



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเทคนิคจะนะ จังหวัดสงขลา

ที่ วช. ....../๒๕๖๕

วันที่ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง รายงานการพัฒนาหลักสูตรราย วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐ - ๑๐๐๔  
ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๕

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคจะนะ

ตามที่ฝ่ายวิชาการ ได้จัดโครงการสร้างความเข้าใจในการเรียนระบบทวิภาคี และพัฒนาหลักสูตร ร่วมกับชุมชน ผู้ปกครอง และสถานประกอบการที่ผ่านมา ได้มีชุมชน สถานประกอบการเสนอความต้องการให้ วิทยาลัยฯ เพิ่มเติมเนื้อหาจากสมรรถนะรายวิชาที่มีอยู่แล้ว เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของสถานประกอบการ ชุมชน และผู้ปกครอง จึงขอรายงานการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐ - ๑๐๐๔ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๕ ตามรายละเอียดเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณา

ลงชื่อ .....

(นายนิโรจน์ เฟ็งศรี)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

ผู้สอน

ลงชื่อ .....

(นายนิโรจน์ เฟ็งศรี)

หัวหน้าแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ

## แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น  
ระดับชั้น ปวช.๑  
หน่วยกิต ๑-๓-๒  
ภาคเรียนที่ ๒

รหัสวิชา ๒๐๑๐๐ - ๑๐๐๔  
สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง  
จำนวนชั่วโมงรวม ๗๒ ชั่วโมง  
ปีการศึกษา ๒๕๖๕

### จุดประสงค์รายวิชา

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กระบวนการเชื่อมแก๊ส การเชื่อมไฟฟ้าและงานโลหะแผ่น
2. มีทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส เชื่อมไฟฟ้าและการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อม
3. มีทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติงานขึ้นรูปโลหะแผ่น รูปทรงเรขาคณิตและใช้เครื่องมืออุปกรณ์โลหะแผ่น
4. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อ

เวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

### 5. มีทักษะเชื่อมไฟฟ้าประกอบเหล็กรูปพรรณ เหล็กกล่อง ท่อ เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการเชื่อมแก๊สและการเชื่อมไฟฟ้า
2. เชื่อมแผ่นประสานและตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส
3. เชื่อมอาร์กกวัดหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน
4. เขียนแบบแผ่นคลี่ลงแผ่นงานตามแบบ
5. ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นตามแบบ

### 6. เชื่อมประกอบเหล็กรูปพรรณ เหล็กกล่อง ท่อ เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นของกระบวนการเชื่อมและโลหะแผ่น หลักความปลอดภัย ในการปฏิบัติงาน การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อม ทำเชื่อม รอยต่อที่ใช้ในงานเชื่อมและการแล่น ประสาน การประกอบติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส การแล่นประสาน (Brazing) และเชื่อมไฟฟ้า การเริ่มต้นอาร์ก การเชื่อมเดินแนว ต่อมุม ต่อตัวที่ **เชื่อมประกอบเหล็กรูปพรรณ เหล็กกล่อง ท่อ เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ** เครื่องจักร และเครื่องมือที่ใช้ในงานโลหะแผ่น การเขียนแบบ แผ่นคลี่ การถ่ายแบบ การเข้าขอบ การทำตะเข็บ การย้ำหมุด การบัดกรี(Soldering) การขึ้นรูปด้วยการพับ ดัด ม้วน เคาะและประกอบชิ้นงาน



## การพัฒนารายวิชา

โดยนักเรียนระดับชั้น ปวช.๑ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง รายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐ - ๑๐๐๔ จำนวน ๔ ชั่วโมง ศึกษาเนื้อหาทฤษฎีจากใบเนื้อหา หนังสือเรียนเพิ่มเติม ฝึกทักษะใน หน่วย การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ โดยใช้เอกสารประกอบการสอน มีใบงาน ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ ใบตรวจงาน ข้าพเจ้าได้จัดการเรียนการสอน โดยมีการวางแผนการสอน จัดทำ โครงการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ มีแบบทดสอบก่อนเรียน ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีการจัดทำข้อมูลทางการเรียนของผู้เรียนที่เป็นปัจจุบัน มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบเป็นระยะ เพื่อจะได้พัฒนาต่อไป

ในส่วนการเรียนการสอนภาคปฏิบัติที่ทำการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาข้าพเจ้าได้ ได้นำ เนื้อหา **หน่วยงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ใบงานการเริ่มต้นอาร์ก การเชื่อมจุด และการเชื่อมแนวสัน** หลังจากที่นักเรียนได้ฝึกทักษะ ในใบงานนี้ผ่านเกณฑ์การประเมิน นักเรียนสามารถเชื่อม ประกอบผลิตภัณฑ์งานหลักได้ เช่น แก้ว อี โตะ ชั้นวางรองเท้า





ประมวลภาพกิจกรรม การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา  
การเรียนการสอนรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔  
การปฏิบัติงานตามใบงานฝึก นักเรียน ระดับชั้น ปวช.๑ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง  
และสามารถเชื่อมไฟฟ้าประกอบผลิตภัณฑ์

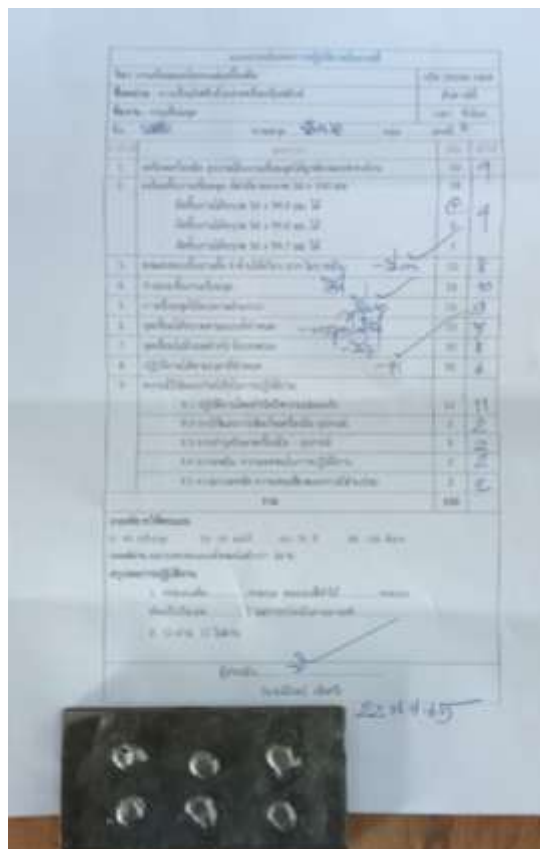




ประมวลภาพกิจกรรม การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา  
การเรียนการสอนรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔  
การปฏิบัติงานตามใบงานฝึก นักเรียน ระดับชั้น ปวช.๑ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง  
และสามารถเชื่อมไฟฟ้าประกอบผลิตภัณฑ์



ประมวลภาพกิจกรรม การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา  
 การเรียนการสอนรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔  
 การปฏิบัติงานตามใบงานฝึก นักเรียน ระดับชั้น ปวช.๑ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง





ประมวลภาพกิจกรรม การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา  
การเรียนการสอนรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔  
ตัวอย่างใบตรวจงานตามใบงานฝึก นักเรียน ระดับชั้น ปวช.๑ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

การเรียนการสอนโดยใช้สื่อผสมผสาน สื่อพาวเวอร์พอยต์ สื่อวิดีโอ สื่อของจริง



การเรียนการสอนโดยใช้สื่อผสมผสาน สื่อพาวเวอร์พอยต์ สื่อวิดีโอ สื่อของจริง



การเรียนการสอนโดยใช้สื่อผสมผสาน สื่อพาวเวอร์พอยต์ สื่อวิดีโอ สื่อของจริง



ประมวลภาพกิจกรรม การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา  
 การเรียนการสอนรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔  
 ใบบางฝึก ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน ใบตรวจงาน นักเรียน ระดับชั้น ปวช.๑ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ผลิตจาก ๑๖๖๖๖๖๖๖

**ใบงานที่ ๓**

|  |                        |
|--|------------------------|
| วิชา : งานเชื่อมโลหะแผ่นเบื้องต้น                  | รหัส : ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔      |
| ชื่อกลุ่ม : ส่วนประกอบเชื่อมและวัสดุเชื่อมโลหะแผ่น | ชื่ออาชีพ : ช่างเชื่อม |
| ชื่อวิชา : งานเชื่อมเบื้องต้น                      | เวลา : ๕๐ นาที         |




**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. ระบุชื่อชนิด และอุปกรณ์ในการเชื่อมเบื้องต้น
2. ระบุวิธีการเชื่อมเบื้องต้นได้ถูกต้อง ขนาดต่อ ชิ้นงาน ขนาดของชิ้นงานเชื่อมเบื้องต้น

**เครื่องมือ/อุปกรณ์ :**

|                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1. เครื่องเชื่อม                    | 2. กระจก                         |
| 3. กระจกใส                          | 4. ทุ่นเชื่อม                    |
| 5. ฝาปิดงานเชื่อม (พลาสติก)         | 6. ฝาปิดงานเชื่อม (กระดาษ)       |
| 7. วัสดุเชื่อมเบื้องต้น 1.8 มม.     | 8. ชิ้นงานเชื่อม                 |
| 9. กระจกใส                          | 10. เครื่องเชื่อมเบื้องต้น AC/DC |
| 11. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 x 8 มม. |                                  |

**คำชี้แจง**

1. ทำปฏิบัติการเชื่อมเบื้องต้น

ชื่อผู้จัดทำ : \_\_\_\_\_  
 อนุมัติโดย : \_\_\_\_\_

เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ผลิตจาก ๑๖๖๖๖๖๖๖

**ใบงานที่ ๔**

|  |                        |
|--|------------------------|
| วิชา : งานเชื่อมโลหะแผ่นเบื้องต้น                  | รหัส : ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔      |
| ชื่อกลุ่ม : ส่วนประกอบเชื่อมและวัสดุเชื่อมโลหะแผ่น | ชื่ออาชีพ : ช่างเชื่อม |
| ชื่อวิชา : งานเชื่อมเบื้องต้น                      | เวลา : ๕๐ นาที         |

**ขั้นตอนการปฏิบัติงาน**

| ภาพประกอบ  | คำอธิบาย   |
|--|--|
|  | 1. เครื่องเชื่อม : อุปกรณ์เชื่อมโลหะแผ่นเบื้องต้น เช่น ทุ่นเชื่อม กระจก กระจกใส ฝาปิดงานเชื่อม |
|  | 2. ตรวจสอบ เครื่องใช้ อุปกรณ์การเชื่อม (ระบุในการปฏิบัติงานได้หรือไม่)                         |
|  | 3. จัดเตรียมอุปกรณ์การเชื่อม (ใบงานที่ 1)  |
|  | 4. ระบุขนาดของ ชิ้นงานเชื่อม (ขนาดชิ้นงานเชื่อม) ขนาดตามใบงานที่ ๓                             |

ชื่อผู้จัดทำ : \_\_\_\_\_  
 อนุมัติโดย : \_\_\_\_\_

เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ผลิตจาก ๑๖๖๖๖๖๖๖

**คำชี้แจง**

|   |  |
|---|--|
|  | 3. ระบุชื่อและขนาดวัสดุเชื่อมที่ใช้ในการปฏิบัติงานตามใบงานและวิธีการเชื่อมตามใบงาน ส่วนอุปกรณ์เชื่อม |
|  | 4. ระบุชื่อและขนาดวัสดุเชื่อมที่ใช้ในการปฏิบัติงานตามใบงาน ส่วนอุปกรณ์เชื่อม                         |
|  | 7. ระบุชื่อและขนาดวัสดุเชื่อมที่ใช้ในการปฏิบัติงานตามใบงานและวิธีการเชื่อมตามใบงาน ส่วนอุปกรณ์เชื่อม |

