

แผนการจัดการเรียนรู้

วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น
(Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004 (ท.ป.น. 1-3-2)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

นายอำนาจ ทองแสน
ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ



การตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้
ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น
(Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

☐ ควรอนุญาตให้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ได้

☐ ควรปรับปรุงเกี่ยวกับ

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

หัวหน้าหมวด/แผนกวิชา

...../...../.....

☐ เห็นควรอนุญาตให้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ได้

☐ ควรปรับปรุงดังเสนอ

☐ อื่นๆ

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

...../...../.....

☐ อนุญาตให้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ได้

☐ อื่นๆ

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้อำนวยการ

...../...../.....



คำนำ

แผนการจัดการการเรียนรู้นี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ครูผู้สอนได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และสมรรถนะที่สอดคล้องกับหลักสูตรรายวิชา โดยครูผู้สอนควรใช้ควบคู่กับหนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่เรียบเรียงโดยครูอำนาจ ทองแสน จัดพิมพ์และจำหน่ายโดยบริษัทซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) **หนังสือเล่มนี้ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ครั้งที่ 1 เพิ่มเติม ประเภทวิชาอุตสาหกรรม หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน ลำดับที่ 95**

แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 มีด้วยกันทั้งหมด 18 แผน ครอบคลุมเนื้อหาวิชา 10 บทเรียน ประกอบด้วยบทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม บทที่ 2 รอยต่อ รอยเชื่อมและตำแหน่งท่าเชื่อม บทที่ 3 การเชื่อมออกซิอะเซทิลิน บทที่ 4 การตัดโลหะด้วยแก๊ส บทที่ 5 การแผ่นประสาน บทที่ 6 การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ บทที่ 7 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น บทที่ 8 การเขียนแบบแผ่นคลี่ บทที่ 9 การประกอบงานโลหะแผ่น และบทที่ 10 การบัดกรี

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้จะเกิดประโยชน์แก่ผู้สอน ตลอดจนผู้สนใจศึกษาได้เป็นอย่างดี หากมีข้อผิดพลาดประการใดได้โปรดแจ้งให้ผู้จัดทำทราบจักขอบคุณเป็นอย่างสูง ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการแก้ไข ปรับปรุงในโอกาสต่อไป

อำนาจ ทองแสน
ผู้จัดทำ



สารบัญ

หน้า

การตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
คำชี้แจงการในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้	ง
หลักสูตรรายวิชา	ช
การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	ฉ
การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การสอน)	ฎ
โครงการจัดการเรียนรู้รายสัปดาห์	ฬ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม รอยต่อ รอยเชื่อม และตำแหน่งท่าเชื่อม	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน	29
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน (ต่อ)	36
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน (ต่อ)	44
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน (ต่อ)	52
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การตัดโลหะด้วยแก๊สและการแผ่นประสาน	60
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	68
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)	76
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)	83
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)	90
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)	97
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น	104
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 การเขียนแบบแผ่นคลี	113
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 การประกอบงานโลหะแผ่น	120
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 การประกอบงานโลหะแผ่น (ต่อ)	127
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 การประกอบงานโลหะแผ่น (ต่อ)	135
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 การบัดกรี	141
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 ทบทวนเนื้อหาวิชา ทดสอบปลายภาคเรียน เฉลยแบบทดสอบปลายภาคเรียน และปัจฉิมนิเทศ	148



คำชี้แจงในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้
วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

1. ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004 เล่มนี้ใช้เป็นคู่มือในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนทั้งห้อง ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนและผู้เรียนต้องดำเนินการและเตรียมการประกอบกิจกรรมต่างๆ ไปพร้อมๆ กัน แผนการจัดการเรียนรู้นี้มีส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

1.1 หลักสูตรรายวิชา ประกอบด้วย จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา

1.2 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา (ข้อบทเรียน หัวข้อเรื่อง และใบสั่งงานฝึกทักษะ)

1.3 การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือจุดประสงค์การสอน

1.4 เนื้อหาวิชา จำนวน 10 บทเรียน ดังนี้

1. **บทที่ 1** ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม
2. **บทที่ 2** รอยต่อ รอยเชื่อมและตำแหน่งท่าเชื่อม
3. **บทที่ 3** การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน
4. **บทที่ 4** การตัดโลหะด้วยแก๊ส
5. **บทที่ 5** การเล่นประสาน
6. **บทที่ 6** การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
7. **บทที่ 7** งานโลหะแผ่นเบื้องต้น
8. **บทที่ 8** การเขียนแบบแผ่นคลี่
9. **บทที่ 9** การพับขอบงานและการพับตะเข็บ
10. **บทที่ 10** การบัดกรี

1.5 เนื้อหาสาระในบทเรียน ประกอบด้วย

1. **สาระสำคัญ** คือส่วนแนะนำเนื้อหาในแต่ละบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบเกี่ยวกับเนื้อหาที่กำลังเรียนนั้นเกี่ยวข้องกับเรื่องใด สำคัญอย่างไรและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้
2. **เนื้อหา** คือหัวข้อเรื่องหรือหัวข้อย่อยในแต่ละบทเรียน
3. **ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง** คือพฤติกรรมปลายทางของผู้เรียนที่คาดหวังไว้เป็นเป้าหมายหรือสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ หลังจากเรียนจบแต่ละบทเรียนแล้ว ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะและด้านเจตคติ
4. **เนื้อหาในบทเรียน** คือเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนต้องเรียนรู้ ทั้งที่เป็นความรู้ทั่วไป และความรู้ทางด้านเทคนิคเฉพาะเรื่องนั้นๆ หรือเป็นความรู้เสริม เป็นต้น



5. **แบบทดสอบท้ายบทเรียน** คือชุดของข้อคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความรู้ต่างๆ ของผู้เรียนหลังจากเรียนจบแต่ละบทเรียน ประกอบด้วยแบบทดสอบแบบอัตนัยและแบบปรนัย
6. **ใบสั่งงาน** คือเอกสารที่แสดงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานในงานนั้นๆ ประกอบด้วยชื่องาน จุดประสงค์การปฏิบัติงานหรือจุดประสงค์ของใบสั่งงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ วัสดุที่ใช้กับงานนั้นๆ คำสั่งให้ผู้เรียนปฏิบัติงาน ขั้นตอนการปฏิบัติงาน คำแนะนำ และข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน เป็นต้น
7. **ใบประเมินการปฏิบัติงาน** คือใบรายการที่ใช้ในการตรวจสอบหรือประเมินความสามารถ/สมรรถนะของผู้เรียนตามใบสั่งงานที่มอบหมาย โดยการแปลงเป็นคะแนนรวมของผลสัมฤทธิ์ของงานคิดเป็นร้อยละ

1.6 แผนการจัดการเรียนรู้รายสัปดาห์ คือเป้าหมายในการจัดการเรียนรู้อย่างคร่าวๆ เพื่อให้ผู้สอนได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละสัปดาห์ โดยแบ่งชั่วโมงในการจัดการเรียนรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ (แสดงไว้ที่ส่วนหน้าของหนังสือเรียน หน้า 4-11)

2. คำชี้แจงสำหรับผู้สอน

- 2.1 ก่อนจัดการเรียนรู้ทุกครั้ง ผู้สอนจะต้องศึกษาเนื้อหาวิชาและแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนดำเนินการและจะต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อที่จะใช้ในการเรียนและการจัดการเรียนรู้ตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละสัปดาห์ให้พร้อม
- 2.2 ก่อนจัดการเรียนรู้ในสัปดาห์แรก ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วเก็บรวบรวมข้อมูลการเรียนรู้และจัดทำประวัติการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคล
- 2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนต้องดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ครบทุกสัปดาห์ตามที่กำหนดไว้
- 2.4 ก่อนจัดการเรียนรู้แต่ละบทเรียน ครูผู้สอนต้องให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนก่อนแล้วเก็บรวบรวมข้อมูลการเรียนรู้และจัดทำประวัติการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคล
- 2.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งออก 4 เป็นขั้นตอนดังนี้
 1. **ขั้นที่ 1** ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)
 2. **ขั้นที่ 2** ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)
 3. **ขั้นที่ 3** ขั้นพยายามหรือขั้นทำกิจกรรม (Application)
 4. **ขั้นที่ 4** ขั้นสำเร็จผล (Progress)
- 2.6 การจัดกิจกรรมหลังการเรียนรู้แต่ละบทเรียน เมื่อจัดการเรียนรู้ครบแต่ละบทเรียนแล้ว ผู้สอนต้องให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน (ชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน) แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลไว้เปรียบเทียบกับผลการทดสอบก่อนเรียน เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าของผู้เรียน



- 2.7** การจัดกิจกรรมหลังจากผู้เรียนเรียนครบทุกบทเรียน เมื่อจัดการเรียนรู้ครบทุกบทเรียนแล้ว ครูผู้สอนต้องให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ชุดเดียวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน) แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลไว้เปรียบเทียบกับผลการทดสอบก่อนเรียน เพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าของผู้เรียน

3. บทบาทหน้าที่ผู้เรียน

เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้ วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004 นี้เป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้ครูผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการ ดังนั้นเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของแต่ละบทเรียน ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามกิจกรรมตามบทบาทหน้าที่ที่สำคัญ ดังนี้

- 3.1** การเข้าชั้นเรียน ผู้เรียนต้องนำหนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004 ที่ผู้สอนแจกให้เข้าชั้นเรียนด้วยทุกครั้ง และจัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ การเรียนของตนเองมาให้พร้อม ได้แก่ สมุดจดบันทึกปากกาและอื่นๆ ตามความจำเป็น
- 3.2** การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้สอนอย่างเคร่งครัดและตั้งใจโดยปราศจากอคติ
- 3.3** การทำกิจกรรมระหว่างเรียนและหลังเรียน เช่น การทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนและการฝึกทักษะตามใบงานที่มอบหมาย ผู้เรียนต้องพยายามอย่างเต็มความรู้ความสามารถ

4. การจัดชั้นเรียน

- 4.1 การสอนภาคทฤษฎี** ผู้สอนจัดกิจกรรมในชั้นเรียนตามปกติ โดยการจัดการเรียนการสอนเป็นแบบบรรยายหรือถาม-ตอบ อภิปราย ฯลฯ ตามความเหมาะสม และสภาพการจัดชั้นเรียนควรจัดให้มีความเหมาะสม สามารถจัดกิจกรรมในการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนได้อย่างทั่วถึง มีการจัดเตรียมสื่อและสื่อทัศนูปกรณ์ตามความเหมาะสม
- 4.2 การสอนภาคปฏิบัติ** ผู้สอนจัดการเรียนการสอนแบบสาธิต แล้วให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมาย เพื่อให้เกิดทักษะ สมรรถนะและเจตคติตามจุดประสงค์ของใบงานนั้นและผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด หากไม่ผ่านผู้สอนควรให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเสริมหรือเพิ่มเติม

5. การประเมินผลการเรียน

- 5.1** คะแนนการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละบทเรียน
- 5.2** คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนในสัปดาห์แรกและสัปดาห์สุดท้าย
- 5.3** การปฏิบัติตามใบสั่งงานและงานอื่นๆ ที่มอบหมาย
- 5.4** เวลาเรียน ความมีวินัย คุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด โดยการสังเกตพฤติกรรมและการปฏิบัติงาน



6. เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียน

การวัดและประเมินผลรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004 ได้กำหนดให้ใช้สัดส่วนของคะแนนระหว่างเรียนต่อคะแนนทดสอบปลายภาคเรียน เท่ากับ 80:20 โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.1 คะแนนระหว่างเรียนตลอดภาคเรียน = 80 คะแนน

1. คะแนนเวลาเรียน ความมีวินัย คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ความตั้งใจ และกิจนิสัยการเรียน (ตามเกณฑ์ของสถานศึกษา) = 20 คะแนน
2. คะแนนทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบท้ายบทเรียน = 15 คะแนน
3. คะแนนจากการปฏิบัติงานตามใบงาน = 40 คะแนน
4. คะแนนงานที่มอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม = 5 คะแนน

6.2 คะแนนสอบปลายภาคเรียน = 20 คะแนน

6.3 เกณฑ์การประเมินผล ใช้เกณฑ์การประเมินแบบอิงเกณฑ์ โดยมีระดับผลการเรียนดังนี้

- | | | | |
|-----------------|-------------------|---|-----|
| 1. 80-100 คะแนน | ผลการเรียน (เกรด) | = | 4.0 |
| 2. 75-79 คะแนน | ผลการเรียน (เกรด) | = | 3.5 |
| 3. 70-74 คะแนน | ผลการเรียน (เกรด) | = | 3.0 |
| 4. 65-69 คะแนน | ผลการเรียน (เกรด) | = | 2.5 |
| 5. 60-64 คะแนน | ผลการเรียน (เกรด) | = | 2.0 |
| 6. 55-59 คะแนน | ผลการเรียน (เกรด) | = | 1.5 |
| 7. 50-54 คะแนน | ผลการเรียน (เกรด) | = | 1.0 |
| 8. 0-49 คะแนน | ผลการเรียน (เกรด) | = | 0.0 |



	หลักสูตรรายวิชา	
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา : 20100-1004 ท-ป-น : 1-3-2
	ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์
จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้		
1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กระบวนการเชื่อมแก๊ส การเชื่อมไฟฟ้าและงานโลหะแผ่น 2. มีทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส เชื่อมไฟฟ้าและการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อม 3. มีทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติงานขึ้นรูปโลหะแผ่น รูปทรงเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ อุปกรณ์โลหะแผ่น 4. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม		
สมรรถนะรายวิชา		
1. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการเชื่อมแก๊สและการเชื่อมไฟฟ้า 2. เชื่อมแผ่นประสานและตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส 3. เชื่อมอาร์กกลวดหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน 4. เขียนแบบแผ่นคลี่ลงแผ่นงานตามแบบ 5. ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นตามแบบ		
คำอธิบายรายวิชา		
ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นของกระบวนการเชื่อมและโลหะแผ่น หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อม ทาเชื่อม รอยต่อที่ใช้ในงานเชื่อมและการแผ่นประสาน การประกอบติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส การแผ่นประสาน (Brazing) และเชื่อมไฟฟ้า การเริ่มต้นอาร์ก การเชื่อมเดินแนว ต่อมุม ต่อตัวที่ เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในงานโลหะแผ่น การเขียนแบบแผ่นคลี่ การถ่ายแบบ การเข้าขอบ การทำตะเข็บ การย้ำหมุด การบัดกรี (Soldering) การขึ้นรูปด้วยการพับ ดัด ม้วนเคาะ และประกอบชิ้นงาน		



การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา							
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)				รหัสวิชา : 20100-1004 ท-ป-น : 1-3-2			
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)				จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์			
บทที่	หัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล					หมายเหตุ
		ก	ข	ค	ง	จ	
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม						
	1.1 ประวัติและวิวัฒนาการของการเชื่อมโลหะ		✓		✓		
	1.2 กรรมวิธีการเชื่อมโลหะ		✓		✓	✓	
2	รอยต่อ รอยเชื่อมและตำแหน่งทำเชื่อม						
	2.1 ชนิดของรอยต่องานเชื่อม	✓	✓		✓		
	2.2 ชนิดของรอยเชื่อม	✓	✓		✓		
	2.3 ตำแหน่งทำเชื่อม	✓	✓	✓	✓		
	2.4 ส่วนประกอบของรอยเชื่อม	✓		✓	✓		
3	การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน						
	3.1 ความหมายของการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	✓	✓		✓		
	3.2 อุปกรณ์ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	✓	✓		✓	✓	
	3.3 อุปกรณ์ประกอบในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	✓	✓		✓	✓	
	3.4 แก๊สเชื้อเพลิงในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	✓	✓		✓		
	3.5 ชนิดของเปลวไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	✓	✓	✓	✓		
	3.6 ลวดเชื่อมแก๊ส	✓	✓		✓		
	3.7 ตำแหน่งทำเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	✓	✓		✓		
	3.8 การเดินเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	✓	✓		✓		
	3.9 ความปลอดภัยในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	✓	✓		✓		
4	การตัดโลหะด้วยแก๊ส						
	1.1 หลักการตัดโลหะด้วยแก๊ส	✓	✓		✓		
	1.2 แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ในการตัดโลหะด้วยแก๊ส	✓	✓		✓		
	1.3 เครื่องมือ อุปกรณ์ในการตัดโลหะด้วยแก๊ส	✓	✓		✓	✓	
	1.4 คุณลักษณะและคุณภาพของรอยตัด	✓	✓	✓	✓	✓	
	1.5 การตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยมือ	✓	✓		✓	✓	
	1.6 ความปลอดภัยในการตัดโลหะด้วยแก๊ส	✓	✓		✓	✓	



		การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา					
		ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)			รหัสวิชา : 20100-1004 ท-ป-น : 1-3-2		
		ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)			จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์		
บทที่	หัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล					หมายเหตุ
		ก	ข	ค	ง	จ	
5	การแล่นประสาน						
	1.1 หลักการแล่นประสาน	✓			✓		
	1.2 การแล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส	✓	✓		✓	✓	
	1.3 รอยต่อในงานแล่นประสาน	✓	✓		✓	✓	
	1.4 การเว้นช่องว่างของรอยต่อในงานแล่นประสาน	✓		✓	✓		
	1.5 ข้อดีของการแล่นประสาน	✓			✓		
	1.6 ความปลอดภัยในการแล่นประสาน	✓	✓		✓		
6	การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์						
	1.1 หลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	✓	✓		✓		
	1.2 วงจรพื้นฐานของการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	✓	✓	✓	✓	✓	
	1.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	✓	✓		✓	✓	
	1.4 การต่อวงจรไฟฟ้าของการเชื่อมและผลของการเชื่อม	✓	✓	✓	✓		
	1.5 ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	✓	✓	✓	✓		
	1.6 ตำแหน่งท่าเชื่อม	✓	✓		✓		
	1.7 องค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อม	✓	✓		✓	✓	
	1.8 ความปลอดภัยในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	✓	✓		✓		
7	งานโลหะแผ่นเบื้องต้น						
	7.1 เครื่องจักรในงานโลหะแผ่น	✓	✓		✓	✓	
	7.2 เครื่องมือในงานโลหะแผ่น	✓	✓		✓	✓	
	7.3 วัสดุในงานโลหะแผ่น	✓	✓		✓	✓	
	7.4 ความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น	✓	✓		✓		



		การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา					
		ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)				รหัสวิชา : 20100-1004 ท-ป-น : 1-3-2	
		ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)				จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์	
บทที่	หัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล					หมายเหตุ
		ก	ข	ค	ง	จ	
8	การเขียนแบบแผ่นคลี่						
	8.1 หลักการเขียนแบบแผ่นคลี่	✓	✓		✓		
	8.2 การเขียนแบบแผ่นคลี่อย่างง่าย	✓	✓		✓		
	8.3 การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน	✓	✓		✓		
	8.4 การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี	✓	✓		✓		
9	การประกอบงานโลหะแผ่น						
	8.1 การพับขอบ	✓	✓	✓	✓		
	8.2 การพับตะเข็บ	✓	✓		✓		
	8.3 การย้ำมุม	✓	✓		✓	✓	
10	การบัดกรี						
	1.1 หลักการบัดกรีด้วยหัวบัดกรี	✓	✓		✓		
	1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบัดกรีด้วยหัวแรงบัดกรี	✓	✓		✓	✓	
	1.3 รอยต่อในการบัดกรี	✓	✓		✓		
	1.4 ขั้นตอนการบัดกรีด้วยหัวแรงบัดกรี	✓	✓	✓	✓		
	1.5 ความปลอดภัยในการบัดกรีด้วยหัวแรงบัดกรี	✓			✓		
หมายเหตุ: แหล่งที่มาของข้อมูลในการวิเคราะห์มีดังนี้							
ก. สิ่งที่กำหนดในรายวิชา (Course Description)				ข. ประสบการณ์ของตนเอง (Experience)			
ค. สอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)				ง. จากตำราหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Literatures)			
จ. อินเทอร์เน็ต (Internet)							



ตารางที่ 1. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน บทที่ 1

การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การสอน)							
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)					รหัสวิชา : 20100-1004		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)					ท.ป.น. : 1-3-2		
					จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์		
บทที่ 1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม							
ข้อ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (วัตถุประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
		R	A	T	I	M	P
1.	บอกประวัติและวิวัฒนาการของการเชื่อมโลหะได้	I	-	-	-	-	-
2.	จำแนกวิธีการแบ่งกรรมวิธีการเชื่อม และกรรมวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อม ตามสมาคมการเชื่อมของอเมริกา (American Welding Society: AWS) ได้	-	X	-	-	-	-
หมายเหตุ :							
ระดับความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา (ภาคความรู้) R : ชั้นพื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge) A : ชั้นประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T : ชั้นส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)		ระดับความสามารถในการปฏิบัติงาน (สมรรถนะในการปฏิบัติงาน) I : ชั้นเลียนแบบ (Imitation) M : ทำตามแบบ (Manipulation) P : ทำอย่างถูกต้อง (Precision)			ระดับความสำคัญต่องานในอาชีพ X : สำคัญมาก I : สำคัญ O : ไม่สำคัญ		



ตารางที่ 2. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน บทที่ 2

การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การสอน)							
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)					รหัสวิชา : 20100-1004		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)					ท.ป.น. : 1-3-2		
					จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์		
บทที่ 2. รอยต่อ รอยเชื่อมและตำแหน่งทำเชื่อม							
ข้อ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (วัตถุประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
		R	A	T	I	M	P
1.	ระบุชนิดของรอยต่องานเชื่อมได้	-	X	-	-	-	-
2.	ระบุชนิดของรอยเชื่อม	-	X	-	-	-	-
3.	ระบุส่วนประกอบรอยเชื่อมจากผิวงานได้	-	X	-	-	-	-
4.	ระบุส่วนประกอบรอยเชื่อมจากผิวงานได้	-	X	-	-	-	-
หมายเหตุ :							
ระดับความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา (ภาคความรู้)		ระดับความสามารถในการปฏิบัติงาน (สมรรถนะในการปฏิบัติงาน)			ระดับความสำคัญต่องาน ในอาชีพ		
R : ขั้นพินคินความรู้ (Recalled Knowledge)		I : ขั้นเลียนแบบ (Imitation)			X : สำคัญมาก		
A : ขั้นประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge)		M : ทำตามแบบ (Manipulation)			I : สำคัญ		
T : ขั้นส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)		P : ทำอย่างถูกต้อง (Precision)			O : ไม่สำคัญ		



ตารางที่ 3. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน บทที่ 3

การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การสอน)							
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)					รหัสวิชา : 20100-1004		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)					ท.ป.น. : 1-3-2		
					จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์		
บทที่ 3. การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน							
ข้อ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (วัตถุประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
		R	A	T	I	M	P
1.	บอกความหมายของการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้	I	-	-	-	-	-
2.	ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์และอุปกรณ์ประกอบในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้	-	X	-	-	-	-
3.	ระบุชื่อและค่าความร้อนของแก๊สเชื้อเพลิงในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้	I	-	-	-	-	-
4.	ระบุชนิดของเปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้	-	X	-	-	-	-
5.	อธิบายวิธีการกำหนดรหัสของลวดเชื่อมแก๊สตามมาตรฐานของสมาคมการเชื่อมอเมริกาได้	-	X	-	-	-	-
6.	ระบุตำแหน่งท่าเชื่อมในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้	-	X	-	-	-	-
7.	อธิบายวิธีการเดินเชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้	-	X	-	-	-	-
8.	บอกความปลอดภัยในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้	X		-	-	-	-
9.	เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้	-	-	-	-	X	-
10.	ประกอบ ปรับ ติดตั้งและถอดอุปกรณ์ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้	-	-	-	-	X	-
11.	ตรวจสอบรอยร้าวของแก๊สตามจุดต่อของอุปกรณ์ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้	-	-	-	-	-	X
12.	ปฏิบัติงานประกอบ ปรับ ติดตั้ง และถอดอุปกรณ์การเชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้อย่างปลอดภัย	-	-	-	-	-	X
13.	ปรับเปลวไฟเชื่อม เปลวคาร์บูไรซิง เปลวนิวทรัล และเปลวออกซิโดซิงได้	-	-	-	-	-	X
14.	สร้างบ่อหลอมและเดินแนวเชื่อมทำราบ ไม่เต็มลวดเชื่อมได้	-	-	-	-	X	-
15.	เชื่อมเดินแนวทำราบ เต็มลวดเชื่อมได้	-	-	-	-	X	-
16.	เชื่อมต่อมุมทำราบ ไม่เต็มลวดเชื่อมได้	-	-	-	-	X	-
17.	เชื่อมต่อเกยทำราบได้	-	-	-	-	X	-
18.	เชื่อมต่อตัวที่ทำราบได้	-	-	-	-	X	-



ตารางที่ 3. ตารางการวิเคราะห์หลักสูตรการสอบ บทที่ 3 (ต่อ)

การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การสอน)							
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)					รหัสวิชา : 20100-1004		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)					ท.ป.น. : 1-3-2		
					จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์		
บทที่ 3. การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (ต่อ)							
ข้อ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (วัตถุประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
		R	A	T	I	M	P
19.	เชื่อมต่อตัวที่ทำرابได้	-	-	-	-	X	-
20.	ปฏิบัติงานเชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้อย่างปลอดภัย	-	-	-	-	-	X
หมายเหตุ :							
ระดับความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา (ภาคความรู้)		ระดับความสามารถในการปฏิบัติงาน (สมรรถนะในการปฏิบัติงาน)			ระดับความสำคัญต่องาน ในอาชีพ		
R : ชั้นพื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)		I : ชั้นเลียนแบบ (Imitation)			X : สำคัญมาก		
A : ชั้นประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge)		M : ทำตามแบบ (Manipulation)			I : สำคัญ		
T : ชั้นส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)		P : ทำอย่างถูกต้อง (Precision)			O : ไม่สำคัญ		



ตารางที่ 4. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน บทที่ 4

การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การสอน)		
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)		รหัสวิชา : 20100-1004
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)		ท.ป.น. : 1-3-2
		จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์

บทที่ 5. การตัดโลหะด้วยแก๊ส

ข้อ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (วัตถุประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
		R	A	T	I	M	P
1.	อธิบายหลักการตัดโลหะด้วยแก๊สได้	-	I	-	-	-	-
2.	ระบุชนิดและค่าความร้อนของแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ในการตัดโลหะด้วยแก๊สได้	I	-	-	-	-	-
3.	อธิบายคุณลักษณะของหัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดันและหัวตัดแก๊สแบบฉีดได้	-	I	-	-	-	-
4.	อธิบายคุณลักษณะโครงสร้างภายในของหัวทิตัดที่ใช้กับหัวตัดแก๊สแบบฉีดและหัวทิตัดที่ใช้กับหัวตัดแก๊สแบบมีห้องผสมแก๊สอยู่ภายในได้	-	I	-	-	-	-
5.	อธิบายองค์ประกอบในการเลือกหัวทิตัดได้	-	X	-	-	-	-
6.	อธิบายวิธีการตั้งมุมเดินหัวตัดแก๊สและระยะห่างของกรวยไฟในการตัดโลหะด้วยมือได้	-	X	-	-	-	-
7.	อธิบายวิธีการตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนหนาและบางได้	-	X	-	-	-	-
8.	อธิบายวิธีการตัดตรงแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนให้รอยตัดอยู่ในแนวตั้งและรอยตัดเฉียงได้	-	X	-	-	-	-
9.	อธิบายคุณลักษณะของรอยตัดโลหะด้วยแก๊สได้	-	X	-	-	-	-
10.	ระบุสาเหตุที่ทำให้รอยตัดไม่มีคุณภาพได้	-	X	-	-	-	-
11.	อธิบายวิธีการป้องกันอันตรายจากการตัดโลหะด้วยแก๊สได้	-		X	-	-	-

หมายเหตุ :

ระดับความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา (ภาคความรู้) R : ขั้นพื้นดินความรู้ (Recalled Knowledge) A : ขั้นประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T : ขั้นส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)	ระดับความสามารถในการปฏิบัติงาน (สมรรถนะในการปฏิบัติงาน) I : ขั้นเลียนแบบ (Imitation) M : ทำตามแบบ (Manipulation) P : ทำอย่างถูกต้อง (Precision)	ระดับความสำคัญต่องาน ในอาชีพ X : สำคัญมาก I : สำคัญ O : ไม่สำคัญ
---	---	--



ตารางที่ 5. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน บทที่ 5

การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การสอน)							
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)					รหัสวิชา : 20100-1004		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)					ท.ป.น. : 1-3-2		
					จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์		
บทที่ 5 การเล่นประสาน							
ข้อ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (วัตถุประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
		R	A	T	I	M	P
1.	อธิบายหลักการเล่นประสานได้	-	I	-	-	-	-
2.	ระบุสมบัติของโลหะประสานได้	-	X	-	-	-	-
3.	ระบุองค์ประกอบที่มีผลต่อการเลือกใช้โลหะประสานได้	-	X	-	-	-	-
4.	อธิบายวิธีการเลือกใช้ฟลักซ์ในการเล่นประสานได้	-	X	-	-	-	-
5.	ระบุองค์ประกอบที่มีผลต่อการออกแบบรอยต่อในการเล่นประสานได้	-	X	-	-	-	-
6.	ระบุข้อดีของการเล่นประสานได้	I	-	-	-	-	-
7.	ระบุความปลอดภัยในการเล่นประสานได้	-	-	X	-	-	-
	เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับงานเล่นประสานได้	-	-	-	-	X	-
	เล่นประสานงานต่อเกลียวทำราบได้	-	-	-	-	X	-
	เล่นประสานงานต่อเกลียวทำราบได้อย่างปลอดภัย	-	-	-	-	-	X
หมายเหตุ :							
ระดับความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา (ภาคความรู้)		ระดับความสามารถในการปฏิบัติงาน (สมรรถนะในการปฏิบัติงาน)			ระดับความสำคัญต่องาน ในอาชีพ		
R : ชั้นพื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)		I : ชั้นเลียนแบบ (Imitation)			X : สำคัญมาก		
A : ชั้นประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge)		M : ทำตามแบบ (Manipulation)			I : สำคัญ		
T : ชั้นส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)		P : ทำอย่างถูกต้อง (Precision)			O : ไม่สำคัญ		



ตารางที่ 6. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน บทที่ 6

		การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การสอน)					
		ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)			รหัสวิชา : 20100-1004		
		ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)			ท.ป.น. : 1-3-2		
					จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์		
บทที่ 6. การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์							
ข้อ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (วัตถุประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
		R	A	T	I	M	P
1.	อธิบายหลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้	-	I	-	-	-	-
2.	ระบุชื่อส่วนประกอบวงจรพื้นฐานของการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้	-	I	-	-	-	-
3.	บอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้	I		-	-	-	-
4.	อธิบายข้อแตกต่างของเครื่องเชื่อมแบบขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องเชื่อมแบบขับด้วยเครื่องยนต์และเครื่องเชื่อมแบบเรียงกระแสได้	-	I	-	-	-	-
5.	อธิบายข้อแตกต่างของเครื่องเชื่อมแบบปรับกระแสเชื่อมที่ขดลวดของตัวปรับเรียงกระแส เครื่องเชื่อมแบบปรับกระแสเชื่อมโดยการเคลื่อนที่ของขดลวดและเครื่องเชื่อมแบบปรับกระแสโดยการเคลื่อนที่ของแกนได้	-	I	-	-	-	-
6.	อธิบายวิธีการต่อวงจรไฟเชื่อมแบบกระแสตรงต่อขั้วตรง กระแสตรงต่อกลับขั้วและวงจรไฟเชื่อมกระแสสลับได้	-	X	-	-	-	-
7.	อธิบายวิธีการกำหนดรหัสลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ตามมาตรฐานของ AWS (A5.1-1991) ได้	-	I	-	-	-	-
8.	อธิบายคุณลักษณะของตำแหน่งท่าเชื่อมได้	-	X	-	-	-	-
9.	อธิบายผลกระทบของมุมลวดเชื่อม มุมในการเชื่อม ระยะอาร์ก ความเร็ว กระแสไฟเชื่อมที่มีผลต่อแนวเชื่อมได้	-	X	-	-	-	-
10.	บอกความปลอดภัยในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้	-	-	X	-	-	-
11.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานประกอบ ปรับและติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้	-	-	-	-	X	-



ตารางที่ 6. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน บทที่ 6 (ต่อ)

การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การสอน)		
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)		รหัสวิชา : 20100-1004
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)		ท.ป.น. : 1-3-2
		จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์

บทที่ 6. การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)

ข้อ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (วัตถุประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
		R	A	T	I	M	P
12.	ประกอบ ปรับและติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้	-	-	-	-	-	X
13.	ต่อเครื่องเชื่อมเข้ากับไฟฟ้าในโรงฝึกงานได้	-	-	-	-	-	X
14.	ทดสอบ ปรับ กระไฟเชื่อมได้	-	-	-	-	-	X
15.	เตรียมงานสำหรับฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์ก และเดินแนวเชื่อมทำราบได้	-	-	-	-	X	-
16.	ฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์ก เดินแนวเชื่อมทำราบ และการเชื่อมต่อแนวได้	-	-	-	-	X	-
17.	เตรียมงานเชื่อมต่อเกลยทำราบ งานเชื่อมต่อมุมทำราบ และงานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบได้	-	-	-	-	X	-
18.	เชื่อมต่อเกลยทำราบ เชื่อมต่อมุมทำราบ และเชื่อมต่อตัวที่ทำราบได้	-	-	-	-	X	-
19.	ปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้อย่างปลอดภัย	-	-	-	-	-	X

หมายเหตุ :

ระดับความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา (ภาคความรู้) R : ชั้นพื้นดินความรู้ (Recalled Knowledge) A : ชั้นประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T : ชั้นส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)	ระดับความสามารถในการปฏิบัติงาน (สมรรถนะในการปฏิบัติงาน) I : ชั้นเลียนแบบ (Imitation) M : ทำตามแบบ (Manipulation) P : ทำอย่างถูกต้อง (Precision)	ระดับความสำคัญต่องาน ในอาชีพ X : สำคัญมาก I : สำคัญ O : ไม่สำคัญ
---	---	--



ตารางที่ 7. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน บทที่ 7

การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การสอน)							
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)					รหัสวิชา : 20100-1004		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)					ท.ป.น. : 1-3-2		
					จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์		
บทที่ 7. งานโลหะแผ่นเบื้องต้น							
ข้อ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (วัตถุประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
		R	A	T	I	M	P
1.	ระบุชื่อและหน้าที่ของเครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้	I	-	-	-	-	-
2.	บอกชื่อส่วนประกอบของเครื่องตัด เครื่องพับ เครื่องม้วน เครื่องหมุนทำร่อง เครื่องขึ้นขอบและเครื่องทำสัน และทำจีบปลายท่อได้	I					
3.	อธิบายหลักการทำงานของเครื่องจักรที่ใช้โลหะแผ่นได้	-	X	-	-	-	-
4.	ระบุชนิดและหน้าที่ของค้อนที่ใช้งานโลหะแผ่นได้	-	I	-	-	-	-
5.	ระบุชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือในงานร่างแบบได้	-	I	-	-	-	-
6.	ระบุชนิดและหน้าที่ของกรรไกรในงานโลหะแผ่นได้	-	I	-	-	-	-
7.	ระบุชนิดและหน้าที่ของคีมในงานโลหะแผ่นได้	-	I	-	-	-	-
8.	ระบุชื่อและหน้าที่ของแท่นช่วยขึ้นรูปได้	-	I	-	-	-	-
9.	ระบุความหนาของแผ่นโลหะเคลือบสังกะสีตามมาตรฐาน ของ BWG ได้	I	-	-	-	-	-
10.	บอกวิธีป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องจักร ในงานโลหะแผ่นได้	-	-	X	-	-	-
11.	บอกวิธีป้องกันอันตรายในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ ในงานโลหะแผ่นได้	-	-	X	-	-	-
12.	ตัดตรงโลหะแผ่นเหล็กเคลือบสังกะสีเบอร์ 30 ได้ตามแบบ	-	-	-	-	X	-
13.	ตัดโค้งโลหะแผ่นเหล็กเคลือบสังกะสีเบอร์ 30 ได้ตามแบบ	-	-	-	-	X	-
14.	ปฏิบัติงานโลหะแผ่นเหล็กเคลือบสังกะสีได้อย่างปลอดภัย	-	-	-	-	-	X
หมายเหตุ :							
ระดับความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา (ภาคความรู้)		ระดับความสามารถในการปฏิบัติงาน (สมรรถนะในการปฏิบัติงาน)			ระดับความสำคัญต่องาน ในอาชีพ		
R : ขั้นพื้นดินความรู้ (Recalled Knowledge)		I : ขั้นเลียนแบบ (Imitation)			X : สำคัญมาก		
A : ขั้นประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge)		M : ทำตามแบบ (Manipulation)			I : สำคัญ		
T : ขั้นส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)		P : ทำอย่างถูกต้อง (Precision)			O : ไม่สำคัญ		



ตารางที่ 8. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน บทที่ 8

การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การสอน)							
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)					รหัสวิชา : 20100-1004		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)					ท.ป.น. : 1-3-2		
					จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์		
บทที่ 8. การเขียนแบบแผ่นคลี่							
ข้อ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (วัตถุประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
		R	A	T	I	M	P
1.	ระบุจุดมุ่งหมายของการเขียนแบบแผ่นคลี่ได้	I	-	-	-	-	-
2.	อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่กล่องสี่เหลี่ยมด้วยวิธีอย่างง่ายได้	-	X	-	-	-	-
3.	อธิบายรูปทรงของชิ้นงานที่สามารถเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีขนานและวิธีเส้นรัศมีได้	-	X	-	-	-	-
4.	ระบุนิยามศัพท์ที่ใช้ในการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีขนานและวิธีเส้นรัศมีได้	-	X	-	-	-	-
5.	อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่กล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าตัดเฉียงด้วยวิธีเส้นขนานได้	-	X	-	-	-	-
6.	อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่ปริซึมทรงหกเหลี่ยมตัดเฉียงด้วยวิธีเส้นขนานได้	-	X	-	-	-	-
7.	อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่ทรงกระบอกด้วยวิธีเส้นขนานได้	-	X	-	-	-	-
8.	อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่ทรงกระบอกตัดเฉียงด้วยวิธีเส้นขนานได้	-	X	-	-	-	-
9.	อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่กรวยยอดแหลมด้วยวิธีเส้นรัศมีได้	-	X	-	-	-	-
10.	อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่กรวยยอดแหลมตัดเฉียงวิธีเส้นรัศมีได้	-	X	-	-	-	-
11.	อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่พีระมิดฐานหกเหลี่ยมตัดเฉียงวิธีเส้นรัศมีได้	-	X	-	-	-	-
12.	เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับงานเขียนแบบแผ่นคลี่ได้	-	-	-	-	X	-
13.	เขียนแบบแผ่นคลี่กล่องสี่เหลี่ยมด้วยวิธีเส้นขนานลงบนแผ่นชิ้นงานได้	-	-	-	-	X	-



ตารางที่ 8. ตารางการวิเคราะห์หลักสูตรการสอบ บทที่ 8 (ต่อ)

การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การสอน)							
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)					รหัสวิชา : 20100-1004		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)					ท.ป.น. : 1-3-2		
					จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์		
บทที่ 8. การเขียนแบบแผ่นคลี่ (ต่อ)							
ข้อ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (วัตถุประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
		R	A	T	I	M	P
14.	เขียนแบบแผ่นคลี่กรวยยอดแหลมตัดเฉียงด้วยวิธีเส้นรัศมีลงบนแผ่นชิ้นงานได้ถูกต้อง	-	-	-	-	X	-
15.	ปฏิบัติงานเขียนแบบแผ่นคลี่ลงบนแผ่นชิ้นงานโลหะแผ่นเหล็กเคลือบสังกะสีได้อย่างปลอดภัย	-	-	-	-	-	X
หมายเหตุ :							
ระดับความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา (ภาคความรู้) R : ชั้นพื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge) A : ชั้นประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T : ชั้นส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)		ระดับความสามารถในการปฏิบัติงาน (สมรรถนะในการปฏิบัติงาน) I : ชั้นเลียนแบบ (Imitation) M : ทำตามแบบ (Manipulation) P : ทำอย่างถูกต้อง (Precision)			ระดับความสำคัญต่องาน ในอาชีพ X : สำคัญมาก I : สำคัญ O : ไม่สำคัญ		



ตารางที่ 9. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน บทที่ 9

การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การสอน)							
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)					รหัสวิชา : 20100-1004		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)					ท.ป.น. : 1-3-2		
					จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์		
บทที่ 9. การประกอบงานโลหะแผ่น							
ข้อ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (วัตถุประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
		R	A	T	I	M	P
1.	บอกชนิดของขอบงานได้	I	-	-	-	-	-
2.	คำนวณการเผื่อขนาดในการพับขอบงานชั้นเดียว การพับขอบงานสองชั้น และการพับเข้าขอบลวดได้	-	X	-	-	-	-
3.	คำนวณเผื่อขนาดในการพับตะเข็บเกย การพับตะเข็บเกี่ยว การพับตะเข็บพับชั้นเดียวและการพับตะเข็บสองชั้นได้ บอกชนิดของรอยต่อในการย้ำหมุดได้	-	X	-	-	-	-
4.	ระบุองค์ประกอบที่มีผลต่อการกำหนดระยะห่างของหมุดย้ำได้	X	-	-	-	-	-
5.	คำนวณหาระยะห่างของหมุดย้ำในงานย้ำหมุดต่อเกยได้		X				
6.	คำนวณการเผื่อความยาวของหมุดย้ำหัวกลมก่อนการย้ำหมุดได้	-	X	-	-	-	-
7.	อธิบายขั้นตอนการย้ำหมุดหัวกลมได้	-	X	-	-	-	-
8.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และชิ้นงานสำหรับงานพับขอบ พับตะเข็บลิ้นค งานเข้าขอบลวด งานพับตะเข็บ 2 ชั้น งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นได้	-	-	-	-	X	-
9.	พับขอบงานชั้นเดียว พับขอบงาน 2 ชั้น พับตะเข็บลิ้นค เข้าขอบลวดและพับตะเข็บ 2 ชั้นได้	-	-	-	-	X	-
10.	เขียนแบบแผ่นคลี่ผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นได้	-	-	-	-	X	-
11.	ร่างแบบแผ่นคลี่ผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นและระยะเผื่อของการพับ ลงบนแผ่นงานได้	-	-	-	-	X	-
12.	ตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นได้	-	-	-	-	X	-
13.	ปฏิบัติงานประกอบงานโลหะแผ่นได้อย่างปลอดภัย	-	-	-	-	-	X
หมายเหตุ :							
ระดับความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา (ภาคความรู้) R : ชั้นพื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge) A : ชั้นประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T : ชั้นส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)		ระดับความสามารถในการปฏิบัติงาน (สมรรถนะในการปฏิบัติงาน) I : ชั้นเลียนแบบ (Imitation) M : ทำตามแบบ (Manipulation) P : ทำอย่างถูกต้อง (Precision)			ระดับความสำคัญต่องาน ในอาชีพ X : สำคัญมาก I : สำคัญ O : ไม่สำคัญ		



ตารางที่ 10. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน บทที่ 10

การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การสอน)							
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)					รหัสวิชา : 20100-1004		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)					ท.ป.น. : 1-3-2		
					จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์		
บทที่ 10. การประกอบงานโลหะแผ่น							
ข้อ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (วัตถุประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
		R	A	T	I	M	P
1.	อธิบายหลักการบัดกรีด้วยหัวบัดกรีได้	-	I	-	-	-	-
2.	ระบุชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการบัดกรีด้วยหัวแรงบัดกรีได้	-	X	-	-	-	-
3.	บอกชนิดของรอยต่อในการบัดกรีได้	X	-	-	-	-	-
4.	อธิบายขั้นตอนการบัดกรีด้วยหัวบัดกรีได้	-	X	-	-	-	-
5.	บอกความปลอดภัยในการบัดกรีด้วยหัวแรงบัดกรีได้	-	-	X	-	-	-
6.	เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับงานบัดกรีด้วยหัวแรงบัดกรีได้	-	-	-	-	X	-
7.	บัดกรีต่อเกลียวทำرابได้	-	-	-	-	X	-
8.	ปฏิบัติงานบัดกรีต่อเกลียวทำرابได้อย่างปลอดภัย	-	-	-	-	-	X
หมายเหตุ :							
ระดับความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา (ภาคความรู้)		ระดับความสามารถในการปฏิบัติงาน (สมรรถนะในการปฏิบัติงาน)			ระดับความสำคัญต่องาน ในอาชีพ		
R : ขั้นพินคินความรู้ (Recalled Knowledge)		I : ขั้นเลียนแบบ (Imitation)			X : สำคัญมาก		
A : ขั้นประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge)		M : ทำตามแบบ (Manipulation)			I : สำคัญ		
T : ขั้นส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)		P : ทำอย่างถูกต้อง (Precision)			O : ไม่สำคัญ		



โครงการจัดการเรียนรู้รายสัปดาห์						
		ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)			รหัสวิชา : 20100-1004	
		ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)			ท.ป.น. : 1-3-2	
					จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์	
สัปดาห์ที่	บทที่	หัวข้อเรื่อง/งาน	จำนวนคาบ (ชั่วโมง)		รวม (ชั่วโมง)	เวลาเรียน รวม (ชั่วโมง)
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1		- ปฐมนิเทศ - แนะนำหลักสูตรรายวิชา - เนื้อหาวิชา - การวัดและประเมินผลการเรียน	1.00	-	1.00	1.00
	1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมโลหะ				
		1.1 ประวัติและวิวัฒนาการของการเชื่อมโลหะ				
		1.2 กรรมวิธีการเชื่อมโลหะ				
		1.3 บทสรุป				
	2	1.4 แบบทดสอบท้ายบทเรียน	1.00	-	1.00	2.00
		รอยต่อ รอยเชื่อมและตำแหน่งท่าเชื่อม				
		2.1 ชนิดของรอยต่องานเชื่อม				
		2.2 ชนิดของรอยเชื่อม				
		2.3 ตำแหน่งท่าเชื่อม	1.00	-	1.00	3.00
		2.4 ส่วนประกอบของรอยเชื่อม				
		2.5 บทสรุป				
		2.6 แบบทดสอบท้ายบทเรียน	1.00	-	1.00	4.00
2	3	การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน				
		3.1 ความหมายของการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน				
		3.2 อุปกรณ์ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	1.00	-	1.00	5.00
		ใบสั่งงานที่ 3.1 งานประกอบ ปรับ ติดตั้งและถอดอุปกรณ์การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	-	3.00	3.00	8.00
3	3 (ต่อ)	3.3 อุปกรณ์ประกอบในงานเชื่อมออกซิอะเซทิลีน				
		3.4 แก๊สเชื้อเพลิงในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน				
		3.5 ชนิดของเปลวไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	0.50	-	0.50	8.50



ลำดับที่	บทที่	หัวข้อเรื่อง/งาน	จำนวนคาบ (ชั่วโมง)		รวม (ชั่วโมง)	เวลาเรียน รวม (ชั่วโมง)
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
3 (ต่อ)	3 (ต่อ)	ใบสั่งงานที่ 3.2 งานปรับเปลวไฟเชื่อม ออกซิอะเซทิลีน	-	0.50	0.50	9.00
		ใบสั่งงานที่ 3.3 งานสร้างบ่อหลอมและ เดินแนวเชื่อมทำราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม)	-	1.50	1.50	10.50
		ใบสั่งงานที่ 3.4 งานเชื่อมเดินแนวทำราบ (เต็มลวดเชื่อม)	-	1.50	1.50	12.00
4	3 (ต่อ)	3.6 ลวดเชื่อมแก๊ส	1.00	-	1.00	13.00
		3.7 ตำแหน่งทำเชื่อมออกซิอะเซทิลีน				
		ใบสั่งงานที่ 3.5 งานเชื่อมต่อมุมทำราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม)	-	1.50	1.50	14.50
		ใบสั่งงานที่ 3.6 งานเชื่อมต่อเกยทำราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม)	-	1.50	1.50	16.00
5	3 (ต่อ)	3.8 การเดินเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	0.50	-	0.50	16.50
		3.9 ความปลอดภัยในการเชื่อม ออกซิอะเซทิลีน				
		3.10 บทสรุป				
		3.11 แบบทดสอบท้ายบทเรียน	-	1.50	1.50	18.00
		ใบสั่งงานที่ 3.7 งานเชื่อมต่อเกยทำราบ	-	2.00	2.00	20.00
		ใบสั่งงานที่ 3.8 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ	-	2.00	2.00	20.00
6	4	การตัดโลหะด้วยแก๊ส	1.50	-	1.50	21.50
		4.1 หลักการตัดโลหะด้วยแก๊ส				
		4.2 แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ในการตัดโลหะด้วยแก๊ส				
		4.3 เครื่องมือ อุปกรณ์ในการตัดโลหะด้วยแก๊ส				
		4.4 คุณลักษณะและคุณภาพของรอยตัด				
		4.5 การตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยมือ				
		4.6 ความปลอดภัยในการตัดโลหะด้วยแก๊ส				
		4.7 บทสรุป				
		4.8 แบบทดสอบท้ายบทเรียน				



ลำดับที่	บทที่	หัวข้อเรื่อง/งาน	จำนวนคาบ (ชั่วโมง)		รวม (ชั่วโมง)	เวลาเรียน รวม (ชั่วโมง)
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
6 (ต่อ)	5	การเล่นประสาน				
		5.1 หลักการเล่นประสาน				
		5.2 การเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส				
		5.3 รอยต่อในงานเล่นประสาน				
		5.4 การเว้นช่องว่างของรอยต่อในงาน เล่นประสาน				
		5.5 ข้อดีของการเล่นประสาน				
		5.6 ความปลอดภัยในการเล่นประสาน				
		5.7 บทสรุป				
		5.8 แบบทดสอบท้ายบทเรียน	0.50	-	0.50	22.00
		ใบสั่งงานที่ 5.1 งานเล่นประสานต่อเกลย ทำราบ	-	2.00	2.00	24.00
7	6	การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์				
		6.1 หลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อม หุ้มฟลักซ์				
		6.2 วงจรพื้นฐานของการเชื่อมอาร์ก ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	0.50	-	0.50	24.50
		ใบสั่งงานที่ 6.1 งานประกอบ ปรับและ ติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ ในการเชื่อมอาร์กด้วย ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	-	3.50	3.50	28.00
8	6 (ต่อ)	6.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์ก ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	0.50	-	0.50	28.50
		ใบสั่งงานที่ 6.2 งานฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์กและเดิน แนวเชื่อมทำราบ	-	3.50	3.50	32.00
9	6 (ต่อ)	6.4 การต่อวงจรไฟฟ้าของการเชื่อม และผลของการเชื่อม				
		6.5 ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	1.00	-	1.00	33.00
		ใบสั่งงานที่ 6.3 งานเชื่อมต่อเกลยทำราบ	-	3.00	3.00	36.00
10	6 (ต่อ)	6.6 ตำแหน่งท่าเชื่อม				
		6.7 องค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อม	1.00	-	1.00	37.00
		ใบสั่งงานที่ 6.4 งานเชื่อมต่อมุมทำราบ	-	3.00	3.00	40.00



