

แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา เชื่อมแก๊ส

รหัสวิชา 20103-2209

จัดทำโดย



บริษัท ซีเ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

สารบัญ

โครงการสอนรายสัปดาห์.....	3
แผนการจัดการเรียนรู้ บทที่ 1.....	7
แผนการจัดการเรียนรู้ บทที่ 2.....	24
แผนการจัดการเรียนรู้ บทที่ 3.....	41
แผนการจัดการเรียนรู้ บทที่ 4.....	52
แผนการจัดการเรียนรู้ บทที่ 5.....	62
แผนการจัดการเรียนรู้ บทที่ 6.....	68

โครงการสอนรายสัปดาห์

วิชา เชื่อมแก๊ส

รหัสวิชา 20103-2209

จำนวน 6 ชั่วโมง 2 หน่วยกิต

สัปดาห์ที่	ชื่อบท/หัวข้อการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	บทที่ 1 หลักการเบื้องต้นการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน 1.1 หลักการเชื่อมแก๊ส แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ใบงานที่ 1 งานประกอบติดตั้ง ปรับและถอดอุปกรณ์งานเชื่อมออกซิอะเซทีลีน	2	4	6
2	บทที่ 1 หลักการเบื้องต้นเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน (ต่อ) 1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส ใบงานที่ 2 งานปรับเปลวไฟเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทีลีน	2	4	6
3	บทที่ 1 หลักการเบื้องต้นเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน (ต่อ) 1.3 เครื่องมือและอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส ใบงานที่ 3 งานสร้างบ่อหลอมละลายเชื่อมเดินแนวท่าราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม)	2	4	6
4	บทที่ 2 การเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทีลีน 2.1 กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน 2.2 ความหมายของการเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทีลีน แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ใบงานที่ 4 งานเชื่อมเดินแนวท่าราบ (เต็มลวดเชื่อม)	2	4	6

4 เชื่อมแก๊ส

ลำดับที่	ชื่อบท/หัวข้อการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
5-6	บทที่ 2 การเชื่อมด้วยแก๊ส ออกซิอะเซทิลีน (ต่อ) 2.3 แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเชื่อม ออกซิอะเซทิลีน ใบงานที่ 5 งานเชื่อมต่อมุมเดินแนวทำราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม) ใบงานที่ 6 งานเชื่อมต่อตัวที่ (เต็มลวดเชื่อม) 2F (PB)	2	10	12
7-8	บทที่ 2 การเชื่อมด้วยแก๊ส ออกซิอะเซทิลีน (ต่อ) 2.4 ชนิดของเปลวไฟ ใบงานที่ 7 งานเชื่อมเหล็กแผ่นต่อชนทำราบ เต็มลวดเชื่อม ใบงานที่ 8 งานเชื่อมเหล็กแผ่นต่อเกย	2	10	12
9-10	บทที่ 3 ลวดเชื่อมแก๊ส ตำแหน่งทำเชื่อม รอยเชื่อม 3.1 ลวดเชื่อมแก๊ส แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อชนทำขนานนอน (ทำระดับ) ใบงานที่ 10 งานเชื่อมเหล็กแผ่นต่อชนทำตั้ง 3G (PF)	2	10	12
11-12	บทที่ 3 ลวดเชื่อมแก๊ส ตำแหน่งทำเชื่อม รอยเชื่อม (ต่อ) 3.2 ตำแหน่งทำเชื่อมแก๊ส และรอยเชื่อม ใบงานที่ 11 งานเชื่อมเหล็กแผ่นต่อชนทำเหนือศีรษะ 4G (PE) ใบงานที่ 12 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้ง (เต็มลวดเชื่อม) 3F (PF)	2	10	12

ลำดับที่	ชื่อบท/หัวข้อการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
13-14	บทที่ 4 เทคนิคการเชื่อมแก๊ส 4.1 ทิศทางการเชื่อมแก๊ส 4.2 องค์ประกอบของการเชื่อมแก๊ส ออกซิอะเซทีลีน แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ใบงานที่ 13 งานเชื่อมต่อดั้วที่ทำเหนือ คีระชะ (เติมลวดเชื่อม) 4F (PD) ใบงานที่ 14 งานเชื่อมท่อขนานนอน 2G (PC)	2	10	12
15	บทที่ 4 เทคนิคการเชื่อมแก๊ส (ต่อ) 4.3 ชนิดของรอยต่อ ใบงานที่ 15 งานเชื่อมท่อ 5F (PH)	2	4	6
16	บทที่ 5 การเล่นประสาน 5.1 หลักการเล่นประสาน 5.2 การเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส 5.3 รอยต่อในงานเล่นประสาน 5.4 การเว้นช่องว่างของรอยต่อ ในการเล่นประสาน 5.5 ข้อดีของการเล่นประสาน 5.6 ความปลอดภัยในการเล่นประสาน แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ใบงานที่ 16 งานเล่นประสานต่อเกย ทำราบ	2	4	6

ลำดับที่	ชื่อบท/หัวข้อการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
17-18	บทที่ 6 การตัดโลหะด้วยแก๊ส 6.1 หลักการตัดโลหะด้วยแก๊ส 6.2 แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้การตัดโลหะด้วยแก๊ส 6.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตัดโลหะด้วยแก๊ส 6.4 คุณลักษณะและคุณภาพของรอยตัดโลหะด้วยแก๊ส 6.5 การตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยมือ 6.6 ความปลอดภัยสำหรับการตัดแก๊ส แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ใบงานที่ 17 งานตัดโลหะแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน	2	10	12
รวม				108

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	บทที่ 1
ชื่อวิชา เชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209	เวลาเรียนรวม 108 คาบ
ชื่อบท หลักการเบื้องต้นการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลิน	สอนสัปดาห์ที่ 1/18
ชื่อเรื่อง หลักการเบื้องต้นเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลิน	จำนวน 6 คาบ

หัวข้อเรื่อง

1.1 หลักการเชื่อมแก๊ส

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

ใบงานที่ 1 งานประกอบติดตั้ง ปรับ และถอดอุปกรณ์งานเชื่อมออกซิอะเซทิลิน

สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ

การเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลินเป็นการเชื่อมพื้นฐานเบื้องต้น ของงานช่างอุตสาหกรรม ผู้ที่เริ่มศึกษาและปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สจะต้องศึกษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส ให้มีความเข้าใจ เพราะเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สมียุ่หลายชนิด แต่ละชนิดจะมีหน้าที่และการนำไปใช้งานที่แตกต่างกันออกไป

สมรรถนะ

1. แสดงความรู้พื้นฐานในงานเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลิน
2. สามารถประกอบติดตั้ง ปรับ และถอดอุปกรณ์งานเชื่อมออกซิอะเซทิลิน

จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้

1. อธิบายหลักการเบื้องต้นเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลิน
2. บอกความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลิน
3. บอกหน้าที่เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลิน

ด้านทักษะ

1. ประกอบติดตั้ง ปรับ และถอดอุปกรณ์งานเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
2. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที

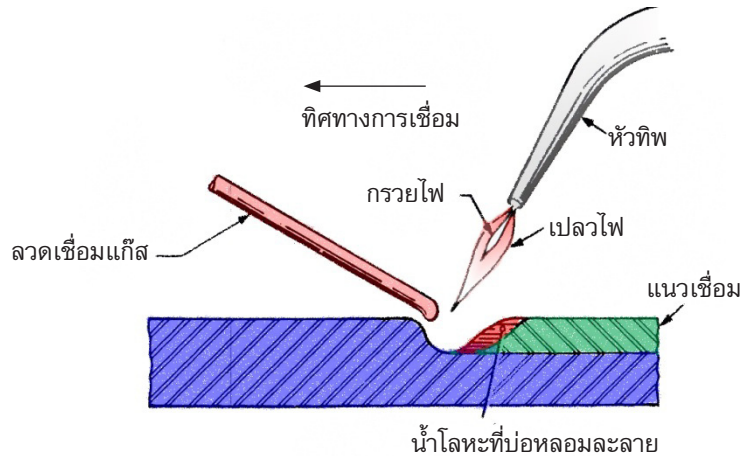
สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209 บทที่ 1
2. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนบทที่ 1
3. ใบงานที่ 1 การประกอบติดตั้ง ปรับ และถอดอุปกรณ์งานเชื่อมออกซิอะเซทิลีน
4. แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 1
5. ห้องสมุดวิทยาลัย ห้องประชาชน ศูนย์วิทยบริการ ห้องอินเทอร์เน็ต

เนื้อหาสาระ

1.1 หลักการเชื่อมแก๊ส

การเชื่อมแก๊ส (Gas Welding) คือกรรมวิธีการเชื่อมโลหะแบบหลอมละลาย โดยได้รับความร้อนจากการเผาไหม้ระหว่างแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจน หลอมละลายโลหะให้ติดกันด้วยการเติมลวดเชื่อม (Filler Metal) หรือให้เนื้อของโลหะงานหลอมประสานกันเองโดยไม่ต้องเติมลวดเชื่อม



รูปที่ 1.1 แสดงการเชื่อมแก๊ส

แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้มีอยู่หลายชนิดด้วยกัน การเลือกจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมทั้งราคาปริมาณความร้อนที่ได้และผลที่จะเกิดกับโลหะงานนั้น สำหรับแก๊สอะเซทิลีนนั้นเมื่อเผาไหม้กับออกซิเจน จะให้ความร้อนสูงสุดถึง 6,000 °F (3316 °C) ซึ่งเหมาะแก่การเชื่อมเหล็กและโลหะผสมต่างๆ ซึ่งเรียกวิธีเชื่อมแบบนี้ว่า “Oxyacetylene” และเป็นที่ยอมรับใช้กันในอุตสาหกรรมการเชื่อมโดยทั่วไป สำหรับความร้อนที่ได้จากแก๊สเชื้อเพลิงแต่ละชนิดแตกต่างกัน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 1 คาบที่ 1-6/108)

1. ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนวิชาเชื่อมแก๊ส และคำอธิบายรายวิชา
2. ครูชี้แจงการแบ่งคะแนนและการประพฤติปฏิบัติในขณะเรียน
3. การสอนทฤษฎีใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการสอน ปฏิบัติใช้วิธีการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

4. ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน
5. ครูให้นักเรียนสลับกันตรวจแบบทดสอบจากคำตอบที่ครูเฉลย

ขั้นสอน (ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย และถาม-ตอบ)

6. ครูบรรยายเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน

7. นักศึกษาฟังคำบรรยายจากครู และให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูถาม-ตอบ ตลอดเวลา

8. ครูสาธิตการประกอบติดตั้ง ปรับ และถอดอุปกรณ์งานเชื่อมออกซีอะเซทิลีน และให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1

9. นักเรียนส่งผลงาน

ขั้นสรุปและการประยุกต์

10. ครูและนักศึกษาช่วยกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน

11. ครูประเมินในแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนชื่อนักเรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
2. ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

ขณะเรียน

1. ใช้แบบสังเกตพฤติกรรม สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%
2. ภาคปฏิบัติ ประเมินการฝึกปฏิบัติตามใบงาน ส่งภายในกำหนดเวลา

งานที่มอบหมาย

ตรวจสอบ/จัดทำแบบฝึกหัดบทที่ 1 และใบงานที่ 1 ให้เสร็จสมบูรณ์ ส่งในครั้งต่อไป

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 1
2. ผลจากการทดสอบหลังเรียนบทที่ 1

เอกสารอ้างอิง

ไทรทอง เรืองจำรัส. (2556). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	บทที่ 1
ชื่อวิชา เชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209	เวลาเรียนรวม 108 คาบ
ชื่อบท หลักการเบื้องต้นเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน	สอนสัปดาห์ที่ 2/18
ชื่อเรื่อง ความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส	จำนวน 6 คาบ

หัวข้อเรื่อง

1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส

ใบงานที่ 2 งานปรับเปลวไฟเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน

สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ

อันตรายที่เกิดจากการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน ได้แก่ ความร้อนจากเปลวไฟและการระเบิดแก๊สเชื้อเพลิง เป็นต้น

สมรรถนะ

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส
2. สามารถปรับเปลวไฟเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน ตามใบงานที่ 2

จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้

1. บอกความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ

1. สามารถปรับเปลวไฟเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน
2. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

ตรงต่อเวลา มีวินัย มีความรับผิดชอบ (ในการส่งงาน) ละเอียดยรอบคอบ สนใจใฝ่รู้ มีความซื่อสัตย์ต่อตัวเองในการทำแบบฝึกหัดและการปฏิบัติ มีเหตุผลและประหยัด

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 2103-2209 บทที่ 1
2. ใบงานที่ 2 งานปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน
3. แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 2
4. ห้องสมุดวิทยาลัย ห้องประชาชน ศูนย์วิทยบริการ ห้องอินเทอร์เน็ต

เนื้อหาสาระ

1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส

อันตรายที่เกิดจากการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน ได้แก่ ความร้อนจากเปลวไฟและการระเบิดแก๊สเชื้อเพลิง เป็นต้น ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยผู้ปฏิบัติงานเชื่อมควรปฏิบัติ ดังนี้

1. การจัดเก็บถังอะเซทิลีนต้องวางตั้งในแนวตั้งเท่านั้น ห้ามวางนอนโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้อะเซทิลีนที่บรรจุอยู่ภายในไหลออกจากถัง
2. สถานที่จัดเก็บถังอะเซทิลีนและถังออกซิเจน ต้องแยกออกจากกัน โดยมีผนังกันไฟกันที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร มีป้ายบ่งบอกและป้ายข้อห้ามหรือคำเตือนอย่างชัดเจน ห้องเก็บมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก และถังอะเซทิลีนต้องมีโซ่รัดเพื่อป้องกันไม่ให้ล้ม
3. การจัดเก็บวัตถุไวไฟ ได้แก่ สี ทินเนอร์ และน้ำมัน ฯลฯ ต้องห่างจากถังอะเซทิลีนอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 6 เมตร
4. การวางถังบรรจุออกซิเจนและอะเซทิลีน ต้องยึดผูกมัดให้ติดกับผนังให้มั่นคงหรือวางบนรถเข็น โดยใช้โซ่รัดเพื่อป้องกันไม่ให้ล้ม
5. การเคลื่อนย้ายถังอะเซทิลีนและถังออกซิเจนที่มีแก๊สบรรจุเต็มถัง ต้องมีหมวกครอบหัวถังไว้เพื่อป้องกันไม่ให้หัวถังหัวถังกระแทก และอาจทำให้หัวถังชำรุดเสียหายได้

6. ก่อนปฏิบัติงานเชื่อม ให้ตรวจสอบรอยรั่วของแก๊สเชื้อเพลิงตามจุดต่อต่างๆ ของอุปกรณ์เชื่อม เช่น รอยต่อระหว่างเครื่องปรับความดันแก๊สกับวาล์วหัวถัง โดยใช้น้ำผสมผงซักฟอกหรือน้ำผสมสบู่

7. ก่อนปฏิบัติงานเชื่อม ให้ตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน หากพบเครื่องมือ อุปกรณ์ชำรุดให้แจ้งครูผู้ควบคุมทราบ เพื่อดำเนินการแก้ไขหรือปรับเปลี่ยนก่อนจึงปฏิบัติงาน

8. การประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส เช่น การประกอบเครื่องปรับความดันแก๊สกับถังออกซิเจน หรือถังอะเซทิลีน ห้ามทาน้ำมันหรือจาระบีเด็ดขาด เพราะอาจทำให้เกิดระเบิดเมื่อได้รับความร้อน