ชื่อผู้จัดทำ : \_\_\_\_\_  
 อนุมัติโดย : \_\_\_\_\_

เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ผลิตจาก ๑๖๖๖๖๖๖๖

**แบบประเมินผลการเรียนรู้ใบงานที่ ๓**

|  |                        |
|--|------------------------|
| วิชา : งานเชื่อมโลหะแผ่นเบื้องต้น                  | รหัส : ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔      |
| ชื่อกลุ่ม : ส่วนประกอบเชื่อมและวัสดุเชื่อมโลหะแผ่น | ชื่ออาชีพ : ช่างเชื่อม |
| ชื่อวิชา : งานเชื่อมเบื้องต้น                      | เวลา : ๕๐ นาที         |

| จุดประสงค์  | จุดประสงค์ | เต็ม | ได้ | ร้อยละ |
|---|------------|------|-----|--------|
| 1. ระบุชื่อชนิด และอุปกรณ์ในการเชื่อมเบื้องต้น  | 10         |      |     |        |
| 2. ระบุวิธีการเชื่อมเบื้องต้นได้ถูกต้อง ขนาดต่อ ชิ้นงาน ขนาดของชิ้นงานเชื่อมเบื้องต้น | 10         |      |     |        |
| - ระบุชื่อขนาดของ 50 x 88.8 มม.   | 7          |      |     |        |
| - ระบุชื่อขนาดของ 50 x 89.8 มม.   | 8          |      |     |        |
| - ระบุชื่อขนาดของ 50 x 100 มม.  | 10         |      |     |        |
| 3. ระบุขนาดของวัสดุเชื่อมที่ใช้ในการปฏิบัติงาน  | 10         |      |     |        |
| 4. ระบุชื่อและขนาดวัสดุเชื่อมที่ใช้ในการปฏิบัติงาน                                    | 10         |      |     |        |
| 5. ระบุชื่อและขนาดวัสดุเชื่อมที่ใช้ในการปฏิบัติงาน                                    | 10         |      |     |        |
| 6. ระบุชื่อและขนาดวัสดุเชื่อมที่ใช้ในการปฏิบัติงาน                                    | 10         |      |     |        |
| 7. ระบุชื่อและขนาดวัสดุเชื่อมที่ใช้ในการปฏิบัติงาน                                    | 10         |      |     |        |
| 8. ระบุชื่อและขนาดวัสดุเชื่อมที่ใช้ในการปฏิบัติงาน                                    | 10         |      |     |        |
| 9. การปฏิบัติงานเชื่อมเบื้องต้น   |            |      |     |        |
| 9.1 ระบุชื่อและขนาดวัสดุเชื่อมที่ใช้ในการปฏิบัติงาน                                   | 10         |      |     |        |
| 9.2 ระบุชื่อและขนาดวัสดุเชื่อมที่ใช้ในการปฏิบัติงาน                                   | 10         |      |     |        |
| 9.3 ระบุชื่อและขนาดวัสดุเชื่อมที่ใช้ในการปฏิบัติงาน                                   | 10         |      |     |        |
| 9.4 ระบุชื่อและขนาดวัสดุเชื่อมที่ใช้ในการปฏิบัติงาน                                   | 10         |      |     |        |
| 9.5 ระบุชื่อและขนาดวัสดุเชื่อมที่ใช้ในการปฏิบัติงาน                                   | 10         |      |     |        |
| <b>รวม</b>  | <b>100</b> |      |     |        |

เกณฑ์การประเมินผล : ๘๐-๑๐๐% ดี ๗๐-๗๙% พอใช้ ๖๐-๖๙% 50-๕๙% ไม่ผ่าน

สรุปผลการปฏิบัติงาน

1. คะแนนเต็ม : \_\_\_\_\_ คะแนนที่ได้ : \_\_\_\_\_ คะแนนที่ได้ : \_\_\_\_\_
2. ดีมาก ดี พอใช้

ใบงานที่ ๓ (ฉบับนี้)  
 อนุมัติโดย : \_\_\_\_\_

ใบบางการเชื่อมแนวสั้น





ประมวลภาพกิจกรรม การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา  
การเรียนการสอนรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔  
การใช้สื่อการสอนผสมผสาน หน่วยการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์  
ใบงานฝึก ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน ใบตรวจงาน นักเรียน ระดับชั้น ปวช.๑ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

การเรียนการสอนโดยใช้สื่อผสมผสาน สื่อพาวเวอร์พอยต์ สื่อวิดีโอ สื่อของจริง



การเรียนการสอนโดยใช้สื่อผสมผสาน สื่อพาวเวอร์พอยต์ สื่อวิดีโอ สื่อของจริง



การเรียนการสอนโดยใช้สื่อผสมผสาน สื่อพาวเวอร์พอยต์ สื่อวิดีโอ สื่อของจริง



แบบประเมินการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา โดยผู้เรียน  
 วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔

แบบประเมินการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาโดยผู้เรียน

| ที่        | หัวข้อการประเมิน   | x-bar | S.D. | แปลผล     |
|------------|--|-------|------|-----------|
| ๑          | การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเหมาะสมกับผู้เรียน ระดับการศึกษา                    | 4.54  | 0.51 | มากที่สุด |
| ๒          | การพัฒนาหลักสูตรมีความยากง่าย ต่อการจัดการเรียนการสอน                      | 3.95  | 0.74 | มาก       |
| ๓          | เนื้อหาวิชาครอบคลุมตามการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา                              | 4.38  | 0.74 | มาก       |
| ๔          | เนื้อหาทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา มีความเหมาะสมกับผู้เรียน ระดับการศึกษา | 4.29  | 0.64 | มาก       |
| ๕          | ภาคปฏิบัติการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา มีความเหมาะสมกับระดับการศึกษา ผู้เรียน   | 4.48  | 0.60 | มาก       |
| ๖          | เนื้อหาการพัฒนาหลักสูตร สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดี                | 4.14  | 0.65 | มาก       |
| ๗          | จุดประสงค์ของการพัฒนาหลักสูตร รายวิชาครบถ้วน                               | 4.38  | 0.67 | มาก       |
| ๘          | การประเมินผลการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาของหลักสูตรครบถ้วน                      | 4.33  | 0.66 | มาก       |
| ๙          | คำอธิบายรายวิชาของการพัฒนาหลักสูตร ครอบคลุมตามเนื้อหาวิชา                  | 4.52  | 0.68 | มากที่สุด |
| ๑๐         | สมรรถนะรายวิชาครบถ้วนตามการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา                            | 4.19  | 0.75 | มาก       |
| <b>รวม</b> |  |       |      |           |

จากตารางที่ สรุปได้ว่า แบบประเมินการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาโดยผู้เรียน คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $x\text{-bar} = 4.32$ ,  $S.D = 0.66$ ) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อ ค่าเฉลี่ยเรียงจากมากไปน้อย พบว่า การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเหมาะสมกับผู้เรียน ระดับการศึกษา คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $x\text{-bar} = 4.54$ ,  $S.D = 0.51$ ) และการพัฒนาหลักสูตรมีความยากง่าย ต่อการจัดการเรียนการสอน คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $x\text{-bar} = 3.95$ ,  $S.D = 0.74$ ) ตามลำดับ





## แผนการจัดการเรียนรู้

(ฉบับพัฒนาหลักสูตรรายวิชา)

วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔

ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๕

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๖๒



จัดทำโดย

นายนิโรจน์ เพ็งศรี

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ

วิทยาลัยเทคนิคจະนะ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

## คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้วิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1004 2(4) จัดทำขึ้นตาม สาระและมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 เพื่อเตรียมการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้ คือ **พื้นฐานงานเชื่อมแก๊ส, การเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน, การเล่นประสาน, พื้นฐานงานเชื่อมไฟฟ้า, การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม หุ้มฟลักซ์, พื้นฐานงานโลหะแผ่น, การพับขอบ การพับตะเข็บ และการบัดกรี, งานเขียนแบบแผ่นคลี่** และ

ผู้จัดทำได้มีการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาขึ้นมา เพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้ ทักษะ จากการฝึกปฏิบัติในหน่วย การเรียน **หน่วยที่ ๕ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์** (จากการฝึกปฏิบัติการเชื่อมจุด และ การเชื่อม แนวสั้น) หลังจากการฝึกปฏิบัติไปงานนี้แล้วผู้เรียนสามารถเชื่อมประกอบผลิตภัณฑ์ งานเหล็กได้ เช่น แก้ว โต๊ะ ชั้นวางของ เป็นต้น

แผนการจัดการเรียนรู้(ฉบับพัฒนาหลักสูตรรายวิชา)เล่มนี้คงเป็นประโยชน์สำหรับครูผู้สอนและนักเรียนหรือ ผู้สนใจทั่วไปเป็นอย่างยิ่ง หากผิดพลาดประการใดผู้จัดทำต้องขออภัยไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

นายนิโรจน์ เพ็งศรี

ลักษณะรายวิชา

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

กำหนดการสอน

## หน่วยที่ 1 พื้นฐานงานเชื่อมแก๊ส

3.1 แก๊สกับการเชื่อมโลหะ

3.2 อุปกรณ์เครื่องมือและเครื่องจักรในงานเชื่อมแก๊ส

## หน่วยที่ 2 การเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน

4.1 รอยต่อในงานเชื่อมแก๊ส

4.2 ตำแหน่งงานเชื่อม

4.3 การปรับเปลวไฟแก๊สที่ใช้ในงานเชื่อม

4.4 เทคนิคและทิศทางการเดินแนวเชื่อมแก๊สและระยะห่างเปลวไฟกับชิ้นงาน

4.5 กระบวนการเชื่อม

## หน่วยที่ 3 การแล่นประสาน

3.1 แก๊สกับการเชื่อมโลหะ

3.2 อุปกรณ์เครื่องมือและเครื่องจักรในงานเชื่อมแก๊ส

## หน่วยที่ 4 พื้นฐานงานเชื่อมไฟฟ้า

4.1 งานเชื่อมโลหะ

4.2 เครื่องเชื่อมไฟฟ้า

4.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า

4.4 เทคนิคและวิธีการเชื่อม

## หน่วยที่ 5 การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

5.1 อันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

5.2 หลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

5.3 องค์ประกอบสำคัญของการเชื่อมไฟฟ้าลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

5.4 เทคนิคและวิธีการเชื่อมไฟฟ้าลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

**5.5 การเชื่อมประกอบเหล็กรูปพรรณ เหล็กกล่อง ท่อ เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ**

## หน่วยที่ 6 พื้นฐานงานโลหะแผ่น

- 6.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานโลหะแผ่น
- 6.2 มาตรฐานโลหะแผ่น
- 6.3 ความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น
- 6.4 เครื่องมือที่ใช้ในงานโลหะแผ่น
- 6.5 เครื่องจักรสำหรับงานโลหะแผ่น

## หน่วยที่ 7 การพับขอบ การพับตะเข็บ และการบัดกรี

- 7.1 ขอบงาน
- 7.2 ตะเข็บงาน
- 7.3 การบัดกรี
- 7.4 การย้ำหมุด

## หน่วยที่ 8 งานเขียนแบบแผ่นคลี่

- 8.1 ความหมายของแผ่นคลี่
- 8.2 การเขียนแบบแผ่นคลี่อย่างง่าย (Simple Development)
- 8.3 การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นขนาน (Parallel Line Development)
- 8.4 การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นรัศมี (Radial Line Development)
- 8.5 การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นสามเหลี่ยม (Triangulation Line Development)

