



การจัดการเรียนรู้แบบโมดูล (Module)

รายวิชา งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม รหัสวิชา 30103-0003

โดย

นางสาวเกษร สาระบูลย์
สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567

รายวิชา งานเชื่อมอาร์กทั้งส텐แก๊สคลุม รหัสวิชา 30103-0003

บทเรียนโมดูลที่ 1

เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อม

โดย

นางสาวเกษร สาระบูลย์

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบคำนำ	หน้าที่ ก
		แผ่นที่ : 1	

คำนำ

บทเรียนโมดูลย่อย 1.1 : แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพบูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและบูรณาการสถานศึกษา 3D รายวิชางานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (30103-0003) เล่มนี้ได้จัดทำขึ้นตามคำอธิบายรายวิชาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

ผู้จัดทำได้จัดแบ่งเนื้อหาในโมดูลย่อย 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้ ใช้สำหรับการสอนภาคทฤษฎี ซึ่งประกอบด้วยหน่วยการสอน 4 หน่วยตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในคำอธิบายรายวิชา มีการวัดผลเน้น ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านเจตคติ ด้านบูรณา การต่างๆ เศรษฐกิจพอเพียง บูรณาการแบบ 3D สำหรับเอกสารประกอบการสอน เล่มนี้ จะได้สมบูรณ์ที่สุด ผู้ใช้ต้องเป็นผู้มีความรู้ ด้านคอมพิวเตอร์ พอสมควรจึงจะทำให้เอกสารประกอบการสอน เล่มนี้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วม และเกี่ยวข้อง ทุกๆ ที่ทำให้อาสาประกอบการสอนเล่มนี้สมบูรณ์

นางสาวเกษร สารบุญ



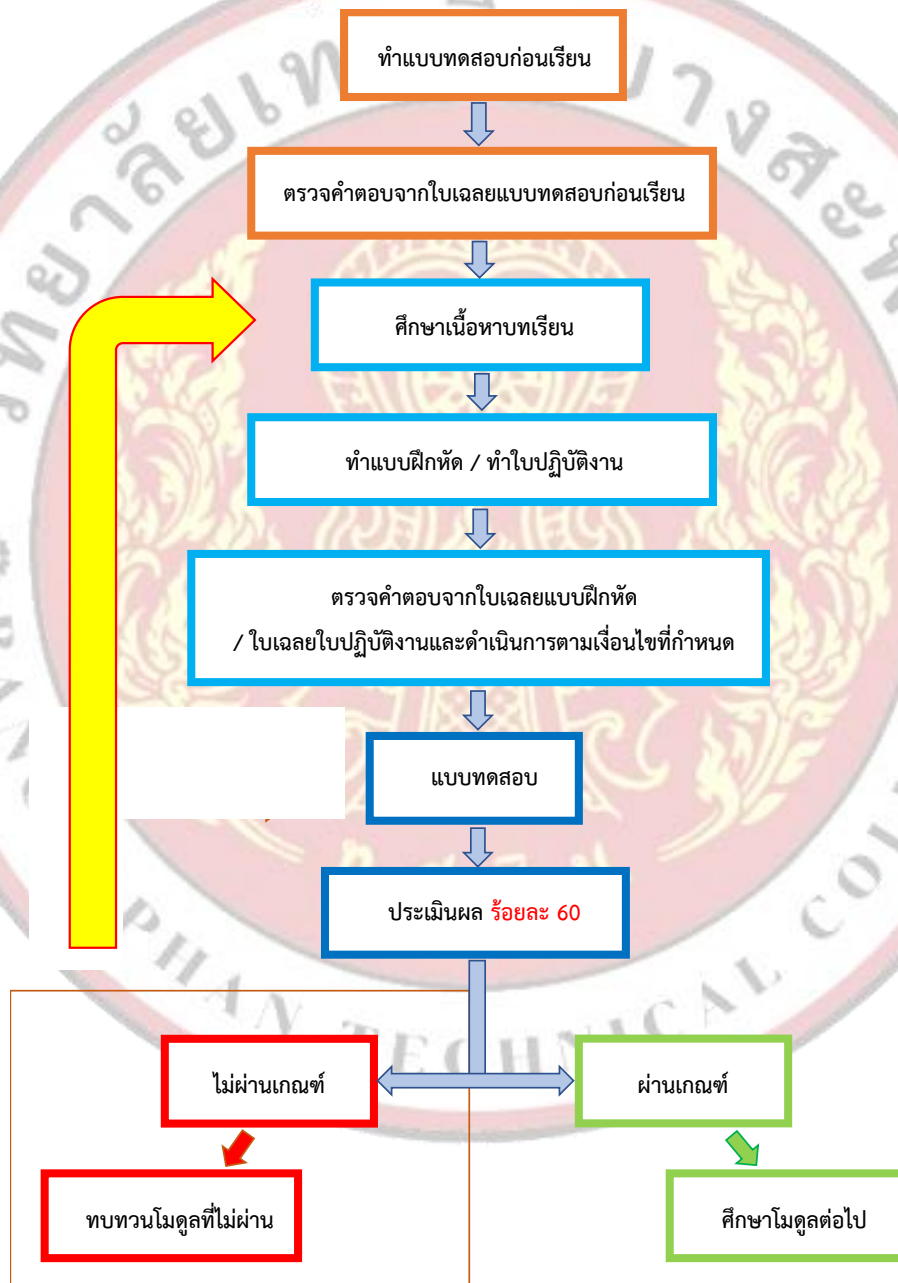
	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบสารบัญ	หน้าที่ ข
		แผ่นที่ : 1	

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ใบขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล	1
ใบคำชี้แจงการใช้บทเรียนโมดูล	2
ใบแบบทดสอบก่อนเรียน	5
ใบกระดาษคำตอบก่อนเรียน	6
ใบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	7
ใบจุดประสงค์	8
ใบเนื้อหา	9
ใบแบบฝึกหัด	12
ใบเฉลยแบบฝึกหัด	13
ใบปฏิบัติงาน	14
ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงาน	15
ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน	17
ใบเฉลยการปฏิบัติงาน	18
ใบแบบทดสอบหลังเรียน	19
ใบกระดาษคำตอบหลังเรียน	20
ใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	21

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบขั้นตอนการใช้ บทเรียนโมดูล	หน้าที่ 1
		แผ่นที่ : 1	

ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบคำชี้แจงการใช้บทเรียนโมดูล	หน้าที่ 2
		แผ่นที่ : 1	

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูล 1.1

คำแนะนำสำหรับผู้เรียน

บทเรียนโมดูลย่อย 1.1 เพื่อความปลอดภัยในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องศึกษาถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ในขณะปฏิบัติงาน ซึ่งโดยทั่วไปอันตรายในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ อันตรายที่เกิดจากธรรมชาติ(Inherent Hazards)และอันตรายที่เกิดจากภายในงานเชื่อม(Latent Hazards)

ส่วนประกอบบทเรียนโมดูลประกอบด้วย

1. ใบแบบทดสอบก่อนเรียนและใบกระดาษคำตอบ
2. ใบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ใบจุดประสงค์
4. ใบเนื้อหา
5. ใบแบบฝึกหัด/ใบสั่งงาน/ใบปฏิบัติงาน
6. ใบเฉลยแบบฝึกหัด/ใบเฉลยใบปฏิบัติงาน
7. ใบแบบทดสอบหลังเรียนและใบกระดาษคำตอบ
8. ใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบคำชี้แจงการใช้บทเรียนโมดูล	หน้าที่ 3
		แผ่นที่ : 2	

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูล 1.1

คำแนะนำในการใช้บทเรียนโมดูล

1. ให้ผู้เรียนศึกษาหลักการและเหตุผล (Prospectus) และจุดมุ่งหมาย (Objectives) ของบทเรียนโมดูลให้เข้าใจ
2. ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามคำแนะนำและขั้นตอนการใช้อย่างเคร่งครัด
3. ผู้เรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยไม่เปิดดูใบเฉลยคำตอบก่อนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบฝึกหัด/ใบปฏิบัติงาน และแบบทดสอบหลังเรียนเพราะจะทำให้ผู้เรียนขาดความมั่นใจในการเรียนด้วยตนเองและไม่เกิดความเข้าใจที่แท้จริง
4. บทเรียนโมดูลนี้ ผู้เรียนสามารถใช้เรียนได้ตามความต้องการ ความพร้อมและความสะดวกโดยไม่จำกัดเวลาเรียน และสถานที่เรียน

ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนโดยทำเฉพาะข้อที่ผู้เรียนมีความรู้แท้จริง โปรดอย่าเดาคำตอบ ถ้าข้อใดไม่มีความรู้ให้ข้ามข้อนั้นไป โดยทำลงในกระดาษคำตอบ
2. ดูเฉลยใบแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วประเมินผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน เป็นการวัดพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนโดยไม่มีผลใด ๆ ต่อคะแนนในการเรียนบทเรียนโมดูลนี้
3. ให้ผู้เรียนศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากใบเนื้อหาให้มีความรู้ความเข้าใจ
5. เมื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียนเข้าใจดีแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด/ใบปฏิบัติงานในบทเรียนนั้น ๆ ลงในใบแบบฝึกหัด / ใบปฏิบัติงาน
6. เมื่อทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานแล้วให้ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบฝึกหัด/ใบเฉลยการปฏิบัติงาน
7. ถ้าผ่านเกณฑ์การประเมินที่ตั้งไว้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แต่ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินให้กลับไปเรียนเนื้อหาเดิม และทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานใหม่อีกครั้ง
8. เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยทำลงในกระดาษคำตอบ
9. ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน
10. ถ้าผลการประเมินไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดผู้เรียนต้องเรียนซ่อมเสริมบทวนเนื้อหาของบทเรียนโมดูลนี้ จนกว่าจะผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบคำชี้แจงการ ใช้บทเรียนโมดูล	หน้าที่ 4
		แผ่นที่ : 3	

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูล 1.1

หลักการและเหตุผล (Prospectus)

เพื่อความปลอดภัยในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องศึกษาถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ในขณะปฏิบัติงาน ซึ่งโดยทั่วไปอันตรายในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ อันตรายที่เกิดจากธรรมชาติ(Inherent Hazards)และอันตรายที่เกิดจากภายในงานเชื่อม(Latent Hazards))

จุดมุ่งหมาย (Objective)

เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาและทดสอบผ่านบทเรียนโมดูลย่อยนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ความปลอดภัยในงานเชื่อม

ความรู้พื้นฐาน (Prerequisites)

ในการเรียนบทเรียนโมดูลย่อยนี้ให้ได้ผลดี ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความปลอดภัยในงานเชื่อม



ส่วนที่ 1

การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบแบบทดสอบ ก่อนเรียน	หน้าที่ 5
		แผ่นที่ : 1	

แบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1

- อันตรายที่เกิดจากการเชื่อมไฟฟ้า คือข้อใด
 - ควัน
 - แสง
 - สะเก็ดเหล็ก
 - ถูกทุกข้อ
- รังสีที่เกิดจากการเชื่อม คือ รังสีอะไร
 - รังสีอัลตราไวโอเล็ต
 - รังสีอินฟราเรด
 - รังสีแกมมา
 - ข้อ ก และ ข ถูก
- กระจกที่ใช้ในการป้องกันแสงจากการเชื่อมในการเชื่อมไฟฟ้า ควรใช้เบอร์อะไร
 - 3
 - 5
 - 7
 - 10
- หน้ากากในการเชื่อมไฟฟ้ามีกี่แบบ
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- หน้ากากชนิดใดที่มีความสะดวกในการเชื่อมมากที่สุด
 - หน้ากากแบบสวมหน้า
 - หน้ากากแบบมือถือ
 - หน้ากากแบบปรับแสงอัตโนมัติ
 - หน้ากากแบบแว่นตา

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบกระดาศำตอบ ก่อนเรียน	หน้าทึ่ 6
		แผ่นทึ่ : 1	

กระดาศำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลย่อยทึ่ 1.1

ชื้-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นั้กคื้ษา.....