9. การเปิดวาล์วหัวถังบรรจุอะเซทิลีน ให้หมุนประมาณ 1/4 รอบ แล้วเลียบประแจค้ำไว้ที่วาล์วหัวถัง เพื่อให้สามารถปิดวาล์วได้ทันทีหากเกิดอุบัติเหตุขึ้น

10. ห้ามปรับความดันใช้งานของถังอะเซทิลีน เกินกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เพราะอาจทำให้อะเซทิลีนเปลี่ยนสภาพเป็นแก๊สฟุ้งกระจายและเกิดการระเบิดได้

11. ก่อนเชื่อมทุกครั้งต้องสวมเสื้อชุดปฏิบัติงานเชื่อมที่รัดกุม เพื่อป้องกันความร้อนจากเปลวไฟและป้องกันอันตรายอื่น เช่น เลื้อยหนัง ถูมือหนัง แวนตาเชื่อมและรองเท้า

12. ขณะทำการเชื่อม หัวทิพร้อนจะมีความร้อนสะสมมากและอาจทำให้เกิดการระเบิดขณะเชื่อมได้ ดังนั้นควรหยุดเชื่อมแล้วนำหัวทิพไปจุ่มน้ำให้เย็นก่อนจึงจะทำการเชื่อมต่อไป

13. สถานที่ปฏิบัติงานเชื่อม ต้องมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก พื้นและผนังอาคารโรงงานทำด้วยวัสดุทนไฟ มีแสงสว่างเพียงพอ ไม่มีวัตถุไวไฟหรือสารไวไฟอยู่บริเวณใกล้เคียง

14. สถานที่ปฏิบัติงานเชื่อมต้องมีเครื่องหมายแสดงขอบเขตการปฏิบัติงาน มีการติดตั้งป้ายเตือนอันตรายไว้ใกล้เคียงที่ชัดเจน และมีการติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงไว้บริเวณใกล้เคียงสามารถหยิบใช้ได้สะดวก

15. การจุดเปลวไฟเชื่อมให้จุดด้วยอุปกรณ์จุดเปลวไฟเท่านั้น และทิศทางฟุ้งของเปลวไฟเชื่อมให้หันออกจากผู้ปฏิบัติงานและบุคคลข้างเคียงเสมอ

16. หลังเลิกใช้งานให้การปิดวาล์วหัวถังอะเซทิลีนและออกซิเจน แล้วปล่อยแก๊สที่ค้างในเครื่องปรับและควบคุมความดันและสายเชื่อมออกให้หมด โดยให้เข็มวัดความดันชี้ที่เลขศูนย์

17. หลังเลิกปฏิบัติงานเชื่อม ให้ตรวจสอบบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน และบริเวณใกล้เคียง เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการลุกติดไฟของวัสดุต่างๆ

18. เก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมให้เป็นระเบียบเรียบร้อย และทำความสะอาดพื้นโรงงานทุกครั้งหลังเลิกปฏิบัติงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 2 คาบที่ 7-12/108)

ขั้นเตรียม

1. ครูพานชื่อผู้เรียน
2. ทบทวน ให้ข้อมูลย้อนกลับในหัวข้อเรื่อง 1.1

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่องความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส
4. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ขั้นเรียนรู้

5. ครูอธิบาย ถาม-ตอบทฤษฎีต่างๆ ในบทเรียน
6. นักศึกษาฟังคำบรรยายจากครู และให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูถาม-ตอบ ตลอดเวลา
7. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย
8. ครูสาธิตการปรับเปลวไฟเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีนและให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2
9. สอบและให้คะแนนตามแบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 2

ขั้นสรุป

10. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนชื่อนักเรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
2. ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

ขณะเรียน

1. ใช้แบบสังเกตพฤติกรรม สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%
2. ภาคปฏิบัติ ประเมินการฝึกปฏิบัติตามใบงาน ส่งภายในกำหนดเวลา

งานที่มอบหมาย

ตรวจสอบ/จัดทำใบงานที่ 2 ให้เสร็จสมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 2

เอกสารอ้างอิง

ไทรทอง เรืองจำรัส. (2556). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	บทที่ 1
ชื่อวิชา เชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209	เวลาเรียนรวม 108 คาบ
ข้อบท หลักการเบื้องต้นเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน	สอนสัปดาห์ที่ 3/18
ชื่อเรื่อง เครื่องมืออุปกรณ์เชื่อมแก๊ส	จำนวน 6 คาบ

หัวข้อเรื่อง

1.3 เครื่องมือและอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส

ใบงานที่ 3 งานสร้างบ่อหลอมละลายเชื่อมเดินแนวท่าราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม)

สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ

การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้ถูกต้องจะส่งผลให้งานเชื่อมมีคุณภาพและใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ไม่ถูกต้องเหมาะสม ขาดความระมัดระวังจะทำให้เกิดอันตรายขึ้นได้ในขณะปฏิบัติงาน และอาจเกิดการสูญเสียในด้านต่างๆ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะต้องเรียนรู้ถึงกฎความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส เพื่อที่จะช่วยลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน

สมรรถนะ

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส
2. สร้างบ่อหลอมละลายเชื่อมเดินแนวท่าราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม)

จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ

1. สามารถสร้างบ่อหลอมละลายเชื่อมเดินแนวทำราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม)
2. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน
3. สามารถควบคุมการส่ายหัวทิฟได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

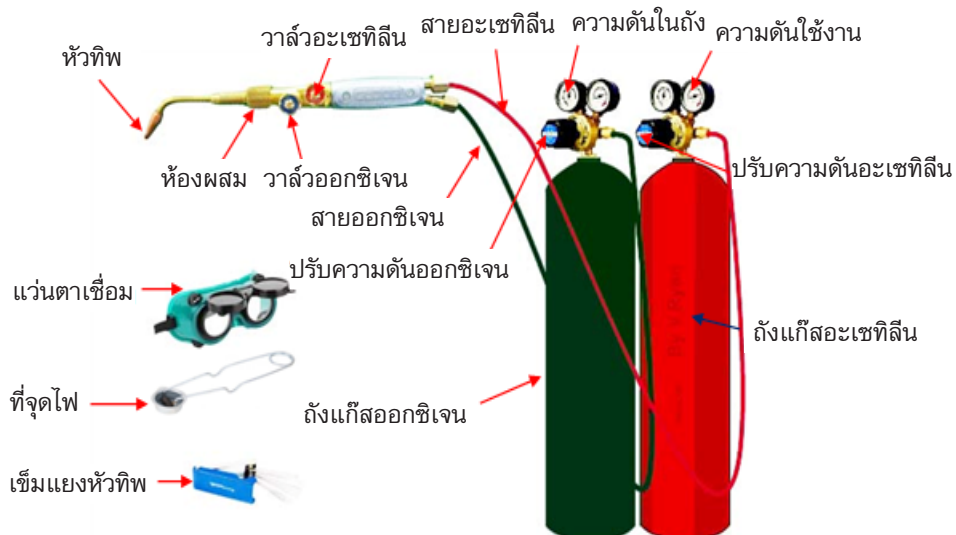
มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209 บทที่ 1
2. ใบงานที่ 2 งานปรับเปลวไฟเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน
3. ห้องสมุดวิทยาลัย ห้องประชาชน ศูนย์วิทยบริการ ห้องอินเทอร์เน็ต

เนื้อหาสาระ

1.3 เครื่องมือและอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส



รูปที่ 3.1 แสดงอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส

อุปกรณ์จำเป็นที่ใช้กับการเชื่อมแก๊ส มีดังนี้

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. ถังออกซิเจน | 7. แวนตาเชื่อมแก๊ส |
| 2. ถังแก๊สอะเซทิลีน | 8. เข็มแยงหัวทิฟ |
| 3. เครื่องควบคุมความดัน | 9. ที่จุดไฟแก๊ส |
| 4. สายเชื่อมแก๊ส | 10. ประแจ |
| 5. หัวเชื่อมแก๊ส | 11. อุปกรณ์รักษาความปลอดภัย |
| 6. หัวทิฟเชื่อมหรือหัวฉีดยา | |

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 3 คาบที่ 13-18/108)

ขั้นเตรียม

1. ครูขานชื่อผู้เรียน
2. ทบทวน ให้ข้อมูลย้อนกลับในหัวข้อเรื่องที่ 1.2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส
4. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ขั้นเรียนรู้

5. นักศึกษาฟังคำบรรยายจากครู และให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูถาม-ตอบ ตลอดเวลา
6. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย
7. ครูสาธิตการงานสร้างบ่อหลอมละลายเชื่อมเดินแนวทำราบ (ไม่เติมลวดเชื่อม) และให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3
8. นักเรียนส่งผลงาน

ขั้นสรุป

9. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนชื่อนักเรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
2. ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

ขณะเรียน

1. ใช้แบบสังเกตพฤติกรรม สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%
2. ภาคปฏิบัติ ประเมินการฝึกปฏิบัติตามใบงาน ส่งภายในกำหนดเวลา

งานที่มอบหมาย

ตรวจสอบ/จัดทำใบงานที่ 3 ให้เสร็จสมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 3

เอกสารอ้างอิง

โทรทอง เรืองจำรัส. (2556). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	บทที่ 2
ชื่อวิชา เชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209	เวลาเรียนรวม 108 คาบ
ชื่อบท การเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน	สอนสัปดาห์ที่ 4/18
ชื่อเรื่อง กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน	จำนวน 6 คาบ

หัวข้อเรื่อง

2.1 กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน

2.2 ความหมายของการเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนบทที่ 2

ใบงานที่ 4 งานเชื่อมเดินแนวทำราบ (เติมลวดเชื่อม)

สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ

การเชื่อมแก๊ส หมายถึง การทำให้โลหะชิ้นงานหลอมละลายติดกัน โดยอาศัยความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ของแก๊สเชื้อเพลิงและออกซิเจน ในการหลอมละลายโลหะชิ้นงานให้ติดกันโดยการเติมลวดเชื่อมหรือไม่เติมลวดเชื่อมก็ได้ และมีเปลวไฟฟ้าที่ใช้อยู่ 3 เปลวจะแตกต่างกันเป็นผลมาจากส่วนผสมของแก๊สออกซิเจน และแก๊สอะเซทิลีน ซึ่งมีอุณหภูมิที่แตกต่างกันตามความต้องการใช้งาน

สมรรถนะ

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน
2. เชื่อมเดินแนวทำราบ (เติมลวดเชื่อม) ลงแผ่นงานตามแบบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายความหมายของการเชื่อมแก๊สได้
2. อธิบายคุณสมบัติของแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนได้

ด้านทักษะ

1. เชื่อมเดินแนวทาบ (เต็มลวดเชื่อม)
2. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน
3. สามารถควบคุมการส่วหัวทิพได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

ตรงต่อเวลา มีวินัย มีความรับผิดชอบ (ในการส่งงาน) ละเอียดรอบคอบ สนใจใฝ่รู้ มีความซื่อสัตย์ต่อตัวเองในการทำแบบฝึกหัดและการปฏิบัติ มีเหตุผลและประหยัด

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209 บทที่ 2
2. แบบประเมินผลการเรียนรู้และแบบประเมินพฤติกรรม บทที่ 2
3. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน บทที่ 2
4. ห้องสมุดวิทยาลัย ห้องประชาชน ศูนย์วิทยบริการ สืบค้นจากอินเทอร์เน็ต

เนื้อหาสาระ

2.1 ความหมายของการเชื่อมด้วยแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน

การเชื่อมแก๊ส (Gas Welding) หมายถึงการทำให้โลหะชิ้นงานหลอมละลายติดกัน โดยอาศัยความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ของแก๊สเชื้อเพลิงและออกซิเจนหลอมละลายโลหะชิ้นงานให้ติดกัน ซึ่งการเต็มลวดเชื่อมหรือไม่เต็มลวดเชื่อมก็ได้การเชื่อมแก๊สเหล็กกล้าบางสิ่งที่สำคัญในการเชื่อมคือ ลวดเชื่อมแก๊ส โดยทั่วไปมักเรียกว่าลวดเติม (Filler Metal) ลวดเชื่อมแก๊สทำหน้าที่เติมเป็นแนวเชื่อมอย่างเดียว จะไม่อาร์กกับโลหะงานส่วนผสมของธาตุเนื้อเชื่อมจะถูกเติมไปกับ ลวดเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องกำหนดเป็นมาตรฐานไว้ และกำหนดรหัส

มาตรฐานเอาไว้ให้เลือกใช้ เช่น AWS G45 เป็นต้น ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิงที่นำมาใช้ในการเชื่อมจะมีค่าความร้อนที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับส่วนผสมระหว่างแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจน ดังนี้

ออกซิเจนผสมอะเซทิลีน ให้ความร้อนประมาณ 3,480 °C หรือ 6,300 °F

ออกซิเจนผสมไฮโดรเจน ให้ความร้อนประมาณ 2,980 °C หรือ 5,400 °F

ออกซิเจนผสมโปรเทน ให้ความร้อนประมาณ 2,930 °C หรือ 5,300 °F

ออกซิเจนผสมมีเทน ให้ความร้อนประมาณ 2,760 °C หรือ 5,000 °F

จะเห็นได้ว่าเปลวไฟที่ใช้แก๊สเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ จะให้ค่าความร้อนและอุณหภูมิของเปลวไฟแตกต่างกัน สำหรับเปลวไฟจากส่วนผสมของออกซิเจนกับอะเซทิลีนจะให้ค่าความร้อนสูงสุดจึงนิยมนำมาใช้ในการกระบวนการเชื่อมแก๊ส

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4 คาบที่ 19–24/108)

ขั้นเตรียม

1. ครูชวนชื่อผู้เรียน
2. ทบทวน ให้ข้อมูลย้อนกลับในบทที่ 1

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ครูให้นักเรียนทดสอบก่อนเรียน บทที่ 2
4. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน
5. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ขั้นเรียนรู้

6. ครูอธิบาย ถาม-ตอบทฤษฎีต่างๆ ในบทเรียน
7. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย
8. ครูสาธิตการเชื่อมเดินแนวท่าราบ (เต็มลวดเชื่อม) และให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 4
9. นักเรียนส่งผลงาน

ขั้นสรุป

10. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนชื่อนักเรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
2. ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

ขณะเรียน

1. ใช้แบบสังเกตพฤติกรรม สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%
2. ภาคปฏิบัติ ประเมินการฝึกปฏิบัติตามใบงาน ส่งภายในกำหนดเวลา

งานที่มอบหมาย

ตรวจสอบ/จัดทำแบบฝึกหัดบทที่ 2 และใบงานที่ 4 ให้เสร็จสมบูรณ์ ส่งในครั้งต่อไป

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 4
2. ผลจากการทดสอบหลังเรียนบทที่ 2

เอกสารอ้างอิง

ไทรทอง เรืองจำรัส. (2556). **งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น**. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	บทที่ 2
ชื่อวิชา เชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209	เวลาเรียนรวม 108 คาบ
ชื่อบท การเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน	สอนสัปดาห์ที่ 5-6/18
ชื่อเรื่อง คุณสมบัติของแก๊สออกซิเจนและออกซิอะเซทิลีน	จำนวน 12 คาบ

หัวข้อเรื่อง

2.3 แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน

ใบงานที่ 5 งานเชื่อมต่อมุมเดินแนวทำราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม)

ใบงานที่ 6 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ (เต็มลวดเชื่อม)

สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ

แก๊สออกซิอะเซทิลีนเป็นแก๊สผสมระหว่างออกซิเจนกับอะเซทิลีนซึ่งเมื่อเผาไหม้จะให้ค่าความร้อนสูงมาก จึงนิยมใช้กันทั่วๆ ไปเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการนำไปใช้งาน และมีความปลอดภัย

สมรรถนะ

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนได้
2. สามารถเชื่อมต่อมุมเดินแนวทำราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม) และเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ (เต็มลวดเชื่อม)

จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้

1. อธิบายคุณสมบัติของแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนได้

ด้านทักษะ

1. เชื่อมต่อมูมเดินแนวท่าราบ (ไม่เต็มลวดเชื่อม) ได้
2. เชื่อมต่อตัวที่ทำราบ (เต็มลวดเชื่อม) ได้
3. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน
4. สามารถควบคุมการส่ายหัวทิฟได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

ตรงต่อเวลา มีวินัย มีความรับผิดชอบ (ในการส่งงาน) ละเอียดยรอบคอบ สนใจใฝ่รู้ มีความซื่อสัตย์ต่อตัวเองในการทำแบบฝึกหัดและการปฏิบัติ มีเหตุผลและประหยัด

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209 บทที่ 2
2. แบบประเมินผลการเรียนรู้และแบบประเมินพฤติกรรม บทที่ 2
3. ใบงานที่ 5-6 ของบทที่ 2
4. ห้องสมุดวิทยาลัย ห้องประชาชน ศูนย์วิทยบริการ สืบค้นจากอินเทอร์เน็ต

เนื้อหาสาระ

- 5.1 ความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส
- 5.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส
- 5.3 การติดตั้งอุปกรณ์ในงานเชื่อม

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 5 คาบที่ 25–30/108)

ขั้นเตรียม

1. ครูขานชื่อผู้เรียน
2. ทบทวน ให้ข้อมูลย้อนกลับในหัวข้อเรื่องที่ 2.1-2.2

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง คุณสมบัติของแก๊สออกซิเจน

4. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ชั้นเรียนรู้

5. ครูอธิบาย ถาม-ตอบทฤษฎีต่างๆ ในบทเรียน

6. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย

7. ครูสาธิตการเชื่อมต่อมูมเดินแนวทาบ (ไม่เต็มหลอดเชื่อม) และให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5

8. นักเรียนส่งผลงาน

ขั้นสรุป

9. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 6 คาบที่ 31-36/108)**ขั้นเตรียม**

1. ครูขานชื่อผู้เรียน

2. ทบทวน ให้ข้อมูลย้อนกลับในหัวข้อเรื่องที่ 2.3

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง คุณสมบัติของแก๊สอะเซทิลีน

4. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ชั้นเรียนรู้

5. ครูอธิบาย ถาม-ตอบทฤษฎีต่างๆ ในบทเรียน

6. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย

7. ครูสาธิตการทำงานเชื่อมต่อตัวที่ทำراب (เติมลวดเชื่อม) และให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 6

8. นักเรียนส่งผลงาน

ขั้นสรุป

9. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนชื่อนักเรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
2. ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

ขณะเรียน

1. ใช้แบบสังเกตพฤติกรรม สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%
2. ภาคปฏิบัติ ประเมินการฝึกปฏิบัติตามใบงาน ส่งภายในกำหนดเวลา

งานที่มอบหมาย

ตรวจสอบ/จัดทำใบงานที่ 5-6 ให้เสร็จสมบูรณ์ ส่งในครั้งต่อไป

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 5-6

เอกสารอ้างอิง

ไทรทอง เรืองจำรัส. (2556). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	บทที่ 2
ชื่อวิชา เชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209	เวลาเรียนรวม 108 คาบ
ขอบท การเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน	สอนสัปดาห์ที่ 7-8/18
ชื่อเรื่อง ชนิดของเปลวไฟเชื่อมแก๊ส	จำนวน 12 คาบ

หัวข้อเรื่อง

2.4 ชนิดของเปลวไฟเชื่อมแก๊ส

ใบงานที่ 7 งานเชื่อมเหล็กแผ่นต่อชน ทาราบ เต็มลวดเชื่อม

ใบงานที่ 8 งานเชื่อมเหล็กแผ่นต่อเกย

สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ

เปลวไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลีน เป็นเปลวที่ให้อุณหภูมิสูงถึง 6,000 °F ความร้อนขนาดนี้สามารถที่จะหลอมโลหะที่ใช้ในอุตสาหกรรมได้โดยง่าย จึงนิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมโดยทั่วไป

สมรรถนะ

1. บอกชนิดและหน้าที่ของเปลวไฟแต่ละชนิดได้
2. เลือกวิธีการสายหัวทิฟในการใช้งานได้
3. สามารถเชื่อมเหล็กแผ่นต่อชน ทาราบ เต็มลวดเชื่อมได้
4. สามารถเชื่อมเหล็กแผ่นต่อเกยได้

จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้

1. บอกชนิดและหน้าที่ของเปลวไฟแต่ละชนิดได้

ด้านทักษะ

1. จำแนกชนิดของเปลวไฟ
2. ปรับเปลวไฟชนิดต่างๆ
3. ปรับเปลวไฟนิวทรัล
4. สร้างบ่อหลอมละลาย
5. เลือกวิธีการสายหัวทิฟในการใช้งานได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

ตรงต่อเวลา มีวินัย มีความรับผิดชอบ (ในการส่งงาน) ละเอียดยรอบคอบ สนใจใฝ่รู้ มีความซื่อสัตย์ต่อตัวเองในการทำแบบฝึกหัดและการปฏิบัติ มีเหตุผลและประหยัด

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209 บทที่ 2
2. แบบประเมินผลการเรียนรู้และแบบประเมินพฤติกรรม บทที่ 2
3. ใบงานที่ 7-8 ของบทที่ 2
4. ห้องสมุดวิทยาลัย ห้องประชาชน ศูนย์วิทยบริการ สืบค้นจากอินเทอร์เน็ต

เนื้อหาสาระ

2.4 ชนิดของเปลวไฟเชื่อมแก๊ส

เปลวไฟเชื่อมออกซิอะเซทิลีน เป็นเปลวที่ให้อุณหภูมิสูงถึง 6,000 °F ความร้อนขนาดนี้สามารถที่จะหลอมโลหะที่ใช้ในอุตสาหกรรมได้โดยง่าย จึงนิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมโดยทั่วไป เปลวของออกซิอะเซทิลีนแบ่งออกเป็น 3 ชนิด นี้

1. เปลวคาร์บูไรซิง (Carburizing Flame)
2. เปลวนิวทรัล (Neutral Flame)
3. เปลวออกซิไดซิง (Oxidizing Flame)

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 7 คาบที่ 37-42/108)

ขั้นเตรียม

1. ครูขานชื่อผู้เรียน
2. ทบทวน ให้ข้อมูลย้อนกลับในบทที่ 2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง ชนิดของเปลวไฟเชื่อมแก๊ส
4. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ขั้นเรียนรู้

5. ครูอธิบาย ถาม-ตอบทฤษฎีต่างๆ ในบทเรียน
6. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย
7. ครูสาธิตการเชื่อมเหล็กแผ่นต่อชน ทำراب เติมลวดเชื่อมและให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 7
8. นักเรียนส่งผลงาน

ขั้นสรุป

9. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 8 คาบที่ 43-48/108)

ขั้นเตรียม

1. ครูขานชื่อผู้เรียน
2. ทบทวน ให้ข้อมูลย้อนกลับในบทที่ 2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง ชนิดของเปลวไฟเชื่อมแก๊ส
4. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ชั้นเรียนรู้

5. ครูอธิบาย ถาม-ตอบทฤษฎีต่างๆ ในบทเรียน
6. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย
7. ครูสาธิตการเชื่อมเหล็กแผ่นต่อเกยและให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 8
8. นักเรียนส่งผลงาน

ขั้นสรุป

9. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนชื่อนักเรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
2. ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

ขณะเรียน

1. ใช้แบบสังเกตพฤติกรรม สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%
2. ภาคปฏิบัติ ประเมินการฝึกปฏิบัติตามใบงาน ส่งภายในกำหนดเวลา

งานที่มอบหมาย

ตรวจสอบ/จัดทำใบงานที่ 7-8 ให้เสร็จสมบูรณ์ ส่งในครั้งต่อไป

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 7-8

เอกสารอ้างอิง

ไทรทอง เรืองจำรัส. (2556). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	บทที่ 3
ชื่อวิชา เชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209	เวลาเรียนรวม 108 คาบ
ชื่อบท ลวดเชื่อมแก๊ส ตำแหน่งท่าเชื่อม รอยเชื่อม	สอนสัปดาห์ที่ 9-10/18
ชื่อเรื่อง ลวดเชื่อมแก๊ส	จำนวน 12 คาบ

หัวข้อเรื่อง

3.1 ลวดเชื่อมแก๊ส

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

ใบงานที่ 9 งานเชื่อมต่อชนทำชนานนอน (ท่าระดับ)

ใบงานที่ 10 งานเชื่อมเหล็กแผ่นต่อชน ทำตั้ง 3G (PF)

สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ

การเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนเป็นกระบวนการเชื่อมที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยใช้เปลวไฟจากแก๊สเป็นตัวช่วยให้ความร้อนแก่ชิ้นงาน โดยเปลวไฟที่ได้มาจากแก๊สอะเซทิลีนกับแก๊สออกซิเจน การเชื่อมแก๊สต้องมีลวดเชื่อมแก๊สเข้ามาช่วยทำหน้าที่เติมเป็นรอยเชื่อม โดยทำการเติมไปที่บ่อหลอมละลายเข้ากับเนื้อโลหะ

สมรรถนะ

- อธิบายความหมายและเลือกลวดเชื่อมแก๊สเพื่อใช้งานได้
- ปฏิบัติเชื่อมต่อชนทำชนานนอน (ท่าระดับ) และเชื่อมเหล็กแผ่นต่อชน ทำตั้ง 3G (PF)

จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้

- อธิบายความหมายและเลือกลวดเชื่อมแก๊สเพื่อใช้งานได้

ด้านทักษะ

1. ปฏิบัติเชื่อมต่อชนทำชนานอน (ทำระดับ)และเชื่อมเหล็กแผ่นต่อชน ทำตั้ง 3G (PF) ได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

ตรงต่อเวลา มีวินัย มีความรับผิดชอบ (ในการส่งงาน) ละเอียดยรอบคอบ สนใจใฝ่รู้ มีความซื่อสัตย์ต่อตัวเองในการทำแบบฝึกหัดและการปฏิบัติ มีเหตุผลและประหยัด

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209 บทที่ 3
2. แบบประเมินผลการเรียนรู้และแบบประเมินพฤติกรรม บทที่ 3
3. ใบงานที่ 9-10 และแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนของบทที่ 3
4. ห้องสมุดวิทยาลัย ห้องประชาชน ศูนย์วิทยบริการ สืบค้นจากอินเทอร์เน็ต

เนื้อหาสาระ

3.1 ลวดเชื่อมแก๊ส

3.1.1 ชนิดของลวดเชื่อม

ลวดเชื่อมแก๊ส (Filler Rod) แบ่งออกเป็นสองชนิด ดังนี้

1. ลวดเชื่อมเหล็ก (Ferrous Rod) ลวดเชื่อมชนิดนี้แบ่งออกได้เป็นหลายประเภท ได้แก่ ลวดเชื่อมแก๊สเหล็กเหนียว ลวดเชื่อมแก๊สและเหล็กหล่อ เป็นต้น
2. ลวดเชื่อมนอกกลุ่มเหล็ก (Non-ferrous Rod) ลวดเชื่อมชนิดนี้แบ่งออกได้เป็นหลายประเภท ได้แก่ ลวดเชื่อมทองแดงและทองแดงผสม ลวดเชื่อมอะลูมิเนียม และลวดเชื่อมเงิน เป็นต้น

3.1.2 มาตรฐานของลวดเชื่อม

ลวดเชื่อมแก๊สที่มีจำหน่ายในท้องตลาดปัจจุบันมีหลายมาตรฐาน เช่น มาตรฐานสมาคมการเชื่อมของอเมริกา (AWS A5.2-92) แบ่งออกเป็นหลายชนิด เช่น RG-65, RG-60 และ RG-45

ตัวอย่าง GA50

- ▶ แนวเชื่อมรับแรงดึงได้ 50,000 (50 x 1,000)
ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ▶ ลวดเชื่อมที่มีความเหนียวสูง
- ▶ ลวดเชื่อมแก๊ส

3.1.3 ชั้นคุณภาพของลวดเชื่อมแก๊ส

ลวดเชื่อมแก๊สจะให้เนื้อโลหะเชื่อม (Weld Metal) ที่มีความต้านทานแรงดึงที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโลหะชิ้นงาน (Base Metal) เช่น การเชื่อมโลหะชิ้นงานที่เป็นเหล็กกล้าผสม เนื้อโลหะเชื่อมจะมีส่วนผสมระหว่างลวดเชื่อมกับโลหะชิ้นงานแตกต่างกัน เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 9 คาบที่ 49–54/108)**ขั้นเตรียม**

1. ครูขานชื่อผู้เรียน
2. ทบทวน ให้ข้อมูลย้อนกลับในบทที่ 2
3. ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 3

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

4. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง ลวดเชื่อมแก๊ส
5. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ขั้นเรียนรู้

6. ครูอธิบาย ถาม-ตอบทฤษฎีต่างๆ ในบทเรียน
7. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย
8. ครูสาธิตการทำงานเชื่อมต่อชนทำขนานนอน (ท่าระดับ) และให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 9
9. นักเรียนส่งผลงาน

ขั้นสรุป

10. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 10 คาบที่ 55-60/108)

ขั้นเตรียม

1. ครูขานชื่อผู้เรียน
2. ทบทวน ให้ข้อมูลย้อนกลับในบทที่ 2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่องคุณภาพของลวดเชื่อมแก๊ส
4. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ขั้นเรียนรู้

5. ครูอธิบาย ถาม-ตอบทฤษฎีต่างๆ ในบทเรียน
6. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย
7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
8. ครูสาธิตการงานเชื่อมเหล็กแผ่นต่อชน ทำตั้ง 3G (PF) และให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 10
9. นักเรียนส่งผลงาน

ขั้นสรุป

10. ครูเฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน บทที่ 3
11. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนชื่อนักเรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
2. ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

ขณะเรียน

1. ใช้แบบสังเกตพฤติกรรม สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%
2. ภาคปฏิบัติ ประเมินการฝึกปฏิบัติตามใบงาน ส่งภายในกำหนดเวลา

งานที่มอบหมาย

ตรวจสอบ/จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนและใบงานที่ 9-10 ให้เสร็จสมบูรณ์ ส่งในครั้งต่อไป

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 9-10
2. ผลการประเมินหลังเรียนบทที่ 3

เอกสารอ้างอิง

ไทรทอง เรืองจำรัส. (2556). **งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น**. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	บทที่ 3
ชื่อวิชา เชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209	เวลาเรียนรวม 108 คาบ
ชื่อบท ลวดเชื่อมแก๊ส ตำแหน่งท่าเชื่อม รอยเชื่อม	สอนสัปดาห์ที่ 11-12/18
ชื่อเรื่อง ตำแหน่งท่าเชื่อมแก๊สและรอยเชื่อม	จำนวน 12 คาบ

หัวข้อเรื่อง

3.2 ตำแหน่งท่าเชื่อมแก๊สและรอยเชื่อม

ใบงานที่ 11 งานเชื่อมเหล็กแผ่นต่อชน ท่าเหนือศีรษะ 4G (PE)

ใบงานที่ 12 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้ง (เติมลวดเชื่อม) 3F (PF)

สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ

ตำแหน่งท่าเชื่อมแบ่งออกได้ 4 ตำแหน่งตำแหน่งท่าระดับตำแหน่งท่าตั้ง และตำแหน่งท่าเหนือศีรษะ ตำแหน่งรอยเชื่อมคือ รอยเชื่อม ฉากและรอยเชื่อมร่อง