## บรรณานุกรม



## ลักษณะรายวิชา

รหัสวิชาและชื่อวิชา ..... 20100 – 1004.....งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น.....  
 หน่วยกิต( ชั่วโมง ).....2 ( 4 )..... เวลาเรียนต่อภาคเรียน ....72...ชั่วโมง

| รายวิชาตามหลักสูตร  | ปรับคำอธิบายรายวิชาเป็นสมรรถนะ  | ชั่วโมง   |
|---|---|---|
| <p><b>จุดประสงค์รายวิชา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กระบวนการเชื่อมแก๊ส การเชื่อมไฟฟ้าและงานโลหะแผ่น</li> <li>2. มีทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส เชื่อมไฟฟ้าและการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อม</li> <li>3. มีทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติงานขึ้นรูปโลหะแผ่น รูปทรงเรขาคณิตและใช้เครื่องมืออุปกรณ์โลหะแผ่น</li> <li>4. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลามีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม</li> </ol> <p><b>5. มีทักษะเชื่อมไฟฟ้าประกอบเหล็กรูปพรรณ เหล็กกล่อง ท่อ เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ</b></p> <p><b>สมรรถนะรายวิชา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการเชื่อมแก๊สและการเชื่อมไฟฟ้า</li> <li>2. เชื่อมแผ่นประสานและตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส</li> <li>3. เชื่อมอาร์กกลวดหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน</li> <li>4. เขียนแบบแผ่นคลี่ลงแผ่นงานตามแบบ</li> <li>5. ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นตามแบบ</li> </ol> <p><b>6. เชื่อมประกอบเหล็กรูปพรรณ เหล็กกล่อง ท่อ เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ</b></p> <p><b>คำอธิบายรายวิชา</b></p> <p>ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นของกระบวนการเชื่อมและโลหะแผ่น หลักความปลอดภัย ในการปฏิบัติงาน การเลือกวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อม ทำเชื่อมรอยต่อที่ใช้ในงานเชื่อมและการแล่น ประสาน การประกอบติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส การแล่นประสาน (Brazing) และเชื่อมไฟฟ้า การเริ่มต้นอาร์ก การเชื่อมเดินแนวต่อมุม ต่อตัวที่<b>เชื่อมประกอบเหล็กรูปพรรณ เหล็กกล่อง ท่อ เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ</b> เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในงานโลหะแผ่น การเขียนแบบ แผ่นคลี่ การถ่ายแบบ การเข้าขอบ การทำตะเข็บ การย้ำหมุด การบัดกรี(Soldering) การขึ้นรูปด้วยการพับ ดัด ม้วน เคาะและประกอบชิ้นงาน</p> | <p><b>สมรรถนะรายวิชา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการเชื่อมแก๊ส และการเชื่อมไฟฟ้า</li> <li>2. เชื่อม แล่นประสานและตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส</li> <li>3. เชื่อมอาร์กกลวดหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน</li> <li>4. เขียนแบบแผ่นคลี่ลงแผ่นงานตามแบบ</li> <li>5. ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นตามแบบ</li> </ol> | <p>12</p> <p>12</p> <p>24</p> <p>12</p> <p>12</p> |
|   | <b>รวม</b>  | <b>72</b>   |

## ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

รหัสวิชา .....20100 - 1004.....วิชา .....งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น..... หน่วยกิต .....2.....  
 ชั้น .....ปวช. .1..... สาขาวิชา/กลุ่มวิชา .....ช่างไฟฟ้ากำลัง.....

| ชื่อหน่วย<br>พฤติกรรม                    | พุทธิพิสัย |        |         |           |            |            | ทักษะพิสัย | จิตพิสัย | รวม                   | ลำดับความสำคัญ | จำนวนคาบ |
|--|------------|--------|---------|-----------|------------|------------|------------|----------|-----------------------|----------------|----------|
|  | ความรู้    | เข้าใจ | นำไปใช้ | วิเคราะห์ | สังเคราะห์ | ประเมินค่า |            |          |                       |                |          |
| 1. พื้นฐานงานเชื่อมแก๊ส                  | 7          | 8      | 7       | -         | -          | -          | 8          |          | <del>30</del> 12      | 5              | 8        |
| 2. การเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน       | 7          | 9      | 10      | -         | -          | -          | 10         |          | <del>30</del> 14      | 1              | 12       |
| 3. การเล่นประสาน                         | 7          | 9      | 10      | -         | -          | -          | 7          |          | <del>33</del> 13      | 3              | 8        |
| 4. พื้นฐานงานเชื่อมไฟฟ้า                 | 7          | 8      | 8       | -         | -          | -          | 10         |          | <del>33</del> 13      | 3              | 8        |
| 5. การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ | 7          | 8      | 7       | -         | -          | -          | 7          |          | <del>29</del> 11      | 4              | 8        |
| 6. พื้นฐานงานโลหะแผ่น                    | 7          | 8      | 7       | -         | -          | -          | 7          |          | <del>29</del> 11      | 4              | 8        |
| 7. การพับขอบ การพับตะเข็บ และการบัดกรี   | 7          | 8      | 10      | -         | -          | -          | 10         |          | 35 13                 | 2              | 8        |
| 8. งานเขียนแบบแผ่นคลี่                   | 7          | 8      | 10      | -         | -          | -          | 10         |          | <del>35</del> 13      | 2              | 12       |
| รวม                                      | 56         | 66     | 69      |           |            |            | 69         |          | <del>260</del><br>100 |                | 72       |
| ลำดับความสำคัญ                           | 3          | 2      | 1       |           |            |            | 1          |          |                       |                |          |

**หมายเหตุ** ตารางวิเคราะห์หลักสูตร/หน่วยการเรียนรู้วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น นี้ อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

## แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 5

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัส 20100-1004 ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)  
ชื่อหน่วย การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ จำนวน 12 ชั่วโมง

### สาระสำคัญ

งานเชื่อมโลหะเป็นงานที่มีความสำคัญต่อวงการอุตสาหกรรมในปัจจุบันเป็นอย่างมากวิธีการเชื่อมโลหะมีหลายวิธีแตกต่างกันที่การเลือกใช้ความร้อนและวิธีการส่งผ่านความร้อนให้ชิ้นโลหะงานการเชื่อมด้วยไฟฟ้าเป็นวิธีการหนึ่งของงานเชื่อมโลหะผู้ใช้จำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับเทคนิคการเชื่อมไฟฟ้ามากพอสมควรและ ความร้อนที่ได้จากการต่อข้อไฟเชื่อมกระแสนตรงให้ความร้อนแตกต่างกันในการเชื่อมไฟฟ้าทุกครั้งผู้เชื่อมต้องจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมให้พร้อมรวมทั้งต้องศึกษาเทคนิคและวิธีการเชื่อมไฟฟ้าให้ถูกต้อง เพราะนอกจากจะป้องกัน

ตนเองให้ปลอดภัยแล้วยังทำให้การเชื่อมมีประสิทธิภาพและประหยัดค่าใช้จ่ายด้วย หากต้องการเชื่อมให้ได้แนวเชื่อมที่คุณภาพดีช่างเชื่อมจะต้องปฏิบัติตามองค์ประกอบการเชื่อมดังนี้

เลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสม

ระยะอาร์กพอเหมาะ

กระแสไฟเชื่อมเหมาะสม

ความเร็วในการเดินลวดเชื่อมพอเหมาะ

มุมลวดเชื่อมถูกต้อง

ในกระบวนการเชื่อมทุกแบบ ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมไม่สามารถที่จะเชื่อมงานในตำแหน่งที่ตัวเองถนัดได้ ผู้เชื่อมจึงต้องฝึกฝนการเชื่อมในทุกตำแหน่งท่าเชื่อมเพื่อที่จะได้ให้รอยเชื่อมมีคุณภาพเพราะในสภาพการทำงานจริงจะได้พบกับท่าเชื่อมทุกตำแหน่งซึ่งผู้เชื่อมจะต้องฝึกให้เกิดทักษะในการเชื่อมการต่อชิ้นงานเพื่อเชื่อมต้องออกแบบรอยต่อให้เหมาะสมกับชิ้นงานกับลักษณะงานและความหนาจึงจะให้รอยเชื่อมมีคุณภาพ

### สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเริ่มต้นอาร์ก
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
4. แสดงความรู้ท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ
5. แสดงความรู้เทคนิคและวิธีการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
6. เชื่อมประกอบเหล็กรูปพรรณ เหล็กกล่อง ท่อ เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจหลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
2. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจการเริ่มต้นอาร์ก
3. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
4. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ

5. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจเทคนิคการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

6. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจ การเชื่อมไฟฟ้าประกอบเหล็กรูปพรรณ เหล็กกล่อง ท่อ เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

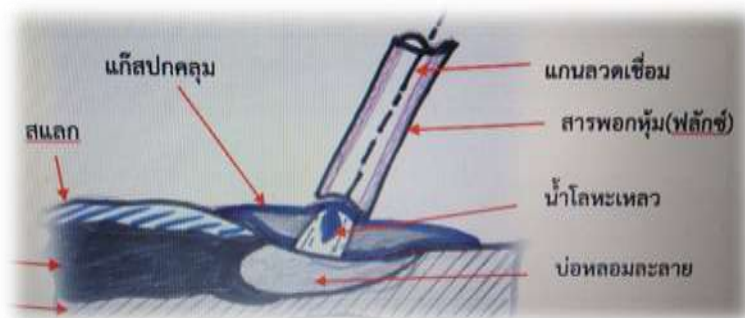
1. อธิบายหลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง
2. อธิบายการเริ่มต้นอาร์กได้ถูกต้อง
3. บอกองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง
4. บอกตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อได้ถูกต้อง
4. บอกเทคนิคการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง
5. ปฏิบัติงานเชื่อมและปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ด้วย ความมีวินัย รอบคอบ ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย

6. เชื่อมไฟฟ้าประกอบเหล็กรูปพรรณ เหล็กกล่อง ท่อ เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

### สาระการเรียนรู้

#### 2.1 หลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์เป็นกระบวนการเชื่อมที่นิยมอย่างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับมากในปัจจุบัน เป็นการเชื่อมที่เกิดจากการอาร์กระหว่างผิวหน้าโลหะชิ้นงานกับปลายลวดเชื่อม ความร้อนเกิดจากกระแสไฟฟ้าไหลผ่านลวดเชื่อมไปยังชิ้นงาน ทำให้ลวดเชื่อมหลอมละลายรวมตัวกับชิ้นงาน โดยมีฟลักซ์เป็นตัวปกคลุมแนวเชื่อมเพื่อป้องกันไม่ให้ออกซิเจนในอากาศรวมตัว กับแนวเชื่อม

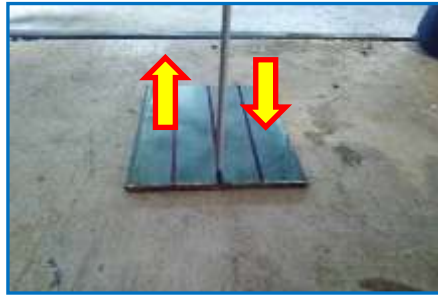


#### 2.2 การเริ่มต้นอาร์ก

ผู้ที่เริ่มต้นฝึกทำการเชื่อมใหม่ๆ ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเริ่มต้นฝึกคือลวดเชื่อมมักจะติดกับชิ้นงานหรือการอาร์กจะดับอยู่เสมอ ถ้าหากลวดเชื่อมติดกับชิ้นงานแก้ไขโดยโยกลวดเชื่อมไปทางขวาหรือซ้ายเพื่อให้ลวดเชื่อมหลุดออกจากชิ้นงาน ถ้าระยะอาร์กสูงเกินไปจะทำให้ไม่เกิดการอาร์กทั้งนี้ผู้ฝึกเชื่อมจะต้องฝึกฝนให้ชำนาญและรู้จักวิธีการอาร์กที่ถูกต้องถูกวิธี การเริ่มต้นอาร์กมี 2 วิธี



1. แบบวิธีเคาะอาร์ก (Tapping) วิธีการอาร์กแบบนี้ถือหัวเชื่อมคืบลวดเชื่อมในแนวตั้งแล้วเคาะปลายลวดลงบนชิ้นงานเชื่อม



2. แบบวิธีขีดอาร์ก (Scratching) วิธีการอาร์กจะเรียกว่าขีดหรือเขี่ยก็ได้ โดยการนำปลายลวดเชื่อมขีดกับชิ้นงาน



