถูกต้อง	15	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

## ใบงานที่ 17

วิชา : งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001										
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 10										
ชื่องาน : งานติดตั้ง การประกอบเครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่ว	เวลา 1.5 ชั่วโมง										
     											
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์งานติดตั้ง การประกอบเครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่วได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานติดตั้ง การประกอบเครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่วได้ ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>											
<p><b>เครื่องมือและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</td> <td style="width: 50%;">2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</td> </tr> <tr> <td>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</td> <td>4. ถุงมือผ้า</td> </tr> <tr> <td>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</td> <td>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</td> </tr> <tr> <td>7. ประแจเลื่อน</td> <td>8. ไขควงปากแบน</td> </tr> <tr> <td>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</td> <td></td> </tr> </table>		1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส	2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน	3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	4. ถุงมือผ้า	5. แวนตาเชื่อมแก๊ส	6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ	7. ประแจเลื่อน	8. ไขควงปากแบน	9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว	
1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส	2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน										
3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	4. ถุงมือผ้า										
5. แวนตาเชื่อมแก๊ส	6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ										
7. ประแจเลื่อน	8. ไขควงปากแบน										
9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว											
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานติดตั้ง การประกอบเครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่วได้</li> </ol>											

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 17</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 10	
ชื่องาน : งานติดตั้ง การประกอบเครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่ว		เวลา 1.5 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้ง และประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส	10	
3.	ติดตั้งและประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊สได้ครบถ้วนและถูกต้อง	10	
4.	การใช้เครื่องมือในการประกอบและติดตั้งได้ถูกต้อง	10	
5.	ติดตั้งและประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊สได้ทันตามเวลาที่กำหนด	20	
6.	การตรวจสอบรอยรั่ว ข้อต่อต่างๆไม่รั่วซึม	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

## ใบงานที่ 18

วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 10		
ชื่องาน : งานปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊ส	เวลา 4 ชั่วโมง		
			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติการปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติการปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สได้</li> </ol>			

แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 18			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 10	
ชื่องาน : งานปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊ส		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สได้	10	
3.	ปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สได้ครบถ้วนและถูกต้อง	10	
4.	การใช้เครื่องมือในการปรับเปลวไฟได้ถูกต้อง	10	
5.	ปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สได้ทันตามเวลาที่กำหนด	20	
6.	การใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยในการปรับเปลวไฟ	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>รวม</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b>			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
<b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b>			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

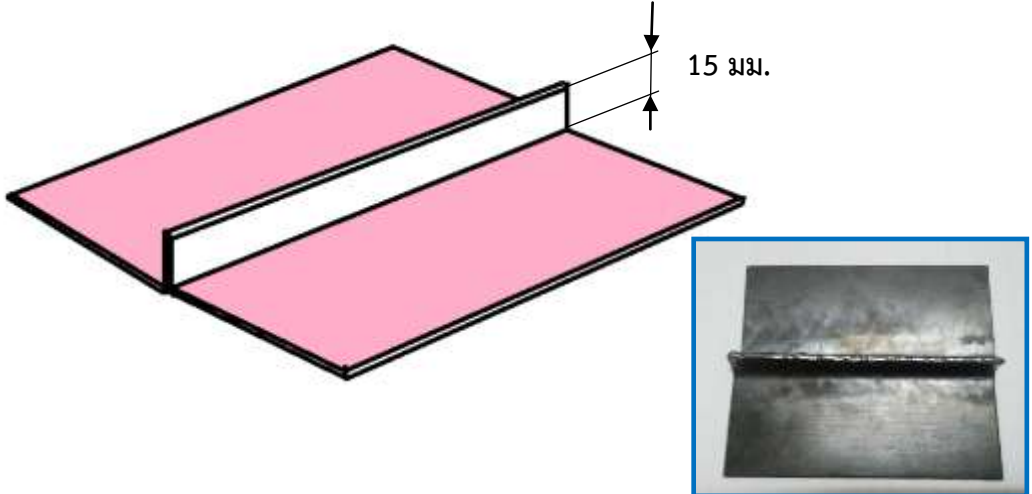


## ใบงานที่ 19

วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 10-11		
ชื่องาน : งานเดินน้ำโลหะ	เวลา 4 ชั่วโมง		
			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเดินน้ำโลหะได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> <li>10. แปรงลวด</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> <li>10. แปรงลวด</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> <li>10. แปรงลวด</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเดินน้ำโลหะได้</li> </ol>			

