

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามจุดประสงค์รายวิชา
สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)
ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

รหัสวิชา 30100-0007

แผนการจัดการเรียนรู้

งานเชื่อมและโลหะแผ่น

(Welding and Sheet Metal)

อำนาจ ทองแสน



การตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้

ชื่อวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 3100-0007

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

☐ ควรอนุญาตให้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ได้

☐ ควรปรับปรุงเกี่ยวกับ

.....

ลงชื่อ

(.....)

หัวหน้าหมวด/แผนกวิชา

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

☐ เห็นควรอนุญาตให้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ได้

☐ ควรปรับปรุงดังเสนอ

☐ อื่น ๆ

.....

ลงชื่อ

(.....)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

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

☐ อนุญาตให้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ได้

☐ อื่นๆ

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้อำนวยการ

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



คำนำ

แผนการจัดการการเรียนรู้จัดทำขึ้นเพื่อให้ครูผู้สอนได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับหลักสูตรรายวิชา โดยครูผู้สอนควรใช้ควบคู่กับหนังสือเรียน วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่เรียบเรียงโดยนายอำนาจ ทองแสน จัดพิมพ์และจำหน่ายโดยบริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007 มีด้วยกันทั้งหมด 18 แผน ครอบคลุมเนื้อหาวิชา 7 บทเรียน บทที่ 1 การเชื่อมอาร์กกดหุ้มฟลักซ์ บทที่ 2 การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน บทที่ 3 การเล่นประสาน บทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น บทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้ำมุม บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่ และบทที่ 7 การบัดกรีอ่อน

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้จะเกิดประโยชน์แก่ผู้สอน ตลอดจนผู้สนใจศึกษาได้เป็นอย่างดี หากมีข้อผิดพลาดประการใดได้โปรดแจ้งให้ผู้จัดทำทราบจักขอบคุณเป็นอย่างสูง ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการแก้ไข ปรับปรุงในโอกาสต่อไป

อำนาจ ทองแสน



สารบัญ

	หน้า
การตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
คำชี้แจงการในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้	ง
หลักสูตรรายวิชา	ช
การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	ฉ
การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์ของบทเรียน)	ญ
โครงการจัดการเรียนรู้รายสัปดาห์	ป
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ปฐมนิเทศ แนะนำหลักสูตรรายวิชา เนื้อหาวิชา แนวทางการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ทดสอบก่อนเรียน บทที่ 1 การเชื่อมอาร์กเลดหุ้มฟลักซ์	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การเชื่อมอาร์กเลดหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)	35
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การเชื่อมอาร์กเลดหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)	43
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การเชื่อมอาร์กเลดหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)	48
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การเชื่อมอาร์กเลดหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)	53
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	58
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (ต่อ)	65
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (ต่อ)	72
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (ต่อ)	79
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (ต่อ)	84
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 การเล่นประสาน	89
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น และการพับขอบ การพับตะเข็บ และการย้ำมุม	97
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้ำมุม	105
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 การเขียนแบบแผ่นคลี่	112
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15-16 งานขึ้นรูปและการประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น	119
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 การบัดกรีอ่อน	125
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 ทบทวนเนื้อหาวิชา สรุป ทดสอบปลายภาคเรียน เฉลยแบบทดสอบปลายภาคเรียน ปัจฉิมนิเทศ	132



คำชี้แจงในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้
วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

1. ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007 เล่มนี้ใช้เป็นคู่มือในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนทั้งห้อง ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนและผู้เรียนต้องดำเนินการและเตรียมการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ไปพร้อม ๆ กัน แผนการจัดการเรียนรู้มีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1.1 หลักสูตรรายวิชา ประกอบด้วย จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา

1.2 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา (ขอบทเรียน หัวข้อเรื่อง และใบสั่งงานฝึกทักษะ)

1.3 การวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือจุดประสงค์การสอน

1.4 เนื้อหาวิชา จำนวน 7 บทเรียนดังนี้

1. บทที่ 1 การเชื่อมอาร์กกดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
2. บทที่ 2 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
3. บทที่ 3 การเล่นประสาน
4. บทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น
5. บทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้ำมุม
6. บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่
7. บทที่ 7 การบัดกรีอ่อน

1.5 เนื้อหาสาระในบทเรียน ประกอบด้วย

1. **สาระสำคัญ** คือ ส่วนแนะนำเนื้อหาในแต่ละบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบเกี่ยวกับเนื้อหาที่กำลังเรียนนั้นเกี่ยวข้องกับเรื่องใด สำคัญอย่างไรและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้
2. **เนื้อหา** คือ หัวข้อเรื่องหรือหัวข้อย่อยในแต่ละบทเรียน
3. **จุดประสงค์ของบทเรียน** คือ พฤติกรรมปลายทางของผู้เรียนที่คาดหวังไว้เป็นเป้าหมายหรือสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ หลังจากเรียนจบแต่ละบทเรียนแล้ว ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ
4. **เนื้อหาในบทเรียน** คือ เนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนต้องเรียนรู้ ทั้งที่เป็นความรู้ทั่วไปและความรู้ทางด้านเทคนิคเฉพาะเรื่องนั้น ๆ หรือเป็นความรู้เสริม เป็นต้น



5. **แบบฝึกหัดและทดสอบท้ายบทเรียน** คือ ชุดของข้อคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความรู้ต่าง ๆ ของผู้เรียนหลังจากเรียนจบแต่ละบทเรียน ประกอบด้วย แบบทดสอบแบบอัตนัยและแบบปรนัย
6. **ใบงาน** คือ เอกสารที่แสดงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานในงานนั้น ๆ ประกอบด้วย ชื่องาน จุดประสงค์การปฏิบัติงาน หรือจุดประสงค์ของใบงาน เครื่องมือและอุปกรณ์วัสดุที่ใช้กับงานนั้น ๆ คำสั่งให้ผู้เรียนปฏิบัติงาน ขั้นตอนการปฏิบัติงาน คำแนะนำและข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน เป็นต้น
7. **ใบประเมินการปฏิบัติงาน** คือ ใบรายการที่ใช้ในการตรวจสอบหรือประเมินความสามารถของผู้เรียนตามใบงานที่มอบหมาย โดยการแปลงเป็นคะแนนรวมของผลสัมฤทธิ์ของงานคิดเป็นร้อยละ

1.6 โครงการจัดการเรียนรู้รายสัปดาห์ คือ เป้าหมายในการจัดการเรียนรู้อย่างคร่าว ๆ เพื่อให้ผู้สอนได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละสัปดาห์ โดยแบ่งชั่วโมงในการจัดการการเรียนรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

2. คำชี้แจงสำหรับผู้สอน

- 2.1 ก่อนจัดการเรียนรู้ทุกครั้ง ผู้สอนจะต้องศึกษาเนื้อหาวิชาและแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนดำเนินการและจะต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อที่จะใช้ในการเรียนและการจัดการเรียนรู้ตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละสัปดาห์
- 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 เมื่อจัดการเรียนรู้ครบแต่ละบทเรียนแล้วผู้สอนต้องให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน (ชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน) แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลไว้เปรียบเทียบกับผลการทดสอบก่อนเรียน เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าของผู้เรียน



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

3. บทบาทหน้าที่ผู้เรียน

เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007 นี้เป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้ครูผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการ ดังนั้นเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของแต่ละบทเรียน ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามกิจกรรมตามบทบาทหน้าที่ที่สำคัญ ดังนี้

- 3.1** การเข้าชั้นเรียน ผู้เรียนต้องนำหนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007 เข้าชั้นเรียนด้วยทุกครั้งและจัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ การเรียนของตนเองมาให้พร้อม ได้แก่ สมุดจดบันทึก ปากกา และอื่น ๆ ตามความจำเป็น
- 3.2** การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้สอนอย่างเคร่งครัดและตั้งใจโดยปราศจากอคติ
- 3.3** การทำกิจกรรมระหว่างเรียนและหลังเรียน เช่น การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และการฝึกทักษะตามใบงานที่มอบหมาย ผู้เรียนต้องพยายามอย่างเต็มความรู้ความสามารถ

4. การจัดชั้นเรียน

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

5. การประเมินผลการเรียน

- 5.1** คะแนนการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละบทเรียน
- 5.2** คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนในสัปดาห์แรกและสัปดาห์สุดท้าย
- 5.3** การปฏิบัติตามใบงานและงานอื่น ๆ ที่มอบหมาย เช่น รายงานการศึกษาด้วยตนเอง เป็นต้น
- 5.4** เวลาเรียน ความมีวินัย คุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด โดยการสังเกตพฤติกรรมการเรียนและการปฏิบัติงาน



6. เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียน

การวัดและประเมินผลรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007 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

รวม = **100 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 : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา : 30100-0007

ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

ท.ป.น. : 1-3-2

จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการเบื้องต้นในงานเชื่อมและโลหะแผ่น
2. สามารถเขียนแบบแผ่นคลี่ในงานโลหะแผ่น เชื่อมอาร์กกลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เชื่อมแก๊ส แล่นประสาน บัดกรีดอ่อน และประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น
3. มีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงานอย่างประณีตเรียบร้อย มีระเบียบวินัย อดทน มีกิริยาสำนึกในการทำงาน ด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นในงานเชื่อมและโลหะแผ่น
2. เขียนแบบแผ่นคลี่ ประกอบโลหะแผ่นตามแบบที่กำหนด
3. เชื่อมอาร์กกลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เชื่อมแก๊ส และแล่นประสานแผ่นเหล็กกล้าตามหลักการ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเชื่อมอาร์กกลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ การเชื่อมแผ่นเหล็กกล้า การเริ่มต้นอาร์ก การเชื่อมเดินแนวทำราบ การเชื่อมรอยต่อชนทำราบ การเชื่อมรอยต่อเกยทำระดับ หลักการเชื่อมแก๊ส การประกอบชุดเชื่อมแก๊ส การปรับเปลวไฟ การสร้างบ่อหลอมเหลว การเชื่อมต่อมุม การเชื่อมต่อขอบ การเชื่อมเดินแนวทำราบเต็มลวด การแล่นประสานรอยต่อเกย การเขียนแบบแผ่นคลี่อย่างง่าย การเข้าขอบ การเข้าตะเข็บ การประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น การบัดกรีดอ่อน



การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา							
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)				รหัสวิชา : 30100-0007			
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)				ท.ป.น. : 1-3-2			
				จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์			
บทที่	หัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล					หมายเหตุ
		ก	ข	ค	ง	จ	
1	การเชื่อมอาร์กกดหุ้มฟลักซ์						
	1.1 หลักการเชื่อมอาร์กกดหุ้มฟลักซ์	✓	✓		✓		
	1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กกดหุ้มฟลักซ์	✓	✓		✓		
	1.3 ลวดเชื่อมและมาตรฐานของลวดหุ้มฟลักซ์		✓	✓	✓		
	1.4 ตำแหน่งท่าเชื่อมและรอยต่อในงานเชื่อม	✓	✓		✓		
	1.5 องค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อม		✓	✓	✓	✓	
	1.6 เทคนิคการเชื่อมอาร์กกดหุ้มฟลักซ์		✓	✓	✓		
	1.7 ข้อบกพร่องในการเชื่อมและวิธีการแก้ไข		✓	✓	✓	✓	
	1.8 อันตรายและความปลอดภัยในงานเชื่อมอาร์กกดหุ้มฟลักซ์	✓	✓		✓	✓	
2	การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน						
	2.1 หลักการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	✓	✓		✓		
	2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	✓	✓		✓		
	2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	✓	✓		✓		
	2.4 ลวดเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	✓	✓	✓	✓		
	2.5 ชนิดของเปลวไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	✓	✓		✓		
	2.6 ชนิดของรอยต่อในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	✓	✓		✓		
	2.7 ตำแหน่งท่าเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	✓	✓		✓		
	2.8 วิธีการเดินเชื่อมออกซิอะเซทิลีน		✓	✓	✓		
	2.9 ความปลอดภัยในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	✓	✓		✓		
3	การเชื่อมประสาน						
	3.1 หลักการเชื่อมประสาน	✓	✓		✓		
	3.2 ชนิดของการเชื่อมประสาน	✓	✓		✓		
	3.3 การเชื่อมประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส	✓	✓		✓		
	3.4 การออกแบบรอยต่อในการเชื่อมประสาน	✓	✓		✓	✓	
	3.5 การเว้นช่องว่างของรอยต่อในการประสาน	✓	✓	✓	✓		
	3.6 ความปลอดภัยในการเชื่อมประสาน	✓	✓		✓		
	3.7 ข้อดีของการเชื่อมประสาน	✓	✓	✓	✓		



การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา							
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)				รหัสวิชา : 30100-0007			
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)				ท.ป.น. : 1-3-2			
				จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์			
บทที่	หัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล					หมายเหตุ
		ก	ข	ค	ง	จ	
4	งานโลหะแผ่นเบื้องต้น						
	4.1 วัสดุในงานโลหะแผ่น	✓	✓		✓	✓	
	4.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานโลหะแผ่น	✓	✓		✓	✓	
	4.3 เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น	✓	✓		✓	✓	
	4.4 ความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น	✓	✓		✓	✓	
5	การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้ำมุม						
	5.1 การพับขอบงาน	✓	✓		✓		
	5.2 การพับตะเข็บ	✓	✓		✓		
	5.3 การย้ำมุม	✓	✓		✓	✓	
6	การเขียนแบบแผ่นคลี่						
	6.1 หลักการเขียนแบบแผ่นคลี่	✓	✓		✓	✓	
	6.2 การเขียนแบบแผ่นคลี่อย่างง่าย	✓	✓		✓	✓	
	6.3 การเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีเส้นขนาน	✓	✓		✓	✓	
	6.4 การเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีเส้นรัศมี	✓	✓		✓	✓	
7	การบัดกรีอ่อน						
	7.1 หลักการบัดกรีอ่อน	✓	✓		✓		
	7.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบัดกรีด้วยหัวแรงบัดกรี	✓	✓		✓	✓	
	7.3 รอยต่อในการบัดกรีอ่อน	✓	✓		✓		
	7.4 ความปลอดภัยในการบัดกรีอ่อน	✓	✓		✓		
หมายเหตุ : แหล่งที่มาของข้อมูลในการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา มีดังนี้							
ก. สิ่งที่กำหนดในรายวิชา (Course Description)			ข. ประสบการณ์ของตนเอง (Experience)				
ค. สอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)			ง. จากตำราหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Literatures)				
จ. อินเทอร์เน็ต (Internet)							



การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์ของบทเรียน)

วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007 (ท.ป.น. 1-3-2)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม



ตารางที่ 1. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 1 การเชื่อมอาร์กอลูมิเนียมฟลักซ์

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์ของบทเรียน)								
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)						รหัสวิชา : 30100-0007		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)						ท.ป.น. : 1-3-2		
						จำนวน : 4 คาบ/สัปดาห์		
บทที่ 1 : การเชื่อมอาร์กอลวดหุ้มฟลักซ์								
ข้อ	หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์ของบทเรียน (จุดประสงค์การเรียนรู้)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
			R	A	T	I	M	P
1.	หลักการเชื่อมอาร์ก ลวดหุ้มฟลักซ์	อธิบายหลักการเชื่อมอาร์กอลวดหุ้มฟลักซ์ได้		I				
2.	เครื่องมือและอุปกรณ์ ในการเชื่อมอาร์กอลวด หุ้มฟลักซ์	บอกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อม อาร์กอลวดหุ้มฟลักซ์ได้	X					
		อธิบายข้อแตกต่างของเครื่องเชื่อมได้		I				
		อธิบายวิธีการต่อวงจรเชื่อมได้		X				
		บอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ที่ใช้ ประกอบเข้ากับเครื่องเชื่อมได้	X					
3.	ลวดเชื่อมและมาตรฐาน ของลวดหุ้มฟลักซ์	อธิบายวิธีการกำหนดรหัสลวดหุ้มฟลักซ์ ตามมาตรฐานของ AWS (A5.1-1991) ได้		X				
4.	ตำแหน่งท่าเชื่อมและ รอยต่อในงานเชื่อม	บอกตำแหน่งท่าเชื่อมและรอยต่อในงาน เชื่อมได้	I					
5.	องค์ประกอบที่มีผล ต่อแนวเชื่อม	บอกองค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อมได้	X					
6.	เทคนิคการเชื่อมอาร์ก ลวดหุ้มฟลักซ์	อธิบายเทคนิคในการเชื่อมอาร์กอลวดหุ้ม ฟลักซ์ได้		X				
7.	ข้อบกพร่องในการเชื่อม และวิธีการแก้ไข	อธิบายข้อบกพร่องในการเชื่อมและวิธีการ แก้ไขข้อบกพร่องในการเชื่อมได้		X				
หมายเหตุ :								
ระดับความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา (ภาคความรู้) R : ขั้นพื้นคืนความรู้ (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 1. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 1 การเชื่อมอาร์กกดหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)

การวิเคราะห์จุดประสงค์การสอน (จุดประสงค์ของบทเรียน)									
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น							รหัสวิชา : 30100-0007		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)							ท.ป.น. : 1-3-2		
							จำนวน : 4 คาบต่อสัปดาห์		
บทที่ 1 : การเชื่อมอาร์กกดหุ้มฟลักซ์									
ข้อ	หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์ของบทเรียน (จุดประสงค์การเรียนรู้)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)			
			R	A	T	I	M	P	
8.	อันตรายและความปลอดภัย ในงานเชื่อมอาร์กกดหุ้ม ฟลักซ์	บอกอันตรายและความปลอดภัย ในงานเชื่อมอาร์กกดหุ้มฟลักซ์ได้	X						
	ภาคปฏิบัติ ใบงานที่ 1-5	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับ งานประกอบ ปรับและติดตั้ง อุปกรณ์เชื่อมอาร์กกดหุ้มฟลักซ์ได้						X	
		ประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์ เชื่อมอาร์กกดหุ้มฟลักซ์ ได้อย่างปลอดภัย						X	
		ทดสอบปรับกระแสไฟเชื่อมได้						X	
		เชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนว ทำราบได้					X		
		เชื่อมต่อมุมทำราบได้					X		
		เชื่อมต่อเกลียวทำราบได้					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 2. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 2 การเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์ของบทเรียน)								
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)						รหัสวิชา : 30100-0007		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)						ท.ป.น. : 1-3-2		
						จำนวน : 4 คาบ/สัปดาห์		
บทที่ 2 การเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน								
ข้อ	หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์ของบทเรียน (จุดประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
			R	A	T	I	M	P
1.	หลักการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน	อธิบายหลักการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีนได้		I				
2.	เครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน	บอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีนได้	X					
3.	อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน	บอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีนได้	X					
4.	ลวดเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน	อธิบายวิธีการกำหนดสัญลักษณ์ของลวดเชื่อมออกซิจอะเซทิลีนได้		X				
5.	ชนิดของเปลวไฟเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน	อธิบายคุณลักษณะของเปลวไฟเชื่อมออกซิจอะเซทิลีนได้		X				
6.	ชนิดของรอยต่อในการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน	จำแนกชนิดของรอยต่อในการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีนได้		X				
7.	ตำแหน่งท่าเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน	จำแนกชนิดของตำแหน่งท่าเชื่อมออกซิจอะเซทิลีนได้		X				
8.	วิธีการเดินเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน	อธิบายวิธีการเดินเชื่อมออกซิจอะเซทิลีนได้		X				
9.	ความปลอดภัยในการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน	บอกความปลอดภัยในการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีนได้		X				
หมายเหตุ :								
ระดับความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา (ภาคความรู้)		ระดับความสามารถในการปฏิบัติงาน (สมรรถนะในการปฏิบัติงาน)		ระดับความสำคัญต่องานในอาชีพ				
R : ขั้นพินิจความรู้ (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 2. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 2 การเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน (ต่อ)

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์ของบทเรียน)								
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)						รหัสวิชา : 30100-0007		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)						ท.ป.น. : 1-3-2		
						จำนวน : 4 คาบ/สัปดาห์		
บทที่ 2 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน								
ข้อ	หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์ของบทเรียน (จุดประสงค์การสอน) และสมรรถนะในการปฏิบัติงาน	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
			R	A	T	I	M	P
	ภาคปฏิบัติ ใบงานที่ 6-9	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับงานประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้						X
		ประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้						X
		ตรวจสอบรอยร้าวของแก๊สเชื้อเพลิงได้						X
		ประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้อย่างปลอดภัย						X
		ปรับเปลวไฟเชื่อมชนิดเปลวคาร์บูไรซิง (Carburizing Flame) เปลวนิวทรัล (Neutral Flame) และเปลวออกซิไดซิง (Oxidizing Flame) ได้						X
		สร้างบ่อหลอม และเดินแนวเชื่อมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อมได้					X	
		เชื่อมเดินแนวเชื่อมทำราบเต็มลวดเชื่อมได้					X	
		เชื่อมต่อมุมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อมได้					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 3. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 3 การเล่นประสาน

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์ของบทเรียน)								
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)						รหัสวิชา : 30100-0007		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)						ท.ป.น. : 1-3-2		
						จำนวน : 4 คาบ/สัปดาห์		
บทที่ 3 การเล่นประสาน								
ข้อ	หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์ของบทเรียน (จุดประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
			R	A	T	I	M	P
1.	หลักการเล่นประสาน	อธิบายหลักการเล่นประสานได้		I				
2.	ชนิดของการเล่นประสาน	บอกชนิดของการเล่นประสานได้	I					
3.	การเล่นประสาน ด้วยหัวเชื่อมแก๊ส	บอกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในงาน เล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊สได้	X					
		บอกหน้าที่ของโลหะประสานได้	I					
		อธิบายองค์ประกอบในการพิจารณา เลือกใช้โลหะประสานได้		X				
		บอกหน้าที่ของฟลักซ์ได้	I					
		อธิบายวิธีการเลือกใช้ฟลักซ์ให้เหมาะสม กับวัสดุงานที่นำมาเล่นประสานได้		X				
4.	รอยต่อในงานเล่นประสาน	บอกองค์ประกอบในการออกแบบรอยต่อ ในการเล่นประสานได้		I				
		เลือกชนิดของรอยต่อในการเล่นประสาน ได้เหมาะสมกับวัสดุงาน		X				
5.	การเว้นช่องว่างของรอยต่อ ในการเล่นประสาน	บอกข้อควรคำนึงถึงในการเว้นช่องว่าง ของรอยต่อในการเล่นประสานได้	X					



ตารางที่ 3. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 3 การเล่นประสาน (ต่อ)

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์ของบทเรียน)								
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)						รหัสวิชา : 30100-0007		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)						ท.ป.น. : 1-3-2		
						จำนวน : 4 คาบ/สัปดาห์		
บทที่ 3 การเล่นประสาน								
ข้อ	หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์ของบทเรียน (จุดประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
			R	A	T	I	M	P
6.	ความปลอดภัยในการเล่น ประสาน	บอกความปลอดภัยในการเล่น ประสานได้	X					
7.	ข้อดีของการเล่น ประสาน	บอกข้อดีของการเล่น ประสานได้	I					
	ภาคปฏิบัติ ใบงานที่ 10	เล่นประสานต่อเกณฑ์ าราบได้					X	
หมายเหตุ :								
ระดับความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา (ภาคความรู้) R : ขั้นพินิจความรู้ (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 4. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์ของบทเรียน)								
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)						รหัสวิชา : 30100-0007		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)						ท.ป.น. : 1-3-2		
						จำนวน : 4 คาบ/สัปดาห์		
บทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น								
ข้อ	หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์ของบทเรียน (จุดประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
			R	A	T	I	M	P
1.	วัสดุในงานโลหะแผ่น	บอกประเภทของโลหะแผ่นได้	I					
		บอกขนาดและความหนาของโลหะแผ่นตามมาตรฐานของ BWG ได้	I					
2.	เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานโลหะแผ่น	บอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้	X					
3.	เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น	บอกชนิดของเครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้	X					
		บอกชื่อและหน้าที่ส่วนประกอบของเครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้		X				
		อธิบายหลักการทำงานของเครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้		X				
4.	ความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น	บอกความปลอดภัยในงานโลหะแผ่นได้	X					
	ภาคปฏิบัติ ใบงานที่ 11-12	เตรียมวัสดุในงานโลหะแผ่น						X
		เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานโลหะแผ่นได้					X	
		เตรียมเครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้					X	
หมายเหตุ :								
ระดับความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา (ภาคความรู้) R : ขั้นพินิจความรู้ (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. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้าหมุด

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์ของบทเรียน)								
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)						รหัสวิชา : 30100-0007		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)						ท.ป.น. : 1-3-2		
						จำนวน : 4 คาบ/สัปดาห์		
บทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้าหมุด								
ข้อ	หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์ของบทเรียน (จุดประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
			R	A	T	I	M	P
1.	การพับขอบงาน	บอกจุดมุ่งหมายในการพับขอบงานได้	I					
		บอกชนิดของขอบงานที่ใช้งานโลหะแผ่นได้	I					
		คำนวณระยะเพื่อสำหรับงานพับปีกและการพับขอบได้		X				
2.	การพับตะเข็บ	บอกชนิดของตะเข็บงานโลหะแผ่นได้	I					
		คำนวณระยะเพื่อของการพับตะเข็บได้		X				
3.	การย้าหมุด	บอกชนิดของหมุดย้าได้	I					
		คำนวณหาความยาวของหมุดย้าหัวกลมก่อนการย้าหมุดได้		X				
		บอกขนาดของรูเจาะในงานย้าหมุดได้	X					
		อธิบายขั้นตอนการย้าหมุดหัวกลมได้		X				
	ภาคปฏิบัติ ใบงานที่ 11, 14	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานพับขอบ พับตะเข็บ และเข้าขอบลวดได้						X
		พับขอบและพับตะเข็บโลหะแผ่นได้ขนาดตามแบบ					X	
		เข้าขอบลวดได้ขนาดตามแบบ					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 6. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์ของบทเรียน)								
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)						รหัสวิชา : 30100-0007		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)						ท.ป.น. : 1-3-2		
						จำนวน : 4 คาบ/สัปดาห์		
บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี								
ข้อ	หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์ของบทเรียน (จุดประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
			R	A	T	I	M	P
1.	หลักการเขียนแบบแผ่นคลี	บอกความหมายของแผ่นคลี	I					
		อธิบายหลักการเขียนแบบแผ่นคลีลงบนโลหะแผ่นได้		I				
		จำแนกชนิดของการบากงานได้		I				
2.	การเขียนแบบแผ่นคลีอย่างง่าย	อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลีกล่องสี่เหลี่ยมอย่างง่ายได้		X				
3.	การเขียนแบบแผ่นคลีโดยวิธีเส้นขนาน	อธิบายหลักการเขียนแบบแผ่นคลีด้วยวิธีเส้นขนานได้		X				
		จำแนกลักษณะของชิ้นงานที่ใช้วิธีการเขียนแบบแผ่นคลีด้วยวิธีเส้นขนานได้	I					
		บอกนิยามศัพท์ในการเขียนแบบแผ่นคลีโดยวิธีเส้นขนานได้	I					
		อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลีกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าตัดตรงด้วยวิธีเส้นขนานได้		X				
		อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลีทรงกระบอกตัดเฉียงด้วยวิธีเส้นขนานได้		X				
		อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลีปริซึมรูปทรงหกเหลี่ยมตัดเฉียงด้วยวิธีเส้นขนานได้		X				
หมายเหตุ :								
ระดับความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา (ภาคความรู้) R : ขั้นพินิจความรู้ (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 6. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่ (ต่อ)

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์ของบทเรียน)								
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)						รหัสวิชา : 30100-0007		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)						ท.ป.น. : 1-3-2		
						จำนวน : 4 คาบ/สัปดาห์		
บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่								
ข้อ	หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์ของบทเรียน (จุดประสงค์การสอน)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
			R	A	T	I	M	P
4.	การเขียนแบบแผ่นคลี่ โดยวิธีเส้นรัศมี	อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่ ปริซึมรูปทรงหกเหลี่ยมตัดเฉียง ด้วยวิธีเส้นรัศมีได้		X				
		อธิบายหลักการเขียนแบบแผ่นคลี่ ด้วยวิธีเส้นรัศมีได้		X				
		บอกลักษณะของชิ้นงานที่ใช้วิธีการ เขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมีได้	I					
		บอกนิยามศัพท์ในการเขียนแผ่นคลี่ ด้วยวิธีเส้นรัศมีได้	I					
		อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่ กรวยยอดแหลมตัดเฉียงด้วยวิธี เส้นรัศมีได้		X				
		อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบพีระมิด ฐานหกเหลี่ยมตัดเฉียงด้วยวิธีรัศมีได้		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. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี (ต่อ)

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์ของบทเรียน)								
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)						รหัสวิชา : 30100-0007		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)						ท.ป.น. : 1-3-2		
						จำนวน : 4 คาบ/สัปดาห์		
บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี								
ข้อ	หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์ของบทเรียน (จุดประสงค์การเรียนรู้)	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
			R	A	T	I	M	P
	ภาคปฏิบัติ ใบงานที่ 13, 14	เขียนแบบแผ่นคลีปริซึมรูปทรง สี่เหลี่ยมผืนผ้าตัดเฉียง และทรงกระบอกตัดเฉียงด้วยวิธี เส้นขนานได้					X	
		เขียนแบบแผ่นคลีกล่องสี่เหลี่ยม ด้วยวิธีเส้นขนานลงบนแผ่นงานได้					X	
		ขึ้นรูปด้วยการพับ ตัด เคาะ และประกอบชิ้นงานกล่องสี่เหลี่ยม โลหะแผ่นได้					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 7. ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 7 การบัดกรีอ่อน

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์ของบทเรียน)								
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)						รหัสวิชา : 30100-0007		
ระดับชั้น : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)						ท.ป.น. : 1-3-2		
						จำนวน : 4 คาบ/สัปดาห์		
บทที่ 7 การบัดกรีอ่อน								
ข้อ	หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์ของบทเรียน (จุดประสงค์การสอน) และสมรรถนะในการปฏิบัติงาน	ระดับความรู้ (Level of knowledge)			ระดับทักษะ (Level of skill)		
			R	A	T	I	M	P
1.	หลักการบัดกรี	อธิบายหลักการบัดกรีได้		I				
2.	เครื่องมือและอุปกรณ์ ในการบัดกรีด้วยหัวแรง บัดกรี	บอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการบัดกรีด้วยหัวแรง บัดกรีได้	X					
		บอกชนิดของหัวแรงบัดกรีได้	X					
		จำแนกชนิดและการใช้งานของโลหะ บัดกรีได้		X				
		บอกชนิดและหน้าที่ของน้ำยาประสาน ที่ใช้ในการบัดกรีได้	X					
3.	รอยต่อในการบัดกรี	บอกชนิดของรอยต่อในการบัดกรีได้	I					
4.	ความปลอดภัยในการบัดกรี	บอกความปลอดภัยในการบัดกรีได้	X					
	ภาคปฏิบัติ ใบงานที่ 15	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์งานบัดกรีได้						X
		บัดกรีสานต่อเกลียวราบได้					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		



โครงการจัดการเรียนรู้รายสัปดาห์

วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007 (ท-ป-น : 1-3-2)

สัปดาห์ที่	บทที่	ชื่อบทเรียน	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	เวลาเรียนรวม (ชั่วโมง)
1		● ปฐมนิเทศ ● แนะนำหลักสูตรรายวิชา ● เนื้อหาวิชา ● แนวทางการจัดการเรียนรู้ ● การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ● ทดสอบก่อนเรียน	2	2
1-5	1	การเชื่อมอาร์กลดหุ้มฟลักซ์	18	20
6-10	2	การเชื่อมออกซิอะเซตีลีน	16	36
11	3	การเล่นประสาน	4	40
12	4	งานโลหะแผ่นเบื้องต้น	2	42
12-13	5	การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้าหมุด	10	52
14	6	การเขียนแบบแผ่นคลี่	4	56
15-16	4-6	งานขึ้นรูป และประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น	8	64
17	7	การบัดกรีอ่อน	4	68
18	1-7	● ทบทวนเนื้อหาวิชา ● สรุป ● ทดสอบปลายภาคเรียน ● เฉลยแบบทดสอบปลายภาคเรียน ● ปักฉิมนิเทศ	4	72



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 1

หัวข้อเรื่อง หรือรายละเอียดการจัดการเรียนรู้

- ปฐมนิเทศ
- แนะนำหลักสูตรรายวิชา
- เนื้อหาวิชา
- แนวทางการจัดการเรียนรู้
- การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- ทดสอบก่อนเรียน
- บทที่ 1 การเชื่อมอาร์กกดหุ้มฟลักซ์

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 1	
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
รายละเอียดการจัดการเรียนรู้ : ปฐมนิเทศ แนะนำหลักสูตรรายวิชา เนื้อหาวิชา แนวทางการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ทดสอบก่อนเรียน	สอนครั้งที่ 1/18
ชื่อบทเรียน : บทที่ 1 การเชื่อมอาร์กโลหะด้วยไฟฟ้า	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สัปดาห์แรกของการจัดการเรียนรู้ วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007 ผู้สอนควรปฐมนิเทศเพื่อแนะนำรายรายละเอียดต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบเบื้องต้น เช่น การแนะนำหลักสูตรรายวิชา เนื้อหาวิชา แนวทางการจัดการเรียนรู้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับต่าง ๆ ฯลฯ จากนั้นผู้สอนอาจทำการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 100 ข้อ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลผู้เรียนเป็นรายบุคคลก่อนจัดการเรียนรู้

หลังการทดสอบก่อนเรียนเสร็จสิ้นผู้สอนจัดการเรียนรู้ บทที่ 1 การเชื่อมอาร์กโลหะด้วยไฟฟ้า (Shielded Metal Arc Welding: SMAW) คือ การเชื่อมด้วยไฟฟ้าในลักษณะที่ทำให้เกิดการอาร์ก และได้รับความร้อนจากการอาร์กกระหว่างลวดเชื่อมชนิดมีสารพอกหุ้ม กับชิ้นงาน สารพอกหุ้มบนลวดเชื่อมเมื่อละลายจะทำหน้าที่เป็นเกาะป้องกันบรรยากาศ ลวดเชื่อมทำหน้าที่เป็นโลหะเติมด้วย ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ผู้เรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับหลักการเชื่อมอาร์ก โลหะด้วยไฟฟ้า เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยไฟฟ้า ลวดเชื่อมและมาตรฐานของลวดเชื่อมพอกหุ้ม และตำแหน่งท่าเชื่อมและรอยต่อในงานเชื่อม

เนื้อหา

1. หลักการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยไฟฟ้า
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยไฟฟ้า
3. ลวดเชื่อมและมาตรฐานของลวดเชื่อมพอกหุ้ม
4. ตำแหน่งท่าเชื่อมและรอยต่อในงานเชื่อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยไฟฟ้าได้
2. บอกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยไฟฟ้าได้
3. จำแนกชนิดของเครื่องเชื่อมได้
4. อธิบายวิธีการต่อขั้ววงจรเชื่อมได้
5. บอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบเข้ากับเครื่องเชื่อมได้



6. อธิบายวิธีการกำหนดรหัสลวดหุ้มฟลักซ์ตามมาตรฐานของ AWS (A5.1-1991) ได้
7. บอกตำแหน่งทำเชื่อมและรอยต่อในงานเชื่อมได้

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. แสดงแสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์

เนื้อหาสาระ

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 1 การเชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์
2. หลักการเชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์
3. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์
4. ลวดเชื่อมและมาตรฐานของลวดหุ้มฟลักซ์
5. ตำแหน่งทำเชื่อมและรอยต่อในงานเชื่อม

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint
4. คอมพิวเตอร์พกพา (Note Book) และเครื่องฉายภาพ (VDO Project)
5. ของจริง เช่น ตัวอย่างงานเชื่อม ชิ้นงานเชื่อม ฯลฯ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 1)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม

2. ขั้นการปฐมนิเทศ

2.1 ครูชี้แจงรายละเอียดของหลักสูตรรายวิชา ดังต่อไปนี้

2.1.1 ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007 (ท-ป-น; 1-3-2) จำนวน 4 คาบต่อสัปดาห์

2.1.2 จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการเบื้องต้นในงานเชื่อมและโลหะแผ่น
2. สามารถเขียนแบบแผ่นคลี่ในงานโลหะแผ่น เชื่อมอาร์กถวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เชื่อมแก๊ส แล่นประสาน บัดกรีอ่อน และประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น
3. มีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงานอย่างประณีตเรียบร้อย มีระเบียบวินัย อดทน มีกิริยาเรียบร้อยในการทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย

2.1.3 สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นในงานเชื่อมและโลหะแผ่น
2. เขียนแบบแผ่นคลี่ ประกอบโลหะแผ่นตามแบบที่กำหนด
3. เชื่อมอาร์กถวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เชื่อมแก๊ส และแล่นประสานแผ่นเหล็กกล้าตามหลักการ

2.1.4 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเชื่อมอาร์กถวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ การเชื่อมแผ่นเหล็กกล้า การเริ่มต้นอาร์ก การเชื่อมเดินแนวท่าราบ การเชื่อมรอยต่อชนท่าราบ การเชื่อมรอยต่อเกย ท่าระดับ หลักการเชื่อมแก๊สการประกอบชุดเชื่อมแก๊ส การปรับเปลวไฟ การสร้างบ่อหลอมเหลว การเชื่อมต่อมุม การเชื่อมต่อขอบ การเชื่อมเดินแนวท่าราบเต็มลวด การแล่นประสานรอยต่อเกย การเขียนแบบแผ่นคลี่อย่างง่าย การเข้าขอบ การเข้าตะเข็บ การประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น การบัดกรีอ่อน

2.1.5 เนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็น 7 บทเรียน ดังนี้

1. บทที่ 1 การเชื่อมอาร์กถวดหุ้มฟลักซ์
2. บทที่ 2 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
3. บทที่ 3 การแล่นประสาน
4. บทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น
5. บทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้ำมุม

6. บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่

7. บทที่ 7 การบัดกรีอ่อน

2.2 ครูชี้แจงวิธีการวัดและประเมินผลการเรียน

การวัดและประเมินผลการเรียนรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007 กำหนดสัดส่วนของการให้คะแนนเท่ากับ 80 : 20 ดังนี้

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. กรณีส่งงานไม่ครบตามที่กำหนด ผลการเรียน คือ มส. (ไม่สมบูรณ์)

2.4 ครูชี้แจงแนวทางในการจัดการเรียนรู้

การเรียนการสอนในวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007 แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

2.4.1 การเรียนการสอนภาคทฤษฎี 1 คาบต่อสัปดาห์

2.4.2 การเรียนการสอนภาคปฏิบัติ 3 คาบต่อสัปดาห์

2.4.3 ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด



2.4.4 การแต่งกายให้ใส่ชุดฝึกงานตามระเบียบของสถานศึกษา

2.4.5 เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ผู้เรียนต้องเตรียมมาในการเข้าชั้นเรียนและปฏิบัติงาน ได้แก่ หนังสือเรียน สมุดบันทึกและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนด ได้แก่ ชุดปฏิบัติงานเชื่อม ถุงมือหนัง และผ้าทำความสะอาดเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการทำงานอื่น ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

3. ขั้นตอนทดสอบก่อนเรียน

ผู้สอนให้ผู้เรียนทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007 จำนวน 100 ข้อ แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลการเรียนรู้และจัดทำประวัติการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคล เพื่อนำไปเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนปลายภาคเรียน ต่อไป

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-1007

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

คำชี้แจง

1. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด
2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 100 ข้อ ให้ทำทุกข้อโดยเขียนคำตอบลงให้กระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที
4. ห้ามนำเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องเข้าห้องสอบ

อำนาจ ทองแสน

ผู้ออกข้อสอบ

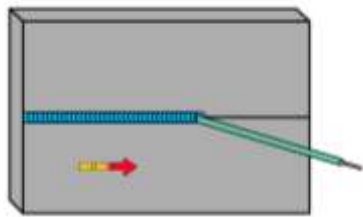
1. เจนเนอเรเตอร์ของเครื่องเชื่อมแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าทำหน้าที่อะไร
 - ก. ปรับกระแสไฟฟ้า
 - ข. ปรับความต้านทานไฟฟ้า
 - ค. ผลิตไฟฟ้ากระแสสลับ
 - ง. ผลิตไฟฟ้ากระแสตรง
2. ชุดแปลงกระแสของเครื่องเชื่อมทำหน้าที่อะไร
 - ก. แปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง
 - ข. ปรับแรงเคลื่อนของกระแสไฟฟ้าให้ลดลง
 - ค. ปรับแรงเคลื่อนของกระแสไฟฟ้าให้เพิ่มขึ้น
 - ง. ขับเพลาจেনเนอเรเตอร์เพื่อนำกระแสไฟฟ้าไปใช้ในการเชื่อม
3. ขดลวดชนิดใดของเครื่องเชื่อมแบบปรับกระแสที่สามารถเคลื่อนที่ได้
 - ก. ขดลวดปฐมภูมิ
 - ข. ขดลวดทุติยภูมิ
 - ค. ขดลวดเรียงกระแส
 - ง. ขดลวดปรับแรงเคลื่อน
4. ตัวอักษรย่อของการต่อไฟฟ้ากระแสตรงต่อชั่วคราว คือ
 - ก. DECP
 - ข. DCEP
 - ค. DECN
 - ง. DCRP
5. ข้อใดกล่าว **ถูกต้อง** เกี่ยวกับการต่อชั่วคราวเชื่อมแบบ DCEP
 - ก. ความร้อนอยู่ที่ลวดเชื่อม 50% และที่ชิ้นงาน 50%
 - ข. ความร้อนอยู่ที่ลวดเชื่อม 40% และที่ชิ้นงาน 60%
 - ค. ความร้อนอยู่ที่ลวดเชื่อม 30% และที่ชิ้นงาน 70%
 - ง. ความร้อนอยู่ที่ลวดเชื่อม 80% และที่ชิ้นงาน 20%
6. การต่อไฟฟ้ากระแสตรงต่อชั่วคราวจะมีผลอย่างไรต่อชิ้นงาน
 - ก. ชิ้นงานมีการซึมลึกน้อย
 - ข. ชิ้นงานได้รับความร้อนน้อยกว่าลวดเชื่อม
 - ค. ชิ้นงานกับลวดเชื่อมได้รับความร้อนเท่ากัน
 - ง. ชิ้นงานมีการซึมลึกดี

7. วงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อกลับขั้วมีผลทำให้ลวดเชื่อมเป็นขั้วชนิดใด
 - ก. ขั้วบวก
 - ข. ขั้วลบ
 - ค. ขั้วบวกและลบ
 - ง. ขั้วบวกหรือลบก็ได้
8. ข้อใดกล่าวถึงวัฏจักรการทำงานของเครื่องเชื่อม (Duty Cycle) ได้ถูกต้องมากที่สุด
 - ก. ความสามารถในการเชื่อมของเครื่องเชื่อมในเวลากำหนดไม่เกิน 10 นาที
 - ข. ประสิทธิภาพของเครื่องเชื่อมที่ทำการเชื่อมในเวลา 10 นาที
 - ค. ประสิทธิภาพของเครื่องเชื่อมที่กำหนดเวลาในการเชื่อมไม่น้อยกว่า 10 นาที
 - ง. ตัวเลขที่บ่งชี้ถึงความสามารถของเครื่องเชื่อมที่กำหนดไว้ด้วยเวลา 10 นาที
9. ในการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.2 มิลลิเมตร ควรใช้เบอร์ของกระจกกรองแสงขนาดเท่าใด
 - ก. เบอร์ 8
 - ข. เบอร์ 10
 - ค. เบอร์ 12
 - ง. เบอร์ 14
10. ลวดเชื่อม **E6013** มีค่าความแข็งแรงด้านแรงดึงต่ำสุดเท่าใด
 - ก. 600 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ข. 6,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ค. 60,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ง. 600,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว
11. ตำแหน่งการเชื่อมที่เหมาะสมกับลวดเชื่อม **E6013** คือ
 - ก. ทำราบและทำระดับ
 - ข. ทำระดับ
 - ค. ทำเหนือศีรษะ
 - ง. เชื่อมได้ทุกตำแหน่ง
12. ลวดเชื่อม E6013 **ไม่เหมาะ** กับกระแสเชื่อมชนิดใด
 - ก. DCEP
 - ข. DCEN
 - ค. AC
 - ง. ไม่มีข้อถูก

13. การเลือกลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาอย่างไร

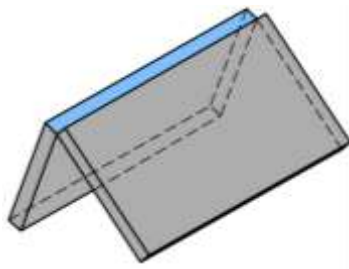
- ก. มีสมบัติเหมือนกันหรือใกล้เคียงกับชิ้นงานที่นำมาเชื่อม
- ข. เลือกลวดเชื่อมที่สามารถเชื่อมได้กับวัสดุทุกชนิด
- ค. เลือกลวดเชื่อมที่มีราคาถูกเพื่อความประหยัด
- ง. เลือกลวดเชื่อมที่มีค่าความแข็งแรงด้านแรงดึงสูงสุด

14. จากรูป คือ ตำแหน่งท่าเชื่อมชนิดใด



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

15. จากรูป คือ รอยต่อชนิดใด

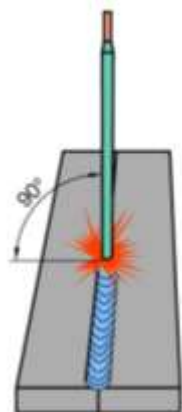


- ก. รอยต่อมุม
- ข. รอยต่อเกย
- ค. รอยต่อขอบ
- ง. รอยต่อชน

16. มุมที่เอียงลวดเชื่อมไปทางเดียวกับการทิศทางเชื่อมหรือการเคลื่อนที่ของลวดเชื่อม หมายถึงมุมอะไร

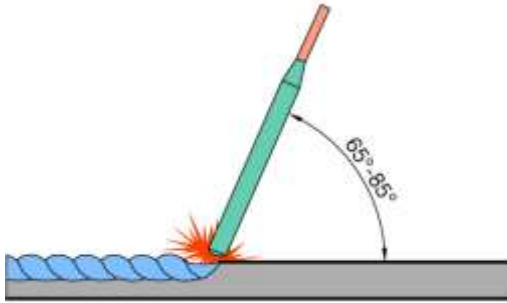
- ก. มุมงาน
- ข. มุมสายลวดเชื่อม
- ค. มุมเดินลวดเชื่อม
- ง. มุมเอียงหัวจับลวดเชื่อม

17. จากรูปมุม 90° หมายถึงมุมอะไร



- ก. มุมเดินลวดเชื่อม
- ข. มุมงาน
- ค. มุมจับลวดเชื่อม
- ง. มุมจับชิ้นงาน

18. จากรูปมุม $65^\circ - 85^\circ$ หมายถึงมุมอะไร



- ก. มุมเดินลวดเชื่อม
- ข. มุมงาน
- ค. มุมจับลวดเชื่อม
- ง. มุมจับชิ้นงาน

19. ระยะอาร์ก (Arc Length) หมายถึง

- ก. ระยะห่างระหว่างชิ้นงานกับหัวจับลวดเชื่อม
- ข. ระยะห่างระหว่างปลายลวดเชื่อมกับชิ้นงาน
- ค. ระยะห่างระหว่างจากปลายลวดเชื่อมกับหัวจับลวดเชื่อม
- ง. ระยะห่างระหว่างลวดเชื่อมกับโต๊ะเชื่อม

20. ถ้าระยะอาร์กในการเชื่อมมากเกินไปจะมีผลอย่างไรต่อชิ้นงาน

- ก. ความร้อนกระจายที่ชิ้นงานน้อย
- ข. ลวดเชื่อมติดกับชิ้นงาน
- ค. แนวเชื่อมเล็ก
- ง. เกิดรอยกัดขอบ

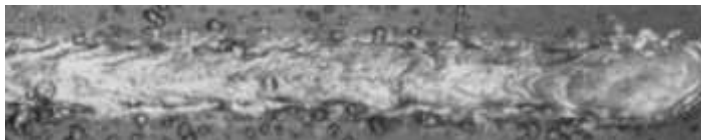
21. โดยทั่วไประยะอาร์กในการเชื่อมที่เหมาะสมควรมีขนาดเท่าใด

- ก. เท่ากับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเชื่อม
- ข. เท่ากับความหนาของชิ้นงาน
- ค. 1.5 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเชื่อม
- ง. 2 เท่าของความหนาชิ้นงาน

22. การใช้กระแสไฟฟ้าสูงเกินไปจะมีผลต่อแนวเชื่อมอย่างไร

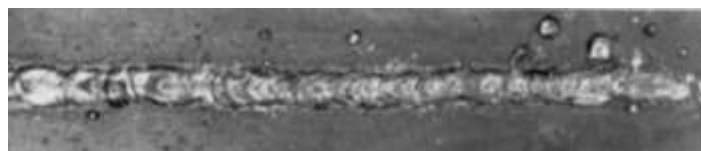
- ก. บ่อหลอมเหลวกว้างและเกิดรอยกัดขอบตามความยาวของแนวเชื่อม
- ข. แนวเชื่อมกองสูงมาก
- ค. ขอบแนวเชื่อมไม่หลอมรวมตัว
- ง. แนวเชื่อมเล็กและไม่เกิดการซึมลึก

23. จากรูป เป็นแนวเชื่อมที่มีผลกระทบมาจากการปรับค่าตัวแปรชนิดใด **ไม่ถูกต้อง**



- ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
- ข. กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป
- ค. ระยะอาร์กยาวเกินไป
- ง. ความเร็วเชื่อมสูงเกินไป

24. จากรูป เป็นแนวเชื่อมที่มีผลกระทบมาจากการปรับค่าตัวแปรชนิดใด **ไม่ถูกต้อง**



- ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
- ข. ระยะอาร์กยาวเกินไป
- ค. กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป
- ง. ความเร็วเชื่อมสูงเกินไป

25. ข้อใด **ไม่ใช่** องค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อการปรับค่ากระแสไฟฟ้าเชื่อม

- ก. ขนาดของลวดเชื่อม
- ข. ความหนาของชิ้นงาน
- ค. ความเร็วในการเชื่อม
- ง. ทิศทางเชื่อม

26. การส่ายลวดเชื่อมเร็วเกินไปจะมีผลอย่างไรกับแนวเชื่อม

- ก. เกิดรอยแห้วขอบแนว
- ข. เกิดรอยร้าวที่จุดเชื่อมยึด
- ค. เกิดความเค้นตกค้าง
- ง. เกิดรูพรุน