ชื้	ก	ข	ค	ง
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				



Scan QR code
เพื้ทำชื้สอบ

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ได้คะแนน คะแนน
สรุปลผล () ผ่านเกณฑ์
() ไม่ผ่านเกณฑ์

ลงชื้ ผู้ตรวจ
(.....)

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบเฉลย แบบทดสอบก่อน เรียน	หน้าที่ 7
		แผ่นที่ : 1	

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

ข้อ	คำตอบ
1.	ก
2.	ค
3.	ข
4.	ง
5.	ก



ส่วนที่ 2

การรวบรวมเนื้อหา และสร้างใบงาน/
ใบกิจกรรม/แบบฝึกหัด

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบจุดประสงค์	หน้าที่ 8
		แผ่นที่ : 1	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรื่องนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. บอกวิธีการป้องกันอันตรายต่างๆจากการปฏิบัติงานเชื่อมได้
2. เลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายได้
3. ปฏิบัติงานเตรียมวัสดุชิ้นงานฝึกปฏิบัติได้
4. ปฏิบัติงานและส่งงานตรงต่อเวลาตามกำหนด



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 9
		แผ่นที่ : 1	

ความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส

1. ถ้าเป็นการเชื่อมในห้อง ควรคำนึงถึง คือ ห้องนั้นมีการระบายอากาศพอเพียงหรือไม่ ถ้ามีควันที่เกิดจากการเชื่อมต้องมีอากาศบริสุทธิ์หรือการหายใจสะดวก โดยทั่วไปพื้นที่ของห้องที่เพียงพอต่อการระบายอากาศจะมีพื้นที่ 10,000 ลูกบาศก์ฟุต หรือ 283 ลูกบาศก์เมตร ต่อช่างเชื่อม 1 คน ในขณะเดียวกันห้องนั้นจะต้องมีความสูง 16 ฟุต หรือ 4.9 เมตร

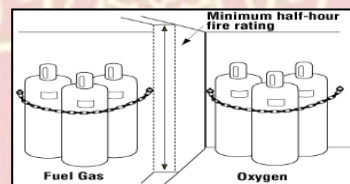
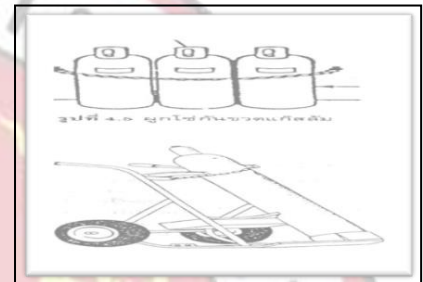
2. กรณีเชื่อมในโรงงานอาจจะมีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ก็ตาม พื้นที่ที่จะต้องมีการระบายอากาศที่ดี ควรให้มีพื้นที่ 2,000 ลูกบาศก์ฟุต (56 m³) ต่อช่างเชื่อม 1 คน และต้องมีการระบายอากาศ จะต้องทำให้อากาศภายในบริเวณเชื่อมดีขึ้น

3. จำเป็นต้องระบายอากาศอยู่เสมอเมื่อทำการเชื่อมโลหะบางประเภท เช่น สังกะสี ตะกั่ว เบริลเลียม แคดเมียม ทองแดง หรือโลหะที่เชื่อมแล้วเกิดควันพิษ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้

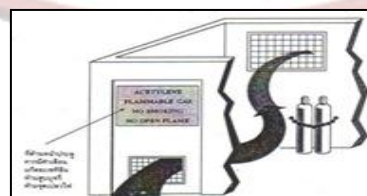
4. การเก็บรักษาท่อแก๊ส หรือการนำท่อแก๊สมาใช้งาน ควรใช้โซ่คล้องแล้วยึดติดกับผนัง เพื่อไม่ให้ท่อล้มอาจจะเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ การนำท่อแก๊สมาใช้งาน ควรใช้โซ่คล้องแล้วยึดติดกับผนัง

5. การเก็บรักษาท่อแก๊สและการใช้งาน ควรห่างจากสารติดไฟไม่น้อยกว่า 25 ฟุต

6. การเก็บรักษาท่อแก๊ส และท่อออกซิเจน ควรแยกออกจากกัน โดยมีกำแพงกั้นกลาง และกำแพงควรมีความสูงอย่างน้อย 5 ฟุต หรือ 1.5 เมตรกำแพงกั้นระหว่างแก๊สและออกซิเจน สูง 5 ฟุต (1.5 เมตร)



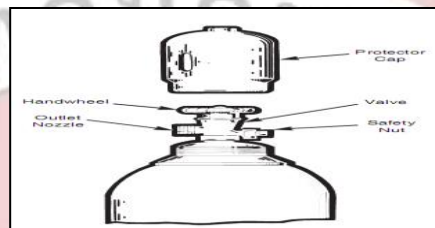
7. ห้องที่ใช้เก็บแก๊สอะเซทิลีนต้องมีช่องระบายอากาศและที่ประตูต้องมีค่าเตือน ห้ามนำเชื้อเพลิงหรือไฟเข้าใกล้



ลักษณะของห้องเก็บแก๊สอะเซทิลีน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 10
		แผ่นที่ : 2	

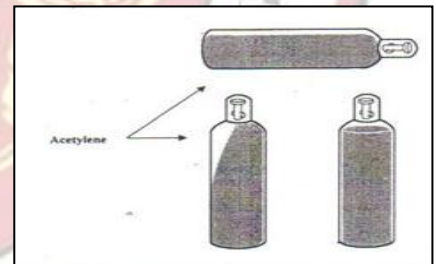
8. การเคลื่อนย้ายท่อแก๊สต้องสวมฝาครอบป้องกันวาล์วทุกครั้ง เพื่อป้องกันไม่ให้วาล์วถูกกระแทกจนแตกหักหรือบิ่น เมื่อเดินทางด้วยรถบรรทุกสวมฝาครอบป้องกันวาล์วทุกครั้ง



9. กรณีท่อแก๊สรั่ว ต้องรีบนำท่อแก๊สออกจากอาคาร หรือพื้นที่ทำงาน ไปไว้ในที่โล่งแจ้งที่อากาศระบายได้ดี ในขณะเดียวกันควรนำป้ายบอกเตือนเพื่อไม่ให้ผู้อื่นสูบบุหรี่ และห้ามทำให้เกิดประกายไฟบริเวณที่แก๊สรั่วกรณีแก๊สรั่วให้นำออกกลางแจ้งแล้วปล่อยทิ้งไว้



10. ถ้าวางท่อแก๊สอะเซทิลีนในตำแหน่งนอนนาน ๆ หรือนำท่อตั้งขึ้นแล้วใช้งานทันที สารอะเซทิลีนที่ออกมาจากท่อนี้จะทำให้เปลวไฟมีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ และจะออกมาทำความเสียหายต่อมาตรวัดความดัน (Regulator) และบริเวณลิ้นปิด-เปิด (Valve) ของกระบอกรเชื่อม (Torch) ถ้าการเคลื่อนย้ายจำเป็นต้องวางท่อลักษณะนอน เมื่อจะใช้งานควรนำตั้งขึ้น และมีระยะเวลาเพื่อให้สารอะเซทิลีนเข้าที่ หรือจัดระเบียบตัวเองระยะหนึ่ง จึงจะใช้งานได้อย่างปลอดภัยต่อแก๊ส เมื่อนำท่อแก๊สตั้งขึ้นควรให้สารอะเซทิลีนจัดระเบียบให้ดีก่อนเปิดใช้งาน



ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

1. ก่อนเชื่อมผู้เชื่อมต้องเตรียมเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในงานเชื่อม เช่น คีมจับงานร้อน ค้อนเคาะสแลก แปรงลวด และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากการเชื่อม เช่น ถุงมือ เสื้อหนัง สนับแข้ง ปกอกแขน หน้ากากพร้อมด้วยเลนส์ป้องกันแสง และภายในห้องเชื่อมต้องมี màn ป้องกันแสง มีท่อดูดควันที่ใช้งานได้ การเตรียมอุปกรณ์การเชื่อมและอุปกรณ์ความปลอดภัยให้พร้อม



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 11
		แผ่นที่ : 3	

2. ไม่ควรนำขาทางเกวสไ้ไว้ในรองเท้า หรือสวมนาฬิกาขณะเชื่อม เพราะสเก็ตเชื่อมหรือสแลก อาจกระเด็นเข้าไปในรองเท้า หรือติดอยู่ที่นาฬิกาข้อมือได้

3. เมื่อมีการเพิ่มหรือลดกระแสไฟ ควรจะหยุดเชื่อมก่อนเสมอ

4. แคลมป์ (Clamp) จับสายดินต้องแน่น และขนาดของสายเชื่อมต้องเหมาะสมกับกระแสไฟ มิฉะนั้นสายเชื่อมจะร้อนและลุกติดไฟในที่สุด

5. อย่าเชื่อมงานกลางสายฝนหรือบนพื้นที่ย่นองไปด้วยน้ำ เพราะกระแสไฟฟ้าอาจลัดวงจรเป็นอันตรายกับผู้เชื่อมได้

6. เมื่อเกิดไฟลุกติดโดยที่ผู้เชื่อมไม่รู้ บุคคลที่พบเห็นไม่ควรดับไฟด้วยน้ำ เพราะไฟอาจลัดวงจรจุดผู้เชื่อมได้ ควรดับด้วยน้ำยาดับเพลิง

7. อย่ามองแสงที่เกิดจากการเชื่อมด้วยตาเปล่า เพราะแสงที่สว่างมากเกินไป จะทำให้ตาจับไม่ได้ มองไม่เห็นชั่วขณะหนึ่ง แสงที่เกิดจากการเชื่อมสามารถมองด้วยตาเปล่าได้ต้องมีระยะห่าง 40 ฟุตขึ้นไป

ความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น

1. การเคลื่อนย้ายโลหะแผ่นบาง จะต้องสวมถุงมือทุกครั้ง มิฉะนั้นขอบของโลหะแผ่นอาจบาดมือได้

2. การเคลื่อนย้ายโลหะแผ่นควรยกในแนวตั้ง เพราะถ้ายกในแนวนอนโลหะจะห้อยตัวลง และต้องใช้พื้นที่ใน

การเคลื่อนย้ายกว้าง ทำให้การจับและการเคลื่อนย้ายกระทำได้ยาก

2. ในการใช้เครื่องพับต้องแน่ใจว่าไม่มีผู้อยู่ในรัศมีการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนของเครื่องจักรหรือไม่

3. ไม่ควรใช้กรรไกรมือตัดงานที่มีความหนาหลายๆ เมื่อออกแรงบีบจากมือมากจะทำให้ความปลอดภัยลดลง

และควรตัดด้วยความระมัดระวัง

4. ไม่ควรนำบรรทัดเหล็กไปใช้ตัดอุปกรณ์อื่นๆ เช่น กระป๋องสีอาจจะทำให้ชำรุดได้

5. ไม่ควรใช้เหล็กถ่ายแบบแทนเหล็กนำศูนย์

6. ไม่ควรใช้กรรไกรตัดลวด หรือแผ่นโลหะที่แข็งเกินไปอาจจะทำให้ฟันของกรรไกรบิ่นได้

7. อย่าใช้กรรไกรเคาะ หรือตีแผ่นโลหะ ขณะตัดแล้วเกิดรอยเย็น ควรเปลี่ยนมาใช้ค้อนแทน

8. เหล็กขีดไม่ควรเจียรระโน เพราะความแข็งที่ซบไว้จะหมดไป ควรลับให้แหลมดังเดิมด้วยหินลับ

9. แผ่นโลหะจะมีรอยเย็น ครีบ และความคมอันเกิดจากการตัด ควรใช้ตะไบแต่งลบคมเสียก่อน



หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม
โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม
โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม

ใบแบบฝึกหัด

แผ่นที่ : 1

หน้า
12

ใบแบบฝึกหัดโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ มาพอสังเขป

1. อันตรายจากแสงที่เกิดจากการเชื่อมมีรังสีที่ชนิด ได้แก่ อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

- ## 2. เลนส์กรองแสงสำหรับการเชื่อมไฟฟ้า ใช้เบอร์อะไร



- ### 3. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้ามีกี่ประเภทอะไรบ้าง

4. ความปลอดภัยจากเสียงดังท่าเรือที่ต้องเปิดกระจกในห้อง

4. ความปลอดภัยจากเสียงดังเท่าไรที่ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันหู

TECHNICAL

5. ชุดอุปกรณ์ป้องกันร่างกายได้แก่อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบเฉลย แบบฝึกหัด	หน้าที่ 13
		แผ่นที่ : 1	

ใบเฉลยแบบฝึกหัดโมดูลย่อยที่ 1.1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- อันตรายจากแสงที่เกิดจากการเชื่อมมีรังสีกี่ชนิด ได้แก่อะไรบ้าง
2 ชนิด ได้แก่ รังสีอัลตราไวโอเล็ต และรังสีอินฟราเรด
- เลนส์กรองแสงสำหรับการเชื่อมไฟฟ้า ใช้เบอร์อะไร
เบอร์ 10 - 14
- หน้ากากเชื่อมไฟฟ้ามีกี่ประเภทอะไรบ้าง
มี 2 ประเภท ได้แก่ แบบมือถือ และสวมหัว แบบสวมหัวได้พัฒนาให้เป็นแบบอัตโนมัติตัดแสงเชื่อมได้โดยไม่ต้องใช้มือเปิด - ปิด
- ความปลอดภัยจากเสียงดังเท่าไรที่ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันหู
เกินกว่า 90 เดซิเบล
- ชุดอุปกรณ์ป้องกันร่างกายได้แก่อะไรบ้าง
ถุงมือหนัง เสื้อหนัง ปกอกแขน ปกอกหมักเท้า รองเท้านิรภัย

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบปฏิบัติงาน	หน้าที่ 14
		แผ่นที่ : 1	

ใบปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....
คำชี้แจง : ให้ผู้เรียนนำเสนอความคิดเห็นดังคำถามต่อไปนี้ต่อไปนี้

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	<u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</u> เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	<u>ด้านทักษะการปฏิบัติงาน</u> การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสุขภาพอนามัยของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน ผ่าน ไม่ผ่าน คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงาน	หน้าที่ 15
		แผ่นที่ : 1	

ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

ข้อพิจารณา

1. เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์
2. ถูกต้องตามหลักวิชาการ
3. รูปแบบการนำเสนอมีความคิดสร้างสรรค์
4. บุคลิกภาพการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

การให้คะแนน

1. คะแนนเต็มข้อละ 3 คะแนน
2. การพิจารณาให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1.เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์				
2.ถูกต้องตามหลักวิชาการ				
3.รูปแบบการนำเสนอมีความคิดสร้างสรรค์				
4.บุคลิกภาพการนำเสนอหน้าชั้นเรียน				
5.คุณลักษณะที่พึงประสงค์				

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงาน	หน้าที่ 16
		แผ่นที่ : 2	

ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12 – 15	ดีมาก
9 – 11	ดี
5 -8	พอใช้
0 – 4	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ผ่าน : ร้อยละ 60 หรือได้คะแนนในระดับคุณภาพ ดีมาก

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบประเมินผล การปฏิบัติงาน	หน้าที่ 17
		แผ่นที่ : 1	

ใบประเมินผลการปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....

รายการปฏิบัติงาน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	รวมคะแนน
	3	2	1	0	
1. เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
2. ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
3. รูปแบบการนำเสนอมีความคิดสร้างสรรค์					
4. บุคลิกภาพการนำเสนอหน้าชั้นเรียน					
5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์					
รวมคะแนน					
คิดเป็นร้อยละ (ของคะแนนเต็ม คะแนน)					
ผลการประเมินอยู่ในระดับ					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

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

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบเฉลยการ ปฏิบัติงาน	หน้าที่ 18
		แผ่นที่ : 1	

ใบเฉลยการปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ด้านคุณธรรม จริยธรรม เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	ด้านทักษะการปฏิบัติงาน การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสัณยชาตญาณของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน ผ่าน ไม่ผ่าน คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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



ส่วนที่ 3

การสร้างแบบทดสอบหลังเรียน แบบโมดูล

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบแบบทดสอบ หลังเรียน	หน้าที่ 19
		แผ่นที่ : 1	

แบบทดสอบหลังเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1

- อันตรายที่เกิดจากการเชื่อมไฟฟ้า คือข้อใด
 - ควัน
 - แสง
 - สะเก็ดเหล็ก
 - ถูกทุกข้อ
- รังสีที่เกิดจากการเชื่อม คือ รังสีอะไร
 - รังสีอัลตราไวโอเล็ต
 - รังสีอินฟราเรด
 - รังสีแกมมา
 - ข้อ ก และ ข ถูก
- กระจกที่ใช้ในการป้องกันแสงจากการเชื่อมในการเชื่อมไฟฟ้า ควรใช้เบอร์อะไร
 - 3
 - 5
 - 7
 - 10
- หน้ากากในการเชื่อมไฟฟ้ามีกี่แบบ
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- หน้ากากชนิดใดที่มีความสะดวกในการเชื่อมมากที่สุด
 - หน้ากากแบบสวมหน้า
 - หน้ากากแบบมือถือ
 - หน้ากากแบบปรับแสงอัตโนมัติ
 - หน้ากากแบบแว่นตา

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบกระดาศำตอบ หลังเรียน	หน้าทึ่ 20
		แผ่นทึ่ : 1	

กระดาศำตอบแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลย่อยทึ่ 1.1

ชื้-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นั้กคึ่กษา.....

ชื้	ก	ข	ค	ง	จ
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					



Scan QR code
เพื้ือทำชื้สอบ

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ได้คะแนน คะแนน

สรุปผล () ผ่านเกณฑ์

() ไม่ผ่านเกณฑ์

ลงชื้ ผู้ตรวจ

(.....)

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม โมดูลย่อย 1.1 : ความปลอดภัยในงานเชื่อม	ใบเฉลย แบบทดสอบหลัง เรียน	หน้าที่ 21
		แผ่นที่ : 1	

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

ข้อ	คำตอบ
1.	ก
2.	ค
3.	ข
4.	ง
5.	ก



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567

รายวิชา งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม รหัสวิชา 30103-0003

บทเรียนโมดูลที่ 2

เรื่อง กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)

โดย

นางสาวเกษร สาระบูลย์

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบคำนำ	หน้าที่ ก
		แผ่นที่ : 1	

คำนำ

บทเรียนโมดูลย่อย 1.1 : แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพบูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและบูรณาการสถานศึกษา 3D รายวิชางานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (30103-0003) เล่มนี้ได้จัดทำขึ้นตามคำอธิบายรายวิชาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

ผู้จัดทำได้จัดแบ่งเนื้อหาในโมดูลย่อย 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้ ใช้สำหรับการสอนภาคทฤษฎี ซึ่งประกอบด้วยหน่วยการสอน 4 หน่วยตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในคำอธิบายรายวิชา มีการวัดผลเน้น ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านเจตคติ ด้านบูรณา การต่างๆ เศรษฐกิจพอเพียง บูรณาการแบบ 3D สำหรับเอกสารประกอบการสอน เล่มนี้ จะได้สมบูรณ์ที่สุด ผู้ใช้ต้องเป็นผู้มีความรู้ ด้านคอมพิวเตอร์ พอสมควรจึงจะทำให้เอกสารประกอบการสอน เล่มนี้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วม และเกี่ยวข้อง ทุกๆท่านที่ให้อาสาประกอบการสอนเล่มนี้สมบูรณ์

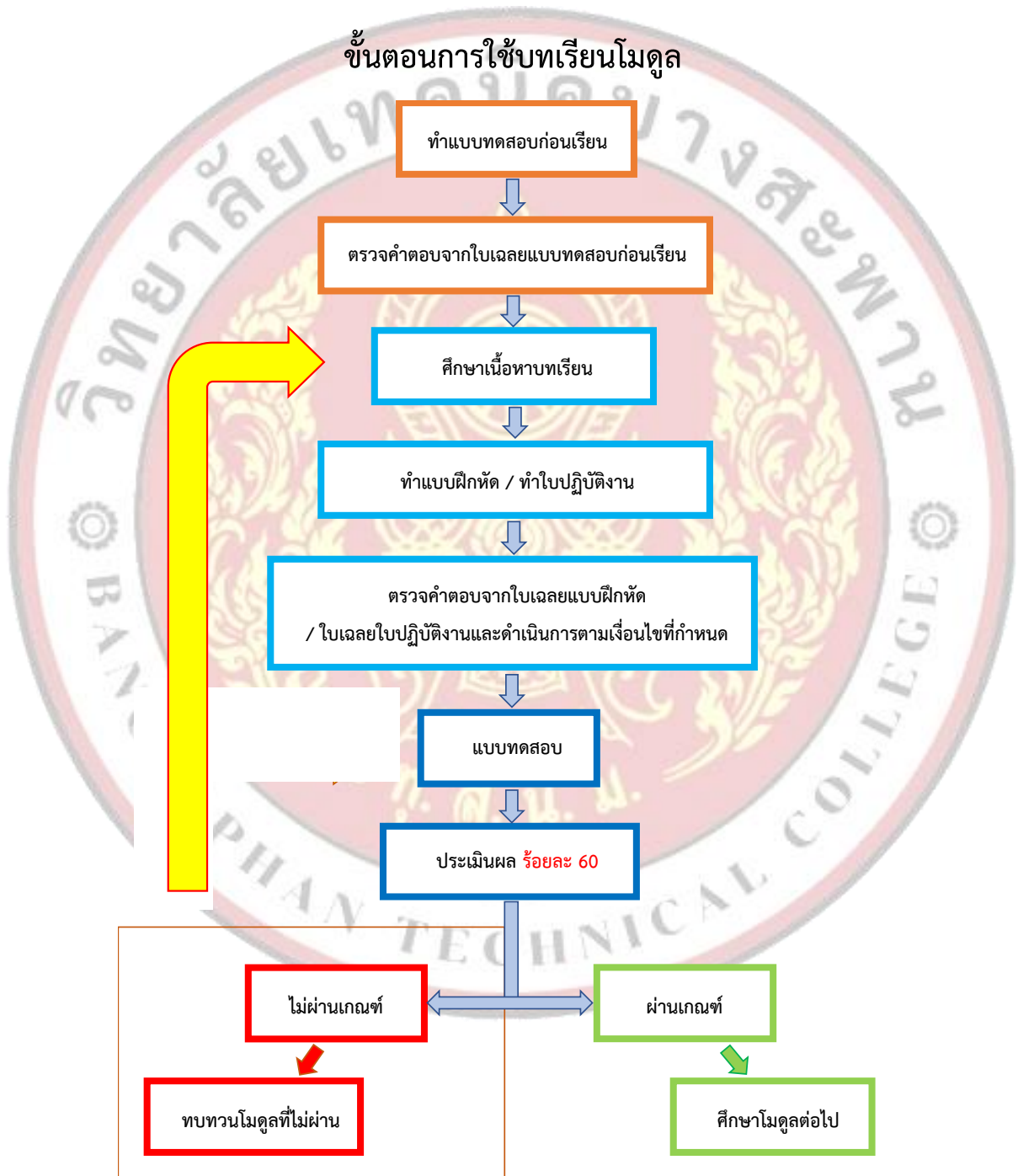
นางสาวเกษร สารบุญย์



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบสารบัญ	หน้าที่ ข
		แผ่นที่ : 1	