สมรรถนะ

- อธิบายลักษณะของตำแหน่งท่าเชื่อมท่าต่างๆ
- อธิบายลักษณะการเชื่อมแบบต่างๆ
- ปฏิบัติการเชื่อมเหล็กแผ่นต่อชน ท่าเหนือศีรษะ 4G (PE) และเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้ง (เติมลวดเชื่อม) 3F (PF)

จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้

- อธิบายลักษณะของตำแหน่งท่าเชื่อมท่าต่างๆ ได้
- อธิบายลักษณะการเชื่อมแบบต่างๆ ได้

ด้านทักษะ

1. ปฏิบัติการเชื่อมเหล็กแผ่นต่อชน ทำเหนือศีรษะ 4G (PE) และเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้ง (เติมลวดเชื่อม) 3F (PF) ได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209 บทที่ 3
2. แบบประเมินผลการเรียนรู้และแบบประเมินพฤติกรรม บทที่ 3
3. ใบงานที่ 11-12 ของบทที่ 3
4. ห้องสมุดวิทยาลัย ห้องประชาชน ศูนย์วิทยบริการ สืบค้นจากอินเทอร์เน็ต

เนื้อหาสาระ

3.2 ตำแหน่งทำเชื่อมแก๊สและรอยเชื่อม

ตำแหน่งทำเชื่อมแบ่งออกได้ 4 ตำแหน่ง ได้แก่ ตำแหน่งทำระดับตำแหน่งทำตั้ง และตำแหน่งทำเหนือศีรษะ ตำแหน่งรอยเชื่อมคือรอยเชื่อม ฉากและรอยเชื่อมร่อง

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 11 คาบที่ 61-66/108)

ขั้นเตรียม

1. ครูชวนชื่อผู้เรียน
2. ทบทวน ให้ข้อมูลย้อนกลับในบทที่ 2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง ตำแหน่งทำเชื่อมแก๊ส
4. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ชั้นเรียนรู้

5. ครูอธิบาย ถาม-ตอบทฤษฎีต่างๆ ในบทเรียน
6. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย
7. ครูสาธิตการเชื่อมเหล็กแผ่นต่อชน ทำเหนือศีรษะ 4G (PE) และให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 11
8. นักเรียนส่งผลงาน

ขั้นสรุป

9. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 12 คาบที่ 67-72/108)**ขั้นเตรียม**

1. ครูขานชื่อผู้เรียน
2. ทบทวน ให้ข้อมูลย้อนกลับในหัวข้อเรื่อง 3.2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง ตำแหน่งรอยเชื่อม (Welding Position)
4. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ชั้นเรียนรู้

5. ครูอธิบาย ถาม-ตอบทฤษฎีต่างๆ ในบทเรียน
6. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย
7. ครูสาธิตเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้ง (เต็มลวดเชื่อม) 3F (PF) และให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 12
8. นักเรียนส่งผลงาน

ขั้นสรุป

9. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียน خانซื้อผู้เรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
2. ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

ขณะเรียน

1. ใช้แบบสังเกตพฤติกรรม สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%
2. ภาคปฏิบัติ ประเมินการฝึกปฏิบัติตามใบงาน ส่งภายในกำหนดเวลา

งานที่มอบหมาย

ตรวจสอบ/จัดทำใบงานที่ 11-12 ให้เสร็จสมบูรณ์ ส่งในครั้งต่อไป

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 11-12

เอกสารอ้างอิง

ไทรทอง เรืองจำรัส. (2556). **งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น**. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	บทที่ 4
ชื่อวิชา เชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209	เวลาเรียนรวม 108 คาบ
ชื่อบท เทคนิคการเชื่อมแก๊ส	สอนสัปดาห์ที่ 13-14/18
ชื่อเรื่อง ทิศทางการเชื่อมแก๊ส และองค์ประกอบ การเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน	จำนวน 12 คาบ

หัวข้อเรื่อง

4.1 ทิศทางการเชื่อมแก๊ส

4.2 องค์ประกอบของการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

ใบงานที่ 13 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำเหนื่อศิระะ (เติมลวดเชื่อม) 4F (PD)

ใบงานที่ 14 งานเชื่อมท่อขนานนอน 2G (PC)

สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ

การเชื่อมแก๊สนั้นมีเทคนิคอยู่หลายวิธี แต่ละวิธีจะนำมาใช้ในสภาวะที่แตกต่างกัน เพื่อให้ได้งานเชื่อมที่มีคุณภาพ ไม่ว่าจะเป็นการเชื่อมแบบลวดเชื่อมนำหน้าเปลวไฟ และการเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม การส่ายหัวทิว ส่วนชนิดของรอยต่อเป็นสิ่งสำคัญในการเชื่อม ประกอบด้วย รอยต่อชน รอยต่อเกย รอยต่อขอบ รอยต่อมุม รอยต่อตัวที่

สมรรถนะ

1. ทิศทางการเชื่อมแก๊ส

2. องค์ประกอบของการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน

3. ปฏิบัติการเชื่อมต่อตัวที่ทำเหนื่อศิระะ (เติมลวดเชื่อม) 4F (PD) และการเชื่อมท่อขนานนอน 2G (PC)

จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้

1. อธิบายทิศทางการเชื่อมแบบลวดเชื่อมนำหน้าเปลวไฟได้ถูกต้อง
2. อธิบายทิศทางการเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อมได้ถูกต้อง
3. บอกวิธีลักษณะการส่ายหัวทิฟได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ

1. ปฏิบัติการเชื่อมต่อตัวที่ทำเนื้อสีระยะ (เติมลวดเชื่อม) 4F (PD) และการเชื่อมท่อนานนอน 2G (PC)

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

ตรงต่อเวลา มีวินัย มีความรับผิดชอบ (ในการส่งงาน) ละเอียดยรอบคอบ สนใจใฝ่รู้ มีความซื่อสัตย์ต่อตัวเองในการทำแบบฝึกหัดและการปฏิบัติ มีเหตุผลและประหยัด

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209 บทที่ 4
2. แบบประเมินผลการเรียนรู้และแบบประเมินพฤติกรรม บทที่ 4
3. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และใบงานที่ 13-14 ของบทที่ 4
4. ห้องสมุดวิทยาลัย ห้องประชาชน ศูนย์วิทยบริการ สืบค้นจากอินเทอร์เน็ต

เนื้อหาสาระ

4.1 ทิศทางการเชื่อมแก๊ส (Direction of Welding)

ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สออกซื้ออะเซทิลีนจะต้องศึกษาเรียนรู้เทคนิคการเชื่อมชิ้นงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและถูกต้องตามหลักวิชาการ ซึ่งประกอบด้วยกันหลายส่วน ในงานอุตสาหกรรมจะมีโลหะหลายชนิด อีกทั้งขนาดความหนาที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะของงานนั้นๆ ดังนั้นเพื่อให้การเชื่อมโลหะที่มีความหนาไม่เท่ากัน จึงมีเทคนิควิธีการเชื่อมที่แตกต่างกันด้วยกัน 2 วิธีดังนี้

4.1.1 ลวดเชื่อมนำหน้าเปลวไฟ (Forehand Welding)

4.1.2 เปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม (Backhand Welding)

4.2 องค์ประกอบการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน

ในการเชื่อมโลหะด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีนให้ได้คุณภาพตามที่ต้องการนั้น จะต้องควบคุมองค์ประกอบ 4 ประการให้ถูกต้องและเหมาะสม ดังนี้

4.2.1 ปริมาณความร้อนถูกต้อง

4.2.2 ระยะห่างของกรวยไฟ

4.2.3 มุมหัวทิฟและลวดเชื่อม

4.2.4 ความเร็วในการเดินแนวเชื่อม

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 13 คาบที่ 73-78/108)

ขั้นเตรียม

1. ครูขานชื่อผู้เรียน
2. ทบทวน ให้ข้อมูลย้อนกลับในบทที่ 3
3. ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 4

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

4. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง ทิศทางการเชื่อมแก๊ส (Direction of Welding)

5. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ขั้นเรียนรู้

6. ครูอธิบาย ถาม-ตอบทฤษฎีต่างๆ ในบทเรียน
7. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย
8. ครูสาธิตการเชื่อมต่อตัวที่ทำเหนื่อสีระยะ (เติมลวดเชื่อม) 4F (PD) และให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 13
9. นักเรียนส่งผลงาน

ขั้นสรุป

10. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 14 คาบที่ 79-84/108)

ขั้นเตรียม

1. ครูขานชื่อผู้เรียน
2. ทบทวน ให้ข้อมูลย้อนกลับในหัวข้อเรื่อง 3.2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง ตำแหน่งรอยเชื่อม (Welding Position)
4. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ขั้นเรียนรู้

5. ครูอธิบาย ถาม-ตอบทฤษฎีต่างๆ ในบทเรียน
6. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย
7. ครูแจกแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 4
8. ครูสาธิตเชื่อมต่อตัวที่พาดัง (เติมลวดเชื่อม) 3F (PF) และให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 12
9. นักเรียนส่งผลงาน

ขั้นสรุป

10. ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 4
11. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนงานชื่อผู้เรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
2. ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

ขณะเรียน

1. ใช้แบบสังเกตพฤติกรรม สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%
2. ภาคปฏิบัติ ประเมินการฝึกปฏิบัติตามใบงาน ส่งภายในกำหนดเวลา

งานที่มอบหมาย

ตรวจสอบ/จัดทำใบงานที่ 13-14 ให้เสร็จสมบูรณ์ ส่งในครั้งต่อไป

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 13-14
2. ผลการประเมินหลังเรียน บทที่ 4

เอกสารอ้างอิง

ไทรทอง เรืองจำรัส. (2556). **งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น**. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	บทที่ 4
ชื่อวิชา เชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209	เวลาเรียนรวม 108 คาบ
ชื่อบท เทคนิคการเชื่อมแก๊ส	สอนสัปดาห์ที่ 15/18
ชื่อเรื่อง ชนิดของรอยต่อ	จำนวน 6 คาบ

หัวข้อเรื่อง

4.3 ชนิดของรอยต่อ

ใบงานที่ 15 งานเชื่อมท่อ 5F (PH)

สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ

ชนิดของรอยต่อเป็นสิ่งสำคัญในการเชื่อม ประกอบด้วย รอยต่อชน รอยต่อเกย รอยต่อขอบ รอยต่อมุม รอยต่อตัวที่

สมรรถนะ

1. ชนิดของรอยต่อ
2. ปฏิบัติการงานเชื่อมท่อ 5F (PH)

จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้

1. บอกลักษณะรอยต่อได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ

1. ปฏิบัติการงานเชื่อมท่อ 5F (PH)

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

ตรงต่อเวลา มีวินัย มีความรับผิดชอบ (ในการส่งงาน) ละเอียดยรอบคอบ สนใจใฝ่รู้ มีความซื่อสัตย์ต่อตัวเองในการทำแบบฝึกหัดและการปฏิบัติ มีเหตุผลและประหยัด

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209 บทที่ 4
2. แบบประเมินผลการเรียนรู้และแบบประเมินพฤติกรรม บทที่ 4
3. ห้องสมุดวิทยาลัย ห้องประชาชน ศูนย์วิทยบริการ สืบค้นจากอินเทอร์เน็ต

เนื้อหาสาระ

ชนิดของรอยต่อในงานเชื่อมคือ การนำชิ้นงาน 2 ชิ้นหรือมากกว่ามาต่อเข้าด้วยกัน ซึ่งมีวิธีการต่อมากมายพอสรุปได้จะมีอยู่ 5 ลักษณะคือ รอยต่อชน รอยต่อขอบ รอยต่อมุม รอยต่อเกย และรอยต่อตัวที

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 15 คาบที่ 85-90/108)

ขั้นเตรียม

1. ครูชวนชื่อผู้เรียน
2. ทบทวน ให้ข้อมูลย้อนกลับในหัวข้อเรื่อง 4.1-4.2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่องชนิดของรอยต่อในงานเชื่อม
4. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ขั้นเรียนรู้

5. ครูอธิบาย ถาม-ตอบทฤษฎีต่างๆ ในบทเรียน
6. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย
7. ครูสาธิตการงานเชื่อมท่อ 5F (PH) และให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 15
8. นักเรียนส่งผลงาน

ขั้นสรุป

9. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนชื่อนักเรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
2. ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

ขณะเรียน

1. ใช้แบบสังเกตพฤติกรรม สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%
2. ภาคปฏิบัติ ประเมินการฝึกปฏิบัติตามใบงาน ส่งภายในกำหนดเวลา

งานที่มอบหมาย

ตรวจสอบ/จัดทำใบงานที่ 15 ให้เสร็จสมบูรณ์ ส่งในครั้งต่อไป

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 15

เอกสารอ้างอิง

ไทรทอง เรืองจำรัส. (2556). **งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น**. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	บทที่ 5
ชื่อวิชา เชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209	เวลาเรียนรวม 108 คาบ
ชื่อบท เทคนิคการเชื่อมแก๊ส	สอนสัปดาห์ที่ 16/18
ชื่อเรื่อง หลักการเล่นประสาน	จำนวน 6 คาบ

หัวข้อเรื่อง

- 5.1 หลักการเล่นประสาน
- 5.2 การเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส
- 5.3 รอยต่อในงานเล่นประสาน
- 5.4 การเว้นช่องว่างของรอยต่อในการเล่นประสาน
- 5.5 ข้อดีของการเล่นประสาน
- 5.6 ความปลอดภัยในการเล่นประสาน
- แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
- ใบงานที่ 16 งานเล่นประสานต่อเกยท่าราบ

สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ

การเล่นประสาน คือ กระบวนการต่อโลหะที่ยังอยู่ในสภาพแข็งชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน ให้ยึดติดกันด้วยโลหะประสาน ซึ่งโลหะประสานจะแทรกซึมเข้าไปในร่องรอยต่อเมื่อโลหะประสานเย็นตัวลง ชิ้นงานยึดติดกัน นิยมใช้เชื่อมวัสดุชิ้นงานบางหรือท่อผนังบาง เนื่องจากการเชื่อมด้วยกรรมวิธีอื่นๆ อาจทำให้ชิ้นงานทะลุได้ง่าย เช่น การเล่นประสานท่อส่งน้ำยาทำความเย็นเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น

สมรรถนะ

- 5.1 หลักการเล่นประสาน
- 5.2 การเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส

- 5.3 รอยต่อในงานเล่นประสาน
- 5.4 การเว้นช่องว่างของรอยต่อในการเล่นประสาน
- 5.5 ข้อดีของการเล่นประสาน
- 5.6 ความปลอดภัยในการเล่นประสาน
- 5.7 งานเล่นประสานต่อเกยท่าราบ

จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้

- 1. อธิบายการเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง
- 2. บอกชนิดรอยต่อในงานเล่นประสานได้ถูกต้อง
- 3. อธิบายวิธีการเว้นช่องว่างของรอยต่อในการเล่นประสานได้ถูกต้อง
- 4. บอกข้อดีของการเล่นประสานได้อย่างน้อย 5 ข้อ
- 5. อธิบายการป้องกันอันตรายในการเล่นประสานได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ

- 1. ปฏิบัติงานเล่นประสานต่อเกยท่าราบได้ถูกต้องและปลอดภัย

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

ตรงต่อเวลา มีวินัย มีความรับผิดชอบ (ในการส่งงาน) ละเอียดรอบคอบ สนใจใฝ่รู้ มีความซื่อสัตย์ต่อตัวเองในการทำแบบฝึกหัดและการปฏิบัติ มีเหตุผลและประหยัด

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 1. หนังสือเชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209 บทที่ 5
- 2. แบบประเมินผลการเรียนรู้และแบบประเมินพฤติกรรม บทที่ 5
- 3. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนบทที่ 5
- 4. ห้องสมุดวิทยาลัย ห้องประชาชน ศูนย์วิทยบริการ สืบค้นจากอินเทอร์เน็ต