27. การปรับกระแสไฟสูงเกินไปจะทำให้เกิดจุดบกพร่องอย่างไร

- ก. สลักฝังใน
- ข. รูพรุน
- ค. รอยเกย
- ง. เม็ดโลหะกระเด็น

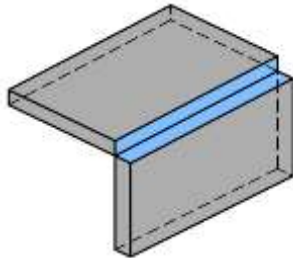
28. ข้อใด **ไม่ใช่** สาเหตุการเกิดรอยเกย (Overlap) ของแนวเชื่อม
- กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป
 - กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
 - เลือกใช้ลวดเชื่อมไม่เหมาะสม
 - มุมลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง
29. ข้อใด **ไม่ใช่** สาเหตุของการหลอมลึกไม่บริบูรณ์ที่ฐาน (Incomplete root penetration)
- ปรับกระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
 - ความเร็วเดินลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง
 - ใช้ลวดเชื่อมผิดประเภท
 - เตรียมผิวชิ้นงานไม่สะอาด
30. ข้อใด **ไม่ใช่** สาเหตุที่ทำให้เกิดรอยร้าว (Crack) ในแนวเชื่อม
- อัตราการเย็นตัวของแนวเชื่อมเร็วเกินไป
 - มีออกซิเจนเข้าไปรวมตัวกับน้ำโลหะขณะเชื่อม
 - การทำความสะอาดแนวเชื่อมไม่ดี
 - เชื่อมยึดแนวเชื่อมเล็กเกินไป
31. สาเหตุที่ทำให้เกิดรอยแห้วขอบแนว (Undercut) คือ
- กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
 - กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป
 - ลวดเชื่อมเล็กเกินไป
 - ลวดเชื่อมมีขนาดใหญ่เกินไป
32. แนวเชื่อมเย็นตัวแล้ว หากมีความเค้นบางส่วนตกค้างอยู่ในแนวเชื่อมจะเกิดข้อบกพร่องใด
- ชิ้นงานบิดงอ
 - แนวเชื่อมมีรูพรุน
 - แนวเชื่อมมีสแลกฝังใน
 - แนวเชื่อมหลอมลึกไม่บริบูรณ์ที่ฐาน
33. ข้อบกพร่องของแนวเชื่อมที่อาจเกิดจากอัตราการเย็นตัวเร็วเกินไป และลวดเชื่อมมีความชื้นสูง คือ
- ชิ้นงานบิดงอ
 - แนวเชื่อมมีรูพรุน
 - แนวเชื่อมเกิดรอยร้าว
 - แนวเชื่อมมีสแลกฝังใน

34. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันการบิดตัวของชิ้นงาน
- ก. อุ่นชิ้นงาน (Preheat) ก่อนการเชื่อม
 - ข. ใช้อุปกรณ์ช่วยยึดชิ้นงานหรือเชื่อมยึดไว้ก่อน
 - ค. เชื่อมแนวสั้นๆ และปล่อยให้เย็นก่อนจึงเชื่อมแนวต่อไป
 - ง. ปรับกระแสไฟเชื่อมให้สูงขึ้นเล็กน้อย
35. ข้อใด **ไม่ใช่** สาเหตุของการเกิดรูพรุนหรือโพรงอากาศ (Porosity)
- ก. ผิวรอยต่อมีสิ่งสกปรก
 - ข. ลวดเชื่อมมีความชื้นสูง
 - ค. ระยะอาร์กห่างมากเกินไป
 - ง. ใช้ลวดเชื่อมชนิดไฮโดรเจนต่ำ
36. วิธีการป้องกันการเกิดรูพรุนในแนวเชื่อมควรปฏิบัติอย่างไร
- ก. ทำความสะอาดรอยต่อก่อนเชื่อม
 - ข. เดินลวดเชื่อมให้เร็วขึ้นเล็กน้อย
 - ค. ใช้กระแสไฟเชื่อมให้สูง
 - ง. สายลวดเชื่อมให้กว้างเกิน 3 เท่าของความโตลวดเชื่อม
37. สาเหตุที่ทำให้เกิดสแลกฝังใน (Slag inclusion) คือ
- ก. ใช้ลวดเชื่อมที่มีขนาดเล็กเกินไป
 - ข. ไม่แกะสแลกหรือเคาะออกไม่หมดก่อนเชื่อมทับแนว
 - ค. กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
 - ง. ความเร็วในการเดินลวดเชื่อมสูงเกินไป
38. ข้อใดเป็นวิธีการป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าขณะเชื่อมอาร์กด้วยลวดหุ้มฟลักซ์
- ก. เชื่อมงานโดยไม่สวมถุงมือหนัง
 - ข. ใช้สายเชื่อมที่ฉนวนหุ้มสายเชื่อมไม่สมบูรณ์
 - ค. ต่อสายไฟฟ้าโดยไม่มีสายเทปพันป้องกัน
 - ง. ต่อสายดินเครื่องเชื่อมก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง
39. ผลกระทบที่รุนแรงมากที่สุดจากการสูดดมควันและฝุ่นละอองจากการเชื่อม คือ อะไร
- ก. เป็นโรคผิวหนัง
 - ข. เป็นโรคปอด
 - ค. ผิวหนังไหม้
 - ง. นัยน์ตาอักเสบ

40. ไอรระเหย (Fumes) ของสารเคมีที่มีผลกระทบต่อข้างเชื่อมอย่างไร
- เป็นโรคทางเดินหายใจ
 - ผิวหนังไหม้
 - นัยน์ตาอักเสบ
 - เป็นโรคผิวหนัง
41. สัญลักษณ์ทางเคมี C_2H_2 หมายถึงแก๊สเชื้อเพลิงชนิดใด
- ออกซิอะเซทิลีน
 - ไฮโดรเจน
 - ออกซิเจน
 - อะเซทิลีน
42. เพราะเหตุใดจึงต้องการบรรจุวัสดุจำพวกใยหินภายในถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีน
- กำจัดกลิ่นของแก๊สอะเซทิลีน
 - เพิ่มความดันแก๊สอะเซทิลีนได้มากขึ้น
 - ทำให้สามารถบรรจุแก๊สอะเซทิลีนมากขึ้น
 - ลดความดันภายในถังแก๊ส
43. ตัวถังบรรจุออกซิเจนมีสีอะไร
- สีเขียวหรือดำ
 - สีเหลือง
 - สีส้ม
 - สีแดง
44. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของเครื่องปรับและควบคุมความดัน
- ลดความดันสูงภายในถังลงมาเป็นความดันต่ำ
 - ควบคุมความดันขณะใช้งานให้คงที่และสม่ำเสมอ
 - ปรับความดันให้เหมาะสมกับการใช้งาน
 - เพิ่มความดันภายในถังให้สูงขึ้นในกรณีแก๊สเหลือน้อย
45. มาตรวัดความดันสูง (High-Pressure Gauge) ทำหน้าที่อะไร
- ปรับความดันใช้งาน
 - วัดความดันที่เหลือภายในถังแก๊ส
 - วัดความดันของแก๊สใช้งาน
 - ควบคุมความดันภายในถังแก๊ส

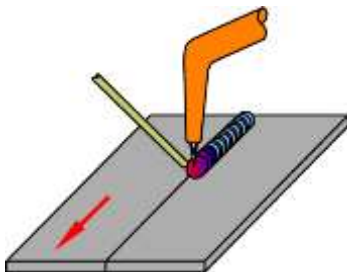
46. ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนควรปรับความดันใช้งานของแก๊สอะเซทิลีน **ไม่เกิน** เท่าใด
- 10 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - 25 ปอนด์/ตารางนิ้ว
47. ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนควรปรับความดันใช้งานของออกซิเจนดัน **ไม่เกิน** เท่าใด
- 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - 30 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - 40 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - 50 ปอนด์/ตารางนิ้ว
48. สายเชื่อมของแก๊สอะเซทิลีนมีสีอะไร
- สีแดงหรือสีน้ำตาล
 - สีดำหรือสีขาว
 - สีเขียวหรือสีน้ำเงิน
 - สีเหลืองหรือสีฟ้า
49. ข้อใด **ไม่ใช่** คุณลักษณะของหัวเชื่อมแบบสมดุลความดัน
- ออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนถูกส่งมาที่หัวเชื่อมด้วยความดันเท่ากัน
 - ออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนถูกส่งมาที่หัวเชื่อมด้วยความดันไม่เท่ากัน
 - หัวเชื่อมทำจากทองเหลือง
 - ใช้กับแหล่งจ่ายแก๊สอะเซทิลีนที่มีความดันสูง
50. ข้อใด **ไม่ใช่** คุณลักษณะของหัวเชื่อมแก๊สแบบหัวฉีด
- ดูดแก๊สอะเซทิลีนเข้าห้องผสมแก๊ส
 - ใช้กับถังผลิตแก๊สอะเซทิลีนความดันต่ำได้ดี
 - ใช้กับถังผลิตแก๊สอะเซทิลีนความดันสูงได้ดี
 - มีหัวฉีดให้แก๊สแรงดันสูงที่ไหลผ่านแล้วเกิดสุญญากาศ
51. อุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับใช้ติดตั้งได้ที่ตำแหน่งใด
- วาล์วหัวถังออกซิเจน
 - วาล์วหัวถังแก๊สอะเซทิลีน
 - ระหว่างสายเชื่อมกับเครื่องปรับและควบคุมความดันแก๊ส
 - ระหว่างหัวเชื่อมกับหัวทิพ

52. “เป็นเปลวไฟที่มีลักษณะของเปลวเป็นกรวย 2 ชั้น โดยที่เปลวชั้นในจะเป็นรูปกรวยแหลมให้ความร้อนประมาณ 3,400 องศาเซลเซียส (6,300 °F)” คือ คุณลักษณะของเปลวไฟเชื่อมชนิดใด
- เปลวนิวทรัล
 - เปลวคาร์บูไรซิง
 - เปลวออกซิไดซิง
 - เปลวออกซิไรซิง
53. การเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนควรใช้เปลวไฟเชื่อมชนิดใด
- เปลวคาร์บูไรซิง
 - เปลวออกซิไรซิง
 - เปลวนิวทรัล
 - เปลวออกซิไดซิง
54. ลวดเชื่อมออกซิอะเซทิลีน GB-46 ตัวเลข **46** หมายถึงอะไร
- ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 46 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 460 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 4,600 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 46,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว
55. จากรูป คือ รอยต่อชนิดใด



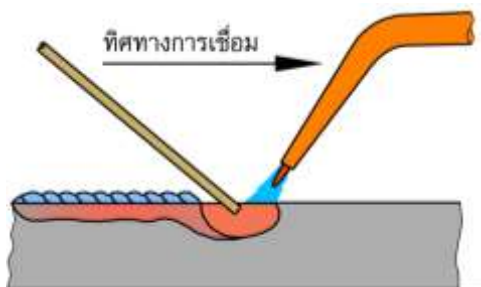
- รอยต่อชน
- รอยต่อที
- รอยต่อมุม
- รอยต่อขอบ

56. จากรูป คือ ตำแหน่งท่าเชื่อมชนิดใด



- ท่าราบ
- ท่าระดับ
- ท่าตั้ง
- ท่าเหนือศีรษะ

57. จากรูป เป็นวิธีการเดินเชื่อมแบบใด



- ก. การเดินเชื่อมแบบลวดเชื่อมนำหน้าเปลวไฟ
- ข. การเดินเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม
- ค. การเชื่อมเดินหน้า
- ง. การเชื่อมถอยหลัง

58. การเดินเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม (Backhand) เหมาะสำหรับชิ้นงานที่มีความหนาเท่าใด

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

59. การเดินเชื่อมแบบลวดเชื่อมไปทางซ้าย (Forehand) เหมาะสำหรับชิ้นงานที่มีความหนาเท่าใด

- ก. ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร
- ข. ไม่เกิน 3-6 มิลลิเมตร
- ค. ไม่เกิน 7-9 มิลลิเมตร
- ง. เกิน 10 มิลลิเมตร ขึ้นไป

60. การเคลื่อนย้ายถังแก๊สอะเซทิลีนที่ **ถูกต้อง** ควรปฏิบัติอย่างไร

- ก. วางถังในแนวนอนบนรถเข็น แล้วใช้โซ่รัดถังก่อนเคลื่อนย้าย
- ข. วางถังในแนวตั้งบนรถเข็นโดยไม่จำเป็นต้องใช้โซ่รัดถังก่อนเคลื่อนย้าย
- ค. วางถังในแนวนอนโดยให้ขนานกับพื้นแล้วใช้มือดันให้ถังกลิ้งไปตามพื้น
- ง. ใช้หมวกครอบหัวถังไว้เพื่อป้องกันไม่ให้หัวถังหัวถึงถูกกระแทกขณะเคลื่อนย้าย

61. ปรากฏการณ์การซึม (Capillarity Action) หมายถึงข้อใด

- ก. ความสามารถของ ๆ เหลวที่หยกระดับหรือไหลเข้าไปในช่องแคบ ๆ ของรอยต่อ
- ข. อัตราการไหลของ ๆ เหลวเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก
- ค. อุณหภูมิที่ใช้ในการยกตัวของของเหลวในขณะที่เล่นประดาน
- ง. อัตราส่วนระหว่างอุณหภูมิที่ใช้หลอมโลหะประดานกับอุณหภูมิอุ่นชิ้นงาน

62. ข้อใดกล่าวถึงอุณหภูมิที่ใช้ในการเล่นประดาน **ได้ถูกต้อง**

- ก. อุณหภูมิต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส แต่ไม่ทำให้โลหะประดานหลอมเหลว
- ข. อุณหภูมิเท่ากับ 840 องศาเซลเซียส และทำให้โลหะประดานหลอมเหลว
- ค. อุณหภูมิสูงกว่า 840 องศาเซลเซียส และไม่ทำให้โลหะงานหลอมเหลว
- ง. อุณหภูมิสูงกว่า 450 องศาเซลเซียส และไม่ทำให้โลหะงานหลอมเหลว

63. ข้อใด คือ หลักการให้อุณหภูมิในการเล่นประสาน
- ชิ้นงานไม่หลอมเหลว แต่โลหะประสานหลอมละลาย
 - ชิ้นงานหลอมเหลว แต่โลหะประสานไม่หลอมละลาย
 - ชิ้นงานหลอมเหลวไม่หลอมเหลว และโลหะประสานไม่หลอมละลาย
 - ชิ้นงานและทำให้โลหะประสานหลอมละลายพร้อมกัน
64. สมบัติที่ดีของโลหะประสานควรเป็นอย่างไร
- มีจุดหลอมละลายที่อุณหภูมิต่ำกว่ากับโลหะชิ้นงาน
 - ไหลแทรกเข้าไปในรอยต่อได้ง่าย
 - ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูง
 - มีจุดหลอมละลายที่อุณหภูมิสูงกว่าโลหะชิ้นงาน
65. ใช้ทำความสะอาดผิวงานและขัดฟิล์มออกไซด์ขณะเล่นประสาน คือ หน้าที่ของอะไร
- โลหะประสาน
 - ฟลักซ์
 - น้ำยาประสาน
 - แก๊สเชื้อเพลิง
66. การเล่นประสานเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยโลหะประสานเงินเจือ (BAg) จะต้องเลือกใช้ฟลักซ์ชนิดใด
- 1
 - 2
 - 3A
 - 3B
67. ข้อใด **ไม่ใช่** ข้อดีของการเล่นประสานเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเชื่อมอื่น ๆ
- ใช้อุณหภูมิสูงทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว
 - ใช้ประสานโลหะต่างชนิดกันได้
 - ชิ้นงานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายใน
 - ชิ้นงานไม่เสียรูปร่าง
68. แผ่นโลหะเคลือบสังกะสีตามมาตรฐานของ BWG (Birmingham Wire Gauge) เบอร์ 30 มีความหนาเท่าใด
- 0.23 มิลลิเมตร
 - 0.25 มิลลิเมตร
 - 0.30 มิลลิเมตร
 - 0.35 มิลลิเมตร

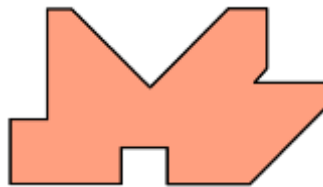
69. เครื่องมือในข้อใด **แตกต่าง** จากพวก

- ก. เหล็กขีด
- ข. กรรไกร
- ค. เหล็กถ่างแบบ
- ง. วงเวียน

70. ต้องการขนาดความกว้างตะเข็บประมาณ 5.5 มิลลิเมตร ต้องใช้เหล็กย้ำตะเข็บขนาดเท่าใด

- ก. เบอร์ 1
- ข. เบอร์ 2
- ค. เบอร์ 3
- ง. เบอร์ 4

71. การตัดชิ้นงานตามรูป ควรใช้เครื่องตัดชนิดใด



- ก. เครื่องตัดตรงแบบใช้มือโยก
- ข. เครื่องตัดตรงแบบใช้เท้าเหยียบ
- ค. เครื่องตัดตรงแบบใช้มอเตอร์ขับ
- ง. เครื่องตัดมุม

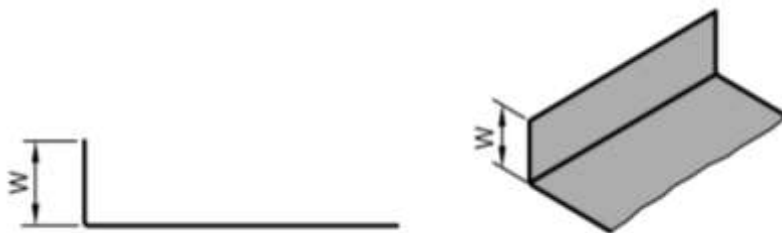
72. เครื่องจักรชนิดใด สามารถพับโลหะแผ่นได้โดยไม่จำกัดความลึก

- ก. เครื่องพับแบบกล่องและกระหะ
- ข. เครื่องพับด้วยมือแบบมาตรฐาน
- ค. เครื่องหมุนขึ้นรูป
- ง. เครื่องม้วน

73. เครื่องพับชนิดใดที่ปากพับสามารถแยกออกเป็นหลายชิ้นได้

- ก. เครื่องพับแบบใช้มือโยก
- ข. เครื่องพับแบบกล่องและกระหะ
- ค. เครื่องพับแบบใช้เท้าเหยียบ
- ง. เครื่องพับด้วยมือแบบมาตรฐาน

74. จากรูป คือ ถ้าความกว้างของ W เท่ากับ 5 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะของการพับเท่าใด



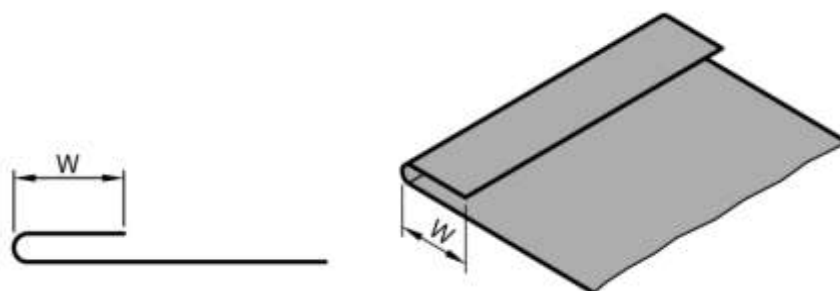
- ก. 2.5 มิลลิเมตร
- ข. 5 มิลลิเมตร
- ค. 7.5 มิลลิเมตร
- ง. 10 มิลลิเมตร

75. จากรูป ถ้ากำหนดขนาดความโตของลวด หรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวด (D เท่ากับ 3.5 มิลลิเมตร) จะต้องเผื่อระยะของการพับเข้าขอบลวดเท่าใด



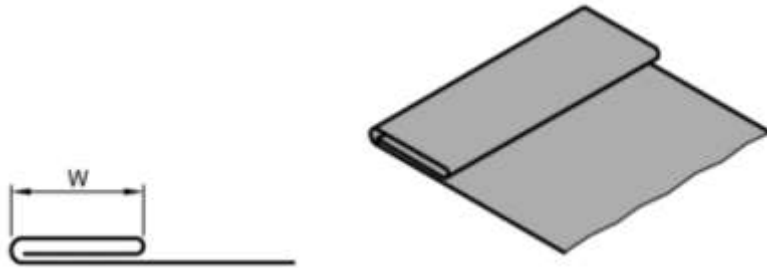
- ก. 3.5 มิลลิเมตร
- ข. 5.0 มิลลิเมตร
- ค. 7.5 มิลลิเมตร
- ง. 8.75 มิลลิเมตร

76. จากรูป ถ้ากำหนดความกว้างของขอบพับ (W) เท่ากับ 6 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะในการพับขอบเท่าใด



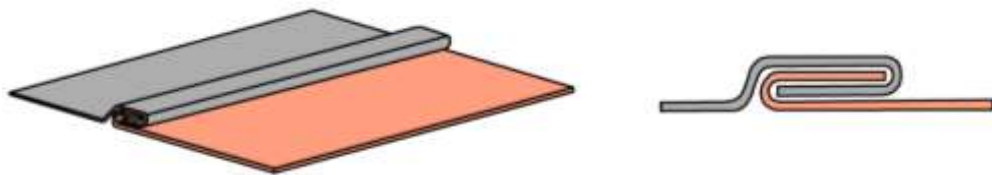
- ก. 3.0 มิลลิเมตร
- ข. 6.0 มิลลิเมตร
- ค. 9.0 มิลลิเมตร
- ง. 12.0 มิลลิเมตร

77. จากรูป คือ ถ้ากำหนดความกว้างของขอบพับ (W) เท่ากับ 6 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะในการพับขอบเท่าใด



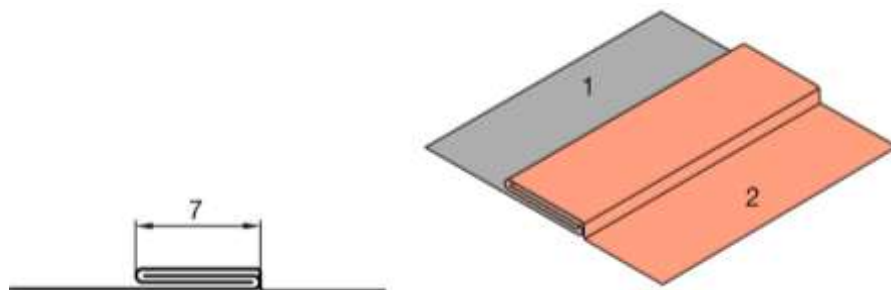
- ก. 3.0 มิลลิเมตร
- ข. 6.0 มิลลิเมตร
- ค. 9.0 มิลลิเมตร
- ง. 12.0 มิลลิเมตร

78. จากรูป คือ ตะเข็บชนิดใด



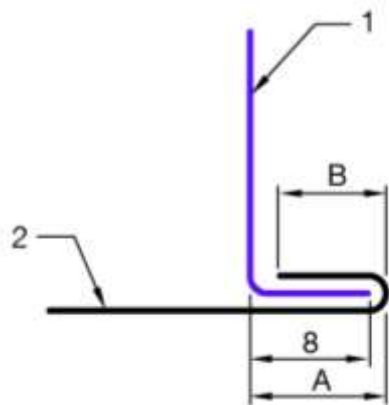
- ก. ตะเข็บชั้นเดียว
- ข. ตะเข็บ 2 ชั้น
- ค. ตะเข็บล๊อค
- ง. ตะเข็บกันกระป๋อง

79. จากรูป ถ้ากำหนดความกว้างของตะเข็บเท่ากับ 7 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะในการพับตะเข็บ ของชั้นที่ 2 เท่าใด



- ก. 7.0 มิลลิเมตร
- ข. 10.0 มิลลิเมตร
- ค. 12.0 มิลลิเมตร
- ง. 14.0 มิลลิเมตร

80. จากรูป A มีขนาดเท่าใด ถ้ากำหนดให้ความหนาของโลหะแผ่นเท่ากับ 1.20 มิลลิเมตร



- ก. 6.8 มิลลิเมตร
- ข. 8.0 มิลลิเมตร
- ค. 9.2 มิลลิเมตร
- ง. 10.4 มิลลิเมตร

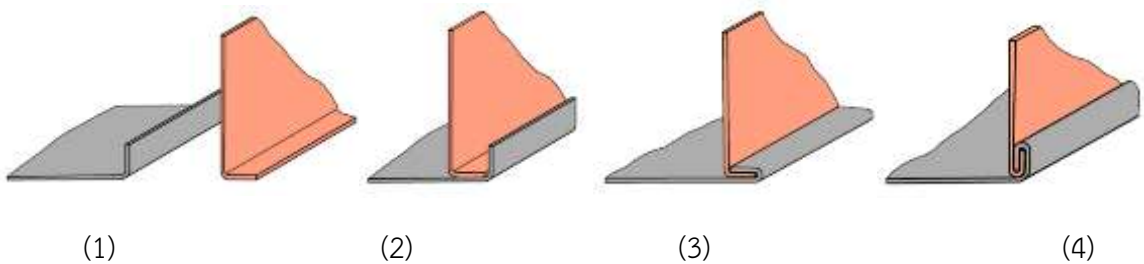
81. จากข้อ 80 ถ้ากำหนดให้ความกว้างของตะเข็บเท่ากับ 8 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะในการพับตะเข็บขึ้นที่ 2 เท่าใด

- ก. 6.8 มิลลิเมตร
- ข. 8.0 มิลลิเมตร
- ค. 9.2 มิลลิเมตร
- ง. 16.0 มิลลิเมตร

82. จากข้อ 80 ถ้าโลหะแผ่นหนาเท่ากับ 0.8 มิลลิเมตร ระยะ A มีค่าเท่าใด

- ก. 7.2 มิลลิเมตร
- ข. 8.0 มิลลิเมตร
- ค. 8.8 มิลลิเมตร
- ง. 16.0 มิลลิเมตร

83. จากรูป คือ ขั้นตอนการทำตะเข็บชนิดใด

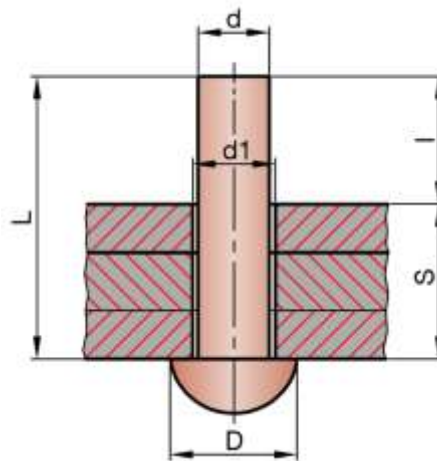


- ก. ตะเข็บ 2 ชั้น
- ข. ตะเข็บล้อค
- ค. ตะเข็บพิตส์เบอร์ก
- ง. ตะเข็บกันกระป๋อง

84. หมุดย้ำตามมาตรฐานของ มอก. 129-2530 ที่ใช้ในงานโลหะแผ่นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่าใด

- ก. ไม่เกิน 5.00 มิลลิเมตร
- ข. ไม่เกิน 8.00 มิลลิเมตร
- ค. ไม่เกิน 10.00 มิลลิเมตร
- ง. โตกว่า 15.00 มิลลิเมตร ขึ้นไป

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 85-86



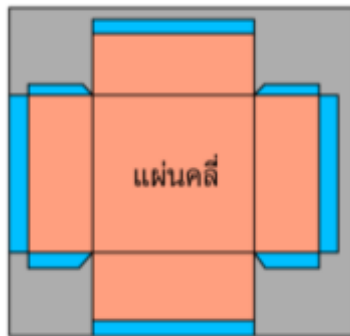
85. ถ้ากำหนดให้ความหนางาน (S) เท่ากับ 20 มิลลิเมตร และขนาดความโตของหมุดย้ำเท่ากับ 8 มิลลิเมตร ระยะเพื่อย้ำปิด (L) มีค่าเท่าใด

- ก. 8.0 มิลลิเมตร
- ข. 12.0 มิลลิเมตร
- ค. 18.0 มิลลิเมตร
- ง. 20.0 มิลลิเมตร

86. ความยาวหมุดย้ำ (L) มีค่าเท่าใด

- ก. 28.0 มิลลิเมตร
- ข. 32.0 มิลลิเมตร
- ค. 38.0 มิลลิเมตร
- ง. 40.0 มิลลิเมตร

87. จากรูป คือ การเขียนแบบแผ่นคลีโดยวิธีใด

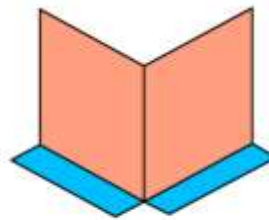
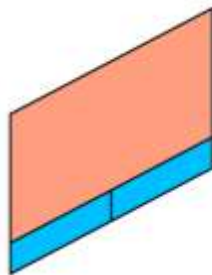


- ก. การเขียนแบบแผ่นคลีโดยเริ่มต้นจากมุมฉากของขอบโลหะแผ่น
- ข. การเขียนแบบแผ่นคลีโดยเริ่มต้นจากเส้นกึ่งกลางของโลหะแผ่น
- ค. การเขียนแบบแผ่นคลีโดยเริ่มต้นจากด้านล่างของโลหะแผ่น
- ง. การเขียนแบบแผ่นคลีโดยเริ่มต้นจากด้านซ้ายของโลหะแผ่น

88. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** ในการร่างแบบลงบนโลหะแผ่น

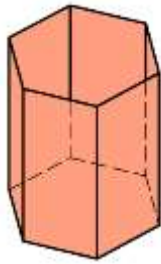
- ก. ตรวจสอบความได้ฉากของขอบแผ่นโลหะงานด้านอ้างอิงก่อนใช้งาน
- ข. วางแผนการร่างแบบลงบนโลหะแผ่นให้เหมาะสมและประหยัดที่สุด
- ค. เริ่มต้นเขียนแบบแผ่นคลีโดยเขียนเส้นเพื่อขอบพับหรือเส้นตะเข็บก่อน
- ง. ไม่ตัดโลหะแผ่นจนกว่าจะมั่นใจว่าแบบแผ่นคลีนั้นถูกต้องแล้ว

89. จากรูป คือ รอยบากชนิดใด

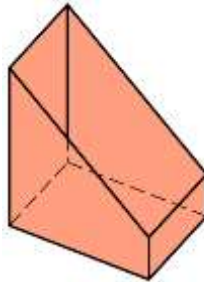


- ก. การบากเฉียง
- ข. การบากมุมฉาก
- ค. การบากผสม
- ง. การบากตรง

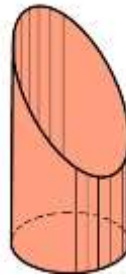
90. จากรูป ชิ้นงานข้อใด **แตกต่าง** จากพวก



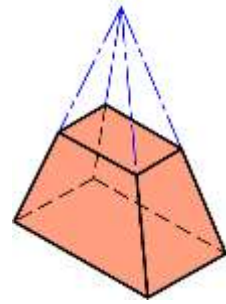
ก.



ข.

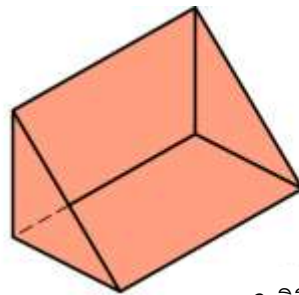


ค.



ง.

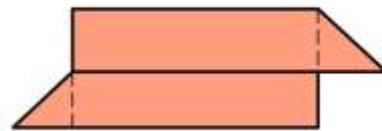
91. จากภาพ 3 มิติเมื่อเขียนแบบแผ่นคลี่ได้จะตรงกับข้อใด



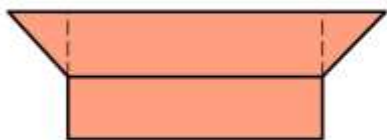
ภาพ 3 มิติ



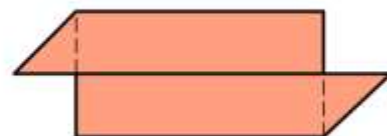
ก.



ข.

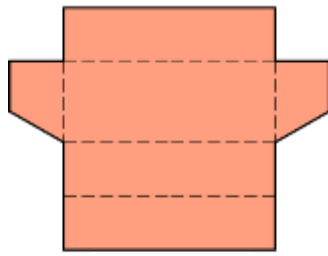


ค.

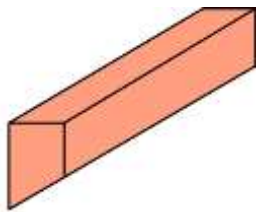


ง.

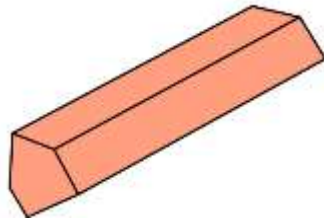
92. จากรูปแผ่นคลี่ เมื่อนำมาพับขึ้นจะได้ชิ้นงานตามข้อใด



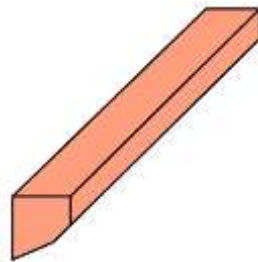
แผ่นคลี่



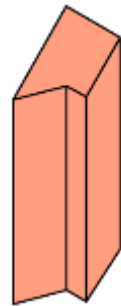
ก.



ข.

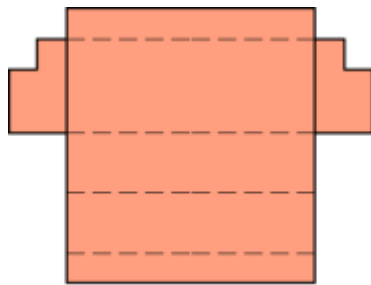


ค.

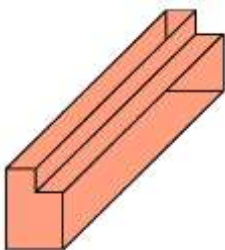


ง.

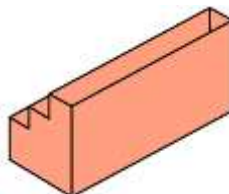
93. จากรูปแผ่นคลี่ เมื่อนำมาพับขึ้นจะได้ชิ้นงานตามข้อใด



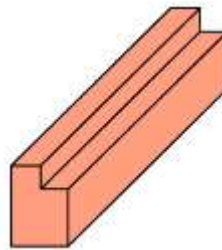
แผ่นคลี่



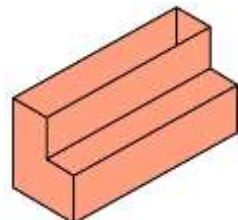
ก.



ข.



ค.



ง.

94. ข้อใดกล่าวถึงหลักการบัดกรี **ได้ถูกต้อง**

- ก. การทำให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 450 องศาเซลเซียสและไม่ทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว แต่จะทำให้โลหะบัดกรีหลอมละลาย
- ข. การทำให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 450 องศาเซลเซียสและไม่ทำให้โลหะบัดกรีหลอมละลาย แต่จะทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว
- ค. การทำให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 840 องศาเซลเซียสและไม่ทำให้โลหะบัดกรีหลอมละลาย แต่จะทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว
- ง. การทำให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 840 องศาเซลเซียสและไม่ทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว แต่จะทำให้โลหะบัดกรีหลอมละลาย

95. หัวแร้งบัดกรีไฟฟ้าจัดอยู่ในหัวบัดกรีชนิดใด

- ก. หัวแร้งบัดกรีชนิดที่ไม่เกิดความร้อนด้วยตนเอง
- ข. หัวแร้งบัดกรีชนิดชนิดใช้ความร้อนจากการเผา
- ค. หัวแร้งบัดกรีชนิดที่เกิดความร้อนด้วยตนเอง
- ง. หัวแร้งบัดกรีชนิดชนิดใช้ความร้อนจากกระแสไฟฟ้า

96. หัวแร้งบัดกรีส่วนมากทำจากโลหะชนิดใด

- ก. ดีบุก
- ข. ทองแดง
- ค. ทองเหลือง
- ง. ตะกั่ว

97. โลหะบัดกรีที่นิยมใช้ในการบัดกรีโลหะแผ่นมีส่วนผสมของดีบุก : ตะกั่วในอัตราส่วนเท่าใด

- ก. 50 : 50
- ข. 40 : 60
- ค. 60 : 40
- ง. 40 : 40

98. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของน้ำยาประสาน

- ก. ขจัดสนิมของชิ้นงานบริเวณรอยต่อ
- ข. ทำความสะอาดผิวของชิ้นงานบริเวณรอยต่อ
- ค. ขจัดคราบไขมันของชิ้นงานบริเวณรอยต่อ
- ง. ช่วยให้รอยต่อมีความแข็งแรง

99. โลหะบัดกรีที่ใช้ในการบัดกรีโลหะแผ่นมีส่วนผสมของโลหะชนิดใดเป็นหลัก

- ก. ตะกั่ว + เงิน
- ข. ดีบุก + ตะกั่ว
- ค. ดีบุก + เงิน
- ง. ทองแดง + ดีบุก

100. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันอันตรายจากการบัดกรี

- ก. การเตรียมน้ำยาประสานควรระมัดระวังไม่ให้ไอระเหยของน้ำประสานฟุ้งกระจาย
- ข. สถานที่ปฏิบัติงานบัดกรีควรเป็นสถานที่มิดชิดเพื่อไม่ให้น้ำยาประสานฟุ้งกระจาย
- ค. สวมใส่ถุงมือและแว่นตานิรภัยขณะปฏิบัติงานบัดกรีทุกครั้ง
- ง. ระมัดระวังเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือที่มีความร้อน เช่น หัวบัดกรี

กระดาษคำตอบ

วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007

ชื่อ นามสกุล

แผนกวิชา เลขที่ กลุ่ม

คำสั่ง จงกากบาทเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างสี่เหลี่ยม ☐ ให้ตรงกับข้อคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

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

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007

คำสั่ง จงกากบาทเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างสี่เหลี่ยม ☐ ให้ตรงกับข้อคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

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

4. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน บทที่ 1 เชื่อมอาร์กวดหุ้มฟลักซ์ เช่น 1.1 หลักการเชื่อมอาร์กวดหุ้มฟลักซ์? 1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กวดหุ้มฟลักซ์? 1.3 ลวดเชื่อมและมาตรฐานของลวดหุ้มฟลักซ์? 1.4 ฯลฯ	1. ผู้เรียนตอบคำถามหรือซักถาม ข้อเสนอแนะ
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน บทที่ 1 การเชื่อมอาร์กวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ หัวข้อเรื่องต่อไปนี้ 2.1 หลักการเชื่อมอาร์กวดหุ้มฟลักซ์ 2.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กวดหุ้มฟลักซ์ 2.3 ลวดเชื่อมและมาตรฐานของลวดหุ้มฟลักซ์ 2.4 ตำแหน่งท่าเชื่อมและรอยต่อในงานเชื่อม	2. ผู้เรียนรับทราบเนื้อหา ของบทเรียนประจำสัปดาห์

4.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนเรื่องต่อไปนี้ 1.1 หลักการเชื่อมอาร์กวดหุ้มฟลักซ์ 1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมอาร์กวดหุ้มฟลักซ์ 1.3 ลวดเชื่อมและมาตรฐานของลวดหุ้มฟลักซ์ 1.4 ตำแหน่งท่าเชื่อมและรอยต่อในงานเชื่อม	1. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหรือความรู้ บทที่ 1 การเชื่อมอาร์กวดหุ้มฟลักซ์ จากหนังสือเรียนไปพร้อม ๆ กับที่ครู อธิบาย และตอบคำถามข้อเสนอแนะ ประเด็นต่าง ๆ

4.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด บทที่ 1	1. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด บทที่ 1
2. ครูสังเกตการทำกิจกรรมของผู้เรียน แนะนำ อำนวยความสะดวก	2. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำ เพิ่มเติม

4.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูเฉลยแบบฝึกหัด (ผู้เรียนสลับกันตรวจ)	1. ผู้เรียนตรวจแบบฝึกหัด
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน	2. ผู้เรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชี้ถาม ปัญหาและข้อสงสัย
3. ครูมอบหมายงาน สำหรับการเรียนรู้ในสัปดาห์ต่อไป	3. ผู้เรียนรับทราบ และเตรียมการเรียนรู้ในสัปดาห์ต่อไป

5. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรม
2. การตอบคำถาม
3. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน บทที่ 1
6. แบบทดสอบท้ายบทเรียน บทที่ 1

6. งานที่มอบหมาย

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน บทที่ 1
2. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนเตรียมชุดฝึกงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ได้แก่ ชุดปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กสวดหุ้มปลั๊ก ถุงมือหนัง ผ้าทำความสะอาดเครื่องมือ และอุปกรณ์ช่วยในการทำงานอื่น ๆ ที่ครูผู้สอนกำหนด เพื่อนำมาใช้ในการปฏิบัติงานในสัปดาห์ต่อไป

7. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ทำคะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ บทที่ 1 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

8. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2566.

9. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

.....

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 2

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมอาร์กโลหะด้วยไฟฟ้า

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 2

ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
ชื่อบทเรียน : การเชื่อมอาร์กโลหะแผ่น	สอนครั้งที่ 2/18
ชื่องาน : งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมอาร์กโลหะแผ่น	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเชื่อมอาร์กโลหะแผ่น (Shielded Metal Arc Welding: SMAW) คือ การเชื่อมด้วยไฟฟ้า ในลักษณะที่ทำให้เกิดการอาร์ก และได้รับความร้อนจากการอาร์กกระหว่างลวดเชื่อมชนิดมีสารพอกหุ้ม กับชิ้นงาน สารพอกหุ้มบนลวดเชื่อมเมื่อละลายจะทำหน้าที่เป็นเกาะป้องกันบรรยากาศ ลวดเชื่อมทำหน้าที่เป็นโลหะเติมด้วย ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ผู้เรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อม เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแผ่น ข้อบกพร่องในการเชื่อมและวิธีการแก้ไข อันตรายและความปลอดภัย ในงานเชื่อมอาร์กโลหะแผ่น และปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กโลหะแผ่นตามใบงานที่ 1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมอาร์กโลหะแผ่น

เนื้อหา

1. องค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อม
2. เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแผ่น
3. ข้อบกพร่องในการเชื่อมและวิธีการแก้ไข
4. อันตรายและความปลอดภัยในงานเชื่อมอาร์กโลหะแผ่น
5. ใบงานที่ 1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมอาร์กโลหะแผ่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

(ด้านความรู้)

1. บอกองค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อมได้
2. อธิบายเทคนิคในการเชื่อมอาร์กโลหะแผ่นได้
3. อธิบายข้อบกพร่องในการเชื่อมและวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องในการเชื่อมได้
4. บอกอันตรายและความปลอดภัยในงานเชื่อมอาร์กโลหะแผ่นได้

(ด้านทักษะ)

1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมอาร์กโลหะแผ่นได้
2. ประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมอาร์กโลหะแผ่นได้อย่างปลอดภัย
3. ทดสอบปรับกระแสไฟเชื่อมได้

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. เชื่อมอาร์กเลวดหุ้มฟลักซ์ตามหลักการ
2. ประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมอาร์กเลวดหุ้มฟลักซ์ตามที่กำหนด

เนื้อหาสาระ

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 1 การเชื่อมอาร์กเลวดหุ้มฟลักซ์
2. องค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อม
3. เทคนิคการเชื่อมอาร์กเลวดหุ้มฟลักซ์
4. ข้อบกพร่องในการเชื่อมและวิธีการแก้ไข
5. อันตรายและความปลอดภัยในงานเชื่อมอาร์กเลวดหุ้มฟลักซ์
6. ใบงานที่ 1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมอาร์กเลวดหุ้มฟลักซ์

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint
4. คอมพิวเตอร์พกพา (Note Book) และเครื่องฉายภาพ (VDO Project)
5. ของจริง เช่น เครื่องมือ-อุปกรณ์สำหรับการเชื่อมอาร์กเลวดหุ้มฟลักซ์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 2)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้ตามแผนฯ พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ตามใบงานที่ 1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่ออาร์กวดหุ้มฟลักซ์ให้พร้อม สำหรับการสาธิตและเพียงพอต่อการฝึกทักษะของผู้เรียน

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่องการเชื่อมอาร์กวดหุ้มฟลักซ์ เช่น 1.1 องค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อม? 1.2 เทคนิคการเชื่อมอาร์กวดหุ้มฟลักซ์? 1.3 ข้อบกพร่องในการเชื่อมและวิธีการแก้ไข? 1.4 ฯลฯ	1. ผู้เรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน เรื่องการเชื่อมอาร์กวดหุ้มฟลักซ์ ตามหัวข้อต่อไปนี้ 2.1 องค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อม 2.2 เทคนิคการเชื่อมอาร์กวดหุ้มฟลักซ์ 2.3 ข้อบกพร่องในการเชื่อมและวิธีการแก้ไข 2.4 อันตรายและความปลอดภัยในงานเชื่อมอาร์กวดหุ้มฟลักซ์ 2.5 ใบงานที่ 1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่ออาร์กวดหุ้มฟลักซ์	2. ผู้เรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำสัปดาห์ และงานที่ต้องฝึกทักษะตามใบงานที่ 1 งานประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่ออาร์กวดหุ้มฟลักซ์

2.2 ชั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียนเรื่องต่อไปนี้ 1.1 องค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อม 1.2 เทคนิคการเชื่อมอาร์กลดหุ้มฟลักซ์ 1.3 ข้อบกพร่องในการเชื่อมและวิธีการแก้ไข 1.4 อันตรายและความปลอดภัยในงานเชื่อมอาร์กลดหุ้มฟลักซ์ 1.5 ใบงานที่ 1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมอาร์กลดหุ้มฟลักซ์	1. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหรือความรู้ บทที่ 1 การเชื่อมอาร์กลดหุ้มฟลักซ์จากหนังสือเรียนไปพร้อม ๆ กับที่ครูอธิบาย และตอบคำถามข้อสงสัยประเด็นต่าง ๆ
2. ครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมอาร์กลดหุ้มฟลักซ์	3. ผู้เรียนดูครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมอาร์กลดหุ้มฟลักซ์ 4. ผู้เรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย

2.3 ชั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 1	1. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 1
2. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมอาร์กลดหุ้มฟลักซ์	2. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมอาร์กลดหุ้มฟลักซ์
3. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำขณะผู้เรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	3. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรค ขณะปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูสรุปผลคะแนนการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 1	1. ผู้เรียนรับทราบผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 1
2. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามใบงานที่ 1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่ออาร์กลวดหุ้มฟลักซ์	2. ผู้เรียนรับทราบผลคะแนนการปฏิบัติงาน 3. ผู้เรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือ อุปกรณ์ส่งให้ครู
3. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และแนะนำ เทคนิควิธีการปฏิบัติงานเพิ่มเติม	4. ผู้เรียนจดตอบคำถาม ชักถาม ปัญหา และข้อสงสัย
4. ครูให้คำแนะนำ และกำกับเกี่ยวกับความปลอดภัย และการป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงานเชื่อมต่ออาร์กด้วยลวดหุ้มฟลักซ์เพิ่มเติม	5. ผู้เรียนรับทราบ และนำไปปฏิบัติ อย่างเคร่งครัดขณะปฏิบัติงาน
5. ครูมอบหมายงาน สำหรับการเรียนรู้ในสัปดาห์ต่อไป	6. ผู้เรียนรับทราบ และเตรียมการเรียนรู้ ในสัปดาห์ต่อไป

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และความตั้งใจในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 1
4. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่ออาร์กลวดหุ้มฟลักซ์

4. งานที่มอบหมาย

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 1
2. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่ออาร์กลวดหุ้มฟลักซ์
3. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2 งานเชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวทำราบบาล่งหน้า สำหรับการใช้งานในสัปดาห์ต่อไป

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ทำคะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ บทที่ 1 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
2. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1 งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมอาร์กสวดหุ้มฟลักซ์ ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2566.

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....
.....

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 3

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 3

ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
ชื่อบทเรียน : การเชื่อมอาร์กโลหะด้วยฟลักซ์	สอนครั้งที่ 3/18
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวและเชื่อมต่อแนวทำราบ	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเชื่อมอาร์กโลหะด้วยฟลักซ์ (Shielded Metal Arc Welding: SMAW) เป็นกระบวนการเชื่อมซึ่งใช้ลวดเชื่อมที่มีสารพอกหุ้มทำหน้าที่เป็นตัวอาร์กกับโลหะงาน โดยอาศัยความร้อนจากการอาร์กของไฟฟ้าที่มีกระแสสูง ลวดเชื่อมนี้จะทำหน้าที่เป็นโลหะเติมลงในแนวเชื่อมขณะเดียวกันฟลักซ์ หรือสารพอกหุ้มก็จะทำหน้าที่สร้างแก๊สคลุมแนวเชื่อม เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศภายนอกมากันและสร้างสแลกคลุมแนวเชื่อมขณะหลอมเหลวและแข็งตัว

ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะปฏิบัติตามใบงานที่ 2 งานเชื่อมเดินแนวและเชื่อมต่อแนวทำราบ

เนื้อหา

1. ใบงานที่ 2 งานเชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวทำราบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

(ด้านทักษะ)

1. เชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวทำราบได้
2. เชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวทำราบได้อย่างปลอดภัย

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. เชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวทำราบตามหลักการ

เนื้อหาสาระ

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 1 การเชื่อมอาร์กโลหะด้วยฟลักซ์
2. ใบงานที่ 2 งานเชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวทำราบ

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. ของจริง เช่น ชิ้นงานเชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวทำราบ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 3)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้ตามแผนฯ พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ตามใบงานที่ 2 งานเชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวท่าราบให้พร้อมสำหรับการสาธิตและเพียงพอต่อการฝึกทักษะของผู้เรียน

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่องการเชื่อมอาร์กวดหุ้มปลั๊ก เช่น การประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมที่เรียนผ่านมาแล้ว	1. ผู้เรียนตอบคำถาม หรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน เรื่องการเชื่อมอาร์กวดหุ้มปลั๊ก ตามใบงานที่ 2 งานเชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวท่าราบ	2. ผู้เรียนรับทราบงานที่ต้องฝึกทักษะตามใบงานที่ 2 งานเชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวท่าราบ

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 2 งานเชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวท่าราบ	1. ผู้เรียนดูครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2 งานเชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวท่าราบ
	2. ผู้เรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 2 งานเชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวท่าราบ	1. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2 งานเชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวท่าราบ
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก ขณะผู้เรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามใบงานที่ 2 งานเชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวทำราบ	1. ผู้เรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม
	2. ผู้เรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือ อุปกรณ์ส่งให้ครู
	3. ผู้เรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหาอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และเทคนิควิธีการแก้ไขเพิ่มเติม	1. ผู้เรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย
3. ครูให้คำแนะนำ เกี่ยวกับการเชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวทำราบเพิ่มเติม	2. ผู้เรียนรับทราบและนำไปปฏิบัติในครั้งต่อไป

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และความตั้งใจในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
3. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2 งานเชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวทำราบ

4. งานที่มอบหมาย

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2 งานเชื่อมเดินแนว และเชื่อมต่อแนวทำราบ

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2 งานเชื่อมเดินแนวและเชื่อมต่อแนวทำราบ ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2566.