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 19</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 10-11	
ชื่องาน : งานเดินน้ำโลหะ		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม.	10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทั้ง 4 ด้าน	10	
4.	การร่างแบบบนชิ้นงานตามแบบ	10	
5.	การเดินน้ำโลหะได้ถูกต้องตามแบบที่ร่างไว้	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	<b>ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน</b> 8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12	
<b>รวม</b>		<b>รวม</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

## ใบงานที่ 20

วิชา : งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001										
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 10-11										
ชื่องาน : งานเล่นประสาน	เวลา 4 ชั่วโมง										
											
<p><b>จุดประสงค์ของใบงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติเล่นประสานชิ้นงาน 2 ชิ้นได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>											
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</td> <td style="width: 50%;">2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</td> </tr> <tr> <td>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</td> <td>4. ถุงมือผ้า</td> </tr> <tr> <td>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</td> <td>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</td> </tr> <tr> <td>7. ประแจเลื่อน</td> <td>8. ไซควงปากแบน</td> </tr> <tr> <td>9. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</td> <td>10. แปรงลวด</td> </tr> </table>		1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส	2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน	3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	4. ถุงมือผ้า	5. แวนตาเชื่อมแก๊ส	6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ	7. ประแจเลื่อน	8. ไซควงปากแบน	9. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.	10. แปรงลวด
1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส	2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน										
3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	4. ถุงมือผ้า										
5. แวนตาเชื่อมแก๊ส	6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ										
7. ประแจเลื่อน	8. ไซควงปากแบน										
9. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.	10. แปรงลวด										
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเล่นประสานชิ้นงาน 2 ชิ้นได้</li> </ol>											

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 20</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานตัดแก๊ส		สัปดาห์ที่ 10-11	
ชื่องาน : งานเล่นประสาน		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. 2 ชิ้น	10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทั้ง 4 ด้านทั้ง 2 ชิ้น	10	
4.	การพับชิ้นงานได้ถูกต้องตามแบบ	10	
5.	การเล่นประสานได้ถูกต้องตามแบบ	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	<b>ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน</b> 8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

## ใบงานที่ 21

วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 11-12		
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำราบ	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำราบได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำราบได้</li> </ol>			

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 21</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 11-12	
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวท่าราบ		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานได้ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม.	10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทั้ง 4 ด้าน	10	
4.	การเตรียมงานตามแบบ ร้างแบบโดยการขีดเส้นตรง	10	
5.	การเชื่อมเดินแนวท่าราบได้ถูกต้องตามแบบที่ร่างไว้	20	
6.	ความสะอาด เรียบร้อยของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	<b>ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน</b> 8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

## ใบงานที่ 22

วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 11-12		
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน	เวลา 4 ชั่วโมง		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอนได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอนได้</li> </ol>			

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 22</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 11-12	
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม.	10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทั้ง 4 ด้าน	10	
4.	การเตรียมงานตามแบบ ร่างแบบโดยการขีดเส้นตรง	10	
5.	การเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอนได้ถูกต้องตามแบบที่ร่างไว้	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	<b>ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน</b> 8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

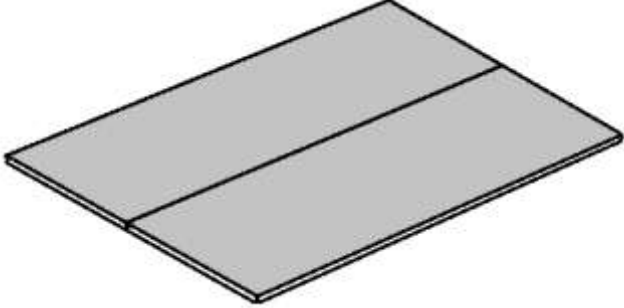


<b>ใบงานที่ 23</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 12-13		
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำตั้ง	เวลา 4 ชั่วโมง		
			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้นได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไซควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไซควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไซควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำตั้งได้</li> </ol>			