ลำดับที่	บทที่	หัวข้อเรื่อง/งาน	จำนวนคาบ (ชั่วโมง)		รวม (ชั่วโมง)	เวลาเรียน รวม (ชั่วโมง)
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
11	6 (ต่อ)	6.8 ความปลอดภัยในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์				
		6.9 บทสรุป				
		6.10 แบบทดสอบท้ายบทเรียน	1.00	-	1.00	41.00
		ใบสั่งงานที่ 6.5 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ	-	3.00	3.00	44.00
12	7	งานโลหะแผ่นเบื้องต้น				
		7.1 เครื่องจักรในงานโลหะแผ่น				
		7.2 เครื่องมือในงานโลหะแผ่น				
		7.3 แบบทดสอบท้ายบทเรียน (สอบย่อย 1)	1.00	-	1.00	45.00
		7.4 วัสดุในงานโลหะแผ่น				
		7.5 ความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น				
		7.6 บทสรุป				
		7.7 แบบทดสอบท้ายบทเรียน (สอบย่อย 2)	1.00	-	1.00	46.00
		ใบสั่งงานที่ 7.1 งานตัดตรง	-	1.00	1.00	47.00
		ใบสั่งงานที่ 7.2 งานตัดโค้ง	-	1.00	1.00	48.00
13	8	การเขียนแบบแผ่นคลี				
		8.1 หลักการเขียนแบบแผ่นคลี				
		8.2 การเขียนแบบแผ่นคลีอย่างง่าย				
		8.3 การเขียนแบบแผ่นคลีด้วยวิธีเส้นขนาน	1.00	-	1.00	49.00
		8.4 การเขียนแบบแผ่นคลีด้วยวิธีเส้นรัศมี				
		8.5 บทสรุป				
		8.6 แบบทดสอบท้ายบทเรียน	1.00	-	1.00	50.00
		ใบสั่งงานที่ 8.1 งานเขียนแบบแผ่นคลีด้วยวิธีเส้นขนาน	-	1.00	1.00	51.00
		ใบสั่งงานที่ 8.2 งานเขียนแบบแผ่นคลีด้วยวิธีเส้นรัศมี	-	1.00	1.00	52.00
14	9	การประกอบงานโลหะแผ่น				
		9.1 การพับขอบ				
		9.2 การพับตะเข็บ	0.50	-	0.50	52.50
		ใบสั่งงานที่ 9.1 งานพับขอบชั้นเดียวพับขอบงานสองชั้นและพับตะเข็บล็อก	-	3.50	3.50	56.00



ลำดับที่	บทที่	หัวข้อเรื่อง/งาน	จำนวนคาบ (ชั่วโมง)		รวม (ชั่วโมง)	เวลาเรียน รวม (ชั่วโมง)
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
15	9 (ต่อ)	9.3 การยำหมุด	1.00	-	1.00	57.00
		ใบสั่งงานที่ 9.2 งานเข้าขอบลวด และตะเข็บสองชั้น	-	1.00	1.00	58.00
		ใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับชิ้นรูป ประกอบและยำหมุด ผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น	-	2.00	2.00	60.00
16	9 (ต่อ)	9.4 บทสรุป				
		9.5 แบบทดสอบท้ายบทเรียน	0.50	-	0.50	60.50
		ใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับชิ้นรูป ประกอบและยำหมุด ผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น	-	3.50	3.50	64.00
17	10	การบัดกรี				
		10.1 หลักการบัดกรีด้วยหัวบัดกรี				
		10.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบัดกรี ด้วยหัวบัดกรี				
		10.3 ร้อยต่อในการบัดกรี	0.50	-	0.50	64.50
		10.4 ขั้นตอนการบัดกรีด้วยหัวบัดกรี				
		10.5 ความปลอดภัยในการบัดกรี ด้วยหัวบัดกรี				
		10.6 บทสรุป				
		10.7 แบบทดสอบท้ายบทเรียน	0.50	-	0.50	65.00
18		ใบสั่งงานที่ 10.1 งานบัดกรีต่อเกลียวทำراب	-	3.00	3.00	68.00
		● ทบทวนเนื้อหาวิชา	1.50	-	1.50	69.50
		● ปัจฉิมนิเทศ	0.50	-	0.50	70.00
		● ทดสอบปลายภาคเรียน	2.00	-	2.00	72.00
		รวม	24.00	48.00	72.00	72.00



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 1

ชื่อเรื่อง : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม รอยต่อ รอยเชื่อม
และตำแหน่งท่าเชื่อม

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 1		บทที่ 1-2
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม รอยต่อ รอยเชื่อมและตำแหน่งท่าเชื่อม	สอนครั้งที่ 1/18
	ชื่อเรื่อง : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม รอยต่อ รอยเชื่อม และตำแหน่งท่าเชื่อม	จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

การเชื่อม (Welding) เป็นกรรมวิธีการทำให้โลหะตั้งแต่สองชิ้นขึ้นไปติดกันอย่างแข็งแรง สมบูรณ์ และสามารถนำไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพ ปัจจุบันการเชื่อมนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่ออุตสาหกรรมต่างๆ ที่สำคัญ ได้แก่ อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ งานเครื่องจักรกลการเกษตร งานก่อสร้าง โยธา ปิโตรเลียม อุตสาหกรรมเครื่องประดับ และอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม ฯลฯ จะเห็นได้ว่าการเชื่อมและโลหะแผ่นนั้น มีบทบาทอย่างยิ่งต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมในประเทศเกือบทุกด้าน ดังนั้นในปัจจุบันจึงยังมีความต้องการบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถในด้านนี้เป็นอย่างมาก

ในการเชื่อมโลหะนอกจากการเลือกกระบวนการเชื่อมที่เหมาะสมแล้ว ช่างเชื่อมจะต้องมีความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับเตรียมรอยต่อ รอยเชื่อม และตำแหน่งท่าเชื่อมด้วย โดยการเตรียมรอยต่องานเชื่อมนี้สามารถแบ่งออกเป็นหลายชนิด ขึ้นอยู่กับการออกแบบ ชนิดของวัสดุ ความแข็งแรง และความหนาของชิ้นงาน ฯลฯ ส่วนตำแหน่งท่าเชื่อมก็มีหลายลักษณะเช่นเดียวกัน ได้แก่ ท่าราบ ท่าขนาน ท่าตั้ง และท่าเหนือศีรษะ เป็นต้น

สาระการเรียนรู้

- 1.1 ประวัติและวิวัฒนาการของการเชื่อมโลหะ (บทที่ 1)
- 1.2 กรรมวิธีการเชื่อมโลหะ (บทที่ 1)
- 1.3 ชนิดของรอยต่องานเชื่อม (บทที่ 2)
- 1.4 ชนิดของรอยเชื่อม (บทที่ 2)
- 1.5 ตำแหน่งท่าเชื่อม (บทที่ 2)
- 1.6 ส่วนประกอบของรอยเชื่อม (บทที่ 2)



ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกประวัติและวิวัฒนาการของการเชื่อมโลหะได้
2. จำแนกวิธีการแบ่งกรรมวิธีการเชื่อม และกรรมวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมตามสมาคมการเชื่อมของอเมริกา (American Welding Society: AWS) ได้
3. ระบุชนิดของรอยต่องานเชื่อมได้
4. ระบุชนิดของรอยเชื่อม
5. ระบุตำแหน่งท่าเชื่อมได้
6. ระบุส่วนประกอบรอยเชื่อมจากผิวงานได้

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม
2. ตามหนังสือเรียนบทที่ 2 รอยต่อ รอยเชื่อมและตำแหน่งท่าเชื่อม

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบทดสอบท้ายบทเรียน บทที่ 1 (ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)
5. แบบทดสอบท้ายบทเรียน บทที่ 2 (ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)
6. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
7. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
8. ของจริงและแบบจำลอง (Model)
9. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 1)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม

2. ขั้นการปฐมนิเทศ

2.1 ครูชี้แจงรายละเอียดของหลักสูตรรายวิชา ดังต่อไปนี้

2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กระบวนการเชื่อมแก๊ส การเชื่อมไฟฟ้าและงานโลหะแผ่น มีทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส เชื่อมไฟฟ้าและการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อม มีทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติงานขึ้นรูปโลหะแผ่น รูปทรงเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ อุปกรณ์โลหะแผ่น มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาดตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

2.1.2 สมรรถนะรายวิชา

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

2.1.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นของกระบวนการเชื่อมและโลหะแผ่น หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อม ทำเชื่อม รอยต่อที่ใช้ในงานเชื่อมและการแผ่นประสาน การประกอบติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส การแผ่นประสาน (Brazing) และเชื่อมไฟฟ้าการเริ่มต้นอาร์ก การเชื่อมเดินแนว ต่อมุม ต่อตัวที่ เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในงานโลหะแผ่น การเขียนแบบแผ่นคลี่ การถ่ายแบบ การเข้าขอบ การทำตะเข็บ การย้ำหมุด การบัดกรี (Soldering) การขึ้นรูปด้วยการพับ ดัด ม้วนเคาะ และประกอบชิ้นงาน

2.1.4 เนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็น 10 บทเรียน ดังนี้

1. บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม
2. บทที่ 2 รอยต่อ รอยเชื่อมและตำแหน่งทำเชื่อม
3. บทที่ 3 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
4. บทที่ 4 การตัดโลหะด้วยแก๊ส
5. บทที่ 5 การแผ่นประสาน
6. บทที่ 6 การเชื่อมอาร์กด้วยหลอดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
7. บทที่ 7 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น

8. บทที่ 8 การประกอบงานโลหะแผ่น
9. บทที่ 9 การเขียนแบบแผ่นคลี่
10. บทที่ 10 การบัดกรี

2.2 ครูชี้แจงวิธีการวัดและประเมินผลการเรียน

การวัดและประเมินผลการเรียนในรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004 กำหนดสัดส่วนของการให้คะแนนเท่ากับ 80 : 20 โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 คะแนนระหว่างเรียนตลอดภาคเรียน	=	80	คะแนน
1. คะแนนทำแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน	=	15	คะแนน
2. คะแนนภาคปฏิบัติจากใบงาน	=	40	คะแนน
3. คะแนนงานที่มอบหมายให้ศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม	=	5	คะแนน
4. คะแนนสอบปลายภาคเรียน	=	20	คะแนน
2.2.2 คะแนนเวลาเรียน ความมีวินัย คุณธรรม			
จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ความตั้งใจและกตัญญูการเรียน			
(ตามเกณฑ์ของสถานศึกษา)	=	20	คะแนน

2.3 ครูชี้แจงเกณฑ์การประเมินผล โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบอิงเกณฑ์ มีระดับผลการเรียน ดังนี้

2.3.1 ได้คะแนน 80-100 คะแนน ผลการเรียน (เกรด)	=	4.0
2.3.2 ได้คะแนน 75-79 คะแนน ผลการเรียน (เกรด)	=	3.5
2.3.3 ได้คะแนน 70-74 คะแนน ผลการเรียน (เกรด)	=	3.0
2.3.4 ได้คะแนน 65-69 คะแนน ผลการเรียน (เกรด)	=	2.5
2.3.5 ได้คะแนน 60-64 คะแนน ผลการเรียน (เกรด)	=	2.0
2.3.6 ได้คะแนน 55-59 คะแนน ผลการเรียน (เกรด)	=	1.5
2.3.7 ได้คะแนน 50-54 คะแนน ผลการเรียน (เกรด)	=	1.0
2.3.8 ได้คะแนน 0-49 คะแนน ผลการเรียน (เกรด)	=	0.0

หมายเหตุ :

1. กรณีที่เวลาเรียนไม่ครบ ร้อยละ 80 ผลการเรียน คือ ขร. (ขาดเรียน)
2. กรณีส่งขาดงานไม่ครบตามที่กำหนด ผลการเรียน คือ มส. (ไม่สมบูรณ์)

2.4 ครูชี้แจงแนวทางในการจัดการเรียนการสอน

การเรียนการสอนในวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

- 2.4.1 การเรียนการสอนภาคทฤษฎี 1 คาบต่อสัปดาห์
- 2.4.2 การเรียนการสอนภาคปฏิบัติ 3 คาบต่อสัปดาห์
- 2.4.3 นักเรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด
- 2.4.4 การแต่งกายให้ใส่ชุดฝึกงานตามระเบียบของสถานศึกษา

2.4.5 เครื่องมือ อุปกรณ์ที่นักเรียนต้องเตรียมมาในการเข้าชั้นเรียนและปฏิบัติงาน ได้แก่ หนังสือเรียน สมุดบันทึก และอุปกรณ์อื่นๆ ที่ผู้สอนกำหนด เช่น ถังมือหนังสือ และผ้าทำความสะอาดเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการทำงานอื่นๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอนแต่ละท่าน

3. ขั้นตอนการทดสอบก่อนเรียน

ผู้สอนให้ผู้เรียนทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลการเรียนรู้และจัดทำประวัติการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

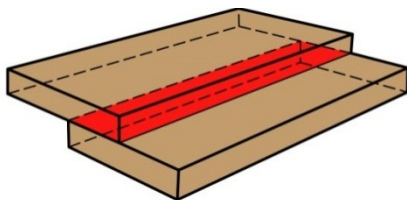
วิชางานเชื่อมโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 100 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. แบบทดสอบมี 4 ตัวเลือก ให้เขียนคำตอบลงให้กระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที
4. ห้ามนำเอกสารและตำราเข้าห้องสอบ

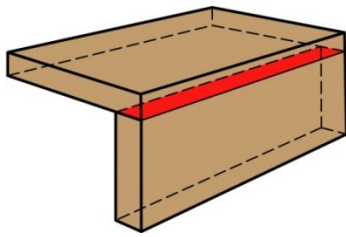
-
1. กรรมวิธีการเชื่อมในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน
 - ก. การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ และการเชื่อมอาร์กใต้ฟลักซ์
 - ข. การเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม การเชื่อมอาร์กพลาสมา และการบัดกรี
 - ค. การเชื่อมประสาน การบัดกรี และการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
 - ง. การเชื่อมแก๊ส และการเชื่อมด้วยความดัน
 2. ข้อใด **ไม่จัด** อยู่ในกระบวนการเชื่อมอาร์ก (Arc Welding)
 - ก. การเชื่อมทิก
 - ข. การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
 - ค. การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมแกนฟลักซ์
 - ง. การเชื่อมแก๊ส
 3. การเชื่อมอาร์กใต้ฟลักซ์เหมาะสำหรับการเชื่อมทำใด
 - ก. ทำราบ
 - ข. ทำขนาน
 - ค. ทำตั้งเชื่อมขึ้น
 - ง. ทำเหนือศีรษะ

4. กระบวนการเชื่อมใดที่ใช้แก๊ส C_2H_2 เป็นแก๊สเชื้อเพลิง
 - ก. การเชื่อมออกซิเจน+โปรเพน
 - ข. การเชื่อมออกซิเจน+อะเซทิลีน
 - ค. การเชื่อมออกซิเจน+ไฮโดรเจน
 - ง. การเชื่อมอากาศ+อะเซทิลีน
5. อุณหภูมิที่ใช้ในการการแล่นประสาน คือ
 - ก. ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานไม่หลอมละลายแต่ชิ้นงานหลอมเหลว
 - ข. ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานหลอมละลายแต่ชิ้นงานไม่หลอมเหลว
 - ค. สูงกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานหลอมละลายแต่ชิ้นงานไม่หลอมเหลว
 - ง. อุณหภูมิสูงกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานและชิ้นงานหลอมเหลว
6. ข้อใด คือหลักการบัดกรี
 - ก. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 840 องศาเซลเซียส ซึ่งทำให้ชิ้นงานและโลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ
 - ข. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้อุณหภูมิไม่เกิน 840 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว แต่ทำให้โลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ
 - ค. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกัน โดยใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส ซึ่งทำให้ชิ้นงานและโลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ
 - ง. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้อุณหภูมิไม่เกิน 450 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว แต่ทำให้โลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ
7. รอยต่อชนิดใดที่นำขอบของชิ้นงานสองชิ้นมาชนกันและทำมุม 90 องศา
 - ก. รอยต่อชน
 - ข. รอยต่อตัวที
 - ค. รอยต่อเกย
 - ง. รอยต่อมุม
8. จากรูป คือรอยต่อชนิดใด

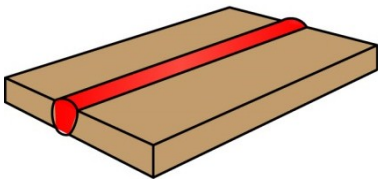


- ก. รอยต่อชน
- ข. รอยต่อตัวที
- ค. รอยต่อเกย
- ง. รอยต่อมุม

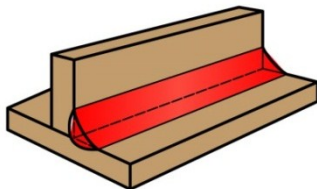
9. จากรูป คือรอยต่อชนิดใด



- ก. รอยต่อมุม
 - ข. รอยต่อเกย
 - ค. รอยต่อตัวที
 - ง. รอยต่อชน
10. รอยเชื่อมชนิดใด ที่มีรูปร่างพื้นที่หน้าตัดของแนวเชื่อมหลังจากการเชื่อมแล้ว เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก
- ก. รอยเชื่อมฉาก
 - ข. รอยเชื่อมอุด
 - ค. รอยเชื่อมร่อง
 - ง. รอยเชื่อมรอบช่อง
11. จากรูป คือรอยเชื่อมชนิดใด

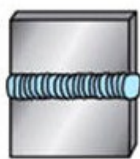


- ก. รอยเชื่อมฉาก
 - ข. รอยเชื่อมร่อง
 - ค. รอยเชื่อมขอบ
 - ง. รอยเชื่อมปุ่มยื่น
12. จากรูป คือ รอยเชื่อม ชนิดใด



- ก. รอยเชื่อมร่อง
- ข. รอยเชื่อมฉาก
- ค. รอยเชื่อมขอบ
- ง. รอยเชื่อมตะเข็บ

13. รอยเชื่อมต่อเกยท่าระดับ (2F) คือ



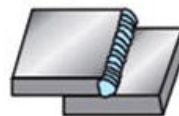
ก.



ข.

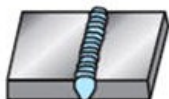


ค.



ง.

14. รอยเชื่อมต่อชน บากร่องวีด้านเดียวทำราบ (1G) คือ



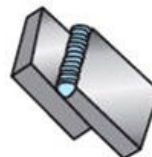
ก.



ข.



ค.



ง.

15. การเชื่อมออกซิอะเซทิลีนมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากออกซิเจนและแก๊สมีเทน
- ข. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
- ค. การเชื่อมใช้ความร้อนจากอากาศและแก๊สอะเซทิลีน
- ง. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากแก๊สมีเทนและแก๊สอะเซทิลีน

16. แก๊สเชื้อเพลิงชนิดใด ที่ให้ค่าความร้อนสูงสุด

- ก. อะเซทิลีน+อากาศ
- ข. ออกซิเจน+ไฮโดรเจน
- ค. ออกซิเจน+อะเซทิลีน
- ง. ออกซิเจน+อากาศ

17. เปลวคาร์บูไรซิง (Carburizing Flame) มีลักษณะอย่างไร

- ก. เปลวไฟมีสามชั้น ประกอบด้วย ชั้นในสีขาวนวล ชั้นกลางสีฟ้าขาวและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
- ข. เปลวไฟเป็นกรวยสามชั้นและสั้น ประกอบด้วย ชั้นในรูปกรวยแหลมสีขาวนวล และชั้นกลางสีฟ้าอ่อน
- ค. เปลวไฟที่มีอัตราส่วนของอะเซทิลีนน้อยกว่าออกซิเจน
- ง. เปลวไฟมีเป็นกรวยสองชั้น ประกอบด้วย ชั้นในสีขาวนวลและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน

18. เปลวออกซิไดซิง (Oxidizing Flame) มีลักษณะอย่างไร

- ก. เปลวไฟมีสามชั้น ประกอบด้วย ชั้นในสีขาวนวล ชั้นกลางสีฟ้าขาวและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
- ข. เปลวไฟเป็นกรวยสามชั้น ประกอบด้วย ชั้นในเป็นกรวยมนสีขาวนวล และกรวยชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
- ค. เปลวไฟเป็นกรวยสองชั้นและสั้น ประกอบด้วย ชั้นในรูปกรวยแหลมสีขาวนวล และชั้นกลางสีฟ้าอ่อน
- ง. เปลวไฟที่มีอัตราส่วนของออกซิเจนและอะเซทิลีนเท่ากัน

19. เปลวนิวทรัล (Neutral Flame) มีลักษณะอย่างไร

- ก. เปลวไฟมีสามชั้นซ้อนกัน ประกอบด้วย เปลวชั้นในสีขาวนวล ชั้นกลางสีฟ้าขาว และชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
- ข. เปลวไฟเป็นกรวยสองชั้น ประกอบด้วย เปลวไฟชั้นในสีขาวนวลและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
- ค. เปลวไฟเป็นกรวยสองและสั่น ประกอบด้วย เปลวชั้นในแหลมสีขาวนวล และเปลวชั้นกลางสีฟ้าอ่อน
- ง. เปลวไฟที่มีอัตราส่วนของออกซิเจนมากกว่าอะเซทิลีน

20. ถังบรรจุออกซิเจนมีสีอะไร

- ก. ส้ม
- ข. แดง
- ค. น้ำตาล
- ง. ดำ

21. เกลียวของวาล์วหัวถังออกซิเจน คือเกลียวชนิดใด

- ก. เกลียวซ้าย
- ข. เกลียวซ้ายสลับเกลียวขวา
- ค. เกลียวขวา
- ง. เกลียวขวาสลับเกลียวซ้าย

22. ข้อใด **ไม่ใช่** คุณลักษณะของหัวเชื่อมแบบหัวฉีด

- ก. นิยมใช้กับถังผลิตอะเซทิลีนความดันสูง
- ข. ติดตั้งหัวฉีดไว้ที่ส่วนปลายท่อส่งออกซิเจน
- ค. มีหัวฉีดให้แก๊สแรงดันสูงที่ไหลผ่าน
- ง. นิยมใช้กับถังผลิตอะเซทิลีนความดันต่ำ

23. หัวทิพทำหน้าที่อะไร

- ก. ปรับเปลวไฟเชื่อม
- ข. เป็นทางผ่านของแก๊สผสม
- ค. เพิ่มหรือลดความดันแก๊สเชื้อเพลิงในหัวเชื่อม
- ง. ควบคุมความดันแก๊ส

24. การเลือกใช้หัวทิพ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบใดเป็นสำคัญ

- ก. ชนิดของหัวเชื่อมแก๊ส
- ข. ความหนาของชิ้นงาน
- ค. ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง
- ง. ขนาดของถังเชื้อเพลิง

25. การเชื่อมชิ้นงานหนา 0.79-1.98 มิลลิเมตร (1/32-5/64 นิ้ว) ควรเลือกใช้หัวทิฟเบอร์ใด
- เบอร์ 0
 - เบอร์ 1
 - เบอร์ 2
 - เบอร์ 3
26. สายเชื่อมออกซิเจนมีสีอะไร
- น้ำตาล
 - เขียว
 - ดำ
 - เหลือง
27. เชื่อมชิ้นงานหนา 0.79-1.98 มิลลิเมตร (1/32-5/64 นิ้ว) ควรเลือกใช้เลนส์กรองแสงเบอร์ใด
- เบอร์ 4-5
 - เบอร์ 5-6
 - เบอร์ 6-8
 - ใช้ได้ทุกเบอร์
28. การเดินเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม (Backhand) เหมาะกับชิ้นงานที่มีความหนาเท่าใด
- ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร
 - ไม่เกิน 2 มิลลิเมตร
 - ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร
 - เกิน 3 มิลลิเมตร ขึ้นไป
29. เพราะเหตุใดการจัดเก็บถังอะเซทิลีนจึงต้องวางตั้งในแนวตั้ง เท่านั้น
- เพื่อรักษาความดันแก๊สภายในถัง
 - เพื่อป้องกันไม่ให้อะซีโตนไหลออกจากถัง
 - เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในถังให้คงที่
 - เพื่อรักษาปริมาตรของแก๊สในถัง
30. วิธีการเคลื่อนย้ายถังอะเซทิลีนในข้อใด **ไม่ถูกต้อง**
- ใช้รถเข็น
 - วางตั้งในแนวตั้งและใช้โซ่รัดถังให้แน่น
 - วางตั้งในแนวนอนแล้วใช้มือดันให้ถังกลิ้งไปตามพื้น
 - ใช้หมวกครอบหัวถังขณะเคลื่อนย้ายเพื่อป้องกันไม่ให้วาล์วหัวถังกระแทก
31. แก๊สเชื้อเพลิงชนิดใดที่ให้ค่าความร้อนสูงสุด
- โพรเพน
 - ไฮโดรเจน
 - อะเซทิลีน
 - แก๊สธรรมชาติ

32. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของหัวตัดแก๊ส
- ก. ให้ความร้อนแก่อโลหะชิ้นงาน
 - ข. ตัดชิ้นงาน
 - ค. ฉีดพ่นออกซิเจนแรงดันสูง
 - ง. ผสมแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจน
33. หัวตัดแก๊สแบบใดที่ออกซิเจนและอะเซทิลีนไหลเข้าสู่ห้องผสมแก๊สด้วยแรงดันของตัวเอง
- ก. หัวตัดแก๊สแบบฉีด
 - ข. หัวตัดแก๊สแบบผสม
 - ค. หัวตัดแก๊สแบบมาตรฐาน
 - ง. หัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดัน
34. การพิจารณาเลือกหัวทิพมาใช้งาน **ไม่ขึ้น** อยู่กับองค์ประกอบใด
- ก. ชนิดของวัสดุที่นำมาตัด
 - ข. ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้
 - ค. ขนาดของหัวตัดแก๊ส
 - ง. ความหนาของชิ้นงาน
35. การเอียงมุมเดินหัวตัดแก๊สไปข้างหน้า มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร
- ก. ช่วยให้รอยตัดเรียบ สม่่าเสมอ และเศษสแลกออกได้ง่าย
 - ข. ป้องกันไม่ให้แก๊สอุ่นชิ้นงานตัดไหลย้อนกลับเข้าไปในหัวตัดแก๊ส
 - ค. ป้องกันไม่ให้ออกซิเจนตัดไหลย้อนกลับเข้าไปในหัวตัดแก๊ส
 - ง. ป้องกันไม่ให้ความร้อนและสแลกเหลวไหลย้อนกลับเข้าหัวตัดแก๊ส
36. คุณภาพของรอยตัด **ไม่ขึ้นอยู่กับ** องค์ประกอบใด
- ก. ขนาดของหัวทิพและรูแก๊สออกซิเจนตัด
 - ข. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของหัวตัดแก๊ส
 - ค. ชนิดของหัวตัดแก๊ส
 - ง. แรงดันออกซิเจนตัด
37. วิธีการตัดตรงแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนโดยให้แนวตัดอยู่ในแนวตั้งข้อใด **ไม่ถูกต้อง**
- ก. เคลื่อนที่หัวตัดโดยให้รูอุ่นชิ้นงานและรูออกซิเจนตัดขนานเส้นแนวตัด
 - ข. เคลื่อนหัวตัดอย่างรวดเร็วและสม่ำเสมอ
 - ค. จับหัวตัดแก๊สโดยให้รูอุ่นงานและรูออกซิเจนตัดอยู่ในแนวเส้นตัด
 - ง. ปรับระยะห่างของกรวยไฟกับผิวหน้าชิ้นงานให้เหมาะสม
38. วิธีการป้องกัน **ไม่ให้** รอยตัดคดงอควรทำอย่างไร
- ก. เคลื่อนที่หัวตัดแก๊สให้รวดเร็วกว่าเดิม
 - ข. ใช้มืออีกข้างประคองหัวตัดให้เคลื่อนที่ตามแนวเส้นตัด
 - ค. ชิดเส้นแนวตัดให้มองเห็นชัดเจน
 - ง. ใช้เหล็กฉากประคองหัวตัดแก๊ส

39. คุณลักษณะของรอยตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนหนาที่ถูกต้องและมีคุณภาพ ควรเป็นอย่างไร
- รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดห่างกันมากและความกว้างของร่องตัดมาก
 - รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดมีกันมาก แต่ความกว้างของร่องตัดแคบ
 - รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดมีกันน้อย แต่ความกว้างของร่องตัดมาก
 - รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดและความกว้างของร่องตัดน้อย
40. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันอันตรายจากการตัดโลหะด้วยแก๊ส
- สถานที่ปฏิบัติงานควรมิดชิดเพื่อป้องกันสะเก็ดไฟกระเด็น
 - ใช้กำบังป้องกันสะเก็ดโลหะกระเด็นขณะตัด
 - ตรวจสอบพื้นที่บริเวณตัดชิ้นงานหลังเลิกปฏิบัติงานทุกครั้ง
 - สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้ครบขณะปฏิบัติ
41. การเล่นประสาน มีหลักการให้ความร้อนกับโลหะประสานและขึ้นงานอย่างไร
- โลหะประสานหลอมละลาย แต่ไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว
 - โลหะประสานไม่หลอมละลาย แต่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว
 - โลหะประสานหลอมละลายและชิ้นงานหลอมเหลว
 - โลหะประสานและชิ้นงานหลอมละลายพร้อมกัน
42. โลหะประสานที่ดีควรมีสมบัติอย่างไร
- แทรกซึมเข้าไปในรอยต่อได้ง่าย
 - มีจุดหลอมละลายสูงกว่าโลหะชิ้นงาน
 - มีจุดหลอมละลายเท่ากับชิ้นงาน
 - ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูง
43. องค์ประกอบใดที่ **ไม่มีผล** ต่อการเลือกใช้โลหะประสาน
- ความแข็งแรงของรอยต่อ
 - วัสดุชิ้นงาน
 - ชนิดของรอยต่อ
 - แก๊สเชื้อเพลิง
44. วัสดุที่ใช้ทำความสะอาดผิวและขจัดฟิล์มออกไซด์ออกจากผิวงาน คือ
- แก๊สเชื้อเพลิง
 - โลหะประสาน
 - น้ำยาประสาน
 - ฟลักซ์
45. ข้อใด **ไม่ใช่** ข้อดีของการเล่นประสานเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเชื่อม
- แนวเชื่อมไม่พองก่อกวน
 - ทำให้ชิ้นงานเสียรูปร่าง
 - ใช้เชื่อมโลหะชนิดที่เชื่อมยากได้
 - ใช้ประสานโลหะต่างชนิดกันได้

46. หน้าที่ของแก๊สที่คลุมบริเวณบ่อหลอมเหลวในขณะทำการเชื่อมคือ
- ช่วยให้เกิดการเชื่อมที่ดี
 - ช่วยในการอาร์กคงที่และสม่ำเสมอ
 - ป้องกันไม่ให้ออกซิเจนและไนโตรเจนทำปฏิกิริยากับน้ำโลหะที่หลอมเหลว
 - ช่วยให้เกิดการอาร์กที่ดีในขณะเชื่อม
47. เครื่องเชื่อมที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า จัดอยู่เครื่องเชื่อมชนิดใด
- เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง
 - เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
 - เครื่องเชื่อมอินเวอร์เตอร์
 - เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสสลับ
48. ข้อใด มีความหมายตรงกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อกลับขั้ว
- DCSP
 - DCPE
 - DECN
 - DCEP
49. การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อกลับขั้ว มีผลต่อแนวเชื่อมอย่างไร
- แนวเชื่อมได้รับความร้อนน้อยกว่าลวดเชื่อม
 - แนวเชื่อมมีการเชื่อมที่ดี
 - ชิ้นงานกับลวดเชื่อมได้รับความร้อนเท่ากัน
 - แนวเชื่อมมีการเชื่อมเล็กน้อย
50. การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อขั้วตรง เหมาะกับการเชื่อมชิ้นงานในลักษณะใด
- ชิ้นงานบาง
 - ชิ้นงานโลหะแผ่น
 - ชิ้นงานหนา
 - เชื่อมชิ้นงานได้ทุกชนิด
51. การเชื่อมชิ้นงานที่ใช้กระแสไฟเชื่อม 90-100 แอมแปร์ ควรเลือกใช้เบอร์กระจกกรองแสงเท่าใด
- เบอร์ 6
 - เบอร์ 7
 - เบอร์ 10
 - เบอร์ 14
52. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของฟลักซ์ที่ใช้หุ้มแกนลวดเชื่อม
- สร้างแก๊สคลุมแนวเชื่อม
 - ทำให้การอาร์กเรียบสม่ำเสมอ
 - นำกระแสไฟเชื่อมสู่บริเวณอาร์ก
 - ดึงสิ่งสกปรกในบ่อหลอมให้รวมตัวกันเป็นสแลก

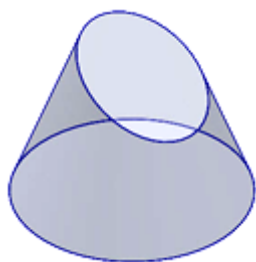
53. ตำแหน่งท่าเชื่อม ที่วางชิ้นงานในแนวตั้งและแนวเชื่อมขนานกับพื้นคือ
- ท่าราบ
 - ท่าระดับ
 - ท่าตั้ง
 - ท่าเหนือศีรษะ
54. มุมที่เอียงลวดเชื่อมไปทางเดียวกับการทิศทางการเคลื่อนที่ของลวดเชื่อม หมายถึงมุมอะไร
- มุมเดินลวดเชื่อม
 - มุมส่ายลวดเชื่อม
 - มุมงาน
 - มุมจับลวดเชื่อม
55. มุมที่ลวดเชื่อมเอียงทำมุมกับชิ้นงานด้านข้าง 90 องศา หมายถึงมุมอะไร
- มุมงาน
 - มุมจับลวดเชื่อม
 - มุมเดินลวดเชื่อม
 - มุมส่ายลวดเชื่อม
56. การเชื่อมงานที่ใช้ระยะอาร์กยาว จะมีผลอย่างไรต่อแนวเชื่อม
- แนวเชื่อมเล็ก
 - ลวดเชื่อมติดกับแนวเชื่อม
 - เกิดรอยกัดขอบ
 - ความร้อนกระจายที่ชิ้นงานน้อย
57. ผลของแนวเชื่อมที่เกิดจากการใช้ระยะอาร์กล้วนคือ
- เกิดการแตกกระเด็นของน้ำโลหะ
 - เกิดรอยกัดขอบ
 - มีสแลกฝังในและเกิดโพรงอากาศ
 - การหลอมเหลวของแนวเชื่อมมีน้อย
58. ระยะอาร์กที่เหมาะสมในการเชื่อมโดยทั่วไป ควรมีขนาดเท่าใด
- เท่ากับความหนาของชิ้นงาน
 - สองเท่าของความหนาชิ้นงาน
 - เท่ากับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดที่ใช้เชื่อม
 - สองเท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลวดที่ใช้เชื่อม
59. การเชื่อมด้วยกระแสไฟสูงเกินไป จะมีผลต่อแนวเชื่อมอย่างไร
- ขอบแนวเชื่อมไม่หลอมรวมตัว
 - แนวเชื่อมเล็กและไม่เกิดการซึมลึก
 - แนวเชื่อมกองนูนมาก
 - บ่อหลอมละลายกว้างและเกิดการกัดขอบตามความยาวของแนวเชื่อม

60. อันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต ที่เกิดจากการเชื่อมคือ
- หัวใจหยุดเต้น
 - เป็นโรคปอด
 - นิยน์ตาอักเสบ
 - ตามัวและมีดไปชั่วขณะ
61. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันอันตรายจากการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- ติดตั้งระบบการระบายอากาศเพื่อขจัดควัน และแก๊สในห้องเชื่อม
 - สวมใส่ชุดปฏิบัติงานที่รัดกุม พร้อมสวมอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ ให้ครบถ้วน
 - จัดสถานที่ปฏิบัติงานเชื่อมที่มีดัดชิด เพื่อป้องกันควันพิษจากการเชื่อม
 - ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงไว้บริเวณใกล้ๆ สถานที่ปฏิบัติงานเชื่อม
62. เครื่องปั๊มแบบใด ที่สามารถปั๊บน้ำได้โดยไม่จำกัดความลึก
- เครื่องปั๊มเบรก
 - เครื่องปั๊มคอร์นิส
 - เครื่องปั๊มบาร์โฟลเดอร์
 - เครื่องปั๊มมูม
63. งานปั๊มเข้าตะเข็บและงานปั๊มขอบลวด ควรใช้เครื่องจักรชนิดใด
- เครื่องปั๊มเบรก
 - เครื่องม้วน
 - เครื่องตัดมูม
 - เครื่องปั๊มบาร์โฟลเดอร์
64. เครื่องปั๊ม ที่สามารถแยกปากปั๊มออกเป็นชิ้นๆ ได้ตามความกว้างของงาน คือ
- เครื่องปั๊มคอร์นิส
 - เครื่องปั๊มกล่องและกระทะ
 - เครื่องปั๊มบาร์โฟลเดอร์
 - เครื่องปั๊มใช้มือโยก
65. ร่องที่ส่วนปลายลูกกลิ้งล่างและลูกกลิ้งตัดของเครื่องม้วน มีประโยชน์อย่างไร
- ใช้ม้วนเหล็กเส้น
 - ลดการเสียดสีขณะม้วน
 - ระบายความร้อน
 - ลดน้ำหนักของลูกกลิ้ง
66. การปั๊มขอบหน้าแปลนให้ตั้งฉาก เพื่อทำตะเข็บขอบกันกระป๋อง ควรใช้เครื่องจักรชนิดใด
- เครื่องหมุนทำร่อง
 - เครื่องขึ้นขอบ
 - เครื่องทำสันและทำจีบปลายท่อ
 - เครื่องม้วน

67. เครื่องมือร่างแบบที่ใช้ในการเขียนวงกลมหรือส่วนโค้งบนโลหะแผ่นคือ
- คาร์ลิเปอร์
 - วงเวียน
 - บรรทัดเหล็ก
 - เหล็กฉาก
68. งานขีดเส้นลงบนโลหะแผ่น ควรใช้เครื่องมือชนิดใด
- เหล็กขีด
 - บรรทัดเหล็ก
 - เหล็กฉาก
 - เหล็กถ่ายแบบ
69. ใช้ตอกทำเครื่องหมายลงบนแผ่นงาน หรือตอกนำ เพื่อเป็นจุดศูนย์กลางในการใช้วงเวียน คือหน้าที่ของเครื่องมือร่างแบบชนิดใด
- เหล็กขีด
 - เหล็กถ่ายแบบ
 - เหล็กนำศูนย์
 - วงเวียน
70. การตอกเพื่อทำเครื่องหมายลงบนโลหะแผ่น ควรใช้เครื่องมือชนิดใด
- เหล็กถ่ายแบบ
 - วงเวียน
 - เหล็กตอกนำศูนย์
 - เหล็กขีด
71. ด้ามจับของกรรไกรอะเวียชันตัดโค้งขวามีสีอะไร
- เหลือง
 - แดง
 - ดำ
 - เขียว
72. การจับหรือตัดโลหะแผ่นในขณะการประกอบ ควรใช้เครื่องมือชนิดใด
- กรรไกร
 - ค้อน
 - ประแจ
 - คีม

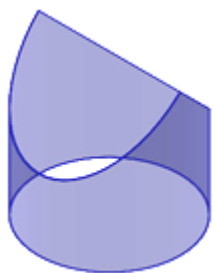
73. เครื่องมือที่ใช้ตอก เพื่อทำเครื่องหมายตามเส้นร่างแบบคือ
- เหล็กตอกนำศูนย์
 - วงเวียน
 - เหล็กตอกร่างแบบ
 - ดอกเจาะนำศูนย์
74. เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเบอร์ 30 ตามมาตรฐาน BWG มีความหนากี่มิลลิเมตร
- 0.30 มิลลิเมตร
 - 0.35 มิลลิเมตร
 - 0.40 มิลลิเมตร
 - 0.50 มิลลิเมตร
75. การใช้เครื่องมือวงโลหะแผ่น อาจเกิดอุบัติเหตุได้ในกรณีใด
- ลูกกลิ้งของเครื่องมือหนีบมือ
 - ใบมีดตัดนิ้วมือ
 - คันโยกของเครื่องโดนศีรษะ
 - โลหะแผ่นบาดมือ
76. วิธีการป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องตัดที่ถูกต้อง ควรปฏิบัติอย่างไร
- สวมถุงมือหนังทุกครั้งเมื่อใช้เครื่องตัด
 - ติดตั้งครอบป้องกันอันตราย
 - จัดสถานที่ปฐมพยาบาลไว้ในโรงงาน
 - ให้เพื่อนช่วยจับโลหะแผ่นทุกครั้งเมื่อใช้เครื่องตัด
77. ข้อใด คือความหมายของแผ่นคลี่
- แผ่นงานที่มีลักษณะเป็นแผ่นแบนเรียบที่ใช้แทนพื้นที่ผิวของชิ้นงานรูปทรงต่างๆ
 - แผ่นงานที่มีรูปร่างเหมือนชิ้นงานจริง
 - แผ่นงานที่เขียนขึ้นเหมือนชิ้นงานจริงแล้วนำไปใช้ในการตัดและพับขึ้นรูป
 - แบบจำลองชิ้นงานที่เขียนขึ้นเพื่อการนำเสนองาน
78. เส้นที่ใช้แบ่งรูปร่างของชิ้นงานออกเป็นหลายส่วนเท่ากันๆ เรียกว่าอะไร
- เส้นฐาน
 - เส้นแบ่งส่วน
 - เส้นอ้างอิง
 - เส้นฉายภาพ
79. เส้นที่ใช้อ้างอิงในการเขียนแบบแผ่นคลี่ เรียกว่าอะไร
- เส้นฐาน
 - เส้นอ้างอิง
 - เส้นฉายภาพ
 - เส้นแบ่งส่วน

80. ชิ้นงานในรูป ควรเขียนแผ่นคลี่ ด้วยวิธีใด



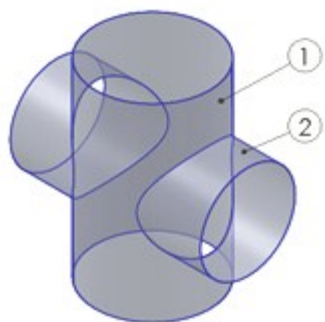
- ก. เขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
- ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
- ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยเส้นวิธีรัศมี
- ง. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีรูปสามเหลี่ยม

81. จากรูป สามารถเขียนแบบแผ่นคลี่ได้ ด้วยวิธีใด



- ก. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
- ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
- ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี
- ง. ได้ทุกวิธีที่กล่าวมา

82. จากรูป ชิ้นงานหมายเลข 2 ต้องเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีการใด



- ก. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
- ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
- ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี
- ง. ได้ทุกวิธีที่กล่าวมา

83. ข้อใด คือสูตรคำนวณหาความยาวของเส้นรอบวงกลม

- ก. $\pi \times r$
- ข. $\pi \times d$
- ค. $\pi \times d^2$
- ง. $\pi \times d^2 / 4$

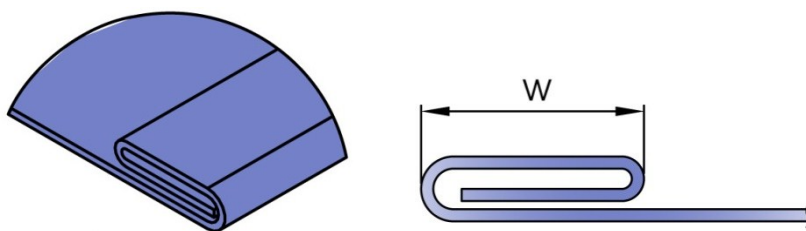
84. ข้อใด **ไม่ใช่** จุดมุ่งหมายของการเผื่อขอบงานของผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

- ก. ใช้สำหรับประกอบชิ้นส่วนให้ยึดกันแน่น
- ข. เพื่อลดเวลาในการผลิต
- ค. เพื่อความสวยงาม
- ง. เพื่อความแข็งแรง

85. ข้อใด **ไม่ใช่** ขอบงานที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

- ก. ขอบพับชั้นเดียว
- ข. ขอบพับสองชั้น
- ค. ตะเข็บชั้นเดียว
- ง. ขอบลาด

86. จากรูป คือการพับขอบงานชนิดใด

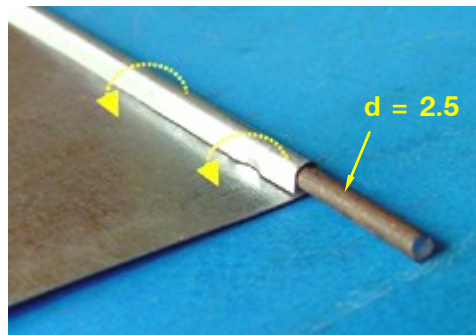


- ก. การพับขอบงานชั้นเดียว
- ข. การพับขอบงานสองชั้น
- ค. การพับตะเข็บชั้นเดียว
- ง. การพับตะเข็บสองชั้น

87. ในการพับขอบงานสองชั้นจะต้องเผื่อขนาดของขอบงานเท่าใด

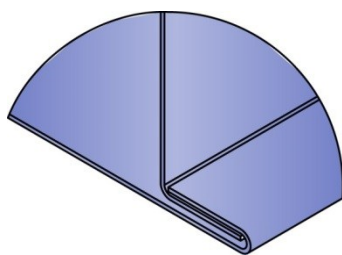
- ก. 1 เท่า ของความกว้างของขอบพับ
- ข. 1.5 เท่า ของความกว้างของขอบพับ
- ค. 2 เท่า ของความกว้างของขอบพับ
- ง. 3 เท่า ของความกว้างของขอบพับ

88. จากรูปถ้า d เท่ากับ 2.5 มิลลิเมตรจะต้องเผื่อขนาดพับเข้าขอบลวดกี่มิลลิเมตร



- ก. 2.50 มิลลิเมตร
- ข. 3.75 มิลลิเมตร
- ค. 5.00 มิลลิเมตร
- ง. 6.25 มิลลิเมตร

89. จากรูป เรียกว่าตะเข็บชนิดใด

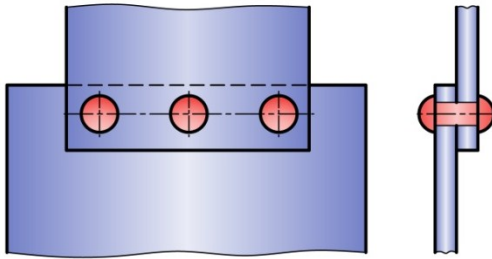


- ก. ตะเข็บเกย
- ข. ตะเข็บเกี่ยว
- ค. ตะเข็บพับชั้นเดียว
- ง. ตะเข็บพับสองชั้น

90. หมุดย้ำในงานโลหะแผ่น ตามมาตรฐานของ มอก. 129-2530 มีขนาดเท่าใด

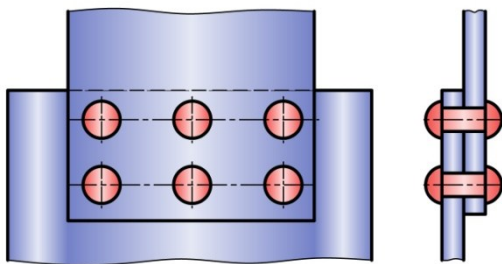
- ก. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร
- ข. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 10-15 มิลลิเมตร
- ค. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่เกิน 16-20 มิลลิเมตร
- ง. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 10-36 มิลลิเมตร

91. จากรูป คือรอยต่อชนิดใด



- ก. งานย้ำหมุด รอยต่อเกลวเดียว
- ข. งานย้ำหมุด รอยต่อเกลวสองแถว
- ค. งานย้ำหมุด รอยต่อชนแถวเดียว
- ง. งานย้ำหมุด รอยต่อชนสองแถว

92. จากรูป คือรอยต่อชนิดใด



- ก. งานย้ำหมุดรอยต่อเกลวเดียว
- ข. งานย้ำหมุดรอยต่อเกลวสองแถว
- ค. งานย้ำหมุดรอยต่อชนแถวเดียว
- ง. งานย้ำหมุดรอยต่อชนสองแถว

93. การกำหนดระยะห่างของหมุดย้ำ **ไม่ขึ้น** อยู่กับองค์ประกอบใด

- ก. ขนาดของหมุดย้ำ
- ข. ความหนาของแผ่นวัสดุ
- ค. ชนิดของรอยต่อ
- ง. ความเรียบร้อยและสวยงาม

94. ขั้นตอนแรกในการย้ำหมุดคือ

- ก. เจาะรูที่ชิ้นงานทั้งสองชั้นให้ได้ร่วมศูนย์กลาง
- ข. จับยึดชิ้นงานที่ต้องการย้ำหมุดเข้าด้วยกันให้แน่น
- ค. ใส่หมุดเข้าไปในรูเจาะ
- ง. ใช้เหล็กย้ำหมุดและเหล็กรองรับหัวหมุดกดแผ่นชิ้นงาน

95. โลหะบัดกรีควรมีสมบัติอย่างไร
- มีจุดหลอมละลายสูงกว่าชิ้นงาน
 - ไหลตัวได้ดีขณะได้รับความร้อน
 - ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูงเกินจุดหลอมละลายของชิ้นงาน
 - เป็นโลหะเดี่ยวที่มีจุดหลอมละลายต่ำกว่าชิ้นงาน
96. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของน้ำยาประสาน
- ทำความสะอาดผิวงานบริเวณรอยต่อ
 - ขจัดสนิม ไขมันและสิ่งสกปรกบริเวณรอยต่อ
 - ช่วยให้โลหะประสานไหลเข้าไปภายในรอยต่อได้ดี
 - ช่วยลดอัตราการการเย็นตัวของแนวบัดกรี
97. ข้อใดเป็นน้ำยาประสานชนิดที่ไม่กัดกร่อน
- แอมโมเนียมคลอไรด์
 - ยางสน
 - สังกะสีคลอไรด์
 - สังกะสีโครไรด์ผสมไฮโดรคลอริก
98. น้ำยาช่วยประสานชนิดเป็นกรด **ไม่เหมาะสม** กับงานบัดกรีในลักษณะใด
- งานบัดกรีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
 - งานบัดกรีเหล็กกล้าคาร์บอน
 - งานบัดกรีทองแดงและทองเหลือง
 - งานบัดกรีแผ่นเหล็กอาบสังกะสี
99. การบัดกรีแผ่นเหล็กอาบสังกะสี ควรเลือกใช้โลหะประสาน ชนิดใด
- ดีบุก-เงิน
 - แคดเมียม-เงิน
 - ดีบุก-ตะกั่ว
 - แคดเมียม-สังกะสี
100. การบัดกรีแผ่นเหล็กอาบสังกะสี ควรเลือกใช้น้ำยาประสาน ชนิดใด
- แอมโมเนียมคลอไรด์
 - กรดฟอสฟอริก
 - สังกะสีคลอไรด์
 - สังกะสีโครไรด์ผสมไฮโดรคลอริก

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004

ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่
1. ก	21. ค	41. ก	61. ค	81. ข
2. ง	22. ก	42. ก	62. ข	82. ข
3. ก	23. ข	43. ง	63. ง	83. ข
4. ข	24. ข	44. ง	64. ข	84. ข
5. ค	25. ก	45. ข	65. ก	85. ค
6. ง	26. ข	46. ค	66. ข	86. ข
7. ง	27. ก	47. ก	67. ข	87. ค
8. ค	28. ง	48. ค	68. ก	88. ง
9. ก	29. ข	49. ข	69. ข	89. ค
10. ก	30. ก	50. ข	70. ค	90. ก
11. ข	31. ค	51. ค	71. ง	91. ก
12. ข	32. ข	52. ค	72. ง	92. ข
13. ง	33. ง	53. ข	73. ค	93. ง
14. ก	34. ข	54. ก	74. ก	94. ข
15. ข	35. ง	55. ก	75. ก	95. ข
16. ค	36. ค	56. ค	76. ข	96. ง
17. ก	37. ข	57. ง	77. ก	97. ข
18. ค	38. ก	58. ค	78. ข	98. ก
19. ข	39. ง	59. ง	79. ก	99. ค
20. ง	40. ก	60. ค	80. ค	100. ค

4. ขั้นตอนการเรียนรู้

4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับงานเชื่อมและการต่อโลหะที่นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวัน	1. นักเรียนตอบคำถาม
2. ครูกล่าวสรุปและนำเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียนบทที่ 1 และบทที่ 2	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียน

4.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 1 แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน	1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 1 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)
2. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม	2. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบายและตอบคำถาม
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 2 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)	3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 2 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)
4. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนที่ 2 รอยต่อรอยเชื่อมและตำแหน่งทำเชื่อม	4. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบายและตอบคำถาม

4.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 1	1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 1
2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 2 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)	2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 2 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)

4.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 1 และบทที่ 2	1. นักเรียนตรวจแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 1 และบทที่ 2 ตามที่ครูเฉลย (ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ)
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม และบทที่ 2 รอยต่อ รอยเชื่อม และตำแหน่งท่าเชื่อม	2. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถาม ปัญหาและข้อสงสัย

5. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรม
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน (แบบทดสอบท้ายบท บทที่ 1)
5. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน (แบบทดสอบท้ายบท บทที่ 2)

6. งานที่มอบหมาย

1. ผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนเตรียมชุดฝึกงานมาให้พร้อมให้สัปดาห์หน้าหรืออื่นๆ ตามความเหมาะสมของแต่ละสถานศึกษาหรือดุลยพินิจของผู้สอน

7. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 1 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
2. ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 2 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
3. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการเชื่อมออกสื่อโซเชียลมีเดีย

8. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2562.