เนื้อหาสาระ

การเล่นประสาน เป็นกระบวนการต่อโลหะ 2 ชิ้น ชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน ให้ติดกันโดยความร้อนการหลอมเหลวโลหะประสานให้ละลายและแทรกซึมเข้าไปในรอยต่อ ด้วยปฏิกิริยาแทรกซึม (Capillary Action) ทำให้ชิ้นงานติดกันและไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลวรวมกับโลหะประสาน ดังนั้นจึงมีจุดเด่นหลายข้อเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการเชื่อมอื่นๆ ได้แก่ แนวเชื่อมไม่พองกูน ชิ้นงานไม่เสียรูปเนื่องจากให้ความร้อนน้อยกว่าการเชื่อม ใช้เวลาในการทำงานน้อยกว่าการเชื่อม ชิ้นงานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างภายในและใช้เชื่อมโลหะชนิดที่เชื่อมยาก เช่น สแตนเลส ทองแดงและอะลูมิเนียม ฯลฯ

อย่างไรก็ตามในการเล่นประสานผู้ปฏิบัติงานต้องเตรียมรอยต่อให้สะอาด การใช้ผงฟลักซ์ก็ควรใช้ในจำนวนปริมาณที่เหมาะสม เพราะถ้าใช้ผงฟลักซ์มากเกินไปอาจเป็นคราบสกปรกบริเวณรอยต่อหรือทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ส่งผลให้รอยเชื่อมไม่แข็งแรง นอกจากนี้ฟลักซ์ ที่ใช้ทุกชนิดเป็นสารเคมีที่มีอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน จึงไม่ควรสัมผัสด้วยมือควรใส่อุปกรณ์ป้องกันเพื่อความปลอดภัยต่อไป

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 16 คาบที่ 91-96/108)

ขั้นเตรียม

1. ครูชานชื่อผู้เรียน
2. ทบทวน ให้ข้อมูลย้อนกลับในหัวข้อเรื่อง 4
3. ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 5

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

4. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 5
5. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง ชนิดของรอยต่อในงานเชื่อม
6. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ขั้นเรียนรู้

7. ครูอธิบาย ถาม-ตอบทฤษฎีต่างๆ ในบทเรียน
8. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย

9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 5
10. ครูสาธิตการทำงานเล่นประสานต่อเกยท่าราบ และให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 16
11. นักเรียนส่งผลงาน

ขั้นสรุป

12. ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 5
13. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนชื่อนักเรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
2. ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

ขณะเรียน

1. ใช้แบบสังเกตพฤติกรรม สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%
2. ภาคปฏิบัติ ประเมินการฝึกปฏิบัติตามใบงาน ส่งภายในกำหนดเวลา

งานที่มอบหมาย

ตรวจสอบ/จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนและใบงานที่ 16 ให้เสร็จสมบูรณ์ ส่งในครั้งต่อไป

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 16
2. ผลการประเมินหลังเรียนบทที่ 5

เอกสารอ้างอิง

ไทรทอง เรืองจำรัส. (2556). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	บทที่ 6
ชื่อวิชา เชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209	เวลาเรียนรวม 108 คาบ
ชื่อบท การตัดโลหะด้วยแก๊ส	สอนสัปดาห์ที่ 17-18/18
ชื่อเรื่อง งานตัดโลหะแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน	จำนวน 12 คาบ

หัวข้อเรื่อง

- 6.1 หลักการตัดโลหะด้วยแก๊ส
- 6.2 แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้การตัดโลหะด้วยแก๊ส
- 6.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตัดโลหะด้วยแก๊ส
- 6.4 คุณลักษณะและคุณภาพของรอยตัดโลหะด้วยแก๊ส
- 6.5 การตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยมือ
- 6.6 ความปลอดภัยสำหรับการตัดแก๊ส

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

ใบงานที่ 17 งานตัดโลหะแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน

สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ

การตัดโลหะด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีนคือ กรรมวิธีการที่ใช้ความร้อนจากเปลวไฟที่เกิดจากผสมของแก๊สเชื้อเพลิงและออกซิเจน โดยอาศัยความร้อนเพื่อเผาไหม้ให้แก่ชิ้นงานจนหลอมละลาย ประมาณ $870\text{--}900\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($1,600\text{--}1,800\text{ }^{\circ}\text{F}$) จากนั้นใช้แรงดันของออกซิเจนเป่าชิ้นงานที่กำลังหลอมละลายนั้นให้แยกขาดจากกัน การตัดด้วยแก๊สสามารถตัดด้วยมือหรือใช้เครื่องตัด นิยมใช้สำหรับวัสดุชิ้นงานที่เป็นเหล็กเหนียวและเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการตัดโลหะด้วยมือเท่านั้น

สมรรถนะ

1. หลักการตัดโลหะด้วยแก๊ส
2. แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้การตัดโลหะด้วยแก๊ส
3. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตัดโลหะด้วยแก๊ส
4. คุณลักษณะและคุณภาพของรอยตัดโลหะด้วยแก๊ส
5. การตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยมือ
6. ความปลอดภัยสำหรับการตัดแก๊ส
7. ปฏิบัติการตัดโลหะแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน

จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้

1. อธิบายหลักการตัดโลหะด้วยแก๊สได้ถูกต้อง
2. บอกชื่อชนิดแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้การตัดโลหะด้วยแก๊สได้ถูกต้อง
3. บอกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในการตัดโลหะด้วยแก๊สได้ถูกต้อง
4. อธิบายคุณลักษณะและคุณภาพของรอยตัดโลหะด้วยแก๊สได้ถูกต้อง
5. อธิบายวิธีการตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยมือได้ถูกต้อง
6. บอกวิธีการป้องกันอันตรายสำหรับการตัดแก๊สได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ

1. ปฏิบัติงานตัดโลหะแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้ถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูต่เวที

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209 บทที่ 6
2. แบบประเมินผลการเรียนรู้และแบบประเมินพฤติกรรม บทที่ 6
3. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และใบงานที่ 17 ของบทที่ 6
4. ห้องสมุดวิทยาลัย ห้องประชาชน ศูนย์วิทยบริการ สืบค้นจากอินเทอร์เน็ต

เนื้อหาสาระ

ในการตัดโลหะด้วยแก๊ส เพื่อให้ได้รอยตัดที่สมบูรณ์และมีคุณภาพ ต้องเลือกหัวทิพตัดให้เหมาะสมโดยพิจารณาถึงองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. ชนิดของโลหะที่นำมาตัด เช่น เหล็กกล้าคาร์บอนหรือเหล็กกล้าผสม
2. ความหนาของชิ้นงาน
3. ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ หัวทิพตัดส่วนใหญ่ได้ออกแบบให้ใช้เฉพาะแก๊สแต่ละชนิดเท่านั้น ไม่ควรนำมาใช้ทดแทนกันได้ เช่น หัวทิพตัดสำหรับแก๊สธรรมชาติหรือแอลพีจี (LPG) และไม่ควรนำไปใช้กับแก๊สอะเซทิลีนเพราะจะทำให้หัวทิพตัดเกิดความร้อนสูงเกินไป เป็นต้น
4. ขนาดของรูตัดและรูอ่อนชิ้นงานของหัวทิพ ต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับความหนาชิ้นงาน
5. แรงดันออกซิเจนตัด
6. ความเร็วในการตัด

องค์ประกอบที่มีผลต่อคุณภาพของรอยตัด ได้แก่ แรงดันออกซิเจนตัดที่พ่นตัด ขนาดของหัวทิพรูอ่อนงานและรูออกซิเจนตัด ความเร็วในการเคลื่อนที่ตัด ระยะห่างของกรวยไฟกับผิวหน้าของชิ้นงาน ความสะอาดของรูหัวทิพตัด ขนาดเปลวไฟที่ใช้ทำงานหรือความร้อนที่ใช้ในการทำงาน ตำแหน่งหัวทิพตัดหรือการเอียงมุมหัวทิพตัดที่ต้องสัมพันธ์กับความหนางานและความเร็วของการเคลื่อนที่ของหัวทิพตัด เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 17 คาบที่ 97-102/108)

ขั้นเตรียม

1. ครูพานชื่อผู้เรียน
2. ทบทวน ให้ข้อมูลย้อนกลับในบทที่ 5
3. ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 6

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

4. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 6
5. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง หลักการตัดโลหะด้วยแก๊ส
6. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ขั้นเรียนรู้

7. ครูอธิบาย ถาม-ตอบทฤษฎีต่างๆ ในบทเรียน
8. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย
9. ครูสาธิตการตัดโลหะแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีนและให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 17

ขั้นสรุป

10. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 18 คาบที่ 103-108/108)

ขั้นเตรียม

1. ครูพานชื่อผู้เรียน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

2. ครูให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องคุณลักษณะและคุณภาพของรอยตัดโลหะด้วยแก๊ส
3. นักเรียนตอบคำถามที่ครูถาม

ชั้นเรียนรู้

4. ครูอธิบาย ถาม-ตอบทฤษฎีต่างๆ ในบทเรียน

5. นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่ครูอธิบาย

6. ครูแจกแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 6

7. ครูแนะนำคุณลักษณะและคุณภาพของรอยตัดโลหะด้วยแก๊สและให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 17 ต่อจากลำดับที่ที่ผ่านมา

8. นักเรียนส่งผลงาน

ขั้นสรุป

9. ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 6

10. ครูสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในบทเรียนให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนชื่อนักเรียนและตรวจการตรงต่อเวลา

2. ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

ขณะเรียน

1. ใช้แบบสังเกตพฤติกรรม สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%

2. ภาคปฏิบัติ ประเมินการฝึกปฏิบัติตามใบงาน ส่งภายในกำหนดเวลา

งานที่มอบหมาย

ตรวจสอบ/จัดทำแบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 6 และใบงานที่ 17 ให้เสร็จสมบูรณ์ ส่งในครั้งต่อไป

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 17
2. ผลการประเมินหลังเรียน บทที่ 6

เอกสารอ้างอิง

ไทรทอง เรืองจำรัส. (2556). **งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น**. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

เฉลยแบบทดสอบและแบบฝึกหัด

รายวิชา เชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209

- เฉลยแบบทดสอบ

ก่อนเรียนและหลังเรียน

บทที่ 1-6 (หน้าที่ 2-19)

- เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบท

บทที่ 1-6 (หน้าที่ 20-33)

จัดทำโดย



บริษัท ซีเอดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 1
หลักการเบื้องต้นเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิก

คำชี้แจง: จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (เวลา 10 นาที) (10 คะแนน)

1. ปัจจัยที่เป็นมูลเหตุหลักของความไม่ปลอดภัยคือ

- ก. คน
- ข. เครื่องมือ
- ค. เครื่องจักร
- ง. อุปกรณ์

2. งานเชื่อมแก๊สมีอันตรายจากสิ่งใดต่อไปนี้

- ก. เครื่องเชื่อม
- ข. ความร้อนจากเปลวไฟ
- ค. อุปกรณ์ที่ใช้เชื่อม
- ง. สถานที่ปฏิบัติงาน

3. การเชื่อมแก๊สหมายถึง

- ก. กระบวนการเชื่อมโลหะแบบหลอมเหลว ใช้ความร้อนจากเปลวไฟ
- ข. กระบวนการเชื่อมโลหะแบบชิ้นงานไม่หลอมเหลว ใช้ความร้อนจากเปลวไฟ
- ค. การเชื่อมโลหะที่อาศัยความร้อนจากการอาร์กของประจุไฟฟ้า
- ง. การเชื่อมโลหะที่อาศัยความร้อนจากเตาเผาโลหะ

4. ถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีนมีขนาดบรรจุต่างๆ กัน แต่มีแรงดันในถังเท่าไร

- ก. 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ข. 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ค. 350 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ง. 450 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

5. ปลั๊กนิรภัย (Safety Plug) ตัวโครงทำด้วยทองเหลือง ตรงกลางมีรูทำด้วยอะไร
 - ก. ทองแดง
 - ข. ทองคำ
 - ค. ตะกั่ว
 - ง. ดีบุก
6. เมื่อเกิดความร้อนขึ้นในถังเพิ่มขึ้นเกินเท่าไร ปลั๊กนิรภัยจึงจะหลอมเหลวให้แก๊สไหลออกมา
 - ก. เกิน 415 °F
 - ข. เกิน 515 °F
 - ค. เกิน 615 °F
 - ง. เกิน 715 °F
7. อะซิโตน (Acetone) ที่บรรจุไว้ในถังอะเซทิลีนทำหน้าที่ใด
 - ก. ป้องกันการระเบิด
 - ข. ป้องกันการรั่วซึมของอะเซทิลีน
 - ค. ดูดซึมแก๊สอะเซทิลีน
 - ง. ดูดซึมแก๊สออกซิเจนที่ปนอยู่ในถัง
8. สาเหตุที่ถังออกซิเจนผลิตจากเหล็กหน้าถึง 9 มิลลิเมตร เพื่อสาเหตุใด
 - ก. เพื่อให้บรรจุแก๊สได้มาก
 - ข. เพื่อให้ทนแรงดันได้สูงถึง 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
 - ค. เพื่อป้องกันมิให้ออกซิเจนกลายสภาพเป็นน้ำแข็ง
 - ง. เพื่อป้องกันความร้อนภายนอกเข้าไปสัมผัสกับออกซิเจนในถัง
9. ชุดปรับความดันของอะเซทิลีนและออกซิเจนทำหน้าที่เหมือนกันคือ
 - ก. ป้องกันไฟย้อนกลับเข้าถังแก๊สทั้งสองชนิด
 - ข. ป้องกันมิให้ความดันภายในถังลดลงและป้องกันการรั่วซึม
 - ค. วัดความดันภายในถัง และปรับเพิ่มความดันนำมาใช้งาน
 - ง. วัดความดันภายในถัง และปรับลดความดันนำมาใช้งาน

4 เชื่อมแก๊ส

10. ด้ามเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (Oxy-acetylene Torch) มีกี่แบบ

ก. 1 แบบ

ข. 2 แบบ

ค. 3 แบบ

ง. 4 แบบ

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทที่ 2

เรื่อง การเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน

คำชี้แจง: จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (เวลา 10 นาที) (10 คะแนน)

1. การเชื่อมออกซิอะเซทิลีนมีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากออกซิเจนและแก๊สมีเทน
 - ข. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
 - ค. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากอากาศและแก๊สอะเซทิลีน
 - ง. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากแก๊สอะเซทิลีนและแก๊สมีเทน
2. แก๊สเชื้อเพลิงชนิดใดที่ให้ค่าความร้อนสูงสุด
 - ก. อะเซทิลีน + อากาศ
 - ข. ออกซิเจน + ไฮโดรเจน
 - ค. ออกซิเจน + อะเซทิลีน
 - ง. ออกซิเจน + อากาศ
3. การปรับความดันแก๊สใช้งานควรปรับที่ใด
 - ก. เครื่องปรับความดันต่ำ
 - ข. เครื่องปรับความดันปานกลาง
 - ค. เครื่องปรับความดันสูง
 - ง. เครื่องปรับความดันภายในถัง
4. การเลือกใช้หัวทิวขึ้นอยู่กับองค์ประกอบใดเป็นสำคัญ
 - ก. ชนิดของหัวเชื่อมแก๊ส
 - ข. ความหนาของชิ้นงาน
 - ค. ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง
 - ง. ขนาดของถังเชื้อเพลิง

6 เชื่อมแก๊ส

5. สายเชื่อมออกซิเจนมีสีอะไร

ก. น้ำตาล

ข. เขียว

ค. ดำ

ง. เหลือง

6. ในการปฏิบัติงานทั่วไป ผู้ที่ปฏิบัติงานจะต้องคิดคำนึงถึง เรื่องอะไรเป็นอันดับแรก