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

.....

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 4

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 4

ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
ชื่อบทเรียน : การเชื่อมอาร์กโลหะด้วยฟลักซ์	สอนครั้งที่ 4/18
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อมุมทำราบ	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเชื่อมอาร์กโลหะด้วยฟลักซ์ (Shielded Metal Arc Welding: SMAW) เป็นกระบวนการเชื่อมซึ่งใช้ลวดเชื่อมที่มีสารพอกหุ้มทำหน้าที่เป็นตัวอาร์กกับโลหะงาน โดยอาศัยความร้อนจากการอาร์กของไฟฟ้าที่มีกระแสสูง ลวดเชื่อมนี้จะทำหน้าที่เป็นโลหะเติมลงในแนวเชื่อมขณะเดียวกันฟลักซ์ หรือสารพอกหุ้มก็จะทำหน้าที่สร้างแก๊สคลุมแนวเชื่อม เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศภายนอกมากัน และสร้างสแลกคลุมแนวเชื่อมขณะหลอมเหลวและแข็งตัว

ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะปฏิบัติตามใบงานที่ 3 งานเชื่อมต่อมุมทำราบ

เนื้อหา

1. ใบงานที่ 3 งานเชื่อมต่อมุมทำราบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

(ด้านทักษะ)

1. เชื่อมต่อมุมทำราบได้
2. เชื่อมต่อมุมทำราบได้อย่างปลอดภัย

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. เชื่อมต่อมุมทำราบตามหลักการ

เนื้อหาสาระ

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 1 การเชื่อมอาร์กโลหะด้วยฟลักซ์
2. ใบงานที่ 3 งานเชื่อมต่อมุมทำราบ

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. ของจริง เช่น ชิ้นงานเชื่อมต่อมุมทำราบ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้ตามแผนฯ พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ตามใบงานที่ 3 งานเชื่อมต่อมมท่าราบให้พร้อมสำหรับการสาธิต และเพียงพอต่อการฝึกทักษะของผู้เรียน

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่องการเชื่อมอาร์กวดหุ้มฟลักซ์ เช่น งานเชื่อมดินแนว และเชื่อมต่อแนวท่าราบ ที่เรียนผ่านมาแล้ว	1. ผู้เรียนตอบคำถาม หรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน เรื่องการเชื่อมอาร์กวดหุ้มฟลักซ์ตามใบงานที่ 3 งานเชื่อมต่อมมท่าราบ	2. ผู้เรียนรับทราบงานที่ต้องฝึกทักษะตามใบงานที่ 3 งานเชื่อมต่อมมท่าราบ

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 3 งานเชื่อมต่อมมท่าราบ	1. ผู้เรียนดูครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3 งานเชื่อมต่อมมท่าราบ
	2. ผู้เรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 3 งานเชื่อมต่อมมท่าราบ	1. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3 งานเชื่อมต่อมมท่าราบ
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก ขณะผู้เรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามใบงานที่ 3 งานเชื่อมต่อมุมทำราบ	1. ผู้เรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม
	2. ผู้เรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือ อุปกรณ์ส่งให้ครู
	3. ผู้เรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3 งานเชื่อมต่อมุมทำราบ
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหาอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และเทคนิควิธีการแก้ไขเพิ่มเติม	1. ผู้เรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย
3. ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเชื่อมต่อมุมทำราบเพิ่มเติม	2. ผู้เรียนรับทราบและนำไปปฏิบัติในครั้งต่อไป

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และความตั้งใจในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
3. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3 งานเชื่อมต่อมุมทำราบ

4. งานที่มอบหมาย

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3 งานเชื่อมต่อมุมทำราบ

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3 งานเชื่อมต่อมุมทำราบได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2566.

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

.....

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 5

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมอาร์กด้วยลวดหุ้มฟลักซ์ (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 5	
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
ชื่อบทเรียน : การเชื่อมอาร์กโลหะแผ่น	สอนครั้งที่ 5/18
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อมุมทำราบ	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเชื่อมอาร์กโลหะแผ่น (Shielded Metal Arc Welding: SMAW) เป็นกระบวนการเชื่อมซึ่งใช้ลวดเชื่อมที่มีสารปกคลุมทำหน้าที่เป็นตัวอาร์กกับโลหะงาน โดยอาศัยความร้อนจากการอาร์กของไฟฟ้าที่มีกระแสสูง ลวดเชื่อมนี้จะทำหน้าที่เป็นโลหะเติมลงในแนวเชื่อมขณะเดียวกันฟลักซ์ หรือสารปกคลุมก็จะทำหน้าที่สร้างแก๊สคลุมแนวเชื่อม เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศภายนอกมากันและสร้างสแลกคลุมแนวเชื่อมขณะหลอมเหลวและแข็งตัว

ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะปฏิบัติตามใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อมุมทำราบ

เนื้อหา

1. ใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อมุมทำราบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

(ด้านทักษะ)

1. เชื่อมต่อมุมทำราบได้
2. เชื่อมต่อมุมทำราบได้อย่างปลอดภัย

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. เชื่อมต่อมุมทำราบตามหลักการ

เนื้อหาสาระ

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 1 การเชื่อมอาร์กโลหะแผ่น
2. ใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อมุมทำราบ

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. ของจริง เช่น ชิ้นงานเชื่อมต่อมุมทำราบ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 5)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้ตามแผนฯ พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ตามใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบให้พร้อมสำหรับการสาธิต และเพียงพอต่อการฝึกทักษะของผู้เรียน

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่องการเชื่อมอาร์กลดหุ้มฟลักซ์ เช่น งานเชื่อมต่อมุมท่าราบที่เรียนผ่านมาแล้ว	1. ผู้เรียนตอบคำถาม หรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน เรื่องการเชื่อมอาร์กลดหุ้มฟลักซ์ ตามใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ	2. ผู้เรียนรับทราบงานที่ต้องฝึกทักษะตามใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ	1. ผู้เรียนดูครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ
	2. ผู้เรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ	1. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก ขณะผู้เรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ	1. ผู้เรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม
	2. ผู้เรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือ อุปกรณ์ส่งให้ครู
	3. ผู้เรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และเทคนิควิธีการแก้ไขเพิ่มเติม	4. ผู้เรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย
3. ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเชื่อมต่อมุมท่าราบเพิ่มเติม	5. ผู้เรียนรับทราบและนำไปปฏิบัติในครั้งต่อไป

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และความตั้งใจในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
3. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ

4. งานที่มอบหมาย

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบ

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อเกยท่าราบได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2566.

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

.....

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 6

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 6	
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
ชื่อบทเรียน : การเชื่อมออกซิอะเซทิลิน	สอนครั้งที่ 6/18
ชื่องาน :	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเชื่อมออกซิอะเซทิลิน (Oxy-acetylene Welding: OAW) คือ กระบวนการเชื่อมแก๊ส (Gas Welding) อีกชนิดหนึ่งที่ทำให้ชิ้นงานติดกัน โดยการให้ความร้อนกับชิ้นงานบริเวณรอยต่อจนหลอมติดกัน ในขณะที่ทำการเชื่อมอาจจะเติมลวดเชื่อมหรือไม่เติมก็ได้ การเชื่อมชนิดนี้ใช้แก๊สอะเซทิลินเป็นแก๊สเชื้อเพลิงผสมกับออกซิเจน

ในแผนการจัดการการเรียนรู้นี้จะศึกษาเกี่ยวกับหลักการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน เครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน ลวดเชื่อมออกซิอะเซทิลิน ชนิดของเปลวไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลิน ชนิดของรอยต่อในการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน ตำแหน่งท่าเชื่อมออกซิอะเซทิลิน วิธีการเดินเชื่อมออกซิอะเซทิลิน ความปลอดภัยในการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน

เนื้อหา

1. หลักการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
4. ลวดเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
5. ชนิดของเปลวไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
6. ชนิดของรอยต่อในการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
7. ตำแหน่งท่าเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
8. วิธีการเดินเชื่อมออกซิอะเซทิลิน
9. ความปลอดภัยในการเชื่อมออกซิอะเซทิลิน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้
2. บอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้
3. บอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้
4. อธิบายวิธีการกำหนดสัญลักษณ์ของลวดเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้
5. อธิบายคุณลักษณะของเปลวไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้
6. จำแนกชนิดของรอยต่อในการเชื่อมออกซิอะเซทิลินได้



7. จำแนกชนิดของตำแหน่งทำเชื่อมออกซิจอะเซทิลีนได้
8. อธิบายวิธีการเดินเชื่อมออกซิจอะเซทิลีนได้
9. บอกความปลอดภัยในการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีนได้

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน

เนื้อหาสาระ

ตามหนังสือเรียนบทที่ 2 การเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน

1. หลักการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน
4. ลวดเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน
5. ชนิดของเปลวไฟเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน
6. ชนิดของรอยต่อในการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน
7. ตำแหน่งทำเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน
8. วิธีการเดินเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน
9. ความปลอดภัยในการเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint
4. คอมพิวเตอร์พกพา (Note Book) และเครื่องฉายภาพ (VDO Project)
5. ของจริง

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 6)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้ตามแผนฯ พร้อม

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่องการเชื่อมต่อท่อซีโอเซเททิลิน เช่น 1.1 การเชื่อมต่อท่อซีโอเซเททิลิน? 1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมต่อท่อซีโอเซเททิลิน? 1.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อท่อซีโอเซเททิลิน? 1.4 ฯลฯ	1. ผู้เรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน เรื่องการเชื่อมต่อท่อซีโอเซเททิลิน	2. ผู้เรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำสัปดาห์

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียน และให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหรือความรู้ บทที่ 2 การเชื่อมต่อท่อซีโอเซเททิลิน 1.1 หลักการเชื่อมต่อท่อซีโอเซเททิลิน 1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมต่อท่อซีโอเซเททิลิน 1.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อท่อซีโอเซเททิลิน 1.4 ลวดเชื่อมต่อท่อซีโอเซเททิลิน 1.5 ชนิดของเปลวไฟเชื่อมต่อท่อซีโอเซเททิลิน 1.6 ชนิดของรอยต่อในการเชื่อมต่อท่อซีโอเซเททิลิน 1.7 ตำแหน่งทำเชื่อมต่อท่อซีโอเซเททิลิน 1.8 วิธีการเดินเชื่อมต่อท่อซีโอเซเททิลิน 1.9 ความปลอดภัยในการเชื่อมต่อท่อซีโอเซเททิลิน	1. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหรือความรู้ บทที่ 2 การเชื่อมต่อท่อซีโอเซเททิลินจากหนังสือเรียนไปพร้อม ๆ กับที่ครูอธิบาย และตอบคำถามข้อสงสัยประเด็นต่าง ๆ

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 2 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	1. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 2 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
2. ครูสังเกตการทำกิจกรรมของผู้เรียน แนะนำอำนวยความสะดวก	2. ผู้เรียนสอบถาม ขอลำแนะนำเพิ่มเติม

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูเฉลยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 2 (ผู้เรียนสลับกันตรวจ)	1. ผู้เรียนตรวจแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 2
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน	2. ผู้เรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย
3. ครูมอบหมายงาน สำหรับการเรียนรู้ในสัปดาห์ต่อไป	3. ผู้เรียนรับทราบ และเตรียมการเรียนรู้ในสัปดาห์ต่อไป

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมการเรียน
2. การตอบคำถาม
3. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน บทที่ 2
6. แบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 2

4. งานที่มอบหมาย

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 2
2. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนเตรียมชุดฝึกงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ได้แก่ ชุดปฏิบัติงานเชื่อมการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน ถังมือหนัง ผ้าทำความสะอาดเครื่องมือ และอุปกรณ์ช่วยในการทำงานอื่น ๆ ที่ครูผู้สอนกำหนด เพื่อนำมาใช้ในการปฏิบัติงานในสัปดาห์ต่อไป

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ทำคะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 2 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2566.

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

.....

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 7

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 7

ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
ชื่อบทเรียน : การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	สอนครั้งที่ 7/18
ชื่องาน : งานประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมออกซิอะเซทิลีน	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (Oxy-Acetylene Welding: OAW) เป็นกระบวนการเชื่อมแก๊สที่อาศัยความร้อนจากการเผาไหม้ระหว่างแก๊สเชื้อเพลิง คือ อะเซทิลีน (C_2H_2) กับออกซิเจนเพื่อหลอมชิ้นงานให้ติดกัน โดยอาจใช้เนื้อของชิ้นงานเป็นตัวประสานกันเองหรือมีการเติมลวดเชื่อมเป็นตัวประสานก็ได้ กระบวนการเชื่อมนี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเครื่องมือและอุปกรณ์มีราคาไม่แพง

ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะปฏิบัติตามใบงานที่ 5 งานประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมออกซิอะเซทิลีน

เนื้อหา

1. ใบงานที่ 5 งานประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมออกซิอะเซทิลีน

จุดประสงค์การเรียนรู้

(ด้านทักษะ)

1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับงานประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้
2. ประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้
3. ตรวจสอบรอยร้าวของแก๊สเชื้อเพลิงได้
4. ประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้อย่างปลอดภัย

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมออกซิอะเซทิลีนตามที่กำหนด
2. ประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมออกซิอะเซทิลีนตามที่กำหนด

เนื้อหาสาระ

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 2 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
2. ใบงานที่ 5 งานประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมออกซิอะเซทิลีน

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. ของจริง

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 7)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้ตามแผนฯ พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ตามใบงานที่ 5 งานประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อออกซิอะเซทิลีน ให้พร้อมในการสาธิตและเพียงพอต่อการฝึกทักษะของผู้เรียน

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่องการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน เช่น เครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อม ออกซิอะเซทิลีนที่เรียนผ่านมาแล้ว	1. ผู้เรียนตอบคำถาม หรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน เรื่องการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน ตามใบงานที่ 5 งานประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อออกซิอะเซทิลีน	2. ผู้เรียนรับทราบงานที่ต้องฝึกทักษะ ตามใบงานที่ 5 งานประกอบ ปรับและติดตั้ง อุปกรณ์เชื่อมต่อออกซิอะเซทิลีน

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 5 งานประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อออกซิอะเซทิลีน	1. ผู้เรียนดูครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงาน ตามใบงานที่ 5 งานประกอบ ปรับและติดตั้ง อุปกรณ์เชื่อมต่อออกซิอะเซทิลีน
	2. ผู้เรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 5 งานประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อออกซิอะเซทีลีน	1. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5 งานประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อออกซิอะเซทีลีน
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก ขณะผู้เรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน ตามใบงานที่ 5 งานประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อออกซิอะเซทีลีน	1. ผู้เรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม
	2. ผู้เรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือ อุปกรณ์ส่งให้ครู
	3. ผู้เรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงาน ตามใบงานที่ 5 งานประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อออกซิอะเซทีลีน
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และเทคนิค วิธีการแก้ไขเพิ่มเติม	4. ผู้เรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย
3. ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับการประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อออกซิอะเซทีลีน เพิ่มเติม	5. ผู้เรียนรับทราบและนำไปปฏิบัติในครั้งต่อไป

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และความตั้งใจในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
3. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5 งานประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อออกซิอะเซทีลีน

4. งานที่มอบหมาย

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5 งานประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อออกซิอะเซทีลีน



5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5 งานประกอบ ปรับและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2566.

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

.....

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 8

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 8	
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
ชื่อบทเรียน : การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	สอนครั้งที่ 8/18
ชื่องาน : งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลีน และงานฝึกสร้างบ่อหลอม และเชื่อมเดินแนวทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (Oxy-Acetylene Welding: OAW) เป็นกระบวนการเชื่อมแก๊สที่อาศัยความร้อนจากการเผาไหม้ระหว่างแก๊สเชื้อเพลิง คือ อะเซทิลีน (C_2H_2) กับออกซิเจนเพื่อหลอมชิ้นงานให้ติดกัน โดยอาจใช้เนื้อของชิ้นงานเป็นตัวประสานกันเองหรือมีการเติมลวดเชื่อมเป็นตัวประสานก็ได้ กระบวนการเชื่อมนี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเครื่องมือและอุปกรณ์มีราคาไม่แพง

ในแผนการจัดการการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะปฏิบัติตามใบงานที่ 6 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลีน และใบงานที่ 7 งานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม

เนื้อหา

1. ใบงานที่ 6 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
2. ใบงานที่ 7 งานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

(ด้านทักษะ)

1. ปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมชนิดเปลวคาร์บูไรซิง (Carburizing Flame) เปลวนิวทรัล (Neutral Flame) และเปลวออกซิไดซิง (Oxidizing Flame) ได้
2. ปฏิบัติงานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมได้อย่างปลอดภัย
3. สร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม่เต็มลวดเชื่อมได้
4. ปฏิบัติงานสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม่เต็มลวดเชื่อมได้อย่างปลอดภัย

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. ปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมชนิดเปลวคาร์บูไรซิง (Carburizing Flame) เปลวนิวทรัล (Neutral Flame) และเปลวออกซิไดซิง (Oxidizing Flame) ตามที่กำหนด
2. สร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม่เต็มลวดเชื่อมตามหลักการ

เนื้อหาสาระ

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 2 การเชื่อมออกไซด์เซทีลีน
2. ใบงานที่ 6 งานปรับเปลวไฟเชื่อมออกไซด์เซทีลีน
3. ใบงานที่ 7 งานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. ของจริง เช่น ชิ้นงานงานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 8)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้ตามแผนฯ พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ตามใบงานที่ 6 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิจะเซทิลิน และใบงานที่ 7 งานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม้เต็มลวดเชื่อม ให้พร้อมในการสาธิต และเพียงพอกับการฝึกทักษะของผู้เรียน

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่องการเชื่อมออกซิจะเซทิลิน เช่น การประกอบ ปรับ และติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมออกซิจะเซทิลิน ที่เรียนผ่านมาแล้ว	1. ผู้เรียนตอบคำถาม หรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน เรื่องการเชื่อมออกซิจะเซทิลิน ตามใบงานที่ 6 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิจะเซทิลิน และใบงานที่ 7 งานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม้เต็มลวดเชื่อม	2. ผู้เรียนรับทราบงานที่ต้องฝึกทักษะตามใบงานที่ 6 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิจะเซทิลิน และใบงานที่ 7 งานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม้เต็มลวดเชื่อม

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 6 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิจะเซทิลิน และใบงานที่ 7 งานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม้เต็มลวดเชื่อม	1. ผู้เรียนดูครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 6 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิจะเซทิลินและใบงานที่ 7 งานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม้เต็มลวดเชื่อม
	2. ผู้เรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 6 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิจะเซทิลีน และใบงานที่ 7 งานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม	1. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 6 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิจะเซทิลีน และใบงานที่ 7 งานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก ขณะผู้เรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามใบงานที่ 6 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิจะเซทิลีน และใบงานที่ 7 งานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม	1. ผู้เรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม
	2. ผู้เรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงานและนำเครื่องมือ อุปกรณ์ส่งให้ครู
	3. ผู้เรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 6 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิจะเซทิลีน และใบงานที่ 7 งานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และเทคนิควิธีการแก้ไขเพิ่มเติม	4. ผู้เรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย
3. ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิจะเซทิลีน และการฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม่เต็มลวดเชื่อมเพิ่มเติม	5. ผู้เรียนรับทราบและนำไปปฏิบัติในครั้งต่อไป

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และความตั้งใจในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

3. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 6 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
4. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 7 งานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม

4. งานที่มอบหมาย

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 6 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
2. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 7 งานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 6 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
2. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 7 งานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อมเดินแนวทำราบไม่เต็มลวดเชื่อมได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2566.

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

.....

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 9

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 9

ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
ชื่อบทเรียน : การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	สอนครั้งที่ 9/18
ชื่องาน : งานเชื่อมทำرابเติมลวดเชื่อม	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (Oxy-Acetylene Welding: OAW) เป็นกระบวนการเชื่อมแก๊สที่อาศัยความร้อนจากการเผาไหม้ระหว่างแก๊สเชื้อเพลิง คือ อะเซทิลีน (C_2H_2) กับออกซิเจนเพื่อหลอมชิ้นงานให้ติดกัน โดยอาจใช้เนื้อของชิ้นงานเป็นตัวประสานกันเองหรือมีการเติมลวดเชื่อมเป็นตัวประสานก็ได้ กระบวนการเชื่อมนี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเครื่องมือและอุปกรณ์มีราคาไม่แพง

ในแผนการจัดการการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะปฏิบัติตามใบงานที่ 8 งานเชื่อมทำرابเติมลวดเชื่อม

เนื้อหา

1. ใบงานที่ 8 งานเชื่อมทำرابเติมลวดเชื่อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

(ด้านทักษะ)

1. เชื่อมเดินแนวทำرابเติมลวดเชื่อมได้
2. ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำرابได้อย่างปลอดภัย

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. เชื่อมเดินแนวทำرابเติมลวดเชื่อมตามหลักการ

เนื้อหาสาระ

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 2 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
2. ใบงานที่ 8 งานเชื่อมทำرابเติมลวดเชื่อม

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. ของจริง เช่น ชิ้นงานเชื่อมทำرابเติมลวดเชื่อม

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 9)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้ตามแผนฯ พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ตามใบงานที่ 8 งานเชื่อมทำราบเติมลวดเชื่อม ให้พร้อมในการสาธิต และเพียงพอต่อการฝึกทักษะของผู้เรียน

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่องการเชื่อม ออกซิอะเซทิลีน เช่น งานฝึกสร้างบ่อหลอมและเชื่อม เดินแนวทำราบไม่เติมลวดเชื่อม ที่เรียนผ่านมาแล้ว	1. ผู้เรียนตอบคำถาม หรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน เรื่องการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน ตามใบงานที่ 8 งานเชื่อมทำราบเติมลวดเชื่อม	2. ผู้เรียนรับทราบงานที่ต้องฝึกทักษะตาม ใบงานที่ 8 งานเชื่อมทำราบเติมลวดเชื่อม

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 8 งานเชื่อมทำราบเติมลวดเชื่อม	1. ผู้เรียนดูครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 8 งานเชื่อมทำราบเติมลวดเชื่อม
	2. ผู้เรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 8 งานเชื่อมทำราบเติมลวดเชื่อม	1. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 8 งานเชื่อมทำราบเติมลวดเชื่อม
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก ขณะผู้เรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามใบงานที่ 8 งานเชื่อมทำราบเติมลวดเชื่อม	1. ผู้เรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม
	2. ผู้เรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือ อุปกรณ์ส่งให้ครบ
	3. ผู้เรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 8 งานเชื่อมทำราบเติมลวดเชื่อม
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหาอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และเทคนิควิธีการแก้ไขเพิ่มเติม	4. ผู้เรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย
3. ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเชื่อมทำราบเติมลวดเชื่อม เพิ่มเติม	5. ผู้เรียนรับทราบและนำไปปฏิบัติในครั้งต่อไป

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และความตั้งใจในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
3. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 8 งานเชื่อมทำราบเติมลวดเชื่อม

4. งานที่มอบหมาย

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 8 งานเชื่อมทำราบเติมลวดเชื่อม

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 8 งานเชื่อมทำราบเติมลวดเชื่อมได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2566.

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

.....

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 10

ชื่อเรื่อง : การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 10	
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
ชื่อบทเรียน : การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	สอนครั้งที่ 10/18
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อมุมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (Oxy-Acetylene Welding: OAW) เป็นกระบวนการเชื่อมแก๊สที่อาศัยความร้อนจากการเผาไหม้ระหว่างแก๊สเชื้อเพลิง คือ อะเซทิลีน (C_2H_2) กับออกซิเจนเพื่อหลอมชิ้นงานให้ติดกัน โดยอาจใช้เนื้อของชิ้นงานเป็นตัวประสานกันเองหรือมีการเติมลวดเชื่อมเป็นตัวประสานก็ได้ กระบวนการเชื่อมนี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเครื่องมือและอุปกรณ์มีราคาไม่แพง

ในแผนการจัดการการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะปฏิบัติตามใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อมุมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม

เนื้อหา

1. ใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อมุมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

(ด้านทักษะ)

1. เชื่อมต่อมุมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อมได้
2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อมุมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อมได้อย่างปลอดภัย

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. เชื่อมต่อมุมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อมตามที่กำหนด

เนื้อหาสาระ

- ตามหนังสือเรียนบทที่ 2 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
- ใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อมุมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. ของจริง เช่น ชิ้นงานเชื่อมต่อมุมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 10)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้ตามแผนฯ พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ตามใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อมมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อมให้พร้อมในการสาธิตและเพียงพอต่อการฝึกทักษะของผู้เรียน

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่องการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน เช่น งานเชื่อมทำราบเต็มลวดเชื่อมที่เรียนผ่านมาแล้ว	1. ผู้เรียนตอบคำถาม หรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน เรื่องการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน ตามใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อมมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม	2. ผู้เรียนรับทราบงานที่ต้องฝึกทักษะตามใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อมมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อมมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม	1. ผู้เรียนดูครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อมมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม
	2. ผู้เรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อมมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม	1. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อมมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก ขณะผู้เรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อมุมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม	1. ผู้เรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม 2. ผู้เรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงานและนำเครื่องมือ อุปกรณ์ส่งให้ครู 3. ผู้เรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อมุมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และเทคนิควิธีการแก้ไขเพิ่มเติม	4. ผู้เรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย
3. ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเชื่อมต่อมุมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อมเพิ่มเติม	5. ผู้เรียนรับทราบและนำไปปฏิบัติในครั้งต่อไป

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และความตั้งใจในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
3. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อมุมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม

4. งานที่มอบหมาย

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อมุมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อมุมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อมได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยุคเข็ญ, 2566.

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 11

ชื่อเรื่อง : การเล่นประสาน

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 11	
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
ชื่อบทเรียน : การเล่นประสาน	สอนครั้งที่ 11/18
ชื่องาน : งานเล่นประสานต่อเกยท่าราบ	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเล่นประสาน (Brazing) เป็นกระบวนการทำให้ชิ้นงานติดกันโดยอาศัยความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่า 450 องศาเซลเซียส (840 องศาฟาเรนไฮต์) แต่มีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าชิ้นงาน ทำให้ชิ้นงานไม่หลอมเหลว แต่ทำให้โลหะประสานหลอมเหลว งานเล่นประสานนิยมใช้กับชิ้นงานที่มีความหนาแน่นหรือท่อผนังบาง ในแผนการจัดการการเรียนรู้นี้จะศึกษาเกี่ยวกับหลักการการเล่นประสาน ชนิดของการเล่นประสาน การเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส รอยต่อในงานเล่นประสาน การเว้นช่องว่างของรอยต่อในการประสาน ความปลอดภัยในการเล่นประสาน ข้อดีของการเล่นประสาน และปฏิบัติงานเล่นประสานเบื้องต้น และปฏิบัติงานตามใบงานที่ 10 งานเล่นประสานต่อเกยท่าราบ

เนื้อหา

1. หลักการเล่นประสาน
2. ชนิดของการเล่นประสาน
3. การเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส
4. การออกแบบรอยต่อในการเล่นประสาน
5. การเว้นช่องว่างของรอยต่อในการประสาน
6. ความปลอดภัยในการเล่นประสาน
7. ข้อดีของการเล่นประสาน
8. ใบงานที่ 10 งานเล่นประสานต่อเกยท่าราบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

(ด้านความรู้)

1. อธิบายหลักการการเล่นประสานได้
2. บอกชนิดของการเล่นประสานได้
3. บอกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊สได้
4. บอกหน้าที่ของโลหะประสานได้
5. อธิบายองค์ประกอบในการพิจารณาเลือกใช้โลหะประสานได้
6. บอกหน้าที่ของฟลักซ์ได้

7. อธิบายวิธีการเลือกใช้ฟลักซ์ให้เหมาะสมกับวัสดุงานที่นำมาเล่นประสานได้
8. บอกองค์ประกอบในการออกแบบรอยต่อในการเล่นประสานได้
9. เลือกชนิดของรอยต่อในการเล่นประสานได้เหมาะสมกับวัสดุงาน
10. บอกข้อควรคำนึงถึงในการเว้นช่องว่างของรอยต่อในการเล่นประสานได้
11. บอกความปลอดภัยในการเล่นประสานได้
12. บอกข้อดีของการเล่นประสานได้

(ด้านทักษะ)

1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับงานเล่นประสานได้
2. เล่นประสานต่อเกยทำราบได้
3. ปฏิบัติงานเล่นประสานต่อเกยทำราบได้อย่างปลอดภัย

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเล่นประสาน
2. เล่นประสานชิ้นงานต่อเกยทำราบตามที่กำหนด

เนื้อหาสาระ

ตามหนังสือเรียนบทที่ 3 การเล่นประสาน

1. หลักการเล่นประสาน
2. ชนิดของการเล่นประสาน
3. การเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส
4. การออกแบบรอยต่อในการเล่นประสาน
5. การเว้นช่องว่างของรอยต่อในการเล่นประสาน
6. ความปลอดภัยในการเล่นประสาน
7. ข้อดีของการเล่นประสาน
8. ใบงานที่ 10 งานเล่นประสานต่อเกยทำราบ

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาการเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint
4. คอมพิวเตอร์พกพา (Note Book) และเครื่องฉายภาพ (VDO Project)
5. ของจริง เช่น ชิ้นงานเล่นประสานต่อเกยทำราบ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 11)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้ตามแผนฯ พร้อม

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่องการเล่น ประสาน เช่น 1.1 การเล่นประสาน คือ? 1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเล่นประสาน? 1.3 การเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส? 1.4 ฯลฯ	1. ผู้เรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน เรื่องการเล่นประสาน (Brazing)	2. ผู้เรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำ สัปดาห์และงานที่ต้องฝึกทักษะตามใบงานที่ 10 งานเล่นประสานต่อเกยท่าราบ

2.2 ชั้นเรียนรู้หรือชั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียน และให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหรือความรู้ บทที่ 3 การเล่นเกมประสาธ 1.1 หลักการเล่นเกมประสาธ 1.2 ชนิดของเกมประสาธ 1.3 การเล่นเกมประสาธด้วยหัวเชื่อมแก๊ส 1.4 การออกแบบรอยต่อในการเล่นเกมประสาธ 1.5 การเว้นช่องว่างของรอยต่อในการประสาธ 1.6 ความปลอดภัยในการเล่นเกมประสาธ 1.7 ข้อดีของเกมประสาธ 1.8 ใบงานที่ 10 งานเล่นเกมประสาธต่อเกมทำราบ	1. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหรือความรู้ บทที่ 3 การเล่นเกมประสาธจากหนังสือเรียนไปพร้อม ๆ กับที่ครูอธิบาย และตอบคำถามข้อสงสัยประเด็นต่าง ๆ
2. ครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 10 งานเล่นเกมประสาธต่อเกมทำราบ	3. ผู้เรียนดูครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 10 งานเล่นเกมประสาธต่อเกมทำราบ 4. ผู้เรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือชั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 3 การเล่นเกมประสาธ	1. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 3 การเล่นเกมประสาธ
2. ครูสังเกตการทำกิจกรรมของผู้เรียน แนะนำอำนวยความสะดวก	2. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม
3. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 10 งานเล่นเกมประสาธต่อเกมทำราบ	3. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 10 งานเล่นเกมประสาธต่อเกมทำราบ
4. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำขณะผู้เรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	4. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหา และอุปสรรคขณะปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูเฉลยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 3 การเล่นเกม (ผู้เรียนสลับกันตรวจ)	1. ผู้เรียนตรวจแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 3 การเล่นเกม
2. ครูสรุปผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 3	2. ผู้เรียนรับทราบผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 3
3. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน	3. ผู้เรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย
4. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามใบงานที่ 10 งานเล่นเกมต่อเกมทำราบ	4. ผู้เรียนรับทราบผลคะแนนการปฏิบัติงาน 5. ผู้เรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือ อุปกรณ์ส่งให้ครู
5. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และแนะนำเทคนิควิธีการปฏิบัติงานเพิ่มเติม	6. ผู้เรียนจดตอบคำถาม ชักถาม ปัญหา และข้อสงสัย
6. ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเล่นเกม ต่อเกมทำราบเพิ่มเติม	7. ผู้เรียนรับทราบและนำไปปฏิบัติในครั้งต่อไป
7. ครูให้คำแนะนำ และกำกับเกี่ยวกับความปลอดภัยและการป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงานเล่นเกม	8. ผู้เรียนรับทราบและนำไปปฏิบัติ อย่างเคร่งครัดขณะปฏิบัติงาน
8. ครูมอบหมายงาน สำหรับการเรียนรู้ในสัปดาห์ต่อไป	9. ผู้เรียนรับทราบ และเตรียมการเรียนรู้ในสัปดาห์ต่อไป

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และความตั้งใจในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
3. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
4. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน บทที่ 3 การเล่นเกม
5. แบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 3 การเล่นเกม
6. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 10 งานเล่นเกมต่อเกมทำราบ

4. งานที่มอบหมาย

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 3 การเล่นประสาน
2. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 10 งานเล่นประสานต่อเกยท่าราบ

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ทำคะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 3 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
2. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 10 งานเล่นประสานต่อเกยท่าราบ ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2566.

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

.....

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 12

ชื่อเรื่อง :

1. บทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น
2. บทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้าหมุด

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 12	
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
ชื่อบทเรียน : งานโลหะแผ่นเบื้องต้น และการพับขอบ การพับตะเข็บ และการย้ำหมุด	สอนครั้งที่ 12/18
ชื่องาน :	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโลหะแผ่น (Sheet Metal) มีใช้งานกันอย่างกว้างขวาง ได้แก่ ตู้เก็บเอกสาร ท่อดูดควัน รางน้ำฝน กล่องคอมพิวเตอร์ และท่อระบายอากาศภายในอาคาร ฯลฯ การพับขอบ (Hems or Edges) คือ การพับหรือม้วนขึ้นส่วนปลายของโลหะแผ่นในลักษณะต่าง ๆ ให้ชิ้นงานมีความแข็งแรง สามารถคงสภาพของรูปทรงได้ดี มีความเรียบร้อยสวยงาม และมีความปลอดภัยในการใช้งาน สำหรับการพับตะเข็บ (Seams) จะใช้ในการประกอบหรือจับยึดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นเข้าด้วยกันเพื่อให้มีความแข็งแรง และการย้ำหมุด (Riveting) เป็นการประกอบหรือจับยึดชิ้นงานอีกวิธีหนึ่งที่ยังคงนิยมใช้ในปัจจุบัน ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ผู้เรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับงานโลหะแผ่นเบื้องต้น และการพับขอบ การพับตะเข็บและการย้ำหมุด

เนื้อหา

1. วัสดุในงานโลหะแผ่น
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานโลหะแผ่น
3. เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น
4. ความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น
5. การพับขอบงาน
6. การพับตะเข็บ
7. การย้ำหมุด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกประเภทของโลหะแผ่นได้
2. บอกขนาดและความหนาของโลหะแผ่นตามมาตรฐานของ BWG ได้
3. บอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้
4. บอกชนิดของเครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้
5. บอกชื่อและหน้าที่ส่วนประกอบของเครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้

6. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้
7. บอกความปลอดภัยในงานโลหะแผ่นได้
8. บอกจุดมุ่งหมายในการพับขอบงานได้
9. บอกชนิดของขอบงานที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้
10. คำนวณระยะเผื่อสำหรับการพับปีกและการพับขอบได้
11. บอกชนิดของตะเข็บงานโลหะแผ่นได้
12. คำนวณระยะเผื่อของการพับตะเข็บได้
13. บอกชนิดของหมุดย้ำได้
14. บอกชนิดของรอยต่อสำหรับงานย้ำหมุดได้
15. คำนวณหาความยาวของหมุดย้ำหวักลมก่อนการย้ำหมุดได้
16. บอกขนาดของรูเจาะในงานย้ำหมุดได้
17. อธิบายขั้นตอนการย้ำหมุดหวักลมได้

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นในงานโลหะแผ่น
2. พับขอบงาน การพับตะเข็บงาน และย้ำหมุดตามที่กำหนด

เนื้อหาสาระ

ตามหนังสือเรียนบทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น และบทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้ำหมุด

1. วัสดุในงานโลหะแผ่น
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานโลหะแผ่น
3. เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น
4. ความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น
5. การพับขอบงาน
6. การพับตะเข็บ
7. การย้ำหมุด



สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)
รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint
4. คอมพิวเตอร์พกพา (Note Book) และเครื่องฉายภาพ (VDO Project)
5. ของจริง

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 12)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้ตามแผนฯ พร้อม

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่องการเล่น ประสาน เช่น 1.1 งานโลหะแผ่น คือ? 1.2 การพับขอบงาน คือ? 1.3 การพับตะเข็บ คือ? 1.4 ฯลฯ	1. ผู้เรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน บทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น และบทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้าหมุด	2. ผู้เรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำ สัปดาห์

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียน และให้ผู้เรียนศึกษา เนื้อหาหรือความรู้ บทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น 1.1 วัสดุในงานโลหะแผ่น 1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานโลหะแผ่น 1.3 เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น 1.4 ความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น บทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้าหมุด 1.5 การพับขอบงาน 1.6 การพับตะเข็บ 1.7 การย้าหมุด	1. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหรือความรู้ บทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น และบทที่ 5 การพับ ขอบ การพับตะเข็บและการย้าหมุด จากหนังสือเรียนไปพร้อม ๆ กับที่ครูอธิบาย และตอบคำถามข้อสงสัยประเด็นต่าง ๆ

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือชั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 4 และบทที่ 5	1. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 4 และบทที่ 5
2. ครูสังเกตการทำกิจกรรมของผู้เรียน แนะนำอำนวยความสะดวก	2. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูเฉลยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 4 และบทที่ 5 (ผู้เรียนสลับกันตรวจ)	1. ผู้เรียนตรวจแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 4 และบทที่ 5
2. ครูสรุปผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 4 และบทที่ 5	2. ผู้เรียนรับทราบผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 4 และบทที่ 5
3. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน	3. ผู้เรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย
4. ครูมอบหมายงาน สำหรับการเรียนรู้ในสัปดาห์ต่อไป	4. ผู้เรียนรับทราบ และเตรียมการเรียนรู้ในสัปดาห์ต่อไป

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และความตั้งใจในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
3. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
4. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น
5. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้ำมุม

4. งานที่มอบหมาย

1. ทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น
2. ทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้ำมุม

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ทำคะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 4 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
2. ทำคะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 5 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2566.

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

.....

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 13

ชื่อเรื่อง : การพับขอบ การพับตะเข็บและการย่ำหมุด (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 13

ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
ชื่อบทเรียน : การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้ำมุม	สอนครั้งที่ 13/18
ชื่องาน : งานพับขอบและพับตะเข็บ และงานเข้าขอบลวด	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การพับขอบ (Hems or Edges) คือ การพับหรือม้วนขึ้นส่วนปลายของโลหะแผ่นในลักษณะต่าง ๆ ให้ชิ้นงานมีความแข็งแรง สามารถคงสภาพของรูปทรงได้ดี มีความเรียบร้อยสวยงาม และมีความปลอดภัยในการใช้งาน ส่วนการพับตะเข็บ (Seams) จะใช้ในการประกอบหรือจับยึดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นเข้าด้วยกัน เพื่อให้มีความแข็งแรง ในแผนการจัดการการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะปฏิบัติตามใบงาน ที่ 11 งานพับขอบและพับตะเข็บ และใบงานที่ 12 งานพับขอบ งานพับตะเข็บและงานเข้าขอบลวด

เนื้อหา

1. ใบงานที่ 11 งานพับขอบและพับตะเข็บ
2. ใบงานที่ 12 งานพับขอบ งานพับตะเข็บและงานเข้าขอบลวด

จุดประสงค์การเรียนรู้

(ด้านทักษะ)

1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานพับขอบ พับตะเข็บและเข้าขอบลวดได้
2. พับขอบ พับตะเข็บและเข้าขอบลวดงานโลหะแผ่นได้ขนาดตามแบบ
3. ปฏิบัติงานพับขอบและพับตะเข็บโลหะแผ่นได้อย่างปลอดภัย

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. พับขอบ พับตะเข็บและเข้าขอบลวดงานโลหะแผ่นตามแบบ

เนื้อหาสาระ

1. ตามหนังสือเรียนบทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้ำมุม
2. ใบงานที่ 11 งานพับขอบและพับตะเข็บ
3. ใบงานที่ 12 งานพับขอบ งานพับตะเข็บและงานเข้าขอบลวด

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint
4. คอมพิวเตอร์พกพา (Note Book) และเครื่องฉายภาพ (VDO Project)
5. ของจริง เช่น ชิ้นงานเชื่อมต่อมุมทำราบไม่เต็มลวดเชื่อม

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 13)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้ตามแผนฯ พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ตามใบงานที่ 11 งานพับขอบและพับตะเข็บ และใบงานที่ 12 งานพับขอบ งานพับตะเข็บและงานเข้าขอบลวด ให้พร้อมในการสาธิตและเพียงพอกับการฝึกทักษะของผู้เรียน

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่องการพับขอบ การพับตะเข็บและการเย็บหมุด ที่เรียนผ่านมาแล้ว	1. ผู้เรียนตอบคำถาม หรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน เรื่องการพับขอบ การพับตะเข็บและการเย็บหมุด ตามใบงานที่ 11 งานพับขอบและพับตะเข็บ และใบงานที่ 12 งานพับขอบ งานพับตะเข็บและงานเข้าขอบลวด	2. ผู้เรียนรับทราบงานที่ต้องฝึกทักษะตาม ใบงานที่ 11 งานพับขอบและพับตะเข็บ และใบงานที่ 12 งานพับขอบ งานพับตะเข็บ และงานเข้าขอบลวด

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 11 งานพับขอบและพับตะเข็บ และใบงานที่ 12 งานพับขอบ งานพับตะเข็บและงานเข้าขอบลวด	1. ผู้เรียนดูครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงาน ตามใบงานที่ 11 งานพับขอบและพับตะเข็บ และใบงานที่ 12 งานพับขอบ งานพับตะเข็บ และงานเข้าขอบลวด
	2. ผู้เรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 11 งานพับขอบและพับตะเข็บ และใบงานที่ 12 งานพับขอบ งานพับตะเข็บและงานเข้าขอบลวด	1. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 11 งานพับขอบและพับตะเข็บ และใบงานที่ 12 งานพับขอบ งานพับตะเข็บและงานเข้าขอบลวด
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก ขณะผู้เรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามใบงานที่ 11 งานพับขอบและพับตะเข็บ และใบงานที่ 12 งานพับขอบ งานพับตะเข็บ และงานเข้าขอบลวด	1. ผู้เรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม
	2. ผู้เรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือ อุปกรณ์ส่งให้ครู
	3. ผู้เรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 11 งานพับขอบและพับตะเข็บ และใบงานที่ 12 งานพับขอบ งานพับตะเข็บ และงานเข้าขอบลวด
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และเทคนิควิธีการแก้ไขเพิ่มเติม	4. ผู้เรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย
3. ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับงานพับขอบ งานพับตะเข็บ และงานเข้าขอบลวดเพิ่มเติม	5. ผู้เรียนรับทราบและนำไปปฏิบัติในครั้งต่อไป

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และความตั้งใจในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
3. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 11 งานพับขอบและพับตะเข็บ
4. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 12 งานพับขอบ งานพับตะเข็บและงานเข้าขอบลวด



4. งานที่มอบหมาย

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 11 งานพับขอบและพับตะเข็บ
2. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 12 งานพับขอบ งานพับตะเข็บและงานเข้าขอบลวด

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 11 งานพับขอบและพับตะเข็บ ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
2. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 12 งานพับขอบ งานพับตะเข็บและงานเข้าขอบลวด ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2566.

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

.....



บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 14

ชื่อเรื่อง : การเขียนแบบแผ่นคลี

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 14

ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
ชื่อบทเรียน : การเขียนแบบแผ่นคลี่	สอนครั้งที่ 14/18
ชื่องาน : งานเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

งานขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโลหะแผ่น เช่น งานพับกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยม งานพับรางน้ำฝน งานม้วนท่อ งานม้วนถังบรรจุของเหลว ระบบท่อระบายอากาศในอาคารหรือแม้กระทั่งงานทำแบบเสื้อผ้า กางเกงสำหรับสวมใส่จำเป็นต้องมีการเขียนแผ่นคลี่ลงบนแผ่นงานก่อน จากนั้นจึงนำไปพับม้วนขึ้นรูป และประกอบให้เป็นผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ ส่วนแบบเสื้อผ้า กางเกงก็นำไปตัดเย็บขึ้นรูปต่อไป

ดังนั้นการเขียนแบบแผ่นคลี่นี้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง และถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีเทคโนโลยีการผลิตมีเครื่องจักรที่ทันสมัยมาใช้ในการผลิตก็ตาม แต่การเขียนแบบแผ่นคลี่ก็ยังจำเป็นต้องอาศัยช่างปฏิบัติที่มีความรู้และทักษะในด้านนี้ ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ผู้เรียนจะศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการเขียนแบบแผ่นคลี่อย่างง่าย การเขียนแบบแผ่นคลี่วิธีเส้นขนาน และการเขียนแบบแผ่นคลี่วิธีเส้นรัศมี และปฏิบัติงานตามใบงานที่ 13 งานเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน

เนื้อหา

1. หลักการเขียนแบบแผ่นคลี่
2. การเขียนแบบแผ่นคลี่อย่างง่าย
3. การเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีเส้นขนาน
4. การเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีเส้นรัศมี

จุดประสงค์การเรียนรู้

(ด้านความรู้)

1. บอกความหมายของแผ่นคลี่ได้
2. อธิบายหลักการเขียนแบบแผ่นคลี่ลงบนโลหะแผ่นได้
3. จำแนกชนิดของการบากงานได้
4. อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่กล่องสี่เหลี่ยมอย่างง่ายได้
5. อธิบายหลักการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนานได้
6. จำแนกลักษณะของชิ้นงานที่ใช้วิธีการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนานได้
7. อธิบายนิยามศัพท์ในการเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีเส้นขนานได้
8. อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่กล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าตัดเฉียงด้วยวิธีเส้นขนานได้

9. อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่ทรงกระบอกตัดตรงด้วยวิธีเส้นขนานได้
10. อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่ทรงกระบอกตัดเฉียงด้วยวิธีเส้นขนานได้
11. อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่ปริซึมรูปทรงหกเหลี่ยมตัดเฉียงด้วยวิธีเส้นขนานได้
12. อธิบายหลักการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมีได้
13. จำแนกลักษณะของชิ้นงานที่ใช้วิธีการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมีได้
14. อธิบายนิยามศัพท์ในการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมีได้
15. อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่กรวยยอดแหลมตัดเฉียงด้วยวิธีเส้นรัศมีได้
16. อธิบายขั้นตอนการเขียนแบบแผ่นคลี่พีระมิดฐานหกเหลี่ยมตัดเฉียงด้วยวิธีรัศมีได้

(ด้านทักษะ)

1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเขียนแบบแผ่นคลี่ได้
2. เขียนแบบแผ่นคลี่ปริซึมรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าตัดเฉียงด้วยวิธีเส้นขนานได้
3. เขียนแบบแผ่นคลี่ทรงกระบอกตัดเฉียงด้วยวิธีเส้นขนานได้

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบแผ่นคลี่
2. เขียนแบบแผ่นคลี่ตามแบบ

เนื้อหาสาระ

ตามหนังสือเรียนบทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่

1. หลักการเขียนแบบแผ่นคลี่
2. การเขียนแบบแผ่นคลี่อย่างง่าย
3. การเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีเส้นขนาน
4. การเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีเส้นรัศมี
5. ใบงานที่ 13 งานเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint
4. คอมพิวเตอร์พกพา (Note Book) และเครื่องฉายภาพ (VDO Project)
5. ของจริง เช่น ชิ้นงานจากผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น (กระป๋อง กล่องสี่เหลี่ยม ฯลฯ)

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 14)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้ตามแผนฯ พร้อม

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่องการเขียนแบบแผ่นคัลี่ เช่น 1.1 การเขียนแบบแผ่นคัลี่ คือ? 1.2 การตัดเย็บเสื้อผ้า กางเกงต้องมีแบบ? 1.3 ฯลฯ	1. ผู้เรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน เรื่องการเขียนแบบแผ่นคัลี่ และใบงานที่ 13 งานเขียนแบบแผ่นคัลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน	2. ผู้เรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำสัปดาห์และงานที่ต้องฝึกทักษะตามใบงานที่ 13 งานเขียนแบบแผ่นคัลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียน และให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหรือความรู้ บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคัลี่ 1.1 หลักการเขียนแบบแผ่นคัลี่ 1.2 การเขียนแบบแผ่นคัลี่อย่างง่าย 1.3 การเขียนแบบแผ่นคัลี่โดยวิธีเส้นขนาน 1.4 การเขียนแบบแผ่นคัลี่โดยวิธีเส้นรัศมี 1.5 ใบงานที่ 13 งานเขียนแบบแผ่นคัลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน	1. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหรือความรู้ บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคัลี่ จากหนังสือเรียนไปพร้อม ๆ กับที่ครูอธิบาย และตอบคำถามข้อสงสัยประเด็นต่าง ๆ
2. ครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 13 งานเขียนแบบแผ่นคัลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน	3. ผู้เรียนดูครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 13 งานเขียนแบบแผ่นคัลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
	4. ผู้เรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่	1. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่
2. ครูสังเกตการทำกิจกรรมของผู้เรียน แนะนำอำนวยความสะดวก	2. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม
3. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 13 งานเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน	3. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 13 งานเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
4. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำขณะผู้เรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	4. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรค ขณะปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูเฉลยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่ (ผู้เรียนสลับกันตรวจ)	1. ผู้เรียนตรวจแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่
2. ครูสรุปผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 6	2. ผู้เรียนรับทราบผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 6
3. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน	3. ผู้เรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย
4. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามใบงานที่ 13 งานเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน	4. ผู้เรียนรับทราบผลคะแนนการปฏิบัติงาน 5. ผู้เรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือ อุปกรณ์ส่งให้ครู
5. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และแนะนำเทคนิควิธีการปฏิบัติงานเพิ่มเติม	6. ผู้เรียนจดตอบคำถาม ชักถาม ปัญหา และข้อสงสัย
6. ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนานเพิ่มเติม	7. ผู้เรียนรับทราบและนำไปปฏิบัติในครั้งต่อไป
7. ครูมอบหมายงาน สำหรับการเรียนรู้ในสัปดาห์ต่อไป	8. ผู้เรียนรับทราบ และเตรียมการเรียนรู้ในสัปดาห์ต่อไป

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และความตั้งใจในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
3. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
4. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่
5. แบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่
6. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 13 งานเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน

4. งานที่มอบหมาย

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่
2. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 13 งานเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ทำคะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 6 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
2. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 13 งานเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2566.