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน
(.....)
วันที่ เดือน ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 2

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน



	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 2	บทที่ 3
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : การเชื่อมออกซิอะเซทิลิน	สอนครั้งที่ 2/18
ชื่อเรื่อง : การเชื่อมออกซิอะเซทิลิน		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

การเชื่อมแก๊ส (Oxyfuel Gas Welding: OFW) เป็นกรรมวิธีการเชื่อมโลหะโดยใช้ความร้อนจากการเผาไหม้ระหว่างแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจนจนขึ้นงานหลอมเหลว โดยอาจใช้เนื้อของชิ้นงานเป็นตัวประสานกันเองหรืออาจใช้ลวดเชื่อมเป็นตัวประสานก็ได้ การเชื่อมแก๊สแบ่งออกได้เป็นหลายกรรมวิธีตามชนิดของแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ ในบทเรียนนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการเชื่อมที่ใช้แก๊สอะเซทิลินเป็นแก๊สเชื้อเพลิงเรียกว่า “การเชื่อมออกซิอะเซทิลิน (Oxy-Acetylene Welding: OAW)”

ในแผนการจัดการการเรียนรู้นี้จะได้อธิบายเกี่ยวกับความหมายของการเชื่อมออกซิอะเซทิลินและอุปกรณ์ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลินและฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 3.1 คืองานประกอบ ปรับ ติดตั้ง และถอดอุปกรณ์การเชื่อมออกซิอะเซทิลิน

สาระการเรียนรู้

- 1.1 ความหมายของการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
- 1.2 อุปกรณ์ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
- 1.3 ใบสั่งงานที่ 3.1 งานประกอบ ปรับ ติดตั้ง และถอดอุปกรณ์การเชื่อมออกซิอะเซทิลิน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

1. บอกความหมายของการเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้
2. ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้
3. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้
4. ประกอบ ปรับ ติดตั้งและถอดอุปกรณ์ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้
5. ตรวจสอบรอยร้าวของแก๊สตามจุดต่อของอุปกรณ์ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้
6. ปฏิบัติงานประกอบ ปรับ ติดตั้ง และถอดอุปกรณ์การเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้อย่างปลอดภัย

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 3 การเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
2. ใบสั่งงานที่ 3.1 งานประกอบ ปรับ ติดตั้ง และถอดอุปกรณ์การเชื่อมออกซิอะเซทิลิน

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. แบบทดสอบท้ายบทเรียน (บทที่ 3) (ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)
4. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
5. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
6. ของจริง
7. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 2)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานประกอบ ปรับ ติดตั้งและถอดอุปกรณ์การเชื่อมต่อออกซิอะเซทีลีน (ตามใบสั่งงานที่ 3.1) ให้พร้อมในการสาธิตและเพียงพอต่อการฝึกทักษะผู้เรียน

2. ขั้นตอนการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในเรื่องดังต่อไปนี้ 1.1 ความหมายของการเชื่อมออกซิอะเซทีลีน 1.2 อุปกรณ์ในการเชื่อมออกซิอะเซทีลีน	1. นักเรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนเรื่อง ความหมายของการเชื่อมออกซิอะเซทีลีนและอุปกรณ์ในการเชื่อมออกซิอะเซทีลีน	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำสัปดาห์

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 3	1. นักเรียนทดสอบก่อนเรียนบทที่ 3
2. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนเรื่อง 2.1 ความหมายของการเชื่อมออกซิอะเซทีลีน 2.2 อุปกรณ์ในการเชื่อมออกซิอะเซทีลีน	2. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบายและตอบคำถามข้อสงสัย
3. ครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 3.1 งานประกอบ ปรับ ติดตั้งและถอดอุปกรณ์การเชื่อมออกซิอะเซทีลีน	3. นักเรียนดูครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3.1 งานประกอบ ปรับ ติดตั้งและถอดอุปกรณ์การเชื่อมออกซิอะเซทีลีนและตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 3.1 งานประกอบ ปรับติดตั้งและถอด อุปกรณ์การเชื่อมต่อออกซิอะเซทิลิน (เป็นรายกลุ่มหรือรายบุคคลตามดุลยพินิจของครูผู้สอน)	1. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3.1 งานประกอบ ปรับติดตั้ง และถอด อุปกรณ์การเชื่อมต่อออกซิอะเซทิลิน
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำขณะนักเรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. นักเรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติ

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนตามใบสั่งงานที่ 3.1 งานประกอบ ปรับติดตั้งและถอดอุปกรณ์การเชื่อมต่อออกซิอะเซทิลิน โดยใช้ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน	1. นักเรียนรอรับการตรวจประเมิน และตอบคำถาม 2. นักเรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือส่งให้ครบ 3. นักเรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3.1
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานและเทคนิควิธีการแก้ไขงานประกอบ ปรับ ติดตั้งและถอดอุปกรณ์การเชื่อมต่อออกซิอะเซทิลิน	4. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถาม ปัญหาและข้อสงสัย
3. ครูให้ข้อเสนอแนะ แนวทางแก้ไข การป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงานประกอบ ปรับ ติดตั้งและถอดอุปกรณ์การเชื่อมต่อออกซิอะเซทิลิน	5. นักเรียนตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วม
3. แบบทดสอบก่อนเรียน (แบบทดสอบท้ายบท บทที่ 2)
4. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 3.1 งานประกอบ ปรับ ติดตั้งและถอดอุปกรณ์การเชื่อมต่อออกซิอะเซทิลิน

4. งานที่มอบหมาย

1. ใบสั่งงานที่ 3.1 งานประกอบ ปรับติดตั้งและถอดอุปกรณ์การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3.1 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
2. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการเชื่อมออกซีอะเซทิลีน

6. เอกสารอ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2562.



บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 3

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (ต่อ)

	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 3	บทที่ 3
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : การเชื่อมออกซิอะเซทิลิน	สอนครั้งที่ 3/18
ชื่อเรื่อง : การเชื่อมออกซิอะเซทิลิน (ต่อ)		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

การเชื่อมออกซิอะเซทิลิน (Oxy-Acetylene Welding: OAW) นอกจากจะใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมต่างๆ ที่จำเป็นดังที่กล่าวมาแล้วในสัปดาห์ที่ 2 คือถุงบรรจุแก๊ส หัวเชื่อม สายเชื่อม ฯลฯ แต่ก็ยังมีความจำเป็นในการใช้อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมที่สำคัญ ได้แก่ อุปกรณ์จุดเปลวไฟ (Spark Lighter) แว่นตาเชื่อม (Goggles) เข็มทำความสะอาดหัวทิพ (Tip Cleaners) ฯลฯ รวมถึงแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเชื่อมด้วย ดังนั้นในแผนการจัดการเรียนรู้นี้จะได้อธิบายเกี่ยวกับ อุปกรณ์ประกอบในงานเชื่อมออกซิอะเซทิลินและแก๊สเชื้อเพลิงในการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน

สำหรับงานฝึกปรับเปลวไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลินนั้นเป็นทักษะขั้นพื้นฐานที่ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมจำเป็นต้องฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ เพื่อให้สามารถปรับเปลวไฟเชื่อมได้ถูกต้อง ส่วนการฝึกสร้างบ่อหลอมและเดินแนวเชื่อมทำรายนั้นเป็นการฝึกให้ผู้ปฏิบัติงานได้มีทักษะในการสร้างบ่อหลอม การเชื่อมต่อแนว การควบคุมขนาดของแนวเชื่อม การส่ายหัวทิพเพื่อได้แนวเชื่อมที่ตรงและมีขนาดสม่ำเสมอเท่ากันตลอดแนว

สาระการเรียนรู้

- 1.1 อุปกรณ์ประกอบในงานเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
- 1.2 แก๊สเชื้อเพลิงในการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
- 1.3 ชนิดของเปลวไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
- 1.4 ใบสั่งงานที่ 3.2 งานปรับเปลวไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
- 1.5 ใบสั่งงานที่ 3.3 งานสร้างบ่อหลอมและเดินแนวเชื่อมทำราย (ไม่เติมลวดเชื่อม)
- 1.6 ใบสั่งงานที่ 3.4 งานเชื่อมเดินแนวทำราย (เติมลวดเชื่อม)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

1. ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้
2. ระบุชื่อและค่าความร้อนของแก๊สเชื้อเพลิงในการเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้
3. ระบุชนิดของเปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้
4. ปรับเปลวไฟเชื่อม เปลวคาร์บูไรซิง เปลวนิวทรัลและเปลวออกซิไดซิงได้
5. สร้างบ่อหลอมและเดินแนวเชื่อมทำรายไม่เติมลวดเชื่อมได้
6. เชื่อมเดินแนวทำรายเติมลวดเชื่อมได้
7. ปฏิบัติงานเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้อย่างปลอดภัย

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 3 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
2. ใบสั่งงานที่ 3.2 งานปรับเปลวไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
3. ใบสั่งงานที่ 3.3 งานสร้างบ่อหลอมและเดินแนวเชื่อมทำราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม)
4. ใบสั่งงานที่ 3.4 งานเชื่อมเดินแนวทำราบ (เต็มลวดเชื่อม)

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
4. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
5. ของจริง
6. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 3)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในการสาธิตและให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามใบสั่งงานที่ 3.2-3.4 ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2. ขั้นตอนการเรียนรู้

2.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในเรื่องดังต่อไปนี้ 1.1 อุปกรณ์ประกอบในงานเชื่อม ออกซิอะเซทิลีน 1.2 แก๊สเชื้อเพลิงในการเชื่อม ออกซิอะเซทิลีน 1.3 ชนิดของเปลวไฟเชื่อม ออกซิอะเซทิลีน (ครูนำจริงมาใช้เป็นสื่อการสอน)	1. นักเรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนเรื่อง อุปกรณ์ประกอบ แก๊สเชื้อเพลิงในการเชื่อมและชนิดของเปลวไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำสัปดาห์
3. ครูสรุปเกี่ยวกับใบสั่งงานฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คืองานเชื่อมต่อมุ่มท่าราบ (ไม่เติมลวดเชื่อม) และงานเชื่อมต่อมุ่ม	3. นักเรียนรับทราบเกี่ยวกับใบสั่งงานที่จะฝึกในสัปดาห์นี้มีอะไรบ้าง

2.2 ชั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนเรื่อง 1.1 อุปกรณ์ประกอบในงานเชื่อม ออกซิอะเซทิลีน 1.2 แก๊สเชื้อเพลิงในการเชื่อม ออกซิอะเซทิลีน 1.3 ชนิดของเปลวไฟเชื่อม ออกซิอะเซทิลีน (ครูนำของจริงมาใช้เป็นสื่อการสอน)	1. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย และตอบคำถามข้อสงสัย
2. ครูสาธิตการปรับเปลวไฟเชื่อม ออกซิอะเซทิลีนทั้ง 3 ชนิด	2. นักเรียนดูครูสาธิตการปรับเปลวไฟเชื่อม ทั้ง 3 ชนิด
3. ครูสาธิตการฝึกทักษะสร้างบ่อหลอมและ เดินแนวเชื่อมทำราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม)	3. นักเรียนดูครูสาธิตการฝึกทักษะสร้าง บ่อหลอมและเดินแนวเชื่อมทำราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม)
4. ครูสาธิตการเชื่อมเดินแนวทำราบ (เต็มลวดเชื่อม)	4. นักเรียนดูครูสาธิตการเชื่อมทำราบ (เต็มลวดเชื่อม)
	5. นักเรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย
5. ครูแนะนำเทคนิควิธีการปรับเปลวไฟเชื่อม การสร้างบ่อหลอมและเดินแนวเชื่อม ทำราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม) และการเชื่อม เดินแนวทำราบ (เต็มลวดเชื่อม) ตลอดจนข้อควรระวังและความปลอดภัย ในการเชื่อม ฯลฯ	6. นักเรียนรับทราบเทคนิคและวิธีการปรับ เปลวไฟเชื่อม การสร้างบ่อหลอมและ เดินแนวเชื่อมทำราบ ไม่เต็มลวดเชื่อม และการเชื่อมเดินแนวทำราบ เต็มลวด เชื่อม ข้อควรระวัง ความปลอดภัย ในการเชื่อมเพื่อนำไปปฏิบัติ

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 3 ดังนี้ 1.1 ใบสั่งงานที่ 3.2 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลีน 1.2 ใบสั่งงานที่ 3.3 งานสร้างบ่อหลอมและเดินแนวเชื่อมทำราบ (ไม่เติมลวดเชื่อม) 1.3 ใบสั่งงานที่ 3.4 งานเชื่อมเดินแนวทำราบ (เติมลวดเชื่อม)	1. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3 ดังนี้ 1.1 ใบสั่งงานที่ 3.2 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลีน 1.2 ใบสั่งงานที่ 3.3 งานสร้างบ่อหลอมและเดินแนวเชื่อมทำราบ (ไม่เติมลวดเชื่อม) 1.3 ใบสั่งงานที่ 3.4 งานเชื่อมเดินแนวทำราบ (เติมลวดเชื่อม)
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำขณะนักเรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. นักเรียนสอบถาม ขอดำเนินการเพิ่มเติมหากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติ
3. ครูให้ข้อเสนอแนะ เทคนิคในการปฏิบัติงานเพิ่มเติมและตอบข้อซักถาม	3. นักเรียนนำเทคนิควิธีการไปใช้ในการปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนตามใบสั่งงานที่ 3.2-3.4 โดยใช้ใบประเมินผลการปฏิบัติ	1. นักเรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม 2. นักเรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือส่งให้ครบ 3. นักเรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3.2-3.4
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานและเทคนิควิธีการแก้ไข	4. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ซักถาม ปัญหาและข้อสงสัย
3. ครูสอบถามปัญหา อุปสรรคในการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3.2-3.4	5. นักเรียนตอบคำถาม ซักถามปัญหาและข้อสงสัย
4. ครูให้ข้อเสนอแนะ เทคนิคในการปฏิบัติงานเพิ่มเติมและตอบข้อซักถาม	6. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ซักถาม ปัญหาและข้อสงสัย
5. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน	7. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ซักถาม สาระสำคัญตามบทเรียน

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วม
3. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 3.2 งานปรับเปลวไฟเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน
4. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 3.3 งานสร้างบ่อหลอมและเดินแนวเชื่อมทำราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม)
5. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 3.4 งานเชื่อมเดินแนวทำราบ (เต็มลวดเชื่อม)

4. งานที่มอบหมาย

1. ใบสั่งงานที่ 3.2 งานปรับเปลวไฟเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน
2. ใบสั่งงานที่ 3.3 งานสร้างบ่อหลอมและเดินแนวเชื่อมทำราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม)
3. ใบสั่งงานที่ 3.4 งานเชื่อมเดินแนวทำราบ (เต็มลวดเชื่อม)

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3.2 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
2. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3.3 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
3. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3.4 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
4. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน

6. เอกสารอ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2562.

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน
(.....)
วันที่ เดือน ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 4

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (ต่อ)

	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 4	บทที่ 3
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	สอนครั้งที่ 4/18
ชื่อเรื่อง : การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (ต่อ)		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (OAW) เพื่อให้ชิ้นงานยึดติดกันแน่นสมบูรณ์ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องเลือกลวดเชื่อมให้ถูกต้องกับวัสดุที่นำมาเชื่อม ซึ่งลวดเชื่อมแก๊สแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือลวดเชื่อมโลหะกลุ่มเหล็ก (Ferrous Rod) และลวดเชื่อมโลหะนอกกลุ่มเหล็ก (Non-ferrous Rod) เป็นต้น นอกจากนี้ ตำแหน่งท่าเชื่อมก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน ตำแหน่งท่าเชื่อมก็มีหลายลักษณะเช่นเดียวกัน ได้แก่ ท่าราบ ท่าขนาน ท่าตั้งและท่าเหนือศีรษะ เป็นต้น

สำหรับงานฝึกเชื่อมต่อมุมท่าราบ (ไม่เติมลวดเชื่อม) ก็เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการสร้างและควบคุมการหลอมของโลหะ 2 ชิ้นให้มีขนาดและการหลอมลึกด้านหลังแนวเชื่อมมีความสม่ำเสมอเท่ากันตลอดแนว และงานเชื่อมต่อเกยท่าราบ เป็นการฝึกทักษะการเชื่อมโดยนำชิ้นงาน 2 ชิ้นมาวางทับกันแล้วเชื่อมพร้อมเติมลวดเชื่อมที่ต้องอาศัยทักษะในการปฏิบัติงานสูงกว่าการเชื่อมต่อมุมท่าราบ

สาระการเรียนรู้

- 1.1 ลวดเชื่อมแก๊ส
- 1.2 ตำแหน่งท่าเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
- 1.3 ใบสั่งงานที่ 3.5 งานฝึกเชื่อมต่อมุมท่าราบ (ไม่เติมลวดเชื่อม)
- 1.4 ใบสั่งงานที่ 3.6 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

1. อธิบายวิธีการกำหนดรหัสของลวดเชื่อมแก๊สตามมาตรฐานของสมาคมการเชื่อมอเมริกาได้
2. ระบุตำแหน่งท่าเชื่อมในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้
3. เชื่อมต่อมุมท่าราบ ไม่เติมลวดเชื่อมได้
4. เชื่อมต่อเกยท่าราบได้
5. ปฏิบัติงานเชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้อย่างปลอดภัย

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 3 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
2. ใบสั่งงานที่ 3.5 งานเชื่อมต่อมุมท่าราบ (ไม่เติมลวดเชื่อม)
3. ใบสั่งงานที่ 3.6 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
4. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
5. ของจริง
6. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในการสาธิตและให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามใบสั่งงานที่ 3.5-3.6 ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2. ขั้นตอนการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในเรื่องดังต่อไปนี้ 1.1 ลวดเชื่อมแก๊ส 1.2 ตำแหน่งท่าเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน (ครูนำจริงมาใช้เป็นสื่อการสอน)	1. นักเรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนเรื่อง ลวดเชื่อมแก๊ส และตำแหน่งท่าเชื่อมในงานเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำสัปดาห์
3. ครูสรุปเกี่ยวกับใบสั่งงานฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คืองานเชื่อมต่อมุ่มท่าราบ (ไม่เติมลวดเชื่อม) และงานเชื่อมต่อมุ่ม	3. นักเรียนรับทราบเกี่ยวกับใบสั่งงานที่จะฝึกในสัปดาห์นี้มีอะไรบ้าง

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนเรื่อง 1.1 ลวดเชื่อมแก๊ส 1.2 ตำแหน่งท่าเชื่อมในงานเชื่อม ออกชื่ออะเซทิลีน (ครูนำของจริงมาใช้เป็นสื่อการสอน)	1. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย และตอบคำถามข้อสงสัย
2. ครูสาธิตการเชื่อมต่อมุมท่าราบ (ไม่เติมลวดเชื่อม)	2. นักเรียนดูครูสาธิตการเชื่อมต่อมุมท่าราบ (ไม่เติมลวดเชื่อม)
3. ครูสาธิตการเชื่อมต่อเกยท่าราบ	3. นักเรียนดูครูสาธิตการเชื่อมต่อเกย ท่าราบ
4. ครูแนะนำเทคนิควิธีการต่อมุมท่าราบ (ไม่เติมลวดเชื่อม) และการเชื่อมต่อเกย ตลอดจนข้อควรระวังและความปลอดภัย ในการเชื่อม ฯลฯ	4. นักเรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย 5. นักเรียนรับทราบเทคนิคและวิธีการ เชื่อมต่อมุมท่าราบ (ไม่เติมลวดเชื่อม) การเชื่อมต่อเกยท่าราบ ข้อควรระวัง และความปลอดภัยในการเชื่อม เพื่อนำไปปฏิบัติ

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ ตามใบสั่งงาน 2 งานดังนี้ 1.1 ใบสั่งงานที่ 3.5 งานเชื่อมต่อมุม ท่าราบ (ไม่เติมลวดเชื่อม) 1.2 ใบสั่งงานที่ 3.6 งานเชื่อมต่อเกย ท่าราบ	1. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงาน 2 งาน ดังนี้ 1.1 ใบสั่งงานที่ 3.5 งานเชื่อมต่อมุม ท่าราบ (ไม่เติมลวดเชื่อม) 1.2 ใบสั่งงานที่ 3.6 งานเชื่อมต่อเกย ท่าราบ
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ ขณะนักเรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. นักเรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติ
3. ครูให้ข้อเสนอแนะ เทคนิคในการ ปฏิบัติงานเพิ่มเติมและตอบข้อซักถาม	3. นักเรียนนำเทคนิควิธีการที่ครูแนะนำ ไปใช้ในการปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนตามใบสั่งงานที่ 3.5-3.6 โดยใช้ใบประเมินผลการปฏิบัติ	1. นักเรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม 2. นักเรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือส่งให้ครู 3. นักเรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3.5-3.6
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานและเทคนิควิธีการแก้ไข	4. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถาม ปัญหาและข้อสงสัย
3. ครูสอบถามปัญหา อุปสรรคในการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3.5-3.6	5. นักเรียนตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย
4. ครูให้ข้อเสนอแนะ เทคนิคในการปฏิบัติงานเพิ่มเติมและตอบข้อซักถาม	6. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถาม ปัญหาและข้อสงสัย
5. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน	7. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถาม สาระสำคัญตามบทเรียน

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วม
3. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 3.5 งานเชื่อมต่อมุ่มท่าราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม)
4. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 3.6 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ

4. งานที่มอบหมาย

1. ใบสั่งงานที่ 3.5 งานเชื่อมต่อมุ่มท่าราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม)
2. ใบสั่งงานที่ 3.6 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3.5 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
2. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3.6 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
3. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน



6. เอกสารอ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2562.

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 5

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (ต่อ)

	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 5	บทที่ 3
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : การเชื่อมออกซิอะเซทิลิน	สอนครั้งที่ 5/18
ชื่อเรื่อง : การเชื่อมออกซิอะเซทิลิน (ต่อ)		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

เชื่อมออกซิอะเซทิลินโดยทั่วไปมีวิธีการเดินแนวเชื่อมหรือเชื่อมเดินแนว 2 ลักษณะ คือ การเดินเชื่อมแบบลวดเชื่อมนำหน้าเปลวไฟ (Forehand) และการเดินเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม (Backhand) นอกจากนี้ก่อนหรือขณะทำงานหรือหลังการเชื่อมผู้ปฏิบัติงานจะต้องระมัดระวังและหาวิธีการป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน ทั้งนี้เพราะการเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้งส่งผลกระทบรุนแรงต่อผู้ปฏิบัติงาน ทรัพย์สิน บุคคลที่อยู่รอบข้าง ฯลฯ ดังนั้นก่อนปฏิบัติงานเชื่อมจึงต้องศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อมให้เข้าใจแล้วนำไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด

สำหรับงานฝึกเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ เป็นการเชื่อมโดยนำชิ้นงานชิ้นหนึ่งมาวางบนอีกชิ้นหนึ่งให้เป็นรูปตัวที แล้วเชื่อมในตำแหน่งทำราบ

สาระการเรียนรู้

- 1.1 การเดินเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
- 1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
- 1.3 บทสรุป
- 1.4 ใบสั่งงานที่ 3.7 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

1. อธิบายวิธีการเดินเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้
2. บอกความปลอดภัยในการเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้
3. เชื่อมต่อตัวที่ทำราบได้
4. ปฏิบัติงานเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้อย่างปลอดภัย

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 3 การเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
2. ใบสั่งงานที่ 3.7 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. แบบทดสอบท้ายบทเรียน บทที่ 3
3. กระดานไวท์บอร์ด
4. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
5. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
6. ของจริง
7. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 5)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในการสาธิตและให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามใบสั่งงานที่ 3.7 ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2. ขั้นตอนการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในเรื่องดังต่อไปนี้ 1.1 การเดินเชื่อมออกซิอะเซทีลีน 1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อม (ครูนำจริงมาใช้เป็นสื่อการสอน)	1. นักเรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนเรื่อง การเดินเชื่อมและความปลอดภัยในการเชื่อมออกซิอะเซทีลีน	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำสัปดาห์
3. ครูสรุปเกี่ยวกับใบสั่งงานฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คืองานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ	3. นักเรียนรับทราบเกี่ยวกับงานที่จะฝึกในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 3.7 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนเรื่อง 1.1 การเดินเชื่อมหรือทิศทางการเชื่อม 1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อม ออกชื่ออะเซทิลีน (ครูนำของจริงมาใช้เป็นสื่อการสอน)	1. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย และตอบคำถามข้อสงสัย
2. ครูสาธิตการเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ	2. นักเรียนดูครูสาธิตการเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ
3. ครูแนะนำเทคนิควิธีการต่อตัวที่ทำราบ ตลอดจนข้อควรระวังและ ความปลอดภัยในการเชื่อม ฯลฯ	3. นักเรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย 4. นักเรียนรับทราบเทคนิคและวิธีการ เชื่อมต่อตัวที่ทำราบ ข้อควรระวัง และความปลอดภัยในการเชื่อม เพื่อนำไปปฏิบัติ

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 3 (ชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อน เรียน)	1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 3
2. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ ตามใบสั่งงาน 3.7 งานเชื่อมตัวตัวที่ ทำราบ	2. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3.7 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ
3. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ ขณะนักเรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	3. นักเรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติ
4. ครูให้ข้อเสนอแนะ เทคนิคในการ ปฏิบัติงานเพิ่มเติมและตอบข้อซักถาม	4. นักเรียนนำเทคนิควิธีการที่ครูแนะนำ ไปใช้ในการปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 3	1. นักเรียนตรวจแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 3 (ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ)
2. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนตามใบสั่งงานที่ 3.7 โดยใช้ใบประเมินผลการปฏิบัติ	2. นักเรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม 3. นักเรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือส่งให้ครู 4. นักเรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3.7
3. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานและเทคนิควิธีการแก้ไข	5. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถาม ปัญหาและข้อสงสัย
4. ครูสอบถามปัญหา อุปสรรคในการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3.7	5. นักเรียนตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย
5. ครูให้ข้อเสนอแนะ เทคนิคในการปฏิบัติงานเพิ่มเติมและตอบข้อซักถาม	6. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถาม ปัญหาและข้อสงสัย
6. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน	7. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถาม สาระสำคัญตามบทเรียน

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วม
3. แบบทดสอบหลังเรียน (แบบทดสอบท้ายบท บทที่ 3)
4. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 3.7 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ

4. งานที่มอบหมาย

1. ใบสั่งงานที่ 3.7 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 3.7 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
2. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน

6. เอกสารอ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2562.

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 6

ชื่อเรื่อง : การตัดโลหะด้วยแก๊สและการเล่นประดาน

	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 6	บทที่ 4-5
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : การตัดโลหะด้วยแก๊สและการแล่นประสาน	สอนครั้งที่ 6/18
ชื่อเรื่อง : การตัดโลหะด้วยแก๊สและการแล่นประสาน		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

การตัดโลหะด้วยแก๊ส (Oxy-fuel Gas Cutting) คือ กรรมวิธีการที่ใช้ความร้อนจากเปลวไฟที่เกิดจากการผสมของแก๊สเชื้อเพลิงและออกซิเจน โดยการให้ความร้อนแก่ชิ้นงานจนหลอมเหลวหรือถึงจุดเผาไหม้ คือประมาณ 870-900 °C (1600-1800 °F) จากนั้นใช้แรงดันของออกซิเจนเป่าชิ้นงานที่กำลังหลอมเหลวนั้นให้แยกขาดจากกัน การตัดด้วยแก๊สสามารถตัดด้วยมือหรือใช้เครื่องตัด นิยมใช้สำหรับวัสดุชิ้นงานเป็นเหล็กเหนียวและเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ในหน่วยเรียนนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการตัดด้วยมือเท่านั้น

สำหรับการแล่นประสาน (Brazing) เป็นกรรมวิธีทำให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่า 450 องศาเซลเซียส (840 องศาฟาเรนไฮต์) ซึ่งอุณหภูมิความร้อนที่ใช้ไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว แต่ทำให้โลหะประสานหลอมละลาย แล้วไหลแทรกซึมเข้าไปในรอยต่อ ทำให้ชิ้นงานยึดติดกัน การแล่นประสานนิยมใช้เชื่อมวัสดุชิ้นงานบางหรือท่อผนังบาง เนื่องจากการเชื่อมด้วยกรรมวิธีอื่นๆ อาจทำให้ชิ้นงานทะลุได้ง่าย เช่น การแล่นประสานท่อของส่งน้ำยาทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น

สาระการเรียนรู้

- 1.1 หลักการตัดโลหะด้วยแก๊ส (บทที่ 4)
 - 4.1 แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ในการตัดโลหะด้วยแก๊ส (บทที่ 4)
 - 4.2 เครื่องมือ อุปกรณ์ในการตัดโลหะด้วยแก๊ส (บทที่ 4)
 - 4.3 คุณลักษณะและคุณภาพของรอยตัด (บทที่ 4)
 - 4.4 การตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยมือ (บทที่ 4)
 - 4.5 ความปลอดภัยในการตัดโลหะด้วยแก๊ส (บทที่ 4)
 - 4.6 บทสรุป (บทที่ 4)
- 4.7 หลักการแล่นประสาน (บทที่ 5)
 - 4.8 การแล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส (บทที่ 5)
 - 4.9 รอยต่อในงานแล่นประสาน (บทที่ 5)
 - 4.10 การเว้นช่องว่างของรอยต่อในงานแล่นประสาน (บทที่ 5)
 - 4.11 ข้อดีของการแล่นประสาน (บทที่ 5)
 - 4.12 ความปลอดภัยในการแล่นประสาน
 - 4.13 บทสรุป (บทที่ 5)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

1. อธิบายหลักการตัดโลหะด้วยแก๊สได้
2. ระบุชนิดและค่าความร้อนของแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ในการตัดโลหะด้วยแก๊สได้
3. อธิบายคุณลักษณะของหัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดันและหัวตัดแก๊สแบบฉีดได้
4. อธิบายคุณลักษณะโครงสร้างภายในของหัวทิตตัดที่ใช้กับหัวตัดแก๊สแบบฉีดและหัวทิตตัดที่ใช้กับหัวตัดแก๊สแบบมีห้องผสมแก๊สอยู่ภายในได้
5. อธิบายองค์ประกอบในการเลือกหัวทิตได้
6. อธิบายวิธีการตั้งมุมเดินหัวตัดแก๊สและระยะห่างของกรวยไฟในการตัดโลหะด้วยมือได้
7. อธิบายวิธีการตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนหนาและบางได้
8. อธิบายวิธีการตัดตรงแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนให้รอยตัดอยู่ในแนวตั้งและรอยตัดเฉียงได้
9. อธิบายคุณลักษณะของรอยตัดโลหะด้วยแก๊สได้
10. ระบุสาเหตุที่ทำให้รอยตัดไม่มีคุณภาพได้
11. อธิบายวิธีการป้องกันอันตรายจากการตัดโลหะด้วยแก๊สได้
12. อธิบายหลักการเล่นประสานได้
13. ระบุสมบัติของโลหะประสานได้
14. ระบุองค์ประกอบที่มีผลต่อการเลือกใช้โลหะประสานได้
15. อธิบายวิธีการเลือกใช้ฟลักซ์ในการเล่นประสานได้
16. ระบุองค์ประกอบที่มีผลต่อการออกแบบรอยต่อในการเล่นประสานได้
17. ระบุข้อดีของการเล่นประสานได้
18. ระบุความปลอดภัยในการเล่นประสานได้
19. เล่นประสานงานต่อเกยท่าราบได้อย่างปลอดภัย

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 4 การตัดโลหะด้วยแก๊ส
2. หนังสือเรียนบทที่ 5 การเล่นประสาน
3. ใบสั่งงานที่ 5.1 งานเล่นประสานต่อเกยท่าราบ

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. แบบทดสอบท้ายบทเรียน บทที่ 4 (ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)
4. แบบทดสอบท้ายบทเรียน บทที่ 5 (ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)
5. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
6. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
7. ของจริงและแบบจำลอง (Model)
8. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 6)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในการสาธิตและให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามใบสั่งงานที่ 5.1 ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2. ขั้นตอนการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับงานตัดโลหะด้วยแก๊สและการเล่นประสาน	1. นักเรียนตอบคำถาม
2. ครูกล่าวสรุปและนำเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียน	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียน
3. ครูสรุปเกี่ยวกับใบสั่งงานฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คืองานเล่นประสานต่อเกยท่าราบ	3. นักเรียนรับทราบเกี่ยวกับงานที่จะฝึกในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 5.1 งานเล่นประสานต่อเกยท่าราบ

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 4	1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 4 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน
2. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนที่ 4 การตัดโลหะด้วยแก๊ส	2. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย และตอบคำถาม
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 5	3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 5 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)
4. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนที่ 5 การเล่นประดาน	4. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย และตอบคำถาม
5. ครูสาธิตการเล่นประดานต่อเกยท่าราบ	5. นักเรียนดูครูสาธิตการเล่นประดานต่อเกยท่าราบ
6. ครูแนะนำเทคนิควิธีการเล่นประดานต่อเกยท่าราบ ตลอดจนข้อควรระวังและความปลอดภัยในการเล่นประดาน ฯลฯ	6. นักเรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย
	7. นักเรียนรับทราบเทคนิคและวิธีการเล่นประดานต่อเกยท่าราบ ข้อควรระวัง และความปลอดภัยในการเล่นประดานเพื่อนำไปปฏิบัติ

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 4 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน	1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 4 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน
2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 5 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)	2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 5 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)
3. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตาม ใบสั่งงาน 5.1 งานเล่นประดานต่อเกยท่าราบ	3. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 5.1 งานเล่นประดานต่อเกยท่าราบ
4. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ ขณะนักเรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	4. นักเรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติ
5. ครูให้ข้อเสนอแนะ เทคนิคในการปฏิบัติงาน เพิ่มเติมและตอบข้อซักถาม	5. นักเรียนนำเทคนิควิธีการที่ครูแนะนำ ไปใช้ในการปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 4	1. นักเรียนตรวจแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 4 ตามที่ครูเฉลย (ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ)
2. ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 5	2. นักเรียนตรวจแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 5 ตามที่ครูเฉลย (ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ)
3. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนตามใบสั่งงานที่ 5.1 โดยใช้ใบประเมินผลการปฏิบัติ	3. นักเรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม 4. นักเรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือส่งให้ครบ 5. นักเรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 5.1
4. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน บทที่ 4 การตัดโลหะด้วยแก๊ส และบทที่ 5 การเล่นประสาน	6. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถาม ปัญหาและข้อสงสัย

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรม
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
3. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน (แบบทดสอบท้ายบท บทที่ 4)
4. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน (แบบทดสอบท้ายบท บทที่ 5)
5. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 5.1 งานเล่นประสานต่อเกยท่าราบ

4. งานที่มอบหมาย

1. ใบสั่งงานที่ 5.1 งานเล่นประสานต่อเกยท่าราบ
2. ผู้สอนมอบงานหมายให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับกระบวนการตัดโลหะด้วยวิธีอื่นๆ

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 4 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
2. ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 5 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
3. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 5.1 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
4. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการตัดโลหะด้วยแก๊ส
5. แสดงความรู้ เชื่อมเล่นประสาน



6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2562.

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 7

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 7	บทที่ 6
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	สอนครั้งที่ 7/18
ชื่อเรื่อง : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Shielded Metal Arc Welding: SMAW) เป็นกรรมวิธีการเชื่อมโดยอาศัยความร้อนที่ได้จากอาร์กกระหว่างลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์กับชิ้นงาน โดยแกนลวดเชื่อมทำหน้าที่เป็นอิเล็กโทรดและเป็นโลหะเติมลงไปแนวเชื่อม ส่วนฟลักซ์ที่ห่อหุ้มแกนลวดเชื่อมเมื่อได้รับความร้อนฟลักซ์บางส่วนจะกลายเป็นแก๊สคลุมบ่อหลอมละลาย ไม่ให้อากาศภายนอกเข้าไปทำปฏิกิริยากับน้ำโลหะที่บ่อหลอมละลาย และฟลักซ์อีกบางส่วนจะหลอมละลายปกคลุมแนวเชื่อม เพื่อช่วยลดอัตราการเย็นตัวโดยฟลักซ์ที่หลอมละลายปกคลุมแนวเชื่อม เมื่อเย็นตัวลงจะกลายเป็นของแข็งและเปราะเรียกว่า “สแลก” (Slag) การเชื่อมอาร์กวิธีนี้ เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเพราะการเชื่อมกระทำได้ง่าย มีความสะดวกและคล่องตัวสูง เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมราคาถูก วิธีการเชื่อมที่ไม่สลับซับซ้อนและสามารถเชื่อมงานได้ทุกท่าเชื่อม เป็นต้น

ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้จะได้อธิบายเกี่ยวกับหลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ วงจรพื้นฐานของการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ และฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 6.1 คืองานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

สาระการเรียนรู้

- 1.1 หลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- 1.2 วงจรพื้นฐานของการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- 1.3 ใบสั่งงานที่ 6.1 งานประกอบ ปรับและติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์การในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

1. อธิบายหลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้
2. ระบุชื่อส่วนประกอบวงจรพื้นฐานของการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้
3. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ ในงานประกอบ ปรับและติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้
4. ประกอบ ปรับและติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้
5. ต่อเครื่องเชื่อมเข้ากับไฟฟ้าในโรงฝึกงานได้
6. ทดสอบ ปรับ กระไฟเชื่อมได้
7. ปฏิบัติงานประกอบ ปรับ และติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้อย่างปลอดภัย



รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 6 การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
2. ใบสั่งงานที่ 6.1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. แบบทดสอบท้ายบทเรียน บทที่ 6 (ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)
4. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
5. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
6. ของจริงและแบบจำลอง (Model) (ตามสภาพจริง)
7. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 7)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในการสาธิตและให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามใบสั่งงานที่ 6.1 ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2. ขั้นตอนการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในเรื่องดังต่อไปนี้ 1.1 หลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ 1.2 วงจรพื้นฐานของการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	1. นักเรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนเรื่อง หลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ และวงจรพื้นฐานของการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำสัปดาห์
3. ครูสรุปเกี่ยวกับใบสั่งงานฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 6.1 งานประกอบ ปรับและติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	3. นักเรียนรับทราบเกี่ยวกับงานที่จะฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 6.1 งานประกอบ ปรับและติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

2.2 ชั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 6	1. นักเรียนทดสอบก่อนเรียนบทที่ 6
2. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนเรื่อง 2.1 หลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อม หุ้มฟลักซ์ 2.2 วงจรพื้นฐานของการเชื่อมอาร์ก ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	2. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย และตอบคำถามข้อสงสัย
3. ครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 6.1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	3. นักเรียนดูครูสาธิตขั้นตอนตามใบสั่งงานที่ 6.1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

2.3 ชั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 6.1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (เป็นรายกลุ่มหรือรายบุคคลตามดุลยพินิจของครูผู้สอน)	1. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 6.1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำขณะนักเรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. นักเรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติมหากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติ

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนตามใบสั่งงานที่ 6.1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ โดยใช้ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน	1. นักเรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม 2. นักเรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือส่งให้ครู 3. นักเรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 6.1
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานและเทคนิควิธีการแก้ไขงานประกอบ ปรับ และติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	4. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหาและข้อสงสัย
3. ครูให้ข้อเสนอแนะ แนวทางแก้ไข การป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงานประกอบ ปรับ และติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	5. นักเรียนตอบคำถาม ชักถามปัญหาและข้อสงสัย

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วม
3. แบบทดสอบก่อนเรียน (แบบทดสอบท้ายบท บทที่ 6)
4. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 6.1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

4. งานที่มอบหมาย

1. ใบสั่งงานที่ 6.1 งานประกอบ ปรับและติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 6.1 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
2. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

6. เอกสารอ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2562.



บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 8

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)

	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 8	บทที่ 6
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	สอนครั้งที่ 8/18
ชื่อเรื่อง : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW) จำเป็นต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์หลายชนิดเพื่อช่วยในการทำงาน ได้แก่ เครื่องเชื่อม หัวจับลวดเชื่อม สายเชื่อม ฯลฯ เครื่องมือและอุปกรณ์เหล่านี้มีมากมายหลายชนิดและขนาดให้เลือกใช้งาน ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานเชื่อมจึงต้องเรียนรู้รายละเอียดและเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงาน

สำหรับงานฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์กและเดินแนวเชื่อมทำราบ เป็นงานฝึกทักษะขั้นพื้นฐานที่สำคัญในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เพราะทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการปรับกระแสไฟเชื่อมได้เหมาะสมกับความหนาของชิ้นงาน ฝึกการเริ่มต้นการอาร์ก การเชื่อมเดินแนว การต่อแนวเชื่อม และการควบคุมความเร็วในการเชื่อมให้ถูกต้องจึงจะได้แนวเชื่อมที่สมบูรณ์

สาระการเรียนรู้

- 1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- 1.2 ใบสั่งงานที่ 6.2 งานฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์กและเดินแนวเชื่อมทำราบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

1. บอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้
2. อธิบายข้อแตกต่างของเครื่องเชื่อมแบบขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องเชื่อมแบบขับด้วยเครื่องยนต์และเครื่องเชื่อมแบบเรียงกระแสได้
3. อธิบายข้อแตกต่างของเครื่องเชื่อมแบบปรับกระแสเชื่อมที่ขดลวดของตัวปรับเรียงกระแส เครื่องเชื่อมแบบปรับกระแสเชื่อมโดยการเคลื่อนที่ของขดลวดและเครื่องเชื่อมแบบปรับกระแสโดยการเคลื่อนที่ของแกนได้
4. เตรียมงานสำหรับฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์กและเดินแนวเชื่อมทำราบได้
5. ฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์ก เดินแนวเชื่อมทำราบและการเชื่อมต่อแนวได้
6. ปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้อย่างปลอดภัย

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 6 การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
2. ใบสั่งงานที่ 6.2 งานฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์กและเดินแนวเชื่อมทำราบ

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
4. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
5. ของจริง
6. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 8)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในการสาธิตและให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามใบสั่งงานที่ 6.2 ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2. ขั้นตอนการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในเรื่องเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	1. นักเรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนเรื่องเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำสัปดาห์
3. ครูสรุปเกี่ยวกับใบสั่งงานฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 6.2 งานฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์ก และเดินแนวเชื่อมท่าราบ	3. นักเรียนรับทราบเกี่ยวกับงานที่จะฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 6.2 งานฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์ก และเดินแนวเชื่อมท่าราบ

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนเรื่องเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	1. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบายและตอบคำถามข้อสงสัย
2. ครูสาธิตการปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 6.2 งานฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์ก และเดินแนวเชื่อมท่าราบ	3. นักเรียนดูครูสาธิตการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 6.2 งานฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์ก และเดินแนวเชื่อมท่าราบ

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือชั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 6.2 งานฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์ก และเดินแนวเชื่อมทำราบ	1. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 6.2 งานฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์ก และเดินแนวเชื่อมทำราบ
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำขณะนักเรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. นักเรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติมหากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติ

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนตามใบสั่งงานที่ 6.2 งานฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์ก และเดินแนวเชื่อมทำราบ โดยใช้ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน	1. นักเรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม 2. นักเรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือส่งให้ครู 3. นักเรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 6.2
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานและเทคนิควิธีการแก้ไขงานงานฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์ก และเดินแนวเชื่อมทำราบ	4. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหาและข้อสงสัย
3. ครูให้ข้อเสนอแนะ แนวทางแก้ไข การป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงาน ฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์ก และเดินแนวเชื่อมทำราบ	5. นักเรียนตอบคำถาม ชักถามปัญหาและข้อสงสัย

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 6.2 งานฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์ก และเดินแนวเชื่อมทำราบ

4. งานที่มอบหมาย

1. ใบสั่งงานที่ 6.2 งานฝึกเริ่มต้นการอาร์ก ควบคุมการอาร์ก และเดินแนวเชื่อมทำราบ

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 6.2 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
2. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

6. เอกสารอ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2562.

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 9

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)

	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 9	บทที่ 6
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	สอนครั้งที่ 9/18
ชื่อเรื่อง : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW) มีวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับการเชื่อมแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อขั้วตรงหรือการต่อไฟฟ้ากระแสตรงลวดเชื่อมเป็นขั้วลบ (Direct Current Straight Polarity: DCSP or DCEP) การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อกลับขั้วหรือการต่อไฟฟ้ากระแสตรงลวดเชื่อมเป็นขั้วบวก (Direct Current Reverse Polarity: DCRP or DCEN) และการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current: AC) การต่อวงจรไฟฟ้าทั้ง 3 แบบ ที่กล่าวมานี้มีส่งผลต่อรูปร่างของรอยเชื่อมและการละลายลึก (Penetration) ของชิ้นงานแตกต่างกัน ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจะต้องปรับกระแสไฟให้ถูกต้อง นอกจากนี้ลวดเชื่อมที่ใช้ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ก็มีมากมายหลายมาตรฐานและมีวิธีการเลือกใช้งานที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นกระแสที่ใช้เชื่อม ตำแหน่งท่าเชื่อมที่เหมาะสม ฯลฯ

ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้จะได้อธิบายเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าของการเชื่อมและผลของการเชื่อม ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ และฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 6.3 คืองานเชื่อมต่อเกยท่าราบ

สาระการเรียนรู้

- 1.1 การต่อวงจรไฟฟ้าของการเชื่อมและผลของการเชื่อม
- 1.2 ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- 1.3 ใบสั่งงานที่ 6.3 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

1. อธิบายวิธีการต่อวงจรไฟเชื่อมแบบกระแสตรงต่อขั้วตรง กระแสตรงต่อกลับขั้ว และวงจรไฟเชื่อมกระแสสลับได้
2. อธิบายวิธีการกำหนดรหัสลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ตามมาตรฐานของ AWS (A5.1-1991) ได้
3. เตรียมงานเชื่อมต่อเกยท่าราบได้
4. ปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้อย่างปลอดภัย

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 6 การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
2. ใบสั่งงานที่ 6.3 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
4. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
5. ของจริงและแบบจำลอง (Model) (ตามสภาพจริง)
6. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 9)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในการสาธิตและให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามใบสั่งงานที่ 6.3 ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2. ขั้นตอนการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในเรื่องดังต่อไปนี้ 1.1 การต่อวงจรเชื่อมและผลของการเชื่อม 1.2 ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	1. นักเรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนเรื่อง การต่อวงจรเชื่อมและผลของการเชื่อมและลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำสัปดาห์
3. ครูสรุปเกี่ยวกับใบสั่งงานฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 6.3 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ	3. นักเรียนรับทราบเกี่ยวกับงานที่จะฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 6.3 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนเรื่อง 2.1 การต่อวงจรไฟฟ้าของการเชื่อม และผลของการเชื่อม 2.2 ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	1. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย และตอบคำถามข้อสงสัย
2. ครูสาธิตการปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 6.3 งาน เชื่อมต่อเกยท่าราบ	2. นักเรียนดูครูสาธิตการปฏิบัติงานตาม ใบสั่งงานที่ 6.3 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตาม ใบสั่งงานที่ 6.3 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ	1. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 6.3 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ ขณะนักเรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. นักเรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติ

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียน ตามใบสั่งงานที่ 6.3 งานเชื่อมต่อเกย ท่าราบโดยใช้ใบประเมินผล การปฏิบัติงาน	1. นักเรียนรอรับการตรวจประเมิน และตอบคำถาม 2. นักเรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือส่งให้ครู 3. นักเรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงาน ตามใบสั่งงานที่ 6.3
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และเทคนิควิธีการแก้ไขงานเชื่อมต่อเกย ท่าราบ	4. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถาม ปัญหาและข้อสงสัย
3. ครูให้ข้อเสนอแนะ แนวทางแก้ไข การป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงาน เชื่อมต่อเกยท่าราบ	5. นักเรียนตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 6.3 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ

4. งานที่มอบหมาย

1. ใบสั่งงานที่ 6.3 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 6.3 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
2. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

6. เอกสารอ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2562.



บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 10

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)

	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 10	บทที่ 6
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	สอนครั้งที่ 10/18
ชื่อเรื่อง : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

ตำแหน่งท่าเชื่อม (Welding Position) ในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ตามมาตรฐานแบ่งออกเป็น 4 ตำแหน่ง คือท่าราบ (Flat Position) ท่าระดับ (Horizontal Position) ท่าตั้ง (Vertical Position) และท่าเหนือศีรษะ (Overhead Position) แต่ละตำแหน่งมีความยากง่ายในการเชื่อมแตกต่างกัน ส่วนองค์ประกอบหรือปัจจัยที่มีผลต่อแนวเชื่อมได้แก่ มุมลวดเชื่อม มุมในการเชื่อม การส่ายลวดเชื่อม ระยะอาร์ก กระแสไฟเชื่อม และความเร็วในการเชื่อม เป็นต้น องค์ประกอบเหล่านี้ผู้ปฏิบัติงานจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจให้เป็นอย่างดีเพราะมีผลต่อคุณภาพของแนวเชื่อมที่ได้

สำหรับงานเชื่อมต่อมุมท่าราบ คือการเชื่อมโดยขอบของชิ้นงานสองชิ้นมาชนกันและทำมุม 90 องศา ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้จะได้อธิบายเกี่ยวกับตำแหน่งท่าเชื่อม องค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อม และฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 6.4 คืองานเชื่อมต่อมุมท่าราบ

สาระการเรียนรู้

- 1.1 ตำแหน่งท่าเชื่อม
- 1.2 องค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อม
- 1.3 ใบสั่งงานที่ 6.4 งานเชื่อมต่อมุมท่าราบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

1. อธิบายคุณลักษณะของตำแหน่งท่าเชื่อมได้
2. อธิบายผลกระทบของมุมลวดเชื่อม มุมในการเชื่อม ระยะอาร์ก ความเร็ว กระแสไฟเชื่อมที่มีผลต่อแนวเชื่อมได้
3. เตรียมงานเชื่อมต่อมุมท่าราบได้
4. เชื่อมต่อมุมท่าราบได้
5. ปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้อย่างปลอดภัย

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 6 การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
2. ใบสั่งงานที่ 6.4 งานเชื่อมต่อมุมท่าราบ

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
4. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
5. ของจริงและแบบจำลอง (Model) (ตามสภาพจริง)
6. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 10)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในการสาธิตและให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามใบสั่งงานที่ 6.4 ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2. ขั้นตอนการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในเรื่องดังต่อไปนี้ 1.1 ตำแหน่งท่าเชื่อม 1.2 องค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อม	1. นักเรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนเรื่อง ตำแหน่งท่าเชื่อม และองค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อม	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำสัปดาห์
3. ครูสรุปเกี่ยวกับใบสั่งงานฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 6.4 งานเชื่อมต่อมุมท่าราบ	3. นักเรียนรับทราบเกี่ยวกับงานที่จะฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 6.4 งานเชื่อมต่อมุมท่าราบ

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนเรื่อง 2.1 ตำแหน่งท่าเชื่อม 2.2 องค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อม	1. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบายและตอบคำถามข้อสงสัย
2. ครูสาธิตการปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 6.4 งานเชื่อมต่อมุมท่าราบ	2. นักเรียนดูครูสาธิตการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 6.4 งานเชื่อมต่อมุมท่าราบ

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือชั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 6.4 งานเชื่อมต่อมุ่มท่าราบ	1. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 6.3 งานเชื่อมต่อมุ่มท่าราบ
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำขณะนักเรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. นักเรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติมหากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติ

2.4 ขั้นสรุปหรือชั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนตามใบสั่งงานที่ 6.4 งานเชื่อมต่อมุ่มท่าราบโดยใช้ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน	1. นักเรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม 2. นักเรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือส่งให้ครู 3. นักเรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 6.4
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติงาน และเทคนิควิธีการแก้ไขงานเชื่อมต่อเกยท่าราบ	4. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหาและข้อสงสัย
3. ครูให้ข้อเสนอแนะ แนวทางแก้ไข การป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงานเชื่อมต่อเกยท่าราบ	5. นักเรียนตอบคำถาม ชักถามปัญหาและข้อสงสัย

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 6.4 งานเชื่อมต่อมุ่มท่าราบ

4. งานที่มอบหมาย

1. ใบสั่งงานที่ 6.4 งานเชื่อมต่อมุ่มท่าราบ

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 6.4 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
2. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์



6. เอกสารอ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2562.

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 11

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)

	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 11	บทที่ 6
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	สอนครั้งที่ 11/18
ชื่อเรื่อง : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

อันตรายที่อาจเกิดขึ้นขณะปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ได้แก่ อันตรายจากกระแสไฟฟ้า การเผาไหม้ที่เกิดจากความร้อนในขณะเชื่อม รังสี ควันจากการเชื่อมและไอระเหย เป็นต้น ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าอย่างถูกต้อง เพื่อให้ทราบถึงอันตรายและแนวทางการป้องกัน ซึ่งจะช่วยให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน อีกทั้งลดความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นกับร่างกายและทรัพย์สิน ส่วนการเชื่อมต่อตัวที่ทำราบเป็นการเชื่อมโดยนำชิ้นงานชิ้นหนึ่งมาวางบนอีกชิ้นหนึ่งให้เป็นรูปตัวที แล้วเชื่อมในตำแหน่งทำราบ

สาระการเรียนรู้

- 1.1 ความปลอดภัยในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- 1.2 บทสรุป
- 1.3 ใบสั่งงานที่ 6.5 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

1. บอกความปลอดภัยในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้
2. บอกความปลอดภัยในการเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้
3. เตรียมงานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบได้
4. เชื่อมต่อตัวที่ทำราบได้
5. ปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้อย่างปลอดภัย

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 6 การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
2. ใบสั่งงานที่ 6.5 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. แบบทดสอบท้ายบทเรียน บทที่ 6 (ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)
3. กระดานไวท์บอร์ด
4. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
5. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
6. ของจริง
7. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา



กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 11)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในการสาธิตและให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามใบสั่งงานที่ 6.5 ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2. ขั้นตอนการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในเรื่อง ความปลอดภัยในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	1. นักเรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนเรื่อง ความปลอดภัยในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำสัปดาห์
3. ครูสรุปเกี่ยวกับใบสั่งงานฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 6.5 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำการ	3. นักเรียนรับทราบเกี่ยวกับงานที่จะฝึกในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 6.5 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำการ

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนเรื่องความปลอดภัยในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (ครูนำของจริงมาใช้เป็นสื่อการสอน)	1. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบายและตอบคำถามข้อสงสัย
2. ครูสาธิตการเชื่อมต่อตัวที่ทำการ	2. นักเรียนดูครูสาธิตการเชื่อมต่อตัวที่ทำการ
3. ครูแนะนำเทคนิควิธีการต่อตัวที่ทำการ ตลอดจนข้อควรระวังและความปลอดภัยในการเชื่อม ฯลฯ	3. นักเรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย 4. นักเรียนรับทราบเทคนิคและวิธีการเชื่อมต่อตัวที่ทำการ ข้อควรระวังและความปลอดภัยในการเชื่อมเพื่อนำไปปฏิบัติ

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 6 (ชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน)	1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 6
2. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงาน 6.5 งานเชื่อมตัวตัวที่ทำราบ	2. นักเรียนปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 6.5 งานเชื่อมตัวตัวที่ทำราบ
3. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำขณะนักเรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	3. นักเรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติมหากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติ
4. ครูให้ข้อเสนอแนะ เทคนิคในการปฏิบัติงานเพิ่มเติมและตอบข้อซักถาม	4. นักเรียนนำเทคนิควิธีการที่ครูแนะนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 6	1. นักเรียนตรวจแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 6 (ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ)
2. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนตามใบสั่งงานที่ 6.5 โดยใช้ใบประเมินผลการปฏิบัติ	2. นักเรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม 3. นักเรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือส่งให้ครู 4. นักเรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 6.5
3. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานและเทคนิควิธีการแก้ไข	5. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ซักถาม ปัญหาและข้อสงสัย
4. ครูสอบถามปัญหา อุปสรรคในการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 6.5	5. นักเรียนตอบคำถาม ซักถามปัญหาและข้อสงสัย
5. ครูให้ข้อเสนอแนะ เทคนิคในการปฏิบัติงานเพิ่มเติมและตอบข้อซักถาม	6. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ซักถาม ปัญหาและข้อสงสัย
6. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน	7. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ซักถาม สาระสำคัญตามบทเรียน

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. แบบทดสอบหลังเรียน (แบบทดสอบท้ายบท บทที่ 6)
4. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 6.5 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ

4. งานที่มอบหมาย

1. ใบสั่งงานที่ 6.5 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 6.5 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
2. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

6. เอกสารอ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. **งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)**
รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2562.

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน
(.....)
วันที่ เดือน ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 12

ชื่อเรื่อง : งานโลหะแผ่นเบื้องต้น

	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 12	บทที่ 7
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : งานโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 12/18
ชื่อเรื่อง : งานโลหะแผ่นเบื้องต้น		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

ผลิตภัณฑ์จากโลหะแผ่นที่มีใช้งานอย่างแพร่หลาย ได้แก่ ท่อระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่ หลังคาเหล็ก (Metal Sheet) รางน้ำฝน และบัวรดน้ำ ฯลฯ การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เหล่านี้ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้และทักษะเกี่ยวกับการเขียนแบบแผ่นคลี่ และการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานโลหะแผ่น หลากอย่างประกอบกันจึงจะช่วยให้การทำงานมีความถูกต้อง อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

แผนการจัดการเรียนรู้นี้จะได้อธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับงานโลหะแผ่นเบื้องต้น ได้แก่ เครื่องจักรในงานโลหะแผ่น เครื่องมือในงานโลหะแผ่น วัสดุในงานโลหะแผ่น และความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการฝึกภาคปฏิบัติต่อไป

สาระการเรียนรู้

- 1.1 เครื่องจักรในงานโลหะแผ่น
- 1.2 เครื่องมือในงานโลหะแผ่น
- 1.3 วัสดุในงานโลหะแผ่น
- 1.4 ความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น
- 1.5 บทสรุป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

1. ระบุชื่อและหน้าที่ของเครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้
2. บอกชื่อส่วนประกอบของเครื่องตัด เครื่องพับ เครื่องม้วน เครื่องหมุนทำร่อง เครื่องขึ้นขอบ และเครื่องทำสันและทำจีบปลายท่อได้
3. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องจักรที่ใช้โลหะแผ่นได้
4. ระบุชนิดและหน้าที่ของค้อนที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้
5. ระบุชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือในงานร่างแบบได้
6. ระบุชนิดและหน้าที่ของกรรไกรในงานโลหะแผ่นได้
7. ระบุชนิดและหน้าที่ของคีมในงานโลหะแผ่นได้
8. ระบุชื่อและหน้าที่ของแท่นช่วยขึ้นรูปได้
9. ระบุความหนาของแผ่นโลหะเคลือบสังกะสีตามมาตรฐานของ BWG ได้
10. บอกวิธีป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องจักรในงานโลหะแผ่นได้

11. บอกวิธีป้องกันอันตรายในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในงานโลหะแผ่นได้
12. ตัดตรงและตัดโค้งโลหะแผ่นเหล็กเคลือบสังกะสีเบอร์ 30 ได้ตามแบบ
13. ปฏิบัติงานโลหะแผ่นเหล็กเคลือบสังกะสีได้อย่างปลอดภัย

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 7 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น
2. ใบสั่งงานที่ 7.1 งานตัดตรง
3. ใบสั่งงานที่ 7.2 งานตัดโค้ง

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. แบบทดสอบท้ายบทเรียน บทที่ 7 (ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)
(ทำการทดสอบ 2 ครั้ง เนื่องจากเนื้อหาหนัก หรือตามความเหมาะสม ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน)
4. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
5. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
6. ของจริงและแบบจำลอง (Model)
7. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 12)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในการสาธิตและให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามใบสั่งงานที่ 7.1-7.2 ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2. ขั้นตอนการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับงานโลหะแผ่นหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโลหะแผ่น เช่น รางน้ำ ฯลฯ	1. นักเรียนตอบคำถาม
2. ครูกล่าวสรุปและนำเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียน	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียน
3. ครูสรุปเกี่ยวกับใบสั่งงานฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 7.1 งานตัดตรง และใบสั่งงานที่ 7.2 งานตัดโค้งด้วยกรรไกร	3. นักเรียนรับทราบเกี่ยวกับงานที่จะฝึกในสัปดาห์นี้ คือ ใบสั่งงานที่ 7.1 งานตัดตรง และ ใบสั่งงานที่ 7.2 งานตัดโค้งด้วยกรรไกร

2.2 ชั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 7	1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 7 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน
2. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนที่ 7 งานโลหะ แผ่นเบื้องต้น (หัวข้อ 7.1-7.2)	2. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย และตอบคำถาม
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 (ทดสอบย่อยครั้งที่ 1) เฉพาะหัวข้อ 7.1-7.2) โดยเลือกข้อสอบเฉพาะที่เกี่ยวข้อง	3. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 (ทดสอบย่อยครั้งที่ 1)
4. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนที่ 7 งานโลหะ แผ่นเบื้องต้น (หัวข้อ 7.3-7.4)	4. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย และตอบคำถาม
5. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 (ทดสอบย่อยครั้งที่ 2) เฉพาะหัวข้อ 7.3-7.4) โดยเลือกข้อสอบทำข้อสอบที่เหลือ	5. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 (ทดสอบย่อยครั้งที่ 2)
6. ครูสาธิตการตัดตรงและตัดโค้งโลหะแผ่น (ตามใบสั่งงานที่ 7.1-7.2)	6. นักเรียนดูครูสาธิตการตัดตรง และการตัดโค้งโลหะแผ่นด้วยกรรไกร (ตามใบสั่งงานที่ 7.1-7.2)
7. ครูแนะนำเทคนิควิธีการตัดตรงและตัดโค้ง ตลอดจนข้อควรระวังและความปลอดภัยใน งานโลหะแผ่น ฯลฯ	7. นักเรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย
	8. นักเรียนรับทราบเทคนิคและวิธีการ ตัดตรง การตัดโค้ง ข้อควรระวังและ ความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น เพื่อนำไปปฏิบัติ

หมายเหตุ : เนื่องจากมีเนื้อหามากครูผู้สอนควรแยกทำการทดสอบย่อย 2 ครั้ง

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือชั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)	1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)
2. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตาม ใบสั่งงาน 7.1 งานตัดตรง	2. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 7.1 งานตัดตรง
3. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตาม ใบสั่งงาน 5.2 งานตัดโค้ง	3. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 7.2 งานตัดโค้ง
4. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ ขณะนักเรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	4. นักเรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติ
5. ครูให้ข้อเสนอแนะ เทคนิคในการปฏิบัติงาน เพิ่มเติมและตอบข้อซักถาม	5. นักเรียนนำเทคนิควิธีการที่ครูแนะนำ ไปใช้ในการปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 (ทดสอบย่อยครั้งที่ 1)	1. นักเรียนตรวจแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 ทดสอบย่อยครั้งที่ 1 ตามที่ครูเฉลย (ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ)
2. ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 (ทดสอบย่อยครั้งที่ 2)	2. นักเรียนตรวจแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 ทดสอบย่อยครั้งที่ 2 ตามที่ครูเฉลย (ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ)
3. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนตามใบสั่งงานที่ 7.1-7.2 โดยใช้ใบประเมินผลการปฏิบัติ	3. นักเรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม 4. นักเรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือส่งให้ครบ 5. นักเรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 7.1-7.2
4. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานและเทคนิควิธีการแก้ไขงานตัดตรงและงานตัดโค้งโลหะแผ่นด้วยกรรไกร	6. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถาม ปัญหาและข้อสงสัย
5. ครูให้ข้อเสนอแนะ แนวทางแก้ไข การป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงานตัดตรงและงานตัดโค้งโลหะแผ่นด้วยกรรไกร	7. นักเรียนตอบคำถาม ชักถามปัญหาและข้อสงสัย
6. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน บทที่ 7 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น	8. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถาม ปัญหาและข้อสงสัย

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรม
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
3. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน (แบบทดสอบท้ายบท บทที่ 7)
4. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 7.1 งานตัดตรง
5. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 7.2 งานตัดโค้ง



4. งานที่มอบหมาย

1. ใบสั่งงานที่ 7.1 งานตัดตรง
2. ใบสั่งงานที่ 7.2 งานตัดโค้ง
3. ครูผู้สอนมอบงานหมายให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานโลหะแผ่น (หรือตามดุลยพินิจของครูผู้สอน)

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 7 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
2. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 7.1 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
3. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 7.2 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2562.



บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 13

ชื่อเรื่อง : การเขียนแบบแผ่นคัล

	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 13	บทที่ 8
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : การเขียนแบบแผ่นคลี	สอนครั้งที่ 13/18
ชื่อเรื่อง : การเขียนแบบแผ่นคลี		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

แผ่นคลี (Development) คือแผ่นงานที่มีลักษณะเป็นแผ่นแบนเรียบซึ่งใช้แทนพื้นที่ผิวของชิ้นงานรูปทรงต่างๆ แผ่นคลีเป็นวิธีการที่ได้ใช้กันแพร่หลายและเรียกชื่อที่แตกต่างกันออกไปตามชนิดของงาน เช่น แผ่นคลีโลหะแผ่น แผ่นคลีกล่องบรรจุภัณฑ์ แผ่นคลีเครื่องหนัง และแผ่นคลีตัดเย็บเสื้อผ้า เป็นต้น

สาระการเรียนรู้

- 1.1 หลักการเขียนแบบแผ่นคลี
- 1.2 การเขียนแบบแผ่นคลีอย่างง่าย
- 1.3 การเขียนแบบแผ่นคลีด้วยวิธีเส้นขนาน
- 1.4 การเขียนแบบแผ่นคลีด้วยวิธีเส้นรัศมี
- 1.5 บทสรุป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

1. ระบุจุดมุ่งหมายของการเขียนแบบแผ่นคลีได้
2. อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลีกล่องสี่เหลี่ยมด้วยวิธีอย่างง่ายได้
3. อธิบายรูปทรงของชิ้นงานที่สามารถเขียนแบบแผ่นคลีด้วยวิธีขนานและวิธีเส้นรัศมีได้
4. ระบุนิยามศัพท์ที่ใช้ในการเขียนแบบแผ่นคลีด้วยวิธีขนานและวิธีเส้นรัศมีได้
5. อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลีกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าตัดเฉียงด้วยวิธีเส้นขนานได้
6. อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลีปริซึมทรงหกเหลี่ยมตัดเฉียงด้วยวิธีเส้นขนานได้
7. อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลีทรงกระบอกด้วยวิธีเส้นขนานได้
8. อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลีทรงกระบอกตัดเฉียงด้วยวิธีเส้นขนานได้
9. อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลีกรวยยอดแหลมด้วยวิธีเส้นรัศมีได้
10. อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลีกรวยยอดแหลมตัดเฉียงวิธีเส้นรัศมีได้
11. อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลีพีระมิดฐานหกเหลี่ยมตัดเฉียงวิธีเส้นรัศมีได้

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 8 การเขียนแบบแผ่นคลี
2. ใบสั่งงานที่ 8.1 งานเขียนแบบแผ่นคลีด้วยวิธีเส้นขนาน
3. ใบสั่งงานที่ 8.2 งานเขียนแบบแผ่นคลีด้วยวิธีเส้นรัศมี

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. แบบทดสอบท้ายบทเรียน บทที่ 8 (ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)
4. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
5. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
6. ของจริงและแบบจำลอง (Model)
7. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 13)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในการสาธิตและให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามใบสั่งงานที่ 8.1-8.2 ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2. ขั้นตอนการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโลหะแผ่น เช่น บั้วรดน้ำ ถาดและกล่องสี่เหลี่ยม ฯลฯ ก่อนนำมาพับขึ้นรูปมีวิธีการอย่างไร	1. นักเรียนตอบคำถาม ค้นหาคำตอบ
2. ครูกล่าวสรุปและนำเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียน	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียน
3. ครูสรุปเกี่ยวกับใบสั่งงานฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 8.1 การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน และใบสั่งงานที่ 8.2 การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี	3. นักเรียนรับทราบเกี่ยวกับงานที่จะฝึกในสัปดาห์นี้ คือ ใบสั่งงานที่ 8.1 การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน และใบสั่งงานที่ 8.2 การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 8	1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 8 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)
2. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนที่ 8 การเขียนแบบแผ่นคลี่	2. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบายและตอบคำถาม
3. ครูอธิบายการเขียนแบบแผ่นคลี่ (ตามใบสั่งงานที่ 8.1-2.2) (บรรยาย-ถามตอบ)	3. นักเรียนฟังครูบรรยายและสอบถามวิธีการเขียนแบบแผ่นคลี่ตามใบสั่งงานที่ 8.1-8.2) หากมีข้อสงสัย

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือชั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 8 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)	1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 8 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)
2. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงาน 8.1 งานเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน	2. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 8.1 งานเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
3. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงาน 8.2 งานเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี	3. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 8.2 งานเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี
4. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำขณะนักเรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	4. นักเรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติมหากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติ
5. ครูให้ข้อเสนอแนะ เทคนิคในการปฏิบัติงานเพิ่มเติมและตอบข้อซักถาม	5. นักเรียนนำเทคนิควิธีการที่ครูแนะนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 8	1. นักเรียนตรวจแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 8 ตามที่ครูเฉลย (ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ)
2. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนตามใบสั่งงานที่ 8.1-8.2 โดยใช้ใบประเมินผลการปฏิบัติ	2. นักเรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม 3. นักเรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือส่งให้ครบ 4. นักเรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 8.1-8.2
3. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และเทคนิควิธีการแก้ไขงานเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนานและวิธีเส้นรัศมี	5. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ซักถาม ปัญหาและข้อสงสัย
4. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน บทที่ 8 การเขียนแบบแผ่นคลี่	6. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ซักถาม ปัญหาและข้อสงสัย

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรม
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
3. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน (แบบทดสอบท้ายบท บทที่ 8)
4. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 8.1 งานเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
5. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 8.2 งานเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี

4. งานที่มอบหมาย

1. ใบสั่งงานที่ 8.1 งานตัดตรง
2. ใบสั่งงานที่ 8.2 งานตัดโค้ง
3. ครูผู้สอนมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำการบ้านเกี่ยวกับการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน และวิธีเส้นรัศมีเพิ่มเติมเพื่อเสริมทักษะ

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 8 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
2. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 8.1 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
3. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 8.2 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
4. แสดงความรู้ เขียนแบบแผ่นคลี่ลงแผ่นงานตามแบบ

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2562.



บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 14

ชื่อเรื่อง : การประกอบงานโลหะแผ่น

	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 14	บทที่ 9
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : การประกอบงานโลหะแผ่น	สอนครั้งที่ 14/18
ชื่อเรื่อง : การประกอบงานโลหะแผ่น		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

ในการประกอบชิ้นงานโลหะแผ่นเข้าด้วยกันหรือการเสริมความแข็งแรงให้กับผลิตภัณฑ์ของโลหะแผ่น เพื่อความคงทนและถาวรสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การเชื่อม การพับขอบงาน การพับตะเข็บและการย้ำหมุด ฯลฯ สำหรับการประกอบโลหะแผ่นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย คือการพับขอบ การพับตะเข็บและการย้ำหมุด เป็นต้น

ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้จะได้อธิบายรายละเอียดที่เกี่ยวกับการพับขอบ การพับตะเข็บ และฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 9.1 คืองานพับขอบชั้นเดียว พับขอบงานสองชั้น และพับตะเข็บล็อค

สาระการเรียนรู้

- 1.1 การพับขอบ
- 1.2 การพับตะเข็บ
- 1.3 ใบสั่งงานที่ 9.1 งานพับขอบชั้นเดียว พับขอบงาน 2 ชั้น และพับตะเข็บล็อค

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

1. บอกชนิดของขอบงานได้
2. เพื่อขนาดในการพับขอบงานชั้นเดียว การพับขอบงานสองชั้นและการพับเข้าขอบลวดได้
3. คำนวณเพื่อขนาดในการพับตะเข็บเกย การพับตะเข็บเกี่ยว การพับตะเข็บพับชั้นเดียวและการพับตะเข็บสองชั้นได้
4. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และชิ้นงานสำหรับงานพับขอบ งานพับตะเข็บ 2 ชั้นและงานพับตะเข็บล็อคได้
5. พับขอบงานชั้นเดียว พับขอบงาน 2 ชั้น และพับตะเข็บล็อคได้
6. ปฏิบัติงานประกอบงานโลหะแผ่นได้อย่างปลอดภัย

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 9 การประกอบงานโลหะแผ่น
2. ใบสั่งงานที่ 9.1 งานพับขอบชั้นเดียว พับขอบงาน 2 ชั้นและพับตะเข็บล็อค



สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. แบบทดสอบท้ายบทเรียน บทที่ 9 (ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)
4. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
5. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
6. ของจริงและแบบจำลอง (Model) (ตามสภาพจริง)
7. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 14)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในการสาธิตและให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามใบสั่งงานที่ 9.1 ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2. ขั้นตอนการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในเรื่องเกี่ยวกับการประกอบโลหะแผ่นและการลัดโคโลหะแผ่น	1. นักเรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนเรื่อง การพับขอบและการพับตะเข็บ	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำสัปดาห์
3. ครูสรุปเกี่ยวกับใบสั่งงานฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 9.1 งานพับขอบชั้นเดียว พับขอบงาน 2 ชั้น และพับตะเข็บลัด	3. นักเรียนรับทราบเกี่ยวกับงานที่จะฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 9.1 งานพับขอบชั้นเดียว พับขอบงานสองชั้น และพับตะเข็บลัด

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 9	1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 9 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน
2. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนเรื่อง 2.1 การพับขอบ 2.2 การพับตะเข็บ	2. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบายและตอบคำถามข้อสงสัย
3. ครูสาธิตการปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 9.1 งานพับขอบชั้นเดียว พับขอบงาน 2 ชั้น และพับตะเข็บลัด	3. นักเรียนดูครูสาธิตการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 9.1 งานพับขอบชั้นเดียว พับขอบงาน 2 ชั้น และพับตะเข็บลัด

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 9.1 งานพับขอบชั้นเดียว พับขอบงาน 2 ชั้น และพับตะเข็บลิ้น	1. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 9.1 งานพับขอบชั้นเดียว พับขอบงาน 2 ชั้น และพับตะเข็บลิ้น
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำขณะนักเรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. นักเรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติมหากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติ

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนตามใบสั่งงานที่ 9.1 งานพับขอบชั้นเดียว พับขอบงาน 2 ชั้น และพับตะเข็บลิ้น โดยใช้ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน	1. นักเรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม 2. นักเรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือส่งให้ครู 3. นักเรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 9.1
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานและเทคนิควิธีการแก้ไขงานพับขอบชั้นเดียว พับขอบงาน 2 ชั้น และพับตะเข็บลิ้น	4. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหาและข้อสงสัย
3. ครูให้ข้อเสนอแนะ แนวทางแก้ไขการป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงาน พับขอบชั้นเดียว พับขอบงาน 2 ชั้น และพับตะเข็บลิ้น	5. นักเรียนตอบคำถาม ชักถามปัญหาและข้อสงสัย

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 9.1 งานพับขอบชั้นเดียว พับขอบงาน 2 ชั้น และพับตะเข็บลิ้น

4. งานที่มอบหมาย

1. ใบสั่งงานที่ 9.1 งานพับขอบชั้นเดียว พับขอบงาน 2 ชั้น และพับตะเข็บลิ้น

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 9.1 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
2. แสดงความรู้ ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นตามแบบ

6. เอกสารอ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2562.



บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 15

ชื่อเรื่อง : การประกอบงานโลหะแผ่น (ต่อ)

	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 15	บทที่ 9
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : การประกอบงานโลหะแผ่น	สอนครั้งที่ 15/18
ชื่อเรื่อง : การประกอบงานโลหะแผ่น (ต่อ)		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

งานย้ำหมุด (Riveting) เป็นกรรมวิธีประกอบชิ้นงานตั้งแต่สองชิ้นขึ้นไปให้ติดแน่นเข้าด้วยกันแบบถาวร ตัวอย่างการประกอบชิ้นงานด้วยการย้ำหมุด ได้แก่ งานประกอบผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น (กล่องเครื่องมือ กล่องสี่เหลี่ยม) งานประกอบโครงสร้างของสะพาน และแท้งน้ำ เป็นต้น

ในแผนการจัดการการเรียนรู้นี้จะได้อธิบายรายละเอียดที่เกี่ยวกับการย้ำหมุด และฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 9.2 คืองานเข้าขอบลวดและงานพับตะเข็บ 2 ชั้น และใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

สาระการเรียนรู้

- 1.1 การย้ำหมุด
- 1.2 ใบสั่งงานที่ 9.2 งานเข้าขอบลวดและงานพับตะเข็บ 2 ชั้น
- 1.3 ใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

1. บอกชนิดหมุดย้ำที่ใช้ในงานโลหะแผ่นตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย (มอก. 129-2530) ได้
2. บอกชนิดของรอยต่อในการย้ำหมุดได้
3. ระบุองค์ประกอบที่มีผลต่อการกำหนดระยะห่างของหมุดย้ำได้
4. คำนวณหาระยะห่างของหมุดย้ำในงานย้ำหมุดต่อเกลียวได้
5. คำนวณการเผื่อความยาวของหมุดย้ำหัวกลมก่อนการย้ำหมุดได้
6. อธิบายขั้นตอนการย้ำหมุดหัวกลมได้
7. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และชิ้นงานสำหรับงานเข้าขอบลวด งานพับตะเข็บ 2 ชั้น งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นได้
8. ปฏิบัติงานประกอบงานโลหะแผ่นได้อย่างปลอดภัย

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 9 การประกอบงานโลหะแผ่น
2. ใบสั่งงานที่ 9.2 งานเข้าขอบลวดและงานพับตะเข็บ 2 ชั้น
3. ใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
4. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
5. ของจริงและแบบจำลอง (Model) (ตามสภาพจริง)
6. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 15)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในการสาธิตและให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามใบสั่งงานที่ 9.2-9.3 ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2. ขั้นตอนการเรียนรู้

2.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในเรื่องเกี่ยวกับการย่ำหมุด	1. นักเรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนเรื่อง การย่ำหมุด	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำสัปดาห์
3. ครูสรุปเกี่ยวกับใบสั่งงานฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ดังนี้ 3.1 ใบสั่งงานที่ 9.2 งานเข้าขอบลวด และงานพับตะเข็บ 2 ชั้น 3.2 ใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัดพับชิ้นรูป ประกอบและย่ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น	3. นักเรียนรับทราบเกี่ยวกับงานที่จะฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ดังต่อไปนี้ 3.1 ใบสั่งงานที่ 9.2 งานเข้าขอบลวด และงานพับตะเข็บ 2 ชั้น 3.2 ใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัดพับชิ้นรูป ประกอบและย่ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

2.2 ชั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนเรื่องการยำหมุด	1. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบายและตอบคำถามข้อสงสัย
2. ครูสาธิตการปฏิบัติตามใบสั่งงานดังนี้ 2.1 ใบสั่งงานที่ 9.2 งานเข้าขอบลวด และงานพับตะเข็บ 2 ชั้น 2.2 ใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและยำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น	2. นักเรียนดูครูสาธิตการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานดังนี้ 2.1 ใบสั่งงานที่ 9.2 งานเข้าขอบลวด และงานพับตะเข็บ 2 ชั้น 2.2 ใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและยำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

2.3 ชั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 9.2 งานเข้าขอบลวด และงานพับตะเข็บ 2 ชั้น	1. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 9.2 งานเข้าขอบลวดและงานพับตะเข็บ 2 ชั้น
2. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและยำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น	2. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและยำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น
3. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ ขณะนักเรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	3. นักเรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติ

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนตามใบสั่งงานที่ 9.2 งานเข้าขอบลวดและงานพับตะเข็บ 2 ชั้น และใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับชิ้นรูปประกอบและย่ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น โดยใช้ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน หมายเหตุ : ใบสั่งงานที่ 9.3 ครูผู้สอนอาจทำการประเมินบางส่วน เนื่องจากผู้เรียนยังปฏิบัติไม่แล้วเสร็จหรือประเมินครั้งเดียวในสัปดาห์สัปดาห์ต่อไป ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจ)	1. นักเรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม 2. นักเรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือส่งให้ครบ 3. นักเรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 9.2-9.3
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานและเทคนิควิธีการแก้ไข งานเข้าขอบลวดและงานพับตะเข็บ 2 ชั้น (ใบสั่งงานที่ 9.2) และงานตัด พับชิ้นรูป ประกอบและย่ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น (ใบสั่งงานที่ 9.3)	4. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถาม ปัญหาและข้อสงสัย
3. ครูให้ข้อเสนอแนะ แนวทางแก้ไข การป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงาน เข้าขอบลวดและงานพับตะเข็บ 2 ชั้น (ใบสั่งงานที่ 9.2) และงานตัด พับชิ้นรูป ประกอบและย่ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น (ใบสั่งงานที่ 9.3)	5. นักเรียนตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 9.2 งานเข้าขอบลวดและงานพับตะเข็บ 2 ชั้น
4. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับชิ้นรูป ประกอบและย่ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

4. งานที่มอบหมาย

1. ใบสั่งงานที่ 9.2 งานเข้าขอบลวดและงานพับตะเข็บ 2 ชั้น
2. ใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 9.2 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
2. แสดงความรู้ เขียนแบบแผ่นคลี่ลงแผ่นงานตามแบบ
3. แสดงความรู้ ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นตามแบบ

6. เอกสารอ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)
 รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2562.

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 16

ชื่อเรื่อง : การประกอบงานโลหะแผ่น (ต่อ)

	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 16	บทที่ 9
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : การประกอบงานโลหะแผ่น	สอนครั้งที่ 16/18
ชื่อเรื่อง : การประกอบงานโลหะแผ่น (ต่อ)		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

การพับขอบงาน การพับตะเข็บและการย้ำหมุดมีวัตถุประสงค์เพื่อประกอบชิ้นงานเข้าด้วยกัน หรือเพื่อเสริมความแข็งแรง คงทนและถาวรและนิยมที่ทำจากโลหะแผ่น ดังนั้นก่อนลงมือปฏิบัติงาน จะต้องเรียนรู้เพื่อให้มีความเข้าใจก่อน เพราะไม่ว่าจะเป็นการพับขอบงาน การพับตะเข็บและการย้ำหมุด ล้วนมีเทคนิคและวิธีการที่แตกต่างกันทั้งในเรื่องของการเผื่อขนาดต่างๆ ในการพับหรือระยะห่างของหมุด ย้ำ หากผู้ปฏิบัติงานขาดความรู้และเข้าใจอย่างท่องแท้แล้ว ก็อาจทำให้ชิ้นงานเกิดความเสียหายได้

ในแผนการจัดการการเรียนรู้นี้ผู้เรียนจะได้ฝึกปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น (ต่อ)

สาระการเรียนรู้

1.1 สรุป

1.2 ใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และชิ้นงานงานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นได้
2. ปฏิบัติงานประกอบงานโลหะแผ่นได้อย่างปลอดภัย

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 9 การประกอบงานโลหะแผ่น
2. ใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. แบบทดสอบท้ายบทเรียน บทที่ 9 (ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)
4. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
5. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
6. ของจริงและแบบจำลอง (Model) (ตามสภาพจริง)
7. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 16)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในการสาธิตและให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามใบสั่งงานที่ 9.3 ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2. ขั้นตอนการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในเรื่องการประกอบผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น	1. นักเรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุปเนื้อหาบทที่ 9 การประกอบผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำสัปดาห์
3. ครูสรุปเกี่ยวกับใบสั่งงานฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คือปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น (ต่อ)	3. นักเรียนรับทราบเกี่ยวกับงานที่จะฝึกทักษะในสัปดาห์นี้คือ ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น (ต่อ)

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูสรุปเนื้อหาบทที่ 9 การประกอบผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น	1. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบายและตอบคำถามข้อสงสัย
2. ครูสาธิตการปฏิบัติใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น (ต่อ)	2. นักเรียนดูครูสาธิตการปฏิบัติงานตามใบสั่งงาน 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น (ต่อ)

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 9 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)	1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 9 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)
2. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ ตามใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย่ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น (ต่อ)	2. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย่ำหมุด ผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น (ต่อ)
3. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ ขณะนักเรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	3. นักเรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติ

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 9	1. นักเรียนตรวจแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 9 ตามที่ครูเฉลย (ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ)
2. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียน ตามใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย่ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น โดยใช้ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน (ต่อ)	2. นักเรียนรอรับการตรวจประเมิน และตอบคำถาม 3. นักเรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือส่งให้ครบ 4. นักเรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงาน ตามใบสั่งงานที่ 9.3 (ต่อ)
3. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะ ปฏิบัติงานและเทคนิควิธีการแก้ไข งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย่ำหมุด ผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น (ใบสั่งงานที่ 9.3)	5. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถาม ปัญหาและข้อสงสัย
4. ครูให้ข้อเสนอแนะ แนวทางแก้ไข การป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงาน งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย่ำหมุด ผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น (ใบสั่งงานที่ 9.3)	6. นักเรียนตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. แบบทดสอบหลังเรียน (แบบทดสอบท้ายบท บทที่ 9)
4. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

4. งานที่มอบหมาย

1. ใบสั่งงานที่ 9.3 งานตัด พับขึ้นรูป ประกอบและย้ำหมุดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 9.3 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
2. แสดงความรู้ เขียนแบบแผ่นคลี่ลงแผ่นงานตามแบบ
3. แสดงความรู้ ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นตามแบบ

6. เอกสารอ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2558.



บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 17

ชื่อเรื่อง : การบัดกรี

	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 17	บทที่ 10
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : การบัดกรี	สอนครั้งที่ 17/18
ชื่อเรื่อง : การบัดกรี		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

การบัดกรี (Soldering) เป็นกรรมวิธีการทำให้ชิ้นงานติดกัน โดยอาศัยความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 450 องศาเซลเซียส (840 องศาฟาเรนไฮต์) ความร้อนนี้ไม่ทำให้โลหะชิ้นงานหลอมละลาย แต่ทำให้โลหะบัดกรีหลอมละลาย โลหะบัดกรีที่หลอมละลายนี้จะไหลเข้าไปในรอยต่อของชิ้นงาน เมื่อโลหะบัดกรีเย็นตัวจะทำให้ชิ้นงานและโลหะบัดกรีจับยึดกันแน่น สำหรับในแผนการจัดการเรียนรู้นี้จะกล่าวถึงเฉพาะการบัดกรีด้วยหัวบัดกรี (Iron Soldering) ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการบัดกรีสานโลหะแผ่นเท่านั้น

สาระการเรียนรู้

- 1.1 หลักการบัดกรีด้วยหัวบัดกรี
- 1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบัดกรีด้วยหัวบัดกรี
- 1.3 รอยต่อในการบัดกรี
- 1.4 ขั้นตอนการบัดกรีด้วยหัวบัดกรี
- 1.5 ความปลอดภัยในการบัดกรีด้วยหัวบัดกรี
- 1.6 บทสรุป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายหลักการบัดกรีด้วยหัวบัดกรีได้
2. ระบุชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการบัดกรีด้วยหัวบัดกรีได้
3. บอกชนิดของรอยต่อในการบัดกรีได้
4. อธิบายขั้นตอนการบัดกรีด้วยหัวบัดกรีได้
5. บอกความปลอดภัยในการบัดกรีด้วยหัวบัดกรีได้
6. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับงานบัดกรีด้วยหัวบัดกรีได้
7. บัดกรีต่อเกลียวได้
8. ปฏิบัติงานบัดกรีต่อเกลียวได้อย่างปลอดภัย

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 10 การบัดกรี
2. ใบสั่งงานที่ 10.1 งานบัดกรีต่อเกลียว

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. แบบทดสอบท้ายบทเรียน บทที่ 10 (ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)
4. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
5. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
6. ของจริง
7. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 17)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในการสาธิตและให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามใบสั่งงานที่ 10.1 ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2. ขั้นตอนการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโลหะแผ่น เช่น บั้วรดน้ำ ถาดและกล่องสี่เหลี่ยม ฯลฯ หลังจากเข้าตะเข็บจะมีวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการรั่วซึมได้อย่างไร	1. นักเรียนตอบคำถาม ค้นหาคำตอบ
2. ครูกล่าวสรุปและนำเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียน	2. นักเรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียน
3. ครูสรุปเกี่ยวกับใบสั่งงานฝึกทักษะในสัปดาห์นี้ คือใบสั่งงานที่ 10.1 การบัดกรีต่อเกยท่าราบ	3. นักเรียนรับทราบเกี่ยวกับงานที่จะฝึกในสัปดาห์นี้ คือ ใบสั่งงานที่ 10.1 การบัดกรีต่อเกยท่าราบ

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 10	1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 10 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)
2. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนที่ 10 การบัดกรี	2. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบายและตอบคำถาม
3. ครูสาธิตการปฏิบัติตามใบสั่งงานที่ 10.1 งานบัดกรีต่อเกยท่าราบ	3. นักเรียนดูครูสาธิตการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 10.1 งานบัดกรีต่อเกยท่าราบ 4. นักเรียนตอบคำถาม สอบถาม ชักถาม ข้อสงสัย

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือชั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 10 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)	1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 10 (แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน)
2. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตาม ใบสั่งงาน 10.1 งานบัตรกริต่อเกยท่าราบ	2. นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงาน ที่ 10.1 งานบัตรกริต่อเกยท่าราบ
3. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ ขณะนักเรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	3. นักเรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติ
4. ครูให้ข้อเสนอแนะ เทคนิคในการปฏิบัติงาน เพิ่มเติมและตอบข้อซักถาม	4. นักเรียนนำเทคนิควิธีการที่ครูแนะนำ ไปใช้ในการปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
1. ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 10	1. นักเรียนตรวจแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 10 ตามที่ครูเฉลย (ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ)
2. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียน ตามใบสั่งงานที่ 10.1 โดยใช้ใบประเมินผลการปฏิบัติ	2. นักเรียนรอรับการตรวจประเมิน และตอบคำถาม 3. นักเรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือส่งให้ครู 4. นักเรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงาน ตามใบสั่งงานที่ 10.1
3. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และเทคนิควิธีการแก้ไข งานบัตรกริต่อเกยท่าราบ	5. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ซักถาม ปัญหาและข้อสงสัย
4. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน บทที่ 10 การบัตรกริ	6. นักเรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ซักถาม ปัญหาและข้อสงสัย

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรม
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
3. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน (แบบทดสอบท้ายบท บทที่ 10)
4. ผลงานตามใบสั่งงานที่ 10.1 งานบัดกรีต่อเกยท่าราบ

4. งานที่มอบหมาย

1. ใบสั่งงานที่ 10.1 งานบัดกรีต่อเกยท่าราบ

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 10 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
2. ปฏิบัติงานตามใบสั่งงานที่ 10.1 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
3. แสดงความรู้ หลักการกระบวนการบัดกรี

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2562.



บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 18

**ทบทวนเนื้อหาวิชา ทดสอบปลายภาคเรียน
เฉลยแบบทดสอบปลายภาคเรียนและปัจฉิมนิเทศ**

	แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 18	บทที่ 1-10
	ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)	เวลาเรียนรวม 4 คาบ
	ชื่อบทเรียน : ทบทวนเนื้อหาวิชา	สอนครั้งที่ 18/18
ชื่อเรื่อง : ทบทวนเนื้อหาวิชา ทดสอบปลายภาคเรียน และปัจฉิมนิเทศ		จำนวน 4 คาบ

สาระสำคัญ

ลำดับสุดท้ายของการจัดการเรียนรู้ของรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004 ครูผู้สอนควรสรุปเนื้อหาวิชาที่เรียนมาทั้งหมด และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสอบถาม ชักถามประเด็นต่างๆ ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเพื่อนในชั้นเรียน และควรจัดเตรียมแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาดังกล่าว เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน และอื่นๆ ในภาคเรียนต่อไป

สาระการเรียนรู้

- 1.1 ทบทวนเนื้อหาวิชา
- 1.2 ทดสอบปลายภาคเรียน
- 1.3 ปัจฉิมนิเทศ

รายการสอน

1. ตามหนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเฉลย
4. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint (ตามสภาพจริง)
5. คอมพิวเตอร์ Note Book และ VDO Project (ตามสภาพจริง)
6. อื่นๆ ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา



กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 18)

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูสรุปเนื้อหาวิชาทั้ง 10 บทเรียน
2. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม ชักถามข้อสงสัย
3. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และประสบการณ์

2. ชี้นเรียนรู้

1. ครูชี้แจงการทดสอบปลายภาคเรียน
2. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ชี้นสรุป

1. ครูเฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (นักเรียนสลับกันตรวจ)
2. ครูสรุปคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้นักเรียนทราบ (คะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนทั้ง 10 บทเรียน)
3. ครูสรุปคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้นักเรียนทราบ (คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)
4. ครูสรุปคะแนนจากการปฏิบัติงานตามใบงานสั่งที่ 3.1-10.1
5. ครูสรุปคะแนนคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
6. ครูสรุปภาพโดยรวมในการจัดการเรียนรู้ และอื่นๆ ตามความเหมาะสม
7. ครูประเมินนิเทศ

4. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรม
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. งานที่มอบหมาย

1. ทดสอบปลายภาคเรียน

6. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนทั้ง 10 บทเรียน
2. คะแนนจากการปฏิบัติงานตามใบงานสั่งที่ 3.1-10.1
3. คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. คะแนนจากการประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น



7. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2562.

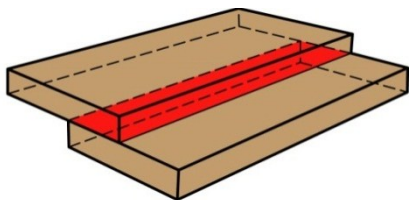
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแผ่นเบื้องต้น
(Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 100 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. แบบทดสอบมี 4 ตัวเลือก ให้เขียนคำตอบลงให้กระต่ายคำตอบที่แจกให้
3. ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที
4. ห้ามนำเอกสารและตำราเข้าห้องสอบ

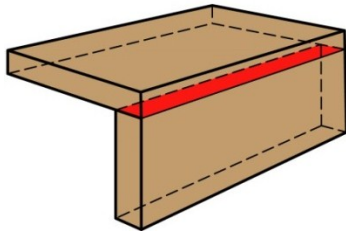
-
1. กรรมวิธีการเชื่อมในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน
 - ก. การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ และการเชื่อมอาร์กใต้ฟลักซ์
 - ข. การเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม การเชื่อมอาร์กพลาสมา และการบัดกรี
 - ค. การเชื่อมประสาน การบัดกรี และการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
 - ง. การเชื่อมแก๊ส และการเชื่อมด้วยความดันทาน
 2. ข้อใด **ไม่จัด** อยู่ในกระบวนการเชื่อมอาร์ก (Arc Welding)
 - ก. การเชื่อมทิก
 - ข. การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
 - ค. การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมแกนฟลักซ์
 - ง. การเชื่อมแก๊ส
 3. การเชื่อมอาร์กใต้ฟลักซ์เหมาะสำหรับการเชื่อมทำได
 - ก. ทำราบ
 - ข. ทำขนาน
 - ค. ทำตั้งเชื่อมขึ้น
 - ง. ทำเหนือศีรษะ

4. กระบวนการเชื่อมใดที่ใช้แก๊ส C_2H_2 เป็นแก๊สเชื้อเพลิง
 - ก. การเชื่อมออกซิเจน+โปรเพน
 - ข. การเชื่อมออกซิเจน+อะเซทิลีน
 - ค. การเชื่อมออกซิเจน+ไฮโดรเจน
 - ง. การเชื่อมอากาศ+อะเซทิลีน
5. อุณหภูมิที่ใช้ในการการแล่นประสาน คือ
 - ก. ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานไม่หลอมละลายแต่ชิ้นงานหลอมเหลว
 - ข. ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานหลอมละลายแต่ชิ้นงานไม่หลอมเหลว
 - ค. สูงกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานหลอมละลายแต่ชิ้นงานไม่หลอมเหลว
 - ง. อุณหภูมิสูงกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานและชิ้นงานหลอมเหลว
6. ข้อใด คือหลักการบัดกรี
 - ก. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 840 องศาเซลเซียส ซึ่งทำให้ชิ้นงานและโลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ
 - ข. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้อุณหภูมิไม่เกิน 840 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว แต่ทำให้โลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ
 - ค. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกัน โดยใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส ซึ่งทำให้ชิ้นงานและโลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ
 - ง. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้อุณหภูมิไม่เกิน 450 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว แต่ทำให้โลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ
7. รอยต่อชนิดใดที่นำขอบของชิ้นงานสองชิ้นมาชนกันและทำมุม 90 องศา
 - ก. รอยต่อชน
 - ข. รอยต่อตัวที
 - ค. รอยต่อเกย
 - ง. รอยต่อมุม
8. จากรูป คือรอยต่อชนิดใด



- ก. รอยต่อชน
- ข. รอยต่อตัวที
- ค. รอยต่อเกย
- ง. รอยต่อมุม

9. จากรูป คือรอยต่อชนิดใด

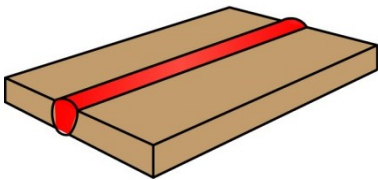


- ก. รอยต่อมุม
- ข. รอยต่อเกย
- ค. รอยต่อตัวที
- ง. รอยต่อชน

10. รอยเชื่อมชนิดใด ที่มีรูปร่างพื้นที่หน้าตัดของแนวเชื่อมหลังจากการเชื่อมแล้ว เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก

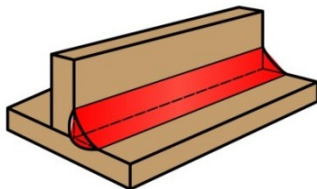
- ก. รอยเชื่อมฉาก
- ข. รอยเชื่อมจุด
- ค. รอยเชื่อมร่อง
- ง. รอยเชื่อมรอบช่อง

11. จากรูป คือรอยเชื่อมชนิดใด



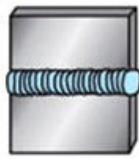
- ก. รอยเชื่อมฉาก
- ข. รอยเชื่อมร่อง
- ค. รอยเชื่อมขอบ
- ง. รอยเชื่อมปุ่มยื่น

12. จากรูป คือ รอยเชื่อม ชนิดใด



- ก. รอยเชื่อมร่อง
- ข. รอยเชื่อมฉาก
- ค. รอยเชื่อมขอบ
- ง. รอยเชื่อมตะเข็บ

13. รอยเชื่อมต่อเกยท่าระดับ (2F) คือ



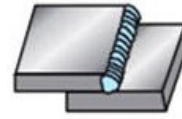
ก.