### 2.3 องค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

การควบคุมคุณภาพแนวเชื่อมให้มีประสิทธิภาพมีองค์ประกอบต่างๆ หลายประการแต่อย่างน้อยต้องมีพื้นฐาน 5 องค์ประกอบ (CCA – AT)

1. การเลือกลวดเชื่อม (Correct Electrode)
2. การเลือกและปรับกระแสไฟฟ้า (Correct Current)
3. ระยะอาร์ก (Arc Length)
4. มุมลวดเชื่อม (Angle of Electrode)
5. ความเร็วในการเดินลวด (Travel Speed)

**องค์ประกอบที่ 1** การเลือกลวดเชื่อม (Correct Electrode)

**องค์ประกอบที่ 2** การเลือกและปรับกระแสไฟฟ้า (Correct Current)

**องค์ประกอบที่ 3** ระยะอาร์ก (Arc Length)

**องค์ประกอบที่ 4** มุมลวดเชื่อม (Angle of Electrode)

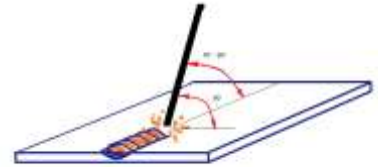
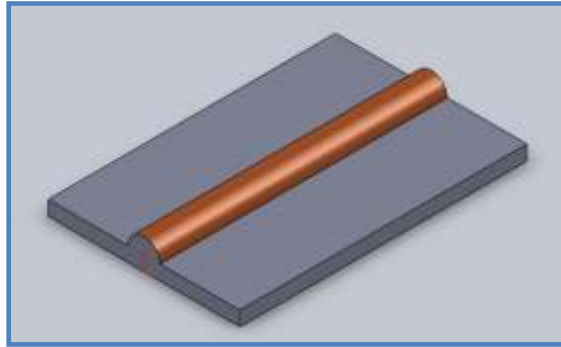
**องค์ประกอบที่ 5** ความเร็วในการเดินลวด (Travel Speed)

## 2.4 ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ

ในการเชื่อมไม่ว่าจะเป็นการเชื่อมแก๊สและเชื่อมไฟฟ้า มีท่ามูลฐานที่ใช้ในการเชื่อมอยู่ 4 ท่า ดังนี้คือ

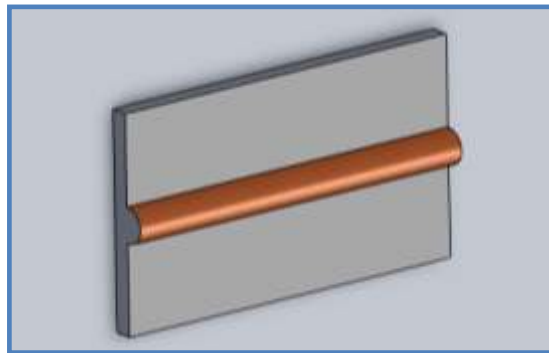
### 1. ท่าราบ (Flat Position)

เป็นท่าเชื่อมท่าพื้นฐานของท่าเชื่อม เป็นท่าเชื่อมที่ง่ายที่สุดในกระบวนการเชื่อมเพราะสามารถควบคุมบ่อหลอมละลายได้ง่าย



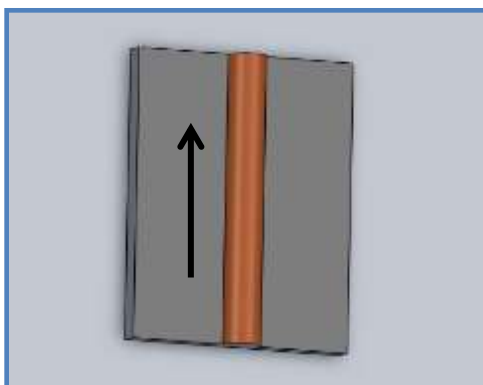
### 2. ท่าระดับ (Horizontal Position)

ชิ้นงานจะอยู่ในระดับสายตา ทำการเชื่อมในแนวระดับรอยเชื่อมหรือน้ำโลหะจะย้อยลงมาด้านล่าง

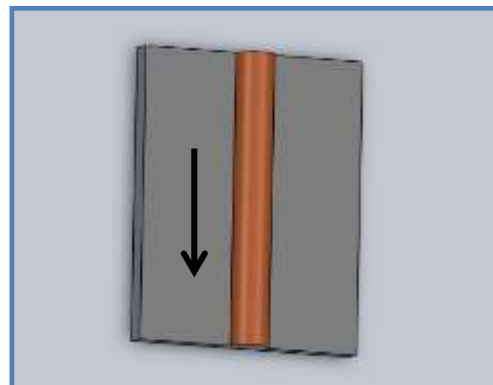


### 3. ท่าตั้ง (Vertical Position)

ชิ้นงานอยู่ในระดับสายตา ทำการเชื่อมในแนวตั้ง มีด้วยกัน 2 วิธี เชื่อมจากด้านล่างขึ้นด้านบนเรียกว่า เชื่อมขึ้น (Vertical Up) เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่มีความหนาและเชื่อมจากด้านบนลงด้านล่าง เรียกว่า เชื่อมลง (Vertical Down) เหมาะสำหรับการเชื่อมกับงานที่มีความหนาน้อย



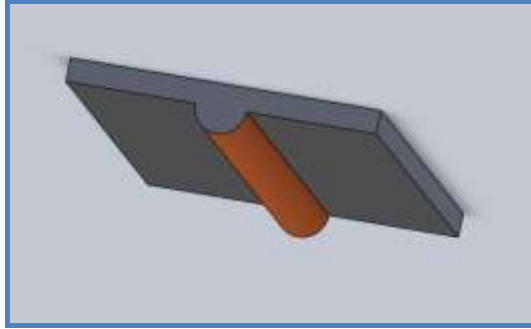
ท่าตั้งเชื่อมขึ้น (Vertical Up)



ท่าตั้งเชื่อมลง (Vertical Down)

#### 4. ทำเชื่อมเหนือศีรษะ (Overhead Position)

เป็นการเชื่อมที่รอยเชื่อมจะอยู่ด้านล่างของรอยต่อ หัวเชื่อมจะอยู่ด้านล่างของงาน ถือว่าเป็นท่าเชื่อมที่ยากที่สุด

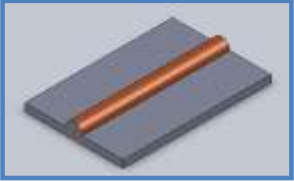
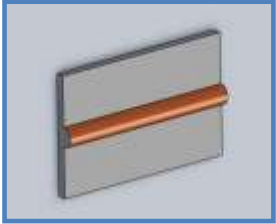





ในปัจจุบันได้มีการกำหนดท่าเชื่อมตามมาตรฐาน ISO 6947 (International Standard Organization)

## 1. ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานแผ่นโลหะ (Plate)

### 1.1. รอยเชื่อมชน (Butt Weld)


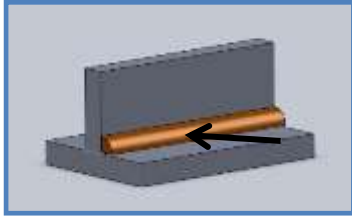
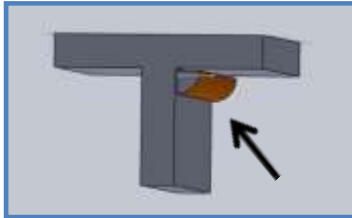
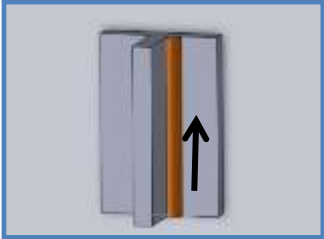
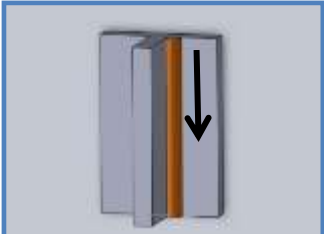
ตารางที่ 1 แสดงรอยเชื่อมชน

| ตำแหน่งท่าเชื่อม                            | สัญลักษณ์ | ภาพประกอบ   |
|---|-----------|---|
| ท่าราบ (Flat Position)                      | PA        |    |
| ท่าระดับ<br>(Horizontal Position)           | PC        |    |
| ท่าเหนือศีรษะ<br>(Overhead Position)        | PE        |   |
| ท่าตั้งเชื่อมขึ้น<br>(Vertical Up Position) | PF        |  |
| ท่าตั้งเชื่อมลง<br>(Vertical Down Position) | PG        |  |

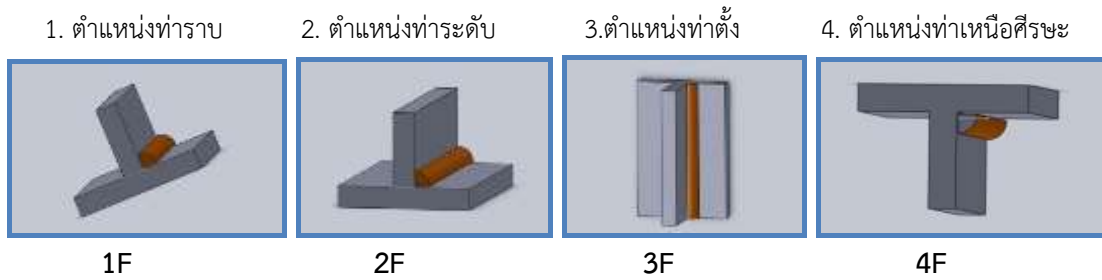


## 1.2 รอยเชื่อมมุม (Filler Position)

ตารางที่ 2 แสดงรอยเชื่อมมุม

| ตำแหน่งท่าเชื่อม                            | สัญลักษณ์ | ภาพประกอบ   |
|---|-----------|---|
| ท่าราบ (Flat Position)                      | PA        |    |
| ท่าระดับ<br>(Horizontal Position)           | PB        |    |
| ท่าเหนือศีรษะ<br>(Overhead Position)        | PD        |   |
| ท่าตั้งเชื่อมขึ้น<br>(Vertical Up Position) | PF        |  |
| ท่าตั้งเชื่อมลง<br>(Vertical Down Position) | PG        |  |

นอกจากนี้ยังมีท่าเชื่อมตามแบบของมาตรฐานอเมริกา AWS (American Welding Society) ลักษณะการต่อชิ้นงานในรูปตัวที

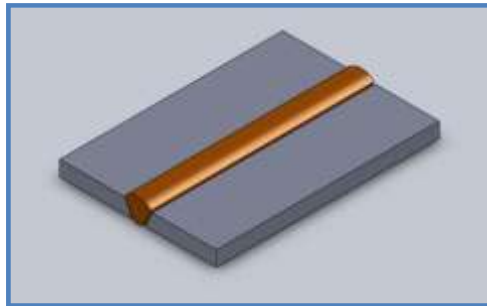


### 2.5 รอยต่อและชนิดของรอยต่อ

รอยต่อที่ใช้ในงานเชื่อมรอยต่อคือการทำให้ชิ้นงานตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไปมาต่อเข้าด้วยกัน รอยต่อในงานเชื่อมแบ่งออกได้ 5 แบบ ดังต่อไปนี้

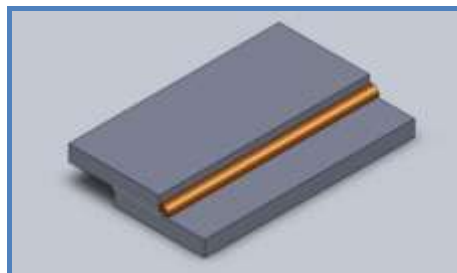
#### 1. รอยต่อชน (Butt Joint)

นำขอบของชิ้นงาน 2 ชิ้น มาต่อชนกัน การต่อชนจะเว้นช่องว่างหรือติดกันก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหนาของชิ้นงาน แต่ถ้างานหนามากต้องบากชิ้นงานซึ่งการบากมีรูปร่างต่างๆ กัน ลักษณะของรอยต่อชน