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

.....

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 15-16

ชื่อเรื่อง :

1. บทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น
2. บทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้าหมุด
3. บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 15-16	
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
ชื่อบทเรียน : งานโลหะแผ่นเบื้องต้น การพับขอบ การพับตะเข็บ และการย้ำหมุด และการเขียนแบบแผ่นคลี่	สอนครั้งที่ 15-16/18
ชื่องาน : งานขึ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น	จำนวน 8 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

แผนการจัดการการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะปฏิบัติตามใบงานที่ 14 งานขึ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น ซึ่งเป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชา บทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น บทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้ำหมุด และบทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่

เนื้อหา

1. ใบงานที่ 14 งานขึ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

(ด้านทักษะ)

1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานพับขอบ พับตะเข็บและเข้าขอบลวดได้
2. พับขอบ พับตะเข็บและเข้าขอบลวดงานโลหะแผ่นได้ขนาดตามแบบ
3. ปฏิบัติงานพับขอบและพับตะเข็บโลหะแผ่นได้อย่างปลอดภัย

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. ขึ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่นตามแบบ

เนื้อหาสาระ

1. ตามหนังสือเรียน บทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น บทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้ำหมุด และบทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่
2. ใบงานที่ 14 งานขึ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. ของจริง เช่น ตัวอย่างชิ้นงานขึ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 15-16)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้ตามแผนฯ พร้อม
- 1.3 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ตามใบงานที่ 14 งานชิ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่นให้พร้อมในการสาธิตและเพียงพอต่อการฝึกทักษะของผู้เรียน

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่องงานโลหะแผ่น เบื้องต้น การพับขอบ การพับตะเข็บและการเขียนแบบ แผ่นคลี่ที่เรียนผ่านมาแล้ว	1. ผู้เรียนตอบคำถาม หรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน เรื่องการพับขอบ การพับตะเข็บและการเขียนแบบ แผ่นคลี่ตามใบงานที่ 14 งานชิ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น	2. ผู้เรียนรับทราบงานที่ต้องฝึกทักษะตามใบงานที่ 14 งานชิ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 14 งานชิ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น	1. ผู้เรียนดูครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 14 งานชิ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น
	2. ผู้เรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือขั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 14 งานชิ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น	1. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 14 งานชิ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น
2. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก ขณะผู้เรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	2. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรคขณะปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามใบงานที่ 14 งานขึ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น	1. ผู้เรียนรอรับการตรวจประเมินและตอบคำถาม
	2. ผู้เรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือ อุปกรณ์ส่งให้ครู
	3. ผู้เรียนรับทราบคะแนนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 14 งานขึ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น
2. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหาอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และเทคนิควิธีการแก้ไขเพิ่มเติม	4. ผู้เรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย
3. ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับงานขึ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น	5. ผู้เรียนรับทราบและนำไปปฏิบัติในครั้งต่อไป

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และความตั้งใจในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
3. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 14 งานขึ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น

4. งานที่มอบหมาย

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 14 งานขึ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 14 งานขึ้นรูปและประกอบชิ้นงานโลหะแผ่น ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2566.



7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

.....

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี



แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 17

ชื่อเรื่อง : การบัดกรีอ่อน

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 17

ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
ชื่อบทเรียน : การบัดกรีอ่อน	สอนครั้งที่ 17/18
ชื่องาน : งานบัดกรีอ่อนต่อเกยท่าราบ	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การบัดกรีอ่อน (Soldering) คือ กรรมวิธีที่ทำให้ชิ้นงานยึดติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 450 องศาเซลเซียส (840 องศาฟาเรนไฮต์) ซึ่งความร้อนที่ให้นี้ไม่ทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว แต่จะทำให้โลหะบัดกรี (Solder) หลอมละลาย และไหลเข้าไปในช่องว่างของรอยต่อโดยมีตัวช่วยประสานหรือน้ำยาประสาน (Flux) ความร้อนที่ใช้ในการบัดกรีจะเผาหัวแร่บัดกรีให้ร้อนพร้อมกับหลอมละลายโลหะบัดกรี ทำให้ชิ้นงานติดกันโดยมีโลหะบัดกรีเป็นตัวประสาน ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนจะได้ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการบัดกรี เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบัดกรีด้วยหัวแร่บัดกรี รอยต่อในการบัดกรี ความปลอดภัยในการบัดกรี และปฏิบัติงานบัดกรีตามใบงานที่ 15 งานบัดกรีอ่อนต่อเกยท่าราบ

เนื้อหา

1. หลักการบัดกรีอ่อน
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบัดกรีด้วยหัวแร่บัดกรี
3. รอยต่อในการบัดกรีอ่อน
4. ความปลอดภัยในการบัดกรีอ่อน
5. ใบงานที่ 15 งานบัดกรีอ่อนต่อเกยท่าราบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

(ด้านความรู้)

1. อธิบายหลักการบัดกรีอ่อนได้
2. บอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการบัดกรีด้วยหัวแร่บัดกรีได้
3. บอกชนิดของหัวแร่บัดกรีได้
4. จำแนกชนิดและการใช้งานของโลหะบัดกรีอ่อนได้
5. บอกชนิดและหน้าที่ของน้ำยาประสานที่ใช้ในการบัดกรีอ่อนได้
6. บอกชนิดของรอยต่อในการบัดกรีอ่อนได้
7. บอกความปลอดภัยในการบัดกรีอ่อนได้

(ด้านทักษะ)

1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับงานบัดกรีอ่อนได้
2. บัดกรีอ่อนต่อเกลียวทำราบได้
3. ปฏิบัติงานบัดกรีอ่อนต่อเกลียวทำราบได้อย่างปลอดภัย

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการบัดกรีอ่อน
2. บัดกรีอ่อนชิ้นงานต่อเกลียวทำราบตามที่กำหนด

เนื้อหาสาระ

ตามหนังสือเรียนบทที่ 7 การบัดกรีอ่อน

1. หลักการบัดกรีอ่อน
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบัดกรีด้วยหัวแรงบัดกรี
3. รอยต่อในการบัดกรีอ่อน
4. ความปลอดภัยในการบัดกรีอ่อน
5. ใบงานที่ 15 งานบัดกรีอ่อนต่อเกลียวทำราบ

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint
4. คอมพิวเตอร์พกพา (Note Book) และเครื่องฉายภาพ (VDO Project)
5. ของจริง เช่น ชิ้นงานบัดกรีอ่อน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 17)

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ครูเตรียมสื่อการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 1.2 ครูเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้ตามแผนฯ พร้อม

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่องการบัดกรีอ่อน เช่น 1.1 การบัดกรีอ่อน คือ? 1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการบัดกรีอ่อน? 1.3 รางน้ำฝนมีวิธีการเชื่อมต่อกันอย่างไร? 1.4 ฯลฯ	1. ผู้เรียนตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัย
2. ครูกล่าวสรุป แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน เรื่องการบัดกรีอ่อน และการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 15 งานบัดกรีอ่อนต่อเกยท่าราบ	2. ผู้เรียนรับทราบเนื้อหาของบทเรียนประจำสัปดาห์และงานที่ต้องฝึกทักษะตามใบงานที่ 15 งานบัดกรีอ่อนต่อเกยท่าราบ

2.2 ขั้นเรียนรู้หรือขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูอธิบายเนื้อหาในบทเรียน และให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหรือความรู้ บทที่ 7 การบัดกรีอ่อน 1.1 หลักการบัดกรีอ่อน 1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบัดกรีด้วยหัวแรงบัดกรี 1.3 รอยต่อในการบัดกรีอ่อน 1.4 ความปลอดภัยในการบัดกรีอ่อน 1.5 ใบงานที่ 15 งานบัดกรีอ่อนต่อเกยท่าราบ	1. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหรือความรู้ บทที่ 3 การอ่านประสานจากหนังสือเรียนไปพร้อม ๆ กับที่ครูอธิบาย และตอบคำถามข้อสงสัย ประเด็นต่าง ๆ
2. ครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 15 งานบัดกรีอ่อนต่อเกยท่าราบ	3. ผู้เรียนดูครูสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 15 งานบัดกรีอ่อนต่อเกยท่าราบ 4. ผู้เรียนตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัย

2.3 ขั้นทำกิจกรรมหรือชั้นพยายาม (Application)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 การบัดกรีอ่อน	1. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 การบัดกรีอ่อน
2. ครูสังเกตการทำกิจกรรมของผู้เรียน แนะนำอำนวยความสะดวก	2. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม
3. ครูมอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 15 งานบัดกรีอ่อนต่อเกยท่าราบ	3. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 15 งานบัดกรีอ่อนต่อเกยท่าราบ
4. ครูสังเกตและคอยให้คำแนะนำขณะผู้เรียนปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด	4. ผู้เรียนสอบถาม ขอคำแนะนำเพิ่มเติม หากพบปัญหาและอุปสรรค ขณะปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
1. ครูเฉลยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 การบัดกรีอ่อน (ผู้เรียนสลับกันตรวจ)	1. ผู้เรียนตรวจแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 การบัดกรีอ่อน
2. ครูสรุปผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7	2. ผู้เรียนรับทราบผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7
3. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน	3. ผู้เรียนจดบันทึก ตอบคำถาม ชักถามปัญหา และข้อสงสัย
4. ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามใบงานที่ 15 งานบัดกรีอ่อนต่อเกยท่าราบ	4. ผู้เรียนรับทราบผลคะแนนการปฏิบัติงาน 5. ผู้เรียนทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติและสถานที่ปฏิบัติงาน และนำเครื่องมือ อุปกรณ์ส่งให้ครู
5. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียน ปัญหา อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และแนะนำเทคนิควิธีการปฏิบัติงานเพิ่มเติม	6. ผู้เรียนจดตอบคำถาม ชักถาม ปัญหา และข้อสงสัย
6. ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเล่นประสาธต์ต่อเกยท่าราบเพิ่มเติม	7. ผู้เรียนรับทราบและนำไปปฏิบัติในครั้งต่อไป
7. ครูให้คำแนะนำ และกำกับเกี่ยวกับความปลอดภัยและการป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงานบัดกรีอ่อน	8. ผู้เรียนรับทราบและนำไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัดขณะปฏิบัติงาน

2.4 ขั้นสรุปหรือขั้นสำเร็จผล (Progress) (ต่อ)

กิจกรรมครู	กิจกรรมผู้เรียน
8. ครูแจ้งผู้เรียน สัปดาห์ที่ 18 จะมีการทบทวนเนื้อหาวิชา ทดสอบปลายภาคเรียน และสรุปผลการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเตรียมความพร้อม	9. ผู้เรียนรับทราบ และเตรียมการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 18

3. การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมการเรียนและการปฏิบัติงาน
2. การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และความตั้งใจในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
3. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
4. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน บทที่ 7 การบัดกรีอ่อน
5. แบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 การบัดกรีอ่อน
6. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 15 งานบัดกรีอ่อนต่อเกลียวท่าราบ

4. งานที่มอบหมาย

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 การบัดกรีอ่อน
2. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 15 งานบัดกรีอ่อนต่อเกลียวท่าราบ

5. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ทำคะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 7 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
2. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 15 งานบัดกรีอ่อนต่อเกลียวท่าราบ ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2566.

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

.....

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

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

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 18

หัวข้อเรื่อง หรือรายละเอียดการจัดการเรียนรู้

- ทบทวนเนื้อหาวิชา
- สรุป
- ทดสอบปลายภาคเรียน
- เฉลยแบบทดสอบปลายภาคเรียน
- ปัจฉินิเทศ

แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 18	
ชื่อวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal)	รหัสวิชา 30100-0007
รายละเอียดการจัดการเรียนรู้ : ทบทวนเนื้อหาวิชา สรุปร ทดสอบปลายภาคเรียน ทดสอบปลายภาคเรียน เฉลยแบบทดสอบปลายภาคเรียน และปัจฉิมนิเทศ	สอนครั้งที่ 18/18
ชื่อบทเรียน บทที่ 1-7	จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สัปดาห์สุดท้ายของการจัดการเรียนรู้ของรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007 ครูผู้สอนควรสรุป ทบทวนเนื้อหาวิชาที่เรียนมาทั้งหมด สรุปและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสอบถาม ชักถามประเด็นต่าง ๆ ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเพื่อนในชั้นเรียนและควรจัดเตรียมแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาดังกล่าว เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้ สื่อ นวัตกรรมการเรียนรู้ ฯลฯ ในภาคเรียนต่อไป

เนื้อหา

- 1.1 ทบทวนเนื้อหาวิชา
- 1.2 สรุปร
- 1.3 ทดสอบปลายภาคเรียน
- 1.4 เฉลยแบบทดสอบปลายภาคเรียน
- 1.5 ปัจฉิมนิเทศ

เนื้อหาสาระ

1. ตามหนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007 บทที่ 1-7

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007
2. กระดานไวท์บอร์ด
3. สื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint
4. คอมพิวเตอร์พกพา (Note Book) และเครื่องฉายภาพ (VDO Project)

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 18)

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูสรุปและทบทวนเนื้อหาวิชาทั้ง 7 บทเรียน
2. ผู้เรียนตอบคำถามที่ครูถาม ชักถามข้อสงสัย
3. ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และประสบการณ์

2. ขั้นเรียนรู้

1. ครูชี้แจงการทดสอบปลายภาคเรียน
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ขั้นสรุป

1. ครูเฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ผู้เรียนสลับกันตรวจ)
2. ครูสรุปคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้ผู้เรียนทราบ (คะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนทั้ง 7 บทเรียน)
3. ครูสรุปคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้ผู้เรียนทราบ (คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)
4. ครูสรุปคะแนนจากการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1-17
5. ครูสรุปคะแนนคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
6. ครูปัจฉิมนิเทศ

4. การวัดผลและประเมินผล

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. งานที่มอบหมาย

1. ทดสอบปลายภาคเรียน

6. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทที่ 1-7
2. คะแนนจากการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1-15
3. คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. คะแนนจากการประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น
6. คะแนนอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมายเพิ่มเติม

7. หนังสืออ้างอิง

อำนาจ ทองแสน. งานเชื่อมและโลหะแผ่น Welding and Sheet Metal)

รหัสวิชา 30100-0007. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2566.

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน ปี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-1007

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

คำชี้แจง

1. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด
2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 100 ข้อ ให้ทำทุกข้อโดยเขียนคำตอบลงให้กระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที
4. ห้ามนำเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องเข้าห้องสอบ

อำนาจ ทองแสน

ผู้ออกข้อสอบ

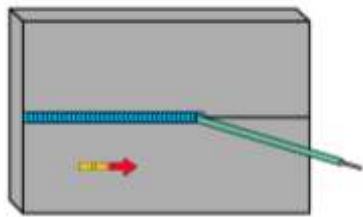
1. เจนเนอเรเตอร์ของเครื่องเชื่อมแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าทำหน้าที่อะไร
 - ก. ปรับกระแสไฟฟ้า
 - ข. ปรับความต้านทานไฟฟ้า
 - ค. ผลิตไฟฟ้ากระแสสลับ
 - ง. ผลิตไฟฟ้ากระแสตรง
2. ชุดแปลงกระแสของเครื่องเชื่อมทำหน้าที่อะไร
 - ก. แปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง
 - ข. ปรับแรงเคลื่อนของกระแสไฟฟ้าให้ลดลง
 - ค. ปรับแรงเคลื่อนของกระแสไฟฟ้าให้เพิ่มขึ้น
 - ง. ขับเพลาจেনเนอเรเตอร์เพื่อนำกระแสไฟฟ้าไปใช้ในการเชื่อม
3. ขดลวดชนิดใดของเครื่องเชื่อมแบบปรับกระแสที่สามารถเคลื่อนที่ได้
 - ก. ขดลวดปฐมภูมิ
 - ข. ขดลวดทุติยภูมิ
 - ค. ขดลวดเรียงกระแส
 - ง. ขดลวดปรับแรงเคลื่อน
4. ตัวอักษรย่อของการต่อไฟฟ้ากระแสตรงต่อชั่วคราว คือ
 - ก. DECP
 - ข. DCEP
 - ค. DECN
 - ง. DCRP
5. ข้อใดกล่าว **ถูกต้อง** เกี่ยวกับการต่อชั่วคราวเชื่อมแบบ DCEP
 - ก. ความร้อนอยู่ที่ลวดเชื่อม 50% และที่ชิ้นงาน 50%
 - ข. ความร้อนอยู่ที่ลวดเชื่อม 40% และที่ชิ้นงาน 60%
 - ค. ความร้อนอยู่ที่ลวดเชื่อม 30% และที่ชิ้นงาน 70%
 - ง. ความร้อนอยู่ที่ลวดเชื่อม 80% และที่ชิ้นงาน 20%
6. การต่อไฟฟ้ากระแสตรงต่อชั่วคราวจะมีผลอย่างไรต่อชิ้นงาน
 - ก. ชิ้นงานมีการซึมลึกน้อย
 - ข. ชิ้นงานได้รับความร้อนน้อยกว่าลวดเชื่อม
 - ค. ชิ้นงานกับลวดเชื่อมได้รับความร้อนเท่ากัน
 - ง. ชิ้นงานมีการซึมลึกดี

7. วงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อกลับขั้วมีผลทำให้ลวดเชื่อมเป็นขั้วชนิดใด
 - ก. ขั้วบวก
 - ข. ขั้วลบ
 - ค. ขั้วบวกและลบ
 - ง. ขั้วบวกหรือลบก็ได้
8. ข้อใดกล่าวถึงวัฏจักรการทำงานของเครื่องเชื่อม (Duty Cycle) ได้ถูกต้องมากที่สุด
 - ก. ความสามารถในการเชื่อมของเครื่องเชื่อมในเวลากำหนดไม่เกิน 10 นาที
 - ข. ประสิทธิภาพของเครื่องเชื่อมที่ทำการเชื่อมในเวลา 10 นาที
 - ค. ประสิทธิภาพของเครื่องเชื่อมที่กำหนดเวลาในการเชื่อมไม่น้อยกว่า 10 นาที
 - ง. ตัวเลขที่บ่งชี้ถึงความสามารถของเครื่องเชื่อมที่กำหนดไว้ด้วยเวลา 10 นาที
9. ในการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.2 มิลลิเมตร ควรใช้เบอร์ของกระจกกรองแสงขนาดเท่าใด
 - ก. เบอร์ 8
 - ข. เบอร์ 10
 - ค. เบอร์ 12
 - ง. เบอร์ 14
10. ลวดเชื่อม **E6013** มีค่าความแข็งแรงด้านแรงดึงต่ำสุดเท่าใด
 - ก. 600 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ข. 6,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ค. 60,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ง. 600,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว
11. ตำแหน่งการเชื่อมที่เหมาะสมกับลวดเชื่อม **E6013** คือ
 - ก. ทำราบและทำระดับ
 - ข. ทำระดับ
 - ค. ทำเหนือศีรษะ
 - ง. เชื่อมได้ทุกตำแหน่ง
12. ลวดเชื่อม E6013 **ไม่เหมาะ** กับกระแสเชื่อมชนิดใด
 - ก. DCEP
 - ข. DCEN
 - ค. AC
 - ง. ไม่มีข้อถูก

13. การเลือกลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาอย่างไร

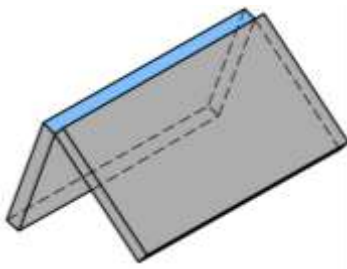
- ก. มีสมบัติเหมือนกันหรือใกล้เคียงกับชิ้นงานที่นำมาเชื่อม
- ข. เลือกลวดเชื่อมที่สามารถเชื่อมได้กับวัสดุทุกชนิด
- ค. เลือกลวดเชื่อมที่มีราคาถูกเพื่อความประหยัด
- ง. เลือกลวดเชื่อมที่มีค่าความแข็งแรงด้านแรงดึงสูงสุด

14. จากรูป คือ ตำแหน่งท่าเชื่อมชนิดใด



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

15. จากรูป คือ รอยต่อชนิดใด

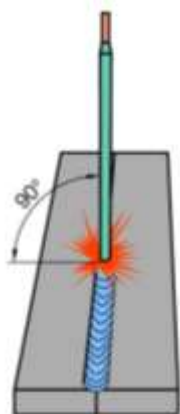


- ก. รอยต่อมุม
- ข. รอยต่อเกย
- ค. รอยต่อขอบ
- ง. รอยต่อชน

16. มุมที่เอียงลวดเชื่อมไปทางเดียวกับการทิศทางเชื่อมหรือการเคลื่อนที่ของลวดเชื่อม หมายถึงมุมอะไร

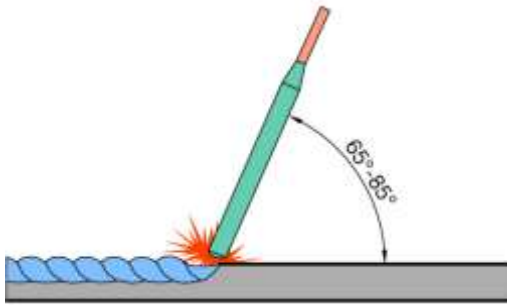
- ก. มุมงาน
- ข. มุมสายลวดเชื่อม
- ค. มุมเดินลวดเชื่อม
- ง. มุมเอียงหัวจับลวดเชื่อม

17. จากรูปมุม 90° หมายถึงมุมอะไร



- ก. มุมเดินลวดเชื่อม
- ข. มุมงาน
- ค. มุมจับลวดเชื่อม
- ง. มุมจับชิ้นงาน

18. จากรูปมุม $65^\circ - 85^\circ$ หมายถึงมุมอะไร



- ก. มุมเดินลวดเชื่อม
- ข. มุมงาน
- ค. มุมจับลวดเชื่อม
- ง. มุมจับชิ้นงาน

19. ระยะอาร์ก (Arc Length) หมายถึง

- ก. ระยะห่างระหว่างชิ้นงานกับหัวจับลวดเชื่อม
- ข. ระยะห่างระหว่างปลายลวดเชื่อมกับชิ้นงาน
- ค. ระยะห่างระหว่างจากปลายลวดเชื่อมกับหัวจับลวดเชื่อม
- ง. ระยะห่างระหว่างลวดเชื่อมกับโต๊ะเชื่อม

20. ถ้าระยะอาร์กในการเชื่อมมากเกินไปจะมีผลอย่างไรต่อชิ้นงาน

- ก. ความร้อนกระจายที่ชิ้นงานน้อย
- ข. ลวดเชื่อมติดกับชิ้นงาน
- ค. แนวเชื่อมเล็ก
- ง. เกิดรอยกัดขอบ

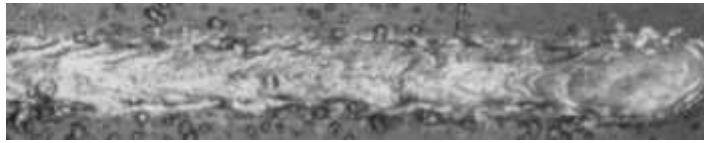
21. โดยทั่วไประยะอาร์กในการเชื่อมที่เหมาะสมควรมีขนาดเท่าใด

- ก. เท่ากับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเชื่อม
- ข. เท่ากับความหนาของชิ้นงาน
- ค. 1.5 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเชื่อม
- ง. 2 เท่าของความหนาชิ้นงาน

22. การใช้กระแสไฟฟ้าสูงเกินไปจะมีผลต่อแนวเชื่อมอย่างไร

- ก. บ่อหลอมเหลวกว้างและเกิดรอยกัดขอบตามความยาวของแนวเชื่อม
- ข. แนวเชื่อมกองนูนมาก
- ค. ขอบแนวเชื่อมไม่หลอมรวมตัว
- ง. แนวเชื่อมเล็กและไม่เกิดการซึมลึก

23. จากรูป เป็นแนวเชื่อมที่มีผลกระทบมาจากการปรับค่าตัวแปรชนิดใด **ไม่ถูกต้อง**



- ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
- ข. กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป
- ค. ระยะอาร์กยาวเกินไป
- ง. ความเร็วเชื่อมสูงเกินไป

24. จากรูป เป็นแนวเชื่อมที่มีผลกระทบมาจากการปรับค่าตัวแปรชนิดใด **ไม่ถูกต้อง**



- ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
- ข. ระยะอาร์กยาวเกินไป
- ค. กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป
- ง. ความเร็วเชื่อมสูงเกินไป

25. ข้อใด **ไม่ใช่** องค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อการปรับค่ากระแสไฟฟ้าเชื่อม

- ก. ขนาดของลวดเชื่อม
- ข. ความหนาของชิ้นงาน
- ค. ความเร็วในการเชื่อม
- ง. ทิศทางเชื่อม

26. การส่ายลวดเชื่อมเร็วเกินไปจะมีผลอย่างไรกับแนวเชื่อม

- ก. เกิดรอยแห้วขอบแนว
- ข. เกิดรอยร้าวที่จุดเชื่อมยึด
- ค. เกิดความเค้นตกค้าง
- ง. เกิดรูพรุน

27. การปรับกระแสไฟสูงเกินไปจะทำให้เกิดจุดบกพร่องอย่างไร

- ก. สลักฝังใน
- ข. รูพรุน
- ค. รอยเกย
- ง. เม็ดโลหะกระเด็น

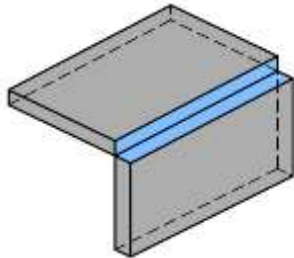
28. ข้อใด **ไม่ใช่** สาเหตุการเกิดรอยเกย (Overlap) ของแนวเชื่อม
- กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป
 - กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
 - เลือกใช้ลวดเชื่อมไม่เหมาะสม
 - มุมลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง
29. ข้อใด **ไม่ใช่** สาเหตุของการหลอมลึกไม่บริบูรณ์ที่ฐาน (Incomplete root penetration)
- ปรับกระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
 - ความเร็วเดินลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง
 - ใช้ลวดเชื่อมผิดประเภท
 - เตรียมผิวชิ้นงานไม่สะอาด
30. ข้อใด **ไม่ใช่** สาเหตุที่ทำให้เกิดรอยร้าว (Crack) ในแนวเชื่อม
- อัตราการเย็นตัวของแนวเชื่อมเร็วเกินไป
 - มีออกซิเจนเข้าไปรวมตัวกับน้ำโลหะขณะเชื่อม
 - การทำความสะอาดแนวเชื่อมไม่ดี
 - เชื่อมยึดแนวเชื่อมเล็กเกินไป
31. สาเหตุที่ทำให้เกิดรอยแหงนขอบแนว (Undercut) คือ
- กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
 - กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป
 - ลวดเชื่อมเล็กเกินไป
 - ลวดเชื่อมมีขนาดใหญ่เกินไป
32. แนวเชื่อมเย็นตัวแล้ว หากมีความเค้นบางส่วนตกค้างอยู่ในแนวเชื่อมจะเกิดข้อบกพร่องใด
- ชิ้นงานบิดงอ
 - แนวเชื่อมมีรูพรุน
 - แนวเชื่อมมีสแลกฝังใน
 - แนวเชื่อมหลอมลึกไม่บริบูรณ์ที่ฐาน
33. ข้อบกพร่องของแนวเชื่อมที่อาจเกิดจากอัตราการเย็นตัวเร็วเกินไป และลวดเชื่อมมีความชื้นสูง คือ
- ชิ้นงานบิดงอ
 - แนวเชื่อมมีรูพรุน
 - แนวเชื่อมเกิดรอยร้าว
 - แนวเชื่อมมีสแลกฝังใน

34. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันการบิดตัวของชิ้นงาน
- ก. อุ่นชิ้นงาน (Preheat) ก่อนการเชื่อม
 - ข. ใช้อุปกรณ์ช่วยยึดชิ้นงานหรือเชื่อมยึดไว้ก่อน
 - ค. เชื่อมแนวสั้นๆ และปล่อยให้เย็นก่อนจึงเชื่อมแนวต่อไป
 - ง. ปรับกระแสไฟเชื่อมให้สูงขึ้นเล็กน้อย
35. ข้อใด **ไม่ใช่** สาเหตุของการเกิดรูพรุนหรือโพรงอากาศ (Porosity)
- ก. ผิวรอยต่อมีสิ่งสกปรก
 - ข. ลวดเชื่อมมีความชื้นสูง
 - ค. ระยะอาร์กห่างมากเกินไป
 - ง. ใช้ลวดเชื่อมชนิดไฮโดรเจนต่ำ
36. วิธีการป้องกันการเกิดรูพรุนในแนวเชื่อมควรปฏิบัติอย่างไร
- ก. ทำความสะอาดรอยต่อก่อนเชื่อม
 - ข. เดินลวดเชื่อมให้เร็วขึ้นเล็กน้อย
 - ค. ใช้กระแสไฟเชื่อมให้สูง
 - ง. สายลวดเชื่อมให้กว้างเกิน 3 เท่าของความโตลวดเชื่อม
37. สาเหตุที่ทำให้เกิดสแลกฝังใน (Slag inclusion) คือ
- ก. ใช้ลวดเชื่อมที่มีขนาดเล็กเกินไป
 - ข. ไม่แกะสแลกหรือเคาะออกไม่หมดก่อนเชื่อมทับแนว
 - ค. กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
 - ง. ความเร็วในการเดินลวดเชื่อมสูงเกินไป
38. ข้อใดเป็นวิธีการป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าขณะเชื่อมอาร์กด้วยลวดหุ้มฟลักซ์
- ก. เชื่อมงานโดยไม่สวมถุงมือหนัง
 - ข. ใช้สายเชื่อมที่ฉนวนหุ้มสายเชื่อมไม่สมบูรณ์
 - ค. ต่อสายไฟฟ้าโดยไม่มีสายเทปพันป้องกัน
 - ง. ต่อสายดินเครื่องเชื่อมก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง
39. ผลกระทบที่รุนแรงมากที่สุดจากการสูดดมควันและฝุ่นละอองจากการเชื่อม คือ อะไร
- ก. เป็นโรคผิวหนัง
 - ข. เป็นโรคปอด
 - ค. ผิวหนังไหม้
 - ง. นัยน์ตาอักเสบ

40. ไอรระเหย (Fumes) ของสารเคมีที่มีผลกระทบต่อข้างเชื่อมอย่างไร
- เป็นโรคทางเดินหายใจ
 - ผิวหนังไหม้
 - นัยน์ต้ออักเสบ
 - เป็นโรคผิวหนัง
41. สัญลักษณ์ทางเคมี C_2H_2 หมายถึงแก๊สเชื้อเพลิงชนิดใด
- ออกไซด์เซเทิลีน
 - ไฮโดรเจน
 - ออกซิเจน
 - อะเซทิลีน
42. เพราะเหตุใดจึงต้องการบรรจุวัสดุจำพวกใยหินภายในถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีน
- กำจัดกลิ่นของแก๊สอะเซทิลีน
 - เพิ่มความดันแก๊สอะเซทิลีนได้มากขึ้น
 - ทำให้สามารถบรรจุแก๊สอะเซทิลีนมากขึ้น
 - ลดความดันภายในถังแก๊ส
43. ตัวถังบรรจุออกซิเจนมีสีอะไร
- สีเขียวหรือดำ
 - สีเหลือง
 - สีส้ม
 - สีแดง
44. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของเครื่องปรับและควบคุมความดัน
- ลดความดันสูงภายในถังลงมาเป็นความดันต่ำ
 - ควบคุมความดันขณะใช้งานให้คงที่และสม่ำเสมอ
 - ปรับความดันให้เหมาะสมกับการใช้งาน
 - เพิ่มความดันภายในถังให้สูงขึ้นในกรณีแก๊สเหลือน้อย
45. มาตรวัดความดันสูง (High-Pressure Gauge) ทำหน้าที่อะไร
- ปรับความดันใช้งาน
 - วัดความดันที่เหลือภายในถังแก๊ส
 - วัดความดันของแก๊สใช้งาน
 - ควบคุมความดันภายในถังแก๊ส

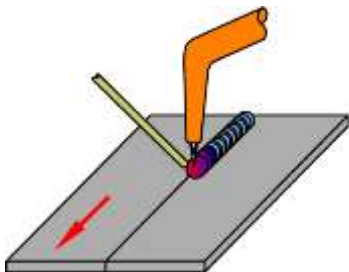
46. ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนควรปรับความดันใช้งานของแก๊สอะเซทิลีน **ไม่เกิน** เท่าใด
- 10 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - 25 ปอนด์/ตารางนิ้ว
47. ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนควรปรับความดันใช้งานของออกซิเจนดัน **ไม่เกิน** เท่าใด
- 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - 30 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - 40 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - 50 ปอนด์/ตารางนิ้ว
48. สายเชื่อมของแก๊สอะเซทิลีนมีสีอะไร
- สีแดงหรือสีน้ำตาล
 - สีดำหรือสีขาว
 - สีเขียวหรือสีน้ำเงิน
 - สีเหลืองหรือสีฟ้า
49. ข้อใด **ไม่ใช่** คุณลักษณะของหัวเชื่อมแบบสมดุลความดัน
- ออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนถูกส่งมาที่หัวเชื่อมด้วยความดันเท่ากัน
 - ออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนถูกส่งมาที่หัวเชื่อมด้วยความดันไม่เท่ากัน
 - หัวเชื่อมทำจากทองเหลือง
 - ใช้กับแหล่งจ่ายแก๊สอะเซทิลีนที่มีความดันสูง
50. ข้อใด **ไม่ใช่** คุณลักษณะของหัวเชื่อมแก๊สแบบหัวฉีด
- ดูดแก๊สอะเซทิลีนเข้าห้องผสมแก๊ส
 - ใช้กับถังผลิตแก๊สอะเซทิลีนความดันต่ำได้ดี
 - ใช้กับถังผลิตแก๊สอะเซทิลีนความดันสูงได้ดี
 - มีหัวฉีดให้แก๊สแรงดันสูงที่ไหลผ่านแล้วเกิดสุญญากาศ
51. อุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับใช้ติดตั้งได้ที่ตำแหน่งใด
- วาล์วหัวถังออกซิเจน
 - วาล์วหัวถังแก๊สอะเซทิลีน
 - ระหว่างสายเชื่อมกับเครื่องปรับและควบคุมความดันแก๊ส
 - ระหว่างหัวเชื่อมกับหัวทิว

52. “เป็นเปลวไฟที่มีลักษณะของเปลวเป็นกรวย 2 ชั้น โดยที่เปลวชั้นในจะเป็นรูปกรวยแหลมให้ความร้อนประมาณ 3,400 องศาเซลเซียส (6,300 °F)” คือ คุณลักษณะของเปลวไฟเชื่อมชนิดใด
- เปลวนิวทรัล
 - เปลวคาร์บูไรซิง
 - เปลวออกซิไดซิง
 - เปลวออกซิไรซิง
53. การเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนควรใช้เปลวไฟเชื่อมชนิดใด
- เปลวคาร์บูไรซิง
 - เปลวออกซิไรซิง
 - เปลวนิวทรัล
 - เปลวออกซิไดซิง
54. ลวดเชื่อมออกซิอะเซทิลีน GB-46 ตัวเลข **46** หมายถึงอะไร
- ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 46 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 460 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 4,600 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 46,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว
55. จากรูป คือ รอยต่อชนิดใด



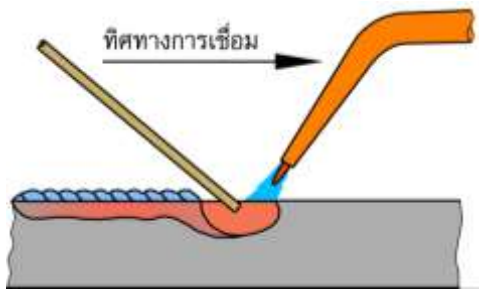
- รอยต่อชน
- รอยต่อที
- รอยต่อมุม
- รอยต่อขอบ

56. จากรูป คือ ตำแหน่งท่าเชื่อมชนิดใด



- ท่าราบ
- ท่าระดับ
- ท่าตั้ง
- ท่าเหนือศีรษะ

57. จากรูป เป็นวิธีการเดินเชื่อมแบบใด



- ก. การเดินเชื่อมแบบลวดเชื่อมนำหน้าเปลวไฟ
- ข. การเดินเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม
- ค. การเชื่อมเดินหน้า
- ง. การเชื่อมถอยหลัง

58. การเดินเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม (Backhand) เหมาะสำหรับชิ้นงานที่มีความหนาเท่าใด

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

59. การเดินเชื่อมแบบลวดเชื่อมไปทางซ้าย (Forehand) เหมาะสำหรับชิ้นงานที่มีความหนาเท่าใด

- ก. ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร
- ข. ไม่เกิน 3-6 มิลลิเมตร
- ค. ไม่เกิน 7-9 มิลลิเมตร
- ง. เกิน 10 มิลลิเมตร ขึ้นไป

60. การเคลื่อนย้ายถังแก๊สอะเซทิลีนที่ **ถูกต้อง** ควรปฏิบัติอย่างไร

- ก. วางถังในแนวนอนบนรถเข็น แล้วใช้โซ่รัดถังก่อนเคลื่อนย้าย
- ข. วางถังในแนวตั้งบนรถเข็นโดยไม่จำเป็นต้องใช้โซ่รัดถังก่อนเคลื่อนย้าย
- ค. วางถังในแนวนอนโดยให้ขนานกับพื้นแล้วใช้มือดันให้ถังกลิ้งไปตามพื้น
- ง. ใช้หมวกครอบหัวถังไว้เพื่อป้องกันไม่ให้หัวถังหัวถึงถูกกระแทกขณะเคลื่อนย้าย

61. ปรากฏการณ์การซึม (Capillarity Action) หมายถึงข้อใด

- ก. ความสามารถของ ๆ เหลวที่หยกระดับหรือไหลเข้าไปในช่องแคบ ๆ ของรอยต่อ
- ข. อัตราการไหลของ ๆ เหลวเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก
- ค. อุณหภูมิที่ใช้ในการยกตัวของของเหลวในขณะที่เล่นประดาน
- ง. อัตราส่วนระหว่างอุณหภูมิที่ใช้หลอมโลหะประดานกับอุณหภูมิอุ่นชิ้นงาน

62. ข้อใดกล่าวถึงอุณหภูมิที่ใช้ในการเล่นประดาน **ได้ถูกต้อง**

- ก. อุณหภูมิต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส แต่ไม่ทำให้โลหะประดานหลอมเหลว
- ข. อุณหภูมิเท่ากับ 840 องศาเซลเซียส และทำให้โลหะประดานหลอมเหลว
- ค. อุณหภูมิสูงกว่า 840 องศาเซลเซียส และไม่ทำให้โลหะงานหลอมเหลว
- ง. อุณหภูมิสูงกว่า 450 องศาเซลเซียส และไม่ทำให้โลหะงานหลอมเหลว

63. ข้อใด คือ หลักการให้อุณหภูมิในการเล่นประสาน
- ชิ้นงานไม่หลอมเหลว แต่โลหะประสานหลอมละลาย
 - ชิ้นงานหลอมเหลว แต่โลหะประสานไม่หลอมละลาย
 - ชิ้นงานหลอมเหลวไม่หลอมเหลว และโลหะประสานไม่หลอมละลาย
 - ชิ้นงานและทำให้โลหะประสานหลอมละลายพร้อมกัน
64. สมบัติที่ดีของโลหะประสานควรเป็นอย่างไร
- มีจุดหลอมละลายที่อุณหภูมิต่ำกว่ากับโลหะชิ้นงาน
 - ไหลแทรกเข้าไปในรอยต่อได้ง่าย
 - ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูง
 - มีจุดหลอมละลายที่อุณหภูมิสูงกว่าโลหะชิ้นงาน
65. ใช้ทำความสะอาดผิวงานและขัดฟิล์มออกไซด์ขณะเล่นประสาน คือ หน้าที่ของอะไร
- โลหะประสาน
 - ฟลักซ์
 - น้ำยาประสาน
 - แก๊สเชื้อเพลิง
66. การเล่นประสานเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยโลหะประสานเงินเจือ (BAg) จะต้องเลือกใช้ฟลักซ์ชนิดใด
- 1
 - 2
 - 3A
 - 3B
67. ข้อใด **ไม่ใช่** ข้อดีของการเล่นประสานเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเชื่อมอื่น ๆ
- ใช้อุณหภูมิสูงทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว
 - ใช้ประสานโลหะต่างชนิดกันได้
 - ชิ้นงานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายใน
 - ชิ้นงานไม่เสียรูปร่าง
68. แผ่นโลหะเคลือบสังกะสีตามมาตรฐานของ BWG (Birmingham Wire Gauge) เบอร์ 30 มีความหนาเท่าใด
- 0.23 มิลลิเมตร
 - 0.25 มิลลิเมตร
 - 0.30 มิลลิเมตร
 - 0.35 มิลลิเมตร

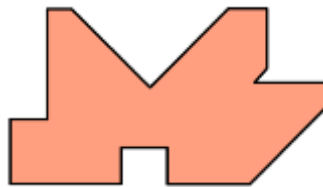
69. เครื่องมือในข้อใด **แตกต่าง** จากพวก

- ก. เหล็กขีด
- ข. กรรไกร
- ค. เหล็กถ่ายแบบ
- ง. วงเวียน

70. ต้องการขนาดความกว้างตะเข็บประมาณ 5.5 มิลลิเมตร ต้องใช้เหล็กย้ำตะเข็บขนาดเท่าใด

- ก. เบอร์ 1
- ข. เบอร์ 2
- ค. เบอร์ 3
- ง. เบอร์ 4

71. การตัดชิ้นงานตามรูป ควรใช้เครื่องตัดชนิดใด



- ก. เครื่องตัดตรงแบบใช้มือโยก
- ข. เครื่องตัดตรงแบบใช้เท้าเหยียบ
- ค. เครื่องตัดตรงแบบใช้มอเตอร์ขับ
- ง. เครื่องตัดมุม

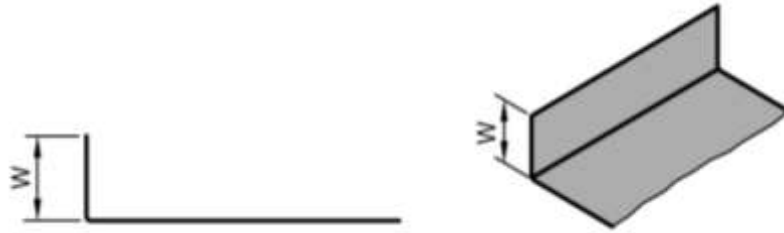
72. เครื่องจักรชนิดใด สามารถพับโลหะแผ่นได้โดยไม่จำกัดความลึก

- ก. เครื่องพับแบบกล่องและกระหะ
- ข. เครื่องพับด้วยมือแบบมาตรฐาน
- ค. เครื่องหมุนขึ้นรูป
- ง. เครื่องม้วน

73. เครื่องพับชนิดใดที่ปากพับสามารถแยกออกเป็นหลายชิ้นได้

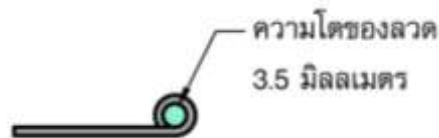
- ก. เครื่องพับแบบใช้มือโยก
- ข. เครื่องพับแบบกล่องและกระหะ
- ค. เครื่องพับแบบใช้เท้าเหยียบ
- ง. เครื่องพับด้วยมือแบบมาตรฐาน

74. จากรูป คือ ถ้าความกว้างของ W เท่ากับ 5 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะของการพับเท่าใด



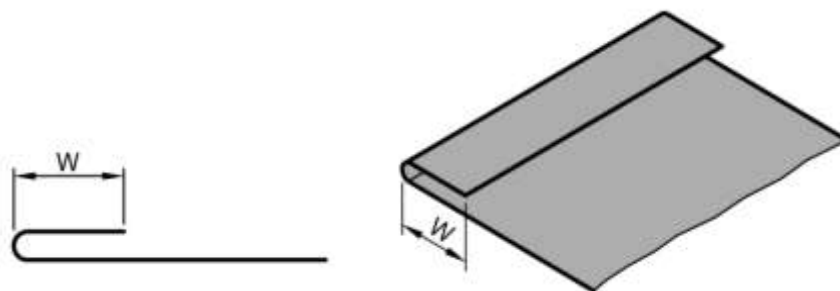
- ก. 2.5 มิลลิเมตร
- ข. 5 มิลลิเมตร
- ค. 7.5 มิลลิเมตร
- ง. 10 มิลลิเมตร

75. จากรูป ถ้ากำหนดขนาดความโตของลวด หรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวด (D เท่ากับ 3.5 มิลลิเมตร) จะต้องเผื่อระยะของการพับเข้าขอบลวดเท่าใด



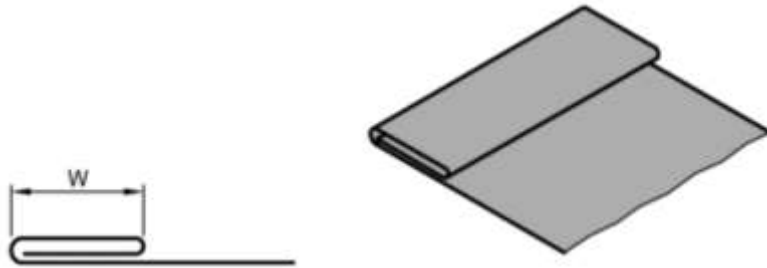
- ก. 3.5 มิลลิเมตร
- ข. 5.0 มิลลิเมตร
- ค. 7.5 มิลลิเมตร
- ง. 8.75 มิลลิเมตร

76. จากรูป ถ้ากำหนดความกว้างของขอบพับ (W) เท่ากับ 6 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะในการพับขอบเท่าใด



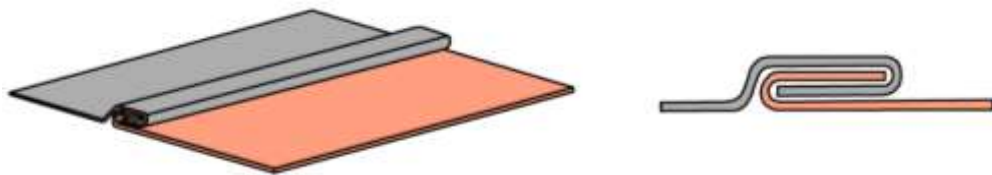
- ก. 3.0 มิลลิเมตร
- ข. 6.0 มิลลิเมตร
- ค. 9.0 มิลลิเมตร
- ง. 12.0 มิลลิเมตร

77. จากรูป คือ ถ้ากำหนดความกว้างของขอบพับ (W) เท่ากับ 6 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะในการพับขอบเท่าใด



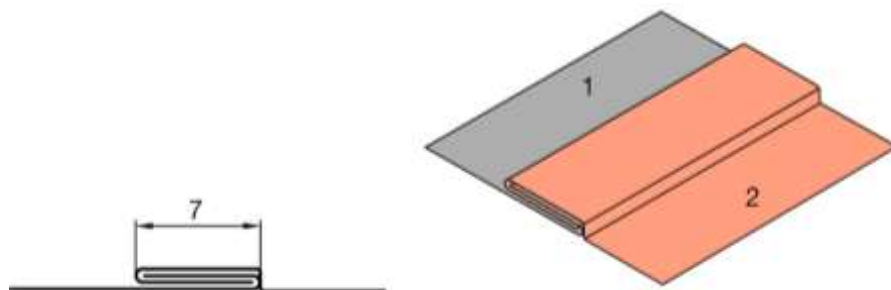
- ก. 3.0 มิลลิเมตร
- ข. 6.0 มิลลิเมตร
- ค. 9.0 มิลลิเมตร
- ง. 12.0 มิลลิเมตร

78. จากรูป คือ ตะเข็บชนิดใด



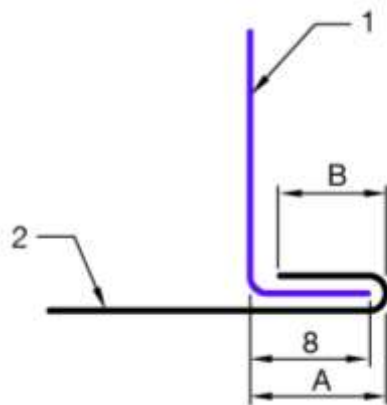
- ก. ตะเข็บชั้นเดียว
- ข. ตะเข็บ 2 ชั้น
- ค. ตะเข็บล๊อค
- ง. ตะเข็บกันกระป๋อง

79. จากรูป ถ้ากำหนดความกว้างของตะเข็บเท่ากับ 7 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะในการพับตะเข็บ ของชั้นที่ 2 เท่าใด



- ก. 7.0 มิลลิเมตร
- ข. 10.0 มิลลิเมตร
- ค. 12.0 มิลลิเมตร
- ง. 14.0 มิลลิเมตร

80. จากรูป A มีขนาดเท่าใด ถ้ากำหนดให้ความหนาของโลหะแผ่นเท่ากับ 1.20 มิลลิเมตร



- ก. 6.8 มิลลิเมตร
- ข. 8.0 มิลลิเมตร
- ค. 9.2 มิลลิเมตร
- ง. 10.4 มิลลิเมตร

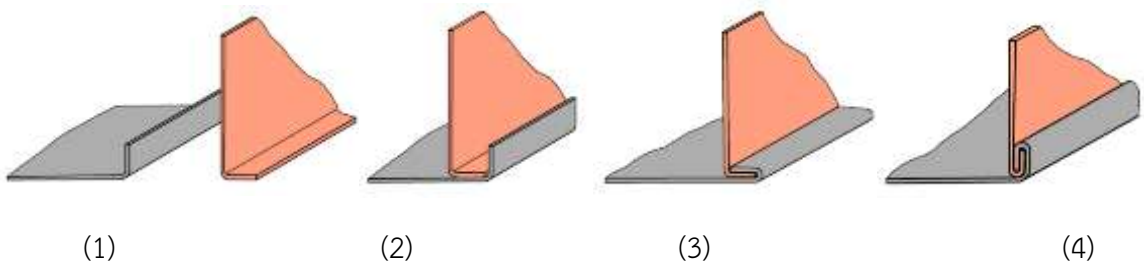
81. จากข้อ 80 ถ้ากำหนดให้ความกว้างของตะเข็บเท่ากับ 8 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะในการพับตะเข็บขึ้นที่ 2 เท่าใด

- ก. 6.8 มิลลิเมตร
- ข. 8.0 มิลลิเมตร
- ค. 9.2 มิลลิเมตร
- ง. 16.0 มิลลิเมตร

82. จากข้อ 80 ถ้าโลหะแผ่นหนาเท่ากับ 0.8 มิลลิเมตร ระยะ A มีค่าเท่าใด

- ก. 7.2 มิลลิเมตร
- ข. 8.0 มิลลิเมตร
- ค. 8.8 มิลลิเมตร
- ง. 16.0 มิลลิเมตร

83. จากรูป คือ ขั้นตอนการทำตะเข็บชนิดใด

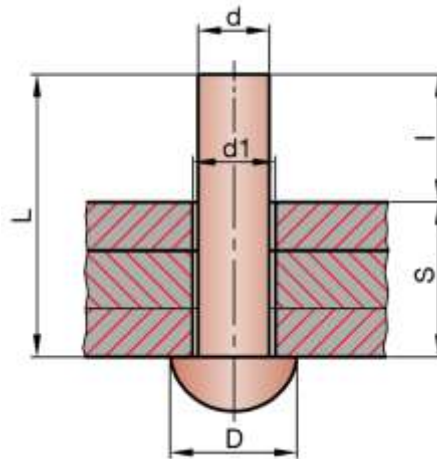


- ก. ตะเข็บ 2 ชั้น
- ข. ตะเข็บล้อค
- ค. ตะเข็บพิตส์เบอร์ก
- ง. ตะเข็บกันกระโปง

84. หมุดย้ำตามมาตรฐานของ มอก. 129-2530 ที่ใช้ในงานโลหะแผ่นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่าใด

- ก. ไม่เกิน 5.00 มิลลิเมตร
- ข. ไม่เกิน 8.00 มิลลิเมตร
- ค. ไม่เกิน 10.00 มิลลิเมตร
- ง. โทกว่า 15.00 มิลลิเมตร ขึ้นไป

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 85-86



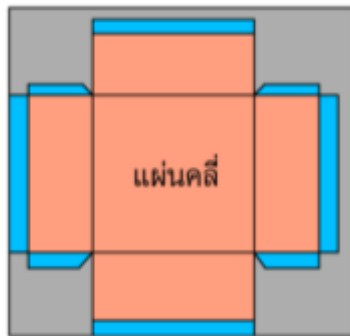
85. ถ้ากำหนดให้ความหนาของ (S) เท่ากับ 20 มิลลิเมตร และขนาดความโตของหมุดย้ำเท่ากับ 8 มิลลิเมตร ระยะเพื่อย้ำปิด (l) มีค่าเท่าใด

- ก. 8.0 มิลลิเมตร
- ข. 12.0 มิลลิเมตร
- ค. 18.0 มิลลิเมตร
- ง. 20.0 มิลลิเมตร

86. ความยาวหมุดย้ำ (L) มีค่าเท่าใด

- ก. 28.0 มิลลิเมตร
- ข. 32.0 มิลลิเมตร
- ค. 38.0 มิลลิเมตร
- ง. 40.0 มิลลิเมตร

87. จากรูป คือ การเขียนแบบแผ่นคลีโดยวิธีใด

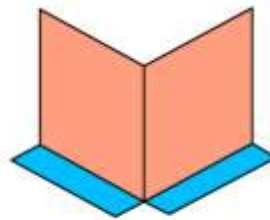
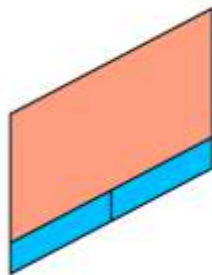


- ก. การเขียนแบบแผ่นคลีโดยเริ่มต้นจากมุมฉากของขอบโลหะแผ่น
- ข. การเขียนแบบแผ่นคลีโดยเริ่มต้นจากเส้นกึ่งกลางของโลหะแผ่น
- ค. การเขียนแบบแผ่นคลีโดยเริ่มต้นจากด้านล่างของโลหะแผ่น
- ง. การเขียนแบบแผ่นคลีโดยเริ่มต้นจากด้านซ้ายของโลหะแผ่น

88. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** ในการร่างแบบลงบนโลหะแผ่น

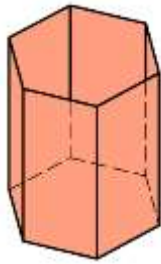
- ก. ตรวจสอบความได้ฉากของขอบแผ่นโลหะงานด้านอ้างอิงก่อนใช้งาน
- ข. วางแผนการร่างแบบลงบนโลหะแผ่นให้เหมาะสมและประหยัดที่สุด
- ค. เริ่มต้นเขียนแบบแผ่นคลีโดยเขียนเส้นเพื่อขอบพับหรือเส้นตะเข็บก่อน
- ง. ไม่ตัดโลหะแผ่นจนกว่าจะมั่นใจว่าแบบแผ่นคลีนั้นถูกต้องแล้ว

89. จากรูป คือ รอยบากชนิดใด

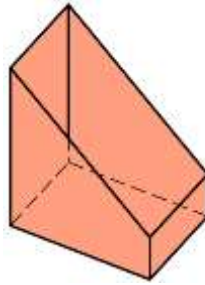


- ก. การบากเฉียง
- ข. การบากมุมฉาก
- ค. การบากผสม
- ง. การบากตรง

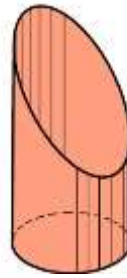
90. จากรูป ชิ้นงานข้อใด **แตกต่าง** จากพวก



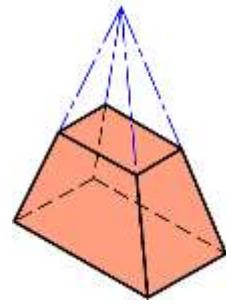
ก.