สารบัญ		หน้า
คำนำ		ก
สารบัญ		ข
ใบขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล		1
ใบคำชี้แจงการใช้บทเรียนโมดูล		2
ใบแบบทดสอบก่อนเรียน		5
ใบกระดาษคำตอบก่อนเรียน		6
ใบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน		7
ใบจุดประสงค์		8
ใบเนื้อหา		9
ใบแบบฝึกหัด		25
ใบเฉลยแบบฝึกหัด		26
ใบปฏิบัติงาน		28
ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงาน		30
ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน		31
ใบเฉลยการปฏิบัติงาน		32
ใบแบบทดสอบหลังเรียน		33
ใบกระดาษคำตอบหลังเรียน		34
ใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน		35

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบขั้นตอนการใช้ บทเรียนโมดูล	หน้าที่ 1
		แผ่นที่ : 1	



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลส กลุ่ม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตน เลสกลุ่ม (GTAW)	ใบคำชี้แจงการใช้บทเรียนโมดูล	หน้าที่ 2
		แผ่นที่ : 1	

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูล 1.1

คำแนะนำสำหรับผู้เรียน

บทเรียนโมดูลย่อย 1.1 การเชื่อมด้วยแก๊สเป็นการเชื่อมที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เป็นการเชื่อมที่ได้รับความร้อนจากการเผาไหม้ของแก๊สเป็นตัวให้ความร้อนกับชิ้นงาน ซึ่งเปลวไฟที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากการเผาไหม้ของแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจน การเชื่อมแก๊สเป็นการประสานชิ้นงานให้ติดกัน โดยการใช้ความร้อนจากเปลวไฟเผาผลาญชิ้นงานจนกระทั่งบริเวณรอยต่อของชิ้นงานหลอมละลายรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันและเมื่อเย็นตัวลงชิ้นงานจะติดกัน และมีความแข็งแรงเหมือนกับว่าชิ้นงานนั้นเป็นชิ้นเดียวกัน

ส่วนประกอบบทเรียนโมดูลประกอบด้วย

1. ใบแบบทดสอบก่อนเรียนและใบกระดาษคำตอบ
2. ใบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ใบจุดประสงค์
4. ใบเนื้อหา
5. ใบแบบฝึกหัด/ใบสั่งงาน/ใบปฏิบัติงาน
6. ใบเฉลยแบบฝึกหัด/ใบเฉลยใบปฏิบัติงาน
7. ใบแบบทดสอบหลังเรียนและใบกระดาษคำตอบ
8. ใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม (GTAW)	ใบคำชี้แจงการใช้บทเรียนโมดูล	หน้าที่ 3
		แผ่นที่ : 2	

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูล 1.1

คำแนะนำในการใช้บทเรียนโมดูล

1. ให้ผู้เรียนศึกษาหลักการและเหตุผล (Prospectus) และจุดมุ่งหมาย (Objectives) ของบทเรียนโมดูลให้เข้าใจ
2. ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามคำแนะนำและขั้นตอนการใช้อย่างเคร่งครัด
3. ผู้เรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยไม่เปิดดูใบเฉลยคำตอบก่อนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบฝึกหัด/ใบปฏิบัติงาน และแบบทดสอบหลังเรียนเพราะจะทำให้ผู้เรียนขาดความมั่นใจในการเรียนด้วยตนเองและไม่เกิดความเข้าใจที่แท้จริง
4. บทเรียนโมดูลนี้ ผู้เรียนสามารถใช้เรียนได้ตามความต้องการ ความพร้อมและความสะดวกโดยไม่จำกัดเวลาเรียน และสถานที่เรียน

ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนโดยทำเฉพาะข้อที่ผู้เรียนมีความรู้แท้จริง โปรดอย่าเดาคำตอบ ถ้าข้อใดไม่มีความรู้ให้ข้ามข้อนั้นไป โดยทำลงในกระดาษคำตอบ
2. ดูเฉลยใบแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วประเมินผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน เป็นการวัดพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนโดยไม่มีผลใด ๆ ต่อคะแนนในการเรียนบทเรียนโมดูลนี้
3. ให้ผู้เรียนศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากใบเนื้อหาให้มีความรู้ความเข้าใจ
5. เมื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียนเข้าใจดีแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด/ใบปฏิบัติงานในบทเรียนนั้น ๆ ลงในใบแบบฝึกหัด / ใบปฏิบัติงาน
6. เมื่อทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานแล้วให้ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบฝึกหัด/ใบเฉลยการปฏิบัติงาน
7. ถ้าผ่านเกณฑ์การประเมินที่ตั้งไว้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แต่ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินให้กลับไปเรียนเนื้อหาเดิม และทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานใหม่อีกครั้ง
8. เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยทำลงในกระดาษคำตอบ
9. ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน
10. ถ้าผลการประเมินไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดผู้เรียนต้องเรียนซ่อมเสริมบทวนเนื้อหาของบทเรียนโมดูลนี้ จนกว่าจะผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบคำชี้แจงการใช้บทเรียนโมดูล	หน้าที่ 4
		แผ่นที่ : 3	

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูล 1.1

หลักการและเหตุผล (Prospectus)

การเชื่อมด้วยแก๊สเป็นการเชื่อมที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เป็นการเชื่อมที่ได้รับความร้อนจากการเผาไหม้ของแก๊สเป็นตัวให้ความร้อนกับชิ้นงาน ซึ่งเปลวไฟที่ได้นี้เกิดจากการเผาไหม้ของแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจน การเชื่อมแก๊สเป็นการประสานชิ้นงานให้ติดกัน โดยโดยการใช้ความร้อนจากเปลวไฟเผาผลาญบนชิ้นงานจนกระทั่งบริเวณรอยต่อของชิ้นงานหลอมละลายรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันและเมื่อเย็นตัวลงชิ้นงานจะติดกัน และมีความแข็งแรงเหมือนกับว่าชิ้นงานนั้นเป็นชิ้นเดียวกัน

จุดมุ่งหมาย (Objective)

เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาและทดสอบผ่านบทเรียนโมดูลย่อยนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ความกระบวนกรเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)

ความรู้พื้นฐาน (Prerequisites)

ในการเรียนบทเรียนโมดูลย่อยนี้ให้ได้ผลดี ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)



ส่วนที่ 1

การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบแบบทดสอบ ก่อนเรียน	หน้าที่ 5
		แผ่นที่ : 1	

แบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1

1. SMAW มีชื่อเต็มว่า
 - ก. Arc Welding
 - ข. Welding Tip
 - ค. Shield Metal Arc Welding
 - ง. Welding Goggle
2. เครื่องเชื่อมต่อไปนี้ เครื่องเชื่อมชนิดใดเป็นเครื่องเชื่อมที่มีการพัฒนาล่าสุด
 - ก. การเชื่อมไปทางขวาหรือเชื่อมถอยหลัง
 - ข. เครื่องเชื่อมแบบอินเวอร์เตอร์
 - ค. เครื่องควบคุมความดันแก๊ส
 - ง. เครื่องควบคุมความดันสองขั้นตอน
3. เครื่องเชื่อมแบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC) แบบ DCEN และ DCEP ชนิดใดหลอมละลายได้มากกว่า
 - ก. DCEN หลอมละลายลึกกว่า
 - ข. เปลวนิวทรัลหรือเปลวกลาง
 - ค. ถังออกซิเจน
 - ง. เครื่องควบคุมความดันแก๊ส
4. สายเชื่อมไฟฟ้าส่วนมากทำมาจากโลหะชนิดใด
 - ก. ทองเหลือง
 - ข. ทองแดง
 - ค. ทองเนื้อกล้า
 - ง. ทองเงิน
5. ดิวตี้ไซเคิล (Duty Cycle) ของเครื่องเชื่อมเทียบที่มาตรฐานกี่นาที
 - ก. 10 นาที
 - ข. 15 นาที
 - ค. 20 นาที
 - ง. 25 นาที

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลส กลุ่ม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตน เลสกลุ่ม (GTAW)	ใบกระดาษคำตอบ ก่อนเรียน	หน้าที่ 6
		แผ่นที่ : 1	

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				



Scan QR code
เพื่อทำข้อสอบ

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ได้คะแนน คะแนน
 สรุปผล () ผ่านเกณฑ์
 () ไม่ผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
 (.....)

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบเฉลย แบบทดสอบก่อน เรียน	หน้าที่ 7
		แผ่นที่ : 1	

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

ข้อ	คำตอบ
1.	ค
2.	ข
3.	ก
4.	ข
5.	ก



ส่วนที่ 2

การรวบรวมเนื้อหา และสร้างใบงาน/
ใบกิจกรรม/แบบฝึกหัด

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบจุดประสงค์	หน้าที่ 8
		แผ่นที่ : 1	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรื่องนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถ

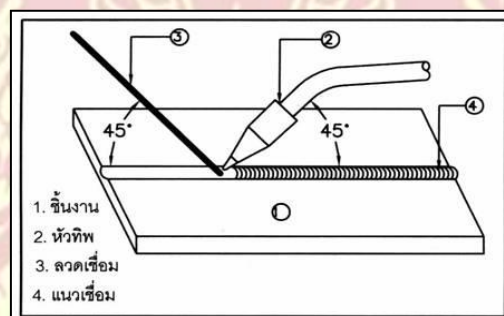
1. บอกกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) ได้
2. บอกถึงแก๊สและเลือกใช้แก๊สปกคลุมได้
3. ปฏิบัติการต่ออุปกรณ์และบำรุงรักษาเครื่องเชื่อมได้



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 9
		แผ่นที่ : 1	

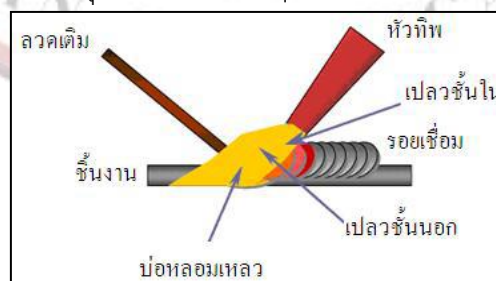
การเชื่อมแก๊ส (Gas Welding)

การเชื่อมแก๊ส (Gas Welding) คือ กรรมวิธีการเชื่อมแบบหลอมละลาย โดยได้รับความ ร้อนจากการเผาไหม้ระหว่างแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจน หลอมละลายโลหะให้ติดกัน ด้วยการเติม ลวดเชื่อม (Filler Metal) หรือให้เนื้อของโลหะงานหลอมประสานกันเองโดยไม่ต้องเติมลวดเชื่อม ก็ได้การเชื่อมโลหะด้วยแก๊สออกซิเจน – อะเซทิลีน เป็นการเชื่อมซึ่งจัดอยู่ในประเภทงานเชื่อม หลอมเหลววิธีหนึ่ง แหล่งความร้อนที่ใช้กับชิ้นงานได้จากพลังงานทางเคมีซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ ระหว่างแก๊สอะเซทิลีน ซึ่งเป็นแก๊สเชื้อเพลิงและแก๊สออกซิเจน อุณหภูมิจากการเผาไหม้นั้นสูงมาก พอที่จะหลอมละลายโลหะงานได้ การเผาไหม้จะสมบูรณ์มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความบริสุทธิ์ของ แก๊สทั้งสองและอัตราส่วนผสมที่พอเหมาะ ถ้าแก๊สทั้งสองบริสุทธิ์และอัตราส่วนที่เหมาะสมเกิด การเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ให้ความร้อนสูง 3,200 องศาเซลเซียส และจะไม่มีเขม่าหรือควัน



ลักษณะการเชื่อมแก๊ส

การเชื่อมด้วยแก๊สเป็นแบบของการเชื่อมที่ได้รับความนิยมแพร่หลายที่สุด โดยใช้เปลวไฟ จากแก๊สเป็นเครื่องช่วยให้ความร้อนแก่ชิ้นงาน เปลวไฟที่เกิดจากการเผาไหม้ของแก๊สเชื้อเพลิง กับแก๊สออกซิเจนที่ได้รับจากบรรยากาศหรือแก๊สออกซิเจนที่บริสุทธิ์จากแหล่งอื่นๆ