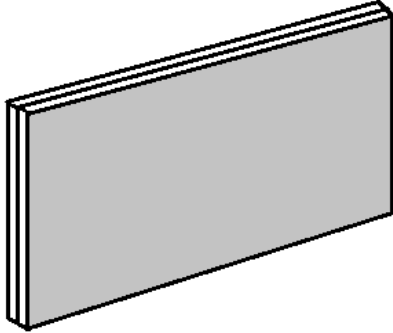
<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 23</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานตัดแก๊ส		สัปดาห์ที่ 12-13	
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำตั้ง		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม.	10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทั้ง 4 ด้าน	10	
4.	การเตรียมงานตามแบบ ร่างแบบโดยการขีดเส้นตรง	10	
5.	การเชื่อมเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้นได้ถูกต้องตามแบบที่ร่างไว้	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	<b>ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน</b> 8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

<b>ใบงานที่ 24</b>													
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 12-13												
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำเหนือศีรษะ	เวลา 4 ชั่วโมง												
 													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำเหนือศีรษะได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;">1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</td> <td style="width: 50%;">2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</td> </tr> <tr> <td>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</td> <td>4. ถุงมือผ้า</td> </tr> <tr> <td>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</td> <td>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</td> </tr> <tr> <td>7. ประแจเลื่อน</td> <td>8. ไขควงปากแบน</td> </tr> <tr> <td>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</td> <td>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</td> </tr> <tr> <td>11. แปรงลวด</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส	2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน	3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	4. ถุงมือผ้า	5. แวนตาเชื่อมแก๊ส	6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ	7. ประแจเลื่อน	8. ไขควงปากแบน	9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว	10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.	11. แปรงลวด	
1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส	2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน												
3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	4. ถุงมือผ้า												
5. แวนตาเชื่อมแก๊ส	6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ												
7. ประแจเลื่อน	8. ไขควงปากแบน												
9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว	10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.												
11. แปรงลวด													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำเหนือศีรษะได้</li> </ol>													

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 24</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 12-13	
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวท่อทำเหนือศีรษะ		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม.	10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทั้ง 4 ด้าน	10	
4.	การเตรียมงานตามแบบ ร่างแบบโดยการขีดเส้นตรง	10	
5.	การเชื่อมเดินแนวท่อทำเหนือศีรษะได้ถูกต้องตามแบบที่ร่างไว้	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	<b>ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน</b> 8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

<b>ใบงานที่ 25</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 13-14		
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อชน	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อชนได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไซควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol> </td> </tr> </tbody> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไซควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไซควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อชนได้</li> </ol>			

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 25</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 13-14	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อชน		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
3.	ตักแต่งชิ้นงานลบครีบทั้ง 4 ด้าน ทั้ง 2 ชิ้น	10	
4.	การเตรียมงานตามแบบ ต่อชนชิ้นงานในแนวราบและเชื่อมจุดหัว ท้าย	10	
5.	การเชื่อมต่อชนทำราบได้ถูกต้องตามแบบ	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	<b>ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน</b> 8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

ใบงานที่ 26			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 13-14		
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อขอบ	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อขอบได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไซควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol> </td> </tr> </tbody> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไซควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไซควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อขอบได้</li> </ol>			

แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 26			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 13-14	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อขอบ		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อม	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทิ้ง 4 ด้าน	10	
4.	การเตรียมงานตามแบบ วางชิ้นงานให้ขอบชนและเสมอกัน เชื่อมจุดหัวท้ายถูกต้อง	10	
5.	การเชื่อมต่อขอบได้ถูกต้องตามแบบ	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			




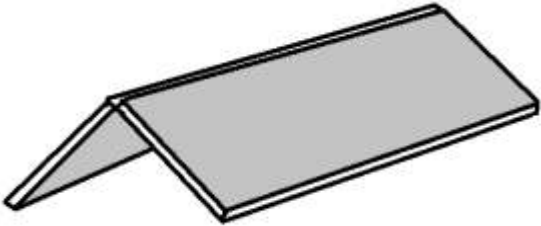
ใบงานที่ 27			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 14-15		
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อเกย	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อเกยได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถังมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 x 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol> </td> </tr> </tbody> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถังมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 x 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถังมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 x 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อเกยได้</li> </ol>			