ข.

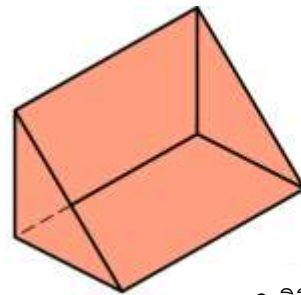


ค.

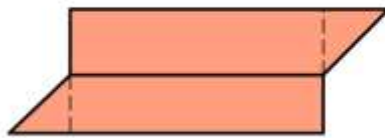


ง.

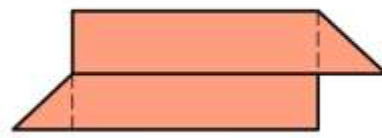
91. จากภาพ 3 มิติเมื่อเขียนแบบแผ่นคลี่ได้จะตรงกับข้อใด



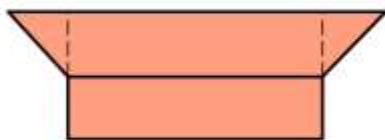
ภาพ 3 มิติ



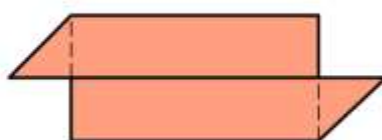
ก.



ข.

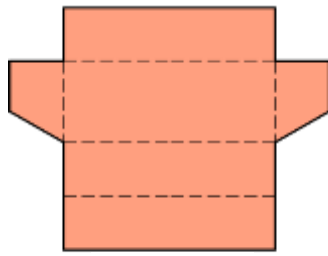


ค.

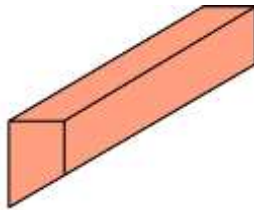


ง.

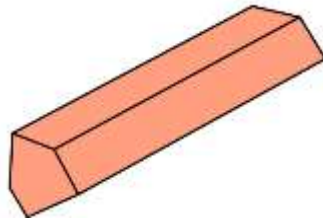
92. จากรูปแผ่นคลี่ เมื่อนำมาพับขึ้นจะได้ชิ้นงานตามข้อใด



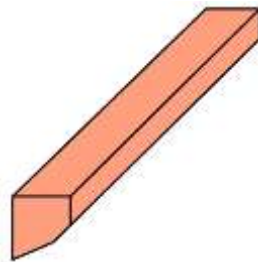
แผ่นคลี่



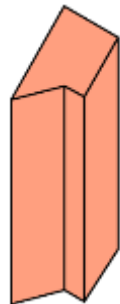
ก.



ข.

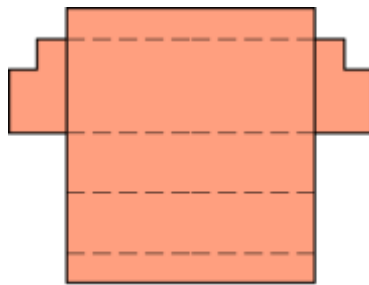


ค.

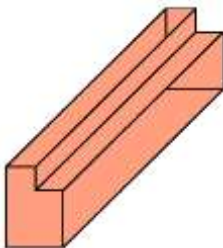


ง.

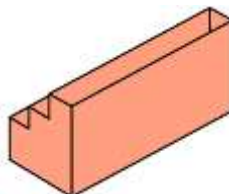
93. จากรูปแผ่นคลี่ เมื่อนำมาพับขึ้นจะได้ชิ้นงานตามข้อใด



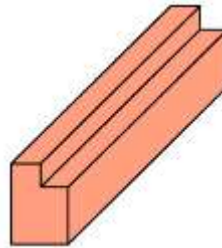
แผ่นคลี่



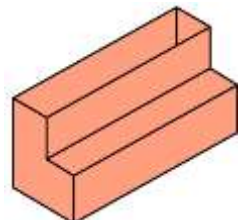
ก.



ข.



ค.



ง.

94. ข้อใดกล่าวถึงหลักการบัดกรี **ได้ถูกต้อง**

- ก. การทำให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 450 องศาเซลเซียสและไม่ทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว แต่จะทำให้โลหะบัดกรีหลอมละลาย
- ข. การทำให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 450 องศาเซลเซียสและไม่ทำให้โลหะบัดกรีหลอมละลาย แต่จะทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว
- ค. การทำให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 840 องศาเซลเซียสและไม่ทำให้โลหะบัดกรีหลอมละลาย แต่จะทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว
- ง. การทำให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 840 องศาเซลเซียสและไม่ทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว แต่จะทำให้โลหะบัดกรีหลอมละลาย

95. หัวแร้งบัดกรีไฟฟ้าจัดอยู่ในหัวบัดกรีชนิดใด

- ก. หัวแร้งบัดกรีชนิดที่ไม่เกิดความร้อนด้วยตนเอง
- ข. หัวแร้งบัดกรีชนิดชนิดใช้ความร้อนจากการเผา
- ค. หัวแร้งบัดกรีชนิดที่เกิดความร้อนด้วยตนเอง
- ง. หัวแร้งบัดกรีชนิดชนิดใช้ความร้อนจากกระแสไฟฟ้า

96. หัวแร้งบัดกรีส่วนมากทำจากโลหะชนิดใด

- ก. ดีบุก
- ข. ทองแดง
- ค. ทองเหลือง
- ง. ตะกั่ว

97. โลหะบัดกรีที่นิยมใช้ในการบัดกรีโลหะแผ่นมีส่วนผสมของดีบุก : ตะกั่วในอัตราส่วนเท่าใด

- ก. 50 : 50
- ข. 40 : 60
- ค. 60 : 40
- ง. 40 : 40

98. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของน้ำยาประสาน

- ก. ขจัดสนิมของชิ้นงานบริเวณรอยต่อ
- ข. ทำความสะอาดผิวของชิ้นงานบริเวณรอยต่อ
- ค. ขจัดคราบไขมันของชิ้นงานบริเวณรอยต่อ
- ง. ช่วยให้รอยต่อมีความแข็งแรง

99. โลหะบัดกรีที่ใช้ในการบัดกรีโลหะแผ่นมีส่วนผสมของโลหะชนิดใดเป็นหลัก

- ก. ตะกั่ว + เงิน
- ข. ดีบุก + ตะกั่ว
- ค. ดีบุก + เงิน
- ง. ทองแดง + ดีบุก

100. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันอันตรายจากการบัดกรี

- ก. การเตรียมน้ำยาประสานควรระมัดระวังไม่ให้ไอระเหยของน้ำประสานฟุ้งกระจาย
- ข. สถานที่ปฏิบัติงานบัดกรีควรเป็นสถานที่มิดชิดเพื่อไม่ให้น้ำยาประสานฟุ้งกระจาย
- ค. สวมใส่ถุงมือและแว่นตานิรภัยขณะปฏิบัติงานบัดกรีทุกครั้ง
- ง. ระมัดระวังเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือที่มีความร้อน เช่น หัวบัดกรี

กระดาษคำตอบ

วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007

ชื่อ นามสกุล

แผนกวิชา เลขที่ กลุ่ม

คำสั่ง จงกากบาทเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างสี่เหลี่ยม ☐ ให้ตรงกับข้อคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

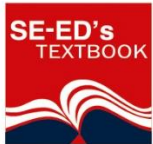
ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1					26					51					76				
2					27					52					77				
3					28					53					78				
4					29					54					79				
5					30					55					80				
6					31					56					81				
7					32					57					82				
8					33					58					83				
9					34					59					84				
10					35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

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007

คำสั่ง จงกากบาทเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างสี่เหลี่ยม ☐ ให้ตรงกับข้อคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

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



เฉลยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน

รหัสวิชา 30100-0007



รหัสวิชา 30100-0007

งานเชื่อม และโลหะแผ่น

(Welding and Sheet Metal)

อำนาจ กองแสน



คำนำ

จุดมุ่งหมายในการจัดทำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเล่มนี้ คือ เพื่อเป็นคู่มือให้กับครูผู้สอนใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (Welding and Sheet Metal) รหัสวิชา 30100-0007 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีทั้งหมด 7 บทเรียนประกอบด้วย บทที่ 1 การเชื่อมอาร์กกดหุ้มฟลักซ์ บทที่ 2 การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน บทที่ 3 การแผ่นประสาน บทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น บทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บ และการย้ำมุม บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่ และบทที่ 7 การบัดกรีอ่อน

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเฉลยแบบทดสอบเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ตามที่ตั้งใจไว้ไม่มากนักน้อย หากมีข้อผิดพลาดและบกพร่องประการใดผู้จัดทำขอน้อมรับไว้ด้วยความยินดียิ่ง เพื่อประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในโอกาสต่อไป

อำนาจ ทองแสน



สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
บทที่ 1 การเชื่อมอาร์กโลหะด้วยไฟฟ้า	1
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	1
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	6
บทที่ 2 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	20
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	20
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	26
บทที่ 3 การเชื่อมประสาน	35
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	35
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	39
บทที่ 4 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น	43
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	43
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	46
บทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บ และการย้ำมุม	51
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	51
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	54
บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่	63
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	63
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	67
บทที่ 7 การบัดกรีอ่อน	75
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	75
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	77

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

บทที่ 1 การเชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์

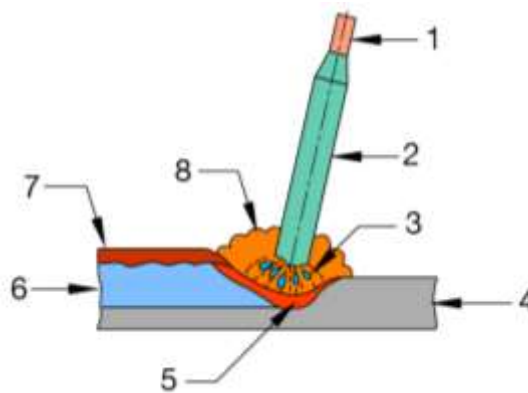
จงตอบคำถามต่อไปนี้ (90 คะแนน)

1. จงเขียนเครื่องหมายถูก (✓) หรือเครื่องหมายผิด (✗) ลงในช่องว่าง (.....) ด้านหน้าหมายเลขทางซ้ายมือดังต่อไปนี้ (25 คะแนน)

- ✗ 1.1 การเชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์ คือการเชื่อมด้วยไฟฟ้าในลักษณะที่ทำให้เกิดการอาร์ก และได้รับความร้อนจากการอาร์กกระหว่างลวดเชื่อมชนิดเปลี่ยนกับชิ้นงาน
- ✓ 1.2 สารพอกหุ้มบนลวดเชื่อมเมื่อละลายจะทำหน้าที่เป็นเกาะป้องกันบรรยากาศ
- ✓ 1.3 ลวดเชื่อมทำหน้าที่เป็นโลหะเติมลงในแนวเชื่อม
- ✗ 1.4 การต่อวงจรเชื่อมแบบ DCEP ให้ลวดเชื่อมเป็นขั้วบวก (+) และต่อชิ้นงานเป็นขั้วลบ (-)
- ✓ 1.5 การต่อวงจรเชื่อมแบบ DCEP กระแสไฟฟ้าไหลจากลวดเชื่อมไปยังชิ้นงาน
- ✓ 1.6 การต่อวงจรเชื่อมแบบ DCEN ให้ลวดเชื่อมเป็นขั้วบวก (+) และต่อชิ้นงานเป็นขั้วลบ (-)
- ✗ 1.7 การต่อวงจรเชื่อมแบบ DCEN กระแสไฟฟ้าไหลจากลวดเชื่อมไปยังชิ้นงาน
- ✓ 1.8 หัวจับลวดเชื่อม คืออุปกรณ์ที่เป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าจากสายเชื่อมผ่านไปสู่วัดเชื่อม
- ✗ 1.9 การเชื่อมชิ้นงานด้วยลวดเชื่อมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.2 มิลลิเมตร ควรใช้กระแสจกรองแสงเบอร์ 12
- ✗ 1.10 สารพอกหุ้มทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้เกิดสแลกฝังใน
- ✗ 1.11 ลวดหุ้มฟลักซ์ E6013 มีค่าความต้านทานแรงดึง 6,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ✓ 1.12 ลวดหุ้มฟลักซ์ E6013 หมายเลข 1 คือ ตำแหน่งการเชื่อมหรือท่าเชื่อม
- ✗ 1.13 การเชื่อมท่าราบ (Flat Position) คือ ตำแหน่งการเชื่อมที่วางชิ้นงานในแนวตั้งแนวนอนเชื่อมขนานกับพื้น
- ✗ 1.14 รอยต่อชน (Butt Joint) คือ รอยต่อที่นำขอบของชิ้นงาน 2 ชิ้น มาวางซ้อนกัน
- ✓ 1.15 มุมเดินลวดเชื่อม (Travel Angle) คือ มุมเอียงลวดเชื่อมที่กระทำกับชิ้นงานในทิศทางเชื่อมหรือการเคลื่อนที่ของลวดเชื่อม
- ✓ 1.16 ถ้าระยะอาร์กมากจะทำให้เกิดการแตกกระเด็นของน้ำโลหะเชื่อม (Spatter)
- ✗ 1.17 การเชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์โดยทั่วไปมีระยะอาร์กประมาณ 0.5 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเชื่อม
- ✗ 1.18 การเริ่มต้นอาร์กมี 2 วิธี คือวิธีการเคาะและวิธีการแตะลวดเชื่อม

-✓...1.19 การต่อแนวเชื่อมควรเริ่มต้นอาร์กห่างจากแอ่งหลอมเดิมไปทางด้านหน้าประมาณ 1/2 นิ้ว เมื่อเกิดการอาร์กแล้วจึงเคลื่อนลวดเชื่อมมาที่ปลายแนวเชื่อม
-✓...1.20 โพรงอากาศฝังในแนวเชื่อม (Porosity) มีสาเหตุมาจากแก๊สที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาของสิ่งสกปรก หรือความชื้นไม่สามารถจะลอยตัวออกนอกผิวหน้าแนวเชื่อมได้ทันก่อนการแข็งตัวของโลหะ
-✗...1.21 รอยแห้วขอบแนว (Undercut) มีสาเหตุมาจากการใช้กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
-✓...1.22 รอยเกย (Overlap) คือเนื้อโลหะเชื่อมที่ยื่นเลยออกไปกองอยู่บนขอบของแนวเชื่อม
-✗...1.23 รอยร้าวขณะร้อน (Hot crack) เป็นการร้าวในเม็ดโลหะที่เกิดขึ้นในขณะที่ชิ้นงานเย็นตัวลงมาใกล้เคียงอุณหภูมิห้อง
-✗...1.24 การบิดงอ (Distortion) เกิดจากชิ้นงานได้รับความร้อนเฉพาะจุดน้อยเกินไปเนื่องจากใช้กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
-✓...1.25 การโก่งงอ (Warping) มีสาเหตุมาจากการหดตัวของรอยเชื่อม

2. จากรูป จงอธิบายหลักการของการเชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์ พร้อมระบุชื่อตามหมายเลขที่กำหนดให้ (10 คะแนน)



หลักการเชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์

ตอบ คือ การเชื่อมด้วยไฟฟ้าในลักษณะที่ทำให้เกิดการอาร์ก และได้รับความร้อนจากการอาร์กระหว่างลวดเชื่อมชนิดมีสารพอกหุ้มกับชิ้นงาน สารพอกหุ้มบนลวดเชื่อมเมื่อละลายจะทำหน้าที่เป็นเกาะป้องกันบรรยากาศ ลวดเชื่อมทำหน้าที่เป็นโลหะเติมด้วย สารพอกหุ้มเมื่อแข็งตัวแล้วจะกลายเป็นสแลก (Slag) หรือชี้เชื่อม

- 2.1 หมายเลข 1 แกนลวดเชื่อม
- 2.2 หมายเลข 2 ฟลักซ์
- 2.3 หมายเลข 3 หยดน้ำโลหะ
- 2.4 หมายเลข 4 ชิ้นงาน

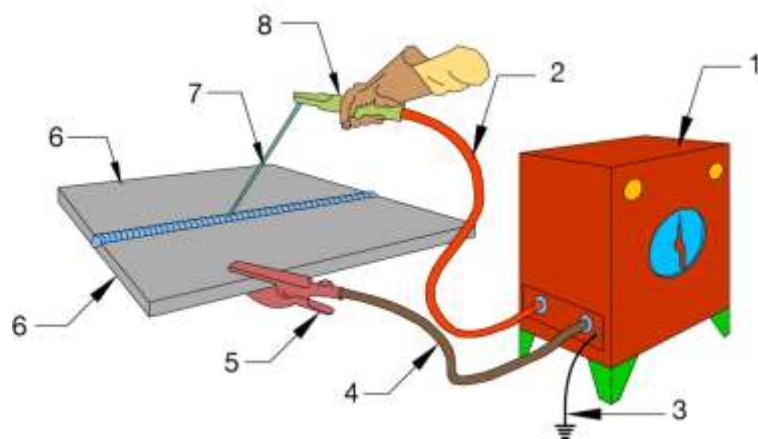
2.5 หมายเลข 5 บ่อหลอม

2.6 หมายเลข 6 แนวเชื่อม

2.7 หมายเลข 7 ชี้เชื่อม หรือสแลก

2.8 หมายเลข 8 แก๊สคลุม

3. จากรูป จงบอกและหน้าที่ของเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมอาร์กลดหุ้มฟลักซ์ตามหมายเลขที่กำหนดให้ (8 คะแนน)



3.1 หมายเลข 1 ชื่อ เครื่องเชื่อม หน้าที่ จ่ายกระแสไฟฟ้า

3.2 หมายเลข 2 ชื่อ สายเชื่อม หน้าที่ นำกระแสไฟฟ้าจากเครื่องเชื่อมไปสู่บริเวณของการอาร์ก

3.3 หมายเลข 3 ชื่อ สายไฟต่อลงดิน หน้าที่ ทำให้เกิดความปลอดภัยในกรณีไฟฟ้ารั่ว

3.4 หมายเลข 4 ชื่อ สายดิน หน้าที่ ต่อเข้ากับคีมจับชิ้นงานเพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร

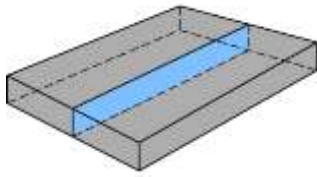
3.5 หมายเลข 5 ชื่อ คีมจับสายดิน หน้าที่ ใช้จับยึดชิ้นงานหรือโต๊ะเชื่อม

3.6 หมายเลข 6 ชื่อ ชิ้นงาน หน้าที่-.....

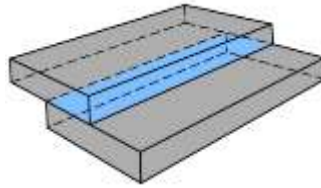
3.7 หมายเลข 7 ชื่อ ลวดเชื่อม หน้าที่ ใช้เติมลงในแนวเชื่อมและทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน

3.8 หมายเลข 8 ชื่อ คีมจับลวดเชื่อม หน้าที่ จับยึดลวดเชื่อมและให้กระแสไหลผ่านขณะเชื่อม

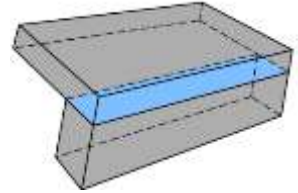
4. จากรูป จงบอกชื่อของรอยต๋อดังต่อไปนี้ (6 คะแนน)



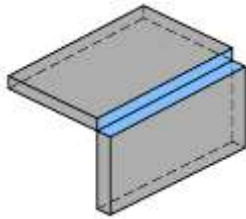
4.1 รอยต่อชน



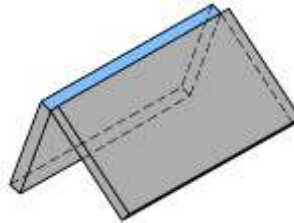
4.2 รอยต่อเกย



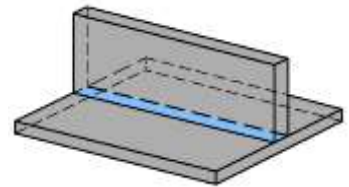
4.3 รอยต่อมุม



4.4 รอยต่อมุม

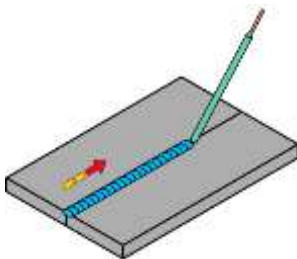


4.5 รอยต่อขอบ

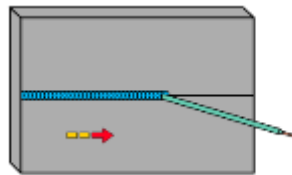


4.6 รอยต่อตัวที

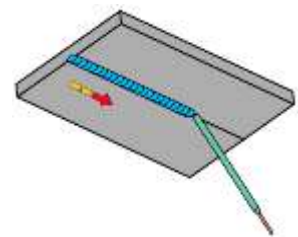
5. จากรูป จงบอกชื่อของตำแหน่งทำเชื่อมดังต่อไปนี้ (5 คะแนน)



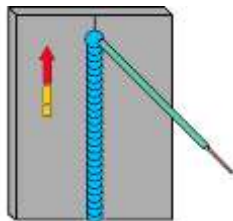
5.1 ทำราบ



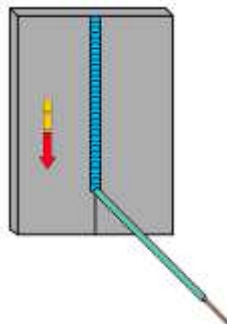
5.2 ทำระดับ



5.3 ทำเหนือศรีษะ



5.4 ทำตั้งเชื่อมขึ้น



5.5 ทำตั้งเชื่อมลง

6. มุมในการเชื่อมโดยทั่วไปแบ่งออกเป็นกี่ลักษณะ อะไรบ้างจงอธิบายมาพอสังเขป (3 คะแนน)

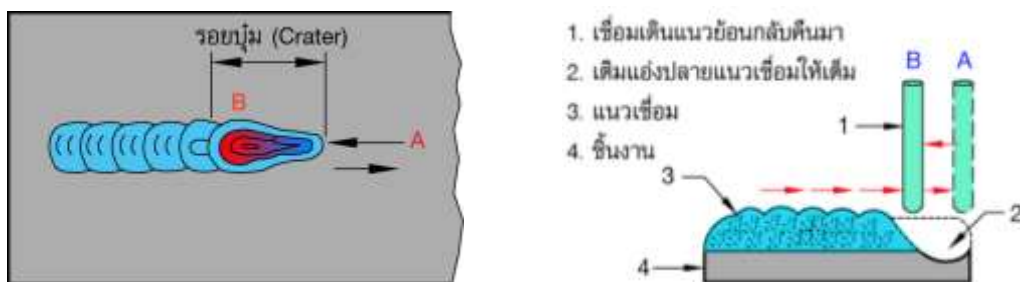
ตอบ มุมในการเชื่อมแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ มุมเดินลวดเชื่อม (Travel Angle) และมุมงาน (Work Angle) **มุมเดินลวดเชื่อม** คือ มุมระหว่างลวดเชื่อมกับผิวบนของชิ้นงาน วัดในทิศทางการเชื่อมหรือการเคลื่อนที่ของลวดเชื่อม **มุมงาน** คือ มุมระหว่างลวดเชื่อมกับผิวบนของชิ้นงาน วัดที่ด้านข้างของชิ้นงาน เช่น การเชื่อมท่าราบลวดเชื่อมจะทำมุมงานเท่ากับ 90 องศากับผิวชิ้นงาน

7. การเริ่มต้นอาร์กมีกี่วิธีอะไรบ้าง (3 คะแนน)

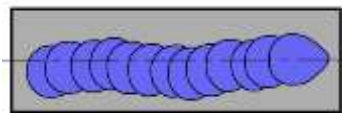
ตอบ 2 วิธี ได้แก่ วิธีการเคาะ (Tapping) และวิธีการขีด (Scratching)

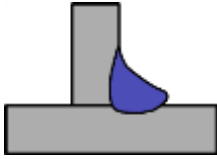
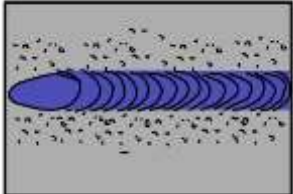
8. จงอธิบายวิธีการเชื่อมต่อแนวในกรณีที่แอ่งปลายแนวเชื่อมยังร้อนมาพอสังเขป (5 คะแนน)

ตอบ การเติมลวดเชื่อมที่แอ่งปลายแนวเชื่อม มีวิธีการ คือ เมื่อทำการเชื่อมมาถึงตำแหน่งปลายรอยต่อ (ตำแหน่ง B) แนวเชื่อมจะเป็นรอยบวมหรือเป็นแอ่ง (Crater) การเติมลวดเชื่อมที่แอ่งปลายแนวเชื่อมทำได้โดยการเชื่อมเดินแนวย้อนกลับคืนมาเล็กน้อย (จากตำแหน่ง A มาที่ตำแหน่ง B) แล้วหยุดเพื่อเติมแอ่งปลายแนวเชื่อมให้เต็ม ดังรูป



9. จงบอกลักษณะของข้อบกพร่อง สาเหตุและแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องของงานเชื่อมดังต่อไปนี้ (25 คะแนน)

ข้อบกพร่อง	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
9.1 รูพรุน 	1. แก๊สที่เกิดจากปฏิกิริยาสังสกรปรก 2. ความชื้นไม่สามารถจะลอยตัวออกนอกผิวหน้ารอยเชื่อมได้ทันก่อนการแข็งตัวของโลหะ 3. ทำความสะอาดชิ้นงานก่อนการเชื่อมไม่ดีพอ	1. ทำความสะอาดรอยเชื่อมให้สะอาดก่อนทำการเชื่อม 2. ลดกระแสไฟฟ้าเชื่อมให้ต่ำลง 3. ใช้เทคนิคการส่ายลวดเชื่อมให้แคบลง หรือเดินลวดเชื่อมให้ช้าลงเล็กน้อย
9.2 รอยเชื่อมไม่เป็นแนว 	1. ใช้กระแสไฟฟ้าเชื่อมสูงหรือต่ำเกินไป 2. การเคลื่อนลวดเชื่อมเร็วและช้าไม่สัมพันธ์กับการส่ายลวดเชื่อม 3. ระยะอาร์กไม่คงที่	1. ปรับกระแสไฟฟ้าเชื่อมให้เหมาะกับขนาดของลวดเชื่อม 2. เลือกชนิดของลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับชิ้นงาน 3. ไม่ควรเชื่อมต่อกันเป็นแนวยาว แต่ควรหยุดเชื่อมเป็นช่วง

9.3 รอยเกย 	1. เลือกใช้ลวดเชื่อมไม่เหมาะสม 2. เกิดจากออกไซด์ที่อยู่บริเวณผิวหน้าของชิ้นงาน 3. การปรับกระแสไฟฟ้าเชื่อมต่ำเกินไป 4. มุมของลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง	1. ปรับกระแสไฟฟ้าเชื่อมให้สูงขึ้นให้สัมพันธ์กับขนาดลวดเชื่อม 2. ใช้มุมลวดเชื่อมให้ถูกต้องตามลักษณะของท่าเชื่อม 3. เคลื่อนที่ลวดเชื่อมให้ช้าลงเล็กน้อยและส่ายลวดเชื่อมให้แคบลง
9.4 บิดงอ 	1. ชิ้นงานได้รับความร้อนเฉพาะจุดมากเกินไป 2. การเตรียมรอยต่อไม่ถูกต้อง 3. มีความเค้นตกค้าง 4. ปรับกระแสไฟฟ้าเชื่อมสูงเกินไป	1. ใช้อุปกรณ์ช่วยยึดชิ้นงานหรือเชื่อมยึดไว้ก่อน 2. เชื่อมแนวสั้น ๆ และปล่อยให้เย็นก่อนจึงเชื่อมแนวต่อไป 3. เตรียมเผื่อระยะให้งานหดหรือขยายตัวก่อนทำการเชื่อม 4. กระจายความร้อนให้ทั่วทั้งชิ้นงาน
9.5 เม็ดโลหะกระเด็น 	1. ใช้กระแสไฟฟ้าเชื่อมสูงเกินไป 2. ระยะอาร์กยาวเกินไป 3. ใช้ลวดเชื่อมผิดประเภท 4. ใช้ขั้วไฟฟ้าเชื่อมไม่ถูกต้อง (ในกรณีเครื่องเชื่อมกระแสตรง)	1. ลดกระแสไฟฟ้าเชื่อมให้ต่ำลง 2. อบลวดเชื่อมก่อนใช้งาน 3. ปรับระยะอาร์กให้เหมาะสม 4. ปรับตั้งกระแสไฟฟ้าเชื่อมให้ถูกต้อง 5. เลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับชนิดของวัสดุชิ้นงาน

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

บทที่ 1 การเชื่อมอาร์กหลวงหลุมพลักซ์

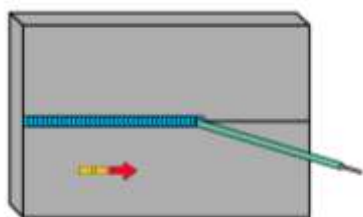
คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (66 คะแนน)

1. เครื่องเชื่อมแบ่งตามลักษณะของต้นกำลังที่ผลิตออกได้เป็นกี่ชนิด
 - ก. 1 ชนิด
 - ข. 2 ชนิด
 - ค. 3 ชนิด
 - ง. 4 ชนิด
2. เครื่องเชื่อมแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าจัดเป็นเครื่องเชื่อมชนิดใด
 - ก. เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง
 - ข. เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสสลับ
 - ค. เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
 - ง. เครื่องเชื่อมอินเวอร์เตอร์
3. เจนเนอเรเตอร์ของเครื่องเชื่อมแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าทำหน้าที่อะไร
 - ก. ปรับกระแสไฟฟ้า
 - ข. ปรับความต้านทานไฟฟ้า
 - ค. ผลิตไฟฟ้ากระแสสลับ
 - ง. ผลิตไฟฟ้ากระแสตรง
4. เครื่องเชื่อมแบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์เหมาะกับงานเชื่อมในลักษณะใด
 - ก. งานที่มีสภาพเปียกแฉะซึ่งอาจทำให้กระแสไฟฟ้ารั่วไหล
 - ข. งานสนามที่ไม่สามารถหากระแสไฟฟ้าได้
 - ค. งานซ่อมบำรุงภายในโรงงานทั่วไป
 - ง. ใช้ได้ทุกสภาพงาน
5. ชุดแปลงกระแสของเครื่องเชื่อมทำหน้าที่อะไร
 - ก. แปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง
 - ข. ปรับแรงเคลื่อนของกระแสไฟฟ้าให้ลดลง
 - ค. ปรับแรงเคลื่อนของกระแสไฟฟ้าให้เพิ่มขึ้น
 - ง. ขับเพลาเจเนอเรเตอร์เพื่อนำกระแสไฟฟ้าไปใช้ในการเชื่อม

6. ชุดแปลงกระแสไฟฟ้ามีอยู่ในเครื่องเชื่อมชนิดใด
 - ก. เครื่องเชื่อมกระแสตรงแบบเรียงกระแส
 - ข. เครื่องเชื่อมแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
 - ค. เครื่องเชื่อมแบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์
 - ง. เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสสลับ
7. ถ้าจำนวนรอบขดลวดของตัวปรับเรียงกระแสมากกว่าขดลวดทุติยภูมิจะมีผลอย่างไรกับหม้อแปลงไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมแบบปรับกระแส
 - ก. การเหนี่ยวนำของกระแสไฟฟ้าของหม้อแปลงมีมาก
 - ข. ค่ากระแสไฟฟ้าในการเชื่อมสูง
 - ค. การเหนี่ยวนำของกระแสไฟฟ้าของหม้อแปลงมีค่าปานกลาง
 - ง. ค่ากระแสไฟฟ้าในการเชื่อมต่ำ
8. ขดลวดชนิดใดของเครื่องเชื่อมแบบปรับกระแสที่สามารถเคลื่อนที่ได้
 - ก. ขดลวดปฐมภูมิ
 - ข. ขดลวดทุติยภูมิ
 - ค. ขดลวดเรียงกระแส
 - ง. ขดลวดปรับแรงเคลื่อน
9. ตัวอักษรย่อของการต่อไฟฟ้ากระแสตรงต่อชั่วคราว คือ
 - ก. DECP
 - ข. DCEP
 - ค. DECN
 - ง. DCRP
10. ข้อใดกล่าว **ถูกต้อง** เกี่ยวกับการต่อขั้วไฟเชื่อมแบบ DCEP
 - ก. ความร้อนอยู่ที่ลวดเชื่อม 50% และที่ชิ้นงาน 50%
 - ข. ความร้อนอยู่ที่ลวดเชื่อม 40% และที่ชิ้นงาน 60%
 - ค. ความร้อนอยู่ที่ลวดเชื่อม 30% และที่ชิ้นงาน 70%
 - ง. ความร้อนอยู่ที่ลวดเชื่อม 80% และที่ชิ้นงาน 20%
11. การต่อไฟฟ้ากระแสตรงต่อชั่วคราวจะมีผลอย่างไรต่อชิ้นงาน
 - ก. ชิ้นงานมีการซึมลึกน้อย
 - ข. ชิ้นงานได้รับความร้อนน้อยกว่าลวดเชื่อม
 - ค. ชิ้นงานกับลวดเชื่อมได้รับความร้อนเท่ากัน
 - ง. ชิ้นงานมีการซึมลึกดี

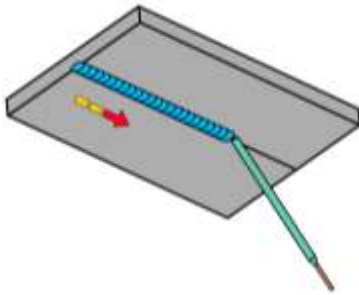
12. การต่อไฟฟ้ากระแสตรงต่อขั้วตรงเหมาะสมสำหรับเชื่อมชิ้นงานชนิดใด
- ก. ชิ้นงานที่มีความหนาน้อย
 - ข. ชิ้นงานโลหะแผ่น
 - ค. **ชิ้นงานที่มีความหนา**มาก
 - ง. เชื่อมชิ้นงานได้ทุกชนิด
13. วงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อกลับขั้วมีผลทำให้ลวดเชื่อมเป็นขั้วชนิดใด
- ก. **ขั้วบวก**
 - ข. ขั้วลบ
 - ค. ขั้วบวกและลบ
 - ง. ขั้วบวกหรือลบก็ได้
14. ข้อใดกล่าวถึงวัฏจักรการทำงานของเครื่องเชื่อม (Duty Cycle) ได้ถูกต้องมากที่สุด
- ก. ความสามารถในการเชื่อมของเครื่องเชื่อมในเวลากำหนดไม่เกิน 10 นาที
 - ข. ประสิทธิภาพของเครื่องเชื่อมที่ทำการเชื่อมในเวลา 10 นาที
 - ค. ประสิทธิภาพของเครื่องเชื่อมที่กำหนดเวลาในการเชื่อมไม่น้อยกว่า 10 นาที
 - ง. **ตัวเลขที่บ่งชี้ถึงความสามารถของเครื่องเชื่อมที่กำหนดไว้ด้วยเวลา 10 นาที**
15. ในการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.2 มิลลิเมตร ควรใช้เบอร์ของกระจกกรองแสงขนาดเท่าใด
- ก. เบอร์ 8
 - ข. **เบอร์ 10**
 - ค. เบอร์ 12
 - ง. เบอร์ 14
16. ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์มีหน้าที่อะไร
- ก. ช่วยทำให้การอาร์กเรียบสม่ำเสมอ
 - ข. **นำกระแสไฟฟ้าไปยังการบริเวณอาร์ก**
 - ค. สร้างแก๊สคลุมแนวเชื่อม
 - ง. ป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน
17. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของฟลักซ์ที่ใช้หุ้มแกนลวดเชื่อม
- ก. ช่วยทำให้การอาร์กเรียบสม่ำเสมอ
 - ข. สร้างแก๊สคลุมแนวเชื่อม
 - ค. ช่วยดึงสิ่งสกปรกในบ่อหลอมขึ้นมารวมตัวกันเป็นสแลก
 - ง. **นำกระแสไฟฟ้าไปยังการบริเวณอาร์ก**

18. ลวดเชื่อม E6013 มีค่าความแข็งแรงด้านแรงดึงต่ำสุดเท่าใด
- 600 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - 6,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - 60,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - 600,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว
19. ตำแหน่งการเชื่อมที่เหมาะสมกับลวดเชื่อม E6013 คือ
- ท่าราบและท่าระดับ
 - ท่าระดับ
 - ท่าเหนือศีรษะ
 - เชื่อมได้ทุกตำแหน่ง
20. ลวดเชื่อม E6013 ไม่เหมาะสมกับกระแสเชื่อมชนิดใด
- DCEP
 - DCEN
 - AC
 - ไม่มีข้อถูก
21. ลวดเชื่อม E6013 ใช้สารพอกหุ้มชนิดใด
- ไททาเนียมสูง โซเดียมสูง
 - เหล็กออกไซด์สูง
 - ผงเหล็ก ไททาเนียม
 - ผงเหล็ก ไฮโดรเจนต่ำ
22. การเลือกลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาอย่างไร
- มีสมบัติเหมือนกันหรือใกล้เคียงกับชิ้นงานที่นำมาเชื่อม
 - เลือกลวดเชื่อมที่สามารถเชื่อมได้กับวัสดุทุกชนิด
 - เลือกลวดเชื่อมที่มีราคาถูกเพื่อประหยัด
 - เลือกลวดเชื่อมที่มีค่าความแข็งแรงด้านแรงดึงสูงสุด
23. จากรูปคือ ตำแหน่งท่าเชื่อมชนิดใด



- ท่าราบ
- ท่าระดับ
- ท่าตั้ง
- ท่าเหนือศีรษะ

24. จากรูปคือ รอยต่องานเชื่อมชนิดใด



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

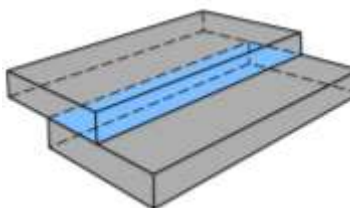
25. รอยต่อชนิดใดที่นำขอบของชิ้นงาน 2 ชิ้นมาชนกันหรือแนบชิดกัน แล้วเชื่อมที่ผิวหน้าของขอบชิ้นงานให้ติดกัน

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

26. รอยต่อชนิดใดที่นำชิ้นงาน 2 ชิ้นวางซ้อนกัน

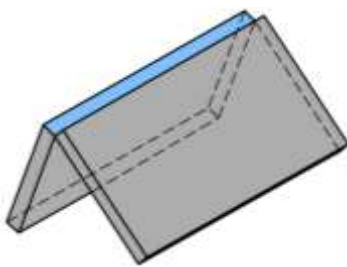
- ก. รอยต่อชน
- ข. รอยต่อตัวที
- ค. รอยต่อเกย
- ง. รอยต่อมุม

27. จากรูปคือ รอยต่อชนิดใด



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

28. จากรูปคือ รอยต่อชนิดใด

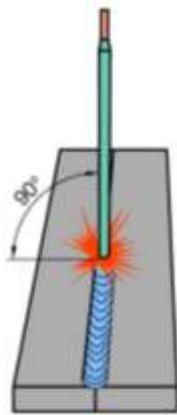


- ก. รอยต่อมุม
- ข. รอยต่อเกย
- ค. รอยต่อขอบ
- ง. รอยต่อชน

29. มุมที่เอียงลวดเชื่อมไปทางเดียวกับการทิศทางเชื่อมหรือการเคลื่อนที่ของลวดเชื่อม หมายถึงมุมอะไร

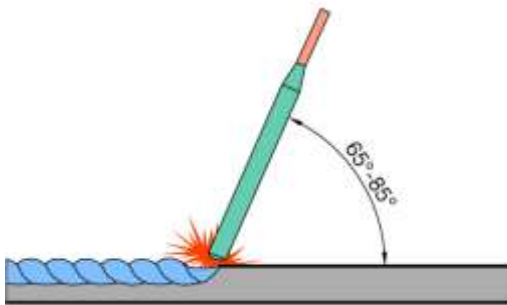
- ก. มุมงาน
- ข. มุมสายลวดเชื่อม
- ค. มุมเดินลวดเชื่อม
- ง. มุมเอียงหัวจับลวดเชื่อม

30. จากรูปมุม 90° หมายถึงมุมอะไร



- ก. มุมเดินลวดเชื่อม
- ข. มุมงาน
- ค. มุมจับลวดเชื่อม
- ง. มุมจับชิ้นงาน

31. จากรูปมุม $65^\circ - 85^\circ$ หมายถึงมุมอะไร



- ก. มุมเดินลวดเชื่อม
- ข. มุมงาน
- ค. มุมจับลวดเชื่อม
- ง. มุมจับชิ้นงาน

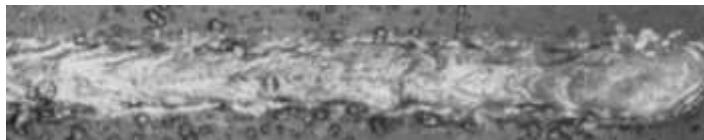
32. ระยะอาร์ก (Arc Length) หมายถึง

- ก. ระยะห่างระหว่างชิ้นงานกับหัวจับลวดเชื่อม
- ข. ระยะห่างระหว่างปลายลวดเชื่อมกับชิ้นงาน
- ค. ระยะห่างระหว่างจากปลายลวดเชื่อมกับหัวจับลวดเชื่อม
- ง. ระยะห่างระหว่างลวดเชื่อมกับโต๊ะเชื่อม

33. ถ้าระยะอาร์กในการเชื่อมมากเกินไปจะมีผลอย่างไรต่อชิ้นงาน

- ก. ความร้อนกระจายที่ชิ้นงานน้อย
- ข. ลวดเชื่อมติดกับชิ้นงาน
- ค. แนวเชื่อมเล็ก
- ง. เกิดรอยกัดขอบ

34. โดยทั่วไประยะอาร์กในการเชื่อมที่เหมาะสมควรมีขนาดเท่าใด
- เท่ากับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเชื่อม
 - เท่ากับความหนาของชิ้นงาน
 - 1.5 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเชื่อม
 - 2 เท่าของความหนาชิ้นงาน
35. การเลือกใช้ชนิดของกระแสไฟฟ้าเชื่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอะไรบ้าง
- ชนิดของลวดเชื่อม
 - ท่าเชื่อม
 - จำนวนแนวเชื่อม
 - รอยต่องานเชื่อม
36. การใช้กระแสไฟฟ้าสูงเกินไปจะมีผลต่อแนวเชื่อมอย่างไร
- บ่อหลอมเหลวกว้างและเกิดรอยกัดขอบตามความยาวของแนวเชื่อม
 - แนวเชื่อมกองนูนมาก
 - ขอบแนวเชื่อมไม่หลอมรวมตัว
 - แนวเชื่อมเล็กและไม่เกิดการซึมลึก
37. จากรูป เป็นแนวเชื่อมที่มีผลกระทบมาจากการปรับค่าตัวแปรชนิดใด **ไม่ถูกต้อง**



- กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
 - กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป
 - ระยะอาร์กยาวเกินไป
 - ความเร็วเชื่อมสูงเกินไป
38. จากรูป เป็นแนวเชื่อมที่มีผลกระทบมาจากการปรับค่าตัวแปรชนิดใด **ไม่ถูกต้อง**



- กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
- ระยะอาร์กยาวเกินไป
- กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป
- ความเร็วเชื่อมสูงเกินไป

39. ข้อใด **ไม่ใช่** องค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อการปรับค่ากระแสไฟฟ้าเชื่อม
- ขนาดของลวดเชื่อม
 - ความหนาของชิ้นงาน
 - ความเร็วในการเชื่อม
 - ทิศทางเชื่อม**
40. การสายลวดเชื่อมเร็วเกินไปจะมีผลอย่างไรกับแนวเชื่อม
- เกิดรอยแห้วขอบแนว**
 - เกิดรอยร้าวที่จุดเชื่อมยึด
 - เกิดความเค้นตกค้าง
 - เกิดรูพรุน
41. การปรับกระแสไฟสูงเกินไปจะทำให้เกิดจุดบกพร่องอย่างไร
- สแลกฝังใน
 - รูพรุน
 - รอยเกย
 - เม็ดโลหะกระเด็น**
42. ข้อใด **ไม่ใช่** สาเหตุการเกิดรอยเกย (Overlap) ของแนวเชื่อม
- กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป**
 - กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
 - เลือกใช้ลวดเชื่อมไม่เหมาะสม
 - มุมลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง
43. ข้อใด **ไม่ใช่** สาเหตุของการหลอมลึกไม่บริบูรณ์ที่ฐาน (Incomplete root penetration)
- ปรับกระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
 - ความเร็วเดินลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง
 - ใช้ลวดเชื่อมผิดประเภท
 - เตรียมผิวชิ้นงานไม่สะอาด**
44. ข้อใด **ไม่ใช่** สาเหตุที่ทำให้เกิดรอยร้าว (Crack) ในแนวเชื่อม
- อัตราการเย็นตัวของแนวเชื่อมเร็วเกินไป
 - มีออกซิเจนเข้าไปรวมตัวกับน้ำโลหะขณะเชื่อม
 - การทำความสะอาดแนวเชื่อมไม่ดี
 - เชื่อมยึดแนวเชื่อมเล็กเกินไป**