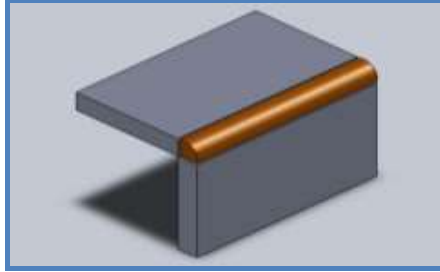
#### 2. รอยต่อเกย (Lap Joint)

นำชิ้นงาน 2 ชิ้นมาซ้อนกันและเชื่อมบริเวณขอบของชิ้นงานที่เกยซ้อนกันอยู่ ข้อดีไม่เสียเวลาในการเตรียมงานมาก



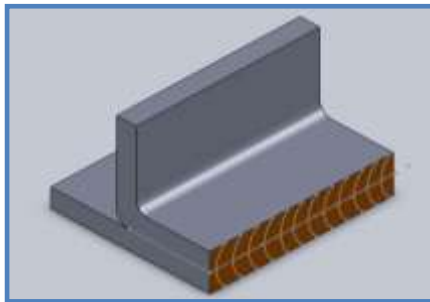
### 3. รอยต่อมุม (Corner Joint)

รอยต่อชนิดนี้ต่อโดยการนำขอบชิ้นงานทั้งสองมาวางตั้งฉากกัน ลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมสามารถเชื่อมได้ทั้งมุมภายนอกและมุมภายใน ลักษณะรอยต่อมุม



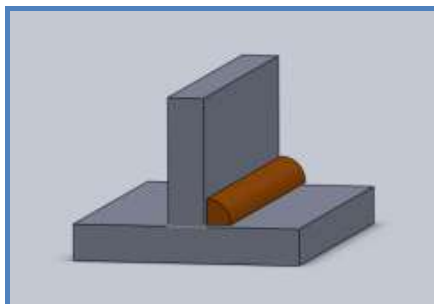
### 4. รอยต่อขอบ (Edge Joint)

รอยต่อชนิดนี้นำขอบของชิ้นงานมาชนกันโดยทั่วไปใช้ออกแบบกับงานบางๆ และไม่ต้องการเติมลวด ใช้กับการเชื่อมแก๊สประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย



### 5. รอยต่อรูปตัวที (T Joint)

รอยต่อชนิดนี้นำชิ้นงานชิ้นหนึ่งวางลงบนชิ้นงานอีกชิ้นหนึ่งลักษณะคล้ายกับตัวที รอยต่อรูปตัวทีนิยมใช้กันมากในงานเชื่อมต่างๆ ไป ลักษณะรอยต่อรูปตัวที



## 2.6 เทคนิคการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ในการเชื่อมไฟฟ้า จะมีเทคนิคการเชื่อมที่แตกต่างกันตามตำแหน่งการเชื่อมและรอยต่อ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องศึกษาและฝึกให้มีความชำนาญ เพื่อให้ได้งานเชื่อมที่มีคุณภาพ

### การเคลื่อนที่และการส่ายลวดเชื่อม

1. การเคลื่อนที่เพื่อป้องกันลวดโดยไม่ส่ายลวด ถ้าเป็นการฝึกเชื่อมใหม่ๆ มือจะสั่นเล็กน้อยก็เหมือนกับสายแนวเป็นวงกลมเล็กๆ



2. การเคลื่อนที่และการส่ายสลับไขว้ไปทางซ้ายและทางขวา โดยไม่ต้องหยุดตรงกลางแนวเชื่อม



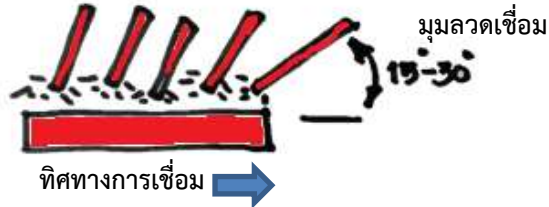
การเคลื่อนที่ที่เดินหน้าถอยหลังตามแนวยาว วิธีนี้มักจะนิยมใช้กับการเชื่อมต่อชนแนวหลอมละลายลึกลงแรก การเดินหน้า คือ การให้ความร้อนขึ้นงาน การถอยหลังคือ การเติมแนวเชื่อม เพื่อควบคุมรูกุญแจ (Key Hole) การเคลื่อนที่และการส่ายลวดเชื่อมเป็นอีกเทคนิควิธีหนึ่งที่ผู้ฝึกเชื่อมใหม่จะต้องเรียนรู้ในเบื้องต้น แนวทางในการฝึกปฏิบัติ เพราะการเคลื่อนที่และการส่ายลวดเชื่อมจะเปลี่ยนแปลงตามตำแหน่งทำเชื่อมขนาดของชิ้นงาน

| ตำแหน่งการเชื่อม | ลักษณะรอยต่อ | การเคลื่อนที่เพื่อป้องกันและการส่ายลวดเชื่อม |
|------------------|--------------|--|
| ทำราบ            | ต่อชน        | แนวแรก                                       |
|                  | ต่อตัวที่    | เชื่อมแนวสุดท้าย                             |
| ทำขนานนอน        | ต่อตัวที่    |  |
| ทำตั้ง           | ต่อชน        |  |
|                  | ต่อตัวที่    |  |
| ทำเหนือศีรษะ     | ต่อตัวที่    |  |
|                  | ต่อชน        |  |



## การถอนลวดเชื่อม

การถอนลวดเชื่อมออกจากบ่อหลอมละลาย กรณีสิ้นสุดการเชื่อม ในการถอนลวดเชื่อมออกจากบ่อหลอมละลายไม่ควรถอนขณะที่ลวดเชื่อมทำมุมมากกับงาน การถอนลวดเชื่อมที่ดีได้บ่อหลอมละลายครั้งสุดท้ายที่สมบูรณ์ไม่เป็นแอ่งลึกและกว้าง ควรถอนลวดเชื่อมให้อนลงทำมุมกับงานประมาณ 15-30 องศาและควรหยุดเดินให้ลวดเชื่อมเติมเนื้อโลหะลงในแอ่งหลอมละลายชั่วขณะหนึ่ง เพื่อให้ลวดเชื่อมเติมเนื้อโลหะในแอ่งหลอมละลายให้เพียงพอแล้ว ให้สับลวดเชื่อมย้อนกลับจึงถอนลวดเชื่อมขึ้น



## การเชื่อมต่อแนว

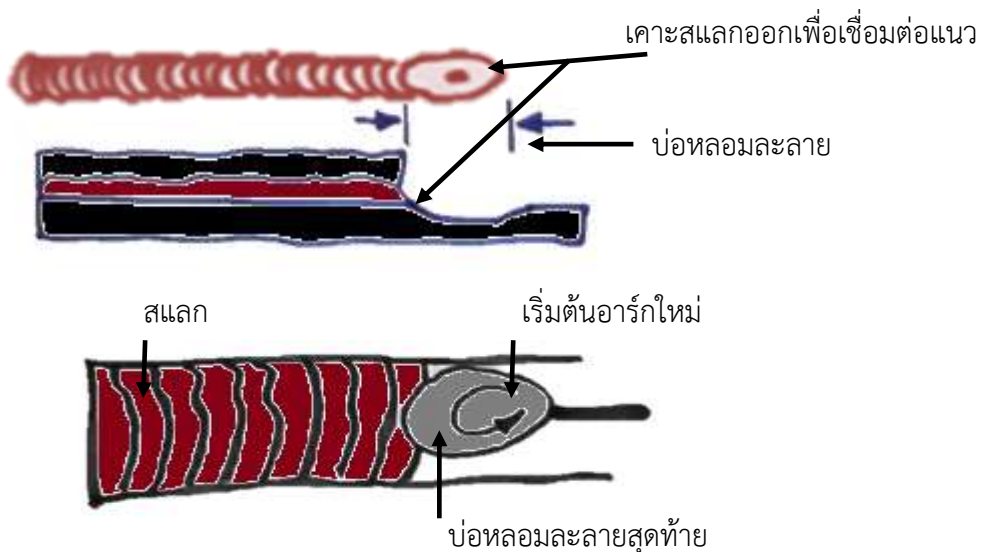
ลวดเชื่อมไฟฟ้าที่มีสารพอกหุ้ม เมื่อเชื่อมจนปลายลวดเชื่อมเหลือประมาณ 1 1/2 นิ้ว จะต้องมีการเปลี่ยนลวดเชื่อมและการเปลี่ยนลวดเชื่อมใหม่ จะต้องใช้ลวดเชื่อมที่มีสมบัติเท่ากับลวดเชื่อมเดิม ซึ่งการต่อแนวเชื่อมมีวิธีการปฏิบัติดังต่อไปนี้

### 1. การต่อแนวเชื่อมในกรณีที่แอ่งปลายแนวเชื่อมยังร้อนอยู่

ให้เชื่อมต่อได้ทันทีโดยไม่ต้องเคาะสแลกทำความสะอาด โดยเริ่มอาร์กจากแอ่งหลอมละลายในลักษณะอาณิกห่างหรืออาร์กยาว แล้วจึงเคลื่อนลวดเชื่อมกลับไปตรงแอ่งหลอมละลายของแนวเชื่อม

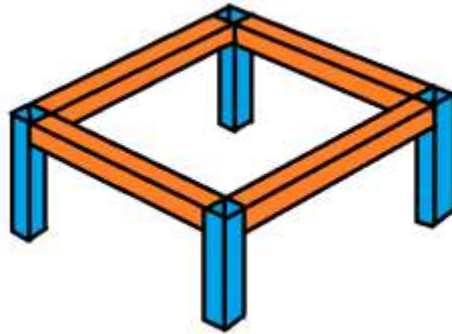
### 2. การต่อแนวเชื่อมในกรณีที่แอ่งปลายแนวเชื่อมเย็นตัวลง

ให้ทำการเคาะสแลกออกแล้วทำความสะอาดแนวเชื่อมก่อน หลังจากนั้นให้เริ่มอาร์กเหมือนเดิม เมื่ออาร์กแล้วจึงเดินลวดย้อนมาเชื่อมบริเวณปลายสุดของแนวเชื่อม และควรหยุดให้ลวดเชื่อมอาร์กอยู่ชั่วขณะหนึ่งเมื่อแน่ใจว่า มีการเติมเนื้อโลหะเพียงพอแล้วจึงเดินลวดเชื่อมต่อไป จนกระทั่งสิ้นสุดการเชื่อม วิธีการต่อแนวเชื่อมแบบนี้จะช่วยให้ได้แนวเชื่อมที่แข็งแรงและมีรอยต่อที่มองดูแล้วเหมือนการเชื่อมแนวเดียวกัน



## การเชื่อมประกอบผลิตภัณฑ์

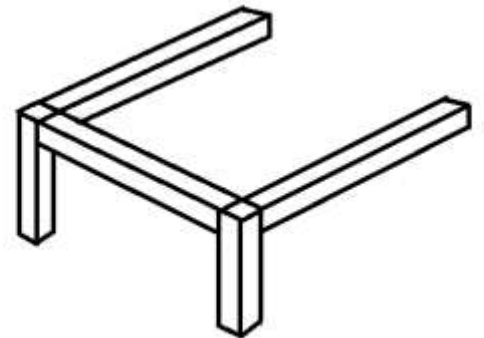
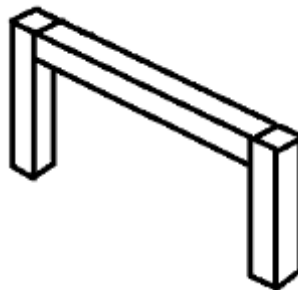
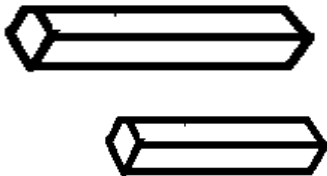
การเชื่อมประกอบผลิตภัณฑ์ จากเหล็กรูปพรรณต่างๆ เช่น เหล็กกล่องสี่เหลี่ยม ท่อกลม เหล็กพื้นที่หน้าตัดต่างๆ โดยผู้เรียนได้นำความรู้ ทักษะจากการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ผู้เรียนได้ปฏิบัติตามใบงานฝึกงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมจุด งานเชื่อมแนวสัน ผู้เรียนสามารถเชื่อมประกอบผลิตภัณฑ์ได้ ตามแบบที่ผู้สอนกำหนด