ข.

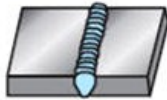


ค.

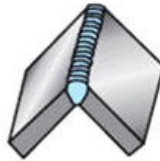


ง.

14. รอยเชื่อมต่อชน บากร่องวีด้านเดียวทำราบ (1G) คือ



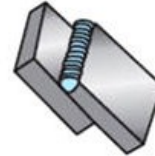
ก.



ข.



ค.



ง.

15. การเชื่อมออกซิอะเซทิลีนมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากออกซิเจนและแก๊สมีเทน
- ข. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
- ค. การเชื่อมใช้ความร้อนจากอากาศและแก๊สอะเซทิลีน
- ง. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากแก๊สมีเทนและแก๊สอะเซทิลีน

16. แก๊สเชื้อเพลิงชนิดใด ที่ให้ค่าความร้อนสูงสุด

- ก. อะเซทิลีน+อากาศ
- ข. ออกซิเจน+ไฮโดรเจน
- ค. ออกซิเจน+อะเซทิลีน
- ง. ออกซิเจน+อากาศ

17. เปลวคาร์บูไรซิง (Carburizing Flame) มีลักษณะอย่างไร

- ก. เปลวไฟมีสามชั้น ประกอบด้วย ชั้นในสีขาวนวล ชั้นกลางสีฟ้าขาวและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
- ข. เปลวไฟเป็นกรวยสามชั้นและสั้น ประกอบด้วย ชั้นในรูปกรวยแหลมสีขาวนวล และชั้นกลางสีฟ้าอ่อน
- ค. เปลวไฟที่มีอัตราส่วนของอะเซทิลีนน้อยกว่าออกซิเจน
- ง. เปลวไฟมีเป็นกรวยสองชั้น ประกอบด้วย ชั้นในสีขาวนวลและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน

18. เปลวออกซิไดซิง (Oxidizing Flame) มีลักษณะอย่างไร

- ก. เปลวไฟมีสามชั้น ประกอบด้วย ชั้นในสีขาวนวล ชั้นกลางสีฟ้าขาวและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
- ข. เปลวไฟเป็นกรวยสามชั้น ประกอบด้วย ชั้นในเป็นกรวยมนสีขาวนวล และกรวยชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
- ค. เปลวไฟเป็นกรวยสองชั้นและสั้น ประกอบด้วย ชั้นในรูปกรวยแหลมสีขาวนวล และชั้นกลางสีฟ้าอ่อน
- ง. เปลวไฟที่มีอัตราส่วนของออกซิเจนและอะเซทิลีนเท่ากัน

19. เปลวนิวทรัล (Neutral Flame) มีลักษณะอย่างไร
- ก. เปลวไฟมีสามชั้นซ้อนกัน ประกอบด้วย เปลวชั้นในสีขาวนวล ชั้นกลางสีฟ้าขาว และชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
 - ข. เปลวไฟเป็นกรวยสองชั้น ประกอบด้วย เปลวไฟชั้นในสีขาวนวลและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
 - ค. เปลวไฟเป็นกรวยสองและสั่น ประกอบด้วย เปลวชั้นในแหลมสีขาวนวล และเปลวชั้นกลางสีฟ้าอ่อน
 - ง. เปลวไฟที่มีอัตราส่วนของออกซิเจนมากกว่าอะเซทิลีน
20. ถังบรรจุออกซิเจนมีสีอะไร
- ก. ส้ม
 - ข. แดง
 - ค. น้ำตาล
 - ง. ดำ
21. เกลียวของวาล์วหัวถังออกซิเจน คือเกลียวชนิดใด
- ก. เกลียวซ้าย
 - ข. เกลียวซ้ายสลับเกลียวขวา
 - ค. เกลียวขวา
 - ง. เกลียวขวาสลับเกลียวซ้าย
22. ข้อใด **ไม่ใช่** คุณลักษณะของหัวเชื่อมแบบหัวฉีด
- ก. นิยมใช้กับถังผลิตอะเซทิลีนความดันสูง
 - ข. ติดตั้งหัวฉีดไว้ที่ส่วนปลายท่อส่งออกซิเจน
 - ค. มีหัวฉีดให้แก๊สแรงดันสูงที่ไหลผ่าน
 - ง. นิยมใช้กับถังผลิตอะเซทิลีนความดันต่ำ
23. หัวทิพทำหน้าที่อะไร
- ก. ปรับเปลวไฟเชื่อม
 - ข. เป็นทางผ่านของแก๊สผสม
 - ค. เพิ่มหรือลดความดันแก๊สเชื้อเพลิงในหัวเชื่อม
 - ง. ควบคุมความดันแก๊ส
24. การเลือกใช้หัวทิพ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบใดเป็นสำคัญ
- ก. ชนิดของหัวเชื่อมแก๊ส
 - ข. ความหนาของชิ้นงาน
 - ค. ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง
 - ง. ขนาดของถังเชื้อเพลิง

25. การเชื่อมชิ้นงานหนา 0.79-1.98 มิลลิเมตร (1/32-5/64 นิ้ว) ควรเลือกใช้หัวทิฟเบอร์ใด
- ก. เบอร์ 0
 - ข. เบอร์ 1
 - ค. เบอร์ 2
 - ง. เบอร์ 3
26. สายเชื่อมออกซิเจนมีสีอะไร
- ก. น้ำตาล
 - ข. เขียว
 - ค. ดำ
 - ง. เหลือง
27. เชื่อมชิ้นงานหนา 0.79-1.98 มิลลิเมตร (1/32-5/64 นิ้ว) ควรเลือกใช้เลนส์กรองแสงเบอร์ใด
- ก. เบอร์ 4-5
 - ข. เบอร์ 5-6
 - ค. เบอร์ 6-8
 - ง. ใช้ได้ทุกเบอร์
28. การเดินเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม (Backhand) เหมาะกับชิ้นงานที่มีความหนาเท่าใด
- ก. ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร
 - ข. ไม่เกิน 2 มิลลิเมตร
 - ค. ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร
 - ง. เกิน 3 มิลลิเมตร ขึ้นไป
29. เพราะเหตุใดการจัดเก็บถังอะเซทิลีนจึงต้องวางตั้งในแนวตั้ง เท่านั้น
- ก. เพื่อรักษาความดันแก๊สภายในถัง
 - ข. เพื่อป้องกันไม่ให้อะซีโตนไหลออกจากถัง
 - ค. เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในถังให้คงที่
 - ง. เพื่อรักษาปริมาตรของแก๊สในถัง
30. วิธีการเคลื่อนย้ายถังอะเซทิลีนในข้อใด **ไม่ถูกต้อง**
- ก. ใช้รถเข็น
 - ข. วางตั้งในแนวตั้งและใช้โซ่รัดถังให้แน่น
 - ค. วางตั้งในแนวนอนแล้วใช้มือดันให้ถังกลิ้งไปตามพื้น
 - ง. ใช้หมวกครอบหัวถังขณะเคลื่อนย้ายเพื่อป้องกันไม่ให้หัวถังหัวถึงกระแทก
31. แก๊สเชื้อเพลิงชนิดใดที่ให้ค่าความร้อนสูงสุด
- ก. โพรเพน
 - ข. ไฮโดรเจน
 - ค. อะเซทิลีน
 - ง. แก๊สธรรมชาติ

32. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของหัวตัดแก๊ส
- ก. ให้ความร้อนแก่อโลหะชิ้นงาน
 - ข. ตัดชิ้นงาน
 - ค. ฉีดพ่นออกซิเจนแรงดันสูง
 - ง. ผสมแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจน
33. หัวตัดแก๊สแบบใดที่ออกซิเจนและอะเซทิลีนไหลเข้าสู่ห้องผสมแก๊สด้วยแรงดันของตัวเอง
- ก. หัวตัดแก๊สแบบฉีด
 - ข. หัวตัดแก๊สแบบผสม
 - ค. หัวตัดแก๊สแบบมาตรฐาน
 - ง. หัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดัน
34. การพิจารณาเลือกหัวทิปมาใช้งาน **ไม่ขึ้น** อยู่กับองค์ประกอบใด
- ก. ชนิดของวัสดุที่นำมาตัด
 - ข. ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้
 - ค. ขนาดของหัวตัดแก๊ส
 - ง. ความหนาของชิ้นงาน
35. การเอียงมุมเดินหัวตัดแก๊สไปข้างหน้า มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร
- ก. ช่วยให้การรอยตัดเรียบ สม่ำเสมอ และเศษสแลกออกได้ง่าย
 - ข. ป้องกันไม่ให้แก๊สอุ่นชิ้นงานตัดไหลย้อนกลับเข้าไปในหัวตัดแก๊ส
 - ค. ป้องกันไม่ให้ออกซิเจนตัดไหลย้อนกลับเข้าไปในหัวตัดแก๊ส
 - ง. ป้องกันไม่ให้ความร้อนและสแลกเหลวไหลย้อนกลับเข้าหัวตัดแก๊ส
36. คุณภาพของรอยตัด **ไม่ขึ้นอยู่กับ** องค์ประกอบใด
- ก. ขนาดของหัวทิปและรูแก๊สออกซิเจนตัด
 - ข. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของหัวตัดแก๊ส
 - ค. ชนิดของหัวตัดแก๊ส
 - ง. แรงดันออกซิเจนตัด
37. วิธีการตัดตรงแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนโดยให้แนวตัดอยู่ในแนวตั้งข้อใด **ไม่ถูกต้อง**
- ก. เคลื่อนที่หัวตัดโดยให้รูอุ่นชิ้นงานและรูออกซิเจนตัดขนานเส้นแนวตัด
 - ข. เคลื่อนหัวตัดอย่างรวดเร็วและสม่ำเสมอ
 - ค. จับหัวตัดแก๊สโดยให้รูอุ่นงานและรูออกซิเจนตัดอยู่ในแนวเส้นตัด
 - ง. ปรับระยะห่างของกรวยไฟกับผิวหน้าชิ้นงานให้เหมาะสม
38. วิธีการป้องกัน **ไม่ให้** รอยตัดคดงอควรทำอย่างไร
- ก. เคลื่อนที่หัวตัดแก๊สให้รวดเร็วกว่าเดิม
 - ข. ใช้มืออีกข้างประคองหัวตัดให้เคลื่อนที่ตามแนวเส้นตัด
 - ค. ชิดเส้นแนวตัดให้มองเห็นชัดเจน
 - ง. ใช้เหล็กฉากประคองหัวตัดแก๊ส

39. คุณลักษณะของรอยตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนหนาที่ถูกต้องและมีคุณภาพ ควรเป็นอย่างไร
- รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดห่างกันมากและความกว้างของร่องตัดมาก
 - รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดมีกันมาก แต่ความกว้างของร่องตัดแคบ
 - รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดมีกันน้อย แต่ความกว้างของร่องตัดมาก
 - รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดและความกว้างของร่องตัดน้อย
40. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันอันตรายจากการตัดโลหะด้วยแก๊ส
- สถานที่ปฏิบัติงานควรมิดชิดเพื่อป้องกันสะเก็ดไฟกระเด็น
 - ใช้กำบังป้องกันสะเก็ดโลหะกระเด็นขณะตัด
 - ตรวจสอบพื้นที่บริเวณตัดชิ้นงานหลังเลิกปฏิบัติงานทุกครั้ง
 - สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้ครบขณะปฏิบัติ
41. การเล่นประสาน มีหลักการให้ความร้อนกับโลหะประสานและขึ้นงานอย่างไร
- โลหะประสานหลอมละลาย แต่ไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว
 - โลหะประสานไม่หลอมละลาย แต่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว
 - โลหะประสานหลอมละลายและชิ้นงานหลอมเหลว
 - โลหะประสานและชิ้นงานหลอมละลายพร้อมกัน
42. โลหะประสานที่ดีควรมีสมบัติอย่างไร
- แทรกซึมเข้าไปในรอยต่อได้ง่าย
 - มีจุดหลอมละลายสูงกว่าโลหะชิ้นงาน
 - มีจุดหลอมละลายเท่ากับชิ้นงาน
 - ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูง
43. องค์ประกอบใดที่ **ไม่มีผล** ต่อการเลือกใช้โลหะประสาน
- ความแข็งแรงของรอยต่อ
 - วัสดุชิ้นงาน
 - ชนิดของรอยต่อ
 - แก๊สเชื้อเพลิง
44. วัสดุที่ใช้ทำความสะอาดผิวและขจัดฟิล์มออกไซด์ออกจากผิวงาน คือ
- แก๊สเชื้อเพลิง
 - โลหะประสาน
 - น้ำยาประสาน
 - ฟลักซ์
45. ข้อใด **ไม่ใช่** ข้อดีของการเล่นประสานเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเชื่อม
- แนวเชื่อมไม่พองก่อกวน
 - ทำให้ชิ้นงานเสียรูปร่าง
 - ใช้เชื่อมโลหะชนิดที่เชื่อมยากได้
 - ใช้ประสานโลหะต่างชนิดกันได้

46. หน้าที่ของแก๊สที่คลุมบริเวณบ่อหลอมเหลวในขณะทำการเชื่อมคือ
- ช่วยให้เกิดการซึมลึกที่ดี
 - ช่วยในการอาร์กคงที่และสม่ำเสมอ
 - ป้องกันไม่ให้ออกซิเจนและไนโตรเจนทำปฏิกิริยากับน้ำโลหะที่หลอมเหลว
 - ช่วยให้เกิดการอาร์กที่ดีในขณะเชื่อม
47. เครื่องเชื่อมที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า จัดอยู่เครื่องเชื่อมชนิดใด
- เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง
 - เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
 - เครื่องเชื่อมอินเวอร์เตอร์
 - เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสสลับ
48. ข้อใด มีความหมายตรงกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อกลับขั้ว
- DCSP
 - DCPE
 - DECN
 - DCEP
49. การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อกลับขั้ว มีผลต่อแนวเชื่อมอย่างไร
- แนวเชื่อมได้รับความร้อนน้อยกว่าลวดเชื่อม
 - แนวเชื่อมมีการซึมลึกดี
 - ขึ้นงานกับลวดเชื่อมได้รับความร้อนเท่ากัน
 - แนวเชื่อมมีการซึมลึกน้อย
50. การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อขั้วตรง เหมาะกับการเชื่อมชิ้นงานในลักษณะใด
- ชิ้นงานบาง
 - ชิ้นงานโลหะแผ่น
 - ชิ้นงานหนา
 - เชื่อมชิ้นงานได้ทุกชนิด
51. การเชื่อมชิ้นงานที่ใช้กระแสไฟเชื่อม 90-100 แอมแปร์ ควรเลือกใช้เบอร์กระจกกรองแสงเท่าใด
- เบอร์ 6
 - เบอร์ 7
 - เบอร์ 10
 - เบอร์ 14
52. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของฟลักซ์ที่ใช้หุ้มแกนลวดเชื่อม
- สร้างแก๊สคลุมแนวเชื่อม
 - ทำให้การอาร์กเรียบสม่ำเสมอ
 - นำกระแสไฟเชื่อมสู่บริเวณอาร์ก
 - ดึงสิ่งสกปรกในบ่อหลอมให้รวมตัวกันเป็นสแลก

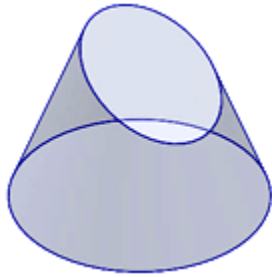
53. ตำแหน่งท่าเชื่อม ที่วางชิ้นงานในแนวตั้งและแนวเชื่อมขนานกับพื้นคือ
- ท่าราบ
 - ท่าระดับ
 - ท่าตั้ง
 - ท่าเหนือศีรษะ
54. มุมที่เอียงลวดเชื่อมไปทางเดียวกับการทิศทางการเคลื่อนที่ของลวดเชื่อม หมายถึงมุมอะไร
- มุมเดินลวดเชื่อม
 - มุมส่ายลวดเชื่อม
 - มุมงาน
 - มุมจับลวดเชื่อม
55. มุมที่ลวดเชื่อมเอียงทำมุมกับชิ้นงานด้านข้าง 90 องศา หมายถึงมุมอะไร
- มุมงาน
 - มุมจับลวดเชื่อม
 - มุมเดินลวดเชื่อม
 - มุมส่ายลวดเชื่อม
56. การเชื่อมงานที่ใช้ระยะอาร์กยาว จะมีผลอย่างไรต่อแนวเชื่อม
- แนวเชื่อมเล็ก
 - ลวดเชื่อมติดกับแนวเชื่อม
 - เกิดรอยกัดขอบ
 - ความร้อนกระจายที่ชิ้นงานน้อย
57. ผลของแนวเชื่อมที่เกิดจากการใช้ระยะอาร์กล้วนคือ
- เกิดการแตกกระเด็นของน้ำโลหะ
 - เกิดรอยกัดขอบ
 - มีสแลกฝังในและเกิดโพรงอากาศ
 - การหลอมเหลวของแนวเชื่อมมีน้อย
58. ระยะอาร์กที่เหมาะสมในการเชื่อมโดยทั่วไป ควรมีขนาดเท่าใด
- เท่ากับความหนาของชิ้นงาน
 - สองเท่าของความหนาชิ้นงาน
 - เท่ากับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดที่ใช้เชื่อม
 - สองเท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลวดที่ใช้เชื่อม
59. การเชื่อมด้วยกระแสไฟสูงเกินไป จะมีผลต่อแนวเชื่อมอย่างไร
- ขอบแนวเชื่อมไม่หลอมรวมตัว
 - แนวเชื่อมเล็กและไม่เกิดการซึมลึก
 - แนวเชื่อมกองนูนมาก
 - บ่อหลอมละลายกว้างและเกิดการกัดขอบตามความยาวของแนวเชื่อม

60. อันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต ที่เกิดจากการเชื่อมคือ
- หัวใจหยุดเต้น
 - เป็นโรคปอด
 - นิยน์ตาอักเสบ
 - ตามัวและมีติไปชั่วขณะ
61. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันอันตรายจากการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- ติดตั้งระบบการระบายอากาศเพื่อขจัดควัน และแก๊สในห้องเชื่อม
 - สวมใส่ชุดปฏิบัติงานที่รัดกุม พร้อมสวมอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ ให้ครบถ้วน
 - จัดสถานที่ปฏิบัติงานเชื่อมที่มืดซิด เพื่อป้องกันควันพิษจากการเชื่อม
 - ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงไว้บริเวณใกล้ๆ สถานที่ปฏิบัติงานเชื่อม
62. เครื่องปั๊มแบบใด ที่สามารถปั๊บน้ำได้โดยไม่จำกัดความลึก
- เครื่องปั๊มเบรก
 - เครื่องปั๊มคอร์นิส
 - เครื่องปั๊มบาร์โฟลเดอร์
 - เครื่องปั๊มมูม
63. งานปั๊มเข้าตะเข็บและงานปั๊มขอบลวด ควรใช้เครื่องจักรชนิดใด
- เครื่องปั๊มเบรก
 - เครื่องม้วน
 - เครื่องตัดมูม
 - เครื่องปั๊มบาร์โฟลเดอร์
64. เครื่องปั๊ม ที่สามารถแยกปากปั๊มออกเป็นชิ้นๆ ได้ตามความกว้างของงาน คือ
- เครื่องปั๊มคอร์นิส
 - เครื่องปั๊มกล่องและกระทะ
 - เครื่องปั๊มบาร์โฟลเดอร์
 - เครื่องปั๊มใช้มือโยก
65. ร่องที่ส่วนปลายลูกกลิ้งล่างและลูกกลิ้งดัดของเครื่องม้วน มีประโยชน์อย่างไร
- ใช้ม้วนเหล็กเส้น
 - ลดการเสียดสีขณะม้วน
 - ระบายความร้อน
 - ลดน้ำหนักของลูกกลิ้ง
66. การปั๊มขอบหน้าแปลนให้ตั้งฉาก เพื่อทำตะเข็บขอบกันกระป๋อง ควรใช้เครื่องจักรชนิดใด
- เครื่องหมุนทำร่อง
 - เครื่องขึ้นขอบ
 - เครื่องทำสันและทำจีบปลายท่อ
 - เครื่องม้วน

67. เครื่องมือร่างแบบที่ใช้ในการเขียนวงกลมหรือส่วนโค้งบนโลหะแผ่นคือ
- คาร์ลิเปอร์
 - วงเวียน
 - บรรทัดเหล็ก
 - เหล็กฉาก
68. งานขีดเส้นลงบนโลหะแผ่น ควรใช้เครื่องมือชนิดใด
- เหล็กขีด
 - บรรทัดเหล็ก
 - เหล็กฉาก
 - เหล็กถ่ายแบบ
69. ใช้ตอกทำเครื่องหมายลงบนแผ่นงาน หรือตอกนำ เพื่อเป็นจุดศูนย์กลางในการใช้วงเวียน คือหน้าที่ของเครื่องมือร่างแบบชนิดใด
- เหล็กขีด
 - เหล็กถ่ายแบบ
 - เหล็กนำศูนย์
 - วงเวียน
70. การตอกเพื่อทำเครื่องหมายลงบนโลหะแผ่น ควรใช้เครื่องมือชนิดใด
- เหล็กถ่ายแบบ
 - วงเวียน
 - เหล็กตอกนำศูนย์
 - เหล็กขีด
71. ด้ามจับของกรรไกรอะเวียชันตัดโค้งความีสีอะไร
- เหลือง
 - แดง
 - ดำ
 - เขียว
72. การจับหรือตัดโลหะแผ่นในขณะการประกอบ ควรใช้เครื่องมือชนิดใด
- กรรไกร
 - ค้อน
 - ประแจ
 - คีม

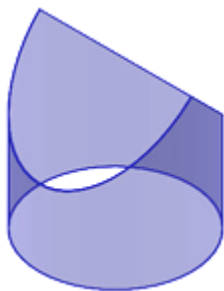
73. เครื่องมือที่ใช้ตอก เพื่อทำเครื่องหมายตามเส้นร่างแบบคือ
- เหล็กตอกนำศูนย์
 - วงเวียน
 - เหล็กตอกร่างแบบ
 - ดอกเจาะนำศูนย์
74. เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเบอร์ 30 ตามมาตรฐาน BWG มีความหนากี่มิลลิเมตร
- 0.30 มิลลิเมตร
 - 0.35 มิลลิเมตร
 - 0.40 มิลลิเมตร
 - 0.50 มิลลิเมตร
75. การใช้เครื่องมือวงโลหะแผ่น อาจเกิดอุบัติเหตุได้ในกรณีใด
- ลูกกลิ้งของเครื่องมือหนีบมือ
 - ใบมีดตัดนิ้วมือ
 - คันโยกของเครื่องโดนศีรษะ
 - โลหะแผ่นบาดมือ
76. วิธีการป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องตัดที่ถูกต้อง ควรปฏิบัติอย่างไร
- สวมถุงมือหนังทุกครั้งเมื่อใช้เครื่องตัด
 - ติดตั้งครอบป้องกันอันตราย
 - จัดสถานที่ปฐมพยาบาลไว้ในโรงงาน
 - ให้เพื่อนช่วยจับโลหะแผ่นทุกครั้งเมื่อใช้เครื่องตัด
77. ข้อใด คือความหมายของแผ่นคลี่
- แผ่นงานที่มีลักษณะเป็นแผ่นแบนเรียบที่ใช้แทนพื้นที่ผิวของชิ้นงานรูปทรงต่างๆ
 - แผ่นงานที่มีรูปร่างเหมือนชิ้นงานจริง
 - แผ่นงานที่เขียนขึ้นเหมือนชิ้นงานจริงแล้วนำไปใช้ในการตัดและพับขึ้นรูป
 - แบบจำลองชิ้นงานที่เขียนขึ้นเพื่อการนำเสนองาน
78. เส้นที่ใช้แบ่งรูปร่างของชิ้นงานออกเป็นหลายส่วนเท่ากันๆ เรียกว่าอะไร
- เส้นฐาน
 - เส้นแบ่งส่วน
 - เส้นอ้างอิง
 - เส้นฉายภาพ
79. เส้นที่ใช้อ้างอิงในการเขียนแบบแผ่นคลี่ เรียกว่าอะไร
- เส้นฐาน
 - เส้นอ้างอิง
 - เส้นฉายภาพ
 - เส้นแบ่งส่วน

80. ชิ้นงานในรูป ควรเขียนแผ่นคลี่ ด้วยวิธีใด



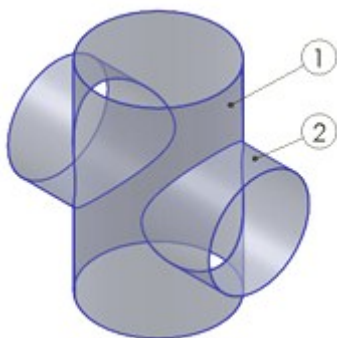
- ก. เขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
- ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
- ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยเส้นวิธีรัศมี
- ง. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีรูปสามเหลี่ยม

81. จากรูป สามารถเขียนแบบแผ่นคลี่ได้ ด้วยวิธีใด



- ก. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
- ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
- ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี
- ง. ได้ทุกวิธีที่กล่าวมา

82. จากรูป ชิ้นงานหมายเลข 2 ต้องเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีการใด



- ก. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
- ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
- ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี
- ง. ได้ทุกวิธีที่กล่าวมา

83. ข้อใด คือสูตรคำนวณหาความยาวของเส้นรอบวงกลม

- ก. $\pi \times r$
- ข. $\pi \times d$
- ค. $\pi \times d^2$
- ง. $\pi \times d^2/4$

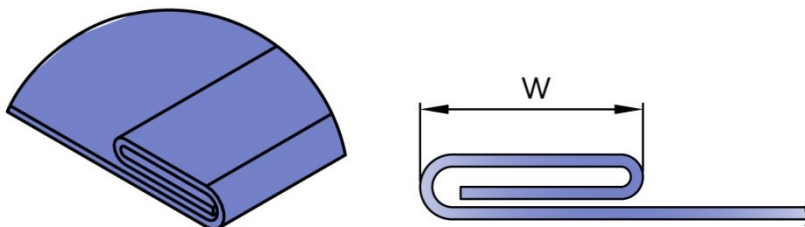
84. ข้อใด **ไม่ใช่** จุดมุ่งหมายของการพับขอบงานของผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

- ก. ใช้สำหรับประกอบชิ้นส่วนให้ยึดกันแน่น
- ข. เพื่อลดเวลาในการผลิต
- ค. เพื่อความสวยงาม
- ง. เพื่อความแข็งแรง

85. ข้อใด **ไม่ใช่** ขอบงานที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

- ก. ขอบพับชั้นเดียว
- ข. ขอบพับสองชั้น
- ค. ตะเข็บชั้นเดียว
- ง. ขอบลาด

86. จากรูป คือการพับขอบงานชนิดใด

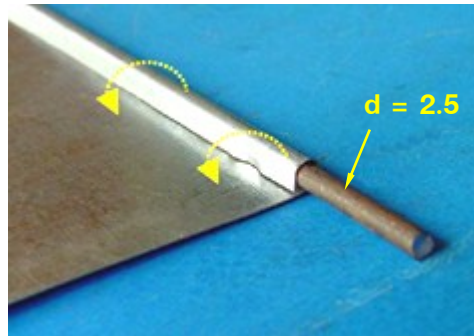


- ก. การพับขอบงานชั้นเดียว
- ข. การพับขอบงานสองชั้น
- ค. การพับตะเข็บชั้นเดียว
- ง. การพับตะเข็บสองชั้น

87. ในการพับขอบงานสองชั้นจะต้องเผื่อขนาดของขอบงานเท่าใด

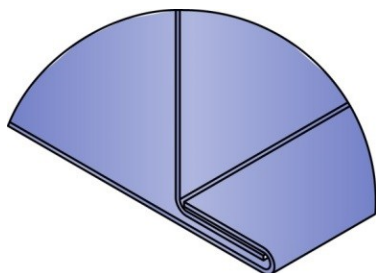
- ก. 1 เท่า ของความกว้างของขอบพับ
- ข. 1.5 เท่า ของความกว้างของขอบพับ
- ค. 2 เท่า ของความกว้างของขอบพับ
- ง. 3 เท่า ของความกว้างของขอบพับ

88. จากรูปถ้า d เท่ากับ 2.5 มิลลิเมตรจะต้องเผื่อขนาดพับเข้าขอบลวดกี่มิลลิเมตร



- ก. 2.50 มิลลิเมตร
- ข. 3.75 มิลลิเมตร
- ค. 5.00 มิลลิเมตร
- ง. 6.25 มิลลิเมตร

89. จากรูป เรียกว่าตะเข็บชนิดใด

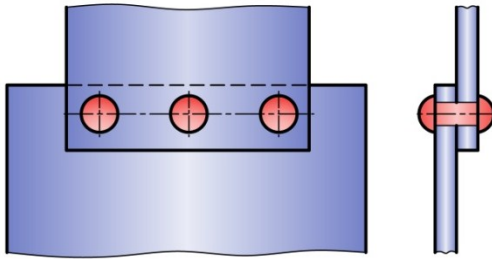


- ก. ตะเข็บเกย
- ข. ตะเข็บเกี่ยว
- ค. ตะเข็บพับชั้นเดียว
- ง. ตะเข็บพับสองชั้น

90. หมุดย้ำในงานโลหะแผ่น ตามมาตรฐานของ มอก. 129-2530 มีขนาดเท่าใด

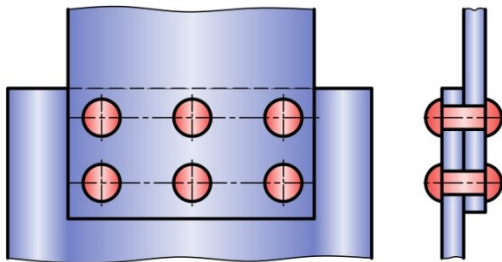
- ก. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร
- ข. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 10-15 มิลลิเมตร
- ค. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่เกิน 16-20 มิลลิเมตร
- ง. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 10-36 มิลลิเมตร

91. จากรูป คือรอยต่อชนิดใด



- ก. งานย้ำหมุด รอยต่อเกลวเดี่ยว
- ข. งานย้ำหมุด รอยต่อเกลวสองแถว
- ค. งานย้ำหมุด รอยต่อชนแถวเดี่ยว
- ง. งานย้ำหมุด รอยต่อชนสองแถว

92. จากรูป คือรอยต่อชนิดใด



- ก. งานย้ำหมุดรอยต่อเกลวเดี่ยว
- ข. งานย้ำหมุดรอยต่อเกลวสองแถว
- ค. งานย้ำหมุดรอยต่อชนแถวเดี่ยว
- ง. งานย้ำหมุดรอยต่อชนสองแถว

93. การกำหนดระยะห่างของหมุดย้ำ **ไม่ขึ้น** อยู่กับองค์ประกอบใด

- ก. ขนาดของหมุดย้ำ
- ข. ความหนาของแผ่นวัสดุ
- ค. ชนิดของรอยต่อ
- ง. ความเรียบร้อยและสวยงาม

94. ขั้นตอนแรกในการย้ำหมุดคือ

- ก. เจาะรูที่ชิ้นงานทั้งสองชั้นให้ได้ร่วมศูนย์กลาง
- ข. จับยึดชิ้นงานที่ต้องการย้ำหมุดเข้าด้วยกันให้แน่น
- ค. ใส่หมุดเข้าไปในรูเจาะ
- ง. ใช้เหล็กย้ำหมุดและเหล็กรองรับหัวหมุดกดแผ่นชิ้นงาน

95. โลหะบัดกรีควรมีสมบัติอย่างไร
- มีจุดหลอมละลายสูงกว่าชิ้นงาน
 - ไหลตัวได้ดีขณะได้รับความร้อน
 - ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูงเกินจุดหลอมละลายของชิ้นงาน
 - เป็นโลหะเดี่ยวที่มีจุดหลอมละลายต่ำกว่าชิ้นงาน
96. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของน้ำยาประสาน
- ทำความสะอาดผิวงานบริเวณรอยต่อ
 - ขจัดสนิม ไขมันและสิ่งสกปรกบริเวณรอยต่อ
 - ช่วยให้โลหะประสานไหลเข้าไปภายในรอยต่อได้ดี
 - ช่วยลดอัตราการการเย็นตัวของแนวบัดกรี
97. ข้อใดเป็นน้ำยาประสานชนิดที่ไม่กัดกร่อน
- แอมโมเนียมคลอไรด์
 - ยางสน
 - สังกะสีคลอไรด์
 - สังกะสีโครไรด์ผสมไฮโดรคลอริก
98. น้ำยาช่วยประสานชนิดเป็นกรด **ไม่เหมาะสม** กับงานบัดกรีในลักษณะใด
- งานบัดกรีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
 - งานบัดกรีเหล็กกล้าคาร์บอน
 - งานบัดกรีทองแดงและทองเหลือง
 - งานบัดกรีแผ่นเหล็กอาบสังกะสี
99. การบัดกรีแผ่นเหล็กอาบสังกะสี ควรเลือกใช้โลหะประสาน ชนิดใด
- ดีบุก-เงิน
 - แคดเมียม-เงิน
 - ดีบุก-ตะกั่ว
 - แคดเมียม-สังกะสี
100. การบัดกรีแผ่นเหล็กอาบสังกะสี ควรเลือกใช้น้ำยาประสาน ชนิดใด
- แอมโมเนียมคลอไรด์
 - กรดฟอสฟอริก
 - สังกะสีคลอไรด์
 - สังกะสีโครไรด์ผสมไฮโดรคลอริก

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004

ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่
1. ก	21. ค	41. ก	61. ค	81. ข
2. ง	22. ก	42. ก	62. ข	82. ข
3. ก	23. ข	43. ง	63. ง	83. ข
4. ข	24. ข	44. ง	64. ข	84. ข
5. ค	25. ก	45. ข	65. ก	85. ค
6. ง	26. ข	46. ค	66. ข	86. ข
7. ง	27. ก	47. ก	67. ข	87. ค
8. ค	28. ง	48. ค	68. ก	88. ง
9. ก	29. ข	49. ข	69. ข	89. ค
10. ก	30. ก	50. ข	70. ค	90. ก
11. ข	31. ค	51. ค	71. ง	91. ก
12. ข	32. ข	52. ค	72. ง	92. ข
13. ง	33. ง	53. ข	73. ค	93. ง
14. ก	34. ข	54. ก	74. ก	94. ข
15. ข	35. ง	55. ก	75. ก	95. ข
16. ค	36. ค	56. ค	76. ข	96. ง
17. ก	37. ข	57. ง	77. ก	97. ข
18. ค	38. ก	58. ค	78. ข	98. ก
19. ข	39. ง	59. ง	79. ก	99. ค
20. ง	40. ก	60. ค	80. ค	100. ค



บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี

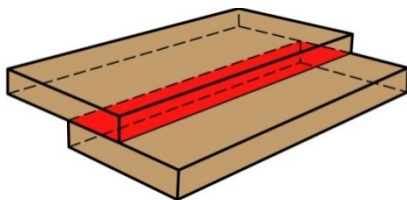
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแผ่นเบื้องต้น
(Basic Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 20100-1004

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 100 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. แบบทดสอบมี 4 ตัวเลือก ให้เขียนคำตอบลงให้กระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที
4. ห้ามนำเอกสารและตำราเข้าห้องสอบ

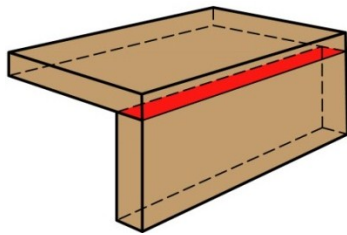
-
1. กรรมวิธีการเชื่อมในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน
 - ก. การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ และการเชื่อมอาร์กใต้ฟลักซ์
 - ข. การเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม การเชื่อมอาร์กพลาสมา และการบัดกรี
 - ค. การเชื่อมประสาน การบัดกรี และการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
 - ง. การเชื่อมแก๊ส และการเชื่อมด้วยความดัน
 2. ข้อใด **ไม่จัด** อยู่ในกระบวนการเชื่อมอาร์ก (Arc Welding)
 - ก. การเชื่อมทิก
 - ข. การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
 - ค. การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมแกนฟลักซ์
 - ง. การเชื่อมแก๊ส
 3. การเชื่อมอาร์กใต้ฟลักซ์เหมาะสำหรับการเชื่อมทำได
 - ก. ท่อราบ
 - ข. ท่อขนาน
 - ค. ท่อตั้งเชื่อมขึ้น
 - ง. ท่อเหนือศีรษะ

4. กระบวนการเชื่อมใดที่ใช้แก๊ส C_2H_2 เป็นแก๊สเชื้อเพลิง
 - ก. การเชื่อมออกซิเจน+โปรเพน
 - ข. การเชื่อมออกซิเจน+อะเซทิลีน
 - ค. การเชื่อมออกซิเจน+ไฮโดรเจน
 - ง. การเชื่อมอากาศ+อะเซทิลีน
5. อุณหภูมิที่ใช้ในการการแล่นประสาน คือ
 - ก. ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานไม่หลอมละลายแต่ชิ้นงานหลอมเหลว
 - ข. ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานหลอมละลายแต่ชิ้นงานไม่หลอมเหลว
 - ค. สูงกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานหลอมละลายแต่ชิ้นงานไม่หลอมเหลว
 - ง. อุณหภูมิสูงกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานและชิ้นงานหลอมเหลว
6. ข้อใด คือหลักการบัดกรี
 - ก. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 840 องศาเซลเซียส ซึ่งทำให้ชิ้นงานและโลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ
 - ข. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้อุณหภูมิไม่เกิน 840 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว แต่ทำให้โลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ
 - ค. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกัน โดยใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส ซึ่งทำให้ชิ้นงานและโลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ
 - ง. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้อุณหภูมิไม่เกิน 450 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว แต่ทำให้โลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ
7. รอยต่อชนิดใดที่นำขอบของชิ้นงานสองชิ้นมาชนกันและทำมุม 90 องศา
 - ก. รอยต่อชน
 - ข. รอยต่อตัวที
 - ค. รอยต่อเกย
 - ง. รอยต่อมุม
8. จากรูป คือรอยต่อชนิดใด



- ก. รอยต่อชน
- ข. รอยต่อตัวที
- ค. รอยต่อเกย
- ง. รอยต่อมุม

9. จากรูป คือรอยต่อชนิดใด

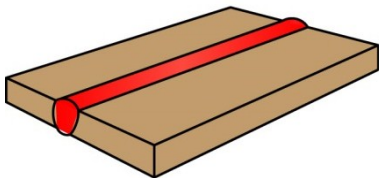


- ก. รอยต่อมุม
- ข. รอยต่อเกย
- ค. รอยต่อตัวที
- ง. รอยต่อชน

10. รอยเชื่อมชนิดใด ที่มีรูปร่างพื้นที่หน้าตัดของแนวเชื่อมหลังจากการเชื่อมแล้ว เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก

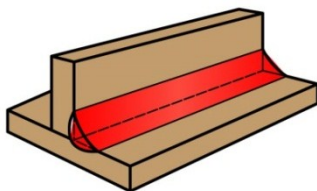
- ก. รอยเชื่อมฉาก
- ข. รอยเชื่อมอุด
- ค. รอยเชื่อมร่อง
- ง. รอยเชื่อมรอบช่อง

11. จากรูป คือรอยเชื่อมชนิดใด



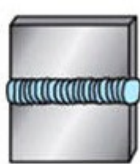
- ก. รอยเชื่อมฉาก
- ข. รอยเชื่อมร่อง
- ค. รอยเชื่อมขอบ
- ง. รอยเชื่อมปุ่มยื่น

12. จากรูป คือ รอยเชื่อม ชนิดใด



- ก. รอยเชื่อมร่อง
- ข. รอยเชื่อมฉาก
- ค. รอยเชื่อมขอบ
- ง. รอยเชื่อมตะเข็บ

13. รอยเชื่อมต่อเกยทำระดับ (2F) คือ



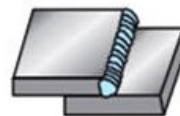
ก.



ข.



ค.



ง.

14. รอยเชื่อมต่อชน บากร่องวีด้านเดียวทำราบ (1G) คือ



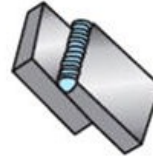
ก.



ข.



ค.



ง.

15. การเชื่อมออกซิอะเซทิลีนมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากออกซิเจนและแก๊สมีเทน
- ข. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
- ค. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากอากาศและแก๊สอะเซทิลีน
- ง. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากแก๊สมีเทนและแก๊สอะเซทิลีน

16. แก๊สเชื้อเพลิงชนิดใด ที่ให้ค่าความร้อนสูงสุด

- ก. อะเซทิลีน+อากาศ
- ข. ออกซิเจน+ไฮโดรเจน
- ค. ออกซิเจน+อะเซทิลีน
- ง. ออกซิเจน+อากาศ

17. เปลวคาร์บูไรซิง (Carburizing Flame) มีลักษณะอย่างไร

- ก. เปลวไฟมีสามชั้น ประกอบด้วย ชั้นในสีขาวนวล ชั้นกลางสีฟ้าขาวและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
- ข. เปลวไฟเป็นกรวยสามชั้นและสั้น ประกอบด้วย ชั้นในรูปกรวยแหลมสีขาวนวล และชั้นกลางสีฟ้าอ่อน
- ค. เปลวไฟที่มีอัตราส่วนของอะเซทิลีนน้อยกว่าออกซิเจน
- ง. เปลวไฟมีเป็นกรวยสองชั้น ประกอบด้วย ชั้นในสีขาวนวลและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน

18. เปลวออกซิไดซิง (Oxidizing Flame) มีลักษณะอย่างไร

- ก. เปลวไฟมีสามชั้น ประกอบด้วย ชั้นในสีขาวนวล ชั้นกลางสีฟ้าขาวและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
- ข. เปลวไฟเป็นกรวยสามชั้น ประกอบด้วย ชั้นในเป็นกรวยมนสีขาวนวล และกรวยชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
- ค. เปลวไฟเป็นกรวยสองชั้นและสั้น ประกอบด้วย ชั้นในรูปกรวยแหลมสีขาวนวล และชั้นกลางสีฟ้าอ่อน
- ง. เปลวไฟที่มีอัตราส่วนของออกซิเจนและอะเซทิลีนเท่ากัน

19. เปลวนิวทรัล (Neutral Flame) มีลักษณะอย่างไร

- ก. เปลวไฟมีสามชั้นซ้อนกัน ประกอบด้วย เปลวชั้นในสีขาวนวล ชั้นกลางสีฟ้าขาว และชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
- ข. เปลวไฟเป็นกรวยสองชั้น ประกอบด้วย เปลวไฟชั้นในสีขาวนวลและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
- ค. เปลวไฟเป็นกรวยสองและสั่น ประกอบด้วย เปลวชั้นในแหลมสีขาวนวล และเปลวชั้นกลางสีฟ้าอ่อน
- ง. เปลวไฟที่มีอัตราส่วนของออกซิเจนมากกว่าอะเซทิลีน

20. ถังบรรจุออกซิเจนมีสีอะไร

- ก. ส้ม
- ข. แดง
- ค. น้ำตาล
- ง. ดำ

21. เกลียวของวาล์วหัวถังออกซิเจน คือเกลียวชนิดใด

- ก. เกลียวซ้าย
- ข. เกลียวซ้ายสลับเกลียวขวา
- ค. เกลียวขวา
- ง. เกลียวขวาสลับเกลียวซ้าย

22. ข้อใด **ไม่ใช่** คุณลักษณะของหัวเชื่อมแบบหัวฉีด

- ก. นิยมใช้กับถังผลิตอะเซทิลีนความดันสูง
- ข. ติดตั้งหัวฉีดไว้ที่ส่วนปลายท่อส่งออกซิเจน
- ค. มีหัวฉีดให้แก๊สแรงดันสูงที่ไหลผ่าน
- ง. นิยมใช้กับถังผลิตอะเซทิลีนความดันต่ำ

23. หัวทิพทำหน้าที่อะไร

- ก. ปรับเปลวไฟเชื่อม
- ข. เป็นทางผ่านของแก๊สผสม
- ค. เพิ่มหรือลดความดันแก๊สเชื้อเพลิงในหัวเชื่อม
- ง. ควบคุมความดันแก๊ส

24. การเลือกใช้หัวทิพ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบใดเป็นสำคัญ

- ก. ชนิดของหัวเชื่อมแก๊ส
- ข. ความหนาของชิ้นงาน
- ค. ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง
- ง. ขนาดของถังเชื้อเพลิง

25. การเชื่อมชิ้นงานหนา 0.79-1.98 มิลลิเมตร (1/32-5/64 นิ้ว) ควรเลือกใช้หัวทิฟเบอร์ใด
- เบอร์ 0
 - เบอร์ 1
 - เบอร์ 2
 - เบอร์ 3
26. สายเชื่อมออกซิเจนมีสีอะไร
- น้ำตาล
 - เขียว
 - ดำ
 - เหลือง
27. เชื่อมชิ้นงานหนา 0.79-1.98 มิลลิเมตร (1/32-5/64 นิ้ว) ควรเลือกใช้เลนส์กรองแสงเบอร์ใด
- เบอร์ 4-5
 - เบอร์ 5-6
 - เบอร์ 6-8
 - ใช้ได้ทุกเบอร์
28. การเดินเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม (Backhand) เหมาะกับชิ้นงานที่มีความหนาเท่าใด
- ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร
 - ไม่เกิน 2 มิลลิเมตร
 - ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร
 - เกิน 3 มิลลิเมตร ขึ้นไป
29. เพราะเหตุใดการจัดเก็บถังอะเซทิลีนจึงต้องวางตั้งในแนวตั้ง เท่านั้น
- เพื่อรักษาความดันแก๊สภายในถัง
 - เพื่อป้องกันไม่ให้อะซีโตนไหลออกจากถัง
 - เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในถังให้คงที่
 - เพื่อรักษาปริมาตรของแก๊สในถัง
30. วิธีการเคลื่อนย้ายถังอะเซทิลีนในข้อใด **ไม่ถูกต้อง**
- ใช้รถเข็น
 - วางตั้งในแนวตั้งและใช้โซ่รัดถังให้แน่น
 - วางตั้งในแนวนอนแล้วใช้มือดันให้ถังกลิ้งไปตามพื้น
 - ใช้หมวกครอบหัวถังขณะเคลื่อนย้ายเพื่อป้องกันไม่ให้วาล์วหัวถังกระแทก
31. แก๊สเชื้อเพลิงชนิดใดที่ให้ค่าความร้อนสูงสุด
- โพรเพน
 - ไฮโดรเจน
 - อะเซทิลีน
 - แก๊สธรรมชาติ

32. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของหัวตัดแก๊ส
- ก. ให้ความร้อนแก่โลหะชิ้นงาน
 - ข. ตัดชิ้นงาน
 - ค. ฉีดพ่นออกซิเจนแรงดันสูง
 - ง. ผสมแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจน
33. หัวตัดแก๊สแบบใดที่ออกซิเจนและอะเซทิลีนไหลเข้าสู่ห้องผสมแก๊สด้วยแรงดันของตัวเอง
- ก. หัวตัดแก๊สแบบฉีด
 - ข. หัวตัดแก๊สแบบผสม
 - ค. หัวตัดแก๊สแบบมาตรฐาน
 - ง. หัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดัน
34. การพิจารณาเลือกหัวทิกมาใช้งาน **ไม่ขึ้น** อยู่กับองค์ประกอบใด
- ก. ชนิดของวัสดุที่นำมาตัด
 - ข. ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้
 - ค. ขนาดของหัวตัดแก๊ส
 - ง. ความหนาของชิ้นงาน
35. การเอียงมุมเดินหัวตัดแก๊สไปข้างหน้า มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร
- ก. ช่วยให้การรอยตัดเรียบ สม่่าเสมอ และเศษสแลกออกได้ง่าย
 - ข. ป้องกันไม่ให้แก๊สอุ่นชิ้นงานตัดไหลย้อนกลับเข้าไปในหัวตัดแก๊ส
 - ค. ป้องกันไม่ให้ออกซิเจนตัดไหลย้อนกลับเข้าไปในหัวตัดแก๊ส
 - ง. ป้องกันไม่ให้ความร้อนและสแลกเหลวไหลย้อนกลับเข้าหัวตัดแก๊ส
36. คุณภาพของรอยตัด **ไม่ขึ้นอยู่กับ** องค์ประกอบใด
- ก. ขนาดของหัวทิกและรูแก๊สออกซิเจนตัด
 - ข. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของหัวตัดแก๊ส
 - ค. ชนิดของหัวตัดแก๊ส
 - ง. แรงดันออกซิเจนตัด
37. วิธีการตัดตรงแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนโดยให้แนวตัดอยู่ในแนวตั้งข้อใด **ไม่ถูกต้อง**
- ก. เคลื่อนที่หัวตัดโดยให้รูอุ่นชิ้นงานและรูออกซิเจนตัดขนานเส้นแนวตัด
 - ข. เคลื่อนหัวตัดอย่างรวดเร็วและสม่ำเสมอ
 - ค. จับหัวตัดแก๊สโดยให้รูอุ่นงานและรูออกซิเจนตัดอยู่ในแนวเส้นตัด
 - ง. ปรับระยะห่างของกรวยไฟกับผิวหน้าชิ้นงานให้เหมาะสม
38. วิธีการป้องกัน **ไม่ให้** รอยตัดคดงอควรทำอย่างไร
- ก. เคลื่อนที่หัวตัดแก๊สให้รวดเร็วกว่าเดิม
 - ข. ใช้มืออีกข้างประคองหัวตัดให้เคลื่อนที่ตามแนวเส้นตัด
 - ค. ชิดเส้นแนวตัดให้มองเห็นชัดเจน
 - ง. ใช้เหล็กฉากประคองหัวตัดแก๊ส

39. คุณลักษณะของรอยตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนหนาที่ถูกต้องและมีคุณภาพ ควรเป็นอย่างไร
- รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดห่างกันมากและความกว้างของร่องตัดมาก
 - รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดมีกันมาก แต่ความกว้างของร่องตัดแคบ
 - รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดมีกันน้อย แต่ความกว้างของร่องตัดมาก
 - รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดและความกว้างของร่องตัดน้อย
40. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันอันตรายจากการตัดโลหะด้วยแก๊ส
- สถานที่ปฏิบัติงานควรมิดชิดเพื่อป้องกันสะเก็ดไฟกระเด็น
 - ใช้กำบังป้องกันสะเก็ดโลหะกระเด็นขณะตัด
 - ตรวจสอบพื้นที่บริเวณตัดชิ้นงานหลังเลิกปฏิบัติงานทุกครั้ง
 - สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้ครบขณะปฏิบัติ
41. การแผ่นประสาน มีหลักการให้ความร้อนกับโลหะประสานและชิ้นงานอย่างไร
- โลหะประสานหลอมละลาย แต่ไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว
 - โลหะประสานไม่หลอมละลาย แต่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว
 - โลหะประสานหลอมละลายและชิ้นงานหลอมเหลว
 - โลหะประสานและชิ้นงานหลอมละลายพร้อมกัน
42. โลหะประสานที่ดีควรมีสมบัติอย่างไร
- แทรกซึมเข้าไปในรอยต่อได้ง่าย
 - มีจุดหลอมละลายสูงกว่าโลหะชิ้นงาน
 - มีจุดหลอมละลายเท่ากับชิ้นงาน
 - ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูง
43. องค์ประกอบใดที่ **ไม่มีผล** ต่อการเลือกใช้โลหะประสาน
- ความแข็งแรงของรอยต่อ
 - วัสดุชิ้นงาน
 - ชนิดของรอยต่อ
 - แก๊สเชื้อเพลิง
44. วัสดุที่ใช้ทำความสะอาดผิวและขจัดฟิล์มออกไซด์ออกจากผิวงาน คือ
- แก๊สเชื้อเพลิง
 - โลหะประสาน
 - น้ำยาประสาน
 - ฟลักซ์
45. ข้อใด **ไม่ใช่** ข้อดีของการแผ่นประสานเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเชื่อม
- แนวเชื่อมไม่พองก่อกวน
 - ทำให้ชิ้นงานเสียรูปร่าง
 - ใช้เชื่อมโลหะชนิดที่เชื่อมยากได้
 - ใช้ประสานโลหะต่างชนิดกันได้

46. หน้าที่ของแก๊สที่คลุมบริเวณบ่อหลอมเหลวในขณะทำการเชื่อมคือ
- ช่วยให้เกิดการเชื่อมที่ดี
 - ช่วยในการอาร์กคงที่และสม่ำเสมอ
 - ป้องกันไม่ให้ออกซิเจนและไนโตรเจนทำปฏิกิริยากับน้ำโลหะที่หลอมเหลว
 - ช่วยให้เกิดการอาร์กที่ดีในขณะเชื่อม
47. เครื่องเชื่อมที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า จัดอยู่เครื่องเชื่อมชนิดใด
- เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง
 - เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
 - เครื่องเชื่อมอินเวอร์เตอร์
 - เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสสลับ
48. ข้อใด มีความหมายตรงกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อกลับขั้ว
- DCSP
 - DCPE
 - DECN
 - DCEP
49. การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อกลับขั้ว มีผลต่อแนวเชื่อมอย่างไร
- แนวเชื่อมได้รับความร้อนน้อยกว่าลวดเชื่อม
 - แนวเชื่อมมีการเชื่อมที่ดี
 - ชิ้นงานกับลวดเชื่อมได้รับความร้อนเท่ากัน
 - แนวเชื่อมมีการเชื่อมที่น้อย
50. การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อขั้วตรง เหมาะกับการเชื่อมชิ้นงานในลักษณะใด
- ชิ้นงานบาง
 - ชิ้นงานโลหะแผ่น
 - ชิ้นงานหนา
 - เชื่อมชิ้นงานได้ทุกชนิด
51. การเชื่อมชิ้นงานที่ใช้กระแสไฟเชื่อม 90-100 แอมแปร์ ควรเลือกใช้เบอร์กระจกกรองแสงเท่าใด
- เบอร์ 6
 - เบอร์ 7
 - เบอร์ 10
 - เบอร์ 14
52. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของฟลักซ์ที่ใช้หุ้มแกนลวดเชื่อม
- สร้างแก๊สคลุมแนวเชื่อม
 - ทำให้การอาร์กเรียบสม่ำเสมอ
 - นำกระแสไฟเชื่อมสู่บริเวณอาร์ก
 - ดึงสิ่งสกปรกในบ่อหลอมให้รวมตัวกันเป็นสแลก

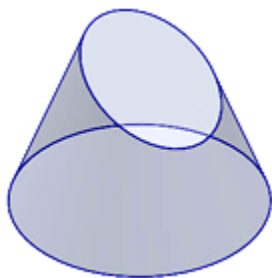
53. ตำแหน่งท่าเชื่อม ที่วางชิ้นงานในแนวตั้งและแนวเชื่อมขนานกับพื้นคือ
- ท่าราบ
 - ท่าระดับ
 - ท่าตั้ง
 - ท่าเหนือศีรษะ
54. มุมที่เอียงลวดเชื่อมไปทางเดียวกับการทิศทางการเคลื่อนที่ของลวดเชื่อม หมายถึงมุมอะไร
- มุมเดินลวดเชื่อม
 - มุมส่ายลวดเชื่อม
 - มุมงาน
 - มุมจับลวดเชื่อม
55. มุมที่ลวดเชื่อมเอียงทำมุมกับชิ้นงานด้านข้าง 90 องศา หมายถึงมุมอะไร
- มุมงาน
 - มุมจับลวดเชื่อม
 - มุมเดินลวดเชื่อม
 - มุมส่ายลวดเชื่อม
56. การเชื่อมงานที่ใช้ระยะอาร์กยาว จะมีผลอย่างไรต่อแนวเชื่อม
- แนวเชื่อมเล็ก
 - ลวดเชื่อมติดกับแนวเชื่อม
 - เกิดรอยกัดขอบ
 - ความร้อนกระจายที่ชิ้นงานน้อย
57. ผลของแนวเชื่อมที่เกิดจากการใช้ระยะอาร์กล้วนคือ
- เกิดการแตกกระเด็นของน้ำโลหะ
 - เกิดรอยกัดขอบ
 - มีสแลกฝังในและเกิดโพรงอากาศ
 - การหลอมเหลวของแนวเชื่อมมีน้อย
58. ระยะอาร์กที่เหมาะสมในการเชื่อมโดยทั่วไป ควรมีขนาดเท่าใด
- เท่ากับความหนาของชิ้นงาน
 - สองเท่าของความหนาชิ้นงาน
 - เท่ากับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดที่ใช้เชื่อม
 - สองเท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดที่ใช้เชื่อม
59. การเชื่อมด้วยกระแสไฟสูงเกินไป จะมีผลต่อแนวเชื่อมอย่างไร
- ขอบแนวเชื่อมไม่หลอมรวมตัว
 - แนวเชื่อมเล็กและไม่เกิดการซึมลึก
 - แนวเชื่อมกองนูนมาก
 - บ่อหลอมละลายกว้างและเกิดการกัดขอบตามความยาวของแนวเชื่อม

60. อันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต ที่เกิดจากการเชื่อมคือ
- หัวใจหยุดเต้น
 - เป็นโรคปอด
 - นิยน์ตาอักเสบ
 - ตามัวและมีดไปชั่วขณะ
61. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันอันตรายจากการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- ติดตั้งระบบการระบายอากาศเพื่อขจัดควัน และแก๊สในห้องเชื่อม
 - สวมใส่ชุดปฏิบัติงานที่รัดกุม พร้อมสวมอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ ให้ครบถ้วน
 - จัดสถานที่ปฏิบัติงานเชื่อมที่มีดัดชิด เพื่อป้องกันควันพิษจากการเชื่อม
 - ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงไว้บริเวณใกล้ๆ สถานที่ปฏิบัติงานเชื่อม
62. เครื่องปั๊มแบบใด ที่สามารถปั๊มงานได้โดยไม่จำกัดความลึก
- เครื่องปั๊มเบรก
 - เครื่องปั๊มคอร์นิส
 - เครื่องปั๊มบาร์โฟลเดอร์
 - เครื่องปั๊มมูม
63. งานปั๊มเข้าตะเข็บและงานปั๊มขอบลวด ควรใช้เครื่องจักรชนิดใด
- เครื่องปั๊มเบรก
 - เครื่องม้วน
 - เครื่องตัดมูม
 - เครื่องปั๊มบาร์โฟลเดอร์
64. เครื่องปั๊ม ที่สามารถแยกปากปั๊มออกเป็นชิ้นๆ ได้ตามความกว้างของงาน คือ
- เครื่องปั๊มคอร์นิส
 - เครื่องปั๊มกล่องและกระทะ
 - เครื่องปั๊มบาร์โฟลเดอร์
 - เครื่องปั๊มใช้มือโยก
65. ร่องที่ส่วนปลายลูกกลิ้งล่างและลูกกลิ้งดัดของเครื่องม้วน มีประโยชน์อย่างไร
- ใช้ม้วนเหล็กเส้น
 - ลดการเสียดสีขณะม้วน
 - ระบายความร้อน
 - ลดน้ำหนักของลูกกลิ้ง
66. การปั๊มขอบหน้าแปลนให้ตั้งฉาก เพื่อทำตะเข็บขอบกันกระป๋อง ควรใช้เครื่องจักรชนิดใด
- เครื่องหมุนทำร่อง
 - เครื่องขึ้นขอบ
 - เครื่องทำสันและทำจีบปลายท่อ
 - เครื่องม้วน

67. เครื่องมือร่างแบบที่ใช้ในการเขียนวงกลมหรือส่วนโค้งบนโลหะแผ่นคือ
- คาร์ลิเปอร์
 - วงเวียน
 - บรรทัดเหล็ก
 - เหล็กฉาก
68. งานขีดเส้นลงบนโลหะแผ่น ควรใช้เครื่องมือชนิดใด
- เหล็กขีด
 - บรรทัดเหล็ก
 - เหล็กฉาก
 - เหล็กถ่ายแบบ
69. ใช้ดอกทำเครื่องหมายลงบนแผ่นงาน หรือดอกนำ เพื่อเป็นจุดศูนย์กลางในการใช้วงเวียน คือหน้าที่ของเครื่องมือร่างแบบชนิดใด
- เหล็กขีด
 - เหล็กถ่ายแบบ
 - เหล็กนำศูนย์
 - วงเวียน
70. การดอกเพื่อทำเครื่องหมายลงบนโลหะแผ่น ควรใช้เครื่องมือชนิดใด
- เหล็กถ่ายแบบ
 - วงเวียน
 - เหล็กดอกนำศูนย์
 - เหล็กขีด
71. ด้ามจับของกรรไกรอะเวียชันตัดโค้งขวามีสีอะไร
- เหลือง
 - แดง
 - ดำ
 - เขียว
72. การจับหรือตัดโลหะแผ่นในขณะการประกอบ ควรใช้เครื่องมือชนิดใด
- กรรไกร
 - ค้อน
 - ประแจ
 - คีม

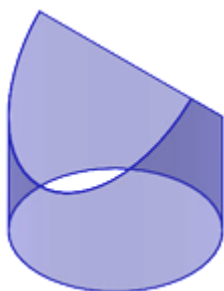
73. เครื่องมือที่ใช้ตอก เพื่อทำเครื่องหมายตามเส้นร่างแบบคือ
- เหล็กตอกนำศูนย์
 - วงเวียน
 - เหล็กตอกร่างแบบ
 - ดอกเจาะนำศูนย์
74. เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเบอร์ 30 ตามมาตรฐาน BWG มีความหนากี่มิลลิเมตร
- 0.30 มิลลิเมตร
 - 0.35 มิลลิเมตร
 - 0.40 มิลลิเมตร
 - 0.50 มิลลิเมตร
75. การใช้เครื่องมือวงโลหะแผ่น อาจเกิดอุบัติเหตุได้ในกรณีใด
- ลูกกลิ้งของเครื่องมือหนีบมือ
 - ใบมีดตัดนิ้วมือ
 - คันโยกของเครื่องโดนศีรษะ
 - โลหะแผ่นบาดมือ
76. วิธีการป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องตัดที่ถูกต้อง ควรปฏิบัติอย่างไร
- สวมถุงมือหนังทุกครั้งเมื่อใช้เครื่องตัด
 - ติดตั้งครอบป้องกันอันตราย
 - จัดสถานที่ปฐมพยาบาลไว้ในโรงงาน
 - ให้เพื่อนช่วยจับโลหะแผ่นทุกครั้งเมื่อใช้เครื่องตัด
77. ข้อใด คือความหมายของแผ่นคลี่
- แผ่นงานที่มีลักษณะเป็นแผ่นแบนเรียบที่ใช้แทนพื้นที่ผิวของชิ้นงานรูปทรงต่างๆ
 - แผ่นงานที่มีรูปร่างเหมือนชิ้นงานจริง
 - แผ่นงานที่เขียนขึ้นเหมือนชิ้นงานจริงแล้วนำไปใช้ในการตัดและพับขึ้นรูป
 - แบบจำลองชิ้นงานที่เขียนขึ้นเพื่อการนำเสนองาน
78. เส้นที่ใช้แบ่งรูปร่างของชิ้นงานออกเป็นหลายส่วนเท่ากันๆ เรียกว่าอะไร
- เส้นฐาน
 - เส้นแบ่งส่วน
 - เส้นอ้างอิง
 - เส้นฉายภาพ
79. เส้นที่ใช้อ้างอิงในการเขียนแบบแผ่นคลี่ เรียกว่าอะไร
- เส้นฐาน
 - เส้นอ้างอิง
 - เส้นฉายภาพ
 - เส้นแบ่งส่วน

80. ชิ้นงานในรูป ควรเขียนแผ่นคลี่ ด้วยวิธีใด



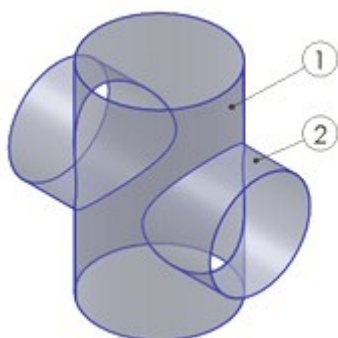
- ก. เขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
- ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
- ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยเส้นวิธีรัศมี
- ง. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีรูปสามเหลี่ยม

81. จากรูป สามารถเขียนแบบแผ่นคลี่ได้ ด้วยวิธีใด



- ก. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
- ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
- ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี
- ง. ได้ทุกวิธีที่กล่าวมา

82. จากรูป ชิ้นงานหมายเลข 2 ต้องเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีการใด



- ก. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
- ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
- ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี
- ง. ได้ทุกวิธีที่กล่าวมา

83. ข้อใด คือสูตรคำนวณหาความยาวของเส้นรอบวงกลม

- ก. $\pi \times r$
- ข. $\pi \times d$
- ค. $\pi \times d^2$
- ง. $\pi \times d^2 / 4$

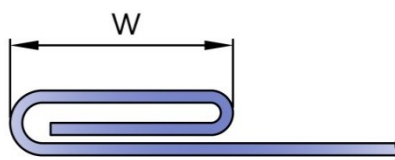
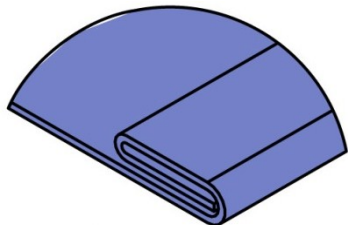
84. ข้อใด **ไม่ใช่** จุดมุ่งหมายของการเผื่อขอบงานของผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

- ก. ใช้สำหรับประกอบชิ้นส่วนให้ยึดกันแน่น
- ข. เพื่อลดเวลาในการผลิต
- ค. เพื่อความสวยงาม
- ง. เพื่อความแข็งแรง

85. ข้อใด **ไม่ใช่** ขอบงานที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

- ก. ขอบพับชั้นเดียว
- ข. ขอบพับสองชั้น
- ค. ตะเข็บชั้นเดียว
- ง. ขอบลาด

86. จากรูป คือการพับขอบงานชนิดใด

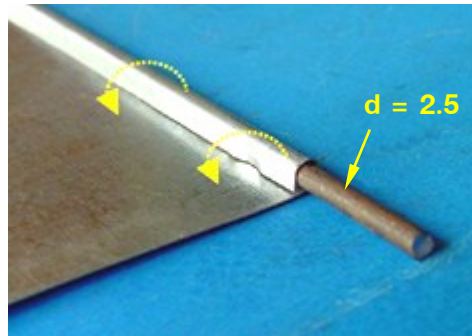


- ก. การพับขอบงานชั้นเดียว
- ข. การพับขอบงานสองชั้น
- ค. การพับตะเข็บชั้นเดียว
- ง. การพับตะเข็บสองชั้น

87. ในการพับขอบงานสองชั้นจะต้องเผื่อขนาดของขอบงานเท่าใด

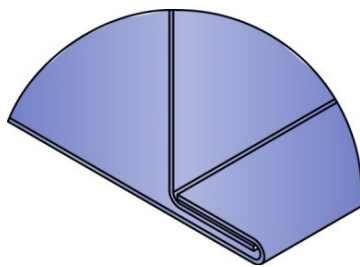
- ก. 1 เท่า ของความกว้างของขอบพับ
- ข. 1.5 เท่า ของความกว้างของขอบพับ
- ค. 2 เท่า ของความกว้างของขอบพับ
- ง. 3 เท่า ของความกว้างของขอบพับ

88. จากรูปถ้า d เท่ากับ 2.5 มิลลิเมตรจะต้องเผื่อขนาดพับเข้าขอบลวดกี่มิลลิเมตร



- ก. 2.50 มิลลิเมตร
- ข. 3.75 มิลลิเมตร
- ค. 5.00 มิลลิเมตร
- ง. 6.25 มิลลิเมตร

89. จากรูป เรียกว่าตะเข็บชนิดใด

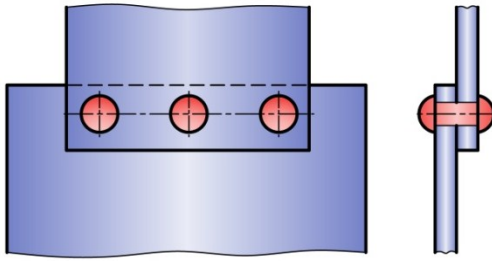


- ก. ตะเข็บเกย
- ข. ตะเข็บเกี้ยว
- ค. ตะเข็บพับชั้นเดียว
- ง. ตะเข็บพับสองชั้น

90. หมุดย้ำในงานโลหะแผ่น ตามมาตรฐานของ มอก. 129-2530 มีขนาดเท่าใด

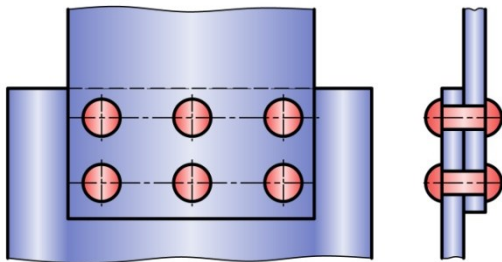
- ก. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร
- ข. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 10-15 มิลลิเมตร
- ค. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่เกิน 16-20 มิลลิเมตร
- ง. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 10-36 มิลลิเมตร

91. จากรูป คือรอยต่อชนิดใด



- ก. งานย้ำหมุด รอยต่อเกลวเดี่ยว
- ข. งานย้ำหมุด รอยต่อเกลวสองแถว
- ค. งานย้ำหมุด รอยต่อชนแถวเดี่ยว
- ง. งานย้ำหมุด รอยต่อชนสองแถว

92. จากรูป คือรอยต่อชนิดใด



- ก. งานย้ำหมุดรอยต่อเกลวเดี่ยว
- ข. งานย้ำหมุดรอยต่อเกลวสองแถว
- ค. งานย้ำหมุดรอยต่อชนแถวเดี่ยว
- ง. งานย้ำหมุดรอยต่อชนสองแถว

93. การกำหนดระยะห่างของหมุดย้ำ **ไม่ขึ้น** อยู่กับองค์ประกอบใด

- ก. ขนาดของหมุดย้ำ
- ข. ความหนาของแผ่นวัสดุ
- ค. ชนิดของรอยต่อ
- ง. ความเรียบร้อยและสวยงาม

94. ขั้นตอนแรกในการย้ำหมุดคือ

- ก. เจาะรูที่ชิ้นงานทั้งสองชั้นให้ได้ร่วมศูนย์กลาง
- ข. จับยึดชิ้นงานที่ต้องการย้ำหมุดเข้าด้วยกันให้แน่น
- ค. ใส่หมุดเข้าไปในรูเจาะ
- ง. ใช้เหล็กย้ำหมุดและเหล็กรองรับหัวหมุดกดแผ่นชิ้นงาน

95. โลหะบัดกรีควรมีสมบัติอย่างไร
- มีจุดหลอมละลายสูงกว่าชิ้นงาน
 - ไหลตัวได้ดีขณะได้รับความร้อน
 - ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูงเกินจุดหลอมละลายของชิ้นงาน
 - เป็นโลหะเดี่ยวที่มีจุดหลอมละลายต่ำกว่าชิ้นงาน
96. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของน้ำยาประสาน
- ทำความสะอาดผิวงานบริเวณรอยต่อ
 - ขจัดสนิม ไขมันและสิ่งสกปรกบริเวณรอยต่อ
 - ช่วยให้โลหะประสานไหลเข้าไปภายในรอยต่อได้ดี
 - ช่วยลดอัตราการการเย็นตัวของแนวบัดกรี
97. ข้อใดเป็นน้ำยาประสานชนิดที่ไม่กัดกร่อน
- แอมโมเนียมคลอไรด์
 - ยางสน
 - สังกะสีคลอไรด์
 - สังกะสีโครไรด์ผสมไฮโดรคลอริก
98. น้ำยาช่วยประสานชนิดเป็นกรด **ไม่เหมาะสม** กับงานบัดกรีในลักษณะใด
- งานบัดกรีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
 - งานบัดกรีเหล็กกล้าคาร์บอน
 - งานบัดกรีทองแดงและทองเหลือง
 - งานบัดกรีแผ่นเหล็กอาบสังกะสี
99. การบัดกรีแผ่นเหล็กอาบสังกะสี ควรเลือกใช้โลหะประสาน ชนิดใด
- ดีบุก-เงิน
 - แคดเมียม-เงิน
 - ดีบุก-ตะกั่ว
 - แคดเมียม-สังกะสี
100. การบัดกรีแผ่นเหล็กอาบสังกะสี ควรเลือกใช้น้ำยาประสาน ชนิดใด
- แอมโมเนียมคลอไรด์
 - กรดฟอสฟอริก
 - สังกะสีคลอไรด์
 - สังกะสีโครไรด์ผสมไฮโดรคลอริก

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

(Basic Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 20100-1004

ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่
1. ก	21. ค	41. ก	61. ค	81. ข
2. ง	22. ก	42. ก	62. ข	82. ข
3. ก	23. ข	43. ง	63. ง	83. ข
4. ข	24. ข	44. ง	64. ข	84. ข
5. ค	25. ก	45. ข	65. ก	85. ค
6. ง	26. ข	46. ค	66. ข	86. ข
7. ง	27. ก	47. ก	67. ข	87. ค
8. ค	28. ง	48. ค	68. ก	88. ง
9. ก	29. ข	49. ข	69. ข	89. ค
10. ก	30. ก	50. ข	70. ค	90. ก
11. ข	31. ค	51. ค	71. ง	91. ก
12. ข	32. ข	52. ค	72. ง	92. ข
13. ง	33. ง	53. ข	73. ค	93. ง
14. ก	34. ข	54. ก	74. ก	94. ข
15. ข	35. ง	55. ก	75. ก	95. ข
16. ค	36. ค	56. ค	76. ข	96. ง
17. ก	37. ข	57. ง	77. ก	97. ข
18. ค	38. ก	58. ค	78. ข	98. ก
19. ข	39. ง	59. ง	79. ก	99. ค
20. ง	40. ก	60. ค	80. ค	100. ค

เฉลยแบบทดสอบท้ายบทเรียน

วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1004
(Basic Welding and Sheet Metal)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

จัดทำโดย

นายอำนาจ ทองแสน
ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ



คำนำ

ความมุ่งหมายของการจัดทำเฉลยแบบทดสอบท้ายบทเรียนเล่มนี้ คือ เพื่อใช้เป็นคู่มือให้ครูผู้สอนใช้ประกอบการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (Basic Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 20100-1004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เฉลยแบบทดสอบท้ายบทเรียนมีทั้งหมด 10 บทประกอบด้วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม รอยต่อรอยเชื่อมและตำแหน่งท่าเชื่อม การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน การตัดโลหะด้วยแก๊ส การเล่นประสาน การเชื่อมอาร์ก ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ งานโลหะแผ่นเบื้องต้น การเขียนแบบแผ่นคลี่ การประกอบงานโลหะแผ่นและการบัดกรี

ผู้เรียบเรียงหวังอย่างยิ่งว่าเฉลยแบบทดสอบท้ายบทเรียนเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้ใช้ในการสอนไม่มากนักน้อย หากพบเห็นข้อบกพร่องประการใด โปรดแจ้งให้ผู้เรียบเรียงทราบ เพื่อประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในโอกาสต่อไป

อำนาจ ทองแสน

ผู้จัดทำ



สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม	1
บทที่ 2 รอยต่อ รอยเชื่อมและตำแหน่งท่าเชื่อม	3
บทที่ 3 การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน	9
บทที่ 4 การตัดโลหะด้วยแก๊ส	15
บทที่ 5 การเล่นประสาน	21
บทที่ 6 การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	24
บทที่ 7 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น	31
บทที่ 8 การเขียนแบบแผ่นคลี่	38
บทที่ 9 การประกอบงานโลหะแผ่น	43
บทที่ 10 การบัดกรี	49

บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม

คำชี้แจง: จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (12 คะแนน)

- บุคคลในข้อใดที่ทำการเชื่อมโลหะแบบหลอมละลายครั้งแรก
 - Edmund Davy
 - Auguste De Meritens
 - Olszewski
 - N.G. Slavianoff
- การเชื่อมโลหะแบบหลอมละลายครั้งแรก ได้นำมาใช้ในการเชื่อมอะไร
 - การเชื่อมแผ่นตะกั่วที่ใช้ในแบตเตอรี่
 - การเชื่อมโลหะด้วยแท่งลวดเชื่อมเปลือย
 - การเชื่อมโลหะด้วยแท่งลวดที่มีสารพอกหุ้ม
 - การเชื่อมโลหะโดยใช้แท่งคาร์บอนอาร์ก
- ใครคือผู้ค้นพบแก๊สอะเซทิลีนที่ใช้กับการเชื่อมและตัดโลหะด้วยออกซิอะเซทิลีน
 - O. Kjellberg
 - Edmund Davy
 - Olszewski
 - Auguste De Meritens
- บริษัท Linde Air Products Company Limited มีบทบาทอย่างไรเกี่ยวกับการเชื่อม
 - ค้นพบแก๊สอะเซทิลีน
 - พัฒนาเครื่องเชื่อมขึ้นแทนแบตเตอรี่
 - พัฒนาวิธีการเชื่อมอาร์กใต้ฟลักซ์
 - ทำการเชื่อมโลหะแบบชั่วคราวเชื่อมโลหะที่ไม่มีสารพอกเป็นครั้งแรก
- ผู้จดสิทธิบัตรกรรมวิธีการเชื่อมแบบชั่วคราวเชื่อมที่มีสารพอกหุ้มหรือลวดเชื่อมไฟฟ้าหุ้มฟลักซ์ คือใคร
 - O. Kjellberg
 - Auguste De Meritens
 - N.G. Slavianoff
 - Edmund Davy
- ข้อใดอยู่ในกลุ่มกรรมวิธีการเชื่อมเดียวกัน
 - การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ และการเชื่อมอาร์กใต้ฟลักซ์
 - การเชื่อมอาร์กทั้งสแตนแก๊สคลุม การเชื่อมอาร์กพลาสมา และการบัดกรี
 - การแผ่นประสาน การบัดกรี และการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
 - การเชื่อมแก๊ส และการเชื่อมด้วยความดันทาน
- ข้อใด **ไม่จัด** อยู่ในกระบวนการเชื่อมอาร์ก (Arc Welding)
 - การเชื่อมทิก
 - การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
 - การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมแกนฟลักซ์
 - การเชื่อมแก๊ส
- การเชื่อมอาร์กใต้ฟลักซ์ เหมาะสำหรับการเชื่อมทำใด
 - ทำราบ
 - ทำขนาน
 - ทำตั้งเชื่อมขึ้น
 - ทำเหนือศีรษะ

9. กระบวนการเชื่อมใดที่ใช้แก๊ส C_2H_2 เป็นแก๊สเชื้อเพลิง

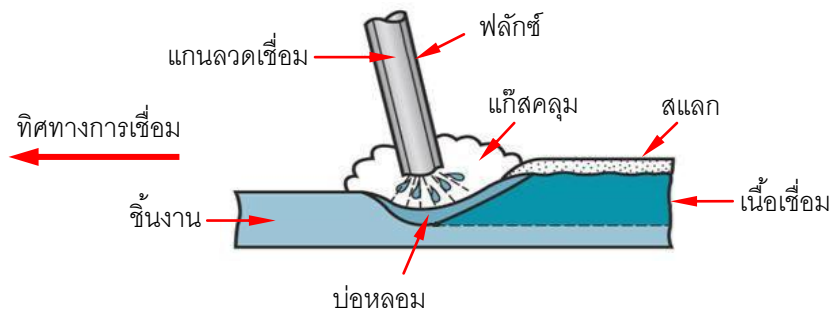
ก. การเชื่อมออกซีไฮโดรเจน

ข. การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน

ค. การเชื่อมแก๊ส

ง. การเชื่อมแก๊ส

10. จากรูป คือ กรรมวิธีการเชื่อมที่เรียกว่าอะไร



ก. การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ข. การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมแกนฟลักซ์

ค. การเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

ง. การเชื่อมอาร์กพลาสมา

11. อุณหภูมิที่ใช้ในการการแล่นประสาน คือ

ก. ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานไม่หลอมละลายแต่ชิ้นงานหลอมเหลว

ข. ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานหลอมละลายแต่ชิ้นงานไม่หลอมเหลว

ค. สูงกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานหลอมละลายแต่ชิ้นงานไม่หลอมเหลว

ง. อุณหภูมิสูงกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานและชิ้นงานหลอมเหลว

12. ข้อใด คือ หลักการบัดกรี

ก. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 840 องศาเซลเซียส ซึ่งทำให้ชิ้นงานและโลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ

ข. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้อุณหภูมิไม่เกิน 840 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว แต่ทำให้โลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ

ค. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกัน โดยใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส ซึ่งทำให้ชิ้นงานและโลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ

ง. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้อุณหภูมิไม่เกิน 450 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว แต่ทำให้โลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ

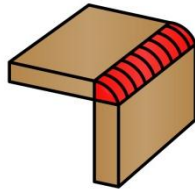
บทที่ 2 รอยต่อ รอยเชื่อม และตำแหน่งท่าเชื่อม

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (32 คะแนน)

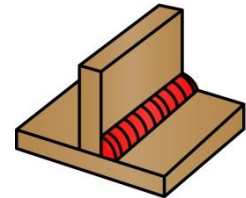
1. จงบอกชื่อชนิดของรอยต่องานเชื่อม ดังต่อไปนี้ (5 คะแนน)

1.1 ก.... 2.1 รอยต่อมุม

(ก)



(ข)

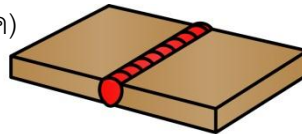


1.2 จ.... 2.2 รอยต่อขอบ

1.3 ง.... 2.3 รอยต่อเกลย

1.4 ช.... 2.4 รอยต่อตัวที

(ค)

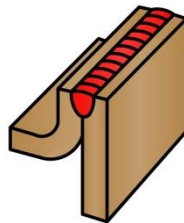


(ง)



1.5 ค.... 2.5 รอยต่อชน

(จ)



2. จงบอกชื่อชนิดของรอยเชื่อม ดังต่อไปนี้ (8 คะแนน)

.....ช.... 2.1 รอยเชื่อมร่อง

.....ช.... 2.2 รอยเชื่อมฉาก

.....ค.... 2.3 รอยเชื่อมจุด

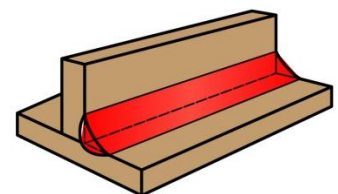
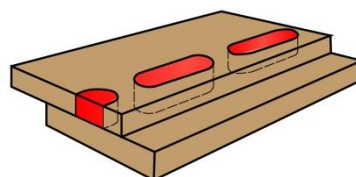
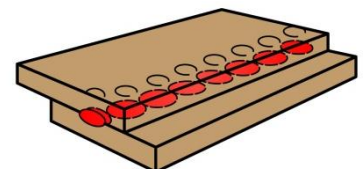
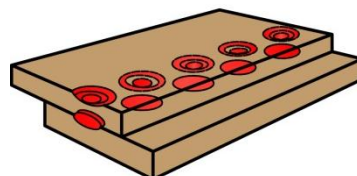
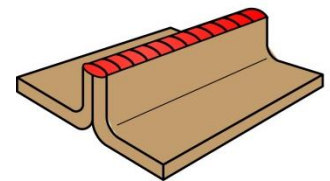
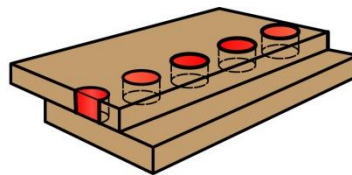
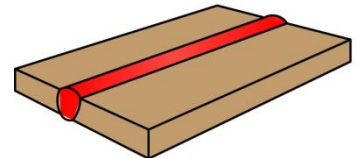
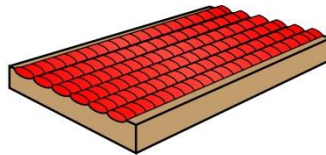
.....ช.... 2.4 รอยเชื่อมรอบช่อง

.....จ.... 2.5 รอยเชื่อมปุ่มยื่น

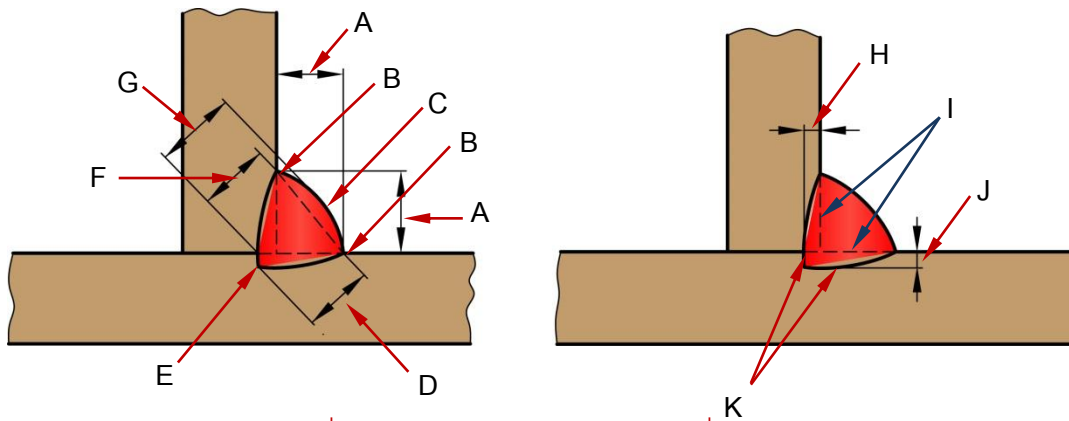
.....จ.... 2.6 รอยเชื่อมตะเ็บ

.....ก.... 2.7 รอยเชื่อมพอกผิว

.....ง.... 2.8 รอยเชื่อมขอบ



3. จงบอกชื่อส่วนประกอบของรอยเชื่อม ดังต่อไปนี้ (11 คะแนน)

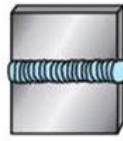


- 3.1 A ขาแนวเชื่อม (Weld Leg) หรือขนาดแนวเชื่อม (Weld Size)
- 3.2 B ขอบรอยเชื่อม (Weld Toe)
- 3.4 C ผิวหน้ารอยเชื่อม (Weld Face)
- 3.4 D ระยะคอรอยเชื่อมในทางทฤษฎี (Theoretical Throat)
- 4.5 E รากแนวเชื่อม (Weld Root)
- 3.6 F ระยะคอแนวเชื่อมที่มีผลต่อการรับแรง (Effective Throat)
- 3.7 G ระยะคอรอยเชื่อมตามความจริง (Actual Throat)
- 3.8 H ระยะหลอมลึก (Depth of Fusion)
- 3.9 I ผิวหน้าบ่อหลอม (Fusion Face)
- 3.10 J ระยะหลอมลึก (Depth of Fusion)
- 3.11 K ผิวหน้าร่วมระหว่างรอยเชื่อมกับเนื้อโลหะงาน (Weld Interface)

4. จงบอกชื่อชนิดของรอยต่องานเชื่อมและตำแหน่งท่าเชื่อม ดังต่อไปนี้ (8 คะแนน)

4.1 ก รอยเชื่อมต่อชนท่าระดับ

(ก)



(ข)



4.2 ข รอยเชื่อมต่อมุงท่าระดับ

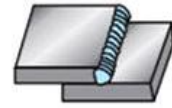
4.3 ค รอยเชื่อมต่อตัวที่ท่าระดับ

4.4 ง รอยเชื่อมต่อเกยท่าราบ

(ค)



(ง)



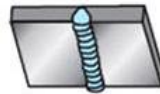
4.5 จ รอยเชื่อมต่อชนท่าเหนือศีรษะ

4.6 ฉ รอยเชื่อมต่อมุงท่าเหนือศีรษะ

4.7 ช รอยเชื่อมต่อตัวที่ท่าเหนือศีรษะ

4.8 ซ รอยเชื่อมต่อเกยท่าเหนือศีรษะ

(จ)



(ฉ)



(ช)



(ซ)



ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกที่สุด (15 คะแนน)

1. รอยต่อชนิดใดที่นำขอบของชิ้นงานสองชิ้นมาทาบกัน

ก. รอยต่อมุม

ข. รอยต่อขอบ

ค. รอยต่อเกย

ง. รอยต่อชน

2. รอยต่อชนิดใดที่นำขอบของชิ้นงานสองชิ้นมาชนกันและทำมุม 90 องศา

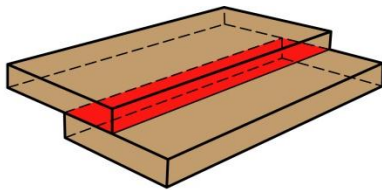
ก. รอยต่อชน

ข. รอยต่อตัวที

ค. รอยต่อเกย

ง. รอยต่อมุม

3. จากรูป คือ รอยต่อชนิดใด



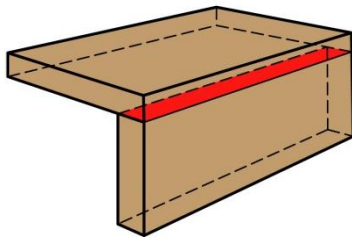
ก. รอยต่อชน

ข. รอยต่อตัวที

ค. รอยต่อเกย

ง. รอยต่อมุม

4. จากรูป คือ รอยต่อชนิดใด



ก. รอยต่อมุม

ข. รอยต่อเกย

ค. รอยต่อตัวที

ง. รอยต่อชน

5. รอยเชื่อมชนิดใดที่มีรูปร่างพื้นที่หน้าตัดของแนวเชื่อมหลังจากการเชื่อมแล้วเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก

ก. รอยเชื่อมฉาก

ข. รอยเชื่อมจุด

ค. รอยเชื่อมร่อง

ง. รอยเชื่อมรอบช่อง

6. รอยเชื่อมชนิดใดที่เกิดจากการเชื่อมในร่องระหว่างชิ้นงานสองชิ้นที่วางชนกัน

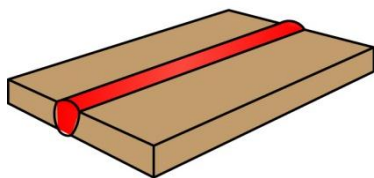
ก. รอยเชื่อมมุม

ข. รอยเชื่อมจุด

ค. รอยเชื่อมร่อง

ง. รอยเชื่อมรอบช่อง

7. จากรูป คือ รอยเชื่อมชนิดใด



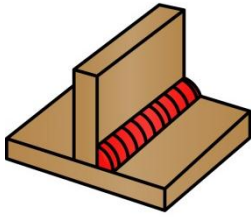
ก. รอยเชื่อมฉาก

ข. รอยเชื่อมร่อง

ค. รอยเชื่อมขอบ

ง. รอยเชื่อมปุ่มยื่น

8. จากรูป คือ รอยเชื่อมชนิดใด



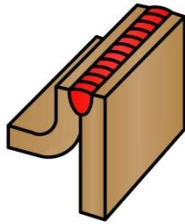
ก. รอยเชื่อมร่อง

ข. รอยเชื่อมฉาก

ค. รอยเชื่อมขอบ

ง. รอยเชื่อมตะเข็บ

9. จากรูป คือ รอยเชื่อมชนิดใด



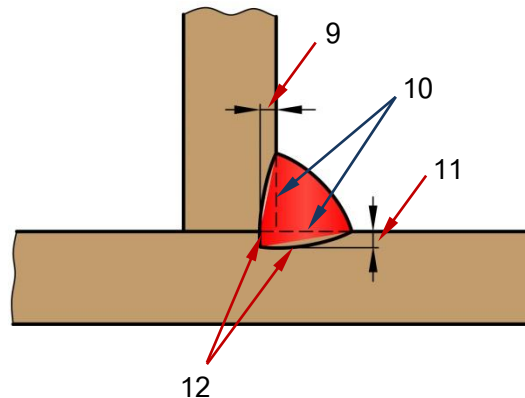
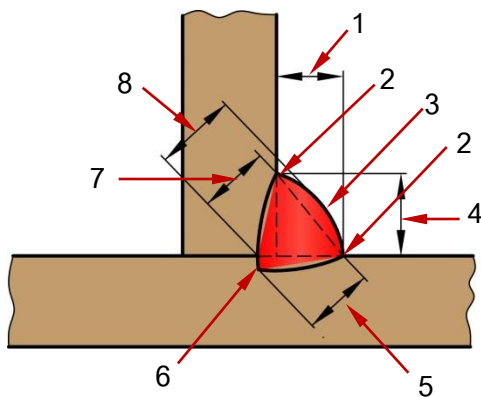
ก. รอยเชื่อมจุด

ข. รอยเชื่อมร่อง

ค. รอยเชื่อมขอบ

ง. รอยเชื่อมฉาก

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 10-12



10. หมายเลข 4 คือ

ก. ขาแนวเชื่อมหรือขนาดแนวเชื่อม

ข. ผิวหน้ารอยเชื่อม

ข. ขอบรอยเชื่อม

ง. ระยะคอรอยเชื่อมในทางทฤษฎี

11. หมายเลข 10 คือ

ก. ระยะคอแนวเชื่อมที่มีผลต่อการรับแรง

ค. ระยะหลอมลึก

ข. รากแนวเชื่อม

ง. ระยะคอรอยเชื่อมตามความจริง

12. ระยะหลอมลึก (Depth of Fusion) คือ หมายเลขใด

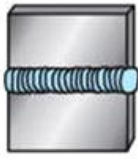
ก. หมายเลข 4

ค. หมายเลข 6

ข. หมายเลข 5

ง. หมายเลข 11

13. รอยเชื่อมต่องาทัณฑ์ระดับ (2F) คือ



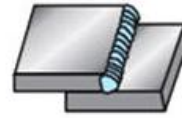
ก.



ข.

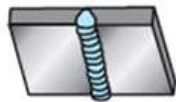


ค.



ง.

14. รอยเชื่อมต่องาทัณฑ์เหนือศีรษะ (4G) คือ



ก.



ข.

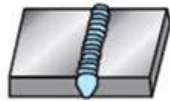


ค.



ง.

15. รอยเชื่อมต่อนบากร่องวีด้านเดียวทำราบ (1G) คือ



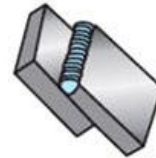
ก.



ข.



ค.



ง.