45. สาเหตุที่ทำให้เกิดรอยแห้วขอบแนว (Undercut) คือ
- กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
 - กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป
 - ลวดเชื่อมเล็กเกินไป
 - ลวดเชื่อมมีขนาดใหญ่เกินไป
46. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันการรอยแห้วขอบงาน (Undercut)
- ใช้กระแสไฟเชื่อมในช่วงที่เหมาะสม
 - ปรับมุมเดินลวดเชื่อมให้ถูกต้อง
 - เพิ่มความเร็วในการเดินลวดเชื่อมให้สูงขึ้นเล็กน้อย
 - รักษาระยะอาร์กประมาณเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเชื่อม
47. แนวเชื่อมเย็นตัวแล้ว หากมีความเค้นบางส่วนตกค้างอยู่ในแนวเชื่อมจะเกิดข้อบกพร่องใด
- ขึ้นงานบิดงอ
 - แนวเชื่อมมีรูพรุน
 - แนวเชื่อมมีสแลกฝังใน
 - แนวเชื่อมหลอมลึกไม่บริบูรณ์ที่ฐาน
48. ข้อบกพร่องของแนวเชื่อมที่อาจเกิดจากอัตราการเย็นตัวเร็วเกินไป และลวดเชื่อมมีความชื้นสูงคือ
- ขึ้นงานบิดงอ
 - แนวเชื่อมมีรูพรุน
 - แนวเชื่อมมีสแลกฝังใน
 - แนวเชื่อมเกิดรอยร้าว
49. ถ้าไม่เคาะสแลกหรือเคาะสแลกออกไม่หมดก่อนเชื่อมทับแนวจะเกิดข้อบกพร่องใด
- ขึ้นงานบิดงอ
 - สแลกฝังใน
 - รอยเกย
 - แนวเชื่อมหลอมลึกไม่บริบูรณ์ที่ฐาน
50. การบิดตัว (Distortion) ของขึ้นงานเชื่อมเกิดจากสาเหตุใด
- มีความเค้นบางส่วนตกค้างอยู่ในแนวเชื่อม
 - ใช้กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
 - ใช้ระยะอาร์กเกินไป
 - ความเร็วในการเชื่อมสูงเกินไป

51. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันการบิดตัวของชิ้นงาน
- ก. อุ่นชิ้นงาน (Preheat) ก่อนการเชื่อม
 - ข. ใช้อุปกรณ์ช่วยยึดชิ้นงานหรือเชื่อมยึดไว้ก่อน
 - ค. เชื่อมแนวสั้นๆ และปล่อยให้เย็นก่อนจึงเชื่อมแนวต่อไป
 - ง. **ปรับกระแสไฟเชื่อมให้สูงขึ้นเล็กน้อย**
52. ข้อใด **ไม่ใช่** สาเหตุของการเกิดรูพรุนหรือโพรงอากาศ (Porosity)
- ก. ผิวรอยต่อมีสิ่งสกปรก
 - ข. ลวดเชื่อมมีความชื้นสูง
 - ค. ใช้ลวดเชื่อมชนิดไฮโดรเจนต่ำ
 - ง. **ระยะอาร์กห่างมากเกินไป**
53. วิธีการป้องกันการเกิดรูพรุนในแนวเชื่อมควรปฏิบัติอย่างไร
- ก. **ทำความสะอาดรอยต่อก่อนเชื่อม**
 - ข. เดินลวดเชื่อมให้เร็วขึ้นเล็กน้อย
 - ค. ใช้กระแสไฟเชื่อมให้สูง
 - ง. สายลวดเชื่อมให้กว้างเกิน 3 เท่าของความโตลวดเชื่อม
54. ข้อใด **ไม่ใช่** สาเหตุการหลอมลึกไม่บริบูรณ์ที่ฐาน (Incomplete Penetration) ของแนวเชื่อม
- ก. ให้ความร้อนไม่ถึงจุดหลอมเหลว
 - ข. ปรับกระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
 - ค. เคลื่อนลวดเชื่อมเร็วเกินไป
 - ง. **การเว้นระยะของรอยต่อมากเกินไป**
55. สาเหตุที่ทำให้เกิดสแลกฝังใน (Slag inclusion) คือ
- ก. ใช้ลวดเชื่อมที่มีขนาดเล็กเกินไป
 - ข. **ไม่เคาะสแลกหรือเคาะออกไม่หมดก่อนเชื่อมทับแนว**
 - ค. กระแสไฟเชื่อมต่ำเกินไป
 - ง. ความเร็วในการเดินลวดเชื่อมสูงเกินไป
56. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันการเกิดรอยเชื่อมไม่เป็นแนว (Poor Appearance) ขณะเชื่อม
- ก. ปรับกระแสไฟเชื่อมให้เหมาะกับขนาดของลวดเชื่อม
 - ข. การเคลื่อนลวดเชื่อมให้สัมพันธ์กับการสายลวดเชื่อม
 - ค. **เชื่อมต่อกันเป็นแนวยาวตลอดความยาวของรอยต่อ**
 - ง. รักษาระยะอาร์กให้คงที่และสายลวดให้สม่ำเสมอ

57. การอุ่นชิ้นงานก่อนและหลังการเชื่อมเพื่อการป้องกันข้อบกพร่องใด
- การบิดงอของชิ้นงาน
 - รอยเกย
 - เม็ดโลหะกระเด็น
 - แนวเชื่อมไม่เป็นแนว
58. ข้อใดเป็นวิธีการป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าขณะเชื่อมอาร์กด้วยลวดหุ้มฟลักซ์
- เชื่อมงานโดยไม่สวมถุงมือหนัง
 - ใช้สายเชื่อมที่ฉนวนหุ้มสายเชื่อมไม่สมบูรณ์
 - ต่อสายไฟฟ้าโดยไม่มีสายเทปพันป้องกัน
 - ต่อสายดินเครื่องเชื่อมก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง
59. ข้อใดเป็นการป้องกันอันตรายจากการเผาไหม้ขณะทำเชื่อมที่ง่ายและสะดวกมากที่สุด
- ใช้ค้อนการเคาะสแลกในขณะที่ชิ้นงานยังร้อนอยู่
 - ตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์และพื้นที่ปฏิบัติงานทุกครั้งก่อนเชื่อม
 - สวมชุดป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและสวมหน้ากากเชื่อมทุกครั้งก่อนเชื่อม
 - ติดตั้งระบบระบายอากาศในพื้นที่ปฏิบัติงานทุกครั้งก่อนเชื่อม
60. อันตรายที่เกิดจากการได้รับรังสีอัลตราไวโอเลตขณะปฏิบัติงานเชื่อม คือ
- หัวใจหยุดเต้น
 - ผิวหนังอักเสบ
 - กล้ามเนื้อเกร็งและหดตัวอย่างแรง
 - ระบบประสาททำงานช้า
61. ผลกระทบที่รุนแรงมากที่สุดจากการสูดดมควันและฝุ่นละอองจากการเชื่อมคืออะไร
- เป็นโรคผิวหนัง
 - เป็นโรคปอด
 - ผิวหนังไหม้
 - นิยน์ตาอักเสบ
62. ไอรระเหย (Fumes) ของสารเคมีที่มีผลกระทบกับช่างเชื่อมอย่างไร
- เป็นโรคทางเดินหายใจ
 - ผิวหนังไหม้
 - นิยน์ตาอักเสบ
 - เป็นโรคผิวหนัง

63. ข้อใด **ไม่ใช่** องค์ประกอบที่ทำให้เกิดไอระเหยขณะทำการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- ก. ธาตุที่เป็นส่วนประกอบของโลหะชิ้นงานที่นำมาเชื่อม
 - ข. วิธีการเชื่อม
 - ค. **เครื่องเชื่อม**
 - ง. ชนิดของลวดเชื่อม
64. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันอันตรายจากการเชื่อมอาร์กด้วยเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- ก. ติดตั้งระบบการระบายอากาศเพื่อดูดควัน ไอระเหย และแก๊สออกจากห้องเชื่อม
 - ข. ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงไว้บริเวณใกล้ๆ สถานที่เชื่อม
 - ค. สวมใส่ชุดป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและหน้ากากเชื่อมขณะเชื่อม
 - ง. **จัดสถานที่ปฏิบัติงานเชื่อมที่มีดัดเพื่อป้องกันควันพิษจากการเชื่อม**
65. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันไฟฟ้าดูดในขณะเชื่อม
- ก. ไม่ใช้สายเชื่อมที่ชำรุด
 - ข. สวมใส่ชุดป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
 - ค. ไม่เชื่อมในสถานที่ที่มีพื้นเปียกแฉะ
 - ง. **ไม่สวมถุงมือขณะเชื่อม**
66. ข้อใด **ไม่ใช่** ผลกระทบของช่างเชื่อมเมื่อได้รับรังสีอัลตราไวโอเล็ต
- ก. นัยน์ตาอักเสบ
 - ข. **เป็นโรคทางเดินหายใจ**
 - ค. ดวงตาเป็นสีแดงและมีเม็ดทรายเข้าตา
 - ง. ผิวหนังอักเสบ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
คำตอบ	ข	ก	ง	ข	ก	ก	ก	ก	ข	ค	ง	ค
ข้อ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
คำตอบ	ก	ง	ข	ข	ง	ค	ง	ง	ก	ก	ข	ค
ข้อ	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
คำตอบ	ข	ค	ค	ค	ค	ข	ก	ข	ง	ค	ก	ก
ข้อ	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
คำตอบ	ข	ข	ง	ก	ง	ก	ง	ง	ข	ค	ก	ง
ข้อ	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
คำตอบ	ข	ก	ง	ง	ก	ง	ข	ค	ก	ง	ค	ข
ข้อ	61	62	63	64	65	66						
คำตอบ	ข	ก	ค	ง	ง	ข						

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

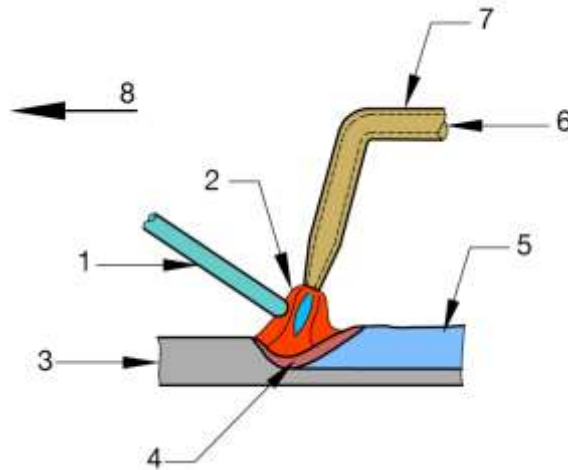
บทที่ 2 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน

จงตอบคำถามต่อไปนี้ (75 คะแนน)

1. จงเขียนเครื่องหมายถูก (✓) หรือเครื่องหมายผิด (✗) ลงในช่องว่าง (.....) ด้านหน้าหมายเลขทางซ้ายมือดังต่อไปนี้ (24 คะแนน)

- ✗ 1.1 แก๊สอะเซทิลีนโดยทั่วไปเปิดใช้งานโดยใช้แรงดันไม่เกิน 25 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ✓ 1.2 แก๊สอะเซทิลีนมีสมการทางเคมี คือ C_2H_2
- ✗ 1.3 ถังบรรจุออกซิเจนผลิตจากเหล็กกล้าคาร์บอนสูงโดยวิธีการเชื่อมและมีตะเข็บ
- ✓ 1.4 ถังบรรจุออกซิเจนตัวมีสีเขียวหรือสีดำ
- ✓ 1.5 มาตรวัดความดันสูง (High-Pressure Gauge) บ่งบอกปริมาตรของแก๊สภายในถัง
- ✓ 1.6 มาตรวัดความดันต่ำ (Low-Pressure Gauge) ทำหน้าที่วัดความดันใช้งาน
- ✗ 1.7 ออกซิเจนโดยทั่วไปเปิดใช้งานโดยใช้แรงดันไม่เกิน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ✗ 1.8 ข้อต่อสายเชื่อมของออกซิเจนเป็นเกลียวซ้าย
- ✗ 1.9 ข้อต่อสายเชื่อมแก๊สอะเซทิลีนเป็นเกลียวขวาโดยมีร่องบากบนตัวนัต
- ✗ 1.10 หัวเชื่อมสมดุลความดันนิยมใช้กับแหล่งจ่ายแก๊สอะเซทิลีนที่มีความดันต่ำ
- ✓ 1.11 หัวเชื่อมสมดุลความดันจะส่งออกซิเจน และแก๊สอะเซทิลีนเข้าสู่ห้องผสมแก๊สเท่านั้น
- ✗ 1.12 หัวเชื่อมแบบหัวฉีดยานิยมใช้กับถังผลิตอะเซทิลีนความดันสูง
- ✗ 1.13 หัวทิพทำหน้าที่เป็นห้องแก๊สผสมก่อนจุดเป็นเปลวไฟเชื่อม
- ✓ 1.14 อุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับใช้ติดตั้งระหว่างสายเชื่อมกับหัวเชื่อม
- ✗ 1.15 RG-45 คือ ลวดเชื่อมออกซิอะเซทิลีนชนิดแท่ง
- ✓ 1.16 ลวดเชื่อม RG-60 หลังเชื่อมจะทำให้โลหะเชื่อมมีค่าความต้านแรงดึงประมาณ 60,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ✗ 1.17 เปลวคาร์บูไรซิงเป็นเปลวเชื่อมที่มีแก๊สอะเซทิลีนน้อยกว่าออกซิเจน
- ✓ 1.18 เปลวนิวทรัลเป็นเปลวเชื่อมที่มีแก๊สอะเซทิลีนเท่ากับออกซิเจน
- ✗ 1.19 เปลวออกซิไดซิงเป็นเปลวที่มีออกซิเจนน้อยกว่าแก๊สออกซิเจน
- ✗ 1.20 รอยต่อชน คือ รอยต่อที่วางชิ้นงาน 2 ชิ้นให้เกยกันแล้วให้ขอบชนกัน
- ✓ 1.21 รอยต่อเกย คือ รอยต่อที่วางชิ้นงาน 2 ชิ้นทับกันโดยมีระยะเกยของรอยต่อ
- ✓ 1.22 ทำราบ คือ ตำแหน่งท่าเชื่อมที่วางชิ้นงานราบหรือขนานกับพื้น
- ✗ 1.23 ทำระดับ คือ ตำแหน่งท่าเชื่อมที่วางชิ้นงานตั้งขึ้นแล้วให้รอยต่ออยู่ในแนวตั้ง
- ✓ 1.24 การเดินเชื่อมแบบลวดเชื่อมนำหน้าเปลวไฟ (Forehand) เหมาะกับการเชื่อมชิ้นงานบางที่มีความหนาไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

2. จากรูป จงอธิบายหลักการของการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน พร้อมระบุชื่อตามหมายเลขที่กำหนดให้ (10 คะแนน)

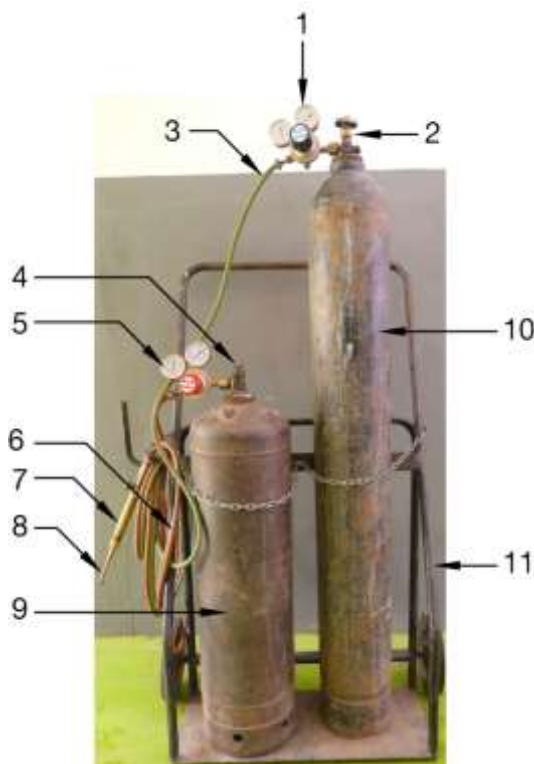


หลักการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน

เป็นกระบวนการเชื่อมที่ทำให้ชิ้นงานติดกัน โดยการให้ความร้อนกับชิ้นงานบริเวณรอยต่อจนหลอมติดกัน และในขณะทำการเชื่อมอาจใช้เนื้อของชิ้นงานเป็นตัวประสานกันเอง หรือมีการเติมลวดเชื่อมเป็นตัวประสานก็ได้ การเชื่อมชนิดนี้ใช้แก๊สอะเซทิลีนผสมกับออกซิเจนเป็นเชื้อเพลิงในการเชื่อม

- 2.1 หมายเลข 1 ลวดเชื่อม
- 2.2 หมายเลข 2 เปลวไฟเชื่อม
- 2.3 หมายเลข 3 ชิ้นงาน
- 2.4 หมายเลข 4 บ่อหลอม
- 2.5 หมายเลข 5 แนวเชื่อม
- 2.6 หมายเลข 6 แก๊สเชื้อเพลิงในการเชื่อม
- 2.7 หมายเลข 7 หัวเชื่อม
- 2.8 หมายเลข 8 ทิศทางการเชื่อม

3. จากรูป จงบอกและหน้าที่ของเครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนตามหมายเลขที่กำหนดให้ (11 คะแนน)



- 3.1 หมายเลข 1 ชื่อ เครื่องปรับและควบคุมความดันออกซิเจน หน้าที่ ควบคุมความดันออกซิเจนให้คงที่ สม่ำเสมอขณะที่กำลังใช้งาน
- 3.2 หมายเลข 2 ชื่อ วาล์วหัวถังออกซิเจน หน้าที่ เปิด-ปิดออกซิเจนออกไปใช้งาน
- 3.3 หมายเลข 3 ชื่อ สายออกซิเจน หน้าที่ ส่งออกซิเจนไปยังหัวเชื่อม
- 3.4 หมายเลข 4 ชื่อ วาล์วหัวถังแก๊สอะเซทิลีน หน้าที่ เปิด-ปิดแก๊สอะเซทิลีนออกไปใช้งาน
- 3.5 หมายเลข 5 ชื่อ เครื่องปรับและควบคุมความดันแก๊สอะเซทิลีน
หน้าที่ ควบคุมความดันแก๊สอะเซทิลีนให้คงที่ สม่ำเสมอขณะที่กำลังใช้งาน
- 3.6 หมายเลข 6 ชื่อ สายแก๊สอะเซทิลีน หน้าที่ ส่งแก๊สอะเซทิลีนไปยังหัวเชื่อม
- 3.7 หมายเลข 7 ชื่อ หัวเชื่อม หน้าที่ เป็นทางผ่านของแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจน และใช้ผสมแก๊สสร้างเปลวไฟเชื่อม
- 3.8 หมายเลข 8 ชื่อ หัวตีพ หน้าที่ เป็นทางผ่านของแก๊สผสมเพื่อจุดเปลวไฟเชื่อม
- 3.9 หมายเลข 9 ชื่อ ถังแก๊สอะเซทิลีน หน้าที่ บรรจุแก๊สอะเซทิลีน
- 3.10 หมายเลข 10 ชื่อ ถังออกซิเจน หน้าที่ บรรจุออกซิเจน
- 3.11 หมายเลข 11 ชื่อ รถเข็น หน้าที่ บรรทุกเครื่องมือ-อุปกรณ์การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน

4. จากรูป จงบอกและหน้าที่ของเครื่องปรับและควบคุมความดันแก๊สตามหมายเลขที่กำหนดให้ (5 คะแนน)



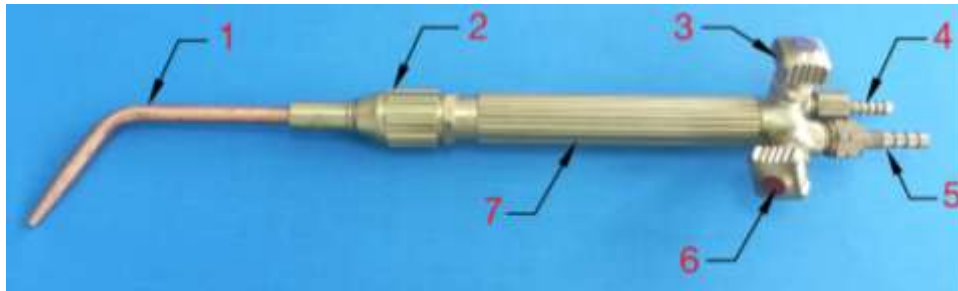
- 4.1 หมายเลข 1 ชื่อ ข้อต่อ หน้าที่ ต่อเข้ากับวาล์วหัวถังแก๊สอะเซทิลีน
- 4.2 หมายเลข 2 ชื่อ มาตรวัดความดันแก๊สอะเซทิลีนในถัง หน้าที่ วัดความดันแก๊สในถัง
- 4.3 หมายเลข 3 ชื่อ มาตรวัดความดันแก๊สอะเซทิลีนใช้งาน หน้าที่ วัดความดันแก๊สใช้งาน
- 4.4 หมายเลข 4 ชื่อ สกรูปรับความดันแก๊ส หน้าที่ เปิด-ปิดหรือควบคุมความดันแก๊สใช้งาน
- 4.5 หมายเลข 5 ชื่อ ข้อต่อ หน้าที่ เชื่อมต่อเข้ากับสายเชื่อม หรืออุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับ
5. จากรูป จงบอกและหน้าที่ของหัวเชื่อมตามหมายเลขที่กำหนดให้ (7 คะแนน)



หัวเชื่อมแบบ.....หัวฉีด (Injector Torch).....

- 5.1 หมายเลข 1 ชื่อ ห้องผสมแก๊ส หน้าที่ ผสมแก๊สเชื้อเพลิง (แก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจน)
- 5.2 หมายเลข 2 ชื่อ หัวฉีด หน้าที่ ฉีดแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจนไปยังห้องผสมแก๊ส
- 5.3 หมายเลข 3 ชื่อ วาล์วปรับออกซิเจน หน้าที่ ปรับความดันออกซิเจน
- 5.4 หมายเลข 4 ชื่อ ข้อต่อออกซิเจน หน้าที่ ต่อเข้าสายเชื่อมออกซิเจน
- 5.5 หมายเลข 5 ชื่อ ข้อต่อแก๊สอะเซทิลีน หน้าที่ ต่อเข้ากับสายเชื่อมแก๊สอะเซทิลีน
- 5.6 หมายเลข 6 ชื่อ วาล์วปรับแก๊สอะเซทิลีน หน้าที่ ปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน

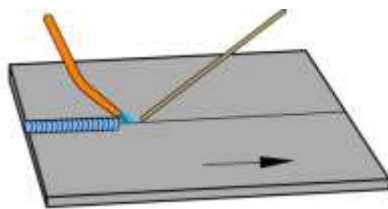
6. จากรูป จงบอกและหน้าที่ของหัวเชื่อมตามหมายเลขที่กำหนดให้ (8 คะแนน)



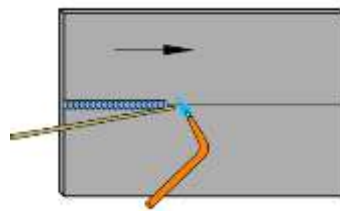
หัวเชื่อมแบบ.....สมดุลความดัน (Equal Pressure Torch).....

- 6.1 หมายเลข 1 ชื่อ หัวทิฟ หน้าที่ เป็นทางผ่านของแก๊สผสมเพื่อจุดเป็นเปลวไฟเชื่อม
- 6.2 หมายเลข 2 ชื่อ ห้องผสมแก๊ส หน้าที่ ผสมแก๊สเชื้อเพลิง (แก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจน)
- 6.3 หมายเลข 3 ชื่อ วาล์วปรับออกซิเจน หน้าที่ ปรับความดันออกซิเจน
- 6.4 หมายเลข 4 ชื่อ ข้อต่อออกซิเจน หน้าที่ ต่อเข้ากับสายเชื่อมออกซิเจน
- 6.5 หมายเลข 5 ชื่อ ข้อต่อแก๊สอะเซทิลีน หน้าที่ ต่อเข้ากับสายเชื่อมแก๊สอะเซทิลีน
- 6.6 หมายเลข 6 ชื่อ วาล์วปรับแก๊สอะเซทิลีน หน้าที่ ปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน
- 6.7 หมายเลข 7 ชื่อ ด้ามจับ หน้าที่ ใช้จับ หรือถือขณะเชื่อม

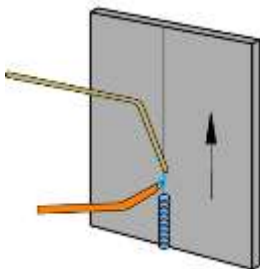
7. จากรูป จงระบุตำแหน่งท่าเชื่อมตามที่กำหนดให้ (5 คะแนน)



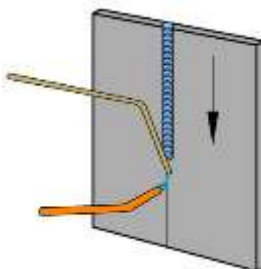
7.1 ท่าราบ



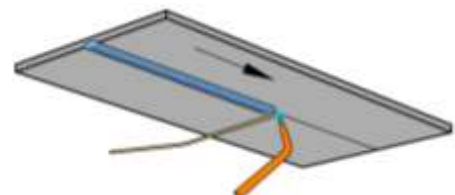
7.2 ท่าระดับ



7.3 ท่าตั้งเชื่อมขึ้น

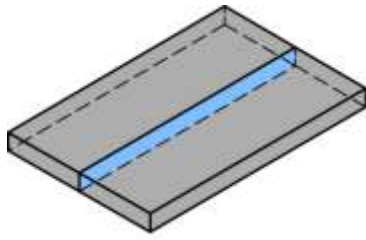


7.4 ท่าตั้งเชื่อมลง

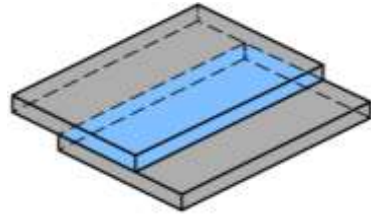


7.5 ท่าเหนือศรีษะ

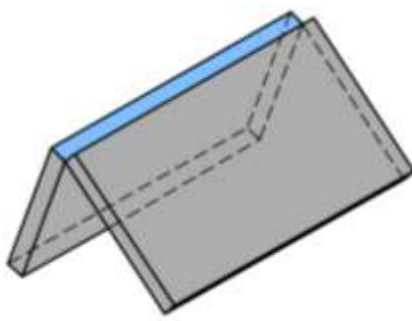
8. จากรูป จงระบุตำแหน่งท่าเชื่อมตามที่กำหนดให้ (5 คะแนน)



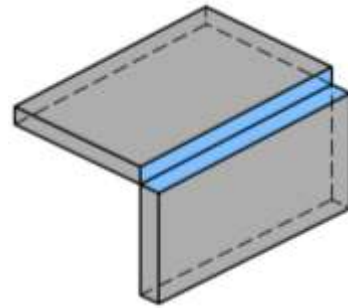
8.1 รอยต่อชน



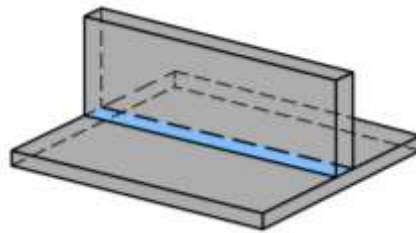
8.2 รอยต่อเกย



8.3 รอยต่อมุม



8.4 รอยต่อมุม



8.5 รอยต่อตัวที

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

บทที่ 2 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (48 คะแนน)

1. ข้อใด **ไม่ใช่** หลักการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
 - ก. การเชื่อมชนิดนี้สามารถหลอมให้เนื้อของชิ้นงานเป็นตัวประสานกันเองก็ได้
 - ข. การเชื่อมชนิดนี้สามารถใช้ลวดเชื่อมเป็นตัวประสานก็ได้
 - ค. การเชื่อมชนิดนี้ใช้แก๊สอะเซทิลีนเป็นแก๊สเชื้อเพลิงเพียงอย่างเดียว
 - ง. การเชื่อมชนิดนี้ใช้แก๊สอะเซทิลีนผสมกับออกซิเจนเป็นเชื้อเพลิง
2. สัญลักษณ์ทางเคมี C_2H_2 หมายถึงแก๊สเชื้อเพลิงชนิดใด
 - ก. ออกซิอะเซทิลีน
 - ข. ไฮโดรเจน
 - ค. ออกซิเจน
 - ง. อะเซทิลีน
3. ถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีนผลิตด้วยกรรมวิธีใด
 - ก. ม้วนแผ่นเหล็กแล้วเชื่อม
 - ข. หมุนขึ้นรูป
 - ค. อัดขึ้นรูป
 - ง. ดึงขึ้นรูป
4. เพราะเหตุใดจึงต้องการบรรจุวัสดุจำพวกใยหินภายในถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีน
 - ก. กำจัดกลิ่นของแก๊สอะเซทิลีน
 - ข. เพิ่มความดันแก๊สอะเซทิลีนได้มากขึ้น
 - ค. ทำให้สามารถบรรจุแก๊สอะเซทิลีนมากขึ้น
 - ง. ลดความดันภายในถังแก๊ส
5. ถังบรรจุออกซิเจนผลิตด้วยกรรมวิธีใด
 - ก. ม้วนแผ่นเหล็กแล้วเชื่อม
 - ข. หมุนขึ้นรูป
 - ค. อัดขึ้นรูป
 - ง. ดึงขึ้นรูป

6. โดยทั่วไปในการทดสอบแรงดันของถังบรรจุออกซิเจนจะทำการทดสอบที่แรงดันประมาณเท่าใด
- ก. 1 เท่ากับแรงดันใช้งาน
 - ข. 2 เท่าของแรงดันใช้งาน
 - ค. 3 เท่าของแรงดันใช้งาน
 - ง. 4 เท่าของแรงดันใช้งาน
7. ตัวถังบรรจุออกซิเจนมีสีอะไร
- ก. สีเขียวหรือดำ
 - ข. สีเหลือง
 - ค. สีส้ม
 - ง. สีแดง
8. เกลียวของวาล์วเปิด-ปิดถังออกซิเจนเป็นเกลียวชนิดใด
- ก. เกลียวสี่เหลี่ยม
 - ข. เกลียวยอดแหลมแบบเกลียวซ้าย
 - ค. เกลียวฟันเลื่อย
 - ง. เกลียวยอดแหลมแบบเกลียวขวา
9. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของเครื่องปรับและควบคุมความดัน
- ก. ลดความดันสูงภายในถังลงมาเป็นความดันต่ำ
 - ข. ควบคุมความดันขณะใช้งานให้คงที่และสม่ำเสมอ
 - ค. ปรับความดันให้เหมาะสมกับการใช้งาน
 - ง. เพิ่มความดันภายในถังให้สูงขึ้นในกรณีแก๊สเหลือน้อย
10. มาตรวัดความดันสูง (High-Pressure Gauge) ทำหน้าที่อะไร
- ก. ปรับความดันใช้งาน
 - ข. วัดความดันที่เหลือภายในถังแก๊ส
 - ค. วัดความดันของแก๊สใช้งาน
 - ง. ควบคุมความดันภายในถังแก๊ส
11. มาตรวัดความดันต่ำของแก๊สอะเซทิลีนใช้วัดความดันในช่วงใด
- ก. ความดันไม่เกิน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ข. ความดัน 0-30 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ค. ความดัน 0-3,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ง. ความดัน 0-400 ปอนด์/ตารางนิ้ว

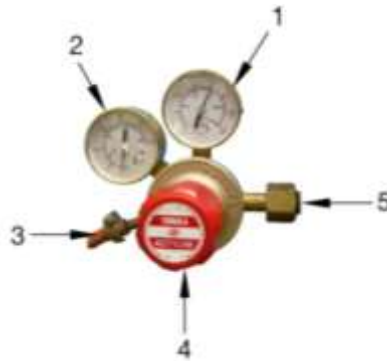
12. ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนควรปรับความดันใช้งานของแก๊สอะเซทิลีน **ไม่เกิน** เท่าใด

- ก. 10 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ข. **15 ปอนด์/ตารางนิ้ว**
- ค. 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ง. 25 ปอนด์/ตารางนิ้ว

13. ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนควรปรับความดันใช้งานของออกซิเจนดัน **ไม่เกิน** เท่าใด

- ก. 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ข. 30 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ค. 40 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ง. **50 ปอนด์/ตารางนิ้ว**

จากรูปที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ 14-15



14. มาตรวัดความดันภายในถัง คือหมายเลขใด

- ก. **หมายเลข 1**
- ข. หมายเลข 2
- ค. หมายเลข 3
- ง. หมายเลข 4

15. หมายเลข 2 ทำหน้าที่อะไร

- ก. วัดความดันของแก๊สภายในถัง
- ข. ปรับและควบคุมความดันแก๊สภายในถัง
- ค. **ปรับและควบคุมความดันแก๊สออกไปใช้งาน**
- ง. ปรับและควบคุมความดันของออกซิเจน

16. สายเชื่อมที่ดีต้องมีสมบัติอย่างไร

- ก. **ทนต่อสภาพความร้อนและแรงดันได้ดี**
- ข. ทนต่อแรงดันของแก๊สได้ต่ำ
- ค. ทนต่อความร้อนที่อุณหภูมิต่ำ
- ง. มีความแข็งและไม่ยืดหยุ่นขณะใช้งาน

17. สายเชื่อมของแก๊สอะเซทิลีนมีสีอะไร

- ก. สีแดงหรือสีน้ำตาล
- ข. สีดำหรือสีขาว
- ค. สีเขียวหรือสีน้ำเงิน
- ง. สีเหลืองหรือสีฟ้า

18. สายเชื่อมของออกซิเจนมีสีอะไร

- ก. สีเหลืองหรือสีฟ้า
- ข. สีเขียวหรือสีน้ำเงิน
- ค. สีดำหรือสีขาว
- ง. สีแดงหรือสีน้ำตาล

19. ข้อใดกล่าวได้ **ถูกต้อง** เกี่ยวกับสมบัติของข้อต่อสายเชื่อม

- ก. ข้อต่อออกซิเจนเป็นเกลียวซ้าย โดยสังเกตจะมีรอยผ่าอยู่ที่ลำตัวของนัต
- ข. ข้อต่อออกซิเจนเป็นเกลียวซ้าย ส่วนข้อต่อแก๊สอะเซทิลีนเป็นเกลียวขวา
- ค. ข้อต่อแก๊สอะเซทิลีนเป็นเกลียวขวา โดยสังเกตจะมีรอยผ่าอยู่ที่ลำตัวของนัต
- ง. ข้อต่อออกซิเจนเป็นเกลียวขวา ส่วนข้อต่อแก๊สอะเซทิลีนเป็นเกลียวซ้าย

20. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่หัวเชื่อม

- ก. ใช้ต่อกับหัวทิพ
- ข. สร้างเปลวไฟเชื่อม
- ค. รักษาเสถียรภาพและปรับความดันแก๊สใช้งาน
- ง. เป็นที่ผสมแก๊สเชื้อเพลิงและออกซิเจน

21. ข้อใด **ไม่ใช่** คุณลักษณะของหัวเชื่อมแบบสมดุลความดัน

- ก. ออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนถูกส่งมาที่หัวเชื่อมด้วยความดันเท่ากัน
- ข. ออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนถูกส่งมาที่หัวเชื่อมด้วยความดันไม่เท่ากัน
- ค. หัวเชื่อมทำจากทองเหลือง
- ง. ใช้กับแหล่งจ่ายแก๊สอะเซทิลีนที่มีความดันสูง

22. ข้อใด **ไม่ใช่** คุณลักษณะของหัวเชื่อมแก๊สแบบหัวฉีด

- ก. ดูดแก๊สอะเซทิลีนเข้าห้องผสมแก๊ส
- ข. ใช้กับถังผลิตแก๊สอะเซทิลีนความดันต่ำได้ดี
- ค. ใช้กับถังผลิตแก๊สอะเซทิลีนความดันสูงได้ดี
- ง. มีหัวฉีดให้แก๊สแรงดันสูงที่ไหลผ่านแล้วเกิดสุญญากาศ

23. อุปกรณ์ชนิดใดมีหลักการทำงาน คือถ้ามีความดันแก๊สไหลย้อนกลับคืนมาแก๊สจะช่วยดันสปริงและลูกบอลปิด
- ก. อุปกรณ์ป้องกันไฟไหลย้อนกลับ
 - ข. หัวทิฟ
 - ค. เครื่องปรับและควบคุมความดันแก๊ส
 - ง. หัวเชื่อม
24. อุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับใช้ติดตั้งได้ที่ตำแหน่งใด
- ก. วาล์วหัวถังออกซิเจน
 - ข. วาล์วหัวถังแก๊สอะเซทิลีน
 - ค. ระหว่างสายเชื่อมกับเครื่องปรับและควบคุมความดันแก๊ส
 - ง. ระหว่างหัวเชื่อมกับหัวทิฟ
25. หน้าที่ของหัวทิฟ คือ
- ก. เป็นทางผ่านของแก๊สผสม
 - ข. ปรับเปลวไฟตามที่ต้องการ
 - ค. ควบคุมความดันแก๊ส
 - ง. ปรับเพิ่มแก๊สเชื้อเพลิงในหัวเชื่อม
26. อุปกรณ์ในข้อใดใช้จุดเปลวไฟเชื่อม
- ก. สปาร์ค ไลท์เตอร์
 - ข. ไฟแช็ค
 - ค. ไม้ขีดไฟ
 - ง. หินไฟ
27. หากมีสะเก็ดโลหะหรือสิ่งสกปรกเข้าไปอุดตันภายในรูทิฟ ควรใช้อุปกรณ์ชนิดใดทำความสะอาด
- ก. เหล็กแหลม
 - ข. ตะไบกลมขนาดเล็ก
 - ค. เส้นลวด
 - ง. ชุดทำความสะอาดหัวทิฟ
28. “เป็นเปลวไฟที่มีลักษณะของเปลวเป็นกรวย 2 ชั้น โดยที่เปลวชั้นในจะเป็นรูปกรวยแหลมให้ความร้อนประมาณ 3,400 องศาเซลเซียส (6,300 °F)” คือคุณลักษณะของเปลวไฟเชื่อมชนิดใด
- ก. เปลวนิวทรัล
 - ข. เปลวคาร์บูไรซิง
 - ค. เปลวออกซิไดซิง
 - ง. เปลวออกซิไรซิง

29. “เป็นเปลวไฟที่มีส่วนผสมของแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนเท่ากัน” คือ คุณลักษณะของเปลวไฟเชื่อมชนิดใด”

- ก. **เปลวนิวทรัล**
- ข. เปลวออกซิไดซิง
- ค. เปลวออกซิไรซิง
- ง. เปลวคาร์บูไรซิง

30. การเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนควรใช้เปลวไฟเชื่อมชนิดใด

- ก. เปลวคาร์บูไรซิง
- ข. เปลวออกซิไรซิง
- ค. **เปลวนิวทรัล**
- ง. เปลวออกซิไดซิง

31. จากรูป คือ คุณลักษณะของเปลวไฟเชื่อมชนิดใด



- ก. เปลวออกซิไดซิง
- ข. **เปลวคาร์บูไรซิง**
- ค. เปลวนิวทรัล
- ง. เปลวออกซิไรซิง

32. จากรูป คือ คุณลักษณะของเปลวไฟเชื่อมชนิดใด



- ก. เปลวคาร์บูไรซิง
- ข. **เปลวนิวทรัล**
- ค. เปลวออกซิไดซิง
- ง. เปลวออกซิไรซิง

33. จากรูป คือคุณลักษณะของเปลวไฟเชื่อมชนิดใด



- ก. เปลวออกซิไดซิง
- ข. เปลวนิวทรัล
- ค. **เปลวออกซิไรซิง**
- ง. เปลวคาร์บูไรซิง

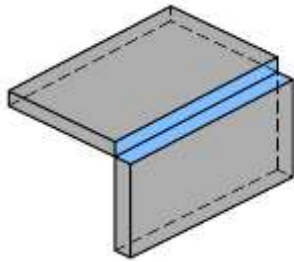
34. ลวดเชื่อมออกซิอะเซทิลีน RG-45 อักษร **RG** หมายถึงอะไร

- ก. **ลวดเชื่อมชนิดเส้น**
- ข. ลวดเชื่อมชนิดแท่ง
- ค. ลวดเชื่อมที่มีสมบัติในการยึดตัวสูง
- ง. ลวดเชื่อมที่มีสมบัติในการยึดตัวต่ำ

35. ลวดเชื่อมออกซิอะเซทิลีน GB-46 ตัวเลข **46** หมายถึงอะไร

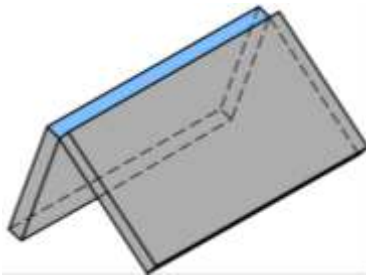
- ก. ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 46 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ข. ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 460 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ค. ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 4,600 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ง. **ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 46,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว**

36. จากรูป คือ รอยต่อชนิดใด



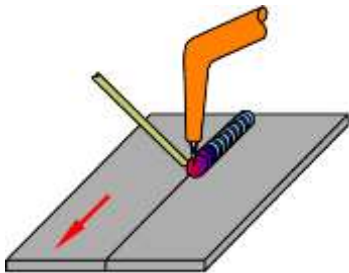
- ก. รอยต่อชน
- ข. รอยต่อที
- ค. **รอยต่อมุม**
- ง. รอยต่อขอบ

37. จากรูป คือ รอยต่อชนิดใด



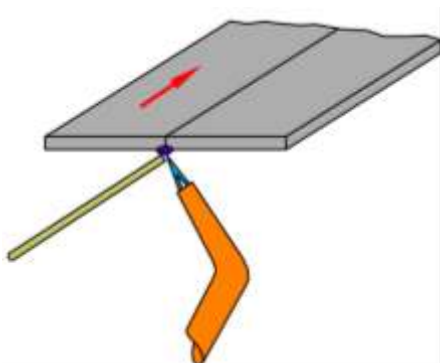
- ก. รอยต่อชน
- ข. รอยต่อเกย
- ค. **รอยต่อมุม**
- ง. รอยต่อขอบ

38. จากรูป คือ ตำแหน่งท่าเชื่อมชนิดใด



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

39. จากรูป คือ ตำแหน่งท่าเชื่อมชนิดใด

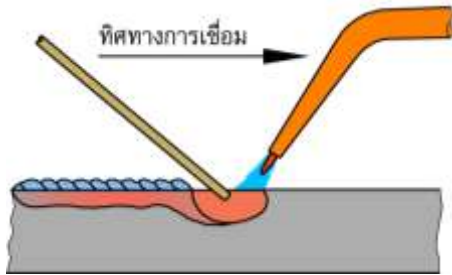


- ก. ท่าราบ
- ข. ท่าระดับ
- ค. **ท่าตั้ง**
- ง. ท่าเหนือศีรษะ

40. วางชิ้นงานโดยให้แนวเชื่อมอยู่แนวตั้งจากนั้นเชื่อมจากบนลงล่าง คือตำแหน่งท่าเชื่อมชนิดใด

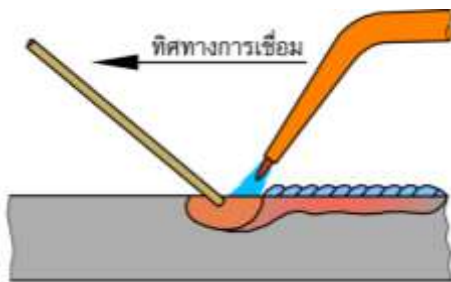
- ก. ท่าราบ
- ข. ท่าตั้ง
- ค. ท่าระดับ
- ง. ท่าเหนือศีรษะ

41. จากรูป เป็นวิธีการเดินเชื่อมแบบใด



- ก. การเดินเชื่อมแบบลวดเชื่อมนำหน้าเปลวไฟ
- ข. การเดินเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม
- ค. การเชื่อมเดินหน้า
- ง. การเชื่อมถอยหลัง

42. จากรูป เป็นวิธีการเดินเชื่อมแบบใด



- ก. การเดินเชื่อมแบบลวดเชื่อมนำหน้าเปลวไฟ
- ข. การเดินเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม
- ค. การเชื่อมเดินหน้า
- ง. การเชื่อมถอยหลัง

43. การเดินเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม (Backhand) เหมาะสำหรับชิ้นงานที่มีความหนาเท่าใด

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

44. การเดินเชื่อมแบบลวดเชื่อมไปทางซ้าย (Forehand) เหมาะสำหรับชิ้นงานที่มีความหนาเท่าใด

- ก. ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร
- ข. ไม่เกิน 3-6 มิลลิเมตร
- ค. ไม่เกิน 7-9 มิลลิเมตร
- ง. เกิน 10 มิลลิเมตร ขึ้นไป

45. การจัดเก็บวัตถุไวไฟ เช่น สีและน้ำมันควรให้อยู่ห่างจากถังแก๊สอะเซทิลีนอย่างน้อยเท่าใด

- ก. 3 เมตร
- ข. 4 เมตร
- ค. 5 เมตร
- ง. 6 เมตร

46. เพราะเหตุใดจึงต้องวางถังแก๊สอะเซทิลีนไว้ในแนวตั้งเท่านั้น
- เพื่อปรับความดันแก๊สภายในถังในคงที่
 - เพื่อป้องกันไม่ให้อะซิโตนไหลออกจากถัง**
 - เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในถังให้คงที่
 - เพื่อรักษาความดันแก๊สภายในถังคงที่
47. การเคลื่อนย้ายถังแก๊สอะเซทิลีนที่ **ถูกต้อง** ควรปฏิบัติอย่างไร
- วางถังในแนวนอนบนรถเข็น แล้วใช้โช้รัดถังก่อนเคลื่อนย้าย
 - วางถังในแนวตั้งบนรถเข็นโดยไม่จำเป็นต้องใช้โช้รัดถังก่อนเคลื่อนย้าย
 - วางถังในแนวนอนโดยให้ขนานกับพื้นแล้วใช้มือดันให้ถังกลิ้งไปตามพื้น
 - ใช้หมวกครอบหัวถังไว้เพื่อป้องกันไม่ให้หัวถังหลุดถูกกระแทกขณะเคลื่อนย้าย**
48. ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน **ไม่จำเป็น** ต้องเตรียมอุปกรณ์ในข้อใด
- เครื่องมือวัดขนาด**
 - หัวทิพ
 - แว่นตาเชื่อม
 - อุปกรณ์จุดเปลวไฟ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
คำตอบ	ค	ก	ก	ค	ค	ข	ก	ง	ง	ข	ข	ข
ข้อ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
คำตอบ	ง	ก	ค	ก	ก	ข	ง	ค	ข	ค	ก	ค
ข้อ	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
คำตอบ	ก	ก	ง	ค	ก	ค	ข	ข	ค	ก	ง	ค
ข้อ	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
คำตอบ	ค	ก	ง	ข	ข	ก	ง	ก	ง	ข	ง	ก

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

บทที่ 3 การเชื่อมประสาน

จงตอบคำถามต่อไปนี้ (58 คะแนน)

1. จงเขียนเครื่องหมายถูก (✓) หรือเครื่องหมายผิด (✗) หน้าลงในช่องว่างด้านหน้าข้อความต่อไปนี้ (15 คะแนน)
 - ✓ 1.1 การเชื่อมประสาน คือ กระบวนการที่ทำให้ชิ้นงานติดกันโดยอาศัยความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่า 450 องศาเซลเซียส (840 องศาฟาเรนไฮต์)
 - ✗ 1.2 การเชื่อมประสาน คือ กระบวนการที่ทำให้ชิ้นงานติดกันโดยโลหะงานและโลหะประสานหลอมละลายพร้อมกัน
 - ✓ 1.3 ปฏิกริยาแทรกซึม (Capillarity Action) คือ ความสามารถของของเหลวที่ระดับหรือไหลแทรกซึมเข้าไปในช่องแคบ ๆ ในทิศทางตรงกันข้ามกับแรงดึงดูดของโลก
 - ✗ 1.4 การเชื่อมประสานในเตา (Furnace Brazing) อาศัยความร้อนจากเปลวไฟเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนและแก๊สไฮโดรเจน
 - ✗ 1.5 การเชื่อมประสานในเตาอาศัยความร้อนจากกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำขดลวดเพื่อทำให้เกิดความร้อน
 - ✓ 1.6 โลหะประสานทำหน้าที่ประสานรอยต่อให้ยึดแน่นเข้าด้วยกัน
 - ✓ 1.7 สมบัติที่ดีของโลหะประสาน คือ มีจุดหลอมละลายที่อุณหภูมิต่ำกว่าโลหะชิ้นงาน
 - ✓ 1.8 BAlSi คือ โลหะประสานชนิดที่มีอะลูมิเนียม-ซิลิกอนเป็นธาตุหลัก
 - ✗ 1.9 BAg คือ โลหะประสานที่มีทองเป็นธาตุหลัก
 - ✗ 1.10 BCuZn คือ โลหะประสานที่มีทองแดงเป็นธาตุหลัก
 - ✗ 1.11 ฟลักซ์ที่ใช้ในการเชื่อมประสานมีหน้าที่ช่วยให้เกิดการเผาไหม้สมบูรณ์
 - ✓ 1.12 โลหะประสานชนิด BAlSi ใช้เชื่อมประสานอะลูมิเนียม-ซิลิกอน ควรเลือกใช้ฟลักซ์หมายเลข 1
 - ✓ 1.13 โลหะประสานชนิด RBCuZn ใช้เชื่อมประสานทองแดงควรเลือกใช้ฟลักซ์ 3B
 - ✓ 1.14 การเชื่อมประสานมีข้อดี คือ สามารถประสานโลหะต่างชนิดกันได้
 - ✗ 1.15 การเชื่อมประสานอาจทำให้โลหะชิ้นงานเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างได้

2. จงอธิบายหลักการเล่นประสาน มาพอให้เข้าใจ (3 คะแนน)

ตอบ การเล่นประสาน (Brazing) คือ กระบวนการประสานให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนสูงกว่า 450 องศาเซลเซียส (840 องศาฟาเรนไฮต์) ความร้อนที่ให้นี้ไม่ทำให้โลหะงานหลอมเหลว แต่ทำให้โลหะประสานหลอมละลายและแทรกซึม หรือไหลเข้าไประหว่างผิวของรอยต่อที่วางโดยเว้นช่องว่างแคบ ๆ เรียกว่า “ปฏิกิริยาแทรกซึม (Capillarity Action)” ซึ่งเป็นความสามารถของของเหลวที่ขี้นระดับหรือไหลแทรกซึมเข้าไปในช่องแคบ ๆ ของรอยต่อในทิศทางตรงกันข้ามกับแรงดึงดูดของโลก

3. จงบอกชนิดของการเล่นประสานมาอย่างน้อย 5 ชื่อ (5 คะแนน)