การเชื่อมแก๊ส

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 10
		แผ่นที่ : 2	

ข้อแตกต่างที่ได้รับแก๊สออกซิเจนมาช่วยในการเผาไหม้จากแหล่งต่างๆ กัน มี 3 วิธี ซึ่งมีผล แตกต่าง กันดังนี้คือ การเผาไหม้ที่ได้รับออกซิเจนจากบรรยากาศรอบตัวเรา เช่น การลุกไหม้ของตะเกียง แก๊ส เทียนไข ซึ่งทำให้เกิดผล ดังนี้คือ

- 1.1 ให้อุณหภูมิการเผาไหม้ต่ำที่สุด
 - 1.2 ให้ปริมาณความร้อนต่ำ
 - 1.3 ความสะอาดของเปลวไฟต่ำสุด
 2. การเผาไหม้ของแก๊สเชื้อเพลิงซึ่งได้รับแก๊สออกซิเจนจากบรรยากาศอีกแบบหนึ่ง แก๊สออกซิเจนถูกดูดผ่านรูของหัวเผาไหม้เข้ามาช่วยในการเผาไหม้ของตะเกียงหัวเผา หรือตะเกียง ซึ่งทำให้เกิดผลดังนี้คือ
 - 2.1 ให้อุณหภูมิของการเผาไหม้สูงกว่าวิธีแรก
 - 2.2 ความสะอาดของเปลวไฟสูงกว่าวิธีแรก
 - 2.3 ให้ปริมาณความร้อนสูงกว่าวิธีแรก
 3. การเผาไหม้ของแก๊สเชื้อเพลิงกับแก๊สออกซิเจนที่ได้จากแหล่งต่างๆ ที่มีความกดดัน โดยนำมาผสมกับแก๊สเชื้อเพลิงเสียก่อน แล้วจึงนำไปเผาไหม้เช่นหัวเชื่อมแก๊สที่เราใช้กันอยู่ใน ปัจจุบัน ซึ่งจะทำให้เกิดผลดังนี้คือ
 - 3.1 ให้อุณหภูมิของการเผาไหม้สูงสุด
 - 3.2 ให้ความสะอาดของเปลวไฟสูงสุด
 - 3.3 ให้ปริมาณความร้อนสูงสุด
- แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้กันอยู่หลายชนิดด้วยกัน การเลือกจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมทั้ง ราคา ปริมาณความร้อนที่ได้ และผลที่จะเกิดกับโลหะงานนั้น สำหรับแก๊สอะเซทิลีนนั้น เมื่อเผา ไหม้กับออกซิเจน จะให้ความร้อนสูงสุดถึง 6,000 องศาฟาเรนไฮต์ ซึ่งเหมาะแก่การเชื่อมเหล็ก และโลหะผสมต่างๆ ซึ่งเรียกวิธี เชื่อมแบบนี้ว่า “Oxyacetylene” และเป็นที่นิยมใช้กัน ใน อุตสาหกรรมการเชื่อมโดยทั่วไป สำหรับความร้อน ที่ได้จากแก๊สเชื้อเพลิงแต่ละชนิดแตกต่างกัน ดังนี้

ตารางแสดง ความร้อนสูงสุดของแก๊สเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ

ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง	ความร้อนสูงสุดโดยประมาณ
ออกซิเจน + อะเซทิลีน	3,316 องศาเซลเซียส หรือ 6,000 องศาฟาเรนไฮต์
ออกซิเจน + โพรเพน	2,500 องศาเซลเซียส หรือ 4,600 องศาฟาเรนไฮต์
ออกซิเจน + ไฮโดรเจน	2,400 องศาเซลเซียส หรือ 4,300 องศาฟาเรนไฮต์
อากาศ + อะเซทิลีน	2,500 องศาเซลเซียส หรือ 4,500 องศาฟาเรนไฮต์
อากาศ + โพรเพน	1,750 องศาเซลเซียส หรือ 3,200 องศาฟาเรนไฮต์

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 11
		แผนที่ : 3	

เปลวไฟที่ใช้สำหรับการเชื่อม

การเชื่อมด้วยแก๊สเป็นวิธีการประสานหรือสร้างโลหะต่างๆ ด้วยการหลอมละลายของเนื้อ โลหะตรงรอยต่อเข้าด้วยกัน โดยการให้ความร้อนจากเปลวไฟลงไปบนชิ้นงานหรือชิ้นโลหะจนกระทั่งตรงบริเวณรอยต่อของโลหะทั้งสองนั้นหลอมละลาย ซึ่งมีลักษณะเป็นแอ่ง เมื่อโลหะที่ ทำการเชื่อมถูกหลอมละลายเป็นแอ่งเดียวกัน โลหะทั้งสองชิ้นนั้นก็จะถูกหลอมละลายกันด้วย วิธีการนี้ คุณสมบัติของโลหะจะไม่มีเปลี่ยนแปลงหรือมีผลเสียจากคุณสมบัติเดิมของโลหะ ขณะหลอมเหลว เปลวไฟสำหรับการเชื่อมจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้คือ

- 1) เปลวไฟจะต้องมีอุณหภูมิสูงเพียงพอสำหรับการหลอมเหลวของชิ้นงานที่จะนำมาเชื่อม
- 2) ต้องมีปริมาณความร้อนเพียงพอ
- 3) เปลวไฟต้องไม่เผาไหม้เนื้อโลหะ
- 4) ไม่มีสิ่งสกปรกจากเปลวไฟหรือตัวชักนำวัสดุอย่างหนึ่งอย่างใดเข้าร่วมตัวกับเนื้อโลหะของชิ้นงาน
- 5) เปลวไฟจะมีคาร์บอน รวมตัวกับเนื้อโลหะที่ถูกเชื่อม

เปลวไฟออกซี - อะเซทิลีน (oxy- Acetylene flame) คือเปลวไฟที่ได้จากการเผาไหม้ของแก๊สออกซิเจนและอะเซทิลีน แต่ในอัตราการผสมแก๊สที่ไม่ ถูกต้องจะมีผลให้เกิดเปลว ออกซิไดซิง (Oxidizing flame) ขึ้นหรือเปลวคาร์บูไรซิง (Carburizing flame) ถ้าปรับส่วนผสมให้ออกซิเจนมากจะได้เปลวออกซิไดซิง ในทำนองเดียวกันถ้าปรับ ส่วนผสมอะเซทิลีนมากจะได้เปลวคาร์บูไรซิงขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปแล้วสำหรับการเชื่อมนั้นเขาใช้เปลวลง เปลวนี้ได้จากการปรับอัตราส่วนของแก๊สทั้งสองให้ถูกต้อง

วิธีการจุดเปลวไฟเชื่อมแก๊ส ขั้นแรกให้เปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนบนหัวเชื่อมเพียงเล็กน้อย แล้ว จุดเปลวไฟด้วยที่จุดไฟแก๊ส จากนั้นค่อยๆ เปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนให้เพิ่มขึ้นพอประมาณ แล้วจึงเปิด วาล์วแก๊สออกซิเจนปล่อยแก๊สออกซิเจนให้ผสมกับแก๊สอะเซทิลีน ปรับเปลวไฟตามต้องการ ซึ่งชนิด ของเปลวไฟมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด หรือ 3 เปลว แตกต่างกันตามปริมาณอัตราส่วนผสมของแก๊สทั้ง สองคือ

เปลวไฟเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน เป็นเปลวไฟให้อุณหภูมิสูงถึง 6,000 องศาฟาเรนไฮต์ ความร้อนขนาดนี้สามารถที่จะหลอมโลหะที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้โดยง่าย จึงนิยมใช้ในงาน อุตสาหกรรมโดยทั่วไป เปลวของออกซิอะเซทิลีนแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. เปลวนิวทรัลหรือเปลวกลาง (Neutral Flame)
2. เปลวคาร์บูไรซิงหรือเปลวลด (Carburizing Flame)
3. เปลวออกซิไดซิงหรือเปลวเพิ่ม (Oxidizing Flame)

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 12
		แผ่นที่ : 4	

6.1.1 เปลวนิวทรัลหรือเปลวกลาง (Neutral flame)

เปลวนิวทรัลหรือเปลวกลาง หรือบางครั้งเรียกว่า Balanced Flame เป็นเปลวไฟเชื่อมที่ นิยมใช้กันมากที่สุดทั้งการเชื่อมและการตัด มีอัตราส่วนผสมของแก๊สออกซิเจนกับแก๊สอะเซทิลีน เท่ากันในอัตราส่วนหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) เปลวนิวทรัลเมื่อเผาหลอมละลายโลหะจะได้น้ำโลหะ หลอมเหลวใสสะอาด ลักษณะเป็นเปลวสองชั้น



ลักษณะเปลวนิวทรัลหรือเปลวกลาง

วิธีการปรับเปลวนิวทรัลขั้นแรกจะต้องเปิดวาล์วอะเซทิลีนเล็กน้อยบนหัวเชื่อมก่อน แล้ว จุดเปลวไฟเพิ่มแก๊สอะเซทิลีนพอประมาณ แล้วจึงเปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนหัวเชื่อมไปผสม ปรับ วาล์วแก๊สทั้งสองให้เปลวไฟมีลักษณะสองชั้น ซึ่งเปลวชั้นในมีลักษณะเป็นกรวยปลายมนสีขาว นวลสว่าง ยาวประมาณ 1/16, 3/4 นิ้ว ขึ้นอยู่กับขนาดของหัวทิพ เปลวชั้นนอกเป็นสีน้ำเงินใส สะอาด เปลวชนิดนี้เหมาะสำหรับการเชื่อมและการตัดโลหะทั่วไป มีอุณหภูมิความร้อนประมาณ 5,900 องศาฟาเรนไฮต์ หรือประมาณ 3,300 องศาเซลเซียส ให้สำหรับเชื่อมเหล็กเหนียว เหล็กหล่อเหล็กสแตนเลส ทองแดง และอะลูมิเนียม เป็นต้น

6.1.2 เปลวคาร์บูไรซิงหรือเปลวลด (Cabrizing Flame)

เปลวคาร์บูไรซิงหรือที่เรียกว่า เปลวลด (Reducing Flame) เปลวไฟชนิดนี้จะมีปริมาณ ของแก๊สอะเซทิลีนผสมอยู่มากกว่าแก๊สออกซิเจน ลักษณะเป็นกรวยเปลวไฟสามชั้น เปลวชั้นที่ สองซึ่งมีสีน้ำเงินเรียกว่า Acetylene Feather จะมีความยาวกว่าเปลวชั้นแรกประมาณ 3 เท่า



ลักษณะเปลวคาร์บูไรซิงหรือเปลวลด

วิธีการปรับเปลวคาร์บูไรซิงขั้นแรกจะต้องปรับให้ได้เป็นเปลวกลางก่อน แล้วจึงค่อยๆ เปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมเพิ่มแก๊สอะเซทิลีนจนได้ขนาดและรูปร่างตาม ต้องการ เป็น เปลวที่เหมาะสมกับการเชื่อมพอกโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก เช่น นิกเกิล อะลูมิเนียม หรือการแล่น ประสาน เป็นต้น เป็นเปลวไฟซึ่งมีปริมาณแก๊สออกซิเจนผสมอยู่น้อยมาก มีอุณหภูมิสูงประมาณ 5,700 องศาฟาเรนไฮต์ หรือประมาณ 3,150 องศาเซลเซียส

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 13
		แผ่นที่ : 5	

6.1.3 เปลวออกซิไดซิงหรือเปลวเพิ่ม (Oxidizing Flame)