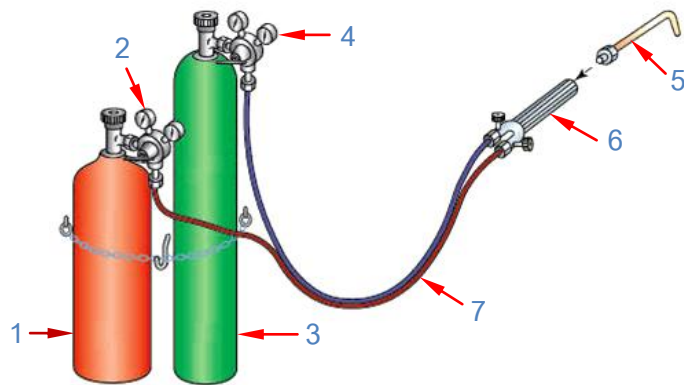
บทที่ 3 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (28 คะแนน)

1. การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (Oxy-Acetylene Welding: OAW) หมายถึง (2 คะแนน)

กรรมวิธีการเชื่อมที่อาศัยความร้อนจากการเผาไหม้ของแก๊สอะเซทิลีนกับออกซิเจน เพื่อให้ชิ้นงานบริเวณรอยต่อหลอมเหลวแล้วยึดติดกันแน่นหลังเย็นตัว โดยใช้ลวดเชื่อมเติมหรือไม่ก็ได้

2. จงบอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน ดังต่อไปนี้ (14 คะแนน)



- | | | |
|-----|---------------------------------------|---|
| 2.1 | หมายเลข 1 ถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีน | หน้าที่ ใช้บรรจุแก๊สอะเซทิลีน |
| 2.2 | หมายเลข 2 เครื่องปรับความดันอะเซทิลีน | หน้าที่ ใช้ปรับและควบคุมความดันอะเซทิลีน |
| 2.3 | หมายเลข 3 ถังบรรจุออกซิเจน | หน้าที่ ใช้บรรจุออกซิเจน |
| 2.4 | หมายเลข 4 เครื่องปรับความดันออกซิเจน | หน้าที่ ใช้ปรับและควบคุมความดันออกซิเจน |
| 2.5 | หมายเลข 5 หัวทิพ | หน้าที่ ใช้เป็นทางผ่านแก๊สผสมไปยังชิ้นงาน |
| 2.6 | หมายเลข 6 หัวเชื่อม | หน้าที่ ใช้เป็นทางผ่านแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจน และควบคุมอัตราส่วนผสมของแก๊สทั้งสองเพื่อให้ได้เปลวไฟที่ต้องการ |
| 2.7 | หมายเลข 7 สายเชื่อม | หน้าที่ ใช้เป็นทางผ่านของแก๊สจากถังบรรจุไปยังเครื่องปรับความดัน |

3. เปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนแบ่งออกเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง (3 คะแนน)

เปลวไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลีน แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ เปลวคาร์บอนมาก (Carburizing Flame) เปลวกลาง (Neutral Flame) และเปลวออกซิเจนมาก (Oxidizing Flame)

4. ตำแหน่งท่าเชื่อม (Welding Positions) แบ่งออกได้เป็นกี่ตำแหน่ง อะไรบ้าง (4 คะแนน)

ตำแหน่งท่าเชื่อม (Welding Positions) แบ่งออกได้เป็นสี่ตำแหน่ง คือ ท่าราบ (Flat Position) ท่าระดับ (Horizontal Position) ท่าตั้ง (Vertical Position) และท่าเหนือศีรษะ (Overhead Position)

5. จงบอกความปลอดภัยในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนอย่างน้อย 5 ข้อ (5 คะแนน)

- 5.1 การจัดเก็บถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจนต้องแยกออกจากกันโดยมีผนังกันที่ปลอดภัย
- 5.2 ก่อนการเคลื่อนย้ายถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจนควรใช้หมวกครอบหัวถัง
- 5.3 ตรวจสอบความพร้อมและความสมบูรณ์ของอุปกรณ์ในการเชื่อมก่อนใช้งานทุกครั้ง
- 5.4 สถานที่ปฏิบัติงานเชื่อมควรมีอากาศถ่ายเทได้สะดวกและปราศจากวัสดุและสารไวไฟทุกชนิด
- 5.5 หลังเลิกปฏิบัติงานเชื่อมให้ตรวจสอบบริเวณงานเชื่อมโดยรอบเพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีการติดไฟของวัสดุต่างๆ

ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกที่สุด (32 คะแนน)

1. การเชื่อมออกซิอะเซทิลีนมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากออกซิเจนและแก๊สมีเทน
- ☒ ข. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
- ค. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากอากาศและแก๊สอะเซทิลีน
- ง. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากแก๊สมีเทนและแก๊สอะเซทิลีน

2. แก๊สเชื้อเพลิงชนิดใดที่ให้ค่าความร้อนสูงสุด

- ก. อะเซทิลีน + อากาศ
- ข. ออกซิเจน + ไฮโดรเจน
- ☒ ค. ออกซิเจน + อะเซทิลีน
- ง. ออกซิเจน + อากาศ

3. เปลวคาร์บอนมาก (Carburizing Flame) มีลักษณะอย่างไร

- ☒ ก. เปลวไฟมีสามชั้น ประกอบด้วย ชั้นในสีขาวนวล ชั้นกลางสีฟ้าขาวและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
- ข. เปลวไฟเป็นกรวยสามชั้นและสั้น ประกอบด้วย ชั้นในรูปกรวยแหลมสีขาวนวลและชั้นกลางสีฟ้าอ่อน
- ค. เปลวไฟที่มีอัตราส่วนของอะเซทิลีนน้อยกว่าออกซิเจน
- ง. เปลวไฟมีเป็นกรวยสองชั้น ประกอบด้วย ชั้นในสีขาวนวลและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน

4. เปลวออกซิเจนมาก (Oxidizing Flame) มีลักษณะอย่างไร

- ก. เปลวไฟมีสามชั้น ประกอบด้วย ชั้นในสีขาวนวล ชั้นกลางสีฟ้าขาวและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
- ข. เปลวไฟเป็นกรวยสามชั้น ประกอบด้วย ชั้นในเป็นกรวยมนสีขาวนวลและกรวยชั้นนอกสีฟ้าอ่อน
- ☒ ค. เปลวไฟเป็นกรวยสองชั้นและสั้น ประกอบด้วย ชั้นในรูปกรวยแหลมสีขาวนวลและชั้นกลางสีฟ้าอ่อน
- ง. เปลวไฟที่มีอัตราส่วนของออกซิเจนและอะเซทิลีนเท่ากัน

5. เปลวกลาง (Neutral Flame) มีลักษณะอย่างไร

ก. เปลวไฟมีสามชั้นซ้อนกัน ประกอบด้วย เปลวชั้นในสีขาวนวล ชั้นกลางสีฟ้าขาวและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน

ข. เปลวไฟเป็นกรวยสองชั้น ประกอบด้วย เปลวไฟชั้นในสีขาวนวลและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน

ค. เปลวไฟเป็นกรวยสองและสั้น ประกอบด้วย เปลวชั้นในแหลมสีขาวนวลและเปลวชั้นกลางสีฟ้าอ่อน

ง. เปลวไฟที่มีอัตราส่วนของออกซิเจนมากกว่าอะเซทิลีน

6. จากรูป คือ เปลวไฟชนิดใด



ก. เปลวออกซิเจนมาก

ข. เปลวนิวทรัล

ค. เปลวคาร์บอนมาก

ง. เปลวคาร์บูไรซิง

7. จากรูป คือ เปลวไฟชนิดใด



ก. เปลวออกซิเจนมาก

ข. เปลวนิวทรัล

ค. เปลวคาร์บอนมาก

ง. เปลวคาร์บูไรซิง

8. เปลวไฟเชื่อมที่ได้จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ คือ เปลวไฟชนิดใด

ก. เปลวคาร์บอนมาก

ข. เปลวนิวทรัล

ค. เปลวคาร์บูไรซิง

ง. เปลวออกซิเจนมาก

9. จุดมุ่งหมายในการบรรจุวัสดุฟองน้ำไว้ในถังอะเซทิลีน คือ

ก. เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในถัง

ข. เพื่อป้องกันถังระเบิด

ค. เพื่อดูดซับอะเซทิลีน

ง. เพื่อป้องกันการกระแทก

10. ถังบรรจุออกซิเจนใช้สีอะไร

ก. ส้ม

ข. แดง

ค. น้ำตาล

ง. ดำ

11. เกลียวของวาล์วหัวถังออกซิเจน คือ เกลียวชนิดใด

ก. เกลียวซ้าย

ข. เกลียวซ้ายสลับเกลียวขวา

ค. เกลียวขวา

ง. เกลียวขวาสลับเกลียวซ้าย

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 12-15



12. หน้าที่ของหมายเลข 1 คือ

- ก. วัดความดันภายในถัง
- ค. ปรับความดันใช้งาน

- ข. วัดความดันใช้งาน
- ง. ปรับความดันสูง

13. หน้าที่ของหมายเลข 2 คือ

- ก. วัดความดันภายในถัง
- ค. ปรับความดันใช้งาน

- ข. วัดความดันใช้งาน
- ง. ปรับความดันสูง

14. หมายเลขที่ใช้ต่อเข้ากับวาล์วหัวถัง คือ

- ก. หมายเลข 2
- ค. หมายเลข 4

- ข. หมายเลข 3
- ง. หมายเลข 5

15. ใช้สำหรับปรับความดันแก๊สชนิดใด

- ก. อะเซทิลีน
- ค. ออกซิอะเซทิลีน

- ข. ออกซิเจน
- ง. ไฮโดรเจน

16. การปรับความดันแก๊สใช้งานควรปรับที่ใด

- ก. เครื่องปรับความดันต่ำ
- ค. เครื่องปรับความดันสูง

- ข. เครื่องปรับความดันปานกลาง
- ง. เครื่องปรับความดันภายในถัง

17. ข้อใด **ไม่ใช่** คุณลักษณะของหัวเชื่อมแบบหัวฉีด

- ก. นิยมใช้กับถังผลิตอะเซทิลีนความดันสูง
- ค. มีหัวฉีดให้แก๊สแรงดันสูงที่ไหลผ่าน

- ข. ติดตั้งหัวฉีดไว้ที่ส่วนปลายท่อส่งออกซิเจน
- ง. นิยมใช้กับถังผลิตอะเซทิลีนความดันต่ำ

18. หัวทิพทำหน้าที่อะไร

- ก. ปรับเปลวไฟเชื่อม
- ค. เพิ่มหรือลดความดันแก๊สเชื้อเพลิงในหัวเชื่อม

- ข. เป็นทางผ่านของแก๊สผสม
- ง. ควบคุมความดันแก๊ส

19. ข้อใด **ไม่ใช่** คุณลักษณะของหัวเชื่อมแบบสมดุลความดัน

- ☒ ก. เหมาะสำหรับแหล่งจ่ายอะเซทิลีนที่มีความดันต่ำ
- ข. เหมาะสำหรับแหล่งจ่ายอะเซทิลีนที่มีความดันสูง
- ค. มีห้องผสมแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจนภายในหัวเชื่อม
- ง. ออกซิเจนและอะเซทิลีนถูกส่งมาที่หัวเชื่อมด้วยความดันเท่ากัน

20. การเลือกใช้หัวทิฟขึ้นอยู่กับองค์ประกอบใดเป็นสำคัญ

- ก. ชนิดของหัวเชื่อมแก๊ส
- ข. ☒ ความหนาของชิ้นงาน
- ค. ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง
- ง. ขนาดของถังเชื้อเพลิง

21. การเชื่อมชิ้นงานหนา 0.79-1.98 มิลลิเมตร (1/32-5/64 นิ้ว) ควรเลือกใช้หัวทิฟเบอร์ใด

- ☒ ก. เบอร์ 0
- ข. เบอร์ 1
- ค. เบอร์ 2
- ง. เบอร์ 3

22. สายเชื่อมออกซิเจนมีสีอะไร

- ก. น้ำตาล
- ข. ☒ เขียว
- ค. ดำ
- ง. เหลือง

23. อุปกรณ์ในข้อใดที่มีหลักการทำงาน คือ เมื่อมีแก๊สไหลผ่านลูกบอลและสปริงเข้าไปในหัวเชื่อมแล้ว หากมีแก๊สไหลย้อนกลับคืนมา แก๊สจะดันสปริงและลูกบอลให้ปิดรูทางออก ทำให้แก๊สไม่สามารถไหลย้อนกลับคืนได้

- ก. หัวทิฟ
- ข. เครื่องปรับความดันแก๊ส
- ☒ ค. อุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับ
- ง. หัวเชื่อม

24. ข้อใดกล่าวได้ **ถูกต้อง**

- ก. ข้อต่อออกซิเจนเป็นเกลียวซ้าย ส่วนข้อต่ออะเซทิลีนเป็นเกลียวขวา
- ข. ข้อต่อออกซิเจนเป็นเกลียวซ้าย และมีรอยผ่าอยู่บนตัวนอต
- ☒ ค. ข้อต่อออกซิเจนเป็นเกลียวขวา ส่วนข้อต่ออะเซทิลีนเป็นเกลียวซ้าย
- ง. ข้ออะเซทิลีนเป็นเกลียวขวา และมีรอยผ่าอยู่บนตัวนอต

25. เชื่อมชิ้นงานหนา 0.79-1.98 มิลลิเมตร (1/32-5/64 นิ้ว) ควรเลือกใช้เลนส์กรองแสงเบอร์ใด

- ☒ ก. เบอร์ 4-5
- ข. เบอร์ 5-6
- ค. เบอร์ 6-8
- ง. ใช้ได้ทุกเบอร์

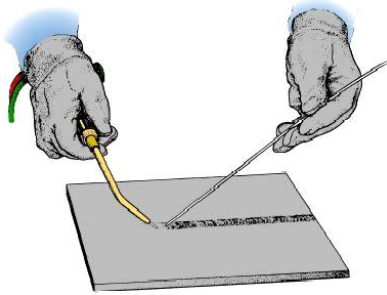
26. การเดินเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม (Backhand) เหมาะกับชิ้นงานที่มีความหนาเท่าใด

- ก. ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร
- ข. ไม่เกิน 2 มิลลิเมตร
- ค. ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร
- ☒ ง. เกิน 3 มิลลิเมตร ขึ้นไป

27. ลวดเชื่อมออกซิอะเซทิลีน GA-60 ตัวเลข 60 หมายถึงอะไร

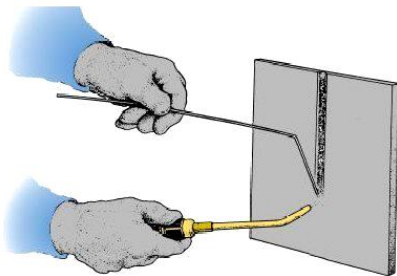
- ก. ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 60 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ข. ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 600 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ค. ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 6000 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ง. **ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 60000 ปอนด์/ตารางนิ้ว**

28. จากรูป คือ การเดินเชื่อมแบบใด



- ก. การเดินเชื่อมไปทางซ้าย
- ข. การเดินเชื่อมแบบลวดเชื่อมนำหน้าเปลวไฟ
- ค. การเดินเชื่อมในแนวนอน
- ง. **การเดินเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม**

29. จากรูป คือ การเชื่อมในตำแหน่งใด



- ก. ทำราบ
- ข. **ทำตั้ง**
- ค. ทำเหนือศีรษะ
- ง. ทำระดับ

30. เพราะเหตุใดการจัดเก็บถังอะเซทิลีนจึงต้องวางลงในแนวตั้งเท่านั้น

- ก. เพื่อรักษาความดันแก๊สภายในถัง
- ข. **เพื่อป้องกันไม่ให้อะซีโตนไหลออกจากถัง**
- ค. เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในถังให้คงที่
- ง. เพื่อรักษาปริมาตรของแก๊สในถัง

31. วิธีการเคลื่อนย้ายถังอะเซทิลีนในข้อใด **ไม่ถูกต้อง**

- ก. **ใช้รถเข็น**
- ข. วางถังในแนวตั้งและใช้โซ่รัดถังให้แน่น
- ค. วางถังในแนวนอนแล้วใช้มือดันให้ถังกลิ้งไปตามพื้น
- ง. ให้หมวกครอบหัวถังขณะเคลื่อนย้ายเพื่อป้องกันไม่ให้วาล์วหัวถังกระแทก

32. วัตถุไวไฟ เช่น ทินเนอร์ สี และน้ำมันหรือควรจัดเก็บให้ห่างจากถังอะเซทิลีนอย่างน้อยกี่เมตร

- ก. 1-2 เมตร
- ข. 3-4 เมตร
- ค. 5-6 เมตร
- ง. **ไม่ต่ำกว่า 6 เมตร**

บทที่ 4 การตัดโลหะด้วยแก๊ส

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (30 คะแนน)

1. จงอธิบายหลักการตัดโลหะด้วยแก๊สมาพอสังเขป (2 คะแนน)

การตัดโลหะด้วยแก๊ส คือ กรรมวิธีการตัดชิ้นงานโดยอาศัยความร้อนเผาไหม้ให้ชิ้นงานหลอมเหลว จนถึงจุดเผาไหม้ คือ ประมาณ $870-900^{\circ}\text{C}$ ($1600-1800^{\circ}\text{F}$) จากนั้นฉีดพ่นออกซิเจนแรงดันสูงเข้าไปที่ชิ้นงานร้อน เพื่อทำให้ชิ้นงานเกิดการลุกไหม้หรือเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน กลายเป็นสแลก จากนั้นถูกเป่าสแลกออกไปด้วยแรงดันของออกซิเจน ทำให้ชิ้นงานขาดออกจากกัน

2. วัสดุที่สามารถตัดด้วยแก๊สได้ควรมีสมบัติอย่างไร (2 คะแนน)

วัสดุที่สามารถตัดด้วยแก๊สได้ต้องมีสมบัติดังนี้ 1) เกิดการลุกไหม้ได้เมื่อมีการเพิ่มออกซิเจน 2) อุณหภูมิเผาไหม้ต่ำกว่าอุณหภูมิจุดหลอมเหลว 3) จุดหลอมละลายของออกไซด์โลหะต่ำกว่าจุดหลอมละลายของโลหะชิ้นงาน 4) สแลกที่ถูกเผาไหม้มีความหนืดต่ำ 5) เป็นโลหะที่นำความร้อนต่ำ

3. องค์ประกอบในการเลือกหัวทิพตัด ได้แก่ อะไรบ้าง (2 คะแนน)

องค์ประกอบในการเลือกหัวทิพตัด ได้แก่ 1) ชนิดของโลหะที่นำมาตัด 2) ความหนาของชิ้นงาน 3) ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ 4) ขนาดของรูตัดและรูฉนวนชิ้นงานของหัวทิพ 5) แรงดันออกซิเจนตัด 6) ความเร็วในการตัด

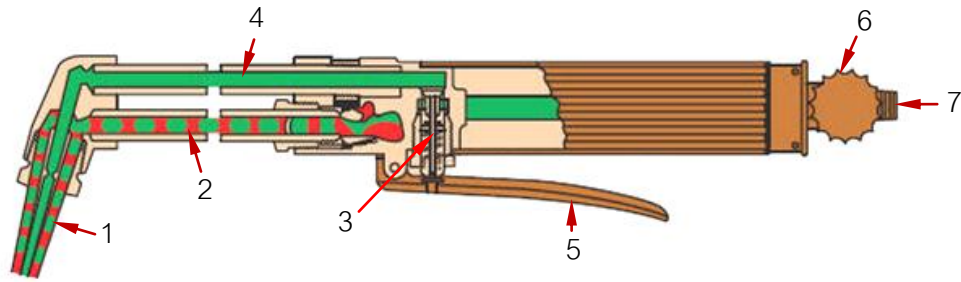
4. คุณลักษณะและคุณภาพของรอยตัดที่ดีควรเป็นอย่างไร (2 คะแนน)

ลักษณะของรอยตัดที่ดี ประกอบด้วย ผิวเรียบสม่ำเสมอ ระยะเยื้องของรอยตัดเอียงเล็กน้อย ขอบของรอยตัดตรง ส่วนบนมีสแลกของออกไซด์น้อยมากและทำการขจัดออกได้ง่าย ผิวรอยตัดสามารถใช้งานได้เลยโดยไม่ต้องตกแต่ง เป็นต้น

5. องค์ประกอบที่มีผลต่อคุณภาพของรอยตัด ได้แก่ อะไรบ้าง (2 คะแนน)

องค์ประกอบที่มีผลต่อคุณภาพของรอยตัด ได้แก่ 1) แรงดันออกซิเจนตัดที่พ่นตัด 2) ขนาดของหัวทิพ 3) รูปร่างและรูออกซิเจนตัด 4) ความเร็วในการเคลื่อนที่ตัด 5) ระยะห่างของกรวยไฟกับผิวหน้าของชิ้นงาน 6) ความสะอาดของหัวทิพตัด 7) ขนาดเปลวไฟที่ใช้ชิ้นงานหรือความร้อนที่ใช้ในการอุ่นงาน ตำแหน่งหัวทิพตัด

6. จงบอกชื่อและหน้าที่ของหัวตัดแก๊สตามหมายเลขที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้ (8 คะแนน)



6.1 หมายเลข 1 ชื่อ หัวตีพัด หน้าที ผสมแก๊สอุ่นขึ้นงานและฉีดพ่นออกซิเจนตัด

6.2 หมายเลข 2 ชื่อ แก๊สผสม หน้าที อุ่นให้ความร้อนกับชิ้นงานก่อนตัด

6.3 หมายเลข 3 ชื่อ วาล์วออกซิเจน หน้าที เปิด-ปิดการไหลของออกซิเจนตัด

6.4 หมายเลข 4 ชื่อ ออกซิเจนตัด หน้าที ฉีดพ่นให้ชิ้นงานขาดออกจากกัน

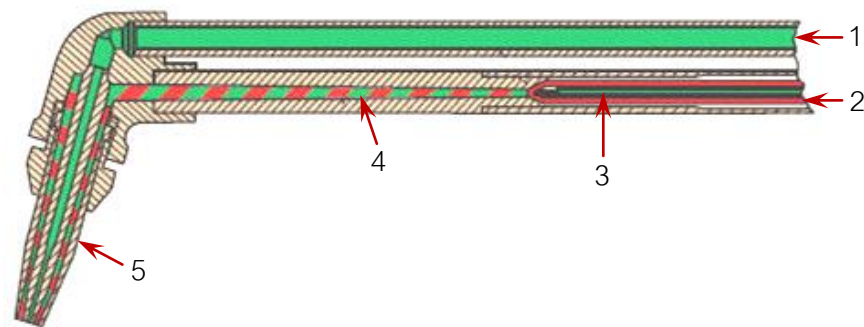
6.5 หมายเลข 5 ชื่อ คันกดออกซิเจนตัด หน้าที ควบคุมการไหลของออกซิเจนตัด

6.6 หมายเลข 6 ชื่อ วาล์วปรับแก๊ส หน้าที ควบคุมปริมาณการผสมของแก๊สอุ่นงาน

6.7 หมายเลข 7 ชื่อ ข้อต่อ หน้าที ต่อเข้ากับสายเชื่อม

6.8 หัวตัดแก๊สแบบนี้ เรียกว่า หัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดัน

7. จงบอกชื่อและหน้าที่ของหัวตัดแก๊สตามหมายเลขที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้ (6 คะแนน)



7.1 หมายเลข 1 ชื่อ ออกซิเจนตัด หน้าที ฉีดพ่นให้ชิ้นงานขาดออกจากกัน

7.2 หมายเลข 2 ชื่อ แก๊สอะเซทิลีนอุ่นงาน หน้าที ให้ความร้อนกับชิ้นงาน

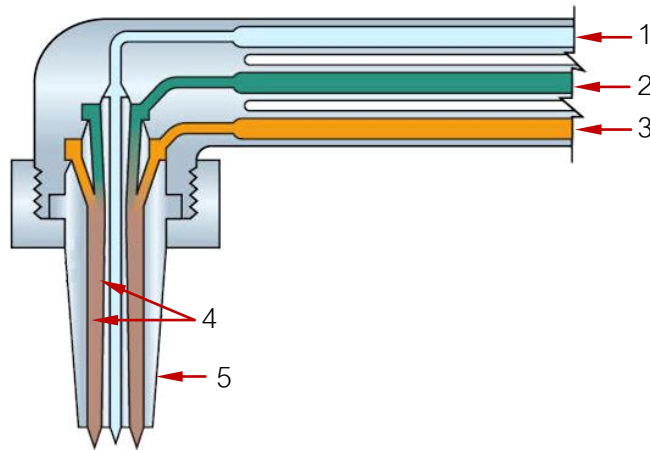
7.3 หมายเลข 3 ชื่อ ออกซิเจนอุ่นงาน หน้าที ผสมกับแก๊สอะเซทิลีนเพื่อให้ความร้อนกับชิ้นงาน

7.4 หมายเลข 4 ชื่อ แก๊สผสม หน้าที อุ่นให้ความร้อนกับชิ้นงานก่อนตัด

7.5 หมายเลข 5 ชื่อ หัวตีพัด หน้าที ผสมแก๊สอุ่นขึ้นงานและฉีดพ่นออกซิเจนตัด

7.6 หัวตัดแก๊สแบบนี้ เรียกว่า หัวตัดแก๊สแบบฉีด

8. จงบอกชื่อและหน้าที่ของหัวตัดแก๊สตามหมายเลขที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้ (6 คะแนน)



- 1.1 หมายเลข 1 ชื่อ ออกซิเจนตัด หน้าที่ ฉีดพ่นให้ชิ้นงานขาดออกจากกัน
- 1.2 หมายเลข 2 ชื่อ ออกซิเจนอุ่นงาน หน้าที่ ผสมกับแก๊สอะเซทิลีนเพื่อให้ความร้อนกับชิ้นงาน
- 1.3 หมายเลข 3 ชื่อ แก๊สอะเซทิลีนอุ่นงาน หน้าที่ ให้ความร้อนกับชิ้นงาน
- 1.4 หมายเลข 4 ชื่อ ห้องผสมแก๊ส หน้าที่ ผสมแก๊สอะเซทิลีนกับออกซิเจน
- 1.5 หมายเลข 5 ชื่อ หัวทิพตัด หน้าที่ ผสมแก๊สอุ่นชิ้นงานและฉีดพ่นออกซิเจนตัด
- 1.6 หัวทิพชนิดนี้เรียกว่า หัวทิพตัดชนิดมีห้องผสมแก๊สอยู่ภายใน

ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (20 คะแนน)

1. แก๊สเชื้อเพลิงชนิดใดที่ให้ค่าความร้อนสูงสุด
 - ก. โพรเพน
 - ข. ไฮโดรเจน
 - ค. อะเซทิลีน
 - ง. แก๊สธรรมชาติ
2. แก๊สอะเซทิลีนให้ค่าความร้อนในการตัดโลหะสูงสุดกี่องศา
 - ก. 2538 °C
 - ข. 2660 °C
 - ค. 2867 °C
 - ง. 3087 °C
3. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของหัวตัดแก๊ส
 - ก. ให้ความร้อนแก่โลหะชิ้นงาน
 - ข. ตัดชิ้นงาน
 - ค. ฉีดพ่นออกซิเจนแรงดันสูง
 - ง. ผสมแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจน
4. หัวตัดแก๊สแบบใดที่ออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนไหลเข้าสู่ห้องผสมแก๊สด้วยแรงดันของตัวเอง
 - ก. หัวตัดแก๊สแบบฉีด
 - ข. หัวตัดแก๊สแบบผสม
 - ค. หัวตัดแก๊สแบบมาตรฐาน
 - ง. หัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดัน

5. เป็นหัวตัดแก๊สแบบใดที่เหมาะสมกับอะเซทิลีนแรงดันต่ำ
- ก. **หัวตัดแก๊สแบบฉีด** ข. หัวตัดแก๊สแบบผสม
ค. หัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดัน ง. หัวตัดแก๊สแบบมาตรฐาน
6. หัวตัดแก๊สแบบใดที่นิยมใช้ถึงแก๊สสำเร็จ
- ก. หัวตัดแก๊สแบบมาตรฐาน ข. หัวตัดแก๊สแบบผสม
ค. หัวตัดแก๊สแบบฉีด **ง. หัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดัน**
7. การพิจารณาเลือกหัวทิ่มมาใช้งาน **ไม่ขึ้น** อยู่กับองค์ประกอบใด
- ก. ชนิดของวัสดุที่นำมาตัด **ข. ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้**
ค. ขนาดของหัวตัดแก๊ส ง. ความหนาของชิ้นงาน
8. รูเจาะที่ศูนย์กลางของหัวทิ่มมีหน้าที่อะไร
- ก. เป็นทางผ่านของแก๊สอะเซทิลีนสู่ชิ้นงาน
ข. เป็นทางผ่านของออกซิเจนตัดและแก๊สผสมสู่ชิ้นงาน
ค. เป็นทางผ่านของออกซิเจนตัด
ง. เป็นทางผ่านของออกซิเจนสู่ชิ้นงาน
9. การเอียงมุมเดินหัวตัดแก๊สไปข้างหน้ามีวัตถุประสงค์อย่างไร
- ก. ช่วยให้รอยตัดเรียบ สม่ำเสมอ และเศษแตกออกได้ง่าย
ข. ป้องกันไม่ให้เกิดชิ้นงานตัดไหลย้อนกลับเข้าไปในหัวตัดแก๊ส
ค. ป้องกันไม่ให้ออกซิเจนตัดไหลย้อนกลับเข้าไปในหัวตัดแก๊ส
ง. ป้องกันไม่ให้ความร้อนและเศษแตกไหลย้อนกลับเข้าหัวตัดแก๊ส
10. การตัดโลหะด้วยมือควรตั้งมุมเดินหัวตัดแก๊สเอียงประมาณกี่องศากับแนวตั้ง
- ก. 3-4 ข. 5-6
ค. 7-15 **ง. 5-10**
11. การตัดโลหะด้วยมือควรให้กรวยไฟห่างจากผิวหน้าชิ้นงานประมาณกี่มิลลิเมตร
- ก. 3-10** ข. 5-10
ค. 15-20 ง. 20-25
12. การตัดเหล็กกล้าคาร์บอนแผ่นบางที่มีความหนาไม่เกิน $\frac{1}{8}$ นิ้ว (3 มิลลิเมตร) ควรเลือกใช้หัวทิ่มตัดที่มีรูสู่ชิ้นงานกี่รู
- ก. 1 **ข. 2**
ค. 3 ง. 4

13. คุณภาพของรอยตัด **ไม่ขึ้นอยู่กับ** องค์ประกอบใด

- ก. ขนาดของหัวทิฟและรูแก๊สออกซิเจนตัด
- ข. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของหัวตัดแก๊ส
- ค. **ชนิดของหัวตัดแก๊ส**
- ง. แรงดันออกซิเจนตัด

14. วิธีการตัดตรงแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนโดยให้แนวตัดอยู่ในแนวตั้งข้อใด **ไม่ถูกต้อง**

- ก. เคลื่อนที่หัวตัดโดยให้รูอุ่นขึ้นงานและรูออกซิเจนตัดขนานเส้นแนวตัด
- ข. **เคลื่อนหัวตัดอย่างรวดเร็วและสม่ำเสมอ**
- ค. จับหัวตัดแก๊สโดยให้รูอุ่นงานและรูออกซิเจนตัดอยู่ในแนวเส้นตัด
- ง. ปรับระยะห่างของกรวยไฟกับผิวหน้าขึ้นงานให้เหมาะสม

15. วิธีการป้องกัน **ไม่ให้** รอยตัดคดงอควรทำอย่างไร

- ก. **เคลื่อนที่หัวตัดแก๊สให้รวดเร็วกว่าเดิม**
- ข. ใช้มืออีกข้างประคองหัวตัดให้เคลื่อนที่ตามแนวเส้นตัด
- ค. ชีดเส้นแนวตัดให้มองเห็นชัดเจน
- ง. ใช้เหล็กฉากประคองหัวตัดแก๊ส

16. คุณลักษณะของรอยตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนหนาที่ถูกต้องและมีคุณภาพ ควรเป็นอย่างไร

- ก. รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดห่างกันมากและความกว้างของร่องตัดมาก
- ข. รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดมีกันมาก แต่ความกว้างของร่องตัดแคบ
- ค. รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดมีกันน้อย แต่ความกว้างของร่องตัดมาก
- ง. **รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดและความกว้างของร่องตัดน้อย**

17. จากรูปเป็นรอยตัดที่ไม่มีคุณภาพ มีสาเหตุมาจากอะไร



- ก. **ระยะห่างของกรวยไฟกับผิวขึ้นงานไม่เหมาะสม**
- ข. หัวตัดแก๊สเคลื่อนที่ช้าเกินไป
- ค. แรงดันออกซิเจนตัดไม่เหมาะสม
- ง. ใช้หัวทิฟตัดไม่เหมาะสม

18. รอยตัดเป็นคลื่นตลอดแนว มีสาเหตุมาจากอะไร



- ก. กรวยไฟอยู่ห่างผิวชิ้นงานมากเกินไป
- ข. เลือกใช้หัวทิพตัดไม่เหมาะสม
- ค. ขนาดรูออกซิเจนตัดใหญ่เกินไป
- ง. (x) กรวยไฟอยู่ห่างผิวชิ้นงานน้อยเกินไปและใช้ความเร็วตัดสูง

19. ข้อใด **ไม่ใช่** สาเหตุที่ทำให้รอยตัดเป็นเส้นหยาบ



- ก. แรงแดันออกซิเจนตัดไม่เหมาะสม
- ข. (x) แรงแดันออกซิเจนตัดต่ำเกินไป
- ค. เคลื่อนที่หัวตัดเร็วเกินไป
- ง. หัวทิพไม่เหมาะสมกับความหนาชิ้นงาน

20. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันอันตรายจากการตัดโลหะด้วยแก๊ส

- ก. (x) สถานที่ปฏิบัติงานควรมิดชิดเพื่อป้องกันสะเก็ดไฟกระเด็น
- ข. ใช้กำบังป้องกันสะเก็ดโลหะกระเด็นขณะตัด
- ค. ตรวจสอบพื้นที่บริเวณตัดชิ้นงานหลังเลิกปฏิบัติงานทุกครั้ง
- ง. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้ครบขณะปฏิบัติ

บทที่ 5 การเชื่อมประสาน

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (20 คะแนน)

1. จงอธิบายหลักการของการเชื่อมประสาน มาพอสังเขป (2 คะแนน)

การเชื่อมประสาน (Brazing) คือ กรรมวิธีการทำให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่า 450°C (840°F) ซึ่งอุณหภูมิที่ใช้นี้ไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว แต่ทำให้โลหะประสานหลอมละลายแล้วไหลแทรกซึมเข้าไปในช่องว่างรอยต่อด้วยปฏิกิริยาแทรกซึมและทำให้ชิ้นงานติดกันเมื่อโลหะประสานเย็นตัว

2. โลหะประสานควรมีสมบัติอย่างไร (2 คะแนน)

โลหะประสานควรมีสมบัติดังนี้ คือ 1) มีอุณหภูมิของจุดหลอมละลายต่ำกว่าอุณหภูมิหลอมละลายของชิ้นงาน 2) ไหลตัวได้ดีเมื่อได้รับความร้อน

3. องค์ประกอบสำคัญในการเลือกใช้โลหะประสานมีอะไรบ้าง (2 คะแนน)

องค์ประกอบสำคัญในการเลือกใช้โลหะประสาน คือ 1) ชนิดของวัสดุชิ้นงาน 2) การออกแบบรอยต่อ 3) ความแข็งแรงของรอยต่อ 4) สภาพของการนำไปใช้งาน (ทนต่อการกัดกร่อนและอุณหภูมิใช้งาน)

4. ฟลักซ์ (Flux) ที่ใช้ในการเชื่อมประสานมีหน้าที่อะไร (2 คะแนน)

หน้าที่ของฟลักซ์ คือ 1) ทำความสะอาดผิวงานบริเวณรอยต่อ 2) ขจัดสารมลทินออกจากรอยต่อ 3) ขจัดฟิล์มออกไซด์ขณะทำการเชื่อมประสาน 4) ช่วยให้โลหะประสานแทรกซึมเข้าไปในรอยต่อได้ง่าย 5) ป้องกันไม่ให้ออกซิเจนเข้าไปรวมตัวกับโลหะประสาน เป็นต้น

5. รอยต่อในการเชื่อมประสานแบ่งออกเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง (2 คะแนน)

แบ่งออกเป็นสามชนิด ได้แก่ 1) รอยต่อเกย 2) รอยต่อชน 3) รอยต่อทาบเฉียง

6. การเลือกชนิดของรอยต่อในการเชื่อมประสานขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง (2 คะแนน)

การเลือกชนิดของรอยต่อในการเชื่อมประสานขึ้นอยู่กับ 1) ความเหมาะสมกับรูปร่างของชิ้นงาน เช่น งานแผ่น งานท่อ 2) ความแข็งแรง 3) ความประหยัด 4) ความสวยงาม

7. จงระบุข้อดีของการเชื่อมประสาน มาอย่างน้อย 5 ข้อ (5 คะแนน)

ข้อดีของการเชื่อมประสาน ได้แก่ 1) แนวเชื่อมไม่พองก่อกวน 2) ชิ้นงานไม่เสียรูปทรงเนื่องจากให้ความร้อนน้อย 3) ใช้เวลาในการทำงานน้อยกว่าการเชื่อม 4) ชิ้นงานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างภายใน 5) ใช้เชื่อมประสานโลหะชนิดที่เชื่อมยากได้ดี เช่น สแตนเลส ทองแดงและอะลูมิเนียม เป็นต้น

8. จงระบุความปลอดภัยในการเชื่อมประสาน มาอย่างน้อย 3 ข้อ (3 คะแนน)

- 1) ศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมประสานให้เข้าใจก่อนปฏิบัติงาน
- 2) ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง
- 3) สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน
- 4) การใช้น้ำยาเชื่อมประสานควรระมัดระวัง เพราะสารเคมีบางชนิดเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกที่สุด (10 คะแนน)

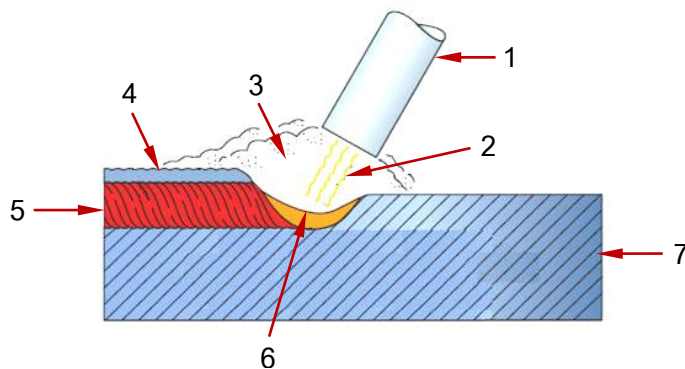
1. การเล่นเกมประสาธควรใช้ความร้อนที่อุณหภูมิเท่าใด
 - ก. ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส แต่ไม่ทำให้โลหะประสาธหลอมเหลว
 - ข. เท่ากับ 840 องศาเซลเซียส และทำให้โลหะประสาธหลอมเหลว
 - ค. สูงกว่า 840 องศาเซลเซียส และไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว
 - ง. สูงกว่า 450 องศาเซลเซียส และไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว**
2. การเล่นเกมประสาธมีหลักการให้ความร้อนกับโลหะประสาธและชิ้นงานอย่างไร
 - ก. โลหะประสาธหลอมละลาย แต่ไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว**
 - ข. โลหะประสาธไม่หลอมละลาย แต่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว
 - ค. โลหะประสาธหลอมละลายและชิ้นงานหลอมเหลว
 - ง. โลหะประสาธและชิ้นงานหลอมละลายพร้อมกัน
3. วัสดุชนิดใดที่ทำหน้าที่ประสาธรอยต่อให้ยึดติดกันแน่น
 - ก. ฟลักซ์
 - ข. โลหะประสาธ**
 - ค. แก๊สเชื้อเพลิง
 - ง. น้ำยาประสาธ
4. โลหะประสาธที่ดีควรมีสมบัติอย่างไร
 - ก. แทรกซึมเข้าไปในรอยต่อได้ง่าย**
 - ข. มีจุดหลอมละลายสูงกว่าโลหะชิ้นงาน
 - ค. มีจุดหลอมละลายเท่ากับชิ้นงาน
 - ง. ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูง
5. องค์ประกอบใดที่ไม่มีผลต่อการเลือกใช้โลหะประสาธ
 - ก. ความแข็งแรงของรอยต่อ
 - ข. วัสดุชิ้นงาน
 - ค. ชนิดของรอยต่อ
 - ง. แก๊สเชื้อเพลิง**
6. วัสดุที่ใช้ทำความสะอาดผิวและขจัดฟิล์มออกไซด์ออกจากผิวงาน คือ
 - ก. แก๊สเชื้อเพลิง
 - ข. โลหะประสาธ
 - ค. น้ำยาประสาธ
 - ง. ฟลักซ์**
7. การเล่นเกมประสาธเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยโลหะประสาธเงินเจือ (BAg) ควรเลือกใช้ฟลักซ์ชนิดใด
 - ก. 1
 - ข. 2
 - ค. 3A**
 - ง. 3B
8. องค์ประกอบใดที่ไม่มีผลต่อการออกแบบรอยต่อในการเล่นเกมประสาธ
 - ก. ราคา
 - ข. ท่าเชื่อม**
 - ค. ความแข็งแรง
 - ง. ความสวยงาม

9. การออกแบบรอยต่อเกยที่ต้องการความแข็งแรงสูงควรมีระยะเกยกันเท่าใด
- ก. ไม่น้อยกว่า 1 เท่า ของความหนาชิ้นงาน
 - ข. ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า ของความหนาชิ้นงาน
 - ค. ไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของความหนาชิ้นงาน
 - ง. **ไม่น้อยกว่า 3 เท่า ของความหนาชิ้นงาน**
10. ข้อใด **ไม่ใช่** ข้อดีของการเล่นประสานเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเชื่อม
- ก. แนวเชื่อมไม่พองนูน
 - ข. **ทำให้ชิ้นงานเสียรูปร่าง**
 - ค. ใช้เชื่อมโลหะชนิดที่เชื่อมยากได้
 - ง. ใช้ประสานโลหะต่างชนิดกันได้

บทที่ 6 การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (36 คะแนน)

1. จงบอกชื่อองค์ประกอบของหลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (7 คะแนน)



1.1 หมายเลข 1 ลวดเชื่อม

1.2 หมายเลข 2 อาร์ก

1.3 หมายเลข 3 แก๊สคลุม

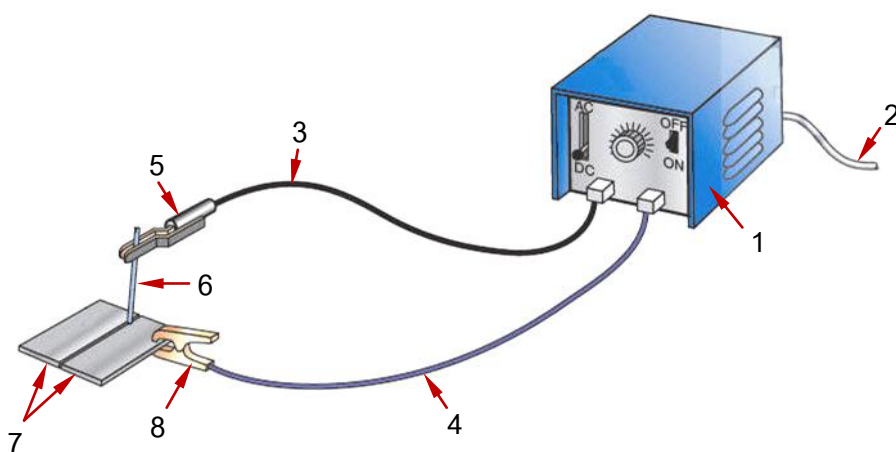
1.4 หมายเลข 4 สลัก

1.5 หมายเลข 5 แนวเชื่อม

1.6 หมายเลข 6 บ่อหลอม

1.7 หมายเลข 7 ชิ้นงาน

2. จงบอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือ อุปกรณ์การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ต่อไปนี้ (8 คะแนน)



2.1 หมายเลข 1 ชื่อ เครื่องเชื่อม หน้าที่ ผลิตกระแสไฟฟ้าเชื่อม

2.2 หมายเลข 2 ชื่อ สายไฟฟ้า หน้าที่ ต่อไฟฟ้าโรงงานเข้ากับเครื่องเชื่อม

2.3 หมายเลข 3 ชื่อ สายเชื่อม หน้าที่ นำกระแสไฟฟ้าเชื่อมจากเครื่องเชื่อมไปยังชิ้นงาน

2.4 หมายเลข 4 ชื่อ สายดิน หน้าที่ ต่อเข้ากับคีมจับสายดินเพื่อทำให้กระแสไฟฟ้าเชื่อมครบวงจร

2.5 หมายเลข 5 ชื่อ หัวจับลวดเชื่อม หน้าที่ จับลวดเชื่อม

2.6 หมายเลข 6 ชื่อ ลวดเชื่อม หน้าที่ นำกระแสไฟเชื่อมไปยังบริเวณอาร์กและหลอมละลายลงในแนวเชื่อม

2.7 หมายเลข 7 ชื่อ ชี้นงาน หน้าที่ -

2.8 หมายเลข 8 ชื่อ คีมจับสายดิน หน้าที่ จับชิ้นงานหรือโต๊ะเชื่อมให้กระแสไฟเชื่อมไหลครบวงจร

3. จงอธิบายรหัสของลวดเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนหุ้มฟลักซ์ E7018 (4 คะแนน)

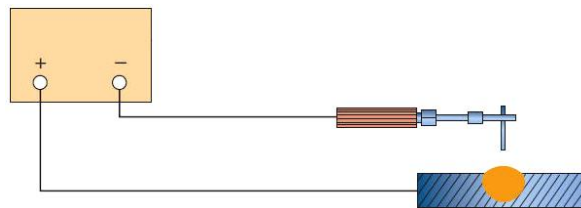
3.1 E คือ ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

3.2 ค่าความแข็งแรงด้านแรงดึงต่ำสุดเท่ากับ 70000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

3.3 ท่าเชื่อมที่เหมาะสม คือ ท่าราบ

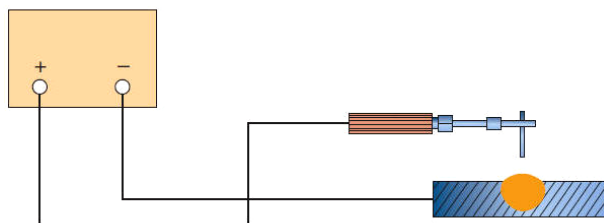
3.4 ชนิดของกระแสไฟเชื่อมที่เหมาะสมกับการเชื่อมด้วยลวดเชื่อม คือ AC หรือ DCEP

4. จากรูปจงอธิบายวิธีการต่อขั้วไฟวงจรไฟฟ้าของการเชื่อมและผลกระทบที่เกิดจากการเชื่อมมาพอสังเขป (5 คะแนน)



เป็นการต่อกระแสไฟฟ้าให้ลวดเชื่อมเป็นขั้วลบและต่อชิ้นงานเป็นขั้วบวก ซึ่งกระแสไฟฟ้าจะไหลจากลวดเชื่อมไปยังชิ้นงาน ทำให้ปริมาณความร้อนประมาณสองในสามส่วนอยู่ที่ชิ้นงานและที่เหลืออีกหนึ่งส่วนอยู่ที่ลวดเชื่อม ผลของการเชื่อม คือ ชิ้นงานเกิดการซึมลึกที่ดี เหมาะกับการเชื่อมชิ้นงานที่มีความหนา

5. จากรูปจงอธิบายวิธีการต่อขั้วไฟวงจรไฟฟ้าของการเชื่อมและผลกระทบที่เกิดจากการเชื่อมมาพอสังเขป (5 คะแนน)

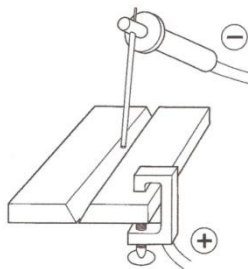


เป็นการต่อกระแสไฟฟ้าให้ลวดเชื่อมเป็นขั้วบวกและต่อชิ้นงานเป็นขั้วลบ ซึ่งกระแสไฟจะไหลจากชิ้นงานไปยังลวดเชื่อม ทำให้ปริมาณความร้อนประมาณสองในสามส่วนอยู่ที่ลวดเชื่อม และที่เหลืออีกหนึ่งส่วนอยู่ที่ชิ้นงาน ผลของการเชื่อม คือ ทำให้เกิดการซึมลึกน้อย เหมาะสำหรับการเชื่อมชิ้นงานบาง

6. ตำแหน่งท่าเชื่อม (Welding Position) แบ่งออกเป็นกี่ตำแหน่ง อะไรบ้าง (2 คะแนน)
- ตำแหน่งท่าเชื่อม แบ่งออกเป็นสี่ตำแหน่ง ได้แก่ ท่าราบ ท่าระดับ ท่าตั้งและท่าเหนือศีรษะ
7. จงความปลอดภัยทั่วไปในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์มาอย่างน้อย 5 ข้อ (5 คะแนน)
- 7.1 การประกอบเครื่องเชื่อมและอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องมั่นใจว่าถูกต้องและปลอดภัย
 - 7.2 เลือกใช้กระจกกรองแสงให้เหมาะสมกับกระแสไฟเชื่อม
 - 7.3 สวมใส่ชุดปฏิบัติงานเชื่อมที่เหมาะสม สามารถป้องกันอันตรายต่าง ๆ จากการเชื่อมได้
 - 7.4 ห้ามเชื่อมในบริเวณที่ใกล้กับวัสดุที่อาจเกิดการระเบิดได้ง่าย
 - 7.5 ห้ามเชื่อมงานในสถานที่คับแคบหรือสถานที่ที่อับอากาศโดยไม่มีเครื่องดูดควัน
 - 7.6 เมื่อเลิกใช้งานต้องแขวนหัวจับลวดเชื่อมไว้ในที่ที่จัดโดยเฉพาะ ห้ามวางไว้บนโต๊ะเชื่อม
 - 7.7 ห้ามใช้สายเชื่อมพันรอบไหล่หรือขาในขณะที่เชื่อม

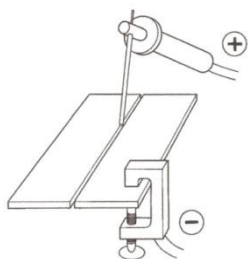
ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (32 คะแนน)

1. จากรูปเป็นการต่อขั้วไฟฟ้าเชื่อมแบบใด



- ☒ ก. กระแสตรงต่อขั้วตรง
- ข. กระแสตรงต่อกลับขั้ว
- ค. กระแสสลับกลับขั้ว
- ง. กระแสสลับขึ้นงานเป็นขั้วบวก

2. จากรูปเป็นการต่อขั้วไฟฟ้าเชื่อมแบบใด

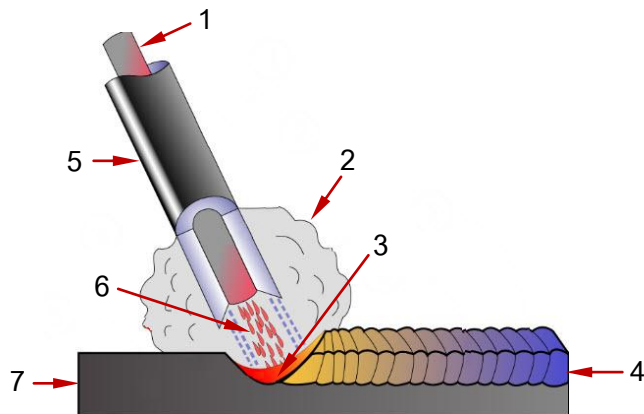


- ก. กระแสตรงต่อขั้วตรง
- ☒ ข. กระแสตรงต่อกลับขั้ว
- ค. กระแสสลับขั้วตรง
- ง. กระแสสลับขึ้นงานเป็นขั้วลบ

3. หน้าที่ของแก๊สที่คลุมบริเวณบ่อหลอมเหลวในขณะที่ทำการเชื่อม คือ

- ก. ช่วยให้เกิดการซึมลึกที่ดี
- ข. ช่วยในการอาร์กคงที่และสม่ำเสมอ
- ☒ ค. ป้องกันไม่ให้ออกซิเจนและไนโตรเจนทำปฏิกิริยากับน้ำโลหะที่หลอมเหลว
- ง. ช่วยให้เกิดการอาร์กที่ดีในขณะที่เชื่อม

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 4-6



4. หน้าที่ของหมายเลข 5 คือ
 - ก. หลอมเหลวลงในรอยต่อ
 - ข. คลุมแนวเชื่อม
 - ค. ☒ สร้างสแลกคลุมแนวเชื่อม
 - ง. นำกระแสไฟฟ้าไปยังบริเวณอาร์ก
5. หน้าที่ของหมายเลข 2 คือ
 - ก. ทำให้การอาร์กเรียบสม่ำเสมอ
 - ข. สร้างสแลก
 - ค. นำกระแสไฟฟ้าไปยังการบริเวณอาร์ก
 - ง. ☒ คลุมแนวเชื่อมเพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน
6. หมายเลขใดทำหน้าที่นำกระแสไฟฟ้าไปยังการบริเวณอาร์ก
 - ก. ☒ 1
 - ข. 2
 - ค. 3
 - ง. 4
7. เครื่องเชื่อมที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าจัดอยู่เครื่องเชื่อมชนิดใด
 - ก. ☒ เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง
 - ข. เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
 - ค. เครื่องเชื่อมอินเวอร์เตอร์
 - ง. เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสสลับ
8. หน้าที่ของชุดแปลงกระแสในเครื่องเชื่อมกระแสตรงแบบเรียงกระแส คือ
 - ก. ปรับแรงเคลื่อนของกระแสไฟฟ้าให้ลดลง
 - ข. ปรับแรงเคลื่อนของกระแสไฟฟ้าให้เพิ่มขึ้น
 - ค. ขับเพลาเจนเนอเรเตอร์
 - ง. ☒ แปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง

- ง. เบลอร์ 14

17. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของฟลักซ์ที่ใช้หุ้มแกนลวดเชื่อม
- ก. สร้างแก๊สคลุมแนวเชื่อม
 - ข. ทำให้การอาร์กเรียบสม่ำเสมอ
 - ☒ ค. นำกระแสไฟเชื่อมสู่บริเวณอาร์ก
 - ง. ดึงสิ่งสกปรกในบ่อหลอมให้รวมตัวกันเป็นสแลก
18. การเชื่อมด้วยลวดเชื่อม E 6013 ควรปรับกระแสเชื่อมแบบใด
- ก. DCEP
 - ข. DCEN
 - ค. AC
 - ☒ ง. ถูกทุกข้อ
19. รหัสของลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ตามมาตรฐานของ AWS ตัวเลขที่ใช้ระบุตำแหน่งการเชื่อมท่าราบ คือ
- ☒ ก. 1
 - ข. 2
 - ค. 3
 - ง. 4
20. ตำแหน่งท่าเชื่อมที่วางชิ้นงานในแนวตั้งและแนวเชื่อมขนานกับพื้น คือ
- ก. ท่าราบ
 - ☒ ข. ท่าระดับ
 - ค. ท่าตั้ง
 - ง. ท่าเหนือศีรษะ
21. มุมที่เฉียงลวดเชื่อมไปทางเดียวกับการทิศทางการเคลื่อนที่ของลวดเชื่อม หมายถึง มุมอะไร
- ☒ ก. มุมเดินลวดเชื่อม
 - ข. มุมส่ายลวดเชื่อม
 - ค. มุมงาน
 - ง. มุมจับลวดเชื่อม
22. มุมที่ลวดเชื่อมเฉียงทำมุมกับชิ้นงานด้านข้าง 90 องศา หมายถึง มุมอะไร
- ☒ ก. มุมงาน
 - ข. มุมจับลวดเชื่อม
 - ค. มุมเดินลวดเชื่อม
 - ง. มุมส่ายลวดเชื่อม
23. การเชื่อมงานที่ใช้ระยะอาร์กยาวจะมีผลอย่างไรต่อแนวเชื่อม
- ก. แนวเชื่อมเล็ก
 - ข. ลวดเชื่อมติดกับแนวเชื่อม
 - ☒ ค. เกิดรอยกัดขอบ
 - ง. ความร้อนกระจายที่ชิ้นงานน้อย
24. ผลของแนวเชื่อมที่เกิดจากการใช้ระยะอาร์กสั้น คือ
- ก. เกิดการแตกกระเด็นของน้ำโลหะ
 - ข. เกิดรอยกัดขอบ
 - ค. มีสแลกฝังในและเกิดโพรงอากาศ
 - ☒ ง. การหลอมเหลวของแนวเชื่อมมีน้อย
25. ระยะอาร์กที่เหมาะสมในการเชื่อมโดยทั่วไปควรมีขนาดเท่าใด
- ก. ความหนาของชิ้นงาน
 - ข. สองเท่าของความหนาชิ้นงาน
 - ☒ ค. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดที่ใช้เชื่อม
 - ง. สองเท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดที่ใช้เชื่อม

26. การเชื่อมด้วยกระแสไฟสูงเกินไปจะมีผลต่อแนวเชื่อมอย่างไร

- ก. ขอบแนวเชื่อมไม่หลอมรวมตัว
- ข. แนวเชื่อมเล็กและไม่เกิดการซึมลึก
- ค. แนวเชื่อมกองสูงมาก

☒ ง. บ่อหลอมละลายกว้างและเกิดการกัดขอบตามความยาวของแนวเชื่อม

27. แนวเชื่อมในรูปเกิดจากการปรับค่าตัวแปรในการเชื่อมใดไม่เหมาะสม



- ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำ
- ข. กระแสไฟเชื่อมสูง
- ☒ ค. ระยะอาร์กยาว
- ง. ความเร็วเชื่อมสูง

28. แนวเชื่อมในรูปเกิดจากการปรับค่าตัวแปรในการเชื่อมใดไม่เหมาะสม



- ☒ ก. ความเร็วเชื่อมต่ำ
- ข. ความเร็วเชื่อมสูง
- ค. กระแสไฟเชื่อมต่ำ
- ง. กระแสไฟเชื่อมสูง

29. อันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่เกิดจากการเชื่อม คือ

- ก. หัวใจหยุดเต้น
- ข. เป็นโรคปอด
- ☒ ค. นัยน์ตาอักเสบ
- ง. ตาฝ้าและมืดไปชั่วขณะ

30. การสูดดมควันและฝุ่นละอองจากการเชื่อมมีผลกระทบอย่างไร

- ก. เป็นโรคผิวหนัง
- ข. ตาบอด
- ☒ ค. เป็นโรคปอด
- ง. นัยน์ตาอักเสบ

31. ข้อใด **ไม่ใช่** องค์ประกอบที่ทำให้เกิดไอระเหยในขณะทำการเชื่อม

- ก. ส่วนผสมของชิ้นงานที่นำมาเชื่อม
- ข. แก๊สที่ใช้ในกระบวนการเชื่อม
- ค. ชนิดของฟลักซ์
- ☒ ง. ท่าเชื่อม

32. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันอันตรายจากการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

- ก. ติดตั้งระบบการระบายอากาศและขจัดควันและแก๊สในห้องเชื่อม
- ข. สวมใส่ชุดปฏิบัติงานที่รัดกุมพร้อมสวมอุปกรณ์ป้องกันต่าง ๆ ให้ครบถ้วน
- ☒ ค. จัดสถานที่ปฏิบัติงานเชื่อมที่มีดัดเพื่อป้องกันควันพิษจากการเชื่อม
- ง. ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงไว้บริเวณใกล้ ๆ สถานที่ปฏิบัติงานเชื่อม

บทที่ 7 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (24 คะแนน)

1. จงเลือกหมายเลขและตัวอักษรด้านหน้าข้อความไปเติมลงในช่องว่างให้ตรงกับชื่อและหน้าที่การใช้งานของเครื่องมือต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (15 คะแนน)



1.1 ชื่อ...10...หน้าที่.....ข....