- 3.1 การเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส (Torch Brazing; TB)
- 3.2 การเล่นประสานในเตา (Furnace Brazing; FB)
- 3.3 การเล่นประสานโดยการเหนี่ยวนำ (Induction Brazing; IB)
- 3.4 การเล่นประสานด้วยความต้านทาน (Resistance Brazing; RB)
- 3.5 การเล่นประสานโดยการจุ่ม (Dip Brazing; DB)

4. โลหะประสานที่ดีควรมีสมบัติอย่างไร (3 คะแนน)

- 4.1 มีจุดหลอมละลายที่อุณหภูมิต่ำกว่าโลหะชิ้นงาน
- 4.2 แทรกซึมหรือไหลตัวได้ดีขณะทำการเล่นประสาน
- 4.3 ให้คุณภาพของรอยต่อมีสมบัติเชิงกลและสมบัติทางกายภาพตามที่ต้องการ
- 4.4 เกาะติดผิวโลหะงานได้ง่ายและแข็งแรง

5. จงบอกธาตุผสมหลักของโลหะประสานดังต่อไปนี้ (5 คะแนน)

- 5.1 BAlSi ธาตุผสมหลัก คือ อะลูมิเนียม-ซิลิกอน (Aluminium-Silicon)
- 5.2 BCuP ธาตุผสมหลัก คือ ทองแดง-ฟอสฟอรัส (Copper-Phosphorus)
- 5.3 BAg ธาตุผสมหลัก คือ เงิน (Silver)
- 5.4 BCu ธาตุผสมหลัก คือ ทองแดง (Copper)
- 5.5 BCuZn ธาตุผสมหลัก คือ ทองแดง-สังกะสี (Copper-Zinc)

6. จงบอกองค์ประกอบสำคัญในการเลือกใช้โลหะประสานมาอย่างน้อย 4 ข้อ (4 คะแนน)

- 6.1 วัสดุของโลหะงานที่นำมาเชื่อมต่อ
- 6.2 ความแข็งแรงของรอยต่อ
- 6.3 การออกแบบรอยต่อ
- 6.4 วิธีการให้ความร้อน
- 6.5 ความสวยงาม
- 6.6 ราคาของโลหะประสานสภาพของการใช้งาน

7. จงบอกหน้าที่ของฟลักซ์ที่ใช้ในการเล่นประสานมาอย่างน้อย 4 ข้อ (4 คะแนน)

- 7.1 ทำความสะอาดผิวงาน
- 7.2 จัดสารมลทินต่าง ๆ ออกจากรอยประสาน
- 7.3 ช่วยทำให้โลหะประสานแทรกซึมเข้าไปในรอยต่อได้ง่าย
- 7.4 จัดฟิล์มออกไซด์ขณะเล่นประสาน
- 7.5 ช่วยป้องกันไม่ให้เกิดออกซิเจนเข้าไปรวมตัวกับโลหะประสาน

8. จงบอกวิธีการใช้ฟลักซ์มาพอให้เข้าใจ (4 คะแนน)

ตอบ การใช้ฟลักซ์มี 3 วิธีดังนี้

- 8.1 ใช้ในสภาพผงแห้ง
- 8.2 ใช้ในสภาพเป็นคิมโดยการผสมกับน้ำหรือแอลกอฮอล์
- 8.3 ใช้วิธีการจุ่มโดยใช้เปลวไฟเผาที่ปลายของโลหะประสานให้ร้อนเล็กน้อย แล้วจุ่มโลหะประสานลงในผงฟลักซ์

9. จงบอกองค์ประกอบในการออกแบบรอยต่องานเล่นประสานมาอย่างน้อย 4 ข้อ (4 คะแนน)

ตอบ องค์ประกอบในการออกแบบรอยต่องานเล่นประสาน มีดังนี้

- 9.1 ความแข็งแรง
- 9.2 ความประหยัด
- 9.3 ความสวยงาม
- 9.4 ความเหมาะสมกับรูปร่างของชิ้นงาน (ชิ้นงานแผ่นหรือท่อ)
- 9.5 สภาพของการใช้งาน

10. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการเว้นช่องว่างของรอยต่อในการประสาน (2 คะแนน)

ตอบ เพื่อให้โลหะประสานสามารถแทรกซึมเข้าไปประสานในรอยต่อได้ดี

11. จงบอกความปลอดภัยในการเล่นประสาธนาอย่างน้อย 4 ข้อ (4 คะแนน)

11.1 ศึกษาและทำความเข้าใจวิธีการทำงานของเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการเล่นประสาธนา ก่อนปฏิบัติงาน

11.2 สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน

11.3 เครื่องมืองานเล่นประสาธนาที่อยู่ระหว่างใช้งานจะมีความร้อน ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังไม่ให้ถูก หรือสัมผัสกับร่างกาย

11.4 การใช้น้ำยาเล่นประสาธนาควรใช้ด้วยความระมัดระวัง เพราะสารเคมีบางชนิดเป็นอันตราย ต่อสุขภาพ

11.5 การทำงานในสถานที่คับแคบต้องมีระบบระบายอากาศ และควันพิษที่เกิดจากการเล่น ประสาธนา

12. จงบอกข้อดีของการเล่นประสาธนาอย่างน้อย 5 ข้อ (5 คะแนน)

12.1 ใช้อุณหภูมิต่ำทำให้โลหะชิ้นงานไม่หลอมเหลว และทำให้ใช้แหล่งพลังงานความร้อนต่ำ

12.2. สามารถประสาธนาโลหะต่างชนิดกันได้ เช่น ทองแดงกับเหล็กกล้า เป็นต้น

12.3 สามารถประสาธนาโลหะที่มีความหนาต่างกันได้ดี

12.4 ชิ้นงานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายใน

12.5 ใช้แก้ปัญหาทางานเชื่อมโลหะบางชนิดที่เชื่อมยาก เช่น ทองแดงและอะลูมิเนียม เป็นต้น

12.6 ชิ้นงานไม่เสียรูปร่างเนื่องจากให้ความร้อนน้อยกว่าการเชื่อม

12.7 ไม่เกิดแนวเชื่อมพอกเกยผิวงาน ทำให้ไม่จำเป็นต้องตกแต่งแนวเชื่อม

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

บทที่ 3 การเล่นประสาน

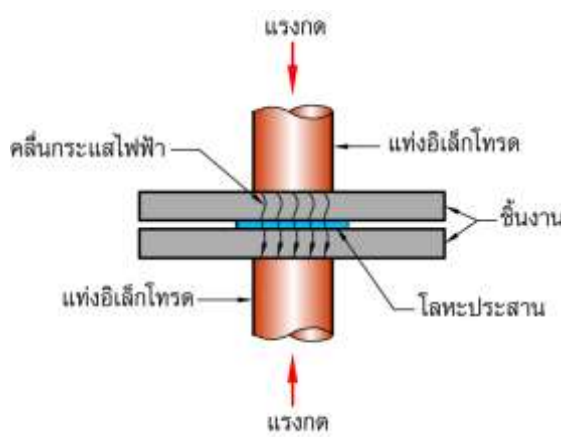
คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (20 คะแนน)

1. ข้อใด **ไม่ใช่** กฎของความปลอดภัยในการเล่นประสาน
 - ก. ศึกษาวิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเล่นประสานก่อนปฏิบัติงาน
 - ข. สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน
 - ค. ตรวจสอบสภาพความของเครื่องมือและอุปกรณ์ก่อนปฏิบัติงาน
 - ง. จัดสถานที่ปฏิบัติงานที่มีขีดเพื่อป้องกันและคว้นพิษที่เกิดจากการเล่นประสาน
2. ปฏิกริยาแทรกซึม (Capillarity Action) หมายถึงข้อใด
 - ก. ความสามารถของ ๆ เหลวที่ยกระดับหรือไหลเข้าไปในช่องแคบ ๆ ของรอยต่อ
 - ข. อัตราการไหลของ ๆ เหลวเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก
 - ค. อุณหภูมิที่ใช้ในการยกตัวของของเหลวในขณะเล่นประสาน
 - ง. อัตราส่วนระหว่างอุณหภูมิที่ใช้หล่อโลหะประสานกับอุณหภูมิอุณหภูมิขึ้นงาน
3. ข้อใดกล่าวถึงอุณหภูมิที่ใช้ในการเล่นประสาน **ได้ถูกต้อง**
 - ก. อุณหภูมิต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส แต่ไม่ทำให้โลหะประสานหลอมเหลว
 - ข. อุณหภูมิเท่ากับ 840 องศาเซลเซียส และทำให้โลหะประสานหลอมเหลว
 - ค. อุณหภูมิสูงกว่า 840 องศาเซลเซียส และไม่ทำให้โลหะงานหลอมเหลว
 - ง. อุณหภูมิสูงกว่า 450 องศาเซลเซียส และไม่ทำให้โลหะงานหลอมเหลว
4. ข้อใด คือ หลักการให้อุณหภูมิในการเล่นประสาน
 - ก. ขึ้นงานไม่หลอมเหลว แต่โลหะประสานหลอมละลาย
 - ข. ขึ้นงานหลอมเหลว แต่โลหะประสานไม่หลอมละลาย
 - ค. ขึ้นงานหลอมเหลวไม่หลอมเหลว และโลหะประสานไม่หลอมละลาย
 - ง. ขึ้นงานและทำให้โลหะประสานหลอมละลายพร้อมกัน
5. การเล่นประสานชนิดใดที่วางชิ้นงานที่ไว้นสายพานลำเลียงที่เติมโลหะประสาน และฟลักซ์ไว้ที่รอยต่อของชิ้นงาน แล้วเลื่อนชิ้นงานเข้าไปในเตาให้ความร้อน
 - ก. การเล่นประสานโดยใช้หัวเชื่อมแก๊ส
 - ข. การเล่นประสานในเตา
 - ค. การเล่นประสานโดยการเหนียวนำ
 - ง. การเล่นประสานโดยการจุ่ม

6. การเล่นประสานชนิดใดที่อาศัยความร้อนจากการแผ่รังสี

- ก. การเล่นประสานในเตา
- ข. การเล่นประสานโดยการเหนียวน้ำ
- ค. **การเล่นประสานด้วยรังสีอินฟราเรด**
- ง. การเล่นประสานโดยการจุ่ม

7. จากรูป คือ การเล่นประสานชนิดใด



- ก. การเล่นประสานในเตา
- ข. การเล่นประสานโดยใช้หัวเชื่อมแก๊ส
- ค. การเล่นประสานโดยการจุ่ม
- ง. **การเล่นประสานด้วยความต้านทาน**

8. ทำหน้าที่ใช้ประสานรอยต่อของวัสดุชิ้นงานหรือโลหะต่างชนิดกันให้ติดกัน คือ หน้าที่ของอะไร

- ก. **โลหะประสาน**
- ข. ฟลักซ์
- ค. น้ำยาประสาน
- ง. แก๊สเชื้อเพลิง

9. สมบัติที่ดีของโลหะประสานควรเป็นอย่างไร

- ก. มีจุดหลอมละลายที่อุณหภูมิต่ำเท่ากับโลหะชิ้นงาน
- ข. **ไหลแทรกเข้าในรอยต่อได้ง่าย**
- ค. ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูง
- ง. มีจุดหลอมละลายที่อุณหภูมิสูงกว่าโลหะชิ้นงาน

10. ข้อใด **ไม่ใช่** องค์ประกอบในการเลือกใช้โลหะประสาน

- ก. วัสดุที่นำมาประสาน
- ข. ความแข็งแรงของรอยต่อ
- ค. การออกแบบรอยต่อ
- ง. **ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง**

11. ใช้ทำความสะอาดผิวงานและขจัดฟิล์มออกไซด์ขณะเล่นประสาน คือหน้าที่ของอะไร
- ก. โลหะประสาน
 - ข. ฟลักซ์
 - ค. น้ำยาประสาน
 - ง. แก๊สเชื้อเพลิง
12. การเล่นประสานเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยโลหะประสานเงินเจือ (BAg) จะต้องเลือกใช้ฟลักซ์ชนิดใด
- ก. 1
 - ข. 2
 - ค. 3A
 - ง. 3B
13. โลหะประสานชนิดใดที่มีอะลูมิเนียม-ซิลิกอนเป็นธาตุผสมหลัก
- ก. BAISi
 - ข. BCuP
 - ค. BAu
 - ง. BCuZn
14. โลหะประสานชนิด BCuZn มีธาตุใดเป็นส่วนผสมหลัก
- ก. อะลูมิเนียม-ซิลิกอน
 - ข. ทอง
 - ค. ทองแดง-สังกะสี
 - ง. เงิน
15. การเล่นประสานเหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าผสมต่ำ ควรใช้โลหะประสานชนิดใด
- ก. BAISi
 - ข. BCuP
 - ค. RBCuZn
 - ง. BMg
16. การเล่นประสานเหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าผสมต่ำโดยใช้โลหะประสานชนิด BAu ควรใช้ ฟลักซ์ชนิดใด
- ก. 1
 - ข. 2
 - ค. 3A
 - ง. 3B

17. การเลือกชนิดของรอยต่อในการเล่นประสานไม้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบใด
- ความแข็งแรง
 - ความประหยัด
 - ความสวยงาม
 - ทำเชื่อม
18. ข้อใด **ไม่ใช่** หลักการพื้นฐานของการออกแบบรอยต่อในการเล่นประสาน
- ให้มีช่องว่างเพื่อให้โลหะประสานแทรกซึมเข้าไปประสานในรอยต่อได้
 - ให้มีความแข็งแรงและเหมาะสมกับการใช้งาน
 - ประหยัดค่าใช้จ่าย
 - เหมาะสมกับชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง
19. การเว้นช่องรอยต่อของรอยต่อในการเล่นประสานควรคำนึงถึงข้อใดมากที่สุด
- ค่าสัมประสิทธิ์การขยายของโลหะที่นำมาประสาน
 - ความหนาของชิ้นงาน
 - ชนิดของฟลักซ์
 - ทำเชื่อม
20. ข้อใด **ไม่ใช่** ข้อดีของการเล่นประสานเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเชื่อมอื่น ๆ
- ใช้อุณหภูมิสูงทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว
 - ใช้ประสานโลหะต่างชนิดกันได้
 - ชิ้นงานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายใน
 - ชิ้นงานไม่เสียรูปร่าง

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คำตอบ	ง	ก	ง	ก	ข	ค	ง	ก	ข	ง
ข้อ	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
คำตอบ	ข	ค	ก	ค	ค	ง	ง	ง	ก	ก

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

บทที่ 4 วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์และเครื่องจักรในงานโลหะแผ่น

จงตอบคำถามต่อไปนี้ (56 คะแนน)

1. จงเขียนเครื่องหมายถูก (✓) หรือเครื่องหมายผิด (✗) ลงในช่องว่าง (.....) ด้านหน้าหมายเลขทางซ้ายมือดังต่อไปนี้ (20 คะแนน)

- ✓ 1.1 โลหะแผ่น หมายถึงแผ่นเหล็กบางที่มีความหนาไม่เกิน 3/16 นิ้ว (4.76 มิลลิเมตร)
- ✗ 1.2 แผ่นโดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 ประเภท คือโลหะแผ่นเปลือย โลหะแผ่นเคลือบ และโลหะแผ่นผสม
- ✓ 1.3 โลหะแผ่นโดยทั่วไปมีขนาด 36 นิ้ว × 96 นิ้ว (3 ฟุต × 8 ฟุต)
- ✗ 1.4 โลหะแผ่นเบอร์ 18 ตามมาตรฐานของ BWG มีความหนาเท่ากับ 1.40 มิลลิเมตร
- ✗ 1.5 บรรทัดเหล็กโดยทั่วไปมีความยาว 25 เซนติเมตร (10 นิ้ว)
- ✗ 1.6 ฉากเหล็กใช้ในการตรวจสอบมุมแหลมและมุมป้านของชิ้นงาน
- ✓ 1.7 ปลายแหลมของเหล็กนำศูนย์ส่วนใหญ่ลับเป็นมุม 60 องศา หรือ 90 องศา
- ✓ 1.8 เหล็กถ่ายแบบใช้ตอกนำเพื่อเป็นศูนย์กลางในการใช้วงเวียน
- ✓ 1.9 กรรไกรอะเวียชันด้ามสีเหลืองใช้ในการตัดตรง
- ✗ 1.10 กรรไกรอะเวียชันด้ามสีแดงใช้ในการตัดโค้งขวา
- ✗ 1.11 เหล็กย้ำตะเข็บเบอร์ 6 ใช้สำหรับย้ำตะเข็บที่มีความกว้างประมาณ 5.5 มิลลิเมตร (7/32 นิ้ว)
- ✓ 1.12 โบล์วฮอร์น สเต็ค (Blow horn Stake) ใช้ในการเคาะขึ้นรูปทรงกรวยขนาดใหญ่ และการพับตะเข็บกรวย
- ✓ 1.13 เครื่องพับแบบกล่องและกระหะสามารถแยกปากพับออกเป็นหลายชั้นได้
- ✗ 1.14 เครื่องม้วนโลหะแผ่นมีลูกกลิ้งทั้งหมด 2 ลูก คือลูกกลิ้งบนและลูกกลิ้งล่าง
- ✓ 1.15 เครื่องหมุนทำร่อง (Turning Machine) ใช้ในการขึ้นขอบชิ้นงานกลมแบน และทรงกระบอกให้ยกตั้งฉากขึ้นแคบ ๆ
- ✓ 1.16 เครื่องหมุนขึ้นขอบ (Burring Machine) ใช้ในการทำตะเข็บสองชั้นและตะเข็บกันกระป๋อง
- ✗ 1.17 ก่อนปฏิบัติงานโลหะแผ่น ไม่ควรสวมใส่ถุงมือเพราะจะทำให้การทำงานไม่สะดวก
- ✓ 1.18 เครื่องพับสามารถใช้ม้วนเส้นลวดหรือเหล็กเส้นได้
- ✗ 1.19 อันตรายของเครื่องตัดส่วนใหญ่ คือ ถูกใบมีดตัดเคลื่อนที่ลงมาหนีนิ้วมือหรือมือ
- ✓ 1.20 อันตรายที่เกิดจากเครื่องมือ คือ ถูกลูกกลิ้งหนีมือหรือนิ้วมือ

2. จงนำอักษรด้านหน้าข้อความทางขวามือมาเติมลงในช่องว่าง (.....) ให้ถูกต้อง (24 คะแนน)

ข้อที่	ชื่อ	หน้าที่-การใช้งาน
.....ญ.... 2.1	บรรทัดเหล็ก	ก. ใช้ตอก เคาะและดัดขึ้นรูป
.....ณ.... 2.2	ฉากเหล็ก	ข. เครื่องจักรชนิดนี้มีหลักการทำงาน คือ ทำให้ลูกกลิ้งล่างและลูกกลิ้งหลังหมุนแล้วดึงชิ้นงานให้เคลื่อนที่ไป แล้วใช้ลูกกลิ้งบนกดให้ชิ้นงานหงายขึ้น
.....ฎ.... 2.3	U.S. Standard Gage	ค. ใช้จับยึด ตัด และดัดโค้ง
.....ท.... 2.4	เหล็กขีด	ง. ใช้เจาะรูบนโลหะแผ่น
.....ด.... 2.5	เหล็กนำศูนย์	จ. ใช้ตัดโลหะแผ่นโดยออกแรงโยกด้ามตัด
.....ถ.... 2.6	เหล็กถ่ายแบบ	ฉ. พับชิ้นงานได้โดยไม่จำกัดความกว้างของขอบพับ
.....ฎ.... 2.7	วงเวียน	ช. ใช้เคาะขึ้นรูปโลหะแผ่นเคลือบสังกะสี
.....ป.... 2.8	กรรไกรอะเวียชันด้ามสีแดง (ด้ามสีเหลือง)	ซ. ใช้ในการขึ้นขอบเพื่อทำตะเข็บสองชั้นและตะเข็บกันกระป๋อง
.....ฐ.... 2.9	ค้อนเคาะตะเข็บ	ณ. ใช้จับและถือแผ่นโลหะไม่ขยับเลื่อนขณะพับตะเข็บ
.....ก.... 2.10	ค้อนหัวกลม	ญ. ใช้วัดขนาดและขีดเส้นตรง
.....ช.... 2.11	ค้อนพลาสติก	ฎ. ใช้เขียนร่างวงกลมหรือส่วนโค้งรัศมี
.....ค.... 2.12	คีม	ฏ. วัดความหนาของโลหะแผ่น
.....ณ.... 2.13	คีมลือคพับตะเข็บ	ฐ. ค้อนชนิดนี้มีผิวหน้าของหัวค้อนเรียบและส่วนหัวอีกด้านตัดเฉียงด้านเดียว
.....ง.... 2.14	เครื่องเจาะรูด้วยมือ	ท. ใช้ในการขีดเส้นร่างลงบนแผ่นโลหะ
.....บ.... 2.15	เหล็กย้ำตะเข็บ	ฒ. ใช้ขึ้นรูปทรงกระบอกและรูปทรงกรวย
.....น.... 2.16	เหล็กย้ำหัวหมุด	ณ. ใช้ในการตรวจสอบมุมฉากและร่างแบบ
.....จ.... 2.17	เครื่องตัดตรงแบบใช้มือโยก	ด. ใช้ตอกเพื่อเจาะรูลงบนงานโลหะแผ่น
.....ท.... 2.18	เครื่องตัดมุม	ต. ปากพับสามารถแยกออกเป็นหลายชิ้นได้
.....ณ.... 2.19	เครื่องพับด้วยมือแบบมาตรฐาน	ถ. ใช้ตอกเพื่อถ่ายแบบลงบนโลหะแผ่น
.....ด.... 2.20	เครื่องพับแบบกล่องและกระหะ	ท. ใช้ตัดโลหะแผ่นให้ได้มุมฉากและตัดมุมเฉียง
.....ฒ.... 2.21	เครื่องมือ้วนโลหะแผ่น	ธ. ใช้การพับขอบกระป๋องและการพับเข้าขอบลวด
.....ช.... 2.22	เครื่องมือ้วนโลหะแผ่น	น. ส่วนปลายมีใบกลมเพื่อขึ้นรูปหัวหมุดย้ำ
.....ธ.... 2.23	เครื่องมือหมุนทำร่อง	บ. ใช้กดและย้ำตะเข็บ
.....ช.... 2.24	เครื่องมือหมุนขึ้นขอบ	ป. กรรไกรตัดโค้งซ้าย (ตัดตรง)

3. จงนำตัวเลขและตัวอักษรด้านหน้าข้อความที่อยู่ด้านล่างมาเติมลงในช่องว่าง (.....) ให้ถูกต้อง (12 คะแนน)



- 3.1 ชื่อ.....2..... หน้าที่-การใช้งาน.....จ..... 3.2 ชื่อ.....4..... หน้าที่-การใช้งาน.....ง.....



- 3.3 ชื่อ.....6..... หน้าที่-การใช้งาน.....ข..... 3.4 ชื่อ.....3..... หน้าที่-การใช้งาน.....ฉ.....



- 3.5 ชื่อ.....1..... หน้าที่-การใช้งาน.....ก..... 3.6 ชื่อ.....5..... หน้าที่-การใช้งาน.....ค.....

ชื่อ	หน้าที่-การใช้งาน
1. แคนเดิล โมล สเต็ค (Candle Mold Stake)	ก. มีแกนเป็นรูปทรงกระบอกเรียวยาวทั้งสองด้านใช้เคาะขึ้นรูปตะเข็บและการย้ำมุม
2. บโบล์ฮอร์น สเต็ค (Blowhorn Stake)	ข. มีร่องที่ผิวด้านบน ใช้เข้าตะเข็บกรวยและเข้าขอบลวด
3. แฮทเชต สเต็ค (Hatchet Stake)	ค. มีแกนด้านหนึ่งมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมเรียวยาวใช้เคาะขึ้นรูปกรวย ย้ำมุมและย้ำตะเข็บ
4. นีดิล เคส สเต็ค (Needle Case Stake)	ง. ใช้เคาะขึ้นรูปเส้นลวดเป็นรูปวงแหวน
5. เบค ฮอร์น สเต็ค (Beak horn Stake)	จ. ใช้เคาะขึ้นรูปทรงกรวยขนาดใหญ่
6. ครีซซิง สเต็ค (Creasing Stake)	ฉ. ใช้การพับขอบงานที่มีส่วนโค้งน้อย

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

บทที่ 4 วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์และเครื่องจักรในงานโลหะแผ่น

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (20 คะแนน)

1. โลหะแผ่น (Sheet Metal) หมายถึงแผ่นโลหะที่มีความหนาเท่าใด
 - ก. ไม่เกิน $3/8$ นิ้ว (9.52 มิลลิเมตร)
 - ข. ไม่เกิน $3/16$ นิ้ว (4.76 มิลลิเมตร)
 - ค. ไม่เกิน $1/4$ นิ้ว (6.35 มิลลิเมตร)
 - ง. มีความหนาตั้งแต่ $3/16$ นิ้ว (4.76 มิลลิเมตร) ขึ้นไป
2. แผ่นเหล็กอาบสังกะสีจัดอยู่ในโลหะแผ่นประเภทใด
 - ก. โลหะแผ่นเปลือย
 - ข. โลหะแผ่นนอกกลุ่มเหล็ก
 - ค. โลหะแผ่นอะลูมิเนียมผสมเหล็กกล้า
 - ง. โลหะแผ่นในกลุ่มเหล็ก
3. แผ่นโลหะเคลือบสังกะสีตามมาตรฐานของ BWG (Birmingham Wire Gauge) เบอร์ 30 มีความหนาเท่าใด
 - ก. 0.23 มิลลิเมตร
 - ข. 0.25 มิลลิเมตร
 - ค. 0.30 มิลลิเมตร
 - ง. 0.35 มิลลิเมตร
4. เครื่องมือในข้อใดแตกต่างจากพวก
 - ก. เหล็กนำศูนย์
 - ข. บรรทัดเหล็ก
 - ค. ฉากเหล็ก
 - ง. เกจวัดโลหะแผ่นและลวด
5. เครื่องมือในข้อใดแตกต่างจากพวก
 - ก. เหล็กขีด
 - ข. กรรไกร
 - ค. เหล็กถ่ายแบบ
 - ง. วงเวียน

6. การตัดโค้งซ้ายโลหะแผ่น ควรเลือกใช้กรรไกรในข้อใด



ก.



ข.



ค.



ง.

7. การย้ำตะเข็บ ควรเลือกใช้ค้อนในข้อใด



ก.



ข.



ค.



ง.

8. เครื่องมือชนิดใด ใช้ขีดเส้นลงบนโลหะแผ่นเพื่อให้มองเห็นได้ชัดเจน

ก. วงเวียน

ข. เหล็กขีด

ค. เหล็กถ่ายแบบ

ง. เหล็กตอกนำศูนย์

9. เครื่องมือชนิดใด ใช้สำหรับตอกทำเครื่องหมายแบบลงบนโลหะแผ่น

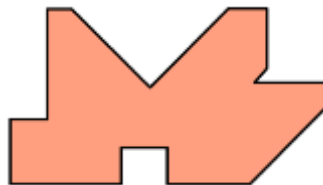
ก. เหล็กถ่ายแบบ

ข. เหล็กตอกนำศูนย์

ค. เหล็กขีด

ง. วงเวียน

10. การจับยึดหรือตัดงานโลหะแผ่นในขณะการประกอบและขึ้นรูปควรใช้เครื่องมือชนิดใด
- ปากกาจับงาน
 - ชี-แคลมป์
 - ประแจ
 - คีม
11. คีมชนิดใดที่ปากจับสามารถใช้จับยึดชิ้นงานและใช้คมตัดด้านข้างตัดเส้นลวดและตัดสายไฟฟ้า
- คีมปากจิ้งจกปากแบน (Flat Nose Plier)
 - คีมปากจิ้งจก (Round Nose Plier)
 - คีมปากประสม (Combination Plier)
 - คีมตัดด้านข้าง (Slide - Cutting Plier)
12. ต้องการขนาดความกว้างตะเข็บประมาณ 5.5 มิลลิเมตร ต้องใช้เหล็กย้าตะเข็บขนาดเท่าใด
- เบอร์ 1
 - เบอร์ 2
 - เบอร์ 3
 - เบอร์ 4
13. แท่นช่วยขึ้นรูปชนิดใดที่ช่วยในการขึ้นรูปทรงกรวยขนาดใหญ่
- โบล์ฮอร์น สเตค (Blowhorn Stake)
 - แฮทเชต สเตค (Hatchet Stake)
 - เบค ฮอร์น สเตค (Beak horn Stake)
 - ครีซซิง สเตค (Creasing Stake)
14. การตัดชิ้นงานตามรูป ควรใช้เครื่องตัดชนิดใด



- เครื่องตัดตรงแบบใช้มือโยก
- เครื่องตัดตรงแบบใช้เท้าเหยียบ
- เครื่องตัดตรงแบบใช้มอเตอร์ขับเคลื่อน
- เครื่องตัดมุม

15. เครื่องจักรชนิดใด สามารถพับโลหะแผ่นได้โดยไม่จำกัดความลึก
- ก. เครื่องพับแบบกล่องและกระทะ
 - ข. เครื่องพับด้วยมือแบบมาตรฐาน
 - ค. เครื่องหมุนขึ้นรูป
 - ง. เครื่องม้วน
16. เครื่องจักรชนิดใดแตกต่างจากพวก
- ก. เครื่องหมุนทำร่อง
 - ข. เครื่องหมุนขึ้นขอบ
 - ค. เครื่องม้วน
 - ง. เครื่องหมุนรีดตะเข็บ
17. เครื่องหมุนทำร่องใช้สำหรับขึ้นรูปโลหะแผ่นในลักษณะใด
- ก. ทำขอบขึ้นรูปทรงกระบอกที่ต้องการยกตั้งฉากขึ้นแคบ ๆ
 - ข. ทำสันของชิ้นงานเพื่อเพิ่มความแข็งแรง
 - ค. ทำตะเข็บขอบกันกระป๋อง
 - ง. ทำจีบที่ส่วนปลายของท่อ
18. เครื่องพับชนิดใดที่ปากพับสามารถแยกออกเป็นหลายชิ้นได้
- ก. เครื่องพับแบบใช้มือโยก
 - ข. เครื่องพับแบบกล่องและกระทะ
 - ค. เครื่องพับแบบใช้เท้าเหยียบ
 - ง. เครื่องพับด้วยมือแบบมาตรฐาน
19. เครื่องจักรชนิดใดมีหลักการทำงานโดยให้ลูกกลิ้งด้านหน้าสองลูกดึงโลหะแผ่นเข้าหาลูกกลิ้งอีกตัวที่อยู่ด้านหลัง เพื่อดันชิ้นงานให้เป็นรูปร่างโค้งตามที่ต้องการ
- ก. เครื่องขึ้นสันและทำจีบปลายท่อ
 - ข. เครื่องม้วน
 - ค. เครื่องหมุนทำร่อง
 - ง. เครื่องขึ้นขอบ
20. เครื่องจักรชนิดใดที่ส่วนใหญ่จะเกิดอันตรายจากการถูกลูกกลิ้งหนีมือหรือนิ้วมือ
- ก. เครื่องม้วนและเครื่องหมุนขึ้นรูป
 - ข. เครื่องตัดตรง
 - ค. เครื่องตัดมุม
 - ง. เครื่องพับ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คำตอบ	ข	ง	ค	ก	ข	ค	ก	ข	ก	ง
ข้อ	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
คำตอบ	ค	ง	ก	ง	ข	ค	ก	ข	ข	ก

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

บทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้าหมุด

จงตอบคำถามต่อไปนี้ (26 คะแนน)

1. จงเขียนเครื่องหมายถูก (✓) หรือเครื่องหมายผิด (✗) ลงในช่องว่าง (.....) ด้านหน้าหมายเลขทางซ้ายมือดังต่อไปนี้ (11 คะแนน)

- ✓ 1.1 การพับขอบงานโลหะแผ่นมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ชิ้นงานมีความแข็งแรง สามารถคงสภาพของรูปทรงได้ดี และมีความปลอดภัยในการใช้งาน
- ✗ 1.2 การพับปีกชั้นเดียว คือ การพับขอบโลหะแผ่นให้ขนานกับแผ่นงาน
- ✗ 1.3 ระยะในการพับปีก 2 ชั้น $A = 2W$ (เมื่อ A คือ ระยะในการพับปีก, W = ความหนาของโลหะแผ่น)
- ✓ 1.4 การพับขอบชั้นเดียว คือ การพับปีกชั้นเดียวขอบกลับคืนมาให้ขนานกับแผ่นงาน
- ✗ 1.5 ระยะในการพับปีก 2 ชั้น $A = 2W$ (เมื่อ A คือ ระยะในการพับปีก, W = ความกว้างของขอบพับ)
- ✗ 1.6 การเผื่อความยาวในการเข้าขอบลวดโดยทั่วไปเท่ากับ $1.5D$ (เมื่อ D = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นลวด)
- ✓ 1.7 ตะเข็บเกยไม่สามารถยึดติดกันได้ แต่อาศัยการบัดกรีอ่อน หรือการย้าหมุดเพื่อให้ชิ้นงานยึดติดกัน
- ✓ 1.8 การเผื่อระยะในการทำตะเข็บล้อคมีดังนี้ ชั้นแรก = W, ชั้นที่ 2 = $2W$, (เมื่อ W = ความกว้างของตะเข็บ)
- ✗ 1.9 ตะเข็บพิตส์เบอร์เกอร์ประกอบเข้าด้วย 2 ส่วน คือ ปีกพับ 2 ชั้นกับตะเข็บพอคเก็ต (Pocket Lock)
- ✓ 1.10 หมุดย้าตามมาตรฐานของ มอก. 129-2530 ที่ใช้ในงานโลหะแผ่นมีขนาดไม่เกิน 10 มิลลิเมตร
- ✗ 1.11 รอยต่อเกยในการย้าหมุด คือ รอยต่อที่นำชิ้นงานมาวางเกยกันแล้วใช้แผ่นประกบรองรับ

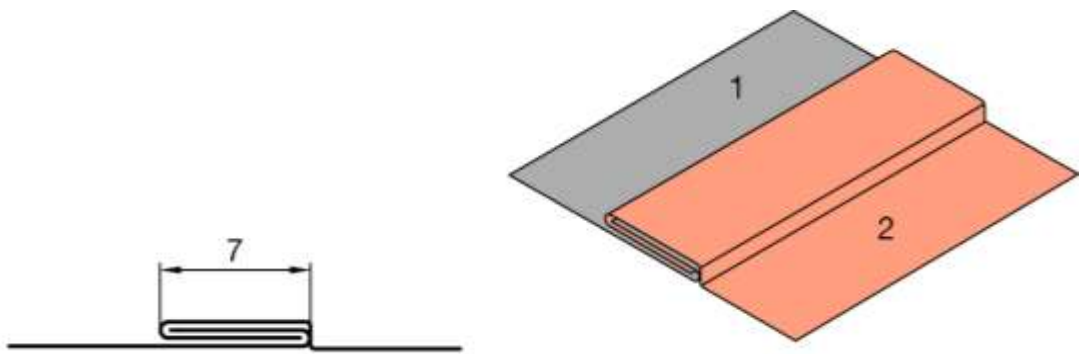
2. จุดมุ่งหมายของการพับขอบ (Hem) คือ อะไร (1 คะแนน)

ตอบ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับผลิตภัณฑ์และเกิดความปลอดภัยในการใช้งาน

3. การพับขอบชั้นเดียว (Single Hem) มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร (1 คะแนน)

ตอบ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับผลิตภัณฑ์และเกิดความปลอดภัยในการใช้งาน เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ขนาดเล็กที่ไม่ต้องการความแข็งแรงในการใช้งานมาก

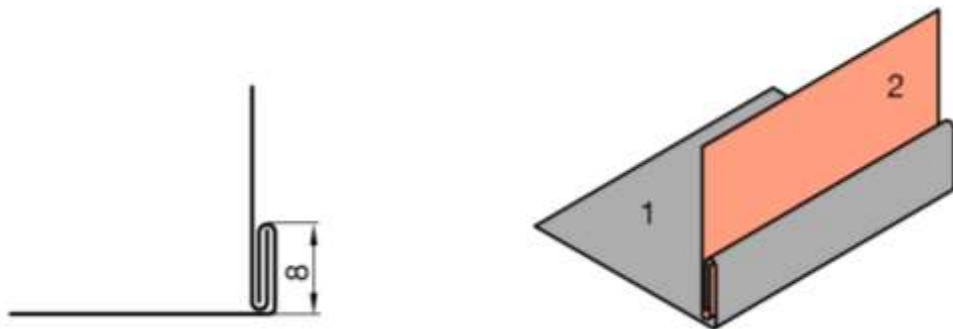
4. การพับขอบงานชั้นเดียวต้องเผื่อระยะในการพับเท่าใด (1 คะแนน) $A = W$
5. การพับขอบงาน 2 ชั้นต้องเผื่อระยะในการพับเท่าใด (1 คะแนน) $A = 2W$
6. การเข้าขอบลวดต้องเผื่อระยะในการพับเท่าใด (1 คะแนน) $2.5D$
7. จากรูป ถ้ากำหนดให้ความกว้างของตะเข็บ (W) เท่ากับ 7 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะในการพับตะเข็บที่ชั้นแรกและชั้นที่ 2 เท่าใด (2 คะแนน)



ตอบ ชั้นที่ 1 ระยะเผื่อในการพับตะเข็บ = $W = 7$ มิลลิเมตร

ชั้นที่ 2 ระยะเผื่อในการพับตะเข็บ = $2W = 14$ มิลลิเมตร

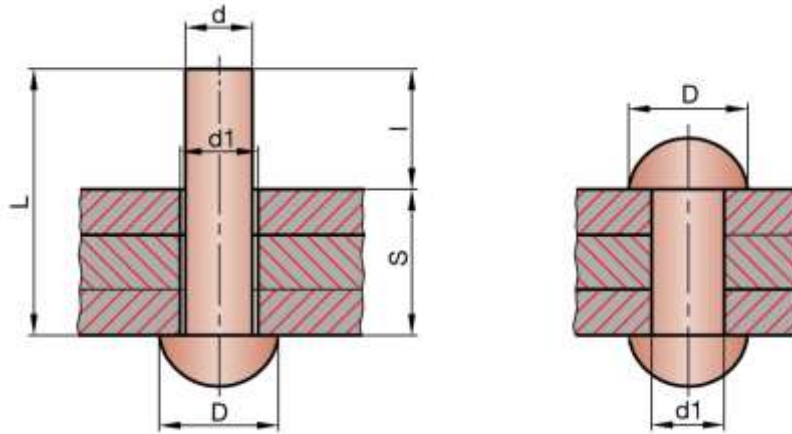
8. จากรูป ถ้ากำหนดให้ความกว้างของตะเข็บ (W) เท่ากับ 8 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะตะเข็บของ ชั้นที่ 1 และ 2 เท่าใด (2 คะแนน)



ตอบ ชั้นที่ 1 ระยะเผื่อในการพับตะเข็บ = $2W = 16$ มิลลิเมตร

ชั้นที่ 2 ระยะเผื่อในการพับตะเข็บ = $2W = 16$ มิลลิเมตร

9. จากรูป กำหนดให้ความโตของหมุด (d) เท่ากับ 6 มิลลิเมตร และความหนางานรวม (S) เท่ากับ 16 มิลลิเมตร จงคำนวณหาความยาว l, L และขนาดรูเจาะ (d1) (3 คะแนน)



ความยาวหมุดย้ำ = ความหนาชิ้นงาน + ระยะเผื่อย้ำปิด

$$L = s + l$$

$$l = 1.5 \times d$$

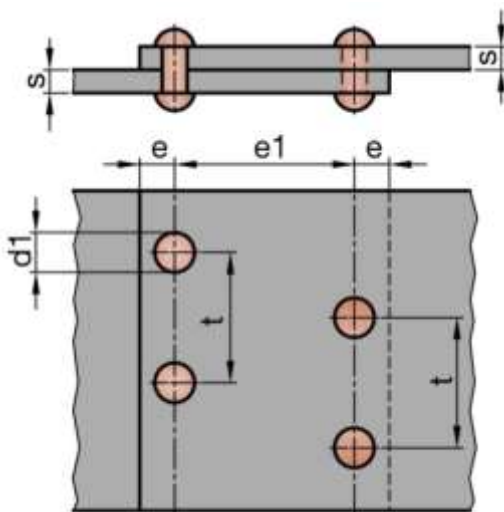
แทนค่า

$$L = 16 + 9 = 25 \text{ มิลลิเมตร}$$

$$l = 1.5 \times 6 = 9 \text{ มิลลิเมตร}$$

$$d1 = 6.4 \text{ มิลลิเมตร}$$

10. จากรูป กำหนดให้ d1 เท่ากับ 8 มิลลิเมตร และความหนางานเท่ากับ 5 มิลลิเมตร จงคำนวณหา ระยะ e, e1 และระยะ t (3 คะแนน)



ตอบ

จากสูตร

$$e = 1.5 \times d1$$

$$t = 2.6 \times d1 + 15$$

$$e1 = 0.6 \times t$$

แทนค่า

$$e = 1.5 \times 8 = 12 \text{ มิลลิเมตร}$$

$$t = 2.6 \times 12 + 15 = 46.2 \text{ มิลลิเมตร}$$

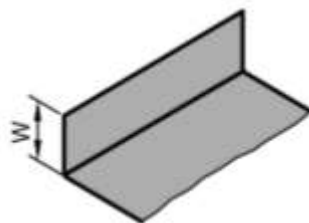
$$e1 = 0.6 \times 46.2 = 27.72 \text{ มิลลิเมตร}$$

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

บทที่ 5 การพับขอบ การพับตะเข็บและการย้าหมุด

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (30 คะแนน)

- ข้อใด **ไม่ใช่** จุดมุ่งหมายในการทำขอบงานโลหะแผ่น
 - เพื่อความแข็งแรง
 - เพื่อความสะดวกในการใช้งาน**
 - เพื่อให้ชิ้นงานสามารถในการคงรูปทรงได้ดี
 - เพื่อความเรียบร้อยและสวยงาม
- จากรูป คือ ขอบงานชนิดใด

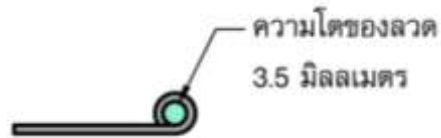


- ปีกพับชั้นเดียว**
 - ปีกพับ 2 ชั้น
 - ขอบลวด
 - ขอบพับชั้นเดียว
- จากข้อ 2 ถ้าความกว้างของ W เท่ากับ 5 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะของการพับเท่าใด
 - 2.5 มิลลิเมตร
 - 5 มิลลิเมตร**
 - 7.5 มิลลิเมตร
 - 10 มิลลิเมตร
 - จากรูป คือ ขอบงานชนิดใด

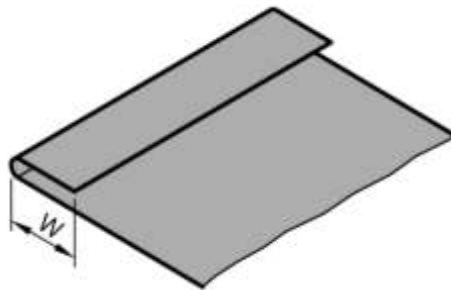
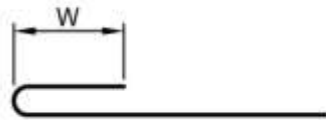


- ขอบลวด**
- ขอบม้วน
- ขอบพับชั้นเดียว
- ขอบตะเข็บชั้นเดียว

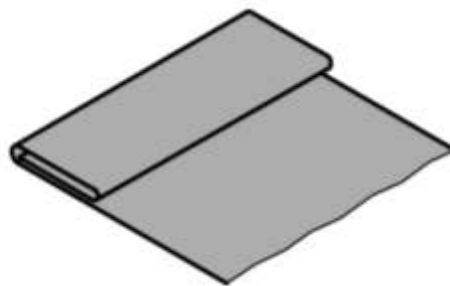
5. จากรูป ถ้ากำหนดขนาดความโตของลวด หรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวด (D เท่ากับ 3.5 มิลลิเมตร) จะต้องเผื่อระยะของการพับเข้าขอบลวดเท่าใด



- ก. 3.5 มิลลิเมตร
 ข. 5.0 มิลลิเมตร
 ค. 7.5 มิลลิเมตร
 ง. 8.75 มิลลิเมตร
6. จากรูป ถ้ากำหนดความกว้างของขอบพับ (W) เท่ากับ 6 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะในการพับขอบเท่าใด

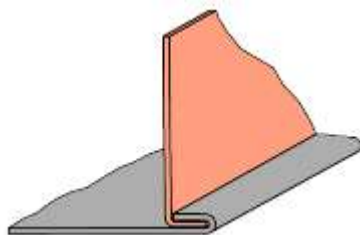


- ก. 3.0 มิลลิเมตร
 ข. 6.0 มิลลิเมตร
 ค. 9.0 มิลลิเมตร
 ง. 12.0 มิลลิเมตร
7. จากรูป คือ ขอบงานชนิดใด

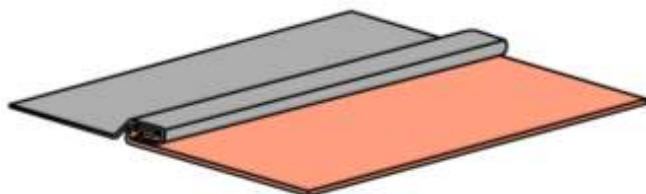


- ก. ปีกพับชั้นเดียว
 ข. ปีกพับ 2 ชั้น
 ค. ขอบพับชั้นเดียว
 ง. ขอบพับ 2 ชั้น

8. จากข้อ 7 ถ้ากำหนดความกว้างของขอบพับ (W) เท่ากับ 6 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะในการพับขอบเท่าใด
- 3.0 มิลลิเมตร
 - 6.0 มิลลิเมตร
 - 9.0 มิลลิเมตร
 - 12.0 มิลลิเมตร
9. จุดมุ่งหมายสำคัญของการเข้าตะเข็บ คือ
- เพื่อประกอบหรือจับยึดผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น
 - เพื่อความแข็งแรง
 - เพื่อป้องกันการรั่วซึม
 - เพื่อความสวยงาม
10. จากรูป คือ ตะเข็บชนิดใด

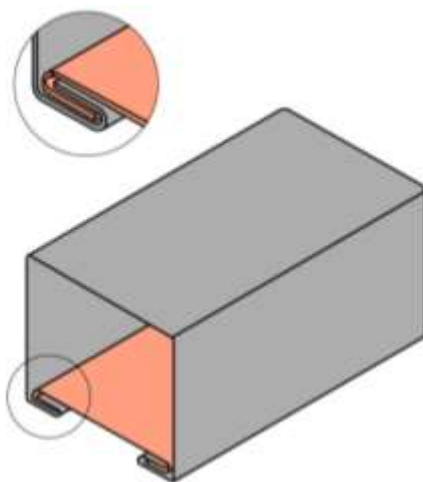


- ตะเข็บชั้นเดียว
 - ตะเข็บ 2 ชั้น
 - ตะเข็บล็อก
 - ตะเข็บพิตส์เบอร์ก
11. จากรูป คือตะเข็บชนิดใด



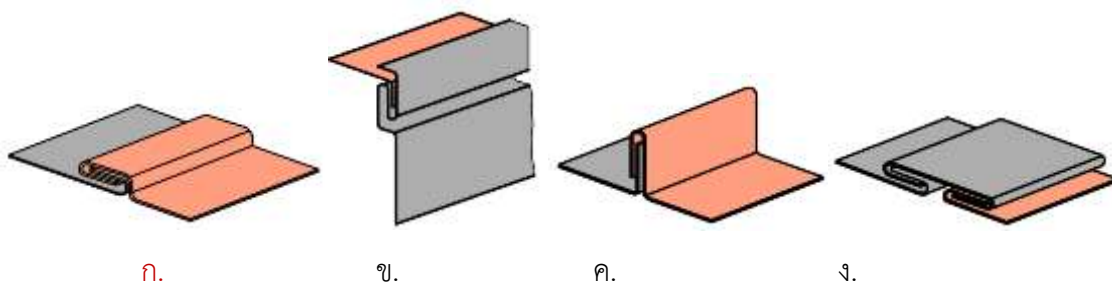
- ตะเข็บชั้นเดียว
- ตะเข็บ 2 ชั้น
- ตะเข็บล็อก
- ตะเข็บกันกระป๋อง

12. จากรูป คือ ตะเข็บชนิดใด



- ก. ตะเข็บชั้นเดียว
- ข. ตะเข็บ 2 ชั้น
- ค. ตะเข็บลิ้นค
- ง. ตะเข็บกันกระป๋อง

13. ข้อใด คือ ตะเข็บลิ้นค

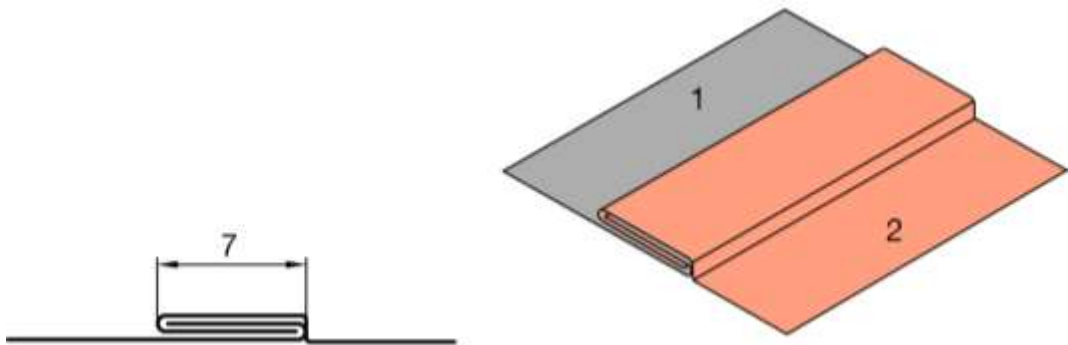


14. จากรูป ถ้ากำหนดความกว้างของตะเข็บเท่ากับ 6 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะในการพับตะเข็บ ของ ชั้นแรก (ชั้นที่ 1) เท่าใด

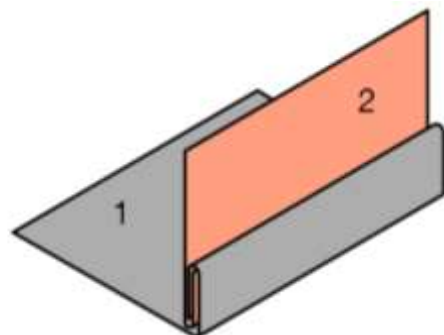


- ก. 6.0 มิลลิเมตร
- ข. 8.5 มิลลิเมตร
- ค. 9.0 มิลลิเมตร
- ง. 12.0 มิลลิเมตร

15. จากรูป ถ้ากำหนดความกว้างของตะเข็บเท่ากับ 7 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะในการพับตะเข็บ ของ ชั้นที่ 2 เท่าใด