เปลวเพิ่มจะมีปริมาณของแก๊สออกซิเจนมากกว่าแก๊สอะเซทิลีน มีลักษณะเป็นเปลวไฟ สองชั้น เปลวชั้นใน (Inner Cone) จะเล็กและสั้นกว่าเปลวชั้นในของเปลวนิวทรัลหรือเปลวกลาง และเปลวชั้นนอกก็หดสั้นเช่นกัน ดังรูปที่ 6.4 เนื่องจากเปลวไฟชนิดนี้มีแก๊สออกซิเจนอยู่มาก เมื่อทำการเชื่อมแก๊สออกซิเจนจะไปผสมในเนื้อโลหะ จึงทำให้โลหะเชื่อมเปราะไม่แข็งแรงเป็น เปลวไฟเชื่อมที่มีความร้อนแรงมากที่สุด



ลักษณะเปลวออกซิไดซิงหรือเปลวเพิ่ม

วิธีการปรับเปลวออกซิไดซิงขั้นแรกปรับให้ได้เปลวนิวทรัลหรือเปลวกลางก่อน แล้วจึง ค่อยๆ เปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนเพิ่มจำนวนแก๊สออกซิเจนให้มากกว่าอะเซทิลีน จะได้เปลวชั้นใน สั้น เนื่องจากเปลวออกซิไดซิงมีแก๊สออกซิเจนมาก มีความร้อนแรง และจะมีเสียงดังออกมาด้วย อุณหภูมิของเปลวออกซิไดซิงประมาณ 6,300 องศาฟาเรนไฮต์ (3,400 C) เปลวเพิ่มอย่าง อ่อนใช้สำหรับการเชื่อมประสานทองเหลืองและการแล่นประสาน เป็นต้น

อุปกรณ์การเชื่อมด้วยออกซิ-อะเซทิลีน มีดังนี้

1. ถังออกซิเจน (Oxygen cylinder) ถังออกซิเจนที่มีใช้กันอยู่แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1.1 ถังบรรจุออกซิเจนชนิดแก๊ส ถังบรรจุออกซิเจนชนิดแก๊สมีหลายขนาดตั้งแต่ 20 ลูกบาศก์ฟุต จนถึง 300 ลูกบาศก์ฟุต สำหรับประเทศไทยนิยมใช้ขนาด 6 ลูกบาศก์เมตร โดยอัดออกซิเจนด้วยความดันประมาณ 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยการวัดที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

ถังออกซิเจนประกอบด้วยส่วนใหญ่ๆ 3 ส่วน คือ

1. ตัวถังบรรจุออกซิเจน ถังบรรจุออกซิเจนผลิตด้วยวิธีการอัดขึ้นรูป หรือตีขึ้นรูปแล้วนำไปอบชุบและจะต้องผ่านการทดสอบแรงดันประมาณ 2 เท่าของแรงดันใช้งาน คือ ประมาณ 3,360 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ในระหว่างการใช้งานต้องมีการทดสอบใหม่ๆ ทุก 10 ปีในการผลิต, การทดสอบ, การบรรจุ, การ กำหนดเครื่องหมาย และการบำรุงรักษา จะต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขของมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง โดยมีการต่อมาตรฐานและรายละเอียดต่างๆ ไว้ที่ป้ายส่วนบนของขวดให้มองเห็นได้ชัดเจน ในปัจจุบันนี้มีการผลิตถังบรรจุออกซิเจนที่มีน้ำหนักเบา และมีความจุมากขึ้น เนื่องจากมี การพัฒนาทางด้านความแข็งแรงของวัสดุที่จะนำมาทำถังสูงขึ้นกว่าที่กำหนดมาตรฐานเดิม เช่น ถัง ผลิตขึ้นมาใหม่สามารถบรรจุออกซิเจนได้ความดันสูงถึง 183 Bar ซึ่งเดิมสามารถบรรจุได้ไม่เกิน 150 Bar เป็นต้น

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 14
		แผ่นที่ : 6	

2. วาล์วหรือลิ้นหัวถังออกซิเจน (Oxygen Cylinder Valve) วาล์วหัวถังออกซิเจนประกอบไว้ที่ส่วนหัวของถัง ซึ่งเป็นประตูปิด – เปิดให้ออกซิเจน ไหลออกจากถังโดยออกแบบเป็นพิเศษให้สามารถทนแรงดันได้สูง ซึ่งวาล์วทำด้วยทองเหลืองตีอัด ขึ้นรูป

3. ฝาครอบป้องกันวาล์ว (Safety Cap) ฝาครอบป้องกันวาล์วหัวถังของออกซิเจน มีลักษณะเหมือนถ้วยมีเกลียวสำหรับขันยึดกับ เกลียวที่คอของถังออกซิเจน โดยปกติเป็นเกลียวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 1/8 นิ้ว ระยะฟันเกลียว ขนาด 7 หรือ 11 เกลียวนิ้ว ซึ่งมีหน้าที่ป้องกันวาล์วหัวถังชำรุดอันเนื่องมาจากการขนส่ง หรือ อุบัติเหตุล้มลง ถ้าไม่มีฝาครอบวาล์วป้องกันแล้ว เมื่อเกิดอุบัติเหตุดังกล่าวขึ้น อาจจะทำให้ ออกซิเจนในถังไหลออกมาช่วยการเผาไหม้วัสดุข้างเคียงได้ หรืออาจทำให้ถังพุ่งเหมือนจรวด

1.2 ถังบรรจุออกซิเจนเหลว ถังบรรจุออกซิเจนทั้งชนิดเหลวและชนิดแก๊สที่มีมาตรฐานเดียวกันจะมีขนาดความสูง เท่ากัน แต่เส้นผ่านศูนย์กลางของถังบรรจุออกซิเจนชนิดเหลวจะโตเป็น 2 เท่าของถังบรรจุออกซิเจนชนิดแก๊ส (รูปที่ 4.4) ถังบรรจุออกซิเจนเหลวจะซับซ้อนกว่าถังบรรจุออกซิเจนชนิดแก๊ส โดยสร้างเป็น 2 ชั้น ชั้นในทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม และชั้นนอกทำด้วยเหล็กกล้าคาร์บอน ระหว่างชั้นในกับชั้นนอกบรรจุด้วยวัสดุกันความร้อนในสภาวะสุญญากาศ ซึ่งผนังด้านในของถังชั้นนอกจะสัมผัสอยู่กับท่อ ทางออกของออกซิเจน การทำงานของถังนั้นจะใช้แรงดันภายในถัง ด้านออกซิเจนเหลวออกจากถัง ชั้นใน ไหลผ่านตามท่อที่ติดอยู่กับผนังท่อด้านนอกและเปลี่ยนสภาพกลายเป็นแก๊ส หัวถังบรรจุออกซิเจนเหลวจะมีเก็บบอกปริมาณของออกซิเจนเหลวภายในท่อว่าเหลืออยู่ มากน้อยแค่ไหน ส่วนวาล์วนิรภัยทำหน้าที่ระบายออกซิเจนในถังออกทางท่อทางออกเมื่อออกซิเจน ภายในถังมีความดันสูงเกินกว่า 235 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ซึ่งอาจเกิดขึ้นเมื่อออกซิเจนเหลวได้รับ ความร้อนสูงกว่าปกติ อัตราการไหลของออกซิเจนขึ้นอยู่กับปริมาณความร้อนที่ผ่านเข้าไปในถังออกซิเจนเหลว



ภาพตัดถังบรรจุออกซิเจนชนิดเหลว

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสและสแตนเลส โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลส กลุ่ม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลส กลุ่ม (GTAW)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 15
		แผ่นที่ : 7	

ข้อควรระวังในการขนย้ายและเก็บรักษาออกซิเจน

การเก็บออกซิเจนที่มีแรงดันที่สูงมากไว้ในถังนั้น จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ และปฏิบัติ อย่างเคร่งครัดดังนี้ ถังออกซิเจนทั้งหมดจะต้องบอกวันที่ทำการทดสอบถัง

- ไม่ควรเก็บถังออกซิเจนไว้ในที่มีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงมากๆ
- ไม่ควรเก็บถังออกซิเจนไว้ใกล้น้ำมัน จาระบี และขั้วต่อไฟฟ้า
- เมื่อออกซิเจนผสมกับน้ำมันหรือจาระบี อาจเกิดระเบิดอย่างรุนแรง
- ไม่ควรถอดฝาครอบของถังออกซิเจนในขณะที่เคลื่อนย้าย
- เมื่อถึงชำรุดไม่ควรใช้และควรแจ้งบริษัทผู้แทนจำหน่ายมาแก้ไขโดยด่วน

2. ถังแก๊สอะเซทิลีน (Acetylene cylinder)

ถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีนนั้น จะบรรจุความดันที่ต่ำกว่าถังออกซิเจน ดังนั้นการสร้างถัง บรรจุแก๊สอะเซทิลีน จึงไม่จำเป็นต้องอัดขึ้นรูปเหมือนกับถังออกซิเจน เพียงแต่ใช้เหล็กแผ่นมา ม้วนขึ้นรูปแล้วเชื่อมประกอบก็เพียงพอ ส่วนภายในถังจะบรรจุไว้ด้วยวัสดุพองน้ำ เช่น Balsa Wood ถ่านหรือเอสเบสตอส เพื่อดูดซับอะซีโตนเหลว ซึ่งอะซีโตนเหลวนี้นี้สามารถดูดซับแก๊ส อะเซทิลีนเหมือนกับสำลีดูดซึมน้ำ ดังนั้นถังบรรจุอะเซทิลีนจึงสามารถบรรจุแก๊สอะเซทิลีนที่ แรงดันสูงถึง 300 ปอนด์ต่อตารางนิ้วได้อย่างปลอดภัย แต่ถ้าเปิดแก๊สอะเซทิลีนออกจากถังบรรจุ ด้วยความดันที่สูงกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้วแล้ว อาจจะทำให้แก๊สอะเซทิลีนแยกตัวออกเป็น คาร์บอนและไฮโดรเจน จะเกิดความร้อนและอุณหภูมิเพิ่มขึ้น อาจทำให้เกิดการระเบิดได้ สำหรับ ส่วนบนและส่วนกันของถังจะติดปลั๊กที่เชื่อมติดไว้ด้วยวัสดุที่มีจุดหลอมเหลวต่ำเอาไว้ เมื่อมี อุณหภูมิสูงกว่า 212 องศาฟาเรนไฮต์ ปลั๊กจะหลุดออกเพื่อให้แก๊สระบายทิ้ง ซึ่งเป็นการป้องกัน การระเบิด



ลักษณะภายในของถังแก๊สอะเซทิลีน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 16
		แผ่นที่ : 8	

ข้อควรระวัง

- ถังแก๊สอะเซทิลีนจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานที่นำมาใช้งาน
- ถังแก๊สอะเซทิลีนที่เกิดการรั่วซึมหรือชำรุด ควรจะรายงานส่งกลับคืนผู้ขายไม่ควรแก้ไข หรือซ่อมแซมเอง
- แก๊สอะเซทิลีน (ที่ไม่ได้บรรจุอะซีโตน) ไม่ควรเก็บไว้ด้วยแรงดันสูงเกินกว่า 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว
- ถ้าต้องการเก็บถังแก๊สอะเซทิลีนจำนวนมากในที่ใกล้กับถังของออกซิเจน ต้องทำผนัง ชนิดทนไฟกั้นระหว่าง

ออกซิเจนและอะเซทิลีน

- ถังอะเซทิลีนจะต้องอยู่ในตำแหน่งตั้งเสมอ โดยเฉพาะขณะเปิดวาล์วใช้งานห้ามนอนลง โดยเด็ดขาด เพราะ

จะทำให้อะซีโตนภายในถังแก๊สไหลออกมากับแก๊ส

- ห้ามเก็บถังอะเซทิลีนไว้ในที่มีความร้อนสูง

วาล์วหรือลิ้นถังแก๊สอะเซทิลีน

วาล์วถังอะเซทิลีนจะประกอบอยู่ส่วนบนของถังแก๊สอะเซทิลีน มีหน้าที่ปิดเปิดแก๊ส ภายในถังตามต้องการ