ก. ความปลอดภัย

ข. การใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง

ค. การแต่งกายที่เหมาะสม

ง. การประหยัดวัสดุ

7. วัตถุไวไฟ เช่น ทินเนอร์ สี และน้ำมัน ควรจัดเก็บให้ห่างจากถังอะเซทิลีนอย่างน้อยกี่เมตร

ก. 1-2 เมตร

ข. 3-4 เมตร

ค. 5-6 เมตร

ง. ไม่ต่ำกว่า 6 เมตร

8. แก๊สเชื้อเพลิงอะเซทิลีนมีสัญลักษณ์ทางเคมีคือข้อใด

ก. CO_2

ข. Ar

ค. O_2

ง. C_2H_2

9. เปลวไฟที่ได้จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ คือเปลวชนิดใด

ก. เปลวคาร์บูไรซิง (Carburizing Flame)

ข. เปลวนิวทรัล (Neutral Flame)

ค. เปลวออกซิไดซิง (Oxidizing Flame)

ง. ถูกทุกข้อ

10. อัตราส่วนออกซิเจนต่ออะเซทิลีนของเปลวไฟเชื่อม เปลวนิวทรัล (Neutral Flame) คือข้อใด

- ก. ออกซิเจน 0.8 และอะเซทิลีน 1.0
- ข. ออกซิเจน 1.0 และอะเซทิลีน 1.0**
- ค. ออกซิเจน 1.5 และอะเซทิลีน 1.0
- ง. ออกซิเจน 1.8 และอะเซทิลีน 1.0

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทที่ 3 เรื่อง ลวดเชื่อมแก๊ส ตำแหน่งท่าเชื่อม รอยเชื่อม

คำชี้แจง: จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (เวลา 10 นาที) (10 คะแนน)

1. ลวดเชื่อมแก๊สออกซิจอะเซทิลีน แบ่งได้กี่ชนิด
 - ก. แบ่งได้ 2 ชนิด ลวดเชื่อมแก๊สเหล็กเหนียว ลวดเชื่อมแก๊สเหล็กหล่อ
 - ข. แบ่งได้ 2 ชนิด ลวดเชื่อมแก๊สเหล็กเหนียว ลวดเชื่อมทองแดง
 - ค. **แบ่งได้ 2 ชนิด ลวดเชื่อมเหล็ก ลวดเชื่อมนอกกลุ่มเหล็ก**
 - ง. แบ่งได้ 2 ชนิด ลวดเชื่อมแก๊สเหล็กเหนียว ลวดเชื่อมทองเหลือง
2. คำว่า RG-65 มาตรฐานลวดเชื่อมแก๊ส สมาคมการเชื่อมของอเมริกา (AWS A5.2-92) คำว่า RG หมายถึงข้อใด
 - ก. ลวดเชื่อมแบบแท่ง
 - ข. แก๊ส
 - ค. **ลวดเชื่อมแก๊สเส้น**
 - ง. ลวดเชื่อมที่มีคุณสมบัติในการยึดตัวต่ำ
3. ลวดเชื่อมออกซิจอะเซทิลีน GA-60 ตัวเลข 60 หมายถึงอะไร
 - ก. ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 60 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ข. ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 600 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ค. ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 6,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ง. **ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 60,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว**
4. ถ้าต้องการเชื่อมแก๊สท่อเหล็กหล่อสีเทา ควรเลือกชนิดของลวดเชื่อมชนิดใด
 - ก. เหล็กหล่อ
 - ข. **เหล็กกล้า**
 - ค. บรอนซ์
 - ง. เหล็กเหนียว

5. มาตรฐานของลวดเชื่อมแก๊สที่ AWS ลวดเชื่อม GA50 ตัวอักษร A หมายถึงข้อใด
- ก. ลวดเชื่อมที่มีความเหนียวตัวสูง
 - ข. ลวดเชื่อมที่มีความเหนียวตัวต่ำ
 - ค. ลวดเชื่อมที่มีค่าความต้านทานแรงดึงสูง
 - ง. ลวดเชื่อมที่มีค่าความต้านทานแรงดึงต่ำ
6. ตำแหน่งชิ้นงาน วางในแนวตั้งตั้งฉากระนาบพื้นหรือโต๊ะงาน ควรเชื่อมตำแหน่งทำใด
- ก. ตำแหน่งท่าราบ
 - ข. ตำแหน่งท่าระดับ
 - ค. ตำแหน่งท่าตั้ง
 - ง. ตำแหน่งท่าเหนือศีรษะ
7. ตำแหน่งท่าเชื่อมในข้อใด ที่ควบคุมบ่อหลอมละลายได้ง่ายที่สุด
- ก. ตำแหน่งท่าราบ
 - ข. ตำแหน่งท่าระดับ
 - ค. ตำแหน่งท่าตั้ง
 - ง. ตำแหน่งท่าเหนือศีรษะ
8. การเชื่อมแบบลวดเชื่อมนำหน้าเปลวไฟ (Forehand) เหมาะกับชิ้นงานที่มีความหนาเท่าใด
- ก. ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร
 - ข. ไม่เกิน 2 มิลลิเมตร
 - ค. ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร
 - ง. เกิน 3 มิลลิเมตร ขึ้นไป
9. ข้อใดกล่าวถูกต้อง องค์ประกอบการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน ปริมาณความร้อนถูกต้อง
- ก. ปริมาณความร้อนขึ้นอยู่กับความหนาชิ้นงาน
 - ข. การเลือกหัวทิฟให้เหมาะสมกับความหนาชิ้นงาน
 - ค. ความร้อนต้องไม่มากหรือน้อยเกินไปและต้องเหมาะสมกับความหนาชิ้นงาน
 - ง. ถูกทุกข้อ

10 เชื่อมแก๊ส

10. การเชื่อมโลหะให้แนวเชื่อม มีความกว้างเท่ากันและสม่ำเสมอ ต้องเลือกองค์ประกอบข้อใด

ก. ปริมาณความร้อน

ข. ระยะห่างกรวยไฟ

ค. มุมหัวทิพและลวดเชื่อม

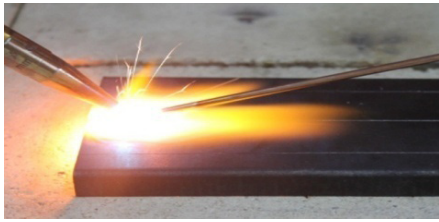
ง. ความเร็วในการเดินแนวเชื่อม

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทที่ 4 เทคนิคการเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทิล

คำชี้แจง: จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (เวลา 10 นาที) (10 คะแนน)

1. เทคนิคการเชื่อมแบบ Backhand มีทิศทางการเชื่อมอย่างไร
 - ก. เป็นการเชื่อมด้วยหลังมือ
 - ข. เป็นการเชื่อมด้วยมือซ้าย สำหรับคนถนัดซ้าย
 - ค. เป็นการเชื่อมจากซ้ายไปขวา โดยที่เปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม
 - ง. เป็นการเชื่อมจากขวาไปซ้าย โดยที่ลวดเชื่อมนำหน้าเปลวไฟ
2. สำหรับผู้ที่เพิ่งเริ่มฝึกเชื่อมใหม่ๆ ควรใช้เทคนิคการเชื่อมแบบใด
 - ก. Forehand
 - ข. เทคนิคการส่ายแบบวงกลม
 - ค. Backhand
 - ง. เทคนิคการส่ายแบบครึ่งวงกลม
3. การฝึกเชื่อมแก๊สควรเชื่อมทิศทางใด
 - ก. ทิศทางขวาไปซ้าย
 - ข. ทิศทางไปหลัง
 - ค. ทิศทางไปหน้า
 - ง. ทิศทางซ้ายไปขวา

4. จากรูปคือการเชื่อมแบบใด

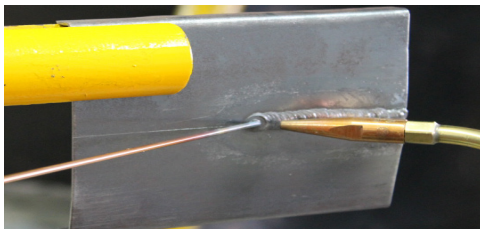


- ก. การเชื่อมแบบลวดเชื่อมนำหน้าเปลวไฟ
 - ข. การเชื่อมไปทางซ้าย
 - ค. การเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม
 - ง. การเดินแนวทำราบ
5. ข้อใดกล่าวถูกต้อง องค์ประกอบการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน ปริมาณความร้อนถูกต้อง
- ก. ปริมาณความร้อนขึ้นอยู่กับความหนาชิ้นงาน
 - ข. การเลือกหัวทิฟให้เหมาะสมกับความหนาชิ้นงาน
 - ค. ความร้อนต้องไม่มากหรือน้อยเกินไปและต้องเหมาะสมกับความหนาชิ้นงาน
 - ง. ถูกทุกข้อ
6. การเชื่อมโลหะให้แนวเชื่อม มีความกว้างเท่ากันและสม่ำเสมอ ต้องเลือกองค์ประกอบข้อใด
- ก. ปริมาณความร้อน
 - ข. ระยะห่างกรวยไฟ
 - ค. มุมหัวทิฟและลวดเชื่อม
 - ง. ความเร็วในการเดินแนวเชื่อม
7. ตำแหน่งชิ้นงาน วางในแนวตั้งตั้งฉากระนาบพื้นหรือโต๊ะงาน ควรเชื่อมตำแหน่งทำใด
- ก. ตำแหน่งทำราบ
 - ข. ตำแหน่งทำระดับ
 - ค. ตำแหน่งทำตั้ง
 - ง. ตำแหน่งทำเหนือศีรษะ

8. ตำแหน่งทำเชื่อมในข้อใด ที่ควบคุมบ่อหลอมละลายได้ง่ายที่สุด

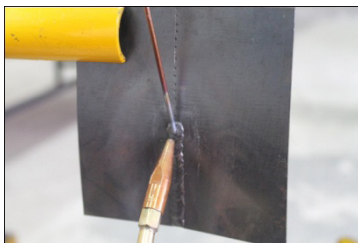
- ก. ตำแหน่งทำราบ
- ข. ตำแหน่งทำระดับ
- ค. ตำแหน่งทำตั้ง
- ง. ตำแหน่งทำเหนือศีรษะ

9. จากรูปคือการเชื่อมในตำแหน่งใด



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

10. จากรูปคือการเชื่อมในตำแหน่งใด



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

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทที่ 5

เรื่อง การเล่นประสาน

คำชี้แจง: จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (เวลา 10 นาที) (10 คะแนน)

1. ข้อใดเป็นหลักการของการเล่นประสาน

- ก. โลหะงานหลอมละลาย
- ข. ลวดเติมมีจุดหลอมสูงกว่าโลหะงาน
- ค. ลวดเติมหลอมละลายไหลแทรกซึมเข้าไปในช่องว่างรอยต่อ
- ง. อุณหภูมิการเล่นประสานต่ำกว่า 425 องศาเซลเซียส

2. การเล่นประสานควรใช้ความร้อนที่อุณหภูมิเท่าใด

- ก. ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส แต่ไม่ทำให้โลหะประสานหลอมเหลว
- ข. เท่ากับ 840 องศาเซลเซียส และทำให้โลหะประสานหลอมเหลว
- ค. สูงกว่า 840 องศาเซลเซียส และไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว
- ง. สูงกว่า 450 องศาเซลเซียส และไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว

3. ข้อดีของกระบวนการเล่นประสาน คือข้อใด

- ก. รอยต่อสามารถใช้งานที่อุณหภูมิสูงมากๆ
- ข. รอยต่อเป็นสีเดียวกับเนื้อโลหะงาน
- ค. สามารถเชื่อมต่อโลหะต่างชนิดได้
- ง. ถูกทุกข้อ

4. วัสดุชนิดใด ที่ทำหน้าที่ประสานรอยต่อให้ยึดติดกันแน่น

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

5. โลหะประสานชนิดลวดทองเหลือง ที่ใช้ในการเล่นประสาน ได้จากการนำโลหะชนิดใดมาผสมกัน
 - ก. เงิน + ทองแดง
 - ข. สังกะสี + เงิน
 - ค. ทองเหลือง + สังกะสี
 - ง. ทองแดง + สังกะสี
6. โลหะประสานที่ดีควรมีคุณสมบัติอย่างไร
 - ก. แทรกซึมไปในรอยต่อได้ง่าย
 - ข. มีจุดหลอมละลายสูงกว่าโลหะชิ้นงาน
 - ค. มีจุดหลอมละลายเท่ากับชิ้นงาน
 - ง. ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูง
7. วัสดุที่ใช้ทำความสะอาดผิว และขจัดฟิล์มออกไซด์ออกจากผิวงานคือ
 - ก. แก๊สเชื้อเพลิง
 - ข. โลหะประสาน
 - ค. น้ำยาประสาน
 - ง. ฟลักซ์
8. องค์ประกอบใดที่ไม่มีผลต่อการเลือกใช้โลหะประสาน
 - ก. ความแข็งแรงของรอยต่อ
 - ข. วัสดุชิ้นงาน
 - ค. ชนิดของรอยต่อ
 - ง. แก๊สเชื้อเพลิง
9. องค์ประกอบใดที่ไม่มีผลต่อการออกแบบรอยต่อในการเล่นประสาน
 - ก. ราคา
 - ข. ท้าเชื่อม
 - ค. ความแข็งแรง
 - ง. ความสวยงาม

10. การออกแบบรอยต่อเกยที่ต้องการความแข็งแรงสูง ควรมีระยะเกยกันเท่าใด

ก. ไม่น้อยกว่า 1 เท่า ของความหนาชิ้นงาน

ข. ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า ของความหนาชิ้นงาน

ค. ไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของความหนาชิ้นงาน

ง. ไม่น้อยกว่า 3 เท่า ของความหนาชิ้นงาน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทที่ 6

เรื่อง การตัดโลหะด้วยแก๊ส

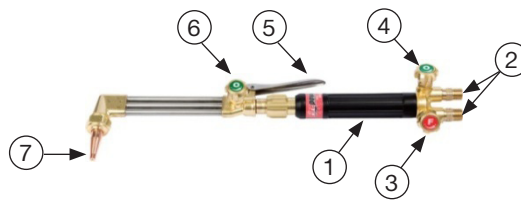
คำชี้แจง: จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (เวลา 10 นาที) (10 คะแนน)

1. ข้อใดคือหลักการตัดโลหะด้วยแก๊ส (Oxy-fuel Cutting)
 - ก. การเผาชิ้นงานให้ร้อนแดงแล้วใช้แก๊สออกซิเจนพ่นตัดโลหะขาด
 - ข. การเผาชิ้นงานให้ร้อนแดงแล้วใช้แก๊สอะเซทิลีนพ่นตัดโลหะขาด
 - ค. การเผาชิ้นงานให้หลอมเหลวแล้วใช้แก๊สออกซิเจนแรงดันสูงพ่นเข้าไปในชิ้นงานโลหะขาด
 - ง. การตัดโลหะโดยใช้แก๊สอะเซทิลีนพ่นตัดโลหะขาด
2. แก๊สเชื้อเพลิงชนิดใดให้ค่าความร้อนสูงสุด
 - ก. โพรเพน
 - ข. ไฮโดรเจน
 - ค. อะเซทิลีน
 - ง. แก๊สธรรมชาติ
3. แก๊สอะเซทิลีนให้ค่าความร้อนในการตัดโลหะสูงสุดกี่องศา
 - ก. 2,538 °C
 - ข. 2,660 °C
 - ค. 2,867 °C
 - ง. 3,087 °C
4. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของหัวตัดแก๊ส
 - ก. ให้ความร้อนแก่โลหะชิ้นงาน
 - ข. ตัดชิ้นงาน
 - ค. ฉีดพ่นออกซิเจนแรงดันสูง
 - ง. ผสมแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจน

5. หัวตัดแก๊สแบบใดที่ออกซิเจน และแก๊สอะเซทิลีนไหลเข้าสู่ห้องผสมแก๊สด้วยแรงดันของตัวเอง

- ก. หัวตัดแก๊สแบบฉีด
- ข. หัวตัดแก๊สแบบผสม
- ค. หัวตัดแก๊สแบบมาตรฐาน
- ง. หัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดัน

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อที่ 6-7



6. หมายเลข 5 คือ

- ก. คันโยกตัด
- ข. หัวทิพตัด
- ค. วาล์วปรับอะเซทิลีน
- ง. วาล์วปรับออกซิเจนตัด

7. หมายเลข 6 คือ

- ก. คันโยกตัด
- ข. หัวทิพตัด
- ค. วาล์วปรับอะเซทิลีน
- ง. วาล์วปรับออกซิเจน

8. หัวตัดแก๊สแบบใดที่เหมาะสมกับอะเซทิลีนแรงดันต่ำ

- ก. หัวตัดแก๊สแบบฉีด
- ข. หัวตัดแก๊สแบบผสม
- ค. หัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดัน
- ง. หัวตัดแก๊สแบบมาตรฐาน

9. คุณภาพของรอยตัด *ไม่ขึ้นอยู่กับ* องค์ประกอบใด

- ก. ขนาดของหัวทิพและรูแก๊สออกซิเจนตัด
- ข. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของหัวตัดแก๊ส
- ค. ชนิดของหัวตัดแก๊ส
- ง. แรงดันออกซิเจนตัด

10. ข้อใดกล่าวถูกต้องการป้องกันอันตรายจากการตัดโลหะด้วยแก๊ส

- ก. ก่อนตัดแก๊สควรตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงานปราศจากวัสดุที่ติดไฟได้ง่าย
- ข. การป้องกันสะเก็ดโลหะร้อนกระเด็น ควรมีผนังกันหรือกำบัง
- ค. หลังตัดโลหะแล้วต้องตรวจสอบพื้นที่บริเวณตัดและบริเวณโดยรอบอีกครั้ง
- ง. ถูกทุกข้อ

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1
 เรื่อง หลักการเบื้องต้นเชื่อมแก๊ส

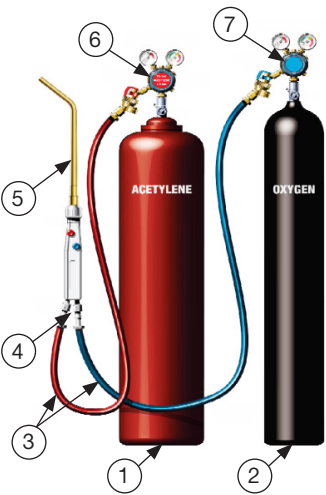
คำชี้แจง: จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกหลักการเชื่อมแก๊ส (2 คะแนน)

ตอบ กรรมวิธีการเชื่อมโลหะแบบหลอมละลาย โดยได้รับความร้อนจากการเผาไหม้ระหว่างแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจน หลอมละลายโลหะให้ติดกัน ด้วยการเติมลวดเชื่อม (Filler Metal) หรือให้เนื้อของโลหะงานหลอมประสานกันเองโดยไม่ต้องเติมลวดเชื่อม

2. จงบอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน ดังต่อไปนี้ (14 คะแนน)

ตอบ



หมายเลข	ชื่ออุปกรณ์	หน้าที่
1	ถังแก๊สอะเซทิลีน	บรรจุแก๊สด้วยความดันต่ำกว่าออกซิเจนตัวท่อเชื่อมประกอบกันเป็นถังแก๊ส จะทำด้วยสีเหลืองหรือสีน้ำตาล
2	ถังออกซิเจน	บรรจุออกซิเจนจะอัดด้วยความดันประมาณ 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
3	สายเชื่อมแก๊ส	ส่งแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจนจากเครื่องควบคุมความดันไปยังหัวเชื่อม
4	ห้องผสมแก๊ส	ห้องผสมแก๊สเป็นแก๊สผสมออกสู่หัวทิพ เพื่อใช้งานต่อไป
5	หัวทิพ	หัวทิพเชื่อมเหมือนกับท่อทองแดงที่เจาะรูไว้ มีขนาดรูที่แตกต่างกัน หัวทิพที่รูใหญ่จะให้เปลวไฟใหญ่
6	หัวปรับความดันอะเซทิลีน	ปรับความดันมีหน้าที่ควบคุมปริมาณการไหลและความดันของแก๊สที่ไหลไปยังสายเชื่อม
7	หัวปรับความดันออกซิเจน	ปรับความดันมีหน้าที่ควบคุมปริมาณการไหลและความดันของแก๊สที่ไหลไปยังสายเชื่อม

3. จงยกตัวอย่างความปลอดภัยในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนมา 5 ตัวอย่าง (5 คะแนน)

- ตอบ**
1. การวางถังบรรจุออกซิเจนและอะเซทิลีน ต้องยึดผูกมัดให้ติดกับผนังให้มั่นคงหรือวางบนรถเข็น โดยใช้โซ่รัดเพื่อป้องกันไม่ให้ถังล้ม
 2. การเคลื่อนย้ายถังอะเซทิลีนและถังออกซิเจนที่มีแก๊สบรรจุเต็มถัง ต้องมีหมวกครอบหัวถังไว้เพื่อป้องกันไม่ให้วาล์วหัวถังกระแทก และอาจทำให้วาล์วหัวถังชำรุดเสียหายได้
 3. ก่อนปฏิบัติงานเชื่อม ให้ตรวจสอบรอยรั่วของแก๊สเชื้อเพลิงตามจุดต่อต่างๆ ของอุปกรณ์เชื่อม เช่น รอยต่อระหว่างเครื่องปรับความดันแก๊สกับวาล์วหัวถัง โดยใช้ น้ำผสมผงซักฟอกหรือน้ำผสมสบู่
 4. ก่อนปฏิบัติงานเชื่อม ให้ตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน หากพบเครื่องมือ อุปกรณ์ชำรุดให้แจ้งครูผู้ควบคุมทราบ เพื่อดำเนินการแก้ไขหรือปรับเปลี่ยนก่อนจึงปฏิบัติงาน
 5. การประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส เช่น การประกอบเครื่องปรับความดันแก๊สกับถังออกซิเจน หรือถังอะเซทิลีน ห้ามทาน้ำมันหรือจาระบีเด็ดขาด เพราะอาจทำให้เกิดระเบิดเมื่อได้รับความร้อน

4. จงเขียนสัญลักษณ์ทางเคมี แก๊สออกซิเจน และแก๊สอะเซทิลีนต่อไปนี้ (2 คะแนน)

- ตอบ** แก๊สออกซิเจน สัญลักษณ์ทางเคมี O_2
 แก๊สอะเซทิลีน สัญลักษณ์ทางเคมี C_2H_2

5. จงบอกคุณสมบัติของแก๊สออกซิเจน มาอย่างน้อย 3 ข้อ (3 คะแนน)

- ตอบ**
1. อะเซทิลีน เป็นแก๊ส ไม่มีสี
 2. ไวไฟมาก
 3. ความเป็นพิษ ไม่มีผลรุนแรงต่อร่างกาย เพียงแค่ทำให้เกิดอาการมึนงงวิงเวียนเท่านั้น

6. จงบอกคุณสมบัติแก๊สอะเซทิลีน มาอย่างน้อย 3 ข้อ (3 คะแนน)

- ตอบ**
1. ไม่ติดไฟ แต่ช่วยให้ไฟติด
 2. ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ในสภาพเป็นแก๊ส แต่ในสภาพของเหลวจะมีสีน้ำทะเลอ่อน
 3. เป็นได้ทั้ง 3 สถานะคือ ก๊าซ ของเหลว และของแข็ง

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2

เรื่อง งานเชื่อมแก๊ส

คำชี้แจง: จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายความหมายของการเชื่อมแก๊ส

ตอบ การเชื่อมแก๊ส (Gas Welding) คือกรรมวิธีการเชื่อมโลหะแบบหลอมละลาย โดยได้รับความร้อนจากการเผาไหม้ระหว่างแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจน หลอมละลายโลหะให้ติดกัน ด้วยการเติมลวดเชื่อม (Filler Metal) หรือให้เนื้อของโลหะงานหลอมประสานกันเอง โดยไม่ต้องเติมลวดเชื่อม

2. การผลิตแก๊สออกซิเจนผลิตได้กี่วิธี อะไรบ้าง

ตอบ การผลิตด้วยวิธีนี้ทำได้โดยกรรมวิธีแยกน้ำด้วยไฟฟ้า ซึ่งใช้ไฟฟ้ากระแสตรงเหมาะสำหรับการทดลองในห้องปฏิบัติการเท่านั้น น้ำที่นำมาใช้ในการแยกนี้ จะเติมโซเดียมคลอไรด์ เพื่อให้ไฟฟ้าไหลผ่านได้สะดวก โดยจะมีสายไฟต่อจากขั้วบวกและ ขั้วลบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ไปจุ่มน้ำไว้ทั้ง 2 ขั้ว นำขวด 2 ใบเติมน้ำให้เต็ม โดยคว่ำไว้ที่ขั้วบวกและขั้วลบ เมื่อเปิดสวิตช์กระแสไฟจะไหลจากขั้วบวกผ่านน้ำไปยังขั้วลบ ขณะกระแสไฟไหลผ่านน้ำจะเริ่มทำปฏิกิริยาเกิดฟองอากาศฟุดขึ้นที่ปลายขั้วบวกและขั้วลบ โดยแก๊สออกซิเจนจะเกิดขึ้นที่ขั้วบวกสังเกตได้จากปริมาณของแก๊สที่มีเพียงครึ่งขวด ส่วนแก๊สไฮโดรเจนจะเกิดขึ้นที่ขั้วลบ โดยมีปริมาณของแก๊สเต็มขวด ซึ่งเป็นไปตามสูตรทางเคมีคือ H_2O ประกอบด้วย แก๊สไฮโดรเจน 2 ส่วน และออกซิเจน 1 ส่วน

3. บอกคุณสมบัติของแก๊สอะเซทิลีนอย่างน้อย 3 ข้อ

ตอบ 1. เป็นแก๊สที่ไม่มีสี มีกลิ่นฉุนรุนแรง
 2. ติดไฟได้ดีเมื่อรวมตัวกันกับแก๊สออกซิเจนอัตราส่วนที่เหมาะสม หากจุดเป็นเปลวไฟจะให้ความร้อนที่สูงกว่า 3,000 องศาเซลเซียส
 3. เบากว่าอากาศ

4. เปลวไฟที่ใช้เชื่อมแก๊สมีกี่เปลวอะไรบ้าง

ตอบ 3 เปลวไฟคือ

1. เปลวคาร์บูไรซิง (Carburizing Flame)

2. เปลวนิวทรัล (Neutral Flame)
3. เปลวออกซิไดซิง (Oxidizing Flame)
5. เปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน แบ่งออกเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง (3 คะแนน)

ตอบ 3 ชนิดคือ

1. เปลวคาร์บูไรซิง (Carburizing Flame)
2. เปลวนิวทรัล (Neutral Flame)
3. เปลวออกซิไดซิง (Oxidizing Flame)

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 3

เรื่อง ลวดเชื่อมแก๊สออกชอะเซทิลีน

คำชี้แจง: จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกชนิดของลวดเชื่อมแก๊สแบ่งได้กี่ชนิด อะไรบ้าง

ตอบ ลวดเชื่อมแก๊ส (Filler Rod) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. **ลวดเชื่อมเหล็ก (Ferrous Rod)** ลวดเชื่อมชนิดนี้แบ่งออกได้เป็นหลายประเภท ได้แก่ ลวดเชื่อมแก๊สเหล็กเหนียว ลวดเชื่อมแก๊สและเหล็กหล่อ เป็นต้น มีลักษณะเป็นเส้นกลม โดยส่วนผสมของลวดเชื่อมชนิดนี้จะมีธาตุเหล็กเป็นหลักและมีส่วนผสมของธาตุอื่นๆ ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

2. **ลวดเชื่อมนอกกลุ่มเหล็ก (Non-ferrous Rod)** ลวดเชื่อมชนิดนี้แบ่งออกได้เป็นหลายประเภท ได้แก่ ลวดเชื่อมทองแดงและทองแดงผสม ลวดเชื่อมอะลูมิเนียมและลวดเชื่อมเงิน เป็นต้น การเชื่อมแก๊สโดยใช้ลวดเชื่อมที่ไม่ใช่เหล็กส่วนใหญ่จะใช้ฟลักซ์ (Flux) เป็นตัวประสานด้วย สำหรับขนาดลวดเชื่อมแก๊สทั้ง 2 ชนิด

2. จงอธิบายรหัสเบอร์ของลวดเชื่อมแก๊ส GA50

ตอบ GA50

G หมายถึงลวดเชื่อมแก๊ส

A หมายถึงลวดเชื่อมที่มีความเหนียวสูง

50 หมายถึงแนวเชื่อมรับแรงดึงได้ 50,000 (50 x 1,000) ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

3. ลวดเชื่อมแก๊สเหล็กกล้าคาร์บอนมีขนาดตามมาตรฐาน AWS คือ

ตอบ มาตรฐาน AWS คือ RG-65, RG-60 และ RG-45 โดยมีความหมาย ดังนี้

R หมายถึงลวดเชื่อมแบบแท่ง

G หมายถึงแก๊ส

RG หมายถึงลวดเชื่อมแก๊สเส้น

สำหรับตัวเลข 2 ตัวหลัก หมายถึงค่าความเค้นแรงดึงต่ำสุดของเนื้อโลหะเชื่อมมีหน่วยเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยคูณด้วย 1,000 เช่น 60 คือ 60,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

4. จงบอกตำแหน่งท่าเชื่อมออกซิอะเซทิลีน แบ่งออกได้กี่ตำแหน่ง อะไรบ้าง

ตอบ 4 ตำแหน่ง 1 ตำแหน่งท่าราบ (Flat Position)

2 ตำแหน่งท่าระดับ (Horizontal Position)

3 ตำแหน่งท่าตั้ง (Vertical Position)

4 ตำแหน่งท่าเหนือศีรษะ (Overhead Position)

5. รอยต่อในงานเชื่อมแก๊สชิ้นงานวางทาบกันสนิทซ้อนกันเป็นรอยต่อใด

ตอบ รอยต่อเกย

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 4

เรื่อง เทคนิคเชื่อมแก๊ส

คำชี้แจง: จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายเทคนิควิธีการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน ลวดเชื่อมนำหน้าเปลวไฟ (Forehand)

ตอบ ชิ้นงานบางต้องส่ายหัวเชื่อมให้แคบลงเทคนิคการเชื่อมแบบลวดเชื่อมนำหน้าเปลวไฟ เหมาะสำหรับการเชื่อมชิ้นงานบางที่มีความหนาไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ซึ่งเชื่อมได้อย่างรวดเร็วและควบคุมแนวเชื่อมได้ง่าย ผู้ที่ถือหัวเชื่อมด้วยมือขวาจะเริ่มจากเชื่อมทางขวาไปทางซ้าย และจับลวดเชื่อมด้วยมือซ้าย หัวเชื่อมเอียงทำมุมกับชิ้นงานประมาณ 30-40 องศา ถ้าผู้ปฏิบัติต้องการลดความร้อนให้เอียงมุมหัวเชื่อมให้มากกว่าเดิม ขณะทำการเชื่อมจะมีการส่ายหัวเชื่อม เพื่อให้มีการหลอมละลายลึกของแนวเชื่อมที่สมบูรณ์ ชิ้นงานที่มีความหนาต้องส่ายหัวเชื่อมให้กว้าง

2. จงอธิบายเทคนิควิธีการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน เปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม (Backhand)

ตอบ การเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม เหมาะสำหรับการเชื่อมชิ้นงานที่มีความหนาตั้งแต่ 3 มิลลิเมตรขึ้นไป การเชื่อมวิธีนี้จะทำให้ชิ้นงานได้รับความร้อนจากเปลวไฟเต็มที่ โดยไม่มีลวดเชื่อมบังจะทำให้บ่อหลอมละลายกว้างและแนวเชื่อมหลอมละลายลึกถึงด้านล่างได้สมบูรณ์ ผู้ถือหัวเชื่อมด้วยมือขวาจะเริ่มต้นเชื่อมจากทางด้านซ้ายและจับลวดเชื่อมด้วยมือซ้าย หัวเชื่อมเอียงทำมุมกับชิ้นงานประมาณ 30-45 องศา

ขณะทำการเชื่อมต้องส่ายหัวเชื่อม และต้องส่ายลวดเชื่อมเดิมลงในรอยต่อด้วย โดยการส่ายลวดเชื่อมกลับไปกลับมาระหว่างขอบแนวเชื่อมที่หลอมละลาย

3. จงอธิบายองค์ประกอบของการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน ระยะห่างกรวยไฟ

ตอบ ระยะห่างของกรวยไฟ ระยะห่างที่เหมาะสมควรจะอยู่ระหว่าง 2-3 มิลลิเมตร ระหว่างกรวยไฟกับผิวหน้าชิ้นงาน กรวยไฟชั้นในอย่าให้แตะชิ้นงานเพราะจะทำให้ความร้อนลดลง บ่อหลอมละลายจะไม่เกิดขึ้น และยังชิ้นงานจะได้รับแก๊สต่างๆ เข้าไปรวมกับบ่อหลอมละลาย เช่น ออกไซด์ ไฮโดรเจน เป็นต้น ความร้อนสูงสุดของเปลวไฟจะอยู่ที่ปลายกรวยไฟ และจะลดลงไปเรื่อยๆ ถ้าระยะห่างจากกรวยไฟมากขึ้นหรือลึกลงเข้าชิดหัวทิพมากเกินไป

4. จงอธิบายองค์ประกอบการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน **มุมหัวทิฟและลวดเชื่อม**

ตอบ มุมหัวทิฟและลวดเชื่อม จะต้องมีความสัมพันธ์กับชนิดของรอยต่อและตำแหน่งในการเชื่อม โดยจะเปลี่ยนไปเรื่อยๆ ตามลักษณะของความสัมพันธ์

5. จงอธิบายองค์ประกอบการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน **ความเร็วในการเดินแนวเชื่อม**

ตอบ ความเร็วในการเดินแนวเชื่อมจะมีความสัมพันธ์กับความหนาของงานชนิดของรอยต่อและตำแหน่งของการเชื่อม ซึ่งมีผลโดยตรงกับขนาดของแนวเชื่อมตามลักษณะงาน เช่น แนวเล็ก แนวกว้าง โดยจะต้องใช้เทคนิคการส่ายหัวทิฟแบบต่างๆ ในการควบคุมความเร็วในการเชื่อม

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 5

เรื่อง การเล่นประสาน

คำชี้แจง: จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายหลักการการเล่นประสานมาพอสังเขป

ตอบ การเล่นประสาน (Brazing) คือกรรมวิธีการทำให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่า 450 องศาเซลเซียส (840 องศาฟาเรนไฮต์) ซึ่งอุณหภูมิความร้อนที่ใช้นี้ไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลวแต่ทำให้โลหะประสานหลอมละลาย แล้วไหลหลอมลึกเข้าไปในช่องว่างรอยต่อของชิ้นงานที่วางชิดติดกันเป็นช่องว่างแคบๆ ด้วยปฏิกิริยาแทรกซึม (Capillary Action) และทำให้ชิ้นงานติดกันเมื่อโลหะประสานเย็นตัว

2. โลหะประสานมีหน้าที่อะไร

ตอบ ใช้ในการประสานรอยต่อของชิ้นงานให้ติดกัน โลหะประสานส่วนใหญ่มีสมบัติที่สำคัญคือ มีอุณหภูมิของจุดหลอมละลายต่ำกว่าอุณหภูมิหลอมละลายของชิ้นงานและไหลตัวดีเมื่อได้รับความร้อน โลหะประสานมีส่วนผสมของธาตุผสมตั้งแต่ 2 ธาตุหรือมากกว่า และมีเปอร์เซ็นต์ของส่วนผสมที่แตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

3. ฟลักซ์มีหน้าที่อะไร

ตอบ ทำความสะอาดผิวงานบริเวณรอยต่อ จัดสารมลทินต่างๆ ออกจากรอยต่อ จัดฟิล์มออกไซด์ขณะทำการเล่นประสาน ช่วยให้โลหะประสานแทรกซึมเข้าไปในรอยต่อได้ง่าย และช่วยป้องกันไม่ให้ออกซิเจนเข้าไปรวมตัวกับโลหะประสาน

4. การเลือกใช้โลหะประสาน ต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบที่สำคัญใดบ้าง

ตอบ ชนิดของวัสดุชิ้นงานที่นำมาเชื่อมต่อ การออกแบบรอยต่อ ความแข็งแรงของรอยต่อ ความสวยงาม ราคาและสภาพของการนำไปใช้งาน (ทนต่อการกัดกร่อนและอุณหภูมิใช้งาน) เป็นต้น

5. รอยต่อในการเล่นประสานแบ่งออกได้กี่ชนิด อะไรบ้าง

ตอบ รอยต่อในการเล่นประสานแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ รอยต่อชนรอยต่อเกย

6. จงยกตัวอย่างข้อดีของการเล่นประสาน มาอย่างน้อย 5 ข้อ

ตอบ 1. แนวเชื่อมไม่พอกนูน จึงไม่จำเป็นต้องตกแต่งแนวเชื่อม

2. ชิ้นงานไม่เสียรูปเนื่องจากให้ความร้อนน้อยกว่าการเชื่อม
3. ใช้เวลาในการทำงานน้อยกว่าการเชื่อม จึงทำให้ประหยัดต้นทุนการผลิต
4. ชิ้นงานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายใน ต่อความแข็งแรงของโลหะหลังเชื่อม
5. ใช้แก้ปัญหางานเชื่อมโลหะชนิดที่เชื่อมยาก เช่น สแตนเลส อะลูมิเนียม เป็นต้น
6. ใช้ประสานโลหะต่างชนิดกัน เช่น ทองแดงกับเหล็กกล้า เหล็กหล่อกับสแตนเลส
7. ใช้ประสานชิ้นงานบางชนิดที่จำเป็นต้องมีการถอดและประกอบบ่อยครั้ง
8. ใช้ประสานรอยต่อที่ต้องการพิ้วสัมผัสของรอยต่อเพื่อให้เกิดการนำไฟฟ้าได้ดี

7. จงยกตัวอย่างความปลอดภัยในการเล่นประสาน มาอย่างน้อย 3 ข้อ

ตอบ 1. ศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเล่นประสานให้เข้าใจก่อนปฏิบัติงาน

2. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง
3. สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน
4. เครื่องมือในการเล่นประสานที่อยู่ระหว่างใช้งานจะมีความร้อน ดังนั้นต้องระมัดระวังไม่ให้ถูกส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย
5. การใช้น้ำยาเล่นประสานควรใช้ด้วยความระมัดระวัง เพราะสารเคมีบางชนิดเป็นอันตรายต่อสุขภาพ
6. ในกรณีที่ปฏิบัติงานในสถานที่ที่คับแคบต้องมีการติดตั้งระบบระบายอากาศและควัณพิษที่เกิดจากการเล่นประสาน

8. ลวดเชื่อมแก๊สในการเล่นประสานมีกี่ชนิดอะไรบ้าง

ตอบ 2 ชนิด ลวดเชื่อมทองเหลือง และลวดเชื่อมเงิน

9. รอยต่อลักษณะใดที่เหมาะสมกับการเล่นประสาน

ตอบ รอยต่อชนกับรอยต่อเกย

10. จงบอกข้อดีของการเล่นประสาน

- ตอบ 1. ใช้ประสานโลหะต่างชนิดกัน เช่น ทองแดงกับเหล็กกล้า เหล็กหล่อกับ
สแตนเลส
2. ใช้ประสานชิ้นงานบางชนิดที่จำเป็นต้องมีการถอดและประกอบบ่อยครั้ง
3. ใช้ประสานรอยต่อที่ต้องการผิวสัมผัสของรอยต่อเพื่อให้เกิดการนำไฟฟ้าได้ดี

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 6

เรื่อง การตัดโลหะด้วยแก๊ส

คำชี้แจง: จงตอบคำถามต่อไปนี้

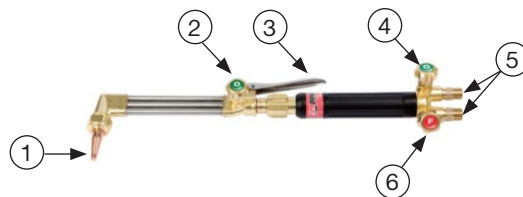
1. จงอธิบายหลักการทำงานของแก๊สมาพอสั่งเซป (2 คะแนน)

ตอบ การตัดโลหะด้วยแก๊ส (Oxy-fuel Cutting) หรือการตัดด้วยออกซิเจน (Oxygen Cutting) คือกรรมวิธีตัดชิ้นงานโดยอาศัยความร้อนเพื่อเผาไหม้ให้ชิ้นงานหลอมเหลวจนถึงจุดเผาไหม้คือ ประมาณ $870-900^{\circ}\text{C}$ ($1,600-1,800^{\circ}\text{F}$) จากนั้นฉีดพ่นออกซิเจนแรงดันสูงเข้าไปที่ชิ้นงานที่กำลังหลอมเหลว ทำให้ชิ้นงานเกิดการลุกไหม้หรือเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) กลายเป็นสแลก ซึ่งสแลกที่เกิดขึ้นนี้จะถูกเป่าออกไปด้วยแรงดันของออกซิเจน ทำให้ชิ้นงานแยกขาดออกจากกัน

2. จงยกตัวอย่างแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ในการตัดโลหะด้วยแก๊ส อย่างน้อย 3 ตัวอย่าง (3 คะแนน)

ตอบ แก๊สอะเซทิลีน (Acetylene Gas) แก๊สธรรมชาติ (Natural Gas) แก๊สไฮโดรเจน (Hydrogen Gas) แก๊สโพรเพน (Propane Gas) และแก๊สที่มีส่วนผสมของไฮโดรคาร์บอน (Methyl Acetylene Propadiene Gas; MAPP)

3. จงบอกชื่อและหน้าที่ของหัวตัดแก๊สตามหมายเลขที่กำหนดให้ ดังต่อไปนี้ (7 คะแนน)



ตอบ 3.1 หมายเลข 1 ชื่อหัวทิว หน้าที่ผสมแก๊สอุ่นชิ้นงานและฉีดพ่นออกซิเจนตัด

3.2 หมายเลข 2 ชื่อปรับออกซิเจนตัด หน้าที่ฉีดพ่นให้ชิ้นงานขาดออกจากกัน

3.3 หมายเลข 3 ชื่อคันโยกตัด หน้าที่ควบคุมการไหลออกซิเจนตัด

3.4 หมายเลข 4 ชื่อวาล์วออกซิเจน หน้าที่เปิด-ปิดการไหลออกซิเจน

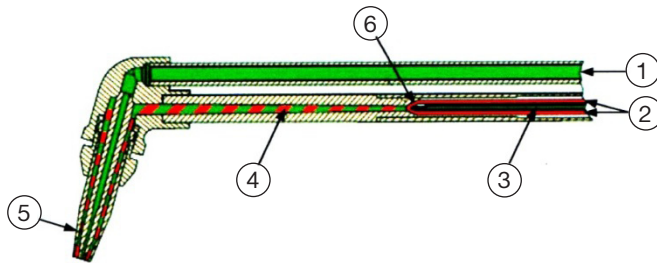
3.5 หมายเลข 5 ชื่อข้อต่อ หน้าที่ต่อเข้ากับสายเชื่อม

3.6 หมายเลข 6 ชื่อวาล์วอะเซทิลีน หน้าที่ควบคุมปริมาณการผสมของแก๊สอุ่นงาน

3.7 หัวตัดแก๊สแบบนี้เรียกว่า หัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดัน

4. จงบอกชื่อและหน้าที่ของหัวตัดแก๊สตามหมายเลขที่กำหนดให้ ดังต่อไปนี้ (7 คะแนน)

ตอบ



- 4.1 หมายเลข 1 ชี้ออกซิเจนตัด หน้าที่ฉีดพ่นให้ชิ้นงานขาดออกจากกัน
- 4.2 หมายเลข 2 ชี้ออกซิเจนอุ่นชิ้นงาน หน้าที่ให้ความร้อนกับชิ้นงาน
- 4.3 หมายเลข 3 ชี้ออกซิเจนอุ่นชิ้นงาน หน้าที่ผสมกับแก๊สอะเซทิลีนให้ความร้อนชิ้นงาน
- 4.4 หมายเลข 4 ชี้ออกซิเจนผสม หน้าที่อุ่นชิ้นงานให้ร้อนก่อนตัด
- 4.5 หมายเลข 5 ชี้ออกซิเจนตัด หน้าที่ผสมแก๊สอุ่นชิ้นงานและหัวฉีดพ่นออกซิเจนตัด
- 4.6 หมายเลข 6 ชี้ออกซิเจนผสมแก๊ส หน้าที่ผสมออกซิเจนกับอะเซทิลีน
- 4.7 หัวตัดแก๊สแบบนี้ เรียกว่า หัวตัดแก๊สแบบหัวฉีด

5. องค์ประกอบในการเลือกหัวตัดโลหะให้เหมาะสม ต้องพิจารณาอะไรบ้าง อย่างน้อย 3 ข้อ (3 คะแนน)

ตอบ 1. ชนิดของโลหะที่นำมาตัด เช่น เหล็กกล้าคาร์บอนหรือเหล็กกล้าผสม

2. ความหนาของชิ้นงาน

3. ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้หัวตัดส่วนใหญ่ได้ออกแบบให้ใช้เฉพาะแก๊สแต่ละชนิดเท่านั้น ไม่ควรนำมาใช้ทดแทนกันได้ เช่น หัวตัดสำหรับแก๊สธรรมชาติหรือแอลพีจี (LPG) และไม่ควรรวมไปใช้กับแก๊สอะเซทิลีนเพราะจะทำให้หัวตัดเกิดความร้อนสูงเกินไป เป็นต้น

4. ขนาดของรูตัดและรูอุ่นชิ้นงานของหัวตัด ต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับความหนาชิ้นงาน

5. แรงดันออกซิเจนตัด

6. ความเร็วในการตัด

6. จงยกตัวอย่างความปลอดภัยในการตัดโลหะด้วยแก๊ส อย่างน้อย 3 ข้อ (3 คะแนน)

- ตอบ**
1. การตัดแก๊สจะมีสะเก็ดโลหะร้อนกระเด็นออกไปไกล ดังนั้นก่อนปฏิบัติงานต้องตรวจสอบพื้นที่ที่จะทำการตัดให้ปราศจากวัสดุที่ติดไฟได้ง่าย สารเคมีและวัตถุไวไฟต่างๆ
 2. การป้องกันสะเก็ดโลหะร้อนกระเด็นออกไปไกล อาจทำได้โดยใช้ผนังกันหรือกำบัง
 3. หลังการตัดโลหะแล้ว ต้องตรวจสอบพื้นที่บริเวณตัดและบริเวณโดยรอบ เพื่อป้องกันมิให้เกิดการลุกไหม้ของไฟขึ้นภายหลัง