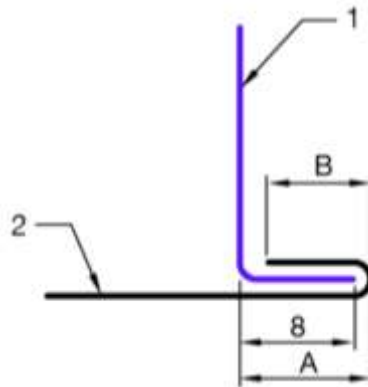


- ก. 7.0 มิลลิเมตร
 ข. 10.0 มิลลิเมตร
 ค. 12.0 มิลลิเมตร
 ง. 14.0 มิลลิเมตร
16. จากรูป คือ ตะเข็บงานชนิดใด



- ก. ตะเข็บ 2 ชั้น
 ข. ตะเข็บลิ้นค
 ค. ตะเข็บชั้นเดียว
 ง. ตะเข็บเกี่ยว
17. จากข้อ 16 ถ้ากำหนดความกว้างของตะเข็บเท่ากับ 8 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะในการพับตะเข็บของ ชั้นที่ 2 เท่าใด
- ก. 8.0 มิลลิเมตร
 ข. 12.0 มิลลิเมตร
 ค. 14.0 มิลลิเมตร
 ง. 16.0 มิลลิเมตร

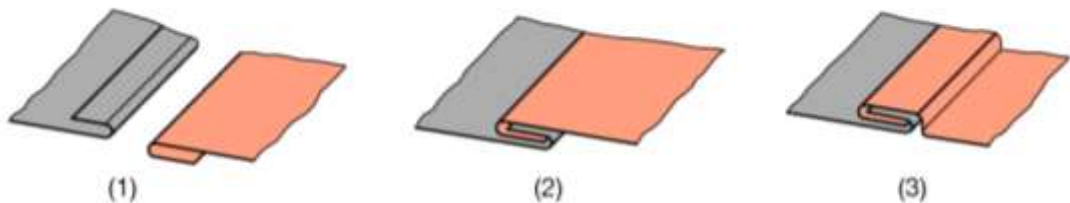
18. จากรูป A มีขนาดเท่าใด ถ้ากำหนดให้ความหนาของโลหะแผ่นเท่ากับ 1.20 มิลลิเมตร



- ก. 6.8 มิลลิเมตร
 - ข. 8.0 มิลลิเมตร
 - ค. 9.2 มิลลิเมตร
 - ง. 10.4 มิลลิเมตร
19. จากข้อ 18 ถ้ากำหนดให้ความกว้างของตะเข็บเท่ากับ 8 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อระยะในการพับตะเข็บ ชั้นที่ 2 เท่าใด

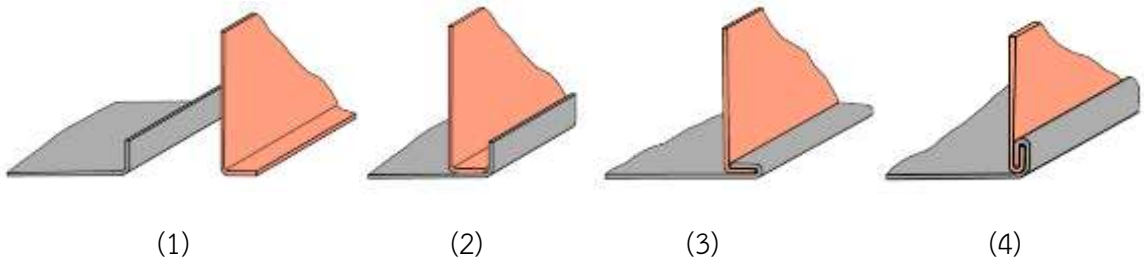
- ก. 6.8 มิลลิเมตร
 - ข. 8.0 มิลลิเมตร
 - ค. 9.2 มิลลิเมตร
 - ง. 16.0 มิลลิเมตร
20. จากข้อ 18 ถ้าโลหะแผ่นหนาเท่ากับ 0.8 มิลลิเมตร ระยะ A มีค่าเท่าใด

- ก. 7.2 มิลลิเมตร
 - ข. 8.0 มิลลิเมตร
 - ค. 8.8 มิลลิเมตร
 - ง. 16.0 มิลลิเมตร
21. จากรูป คือ ขั้นตอนการทำตะเข็บชนิดใด



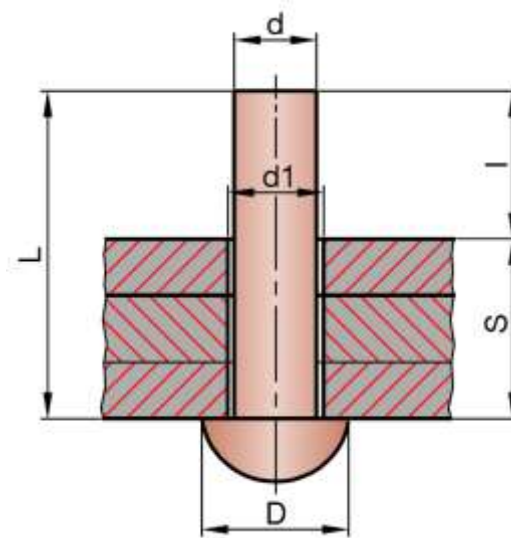
- ก. ตะเข็บชั้นเดียว
- ข. ตะเข็บ 2 ชั้น
- ค. ตะเข็บล๊อค
- ง. ตะเข็บพิตส์เบอร์ก

22. จากรูป คือ ขั้นตอนการทำตะเข็บชนิดใด



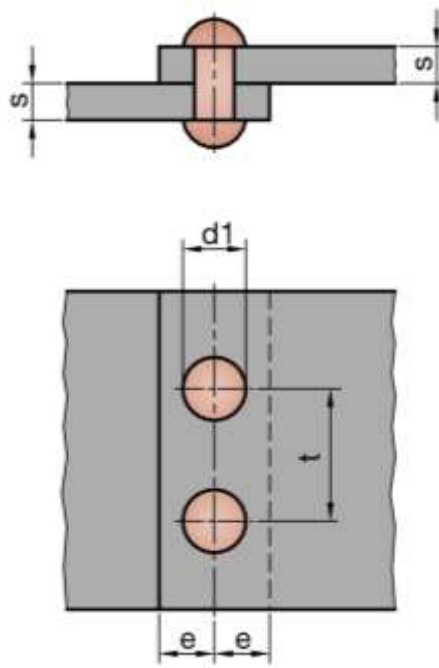
- ก. ตะเข็บ 2 ชั้น
 - ข. ตะเข็บล้อค
 - ค. ตะเข็บพิตส์เบอร์ก
 - ง. ตะเข็บกันกระป๋อง
23. วัสดุที่นำมาทำหมุดย้ำควรมีสมบัติอย่างไร
- ก. มีความแข็ง
 - ข. สามารถยึดตัวได้ดีขณะเคาะขึ้นรูป
 - ค. ดัดงอได้ยาก
 - ง. มีความเปราะ
24. หมุดย้ำตามมาตรฐานของ มอก. 129-2530 ที่ใช้ในงานโลหะแผ่นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่าใด
- ก. ไม่เกิน 5.00 มิลลิเมตร
 - ข. ไม่เกิน 8.00 มิลลิเมตร
 - ค. ไม่เกิน 10.00 มิลลิเมตร
 - ง. โตกว่า 15.00 มิลลิเมตร ขึ้นไป
25. รอยต่อในงานย้ำหมุดแบ่งออกเป็นกี่ชนิด
- ก. 1 ชนิด
 - ข. 2 ชนิด
 - ค. 3 ชนิด
 - ง. 4 ชนิด

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 26-28



26. ถ้ากำหนดให้ความหนางาน (S) เท่ากับ 20 มิลลิเมตร และขนาดความโตของหมุดย้ำเท่ากับ 8 มิลลิเมตร ระยะเผื่อย้ำปิด (l) มีค่าเท่าใด
- 8.0 มิลลิเมตร
 - 12.0 มิลลิเมตร
 - 18.0 มิลลิเมตร
 - 20.0 มิลลิเมตร
27. ความยาวหมุดย้ำ (L) มีค่าเท่าใด
- 28.0 มิลลิเมตร
 - 32.0 มิลลิเมตร
 - 38.0 มิลลิเมตร
 - 40.0 มิลลิเมตร
28. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเจาะ (d_1) มีค่าเท่าใด
- 7.0 มิลลิเมตร
 - 7.5 มิลลิเมตร
 - 8.0 มิลลิเมตร
 - 8.4 มิลลิเมตร

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 29-30



29. ถ้ากำหนด $d1$ เท่ากับ 8 มิลลิเมตร ระยะห่างจากเส้นศูนย์กลางของหมุดย้ำถึงขอบงาน (e) มีค่าเท่าใด
- 8.0 มิลลิเมตร
 - 10.0 มิลลิเมตร
 - 12.0 มิลลิเมตร
 - 14.0 มิลลิเมตร
30. ถ้ากำหนด $d1$ เท่ากับ 8 มิลลิเมตร ระยะห่างของหมุดย้ำ (t) มีค่าเท่าใด
- 12.0 มิลลิเมตร
 - 16.0 มิลลิเมตร
 - 20.0 มิลลิเมตร
 - 24.0 มิลลิเมตร

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
คำตอบ	ข	ก	ข	ก	ง	ข	ข	ง	ก	ก	ค	ข
ข้อ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
คำตอบ	ก	ก	ง	ก	ง	ค	ค	ค	ค	ก	ข	ค
ข้อ	25	26	27	28	29	30						
คำตอบ	ข	ข	ข	ง	ค	ง						

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่

จงตอบคำถามต่อไปนี้ (54 คะแนน)

1. จงเขียนเครื่องหมายถูก (✓) หรือเครื่องหมายผิด (✗) ลงในช่องว่าง (.....) ด้านหน้าหมายเลขทางซ้ายมือดังต่อไปนี้ (11 คะแนน)
 - ✓ 1.1 การเขียนแบบแผ่นคลี่ (Developments) คือ การเขียนแบบรูปร่างหรือพื้นผิว ด้านนอกของชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ในลักษณะแบนเรียบ
 - ✗ 1.2 จุดมุ่งหมายในการบากชิ้นงาน คือ เพื่อความสวยงาม
 - ✓ 1.3 การบากรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square notch) คือ การบากที่มุมของโลหะแผ่นที่นิยมใช้ในงานพับขึ้นรูปกล่องสี่เหลี่ยม
 - ✗ 1.4 การบากตรง (Straight notch) คือ การบากงานเพื่อให้ขอบโลหะแผ่นติดกัน
 - ✓ 1.5 การบากผสม (Combination notch) เป็นการบากที่มุมของโลหะแผ่นออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู
 - ✗ 1.6 ภาพด้านหน้าใช้แสดงรายละเอียดความกว้างและความยาวของชิ้นงาน
 - ✗ 1.7 ภาพด้านบนใช้แสดงความสูงและความยาวของชิ้นงาน
 - ✓ 1.8 เส้นฐานใช้อ้างอิงในการเขียนแบบแผ่นคลี่
 - ✓ 1.9 เส้นประกอบใช้แบ่งรูปทรงของชิ้นงานออกเป็นหลายส่วนเท่า ๆ กัน
 - ✗ 1.10 จุดยอดใช้ในการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
 - ✓ 1.11 เส้นฐานแผ่นคลี่ คือ เส้นส่วนโค้งที่ใช้ในการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีรัศมี
2. จงนำอักษรด้านหน้าข้อความทางขวามือมาเติมลงในช่องว่าง (.....) ให้ถูกต้อง (7 คะแนน)

ข้อที่	ชื่อ	ความหมาย
...ช...2.1	ภาพด้านหน้า	ก. สัญลักษณ์ที่เขียนขึ้นเพื่อให้ง่ายต่อการกำหนดตำแหน่งของเส้นแบ่งส่วนและจุดตัดบนแผ่นคลี่
...จ...2.2	ภาพด้านบน	ข. แผ่นชิ้นงานที่มีลักษณะแบนเรียบที่ใช้แทนพื้นที่ผิวของชิ้นงานรูปทรงต่าง ๆ
...ณ...2.3	เส้นฐาน	ค. เส้นที่เขียนจากเส้นแบ่งส่วนไปยังภาพฉายและแผ่นคลี่เพื่อหาตำแหน่งของจุดตัด ความยาวเส้นหรือจุดตัดของแผ่นคลี่
...ค...2.4	เส้นฉาย	ง. เส้นที่แบ่งรูปทรงของชิ้นงานออกเป็นหลายส่วนเท่า ๆ กัน

....ง...2.5	เส้นแบ่งส่วน	จ. ใช้แสดงความกว้างและความยาวของชิ้นงาน
....ก...2.6	หมายเลขหรือตัวอักษร	ฉ. เส้นที่ใช้อ้างอิงในการเขียนแบบแผ่นคลี่
....ข...2.7	แผ่นคลี่	ช. ใช้แสดงความสูงและความกว้างของชิ้นงาน

3. การเขียนแบบแผ่นคลี่ (Developments) หมายถึง (2 คะแนน)

ตอบ หมายถึง การเขียนแบบรูปร่างหรือพื้นผิวด้านนอกของชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ในลักษณะแบนเรียบเพื่อนำไปตัด พับ ตัด ม้วน เจาะ และประกอบเป็นชิ้นงาน ผลิตภัณฑ์สิ่งของและเครื่องใช้อื่น ๆ ตามวัตถุประสงค์ของงาน

4. จุดมุ่งหมายของการบากชิ้นงาน (Notching) คือ อะไร (2 คะแนน)

ตอบ บากชิ้นงาน คือ การตัดบางส่วนของชิ้นงานโลหะแผ่นที่ไม่ต้องการออกไปก่อนนำไปพับและม้วนขึ้นรูป เพื่อป้องกันตะเข็บหรือขอบงานซ้อนทับกัน

5. การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน มีหลักการอย่างไร (3 คะแนน)

ตอบ หลักการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน คือ เขียนภาพด้านหน้าและภาพด้านบนของชิ้นงานก่อน แล้วเขียนเส้นฐานจากด้านหน้าออกไปทางขวาหรือซ้ายของภาพด้านหน้า และถ่ายขนาดความยาวด้านหรือความยาวของส่วนแบ่งที่ภาพด้านบนไปยังเส้นฐาน ให้ความยาวเท่ากับเส้นรอบรูปหรือเส้นรอบวงกลมของชิ้นงาน จากนั้นเขียนเส้นฉายจากภาพด้านหน้าไปยังแผ่นคลี่เพื่อหาความสูง ส่วนต่าง ๆ และจุดตัดของแผ่นคลี่

6. ลักษณะของชิ้นงานที่ใช้วิธีการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน ได้แก่ อะไรบ้าง (2 คะแนน)

ตอบ ชิ้นงานรูปทรงปริซึม (Prism) และรูปทรงกระบอก (Cylinder)

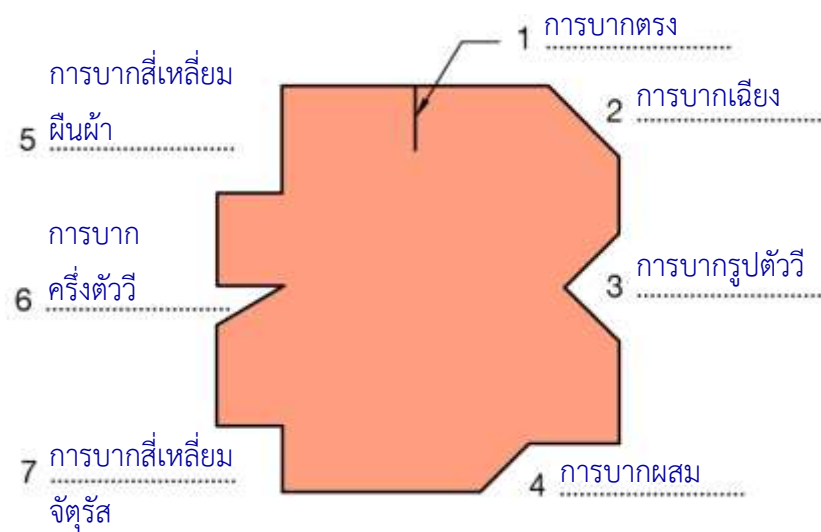
7. การเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีเส้นรัศมี มีหลักการอย่างไร (3 คะแนน)

ตอบ หลักการเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีเส้นรัศมี คือ เขียนโดยใช้จุดยอดของชิ้นงานเป็นจุดศูนย์กลางของการคลี่ภาพโดยใช้วงเวียนเขียนเส้นความยาวรอบรูป แล้วใช้ความยาวแต่ละด้านที่เกิดจากการแบ่งส่วนจากภาพด้านบนมาเขียนลงบนส่วนโค้ง ให้ความยาวรอบรูป

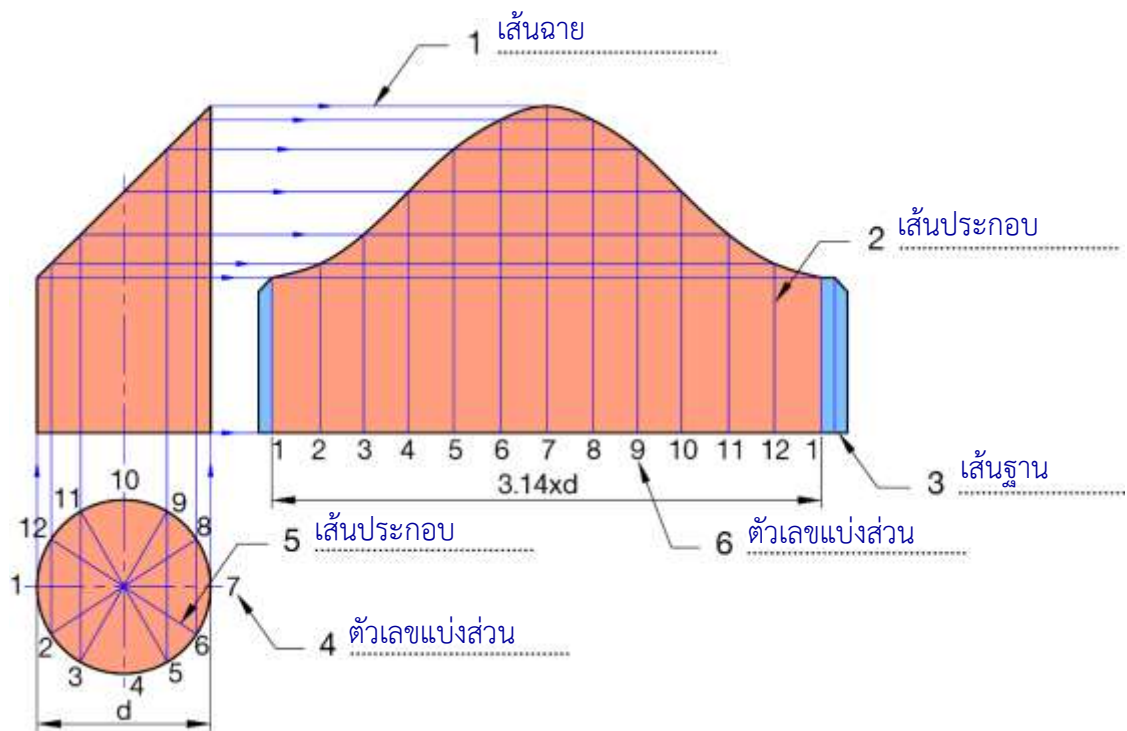
8. ลักษณะของชิ้นงานที่ใช้วิธีการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี ได้แก่ อะไรบ้าง (2 คะแนน)

ตอบ รูปทรงกรวย (Cone) และรูปทรงพีระมิด (Pyramid)

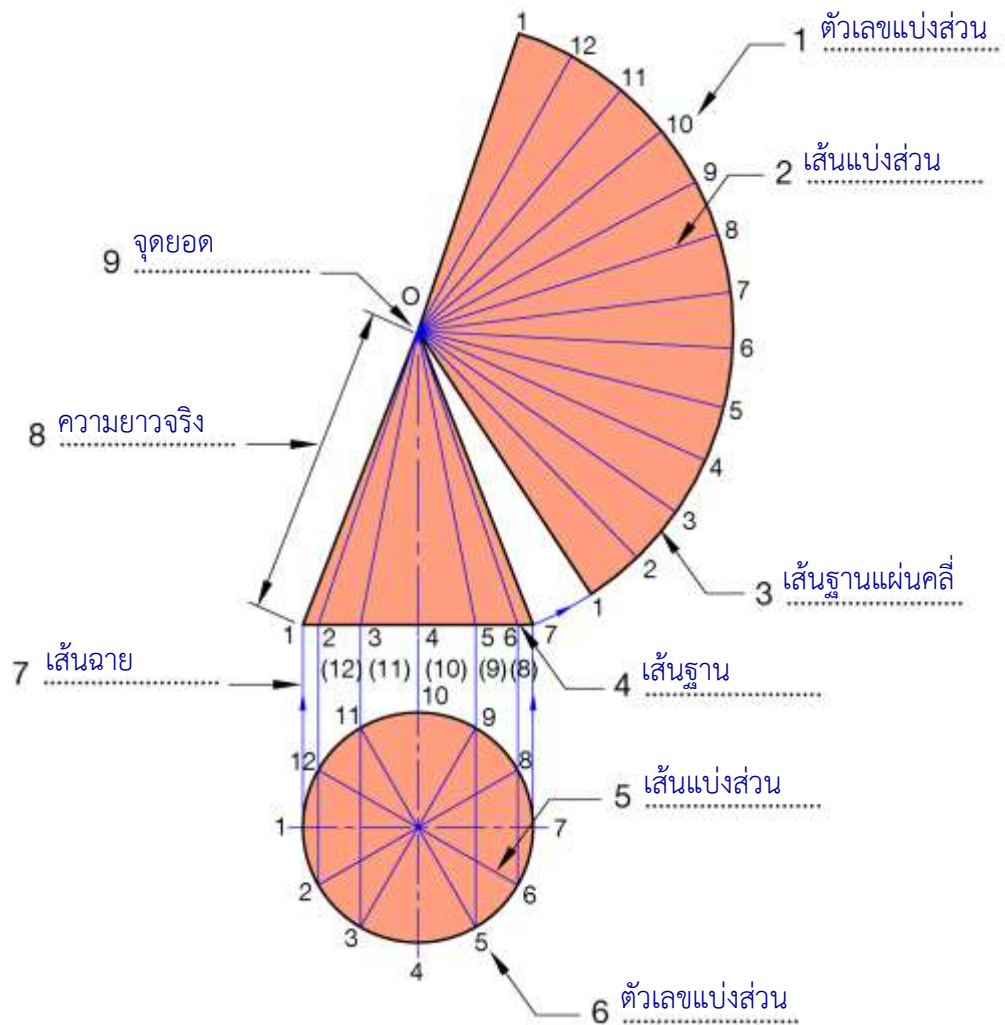
9. จากรูป จงบอกชนิดของการบากงานตามหมายเลขที่กำหนดให้ (7 คะแนน)



10. จากรูป จงบอกชื่อส่วนต่าง ๆ ของแผ่นคลี่ตามหมายเลขที่กำหนดให้ (6 คะแนน)



11. จากรูป จงบอกชื่อส่วนต่าง ๆ ของแผ่นคลี่ตามหมายเลขที่กำหนดให้ (9 คะแนน)

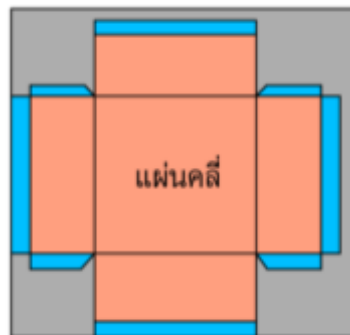


เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

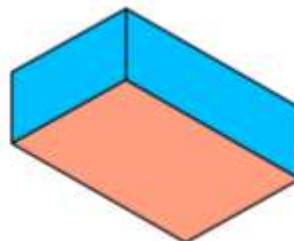
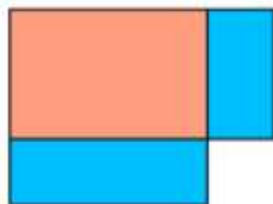
บทที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (20 คะแนน)

1. จากรูป คือ การเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีใด

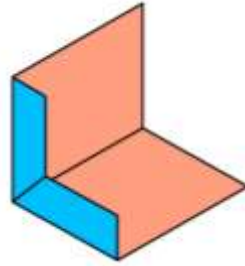
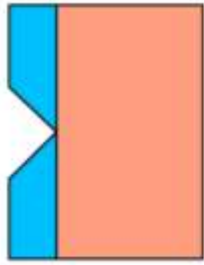


- ก. การเขียนแบบแผ่นคลี่โดยเริ่มต้นจากมุมฉากของขอบโลหะแผ่น
 - ข. การเขียนแบบแผ่นคลี่โดยเริ่มต้นจากเส้นกึ่งกลางของโลหะแผ่น
 - ค. การเขียนแบบแผ่นคลี่โดยเริ่มต้นจากด้านล่างของโลหะแผ่น
 - ง. การเขียนแบบแผ่นคลี่โดยเริ่มต้นจากด้านซ้ายของโลหะแผ่น
2. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** ในการร่างแบบลงบนโลหะแผ่น
- ก. ตรวจสอบความได้ฉากของขอบแผ่นโลหะงานด้านอ้างอิงก่อนใช้งาน
 - ข. วางแผนการร่างแบบลงบนโลหะแผ่นให้เหมาะสมและประหยัดสูงสุด
 - ค. เริ่มต้นเขียนแบบแผ่นคลี่โดยเขียนเส้นเพื่อขอบพับหรือเส้นตะเข็บก่อน
 - ง. ไม่ตัดโลหะแผ่นจนกว่าจะมั่นใจว่าแบบแผ่นคลี่นั้นถูกต้องแล้ว
3. จากรูป คือ รอยบากชนิดใด



- ก. การบากตรง
- ข. การบากเฉียง
- ค. การบากสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ง. การบากผสม

4. จากรูป คือ รอยบากชนิดใด



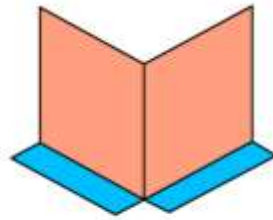
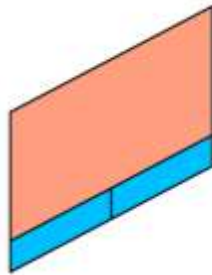
ก. การบากรูปตัววี

ข. การบากเฉียง

ค. การบากครึ่งรูปตัววีสองด้าน

ง. การบากผสม

5. จากรูป คือ รอยบากชนิดใด



ก. การบากเฉียง

ข. การบากมุมฉาก

ค. การบากผสม

ง. การบากตรง

6. จุดยอดในการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี หมายถึง

ก. จุดรวมของเส้นรัศมีที่เขียนมาจากจุดแบ่งส่วนบนเส้นฐาน

ข. เส้นอ้างอิงที่ใช้ในการเขียนแบบแผ่นคลี่

ค. เส้นที่แบ่งชิ้นงานออกเป็นหลายส่วนเท่าๆกัน

ง. เส้นรัศมีของส่วนโค้งที่ใช้ในการเขียนแบบแผ่นคลี่

7. เส้นฐานแผ่นคลี่ในการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี หมายถึง

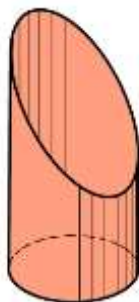
ก. จุดรวมของเส้นรัศมีที่เขียนมาจากจุดแบ่งส่วนบนเส้นฐาน

ข. เส้นอ้างอิงที่ใช้ในการเขียนแบบแผ่นคลี่

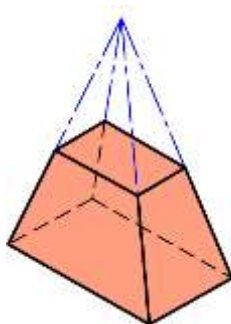
ค. เส้นรัศมีของส่วนโค้งที่ใช้ในการเขียนแบบแผ่นคลี่

ง. เส้นตรงที่เขียนจากเส้นแบ่งส่วนในภาพด้านบนไปยังภาพด้านหน้า

8. จุดมุ่งหมายในการเขียนเส้นฉาย (Projection Line) คือ อะไร
- แบ่งรูปทรงของชิ้นงานออกเป็นหลายส่วนเท่า ๆ กัน
 - เพื่อหาตำแหน่งของจุดตัดในภาพด้านต่าง ๆ หรือในแผ่นคลี่
 - เพื่อให้ง่ายต่อการกำหนดตำแหน่งของเส้นแบ่งส่วนและจุดตัดบนแผ่นคลี่
 - เส้นที่ใช้อ้างอิงในการเขียนแบบแผ่นคลี่
9. ข้อใด คือ ลักษณะของเส้นประกอบ (Elements Line)
- เส้นที่ใช้อ้างอิงในการเขียนแบบแผ่นคลี่
 - เส้นที่ใช้หาตำแหน่งของจุดตัดในภาพด้านต่างๆ หรือในแผ่นคลี่
 - เส้นที่แบ่งรูปทรงของชิ้นงานออกเป็นหลายส่วนเท่า ๆ กัน
 - เส้นที่ใช้แสดงความกว้างและความยาวของชิ้นงาน
10. จากรูป ชิ้นงานนี้ควรเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีใด

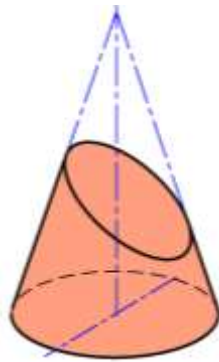


- วิธีเส้นขนาน
 - วิธีอย่างง่าย
 - วิธีเส้นรัศมี
 - ได้ทุกวิธีเส้นขนานและเส้นรัศมี
11. จากรูป ชิ้นงานนี้ควรเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีใด



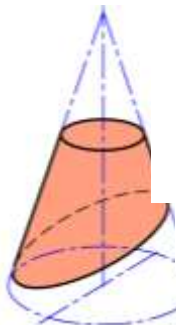
- วิธีเส้นขนาน
- วิธีอย่างง่าย
- วิธีเส้นรัศมี
- ได้ทุกวิธีเส้นขนานและเส้นรัศมี

12. จากรูป ชิ้นงานนี้ควรเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีใด

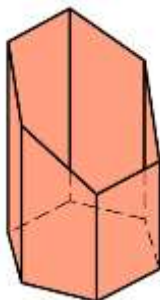


- ก. วิธีอย่างง่าย
- ข. วิธีเส้นขนาน
- ค. วิธีเส้นรัศมี
- ง. ได้ทุกวิธีเส้นขนานและอย่างง่าย

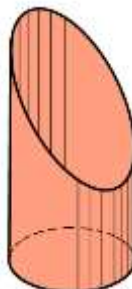
13. จากรูป ชิ้นงานข้อใด **แตกต่าง** จากพวก



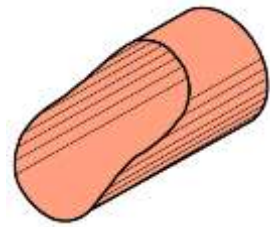
ก.



ข.

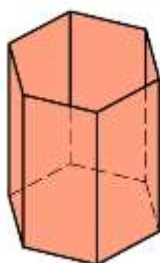


ค.

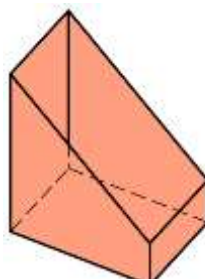


ง.

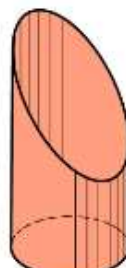
14. จากรูป ชิ้นงานข้อใด **แตกต่าง** จากพวก



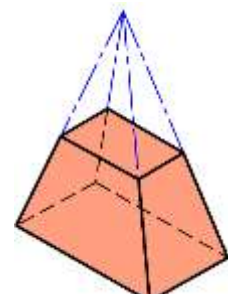
ก.



ข.

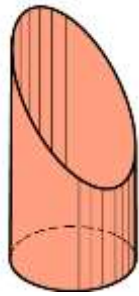


ค.

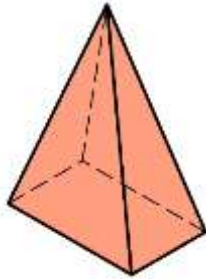


ง.

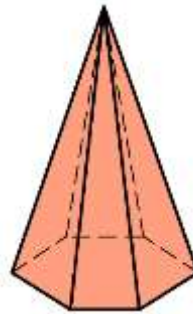
15. จากรูป ชิ้นงานข้อใด **แตกต่าง** จากพวก



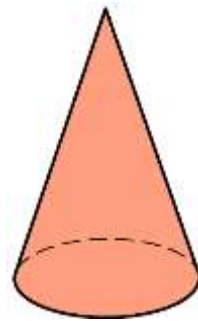
ก.



ข.

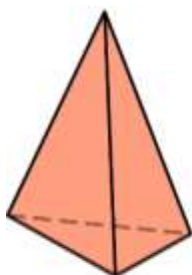
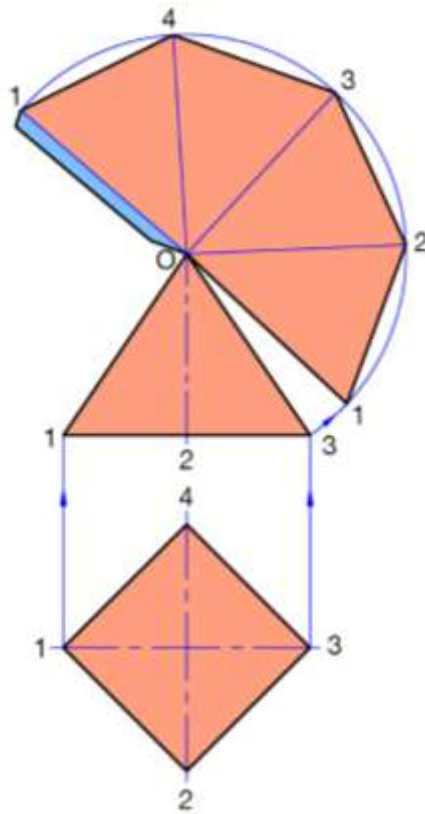


ค.

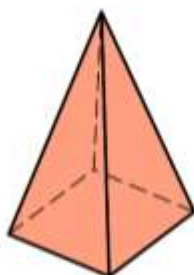


ง.

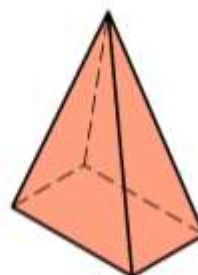
16. จากรูป แสดงการเขียนแบบแผ่นคลี่ของชิ้นงานในข้อใด



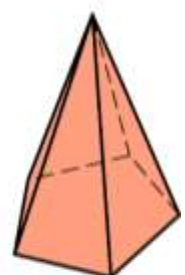
ก.



ข.

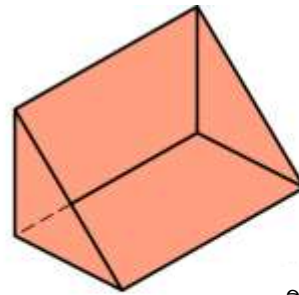


ค.

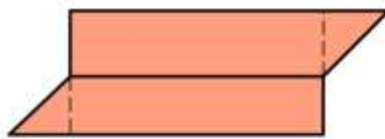


ง.

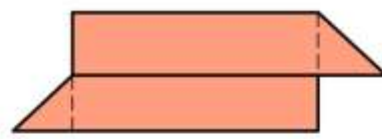
17. จากภาพ 3 มิติเมื่อเขียนแบบแผ่นคลี่ได้จะตรงกับข้อใด



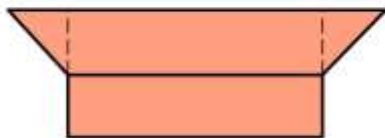
ภาพ 3 มิติ



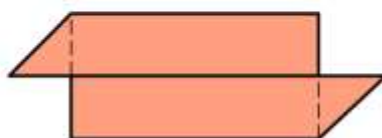
ก.



ข.

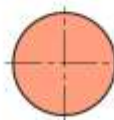
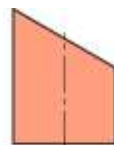


ค.



ง.

18. จากภาพฉายรูปทรงกระบอกตัดเฉียง เมื่อเขียนแบบแผ่นคลี่ได้จะตรงกับข้อใด



ภาพฉาย



ก.



ข.

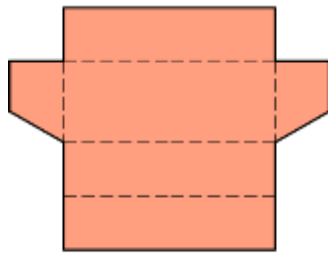


ค.

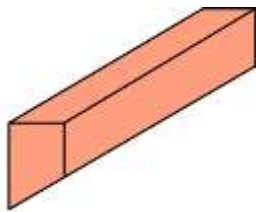


ง.

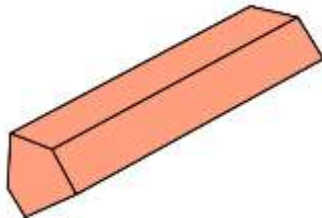
19. จากรูปแผ่นคลี่ เมื่อนำมาพับขึ้นจะได้ชิ้นงานตามข้อใด



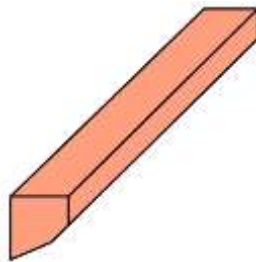
แผ่นคลี่



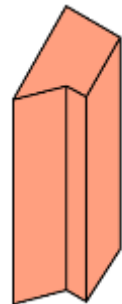
ก.



ข.

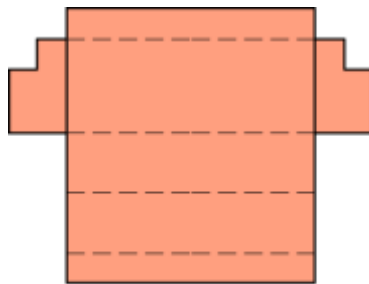


ค.

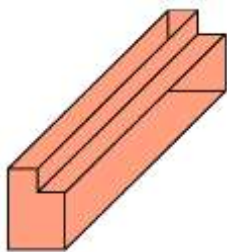


ง.

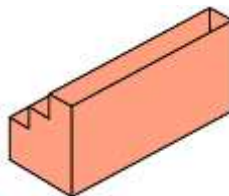
20. จากรูปแผ่นคลี่ เมื่อนำมาพับขึ้นจะได้ชิ้นงานตามข้อใด



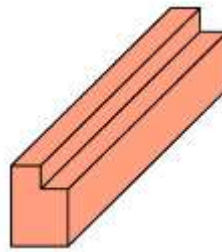
แผ่นคลี่



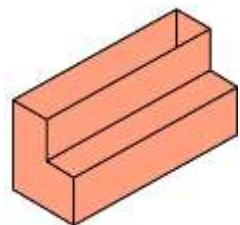
ก.



ข.



ค.



ง.

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คำตอบ	ก	ค	ค	ก	ง	ก	ค	ข	ค	ก
ข้อ	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
คำตอบ	ค	ค	ก	ง	ก	ข	ค	ค	ก	ค

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

บทที่ 7 การบัดกรีอ่อน

จงตอบคำถามต่อไปนี้ (28 คะแนน)

- จงเขียนเครื่องหมายถูก (✓) หรือเครื่องหมายผิด (✗) ลงในช่องว่าง (.....) ด้านหน้าหมายเลขทางซ้ายมือดังต่อไปนี้ (10 คะแนน)

 - ✓ 1.1 การบัดกรีอ่อน คือ กรรมวิธีที่ทำให้ชิ้นงานยึดติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 450°C (840°F)
 - ✗ 1.2 ความร้อนที่ใช้ในการบัดกรีอ่อนนี้ทำให้ชิ้นงานและโลหะบัดกรีหลอมละลายพร้อมกันจนกระทั่งชิ้นงานยึดติดกันแน่น
 - ✗ 1.3 การบัดกรีอ่อนเป็นกรรมวิธีการทำให้ชิ้นงานยึดติดกันโดยที่เนื้อโลหะชิ้นงานหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกันเหมือนการเชื่อม
 - ✓ 1.4 หัวแร้งบัดกรีชนิดที่ไม่เกิดความร้อนด้วยตัวเองส่วนใหญ่ทำจากทองแดง
 - ✓ 1.5 โลหะบัดกรีชนิด 50 : 50 เป็นนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในการบัดกรี
 - ✗ 1.6 โลหะบัดกรีชนิด 60 : 40 ให้คุณภาพแนวเชื่อมต่ำที่สุด แนวเชื่อมมีสีขาและมึนราคาถูกที่สุด
 - ✓ 1.7 โลหะบัดกรีชนิด 50 : 50 มีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิประมาณ 414°F
 - ✓ 1.8 สังกะสีคลอไรด์ (Zinc Chloride) เป็นน้ำยาประสานแบบกัตกร่อน
 - ✗ 1.9 ยางสนเป็นน้ำยาประสานแบบกัตกร่อน
 - ✓ 1.10 สังกะสีคลอไรด์เป็นน้ำยาประสานที่ใช้สำหรับบัดกรีแผ่นเหล็กอาบสังกะสี
- จงอธิบายหลักการบัดกรีอ่อน (Soldering) พอมาสังเขป (5 คะแนน)

ตอบ การบัดกรีอ่อนเป็นกรรมวิธีที่ทำให้ชิ้นงานยึดติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 450°C องศาเซลเซียส (840°F องศาฟาเรนไฮต์) ความร้อนนี้ไม่ทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว แต่จะทำให้โลหะบัดกรี (Solder) หลอมละลาย และไหลเข้าไปในช่องว่างของรอยต่อโดยมีตัวช่วยประสานหรือน้ำยาประสาน (Flux) ทำให้ชิ้นงานติดกัน

- โลหะบัดกรีที่นิยมใช้ในการบัดกรีโลหะแผ่นแบ่งออกเป็นชนิด ได้แก่ อะไรบ้าง (3 คะแนน)

ตอบ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

- 3.1 โลหะบัดกรีชนิด 50 : 50 มีส่วนผสมของดีบุกและตะกั่วในอัตราส่วนเท่ากัน
- 3.2 โลหะบัดกรีชนิด 40 : 60 มีส่วนผสมของดีบุกและตะกั่วในอัตราส่วน 40 : 60
- 3.3 โลหะบัดกรีชนิด 60 : 40 มีส่วนผสมของดีบุกและตะกั่วในอัตราส่วน 60 : 40

4. น้ำประสาน (Flux) มีหน้าที่อะไร (3 คะแนน)

ตอบ น้ำประสาน มีหน้าที่ดังนี้

- 4.1 ใช้ทำความสะอาดผิวชิ้นงานบริเวณรอยต่อ
- 4.2 ใช้ขจัดสนิม คราบไขมัน และสิ่งสกปรกอื่น ๆ บริเวณรอยต่อ
- 4.3 ช่วยทำให้โลหะบัดกรีไหลเข้าไปในรอยต่อได้ง่าย
- 4.4 ทำให้เกิดการประสานระหว่างรอยต่อของชิ้นงานได้ดี
- 4.5 ป้องกันไม่ให้โลหะบัดกรีรวมตัวกับออกซิเจนในอากาศ
- 4.6 ทำให้การบัดกรีทำได้ง่ายและ
- 4.7 ช่วยให้โลหะบัดกรีมีอัตราการหดตัวต่ำขณะเย็นตัว

5. น้ำยาประสานในการบัดกรีแบ่งได้เป็นกี่ชนิด ได้แก่ อะไรบ้าง (3 คะแนน)

ตอบ น้ำยาประสานในการบัดกรีแบ่งได้เป็น 2 ชนิดดังนี้

5.1 น้ำยาประสานแบบกัดกร่อน (Corrosive Flux) เป็นน้ำยาประสานชนิดที่นิยมใช้กันแพร่หลายในการบัดกรี สามารถทำความสะอาดได้ดีและรวดเร็ว เช่น สังกะสีคลอไรด์ (Zinc Chloride) น้ำยาประสานชนิดกรด (Acid Flux) เหมาะกับการบัดกรีสังกะสีหรือเหล็กอาบสังกะสี ทองเหลืองและทองแดง

5.2 น้ำยาประสานแบบไม่กัดกร่อน (Non Corrosive) ได้แก่ ยางสนและน้ำยาประสานที่บรรจุอยู่ในหลอดบัดกรี เหมาะสำหรับการบัดกรีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

6. จงบอกความปลอดภัยในการบัดกรีอ่อน มาอย่างน้อย 4 ข้อ (4 คะแนน)

ตอบ

- 6.1 ระวังน้ำยาประสานประเภทกัดกร่อนไม่ให้กระเด็นถูกร่างกาย
- 6.2 ขณะปฏิบัติงานระวังไม่ให้ไอระเหยของน้ำประสานฟุ้งกระจาย เพราะน้ำประสานบางชนิดมีไอระเหยที่เป็นพิษต่อร่างกาย
- 6.3 สถานที่ปฏิบัติงานบัดกรีควรมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก หรือมีระบบดูดควันพิษ
- 6.4 เมื่อน้ำประสานถูกผิวหนังให้รีบล้างผิวหนังด้วยน้ำสะอาดโดยทันที
- 6.5 ขณะปฏิบัติงานบัดกรีจะต้องสวมใส่ถุงมือและแว่นตานิรภัยทุกครั้ง เพื่อป้องกันน้ำยาประสานถูกผิวหนัง
- 6.6 ขณะปฏิบัติงานบัดกรีจะต้องมีความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือที่มีความร้อน เช่น เต้าเผาและหัวบัดกรี เพราะอาจได้รับอันตรายเนื่องจากถูกความร้อนได้

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

บทที่ 7 การบัดกรีอ่อน

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (14 คะแนน)

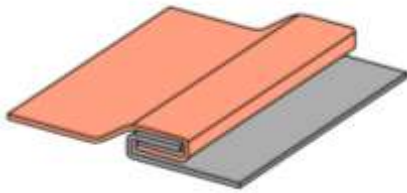
1. ข้อใดกล่าวถึงหลักการบัดกรี **ได้ถูกต้อง**
 - ก. การทำให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 450 องศาเซลเซียส และไม่ทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว แต่จะทำให้โลหะบัดกรีหลอมละลาย
 - ข. การทำให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 450 องศาเซลเซียส และไม่ทำให้โลหะบัดกรีหลอมละลาย แต่จะทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว
 - ค. การทำให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 840 องศาเซลเซียส และไม่ทำให้โลหะบัดกรีหลอมละลาย แต่จะทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว
 - ง. การทำให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 840 องศาเซลเซียส และไม่ทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลว แต่จะทำให้โลหะบัดกรีหลอมละลาย
2. หัวแร้งบัดกรีไฟฟ้าจัดอยู่ในหัวบัดกรีชนิดใด
 - ก. หัวแร้งบัดกรีชนิดที่ไม่เกิดความร้อนด้วยตนเอง
 - ข. หัวแร้งบัดกรีชนิดชนิดใช้ความร้อนจากการเผา
 - ค. **หัวแร้งบัดกรีชนิดที่เกิดความร้อนด้วยตนเอง**
 - ง. หัวแร้งบัดกรีชนิดชนิดใช้ความร้อนจากกระแสไฟฟ้า
3. ข้อใด **ไม่ใช่** อุปกรณ์ในการบัดกรีด้วยหัวแร้งบัดกรี
 - ก. โลหะบัดกรี
 - ข. หัวแร้งบัดกรี
 - ค. น้ำประสาน
 - ง. **ความร้อน**
4. หัวแร้งบัดกรีส่วนมากทำจากโลหะชนิดใด
 - ก. ดีบุก
 - ข. **ทองแดง**
 - ค. ทองเหลือง
 - ง. ตะกั่ว

5. โลหะบัดกรีที่นิยมใช้ในการบัดกรีโลหะแผ่นมีส่วนผสมของดีบุก : ตะกั่วในอัตราส่วนเท่าใด
- 50 : 50
 - 40 : 60
 - 60 : 40
 - 40 : 40
6. โลหะบัดกรีผสมดีบุก : ตะกั่วชนิดใดที่มีจุดหลอมเหลวต่ำที่สุด
- 60 : 40
 - 40 : 60
 - 50 : 50
 - 40 : 60
7. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของน้ำยาประสาน
- จัดสนิมของชิ้นงานบริเวณรอยต่อ
 - ทำความสะอาดผิวของชิ้นงานบริเวณรอยต่อ
 - จัดคราบไขมันของชิ้นงานบริเวณรอยต่อ
 - ช่วยให้รอยต่อมีความแข็งแรง**
8. น้ำยาประสานที่ใช้ในการบัดกรีแบ่งออกเป็นกี่ชนิด
- 1 ชนิด
 - 2 ชนิด**
 - 3 ชนิด
 - 4 ชนิด
9. โลหะบัดกรีที่ใช้ในการบัดกรีโลหะแผ่นมีส่วนผสมของโลหะชนิดใดเป็นหลัก
- ตะกั่ว + เงิน
 - ดีบุก + ตะกั่ว**
 - ดีบุก + เงิน
 - ทองแดง + ดีบุก
10. น้ำยาประสานชนิดใดที่นิยมใช้มากในการบัดกรีทองเหลืองหรือทองแดง
- สังกะสีคลอไรด์**
 - ยางสน
 - ลวดบัดกรี
 - น้ำยาประสานแบบไม่กัดกร่อน

11. น้ำยาประสานชนิดใดที่นิยมใช้มากในการบัดกรีงานโลหะแผ่น

- ก. สังกะสีคลอไรด์
- ข. ยางสน
- ค. ลวดบัดกรี
- ง. กรดฟอสฟอริก

12. จากรูป คือรอยต่อชนิดใด



- ก. รอยต่อชน
- ข. รอยต่อเกย
- ค. รอยต่อตะเข็บชั้นเดียว
- ง. การเข้าตะเข็บ 2 ชั้น

13. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันอันตรายจากการบัดกรี

- ก. การเตรียมน้ำยาประสานควรระมัดระวังไม่ให้ไอระเหยของน้ำประสานฟุ้งกระจาย
- ข. สถานที่ปฏิบัติงานบัดกรีควรเป็นสถานที่มืดชิดเพื่อไม่ให้น้ำยาประสานฟุ้งกระจาย
- ค. สวมใส่ถุงมือและแว่นตานิรภัยขณะปฏิบัติงานบัดกรีทุกครั้ง
- ง. ระมัดระวังเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือที่มีความร้อน เช่น หัวบัดกรี

14. ข้อใดเป็นอันตรายมากที่สุดในขณะบัดกรี

- ก. ความร้อนจากโลหะบัดกรี
- ข. คมชิ้นงาน
- ค. ไอระเหยของตะกั่ว
- ง. รังสี

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คำตอบ	ก	ค	ง	ข	ก	ก	ง	ข	ข	ก
ข้อ	11	12	13	14						
คำตอบ	ก	ง	ข	ค						