ขั้นตอนที่ ๑

ขั้นตอนที่ ๒

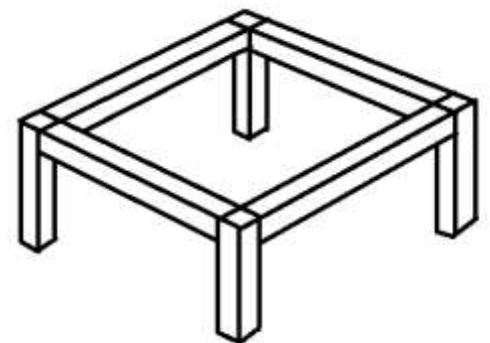
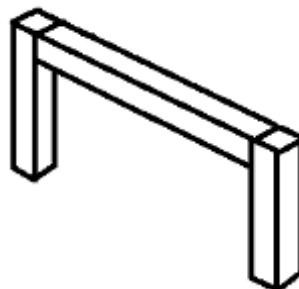
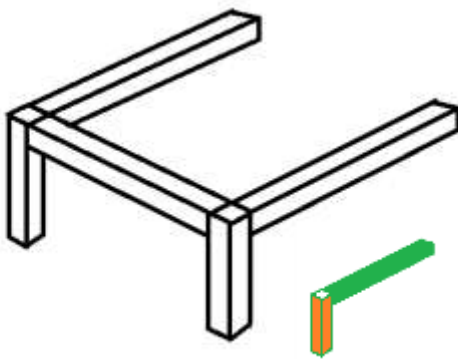
ขั้นตอนที่ ๓



ขั้นตอนที่ ๔

ขั้นตอนที่ ๕

ขั้นตอนที่ ๖



## ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๑. นักเรียนศึกษาแบบงานตามแบบที่กำหนด
๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม วัดขนาด ตัดเหล็กตามแบบยาว ๒๕ ซม. ๔ ท่อน ยาว ๒๐ ซม. ๔ ท่อน กลุ่มละ ๘ ท่อน
๓. ตกแต่งครีป เจียรระไนให้เรียบร้อย ส่งครูตรวจวัดขนาด ความยาว
๔. เชื่อมประกอบตามขั้นตอนที่ ๒ ใช้เหล็กยาวขนาด ๒๐ ซม. เป็นเสา และคานยาว ๒๕ ซม. ตามแบบ โดยใช้ฉากตายตรวจสอบความฉากด้วย
๕. เชื่อมประกอบตามขั้นตอนที่ ๓

๖. เชื่อมประกอบตามแบบขั้นตอนที่ ๓,๔,๕ และ ๖ โดยตรวจสอบความฉากทุกมุม

๗. เจียรระไน ตกแต่งรอยเชื่อม

๘. ทาสีโครงแก้วให้สวยงาม

๙. ประกอบแผ่นไม้ ขนาด ๓๐ x ๓๐ ซม. หนา ๑๕ มม.

๑๐. ตกแต่งขอบไม้ ทาสียึดไม้

๑๑. ส่งครูตรวจ

| แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานพัฒนาหลักสูตรรายวิชา   |   |                        |       |
|--|---|------------------------|-------|
| วิชา :งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น  |   | รหัส 20100-1004        |       |
| ชื่อหน่วย : การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์  |   | สัปดาห์ที่             |       |
| ชื่องาน : งานเชื่อมประกอบเก้าอี้ ขนาด 30 x 30 x 20 ซม.   |   | เวลา ชั่วโมง           |       |
| ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....   |   |                        |       |
| ลำดับที่   | จุดตรวจ   | เต็ม                   | ทำได้ |
| 1.   | เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมจุดได้ถูกต้องและครบถ้วน  | 10                     |       |
| 2.   | เตรียมชิ้นงานตัดเหล็กได้ ตามขนาด ยาว 25 ซม. จำนวน 4 ท่อน<br>- ตัดชิ้นงานได้ขนาด 24.9 ซม. ได้<br>- ตัดชิ้นงานได้ขนาด 24.8 ซม. ได้<br>- ตัดชิ้นงานได้ขนาด 24.7 ซม. ได้<br>- ตัดชิ้นงานขนาดสั้นกว่า 24.6 ซม. | 10<br>9<br>8<br>7<br>0 |       |
| 3.   | เตรียมชิ้นงานตัดเหล็กได้ ตามขนาด ยาว 20 ซม. จำนวน 4 ท่อน<br>- ตัดชิ้นงานได้ขนาด 19.9 ซม. ได้<br>- ตัดชิ้นงานได้ขนาด 19.8 มม. ได้<br>- ตัดชิ้นงานได้ขนาด 19.7 มม. ได้<br>- ตัดชิ้นงานสั้นกว่า 19.6 ซม.ได้  | 10<br>9<br>8<br>7<br>0 |       |
| 4.   | ตักแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ  | 10                     |       |
| 5.   | เชื่อมประกอบ ได้ฉากทุกด้าน<br>- เชื่อมประกอบได้ฉาก 3 ด้าน<br>- เชื่อมประกอบได้ฉาก 2 ด้าน<br>- เชื่อมประกอบได้ฉากด้านเดียว<br>- เชื่อมประกอบไม่ได้ฉากเลย   | 10<br>9<br>8<br>7<br>0 |       |
| 6.   | การเจียรระไนตักแต่ง เรียบร้อย   | 10                     |       |
| 7.   | การทำสีเก้าอี้ สวยงาม   | 10                     |       |
| 8.   | การยึดแผ่นไม้   | 10                     |       |
| 9.   | การทำสีย้อมไม้ สวยงาม   | 10                     |       |
| 10.  | ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด  | 10                     |       |
| <b>รวม</b>   |   | <b>100</b>             |       |
| เกณฑ์การให้คะแนน<br>0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก<br>เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %<br>สรุปผลการปฏิบัติงาน<br>1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้.....คะแนน<br>(คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....<br>2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน<br>ลงชื่อ.....ผู้สอน      ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ<br>( นายนิโรจน์    เพ็งศรี )      (.....) |   |                        |       |



## กิจกรรมการเรียนรู้

สัปดาห์ที่ 10 - 12 การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

**ขั้นนำ** 1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น วิธีการเรียน วิธีการฝึกปฏิบัติ การเตรียมความพร้อม และกิจกรรมในชั้นเรียน

2. แจกเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้

3. แจกงานการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์เชื่อมประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น แก้วอี้ โต๊ะ ชั้นวางรองเท้า

**ขั้นสอน** : อธิบายเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

1. นำเข้าสู่บทเรียน

2. ผู้สอนบรรยายเนื้อหา การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์โดยให้ผู้เรียนสังเกตวิธีการใช้งานที่ถูกต้อง และสอบถามผู้สอนที่สงสัย

3. ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

4. ผู้เรียนปฏิบัติ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ตามใบงาน ส่งครูผู้สอนตรวจ

5. ผู้เรียนปฏิบัติ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์เชื่อมประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น แก้วอี้ โต๊ะ ชั้นวางรองเท้า

**ขั้นสรุป** : ทบทวนและสรุปเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

1. อธิบายเพิ่มเติมและสรุปเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

2. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

3. ผู้สอนสรุป ปัญหาการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์เชื่อมประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น แก้วอี้ โต๊ะ ชั้นวางรองเท้า

## ขั้นประเมินผล

คุณธรรม 5 คะแนน

ใบงาน 5 คะแนน

แบบทดสอบ 5 คะแนน

แบบฝึกปฏิบัติ 5 คะแนน

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือ งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น : อาคม บุญยศิริวัฒน์ ธนิต ศิริสาคร และ สุรจิตร ตรุโนภาส. บริษัท สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด ,2547.
2. ใบสรุปความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
3. แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
4. สื่อของจริง การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ รอยต่อในงานเชื่อมไฟฟ้า
5. หนังสือหรือตำราเรียนที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้อง

## หลักฐานการเรียนรู้

แบบฝึกหัด

แบบฝึกปฏิบัติ

### การวัดและประเมินผล

#### เครื่องมือประเมิน

8.1.1 ประเมินจากแบบฝึกหัดและใบงาน การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

8.1.2 การสังเกตการณ์ปฏิบัติตามกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย

#### 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   |

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....  
.....

ปัญหาที่พบ

.....  
.....

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

ใบงานที่

วิชา :งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัส 20100-1004

ชื่อหน่วย : การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ สัปดาห์ที่

ชื่องาน : งานเชื่อมจุด เวลา ชั่วโมง



**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมจุดได้
2. ปฏิบัติงานเชื่อมจุดได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย

**เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์**

1. เสื่อคลุมหนัง
2. ปลอกแขน
3. ปลอกขา
4. ถุงมือหนัง
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว
6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.
8. ค้อนเคาะสแลก
9. แปรงลวด
10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50X100X6 มม.
11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC

**คำสั่ง :**

1. จงปฏิบัติงานเชื่อมจุดได้

| ใบงานที่   |  |
|--|--|
| วิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น   | รหัส 20100-1004  |
| ชื่อหน่วย : การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์  | สัปดาห์ที่   |
| ชื่องาน : งานเชื่อมจุด   | เวลา ชั่วโมง   |
| ขั้นตอนการปฏิบัติงาน   |  |
| ภาพแสดง  | คำอธิบาย   |
| <br> | <p>1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ถังมือหนัง ชุดเอี๊ยม หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ค้อนเคาะสแลก เป็นต้น</p>  |
|   | <p>2. ตรวจสอบ เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้หรือไม่</p>   |
|   | <p>3. นักเรียนร่างแบบชิ้นงานเชื่อมจุดส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1</p>  |
|   | <p>4. ครูผู้สอนทดลอง สาธิตการเตรียมชิ้นงานเชื่อมจุดและปฏิบัติเชื่อมจุดให้นักเรียนดูและบอกทักษะ เทคนิคต่างๆในการเชื่อมจุด</p> |

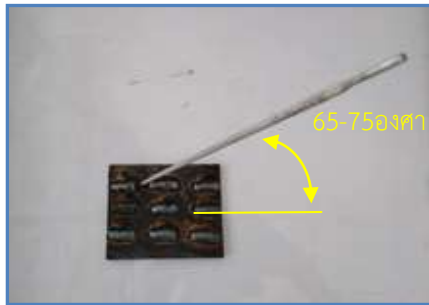


| ภาพแสดง   | คำอธิบาย  |
|---|---|
|    | <p>5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเชื่อมจุดตามแบบที่กำหนด</p>  |
|    | <p>6. นักเรียนเคาะสแลกขัดทำความสะอาดชิ้นงานให้เรียบร้อย ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>  |
| <br> | <p>7. นักเรียนปิดสวิทซ์เครื่องเชื่อม ม้วนสายเชื่อมไฟฟ้า สายดินเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อยและเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมเก็บในตู้</p> |

| <b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่</b>  |  |                   |                 |
|---|--|-------------------|-----------------|
| วิชา :งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น   |  |                   | รหัส 20100-1004 |
| ชื่อหน่วย : การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์   |  |                   | สัปดาห์ที่      |
| ชื่องาน : งานเชื่อมจุด  |  |                   | เวลา ชั่วโมง    |
| ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....   |  |                   |                 |
| ลำดับที่  | จุดตรวจ  | เต็ม              | ทำได้           |
| 1.  | เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมจุดได้ถูกต้องและครบถ้วน   | 10                |                 |
| 2.  | เตรียมชิ้นงานเชื่อมจุด ตัดได้ตามขนาด 50 x 100 มม.<br>- ตัดชิ้นงานได้ขนาด 50 x 99.9 มม. ได้<br>- ตัดชิ้นงานได้ขนาด 50 x 99.8 มม. ได้<br>- ตัดชิ้นงานได้ขนาด 50 x 99.7 มม. ได้ | 10<br>9<br>8<br>7 |                 |
| 3.  | ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ  | 10                |                 |
| 4.  | ร่างแบบชิ้นงานเชื่อมจุด  | 10                |                 |
| 5.  | การเชื่อมจุดได้ตรงตามตำแหน่ง   | 10                |                 |
| 6.  | จุดเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด   | 10                |                 |
| 7.  | จุดเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ 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><br>0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก<br>เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %<br><b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b><br>1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้.....คะแนน<br>(คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....<br>2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน |  |                   |                 |
| ผู้ประเมิน.....<br>(นายนิโรจน์ เพ็งศรี)   |  |                   |                 |

## ใบงานที่

|   |                 |
|---|-----------------|
| วิชา :งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น               | รหัส 20100-1004 |
| ชื่อหน่วย : การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ | สัปดาห์ที่      |
| ชื่องาน : งานเชื่อมแนวสัน                         | เวลา ชั่วโมง    |



### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมแนวสันได้
2. ปฏิบัติงานเชื่อมแนวสันได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย

### เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์

1. เสื้อคลุมหนัง
2. ปกอกแขน
3. ปกอกขา
4. ถุงมือหนัง
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว
6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.
8. ค้อนเคาะสแลก
9. แปรงลวด
10. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC
11. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.