1.2 ชื่อ...9...หน้าที่.....ค....



1.3 ชื่อ...11...หน้าที่.....ฎ....



1.4 ชื่อ...8...หน้าที่.....ฒ....



1.5 ชื่อ...3...หน้าที่.....จ....



1.6 ชื่อ...5...หน้าที่.....ก....



1.7 ชื่อ...6...หน้าที่.....ณ....



1.8 ชื่อ...2...หน้าที่.....ญ....



1.9 ชื่อ...4...หน้าที่.....ช....



1.10 ชื่อ...15...หน้าที่.....ฐ....



1.11 ชื่อ...1...หน้าที่.....ฑ....



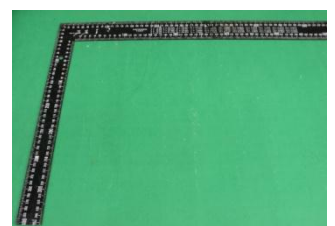
1.12 ชื่อ...13...หน้าที่.....ท....



1.13 ชื่อ...12...หน้าที่.....ง....



1.14 ชื่อ...14...หน้าที่.....ฉ....



1.15 ชื่อ...7...หน้าที่.....ฎ....

ชื่อ

หน้าที่ - การใช้งาน

- | | |
|------------------------|--|
| 1. กรรไกรตัดตรง | ก. ขีดเส้นร่างลงบนโลหะแผ่น |
| 2. กรรไกรตัดโค้งขวา | ข. เคาะขึ้นรูป |
| 3. กรรไกรตัดโค้งซ้าย | ค. ย้ำมุม |
| 4. เหล็กตอกนำศูนย์ | ง. จับและตัดขึ้นรูปเส้นลวด |
| 5. เหล็กขีด | จ. ตัดโค้งซ้าย |
| 6. วงเวียน | ฉ. ย้ำตะเข็บ |
| 7. ฉากเหล็ก | ช. ตอกนำศูนย์เพื่อเจาะรูหรือทำเครื่องหมายลงบนชิ้นงาน |
| 8. ค้อนหัวพลาสติก | ซ. ตัดตรง |
| 9. ค้อนย้ำมุม | ณ. ร่างเส้นโค้งและวงกลม |
| 10. ค้อนเคาะตะเข็บ | ญ. ตัดโค้งขวา |
| 11. ค้อนหัวกลม | ฎ. งานตอก งานเคาะและงานตัดขึ้นรูป |
| 12. คีมปากจิ้งจกปากกลม | ฏ. ตรวจสอบมุมฉากของชิ้นงาน |
| 13. บรรทัดเหล็ก | ฐ. ตอกทำเครื่องหมายลงบนแผ่นงาน |
| 14. เหล็กย้ำตะเข็บ | ฑ. วัดขนาดและขีดเส้นตรง |
| 15. เหล็กถ่ายแบบ | ฒ. เคาะโลหะแผ่นเคลือบสังกะสี |
2. จงเลือกหมายเลขและตัวอักษรด้านหน้าข้อความไปเติมลงในช่องว่างให้ตรงกับชื่อและหน้าที่การใช้งานของแท่นช่วยขึ้นรูปต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (9 คะแนน)



2.1 ชื่อ...1.....หน้าที่.....ช.....



2.2 ชื่อ...5.....หน้าที่....ช.....



2.3 ชื่อ...3.....หน้าที่.....ง.....



2.4 ชื่อ...6.....หน้าที่.....ค.....



2.5 ชื่อ...7.....หน้าที่.....จ.....



2.6 ชื่อ...8.....หน้าที่....ช.....



2.7 ชื่อ...**2**.....หน้าที่.....**จ**.....



2.8 ชื่อ...**4**.....หน้าที่.....**ณ**.....



2.9 ชื่อ...**9**.....หน้าที่.....**ก**.....

ชื่อ

หน้าที่ - การใช้งาน

- | | |
|---|---|
| 1. ขุดดับเบิ้ล ซีมมิง สเตค วิตซ์ ฟอร์ เฮด
(Double Seaming Stake with Four Heads) | ก. เคาะขึ้นรูปทั่วไปและงานย้ำหมุด |
| 2. แฮชเชด สเตค (Hatchet Stake) | ข. งานเข้าตะเข็บรูปกรวยยาว งานเข้าขอบลวด
และงานเป็นรูปเรียว |
| 3. บโบล์ฮอร์น สเตค (Blow horn Stake) | ค. งานเคาะขึ้นรูปตะเข็บและงานย้ำหมุด |
| 4. ราวด์ เฮด สเตค (Round Head Stake) | ง. งานเคาะขึ้นรูปกรวยขนาดใหญ่ และงานย้ำ
หมุดกรวย |
| 5. ครีซซิง สเตค วิตซ์ ฮอร์น (Creasing Stake with
Horn) | จ. งานเคาะขึ้นรูป งานย้ำหมุดและงานย้ำตะเข็บ
ท่อหรือทรงกระบอกขนาดเล็ก |
| 6. แคนเดิล โมล สเตค (Candle Mold Stake) | ฉ. งานพับโลหะแผ่นที่ต้องการส่วนโค้งน้อย |
| 7. คอนดักเตอร์ สเตค (Conductor Stake) | ช. งานเคาะขึ้นรูปท่อขนาดเล็ก การเคาะขึ้นรูป
เส้นลวดเป็นรูปวงแหวน |
| 8. นีดเดิล เคส สเตค (Needle Case Stake) | ซ. เคาะขึ้นรูปตะเข็บสองชั้นขึ้นงานที่มีขนาดใหญ่ |
| 9. คอมมอน สแควร์ สเตค
(Common Square Stake) | ณ. งานเคาะขึ้นรูปผิวโค้ง |

ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกที่สุด (30 คะแนน)

- เครื่องปั๊มแบบใดที่สามารถปั๊มงานได้โดยไม่จำกัดความลึก คือ
 - เครื่องปั๊มเบรก
 - เครื่องปั๊มบาร์โฟลเดอร์
 - เครื่องปั๊มคอร์นิส
 - เครื่องปั๊มมุม
- เครื่องหมุนทำร่องใช้กับงานลักษณะใด
 - ปั๊มขอบงานรูปทรงกระบอกขึ้นตั้งฉาก
 - ทำจี้บปลายของท่อ
 - ปั๊มตะเข็บขอบกันกระป๋อง
 - ทำสันเพิ่มความแข็งแรง
- งานปั๊มเข้าตะเข็บและงานปั๊มขอบลวด ควรใช้เครื่องจักรชนิดใด
 - เครื่องปั๊มเบรก
 - เครื่องปั๊มมุม
 - เครื่องตัดมุม
 - เครื่องปั๊มบาร์โฟลเดอร์
- เครื่องปั๊มชนิดใดที่สามารถปั๊มงานโลหะแผ่นให้เอียงได้หลายมุม
 - เครื่องปั๊มบาร์โฟลเดอร์
 - เครื่องปั๊มกล่องและกระทะ
 - เครื่องปั๊มคอร์นิส
 - เครื่องปั๊มใช้มือโยก
- เครื่องปั๊มที่สามารถแยกปากปั๊มออกเป็นขึ้น ๆ ได้ตามความกว้างของงาน คือ
 - เครื่องปั๊มคอร์นิส
 - เครื่องปั๊มกล่องและกระทะ
 - เครื่องปั๊มบาร์โฟลเดอร์
 - เครื่องปั๊มใช้มือโยก
- เครื่องจักรชนิดใดที่มีหลักการทำงาน โดยใช้ลูกกลิ้งด้านหน้าสองลูกดึงแผ่นงานเข้าหาลูกกลิ้งที่อยู่ด้านหลัง เพื่อดันแผ่นงานให้ได้รูปทรงกระบอก
 - เครื่องปั๊มใช้มือโยก
 - เครื่องขึ้นขอบ
 - เครื่องหมุนทำร่อง
 - เครื่องปั๊มมุม
- ร่องที่ส่วนปลายลูกกลิ้งล่างและลูกกลิ้งตัดของเครื่องปั๊มมุมมีประโยชน์อย่างไร
 - ใช้ปั๊มเหล็กเส้น
 - ลดการเสียดสีขณะปั๊ม
 - ระบายความร้อน
 - ลดน้ำหนักของลูกกลิ้ง
- การปั๊มขอบงานรูปทรงกระบอกให้ยกตั้งฉากเพื่อเข้าตะเข็บ ควรใช้เครื่องจักรชนิดใด
 - เครื่องขึ้นขอบ
 - เครื่องหมุนทำร่อง
 - เครื่องปั๊มโลหะแผ่น
 - เครื่องทำสันและทำจี้บปลายท่อ
- การปั๊มขอบหน้าแปลนให้ตั้งฉากเพื่อทำตะเข็บขอบกันกระป๋อง ควรใช้เครื่องจักรชนิดใด
 - เครื่องหมุนทำร่อง
 - เครื่องขึ้นขอบ
 - เครื่องทำสันและทำจี้บปลายท่อ
 - เครื่องปั๊มมุม

10. ปลายแหลมของเหล็กตอกนำศูนย์มีมุมรวมกี่องศา
 ก. 30
 ข. 45
 ค. 60
 ง. 75
11. เครื่องมือร่างแบบที่ใช้ในการเขียนวงกลมหรือส่วนโค้งบนโลหะแผ่น คือ
 ก. คาร์ลิเปอร์
 ข. วงเวียน
 ค. บรรทัดเหล็ก
 ง. เหล็กฉาก
12. การตัดเส้นลดขนาดเล็ก ควรใช้คีมชนิดใด
 ก. คีมปากจิ้งจกปากแบน
 ข. คีมปากประสม
 ค. คีมล็อก
 ง. คีมปากจิ้งจกปากกลม
13. งานขีดเส้นลงบนโลหะแผ่น ควรใช้เครื่องมือชนิดใด
 ก. เหล็กขีด
 ข. บรรทัดเหล็ก
 ค. เหล็กฉาก
 ง. เหล็กถ่ายแบบ
14. การจับและล็อกให้โลหะแผ่นไม่ขยับเลื่อนในขณะพับตะเข็บ ควรใช้คีมชนิดใด
 ก. คีมปากประสม
 ข. คีมปากจิ้งจกปากแบน
 ค. คีมปากจิ้งจกปากกลม
 ง. คีมล็อก
15. ใช้สำหรับตอกทำเครื่องหมายลงบนแผ่นงานหรือตอกนำเพื่อเป็นศูนย์กลางในการใช้วงเวียนคือหน้าที่ของเครื่องมือร่างแบบชนิดใด
 ก. เหล็กขีด
 ข. เหล็กถ่ายแบบ
 ค. เหล็กนำศูนย์
 ง. วงเวียน
16. ข้อใด **ไม่ใช่** เครื่องมือที่ใช้ในงานร่างแบบ
 ก. เหล็กฉาก
 ข. คีม
 ค. วงเวียน
 ง. เหล็กขีด
17. การตอกทำเครื่องหมายแบบลงบนโลหะแผ่น ควรใช้เครื่องมือชนิดใด
 ก. เหล็กถ่ายแบบ
 ข. วงเวียน
 ค. เหล็กตอกนำศูนย์
 ง. เหล็กขีด
18. กรรไกรที่เหมาะสมที่สุดในการตัดโลหะแผ่นเป็นวงกลม คือ
 ก. กรรไกรตัดตรง
 ข. กรรไกรผสม
 ค. กรรไกรตัดโค้ง
 ง. กรรไกรโยก
19. ด้ามจับของกรรไกรอะเวียชันตัดโค้งขามีสีอะไร
 ก. เหลือง
 ข. แดง
 ค. ดำ
 ง. เขียว

20. การเลือกใช้ค้อนให้เหมาะสมกับงานมีหลักเกณฑ์อย่างไร

 - วัสดุที่ใช้ทำค้อนเหมาะสมกับงาน
 - น้ำหนักค้อนเหมาะสมกับงาน
 - ขนาดของหัวค้อนเหมาะสมกับงาน
 - ถูกทุกข้อ**

21. การจับหรือดัดโลหะแผ่นในขณะการประกอบ ควรใช้เครื่องมือชนิดใด

 - กรรไกร
 - ค้อน
 - ประแจ
 - คีม**

22. การย่นขึ้นรูปตะเข็บ ควรเลือกใช้เครื่องมือชนิดใด

 - ค้อนเคาะตะเข็บ
 - เหล็กย้ำตะเข็บ**
 - คีมปากจิ้งจก
 - แท่นช่วยขึ้นรูป

23. เครื่องมือที่ใช้ตอกทำเครื่องหมายตามเส้นร่างแบบ คือ

 - เหล็กตอกลำศูนย์
 - วงเวียน
 - เหล็กตอกร่างแบบ**
 - ดอกเจาะนำศูนย์

24. การตรวจสอบมุมฉากของขอบงานโลหะแผ่น ควรใช้เครื่องมือชนิดใด

 - ระดับน้ำ
 - แท่นระดับ
 - ฉากเหล็ก**
 - บรรทัดเหล็ก

25. เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเบอร์ 30 ตามมาตรฐาน BWG มีความหนาที่มิลลิเมตร

 - 0.30**
 - 0.35
 - 0.40
 - 0.50

26. ข้อใดต่อไปนี้มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุได้มากที่สุด

 - ตรวจสอบสภาพเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง
 - กดปุ่มให้เครื่องจักรทำงานโดยไม่สังเกตบุคคลที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณเครื่องจักรทำงาน**
 - ไม่ใช้เครื่องจักรที่ชำรุด
 - ติดตั้งครอบป้องกันเพื่อไม่ให้นิ้วมือเคลื่อนเข้าหาใบคมตัด

27. เหล็กย้ำตะเข็บเบอร์ 4 มีความกว้างของตะเข็บเท่าใด

 - 9.5 มิลลิเมตร ($\frac{3}{8}$ นิ้ว)
 - 7.9 มิลลิเมตร ($\frac{5}{16}$ นิ้ว)
 - 6.3 มิลลิเมตร ($\frac{1}{4}$ นิ้ว)
 - 5.5 มิลลิเมตร ($\frac{7}{32}$ นิ้ว)**

28. ใช้เครื่องมือฉนวนโลหะแผ่น อาจเกิดอุบัติเหตุได้ในกรณีใด

 - ลูกกลิ้งของเครื่องมือหนีบมือ**
 - ใบมีดตัดนิ้วมือ
 - คันโยกของเครื่องดันผิวระนาบ
 - โลหะแผ่นบาดมือ

29. อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นขณะใช้เครื่องพับ คือ

- ก. **ลูกตุ้มเหล็กกระแทกศีรษะของผู้ปฏิบัติงาน** ข. ใบพับบีบนิ้วมือ
ที่อยู่ใกล้พื้นที่การทำงานของเครื่องพับ
- ค. นิ้วมือถูกบีบขณะสอดโลหะแผ่นเข้าไป ง. นิ้วมือถูกพับ
ในลูกกลิ้งของเครื่องพับ

30. วิธีการป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องตัดที่ถูกตัด ควรปฏิบัติอย่างไร

- ก. สวมถุงมือหนังทุกครั้งเมื่อใช้เครื่องตัด
- ข. **ติดตั้งครอบป้องกันอันตราย**
- ค. จัดสถานที่ปฐมพยาบาลไว้ในโรงงาน
- ง. ให้เพื่อนช่วยจับโลหะแผ่นทุกครั้ง
เมื่อใช้เครื่องตัด

บทที่ 8 การเขียนแบบแผ่นคัล

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (24 คะแนน)

1. แผ่นคัล หมายถึง อะไร (2 คะแนน)

แผ่นคัล (Development) คือ แผ่นงานที่มีลักษณะเป็นแผ่นแบนเรียบซึ่งใช้แทนพื้นที่ผิวของชิ้นงานรูปทรงต่าง ๆ

2. วัตถุประสงค์ของการเขียนแบบแผ่นคัล คือ (2 คะแนน)

นำแผ่นงานที่เขียนแบบแผ่นคัลแล้วไปตัด พับ ม้วนขึ้นรูปและประกอบเป็นผลิตภัณฑ์

3. จงอธิบายข้อแตกต่างของการเขียนแบบแผ่นคัลด้วยวิธีเส้นขนานและการเขียนแบบแผ่นคัลด้วยวิธีเส้นรัศมี มาพอเข้าใจ (3 คะแนน)

การเขียนแบบแผ่นคัลด้วยวิธีเส้นขนาน เป็นการเขียนแบบแผ่นคัลโดยอาศัยเส้นฉายภาพเพื่อหาจุดตัดของชิ้นงานที่มีรูปทรงขนานกัน เช่น ปริซึมและทรงกระบอก ส่วนการเขียนแบบแผ่นคัลด้วยวิธีเส้นรัศมี เป็นการเขียนแบบแผ่นคัลโดยอาศัยเส้นแบ่งส่วนจากเส้นรัศมีเพื่อหาจุดตัดของชิ้นงานรูปทรงกรวยและรูปทรงพีระมิด

4. เพราะเหตุใดต้องมีการหาระยะเฟื่อของตะเข็บในการเขียนแบบแผ่นคัล (2 คะแนน)

เพื่อใช้ในการประกอบและจับยึดแผ่นคัลให้ได้รูปทรงและแข็งแรง

5. จงยกตัวอย่างชิ้นงานที่สามารถเขียนแบบแผ่นคัลด้วยวิธีเส้นขนาน มาอย่างน้อย 3 ชิ้น (3 คะแนน)

ท่อลม ท่อแยกสามทาง และช่องของท่อระบายอากาศ

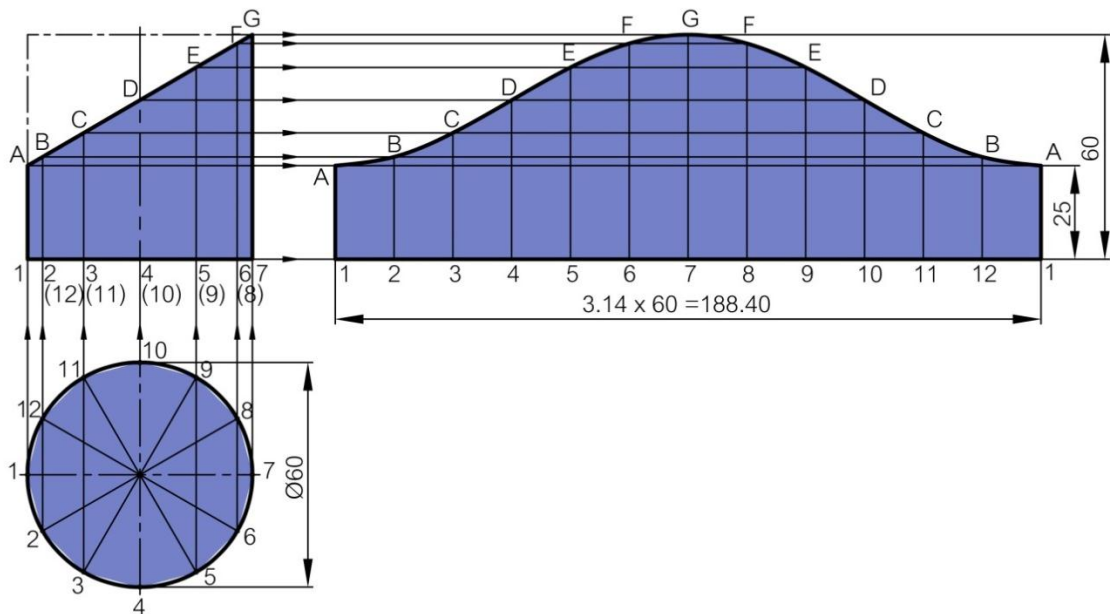
6. จงตัวอย่างชิ้นงานที่สามารถเขียนแบบแผ่นคัลด้วยวิธีเส้นรัศมี มาอย่างน้อย 3 ชิ้น (3 คะแนน)

พีระมิดยอดแหลม กรวย พีระมิดและกรวยตัดยอด

7. จุดมุ่งหมายในการเขียนเส้นแบ่งส่วนชิ้นงานออกเป็นหลายส่วนเท่ากัน ๆ คือ (2 คะแนน)

เพื่อความสะดวกในการหาจุดตัดของแผ่นคัล

8. จากรูป จงระบุนิยามศัพท์ที่ใช้ในการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน โดยนำอักษรด้านหน้าข้อความทางขวามือมาเติมลงในช่องว่างด้านหน้าหมายเลขทางซ้ายมือให้ถูกต้อง (7 คะแนน)



8.1**ข**..... ภาพด้านหน้า

8.2**จ**..... ภาพด้านบน

8.3**ด**..... เส้นฐาน

8.4**ง**..... เส้นฉาย

8.5**ก**..... เส้นแบ่งส่วน

8.6**ข**..... หมายเลขหรือตัวอักษร

8.7**ค**..... จุดยอด

ก. เขียนขึ้นเพื่อให้สะดวกในการเขียนแบบแผ่นคลี่

ข. เขียนระบุไว้ที่จุดตัดของแผ่นคลี่

ค. จุดรวมของเส้นรัศมีที่เขียนมาจากจุดแบ่งส่วนบนเส้นฐาน

ง. เส้นที่เขียนจากเส้นแบ่งส่วนของภาพฉายไปยังแผ่นคลี่

จ. ภาพแปลน

ฉ. ใช้อ้างอิงในการเขียนแบบแผ่นคลี่

ช. แสดงรายละเอียดความสูงและความกว้างของชิ้นงาน

ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกที่สุด (13 คะแนน)

1. แผ่นคลี่ หมายถึง

ก. แผ่นงานที่มีลักษณะเป็นแผ่นแบนเรียบที่ใช้แทนพื้นที่ผิวของชิ้นงานรูปทรงต่าง ๆ

ข. แผ่นงานที่มีรูปร่างเหมือนชิ้นงานจริง

ค. แผ่นงานที่เขียนขึ้นเหมือนชิ้นงานจริงแล้วนำไปใช้ในการตัดและพับขึ้นรูป

ง. แบบจำลองชิ้นงานที่เขียนขึ้นเพื่อการนำเสนอ

2. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่ายเหมาะสำหรับชิ้นงานในลักษณะใด

ก. ปริซึม

ข. กล่องสี่เหลี่ยม

ค. กรวยยอดแหลมตัดเฉียง

ง. พีระมิดตัดตรง

3. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนานเหมาะสำหรับงานในลักษณะใด

ก. กรวยยอดเหลี่ยมตัดตรง

ข. กรวยยอดเหลี่ยมตัดเฉียง

ค. กรวยยอดแหลม

ง. รูปทรงกระบอกตัดเฉียง

4. เส้นที่ใช้แบ่งรูปร่างของชิ้นงานออกเป็นหลายส่วนเท่ากัน ๆ เรียกว่าอะไร

ก. เส้นฐาน

ข. เส้นแบ่งส่วน

ค. เส้นอ้างอิง

ง. เส้นฉายภาพ

5. เส้นที่ใช้อ้างอิงในการเขียนแบบแผ่นคลี่ เรียกว่าอะไร

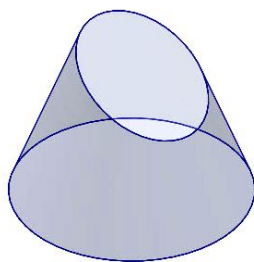
ก. เส้นฐาน

ข. เส้นอ้างอิง

ค. เส้นฉายภาพ

ง. เส้นแบ่งส่วน

6. จากภาพชิ้นงานควรเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีใด



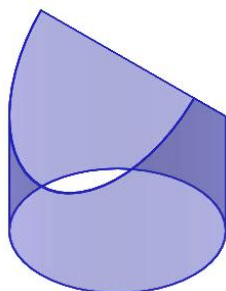
ก. เขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย

ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน

ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยเส้นวิธีรัศมี

ง. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีรูปสามเหลี่ยม

7. จากรูป สามารถเขียนแบบแผ่นคลี่ได้ด้วยวิธีใด



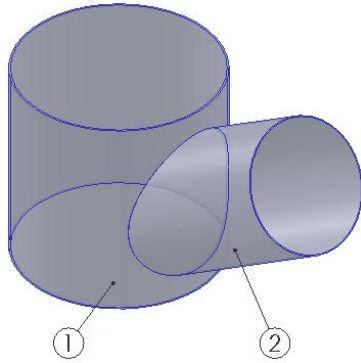
ก. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย

ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน

ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี

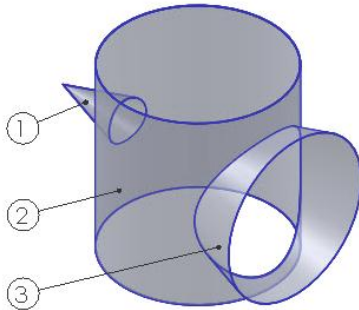
ง. ได้ทุกวิธีที่กล่าวมา

8. จากรูป ชิ้นงานหมายเลข 2 ต้องเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีการใด



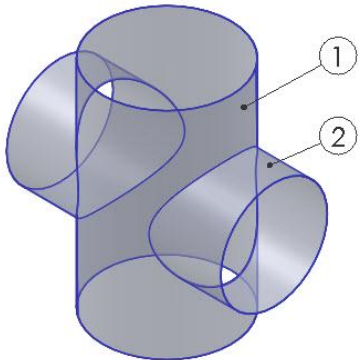
- ก. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
 ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
 ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี
 ง. ได้ถูกวิธีที่กล่าวมา

9. จากรูป ชิ้นงานหมายเลข 3 ต้องเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีการใด



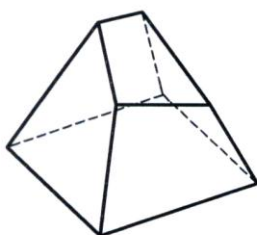
- ก. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
 ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
 ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี
 ง. ได้ถูกวิธีที่กล่าวมา

10. จากรูป ชิ้นงานหมายเลข 2 ต้องเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีการใด

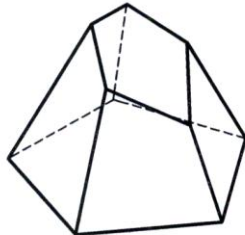


- ก. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
 ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
 ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี
 ง. ได้ถูกวิธีที่กล่าวมา

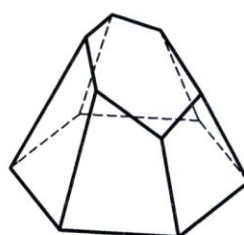
11. ชิ้นงานในข้อใดที่ต้องเขียนแบบแผ่นคลี่วิธีด้วยเส้นขนาน



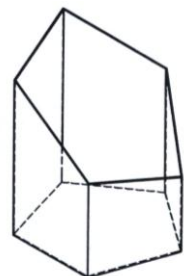
ก.



ข.

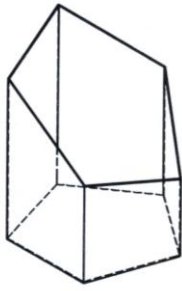


ค.

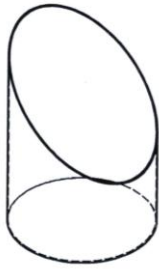


ง.

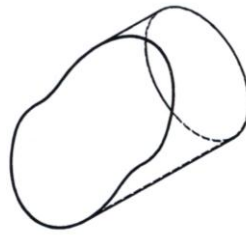
12. ชิ้นงานในข้อใดที่ต้องเขียนแบบเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี



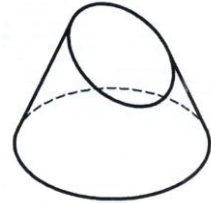
ก.



ข.



ค.



ง.

13. ข้อใด คือ สูตรคำนวณหาความยาวของเส้นรอบวงกลม

ก. $\pi \times r$

ค. $\pi \times d^2$

ข. $\pi \times d$

ง. $\pi \times d^2/4$

บทที่ 9 การประกอบงานโลหะแผ่น

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (30 คะแนน)

1. ขอบงาน (Hem) หมายถึง (2 คะแนน)

ขอบงาน (Hem) หมายถึง ขอบของโลหะแผ่นหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโลหะแผ่นที่ทำขึ้นเพื่อใช้สำหรับการประกอบ จับยึด เสริมความแข็งแรง ความสวยงาม และเพื่อปลอดภัยในการใช้งาน

2. การพับขอบชั้นเดียว (Single Hem) มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร (2 คะแนน)

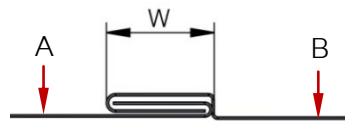
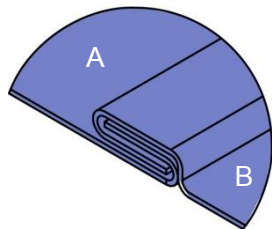
การพับขอบชั้นเดียว (Single Hem) คือ การพับขอบงานที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความเรียบร้อยของชิ้นงาน

3. การเผื่อขนาดของการพับขอบชั้นเดียวมีค่าเท่าใด (2 คะแนน) ความกว้างของขอบพับ

4. การเผื่อขนาดของการพับขอบสองชั้นมีค่าเท่าใด (2 คะแนน) สองเท่าของความกว้างของขอบพับ

5. การเผื่อขนาดของการพับเข้าขอบลวดมีค่าเท่าใด (2 คะแนน) 2.5 เท่าของความโตลวด

6. กำหนดให้ $W = 8$ มิลลิเมตร จงหาขนาดเผื่อของตะเข็บเกี่ยวกับชิ้นงาน A และ B (5 คะแนน)

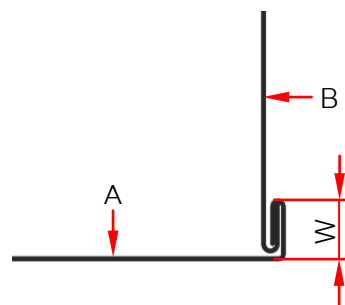
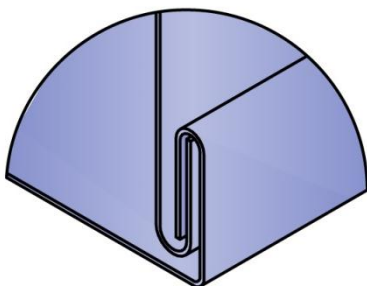


การเผื่อขนาดของการพับตะเข็บเกี่ยวกับ ดังนี้

ชิ้นงาน A = 8 มิลลิเมตร

ชิ้นงาน B = 16 มิลลิเมตร

7. กำหนดให้ $W = 5$ มิลลิเมตร จงหาขนาดเผื่อของตะเข็บสองชั้นที่ชิ้นงาน A และ B (5 คะแนน)

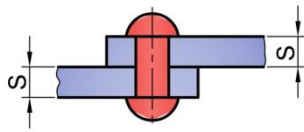


การเผื่อขนาดของการพับตะเข็บสองชั้นมีดังนี้

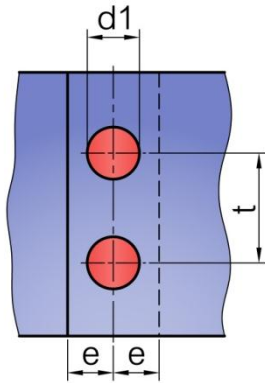
ชิ้นงาน A = 10 มิลลิเมตร

ชิ้นงาน B = 5 มิลลิเมตร

8. กำหนดให้ $S = 10$ มิลลิเมตร และ $d_1 = 6$ มิลลิเมตร จงหาขนาด e และ t (5 คะแนน)

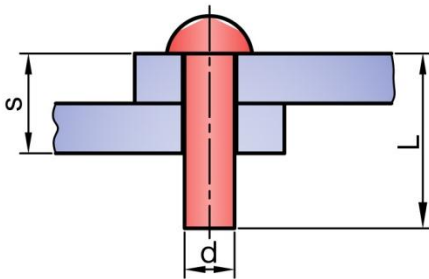


$$\begin{aligned} 8.1 \text{ จากสูตร } e &= 1.5 \times d_1 \\ \text{แทนค่า } e &= 1.5 \times 6 \\ &= 9 \text{ มิลลิเมตร} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} 8.2 \text{ จากสูตร } t &= 2 \times d_1 + 8 \\ \text{แทนค่า } t &= 2 \times 6 + 8 \\ &= 20 \text{ มิลลิเมตร} \end{aligned}$$

9. กำหนดให้ $S = 12$ มิลลิเมตร และ $d = 6$ มิลลิเมตร จงหาความยาวของหมุดก่อนยั่ว (5 คะแนน)



$$\begin{aligned} \text{จากสูตร } L &= S + (1.5 \times d) \\ \text{แทนค่า } L &= 12 + (1.5 \times 6) \\ &= 21 \text{ มิลลิเมตร} \end{aligned}$$

ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกที่สุด (21 คะแนน)

1. ข้อใด **ไม่ใช่** จุดมุ่งหมายของการฝึกอบรมงานของผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

- ก. ใช้สำหรับประกอบชิ้นส่วนให้ยึดกันแน่น
ค. เพื่อความสวยงาม

- ข. เพื่อลดเวลาในการผลิต
ง. เพื่อความแข็งแรง

2. ข้อใด **ไม่ใช่** ขอบงานที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

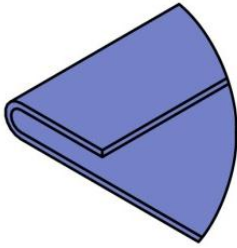
- ก. ขอบพับชั้นเดียว

- ข. ขอบพับสองชั้น

- ค. ตะเข็บชั้นเดียว

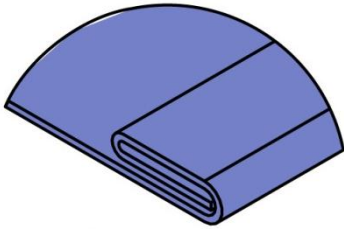
- ง. ขอบลวด

3. จากรูป คือ การพับขอบงานชนิดใด



- ก. การพับขอบงานชั้นเดียว
- ข. การพับขอบงานสองชั้น
- ค. การพับตะเข็บชั้นเดียว
- ง. การพับตะเข็บสองชั้น

4. จากรูป คือ การพับขอบงานชนิดใด



- ก. การพับขอบงานชั้นเดียว
- ข. การพับขอบงานสองชั้น
- ค. การพับตะเข็บชั้นเดียว
- ง. การพับตะเข็บสองชั้น

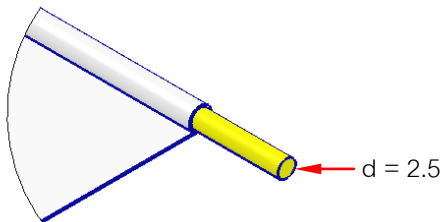
5. ในการพับขอบงานสองชั้นจะต้องเผื่อขนาดของขอบงานเท่าใด

- ก. 1 เท่าของความกว้างของขอบพับ
- ข. 1.5 เท่าของความกว้างของขอบพับ
- ค. 2 เท่าของความกว้างของขอบพับ
- ง. 3 เท่าของความกว้างของขอบพับ

6. ตะเข็บที่นำขอบของชิ้นงานมาวางทับกันเรียกว่าตะเข็บชนิดใด

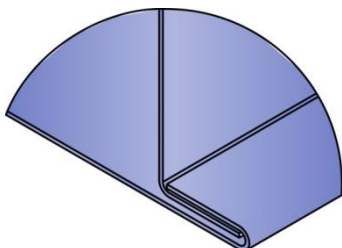
- ก. ตะเข็บเกย
- ข. ตะเข็บเกี่ยว
- ค. ตะเข็บพับชั้นเดียว
- ง. ตะเข็บพับสองชั้น

7. จากรูป ถ้า d เท่ากับ 2.5 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อขนาดพับเข้าขอบกี่มิลลิเมตร



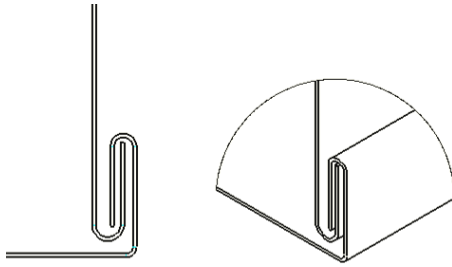
- ก. 2.50
- ข. 3.75
- ค. 5.00
- ง. 6.25

8. จากรูปเรียกว่าตะเข็บชนิดใด



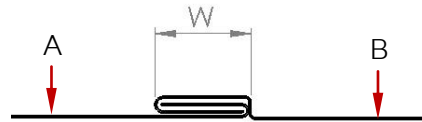
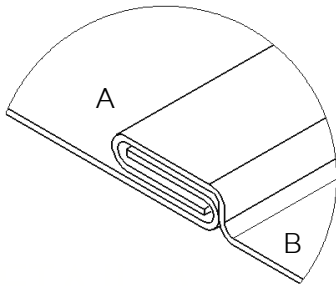
- ก. ตะเข็บเกย
- ข. ตะเข็บเกี่ยว
- ค. ตะเข็บพับชั้นเดียว
- ง. ตะเข็บพับสองชั้น

9. จากรูปเรียกว่าตะเข็บชนิดใด



- ก. ตะเข็บเกย
- ข. ตะเข็บล็อก
- ค. ตะเข็บพับชั้นเดียว
- ง. ตะเข็บพับสองชั้น

จากรูป จงตอบคำถามข้อ 10-11



10. ชิ้นงาน A มีการเผื่อขนาดของตะเข็บเท่าใด

- ก. W
- ข. $1.5W$
- ค. $2W$
- ง. $2W$

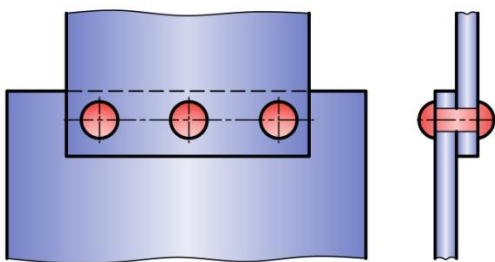
11. ชิ้นงาน B มีการเผื่อขนาดของตะเข็บเท่าใด

- ก. W
- ข. $1.5W$
- ค. $2W$
- ง. $2W$

12. หมุดย้ำในงานโลหะแผ่น ตามมาตรฐานของ มอก. 129-2530 มีขนาดเท่าใด

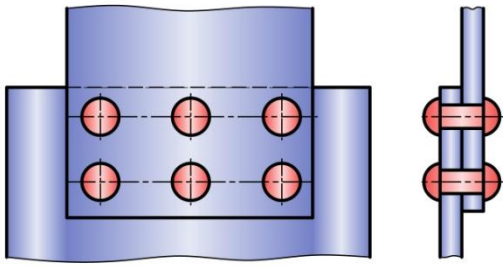
- ก. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร
- ข. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 10-15 มิลลิเมตร
- ค. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่เกิน 16-20 มิลลิเมตร
- ง. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 10-36 มิลลิเมตร

13. จากรูป คือ รอยต่อชนิดใด



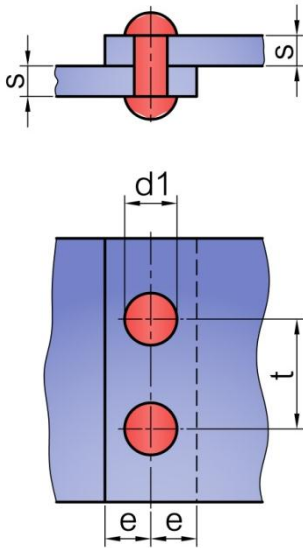
- ก. งานย้ำหมุดรอยต่อเกยแถวเดียว
- ข. งานย้ำหมุดรอยต่อเกยสองแถว
- ค. งานย้ำหมุดรอยต่อชนแถวเดียว
- ง. งานย้ำหมุดรอยต่อชนสองแถว

14. จากรูป คือ รอยต่อชนิดใด



- ก. งานย้ำหมุดรอยต่อเกลียวเดี่ยว
ข. งานย้ำหมุดรอยต่อเกลียวสองแถว
 ค. งานย้ำหมุดรอยต่อชนเกลียวเดี่ยว
 ง. งานย้ำหมุดรอยต่อชนสองแถว

จากรูป ถ้าความหนาของแผ่นงาน (s) เท่ากับ 6 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมุด (d1) เท่ากับ 10 มิลลิเมตร จงตอบคำถามข้อ 15-16



15. ระยะ e มีค่าเท่าใด

- ก. 6 มิลลิเมตร
ข. 10 มิลลิเมตร
 ค. 15 มิลลิเมตร
 ง. 25 มิลลิเมตร

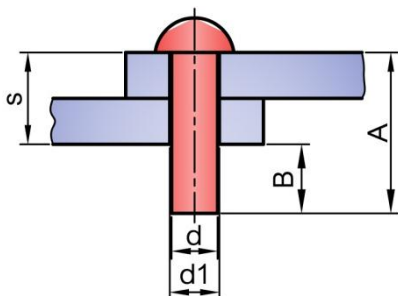
16. ระยะ t มีค่าเท่าใด

- ก. 15 มิลลิเมตร
 ข. 120 มิลลิเมตร
 ค. 25 มิลลิเมตร
ง. 28 มิลลิเมตร

17. การกำหนดระยะห่างของหมุดย้ำ **ไม่ขึ้น** อยู่กับองค์ประกอบใด

- ก. ขนาดของหมุดย้ำ
 ข. ความหนาของแผ่นวัสดุ
 ค. ชนิดของรอยต่อ
ง. ความเรียบร้อยและสวยงาม

จากรูป ถ้าความหนาของแผ่นงาน (s) เท่ากับ 12 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมุดย้ำ (d) เท่ากับ 8 มิลลิเมตร จงตอบคำถามข้อ 18-20



18. ระยะ A มีค่าเท่าใด

- ก. 15 มิลลิเมตร
 ข. 17 มิลลิเมตร
 ค. 20 มิลลิเมตร
ง. 24 มิลลิเมตร

19. ระยะ B มีค่าเท่าใด

ก. 8 มิลลิเมตร

ข. 10 มิลลิเมตร

ค. 12 มิลลิเมตร

ง. 15 มิลลิเมตร

20. ขนาดรูเจาะ (d1) มีค่าเท่าใด

ก. 8 มิลลิเมตร

ข. 8.4 มิลลิเมตร

ค. 9 มิลลิเมตร

ง. 10 มิลลิเมตร

21. ขั้นตอนแรกในการย้ำหมุด คือ

ก. เจาะรูที่ชิ้นงานทั้งสองชิ้นให้ได้ร่วมศูนย์กลาง

ข. จับยึดชิ้นงานที่ต้องการย้ำหมุดเข้าด้วยกันให้แน่น

ค. ใส่หมุดเข้าไปในรูเจาะ

ง. ใช้เหล็กย้ำหมุดและเหล็กรองรับหัวหมุดกดแผ่นชิ้นงาน

บทที่ 10 การบัดกรี

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (20 คะแนน)

1. การบัดกรี หมายถึง (3 คะแนน)

การบัดกรี หมายถึง กรรมวิธีการทำให้ชิ้นงานติดกัน โดยอาศัยความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 450 องศาเซลเซียส ซึ่งความร้อนนี้ไม่ทำให้โลหะชิ้นงานหลอมละลาย แต่ทำให้โลหะบัดกรีหลอมละลายแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อของชิ้นงาน เมื่อโลหะบัดกรีเย็นตัวจึงทำให้ชิ้นงานและโลหะบัดกรีจับยึดกันแน่น

2. จงบอกชื่อและหน้าที่เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบัดกรีด้วยหัวบัดกรี มาอย่างน้อย 3 ชนิด (3 คะแนน)

2.1 หัวบัดกรีหรือหัวแร้ง ทำหน้าที่ให้ความร้อนขณะบัดกรี

2.2 โลหะบัดกรี ทำหน้าที่ เป็นตัวประสานให้ชิ้นงานหรือรอยต่อยึดติดกันแน่น

2.3 น้ำยาประสาน ทำหน้าที่ ทำความสะอาดผิว ขจัดสนิมหรือคราบออกไซด์บริเวณรอยต่อ

3. โลหะบัดกรีมีหน้าที่อะไร (2 คะแนน)

เป็นตัวประสานให้ชิ้นงานหรือรอยต่อยึดติดกันแน่น

4. หน้าที่ของน้ำยาประสาน คือ (2 คะแนน)

น้ำยาประสาน ทำหน้าที่หลายอย่าง เช่น ทำความสะอาดผิว ขจัดสนิมหรือคราบออกไซด์ คราบไขมัน และสิ่งสกปรกอื่น ๆ บริเวณรอยต่อ ช่วยพาโลหะบัดกรีไหลเข้าไปในรอยต่อได้ง่าย ป้องกันไม่ให้โลหะบัดกรีรวมตัวกับออกซิเจนในอากาศและช่วยให้โลหะบัดกรีมีอัตราการหดตัวต่ำขณะเย็นตัว

5. น้ำยาประสานในการบัดกรีแบ่งได้เป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง (2 คะแนน)

น้ำยาประสานในการบัดกรีแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ น้ำยาประสานแบบกักความร้อนและน้ำยาประสานแบบไม่กักความร้อน

6. จงบอกชื่อรอยต่อที่ใช้ในการบัดกรีมาอย่างน้อย 3 ชื่อ (3 คะแนน)

รอยต่อที่ใช้ในการบัดกรีมีหลายชนิด ได้แก่ รอยต่อเกย รอยต่อชน รอยต่อพับตะเข็บชั้นเดียว และรอยต่อตะเข็บเกี้ยว เป็นต้น

7. จงบอกความปลอดภัยในการบัดกรีด้วยหัวบัดกรี มาอย่างน้อย 5 ข้อ (5 คะแนน)

7.1 การเคลื่อนย้ายน้ำยาช่วยประสานที่เป็นกรดจะต้องทำความระมัดระวัง ไม่ให้ถูกร่างกาย

7.2 สวมใส่ชุดปฏิบัติงานที่ปลอดภัยขณะบัดกรี

7.3 ป้องกันไม่ให้ไอระเหยของน้ำยาช่วยประสานฟุ้งกระจาย

7.4 การใช้หัวบัดกรีที่ร้อนต้องระมัดระวังไม่ให้ถูกร่างกาย

7.5. สถานที่ปฏิบัติงานบัดกรีต้องมีอากาศถ่ายเทได้ดีเพราะน้ำยาประสานบางชนิดมีไอระเหยที่เป็นพิษต่อร่างกาย

ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกที่สุด (13 คะแนน)

- โลหะบัดกรีควรมีสมบัติอย่างไร
 - มีจุดหลอมละลายสูงกว่าชิ้นงาน
 - ไหลตัวได้ดีขณะได้รับความร้อน**
 - ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูงเกินจุดหลอมละลายของชิ้นงาน
 - เป็นโลหะเดียวที่มีจุดหลอมละลายต่ำกว่าชิ้นงาน
- โลหะบัดกรีที่มีส่วนผสม 40/60 มีความหมายว่าอย่างไร
 - ตะกั่ว 40% - ดีบุก 60%
 - ดีบุก 40% - ตะกั่ว 60 %**
 - โลหะบัดกรีที่มีดีบุก 40 ใน 60 ส่วน
 - โลหะบัดกรีที่มีตะกั่ว 40 ใน 60 ส่วน
- โลหะบัดกรีชนิดใดที่นิยมใช้ในการบัดกรีงานโลหะแผ่น
 - โลหะบัดกรีผสมดีบุก-ตะกั่ว**
 - โลหะบัดกรีผสมดีบุก-สังกะสี
 - โลหะบัดกรีผสมแคดเมียม-สังกะสี
 - โลหะบัดกรีผสมดีบุก-เงิน
- โลหะบัดกรีดีบุก-ตะกั่ว ชนิด 40A มีส่วนผสมของดีบุกร้อยละเท่าใด
 - 4
 - 40**
 - 6
 - 60
- โลหะบัดกรีดีบุก-ตะกั่วชนิด 40A มีช่วงอุณหภูมิในการบัดกรีที่เหมาะสมเท่าใด
 - 98 °C**
 - 78 °C
 - 56 °C
 - 35 °C
- ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของน้ำยาประสาน
 - ทำความสะอาดผิวงานบริเวณรอยต่อ
 - ขจัดสนิม ไหมนและสิ่งสกปรกบริเวณรอยต่อ
 - ช่วยให้โลหะประสานไหลเข้าไปภายในรอยต่อได้ดี
 - ช่วยลดอัตราการเย็นตัวของแนวบัดกรี**
- ข้อใดเป็นน้ำยาประสานชนิดที่ไม่กัดกร่อน
 - แอมโมเนียมคลอไรด์
 - ยางสน**
 - สังกะสีคลอไรด์
 - สังกะสีโครไรด์ผสมไฮโดรคลอริก
- น้ำยาช่วยประสานชนิดเป็นกรด **ไม่เหมาะสม** กับงานบัดกรีในลักษณะใด
 - งานบัดกรีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์**
 - งานบัดกรีเหล็กกล้าคาร์บอน
 - งานบัดกรีทองแดงและทองเหลือง
 - งานบัดกรีแผ่นเหล็กอาบสังกะสี

- 9.