<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 27</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 14-15	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อเกย		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
3.	ตักแต่งชิ้นงานลบครีบทั้ง 4 ด้านทั้ง 2 ชิ้น	10	
4.	การเตรียมงาน นำชิ้นงานมาวางต่อเกยกัน ชนกัน	10	
5.	การเชื่อมต่อมุมได้ถูกต้องตามแบบ	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	<b>ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน</b> 8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

ใบงานที่ 28			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 14-15		
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อตัวที	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อตัวทีได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 x 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 x 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 x 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อตัวทีได้</li> </ol>			



แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 28			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 14-15	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อตัวที่		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
3.	ตักแต่งชิ้นงานลบครีบทั้ง 4 ด้าน ทั้ง 2 ชิ้น	10	
4.	การเตรียมงานนำชิ้นงานมาต่อ วางกันเป็นรูปตัวที่ เชื่อมจุดหัว ท้าย	10	
5.	การเชื่อมต่อตัวที่ได้ถูกต้องตามแบบ	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b>			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
<b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b>			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

## ใบงานที่ 29

วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 16												
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อมุม	เวลา 4 ชั่วโมง												
 													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อมุมได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</td> <td>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</td> </tr> <tr> <td>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</td> <td>4. ถุงมือผ้า</td> </tr> <tr> <td>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</td> <td>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</td> </tr> <tr> <td>7. ประแจเลื่อน</td> <td>8. ไซควงปากแบน</td> </tr> <tr> <td>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</td> <td>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</td> </tr> <tr> <td>11. แปรงลวด</td> <td></td> </tr> </table>		1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส	2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน	3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	4. ถุงมือผ้า	5. แวนตาเชื่อมแก๊ส	6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ	7. ประแจเลื่อน	8. ไซควงปากแบน	9. ลวดเชื่อมแก๊ส	10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น	11. แปรงลวด	
1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส	2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน												
3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	4. ถุงมือผ้า												
5. แวนตาเชื่อมแก๊ส	6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ												
7. ประแจเลื่อน	8. ไซควงปากแบน												
9. ลวดเชื่อมแก๊ส	10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น												
11. แปรงลวด													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อมุมได้</li> </ol>													

แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 29			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 16	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อมูม		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
3.	ตักแต่งชิ้นงานลบครีบทั้ง 4 ด้าน ทั้ง 2 ชิ้น	10	
4.	การเตรียมงานนำชิ้นงานมาต่อ วางกันเป็นรูปฉาก 90 องศา เชื่อมจุดหัว ท้าย	10	
5.	การเชื่อมต่อมูมได้ถูกต้องตามแบบ	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b>			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
<b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b>			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			

### ใบงานที่ 30

<b>ใบงานที่ 30</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานตัดโลหะด้วยแก๊ส	สัปดาห์ที่ 17		
ชื่องาน : งานตัดโลหะด้วยแก๊ส	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานตัดแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานตัดเหล็กกล้าได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. แปรงลวด</li> <li>9. เหล็กขีด ซอส์ค</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. บรรทัดเหล็ก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก หนา 6 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. แปรงลวด</li> <li>9. เหล็กขีด ซอส์ค</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. บรรทัดเหล็ก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก หนา 6 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. แปรงลวด</li> <li>9. เหล็กขีด ซอส์ค</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. บรรทัดเหล็ก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก หนา 6 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานตัดเหล็กกล้าด้วยแก๊สได้</li> </ol>			

แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 30			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น			รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานตัดโลหะด้วยแก๊ส			สัปดาห์ที่ 17
ชื่องาน : งานตัดโลหะด้วยแก๊ส			เวลา 4 ชั่วโมง
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานตัดแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานตัดแก๊ส	10	
3.	ร่างแบบชิ้นงานตัดแก๊สได้ถูกต้องตามแบบ	10	
4.	การจุดและปรับเปลวไฟได้ถูกต้อง	10	
5.	การตัดแก๊สได้ตรงตามตำแหน่งที่กำหนด	20	
6.	รอยตัดไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b>			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
<b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b>			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			