### คำสั่ง :

1. จงปฏิบัติงานเชื่อมแนวสันได้

| ใบงานที่  |   |
|---|---|
| วิชา :งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น   | รหัส 20100-1004   |
| ชื่อหน่วย : การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์                                   | สัปดาห์ที่  |
| ชื่องาน : งานเชื่อมแนวสัน   | เวลา ชั่วโมง  |
| ขั้นตอนการปฏิบัติงาน  |   |
| ภาพแสดง   | คำอธิบาย  |
|    | 1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ถุงมือหนัง ชุดเฝ้ายาม หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ค้อนเคาะสแลก เป็นต้น |
|   | 2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่   |
|  | 3. นักเรียนร่างแบบชิ้นงานส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1   |
|  | 4. ครูผู้สอนทดลอง สาธิตการเตรียมชิ้นงานเชื่อมแนวสันให้นักเรียนดูและบอกทักษะ เทคนิคต่างๆ ในการเชื่อม                   |

| ภาพแสดง   | คำอธิบาย  |
|---|---|
|    | <p>5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเชื่อมแนวสันตามแบบที่กำหนดและทำความสะอาดชิ้นงาน ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>                 |
|   | <p>6. นักเรียนเคาะสแลกขัดทำความสะอาดชิ้นงานให้เรียบร้อย ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>  |
|  | <p>7. นักเรียนปิดสวิตซ์เครื่องเชื่อม ม้วนสายเชื่อมไฟฟ้า สายดินเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อยและเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมเก็บในตู้</p> |

| <b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่</b>  |   |                    |                 |
|---|---|--------------------|-----------------|
| วิชา :งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น   |   |                    | รหัส 20100-1004 |
| ชื่อหน่วย : การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์   |   |                    | สัปดาห์ที่      |
| ชื่องาน : งานเชื่อมแนวสัน   |   |                    | เวลา ชั่วโมง    |
| ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....  |   |                    |                 |
| ลำดับที่  | จุดตรวจ   | เต็ม               | ทำได้           |
| 1.  | เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน   | 10                 |                 |
| 2.  | เตรียมชิ้นงานเชื่อมแนวสัน ตัดได้ตามขนาด 50 x 100 มม.<br>- เตรียมชิ้นงานขนาด 50 x 99.8 มม.<br>- เตรียมชิ้นงานขนาด 50 x 99.9 มม.<br>-เตรียมชิ้นงานขนาด 50 x 100 มม. | 10<br>7<br>8<br>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  | 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>         |                 |
| เกณฑ์การให้คะแนน  |   |                    |                 |
| 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก                            |   |                    |                 |
| เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %   |   |                    |                 |
| สรุปผลการปฏิบัติงาน   |   |                    |                 |
| 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน<br>(คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... |   |                    |                 |
| 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน                                 |   |                    |                 |
| ผู้ประเมิน.....<br>(นายนิโรจน์ เพ็งศรี)   |   |                    |                 |



**บันทึกหลังการสอน**

**ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้**

1. เนื้อหาที่สอน.....
2. เวลา (เหมาะสมหรือไม่).....
3. กิจกรรมที่ใช้สอน (ตามแผนหรือไม่).....
4. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

**ผลการเรียนของนักเรียน**

5. จำนวนนักเรียน ชั้น.....แผนก.....เข้าเรียน.....คน ขาด.....คน
6. ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ผ่านเกณฑ์.....คน ไม่ผ่านเกณฑ์.....คน
7. การมอบหมายหน้าที่และความรับผิดชอบ

.....

.....

8. บรรยากาศในการเรียน

.....

.....

9. ปัญหาและอุปสรรคการเรียนรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ.....

**ผลการสอนของครู**

10. ผู้สอน (สอนตามแผนหรือไม่).....
11. ปัญหาและอุปสรรคการสอนภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

.....

.....

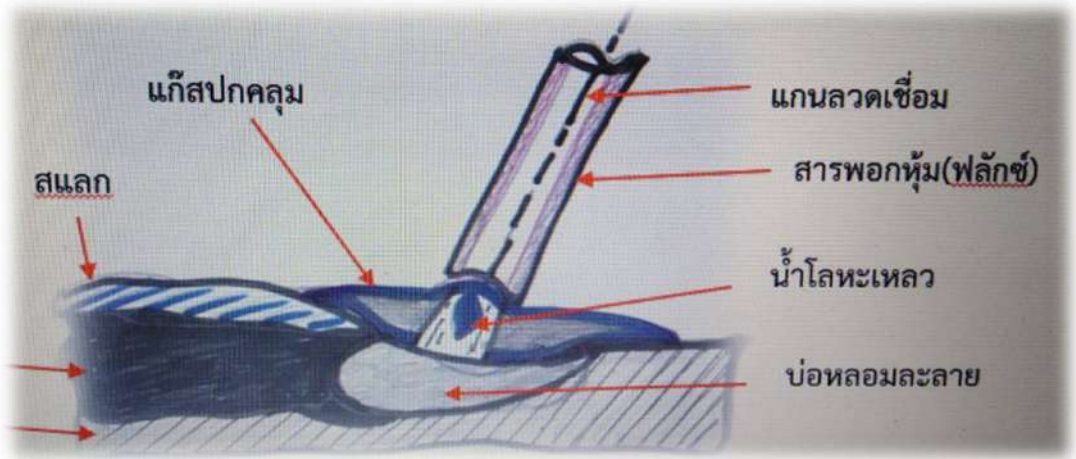
(.....)