วาล์วของถังอะเซทิลีนจะไม่เหมือนกับวาล์วของถังออกซิเจน เนื่องจากถัง ออกซิเจนแรงดันสูงกว่า

3. เครื่องควบคุมความดันแก๊ส

อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับวัดความดันของแก๊สก็คือ เครื่องควบคุมความดันแก๊ส ในหน้าปัดนั้น จะบอกความดันเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้ว การเลือกใช้ความดันของแก๊สสำหรับเชื่อมและตัดขึ้นอยู่กับขนาดของหัวทิพ และความหนาของชิ้นงาน จะเห็นว่าการใช้ความดันของแก๊สเพิ่มขึ้นเมื่อเชื่อม หรือตัดงานที่มีความหนาเพิ่มขึ้น แต่ถ้าใช้ความดันแก๊สสูงเกินไปจะทำให้ความเสียหายแก่เครื่องควบคุมความดันและสายเชื่อมได้

หน้าที่ของเครื่องควบคุมความดันแก๊ส

เครื่องควบคุมความดันเป็นหัวใจของระบบเชื่อมและตัดด้วยแก๊ส มีหน้าที่สำคัญดังนี้

- ลดความดันสูงจากแหล่งกำเนิดให้ต่ำลงเพื่อนำไปใช้งาน
- สามารถตั้งความดันให้ได้ตามต้องการ
- ควบคุมอัตราการไหลของแก๊สให้สม่ำเสมอ
- ป้องกันไฟกลับเข้าถัง

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 17
		แผ่นที่ : 9	

การแบ่งชนิดเครื่องควบคุมความดันแก๊ส

เครื่องควบคุมความดันที่ใช้ในการเชื่อมมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน ซึ่งมีทั้งชนิดประกอบเข้า กับถังแก๊สและท่อส่งแก๊ส แต่อย่างไรก็ตามเครื่องควบคุมความดันต่างๆ นั้น แบ่งออกได้ 2 ชนิด ใหญ่ๆ คือ

1. เครื่องควบคุมความดันสองขั้นตอน (Two Stage Regulators)

เป็นอุปกรณ์ที่มีการลดความดันของแก๊สก่อนจะนำไปใช้งานถึง 2 ขั้นตอน คือ ในขั้นตอนแรกลดความดันสูงจากถังบรรจุแก๊สด้วยแรงสปริงที่ตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต เช่น ออกซิเจนความดันสูงภายในถังบรรจุประมาณ 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ในขั้นตอนแรกจะลดลง ให้เหลือประมาณ 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และในขั้นตอนที่สองลดจาก 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ให้ เหลือตามความต้องการที่จะนำมาใช้งาน เครื่องควบคุมความดันชนิดนี้สามารถจ่ายแก๊สออกไปใช้ งานได้สม่ำเสมอดีกว่าแบบขั้นตอนเดียว



เครื่องควบคุมความดันแก๊สแบบสองขั้นตอน

2. เครื่องควบคุมความดันแบบขั้นตอนเดียว (Single Stage Regulators)

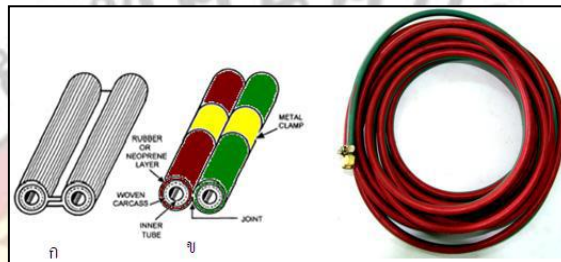
เครื่องควบคุมความดันชนิดขั้นตอนเดียว จะทำหน้าที่ลดความดันสูงจากถังบรรจุแก๊ส เป็นความดันต่ำที่นำไปใช้งานเพียงขั้นตอนเดียวเท่านั้น โดยปรับที่สกรูปรับความดัน เครื่องควบคุมความดันชนิดนี้มีราคาถูกกว่าชนิดสองขั้นตอน และอัตราการไหลของแก๊สคงที่ พอควร การเชื่อมโดยใช้หัวเชื่อมหลายหัวพร้อมกันที่ต้องการปริมาณของแก๊สสูง ควรเลือกใช้ เครื่องควบคุมความดันแบบขั้นตอนเดียว ซึ่งให้ปริมาณการไหลของแก๊สสูงกว่าสองขั้นตอน

4. สายเชื่อมแก๊ส (Hose)

สายเชื่อมแก๊ส มีหน้าที่ส่งแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจนจากเครื่องควบคุมความดันไปยัง หัวเชื่อม การดูแลรักษาสายเชื่อมที่ดีจะช่วยให้เกิดความปลอดภัยและการทำงานที่มีประสิทธิภาพ สายเชื่อมที่ใช้มีอยู่ทั้งชนิดสายเดี่ยวและสายคู่ซึ่งสามารถทนต่อแรงอัดได้ถึง 400 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยทั่วไปสายเชื่อมทำด้วยวัสดุสังเคราะห์หรือยางธรรมชาติผสมโดยใช้เส้นใยในลอนหรือ เส้นนิลเสริมความแข็งแรงอยู่ภายในยาง ทำให้สามารถโค้งงอได้และทนทาน สายเชื่อมมีอยู่หลาย สี ซึ่งแต่ละสีจะใช้งานต่างกันคือ สีเขียวหรือสีดำใช้กับออกซิเจนและข้อต่อทั้งหมดเป็นเกลียวขวา ส่วนสายเชื่อมสีแดงใช้กับแก๊สอะเซทิลีน และข้อต่อเป็นเกลียวซ้าย

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 18
		แผ่นที่ : 10	

ทั้งหมด สำหรับนัดเกลียวซ้าย จะบากเป็นร่องตัววีโดยรอบ สายเชื่อมที่ใช้กันมีหลายขนาดคือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางในตั้งแต่ 3/16 นิ้ว 1/4 นิ้ว 1/2 นิ้ว ส่วนความยาวตัดแบ่งได้ตามความต้องการ



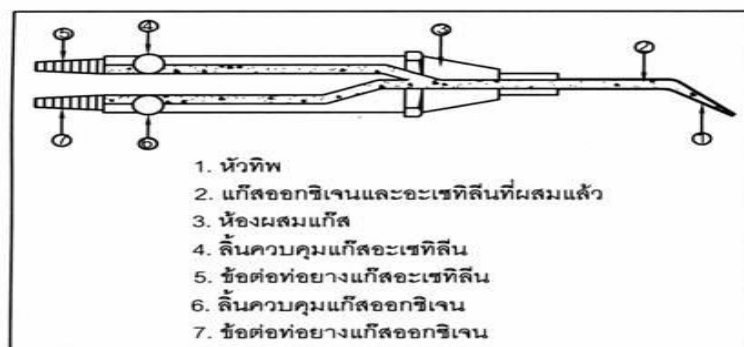
โครงสร้างของสายเชื่อมแก๊ส

ข้อควรระวังในการใช้สายเชื่อม

- สายเชื่อมที่ผลิตออกมาจะโรยไว้ด้วยแป้งฝุ่น ดังนั้นควรเป่าเอาฝุ่นแป้งออกก่อนใช้งาน
- ต้องตรวจสอบสายเชื่อมก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง
- อย่าให้ถังหรืออุปกรณ์อื่นใดทับสายเชื่อม
- อย่าให้สายเชื่อมบิดพันเป็นเกลียวในขณะที่ใช้งาน

5. หัวเชื่อม (Welding Torch)

หัวเชื่อม เป็นอุปกรณ์หลักของการเชื่อมแก๊สที่เป็นทางผ่านของออกซิเจน และแก๊ส อะเซทิลีน หัวเชื่อมประกอบด้วยส่วนใหญ่ว่า ดังนี้



หัวเชื่อมแก๊ส

1. วาล์วควบคุมการไหล (Control Valves) ในหัวเชื่อมจะมีวาล์วควบคุมการไหลอยู่ 2 ตัว คือตัวหนึ่งใช้กับอะเซทิลีน ซึ่งต่อประกอบไว้กับตัวหัวเชื่อมที่เขียนว่า “Fuel” และมีเกลียว ต่อเป็นเกลียวซ้าย ส่วนอีกตัวหนึ่งใช้กับออกซิเจน ซึ่งต่อประกอบไว้กับตัวหัวเชื่อมที่เขียนว่า “Oxy” และมีเกลียวต่อเป็นเกลียวขวา

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 19
		แผ่นที่ : 11	

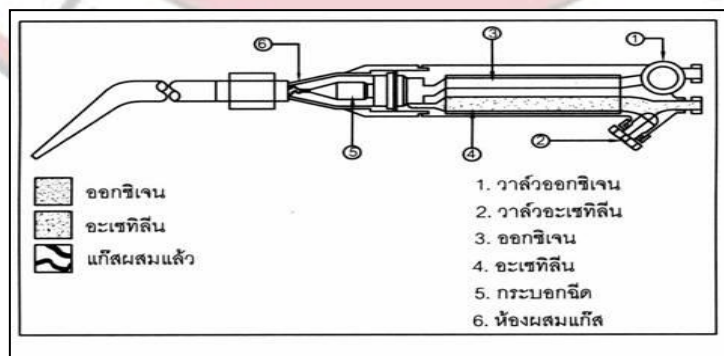
2. ตัวหัวเชื่อม (Torch Body) เป็นท่อกกลางและมีท่อแก๊สกับท่อออกซิเจนอยู่ ภายในหัวเชื่อมยังเป็นที่มือจับสำหรับการเชื่อมแก๊สอีกด้วย

3. หัวทิพ (Torch Head) เป็นส่วนหัวปลายสุดของหัวเชื่อม และยังมีเกลียวสำหรับ ต่อกับห้องผสมแก๊ส (Mixing Chamber) หัวเชื่อมแก๊สแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามลักษณะแรงดันของแก๊สอะเซทิลีน เนื่องจากว่าแก๊สอะเซทิลีนที่ใช้กันอยู่ทั้งสองชนิดบรรจุถึงสำเร็จรูปที่มีความดันสูง ทำให้ ความสามารถควบคุมแรงดันในการนำออกมาใช้งานๆ ได้ดี แล้วยังสะดวกต่อการใช้งาน ส่วนอีก แบบหนึ่งเป็นแบบที่เตรียมขึ้นเอง โดยนำเอาแคลเซียมคาร์ไบด์ผสมกับน้ำในเครื่องกำเนิดแก๊ส แต่ แรงดันต่ำและควบคุมยาก ดังนั้นจึงแบ่งหัวเชื่อมออกเป็น 2 แบบ คือ

3.1 แบบความดันสมดุล (Equal Pressure Type)

หัวเชื่อมแบบความดันสมดุล ใช้กับแก๊สอะเซทิลีนแบบบรรจุถึงสำเร็จ ซึ่งให้ ความดันของแก๊สสูงกว่าชนิดเครื่องกำเนิดจากแคลเซียมคาร์ไบด์ โดยที่หัวเชื่อมชนิดนี้ต้องใช้ ความดันของแก๊สสูงพอที่จะดันเข้าไปยังห้องผสม สำหรับความดันของแก๊สโดยทั่วไปแล้วอยู่ ระหว่าง 1-15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หัวเชื่อมชนิดนี้บางทีก็เรียกว่า Balanced Pressure ความดันของ ออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนโดยปกติแล้วจะใช้เท่ากัน