ครูผู้สอน

# สื่อการสอน หน่วยที่ 5

## การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

### หลักการเชื่อมไฟฟ้า

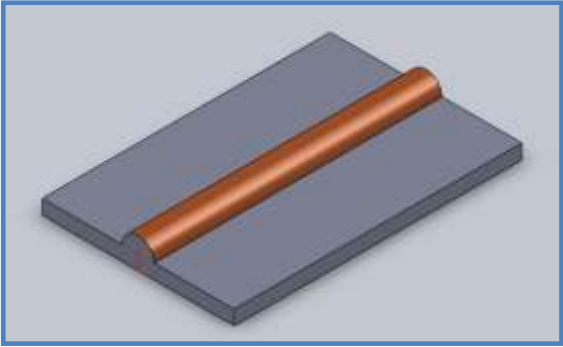


### การเริ่มต้นอาร์ก

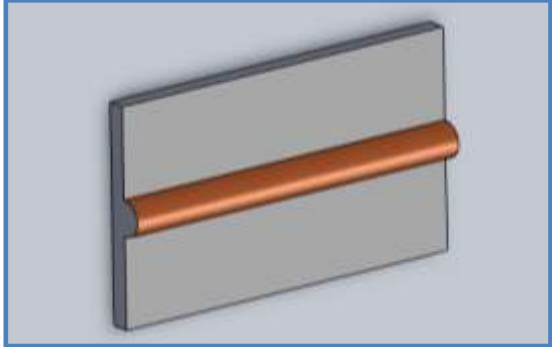


สื่อการสอน หน่วยที่ 5  
การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

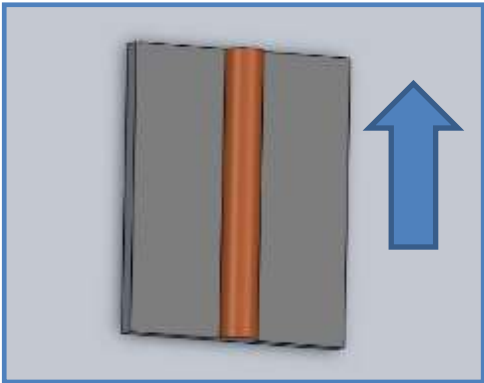
ตำแหน่งท่าเชื่อม



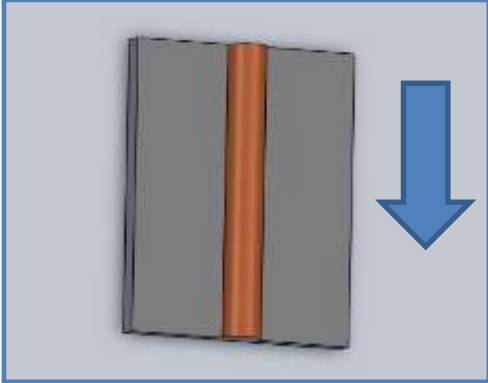
ท่าราบ



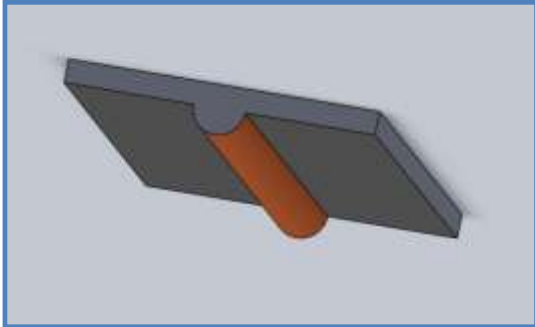
ท่าขนานนอน



ท่าตั้งเชื่อมขึ้น



ท่าขนานนอนเชื่อมลง

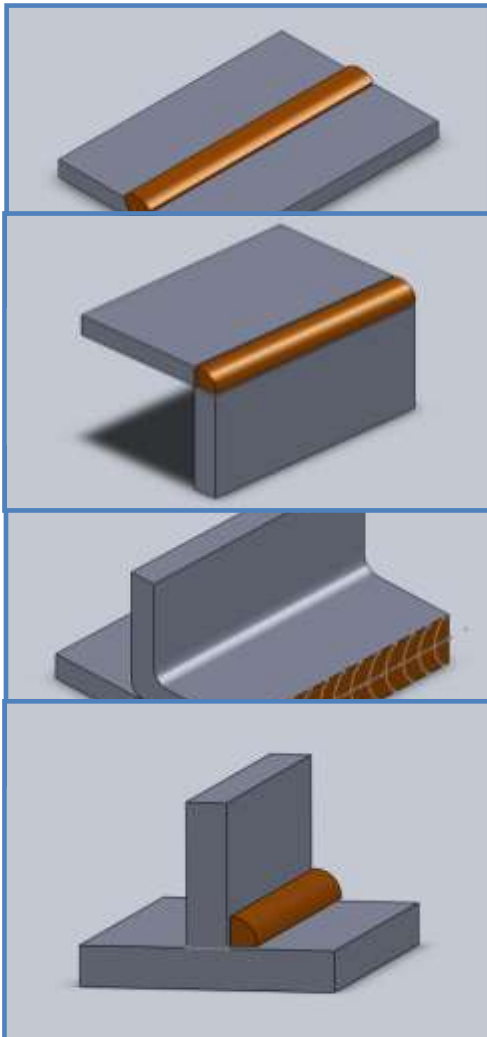


ท่าเหนือศีรษะ

# สื่อการสอน หน่วยที่ 5

## การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

### รอยต่อในงานเชื่อม



รอยต่อชน

รอยต่อมุม

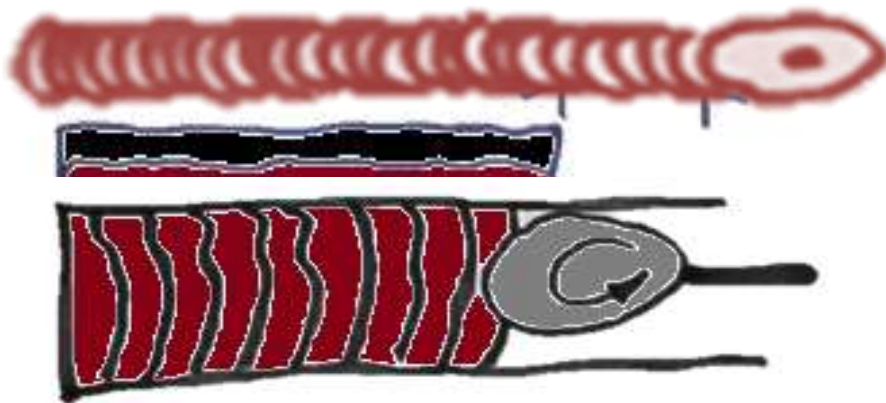
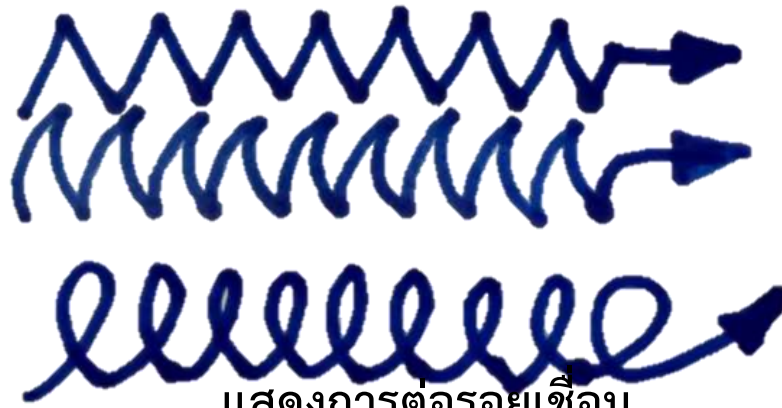
รอยต่อขอบ

รอยต่อตัวที

# สื่อการสอน หน่วยที่ 5

## การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

การสายลวดเชื่อม



สื่อการสอน หน่วยที่ 5  
การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

แสดงการถอนลวดเชื่อม





## ภาคผนวก

- บันทึกข้อความขออนุญาตพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๕
- แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา



## แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น  
ระดับชั้น ปวช.๑  
หน่วยกิต ๑-๓-๒  
ภาคเรียนที่ ๒

รหัสวิชา ๒๐๑๐๐ - ๑๐๐๔  
สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง  
จำนวนชั่วโมงรวม ๗๒ ชั่วโมง  
ปีการศึกษา ๒๕๖๕

### จุดประสงค์รายวิชา

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กระบวนการเชื่อมแก๊ส การเชื่อมไฟฟ้าและงานโลหะแผ่น
2. มีทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส เชื่อมไฟฟ้าและการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อม
3. มีทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติงานขึ้นรูปโลหะแผ่น รูปทรงเรขาคณิตและใช้เครื่องมืออุปกรณ์โลหะแผ่น
4. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

### 5. มีทักษะเชื่อมไฟฟ้าประกอบเหล็กรูปพรรณ เหล็กกล่อง ท่อ เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการเชื่อมแก๊สและการเชื่อมไฟฟ้า
2. เชื่อมแผ่นประสานและตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส
3. เชื่อมอาร์กกลวดหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน
4. เขียนแบบแผ่นคลี่ลงแผ่นงานตามแบบ
5. ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นตามแบบ
6. เชื่อมประกอบเหล็กรูปพรรณ เหล็กกล่อง ท่อ เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นของกระบวนการเชื่อมและโลหะแผ่น หลักความปลอดภัย ในการปฏิบัติงาน การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อม ทำเชื่อม รอยต่อที่ใช้ในงานเชื่อมและการแล่น ประสาน การประกอบติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส การแล่นประสาน (Brazing) และเชื่อมไฟฟ้า การเริ่มต้นอาร์ก การเชื่อมเดินแนว ต่อมุม ต่อตัวที่ เชื่อมประกอบเหล็กรูปพรรณ เหล็กกล่อง ท่อ เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เครื่องจักร และเครื่องมือที่ใช้ในงานโลหะแผ่น การเขียนแบบ แผ่นคลี่ การถ่ายแบบ การเข้าขอบ การทำตะเข็บ การย้ำหมุด การบัดกรี(Soldering) การขึ้นรูปด้วยการพับ ตัด ม้วน เคาะและประกอบชิ้นงาน

**ตารางการจัดหน่วยการเรียนรู้**  
**รายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น**      รหัสวิชา ๒๐๑๐๐ - ๑๐๐๔  
 ภาคเรียนที่ ๒      ปีการศึกษา ๒๕๖๕  
 ระดับชั้น ปวช.๑ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

| หน่วยที่   | สัปดาห์ที่ | ชื่อหน่วยการสอน  | จำนวนชั่วโมงสอน |
|------------|------------|--|-----------------|
| ๑          | ๑ - ๒      | พื้นฐานงานเชื่อมแก๊ส                                       | ๘               |
| ๒          | ๓ - ๔      | การเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน                            | ๘               |
| ๓          | ๕ - ๗      | การลัดหน้าประสาน   | ๑๒              |
| ๔          | ๘ - ๙      | พื้นฐานงานเชื่อมไฟฟ้า                                      | ๘               |
| ๕          | ๑๐ - ๑๒    | การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์                      | ๑๒              |
|            |            | เชื่อมประกอบเหล็กรูปพรรณ เหล็กกล่อง ท่อ เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ |                 |
| ๖          | ๑๓         | พื้นฐานงานโลหะแผ่น   | ๘               |
| ๗          | ๑๔ - ๑๕    | การพับขอบ การพับตะเข็บ และการบัดกรี                        | ๘               |
| ๘          | ๑๖ - ๑๗    | การเขียนแบบแผ่นคลี่  | ๘               |
|            | ๑๘         | สอบปลายภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๕                       | ๘               |
| <b>รวม</b> |            |  | <b>๗๒</b>       |

- หมายเหตุ :
๑. ตารางนี้อาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม
  ๒. อาจเพิ่มเป็นหน่วยใหม่ จากหน่วยเดิมที่มีอยู่แล้วก็ได้
  ๓. รายละเอียดนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม
  ๔. นักเรียนนำความรู้ ทักษะงานเชื่อมไฟฟ้าเบื้องต้น จัดทำผลิตภัณฑ์

**จุดประสงค์การพัฒนาหลักสูตร**

๑. นักเรียนมีความรู้ เข้าใจในการเชื่อมเหล็กรูปพรรณ เหล็กกล่องสี่เหลี่ยม ท่อกลม
๒. นักเรียนมีความรู้ เข้าใจในการเชื่อมเหล็กบาง
๓. เชื่อมประกอบ ผลิตภัณฑ์งานเหล็กตามแบบได้

**การประเมินผล**

๑. ประเมินผลิตภัณฑ์

**เครื่องมือประเมิน**

๑. การสังเกต
๒. แบบประเมิน
๓. การสัมภาษณ์

แบบประเมินการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาโดยผู้เรียน

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๖๒

วิชา.....

รหัสวิชา.....

จำนวน.....ชั่วโมง จำนวน.....หน่วยกิต

| ที่ | หัวข้อการประเมิน  | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ปรับปรุง | หมายเหตุ |
|-----|---|-------|----|-------|----------|----------|
| ๑   | การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเหมาะสมกับผู้เรียน ระดับการศึกษา             |       |    |       |          |          |
| ๒   | การพัฒนาหลักสูตรมีความยากง่าย ต่อการจัดการเรียนการสอน               |       |    |       |          |          |
| ๓   | เนื้อหาวิชาครอบคลุมตามการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา                       |       |    |       |          |          |
| ๔   | เนื้อหาทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเหมาะสมกับผู้เรียน ระดับการศึกษา |       |    |       |          |          |
| ๕   | ภาคปฏิบัติการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเหมาะสมกับระดับการศึกษา ผู้เรียน   |       |    |       |          |          |
| ๖   | เนื้อหาการพัฒนาหลักสูตร สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดี         |       |    |       |          |          |
| ๗   | จุดประสงค์ของการพัฒนาหลักสูตร รายวิชาครบถ้วน                        |       |    |       |          |          |
| ๘   | การประเมินผลการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาของหลักสูตรครบถ้วน               |       |    |       |          |          |
| ๙   | คำอธิบายรายวิชาของการพัฒนาหลักสูตร ครอบคลุมตามเนื้อหาวิชา           |       |    |       |          |          |
| ๑๐  | สมรรถนะรายวิชาครบถ้วนตามการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา                     |       |    |       |          |          |

อื่นๆเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)

แบบประเมินการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาโดยผู้เรียน

| ที่        | หัวข้อการประเมิน   | x-bar | S.D. | แปลผล     |
|------------|--|-------|------|-----------|
| ๑          | การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเหมาะสมกับผู้เรียน ระดับการศึกษา                    | 4.54  | 0.51 | มากที่สุด |
| ๒          | การพัฒนาหลักสูตรมีความยากง่าย ต่อการจัดการเรียนการสอน                      | 3.95  | 0.74 | มาก       |
| ๓          | เนื้อหาวิชาครอบคลุมตามการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา                              | 4.38  | 0.74 | มาก       |
| ๔          | เนื้อหาทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา มีความเหมาะสมกับผู้เรียน ระดับการศึกษา | 4.29  | 0.64 | มาก       |
| ๕          | ภาคปฏิบัติการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา มีความเหมาะสมกับระดับการศึกษา ผู้เรียน   | 4.48  | 0.60 | มาก       |
| ๖          | เนื้อหาการพัฒนาหลักสูตร สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดี                | 4.14  | 0.65 | มาก       |
| ๗          | จุดประสงค์ของการพัฒนาหลักสูตร รายวิชาครบถ้วน                               | 4.38  | 0.67 | มาก       |
| ๘          | การประเมินผลการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาของหลักสูตรครบถ้วน                      | 4.33  | 0.66 | มาก       |
| ๙          | คำอธิบายรายวิชาของการพัฒนาหลักสูตร ครอบคลุมตามเนื้อหาวิชา                  | 4.52  | 0.68 | มากที่สุด |
| ๑๐         | สมรรถนะรายวิชาครบถ้วนตามการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา                            | 4.19  | 0.75 | มาก       |
| <b>รวม</b> |  |       |      |           |

จากตารางที่ สรุปได้ว่า แบบประเมินการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาโดยผู้เรียน คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $x\text{-bar} = 4.32$  ,  $S.D = 0.66$ ) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อ ค่าเฉลี่ยเรียงจากมากไปน้อย พบว่า การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเหมาะสมกับผู้เรียน ระดับการศึกษา คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $x\text{-bar} = 4.54$  ,  $S.D = 0.51$ ) และการพัฒนาหลักสูตรมีความยากง่าย ต่อการจัดการเรียนการสอน คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $x\text{-bar} = 3.95$  ,  $S.D = 0.74$ ) ตามลำดับ