3.2 แบบหัวฉีด (Injector Type) หัวเชื่อมแบบหัวฉีดเรียกอีกชื่อว่า Low Pressure Type ซึ่งเป็นหัวเชื่อมที่ใช้ ความดันของแก๊สอะเซทิลีนต่ำ โดยเฉพาะแก๊สอะเซทิลีนที่ได้จากเครื่องกำเนิดแก๊ส และยังสามารถใช้กับชนิดบรรจุถึงสำเร็จได้อีกด้วย หัวเชื่อมแบบหัวฉีดมีลักษณะเหมือนกับแบบความดันสมดุลจะ แตกต่างกันตรงโครงสร้างภายใน โดยที่หัวเชื่อมด้านในมีท่อออกซิเจนอยู่กลางและล้อมรอบด้วย แก๊สอะเซทิลีน โดยที่ท่อออกซิเจนจะมีความดันสูงกว่าที่ใช้กับหัวเชื่อมแบบความดันสมดุล และ ออกซิเจนที่ความดันสูงจะผ่านหัวฉีดเข้าไปยังห้องผสม พร้อมกับดึงแก๊สอะเซทิลีนที่ความดันต่ำ เข้าไปยังห้องผสมด้วย

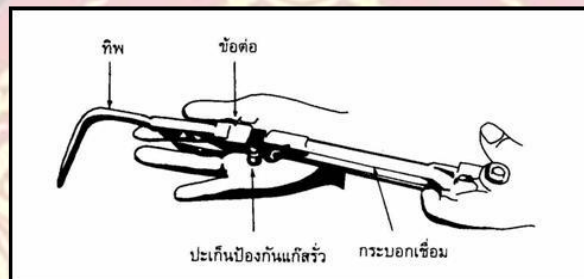


ภาพตัดของหัวเชื่อมแบบหัวฉีด

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 20
		แผ่นที่ : 12	

6. หัวทิฟเชื่อม (Welding Tip)

หัวเชื่อมทิฟเหมือนกับท่อทองแดงที่เจาะรูไว้ มีขนาดรูที่แตกต่างกัน หัวทิฟที่รูใหญ่จะให้ เปลวไฟใหญ่ สำหรับหัวทิฟขนาดเล็กจะให้เปลวไฟเล็ก ขนาดของรูทิฟจะกำหนดเป็นเบอร์โดย เบอร์น้อยขนาดรูหัวทิฟเล็ก เบอร์ใหญ่ขนาดรูทิฟใหญ่ เช่น เบอร์ 0 จะเล็กกว่า เบอร์ 1 เป็นต้น หัวทิฟที่จะใช้งานต้องทำความสะอาดและต้องรักษารูให้กลมอยู่เสมอ



หัวทิฟเชื่อม

การเลือกขนาดของหัวทิฟนั้น จะต้องคำนึงถึงความหนาและชนิดของโลหะงานที่จะเชื่อม เช่น ถ้าเลือกหัวทิฟใหญ่เกินไป จะทำให้แนวเชื่อมใหญ่และงานอาจทะลุ ถ้าเลือกหัวทิฟขนาดเล็ก ไปจะทำให้เสียเวลามาก เพราะปริมาณความร้อนที่ออกจากหัวทิฟไม่พอสำหรับการหลอมละลาย งาน ถ้าขนาดหัวทิฟใหญ่หรือเล็กเกินไปห้ามแก้ไขโดยการเพิ่มหรือลดแรงดันแก๊ส เพราะอาจเกิด อันตรายได้ เช่น ไฟกลับเมื่อใช้แรงดันแก๊สต่ำเกินไป

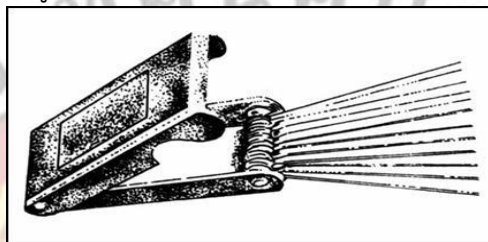
7. แว่นตาเชื่อมแก๊ส (Welding Goggle) แว่นตาเชื่อมแก๊ส เป็นอุปกรณ์ป้องกันตาจากแสงเชื่อมและสะเก็ดไฟเชื่อม แว่นตาเชื่อม แก๊สจะต้องยอมให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก ขณะสวมใส่ และต้องเลือกกระจกกรองแสงให้ เหมาะสม เช่น เลนส์เบอร์ 4 ใช้สำหรับตัดหรือเชื่อมโลหะบาง เลนส์เบอร์ 5-6 ควรใช้สำหรับการ ตัดหรือเชื่อมโลหะหนา หรือเชื่อมเหล็กหล่อ เป็นต้น



แว่นตาเชื่อมแก๊ส

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลส กลุ่ม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลส กลุ่ม (GTAW)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 21
		แผ่นที่ : 13	

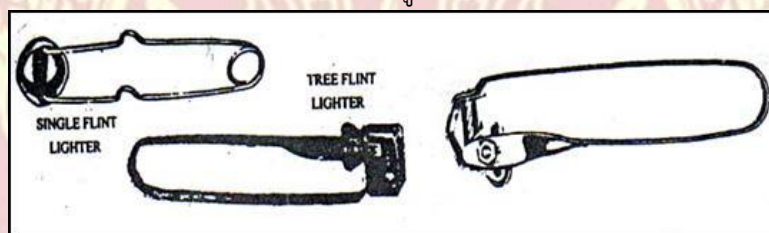
8. เช็มแยงรุทิว (Tip Cleaner) เช็มแยงรุทิวใช้ทำความสะอาดหัวทิว โดยไม่ทำให้รุทิวขยายใหญ่ขึ้น และไม่ทำให้เกิดรอยขีดข่วนต่อผนังรูภายใน



เช็มแยงรุทิว

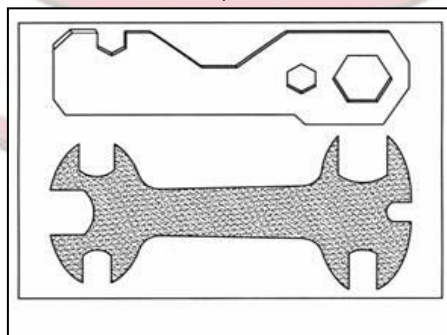
9. ที่จุดไฟแก๊ส (Friction Lighter)

การจุดเปลวไฟเชื่อมจะต้องใช้ที่จุดไฟแก๊สทุกครั้ง อย่างจุดด้วยไม้ขีดไฟ หรือต่อไฟจาก หัวเชื่อมอื่น การจุดไฟด้วยไม้ขีด อาจจะไม่ปลอดภัยเนื่องจากไม้ขีดอยู่ใกล้ไฟเกินไป อาจทำให้เกิด การระเบิด



ที่จุดไฟแก๊ส

10. ประแจ (Wrench) ประแจที่ใช้กับอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส เป็นประแจพิเศษที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตอุปกรณ์เชื่อม ให้มีขนาดพอดีกับอุปกรณ์เชื่อม การถอดประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊สทุกครั้ง ควรใช้ประแจประจำ เครื่อง อย่าใช้ประแจเลื่อน เพราะจะทำให้ขอบสลักเกลียวชำรุดได้



ประแจพิเศษสำหรับอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 22
		แผ่นที่ : 14	

11. ลวดเชื่อม (Filler rods) ลวดเชื่อมแก๊สที่ใช้สำหรับงานทั่วไป คือ

1. ลวดเชื่อมเหล็ก (Mild Steel)
2. ลวดเชื่อมเหล็กอ่อน (Cast iron)
3. ลวดเชื่อมเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel)
4. ลวดเชื่อมโลหะเจือสำหรับการบัดกรีแข็ง
5. ลวดเชื่อมอะลูมิเนียม (Aluminium)
 - 5.1 อะลูมิเนียมผลิตโดยวิธีดึง (Draw)
 - 5.2 อะลูมิเนียม ผลิตโดยวิธีอัดผ่านแบบ (Extruded)
 - 5.3 อะลูมิเนียม ผลิตโดยวิธีหล่อ

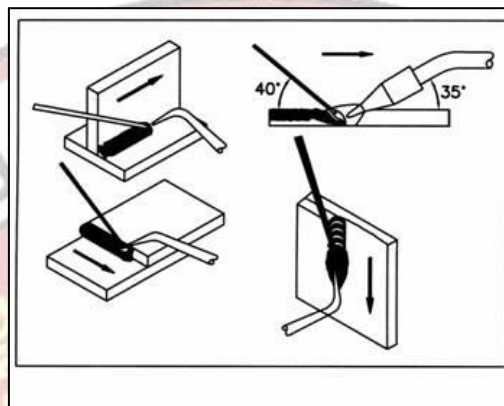
ลวดเชื่อม Mild Steel Stainless Steel โลหะเจือสำหรับบัดกรีแข็ง อะลูมิเนียม บางชนิด ทำเส้นขนาดยาว 28 นิ้ว (ระบบเมตริกยาว 100 ซม.) สำหรับลวดเชื่อมเหล็ก จะทำการเคลือบผิวด้วยทองแดง สำหรับป้องกันมิให้ลวดเชื่อม เป็นสนิมได้ง่าย ลวดเชื่อมมีขนาดความโตขนาดต่างๆ คือ 1/32 , 3/32, 1/8 , 5/32 , 3/16 , 1/4 , 5/16 , 3/8 นิ้ว ลวดเชื่อมอะลูมิเนียมทำเส้นขนาดยาว 36 นิ้ว หรือทำเป็นม้วน ลวดเชื่อมอะลูมิเนียมบาง ชนิดมีฟลักซ์หุ้มเพื่อสะดวกสำหรับการใช้งาน ลวดเชื่อมนี้ทำเป็นเส้นยาว 28 นิ้ว ลวดเชื่อมแก๊สแบ่งเป็นเกรดต่างๆ แต่ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะการแบ่งแบบ A.W.S เช่น GA-50 , GA- 60 , GB -65 ,GB-56 ตามเบอร์เกรดลวดเชื่อมข้างบนนี้ อักษร G หมายถึง ลวดเชื่อมแก๊ส อักษร A หมายถึง ลวดเชื่อมที่มีคุณสมบัติยึดตัวได้สูง อักษร B หมายถึงลวดเชื่อมที่มีคุณสมบัติ ยึดตัวได้ต่ำ เลข 45,50,60,65 หมายถึง ขนาดทนแรงดึงได้สูงสุด โดยใช้ 1000 PSI คูณกับเลขเหล่านี้จะเป็นค่าแรงดึง สูงสุด เช่น $65 \times 1,000 = 65000 \text{ PSI}$

12. ฟลักซ์ (Flux) American Welding Society (A.W.S) ให้คำจำกัดความของฟลักซ์ คือวัสดุที่ใช้สำหรับ ป้องกันละลาย หรือขจัดต่างๆของชิ้นงาน การใช้ฟลักซ์ ใช้เมื่อเปลวไฟให้ความร้อนแก่โลหะหรืองานจน เกือบจะประสานเข้า ด้วยกันด้วยตะกั่วบัดกรี โลหะเงินเจือ, โลหะทองแดงเจือ หรือการเชื่อมโลหะหรือชิ้นงาน เข้า ด้วยกัน ซึ่งฟลักซ์ทำหน้าที่ของมันขณะที่ตะกั่วบัดกรีหรือโลหะบัดกรีนั่นกำลังหลอมละลาย

หลักการเชื่อมแก๊ส

การเชื่อมแก๊สเป็นกระบวนการเชื่อมโลหะซึ่งต้องอาศัยความร้อนจากเปลวไฟเชื่อมเพื่อเผา ให้โลหะ ชิ้นงานหลอมเหลวติดกัน ใช้ลวดเชื่อมเพิ่มเติมและประสานจนเป็นแนวเชื่อม ดังได้กล่าว มาแล้ว ซึ่งมีเทคนิค การเชื่อมแก๊ส (Gas Welding Technique) และทิศทางในการเชื่อมแบ่งได้เป็น 2 แบบคือ การเชื่อมไป ทางซ้ายหรือเชื่อมเดินหน้า และการเชื่อมไปทางขวาหรือเชื่อมถอยหลัง

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 23
		แผ่นที่ : 15	

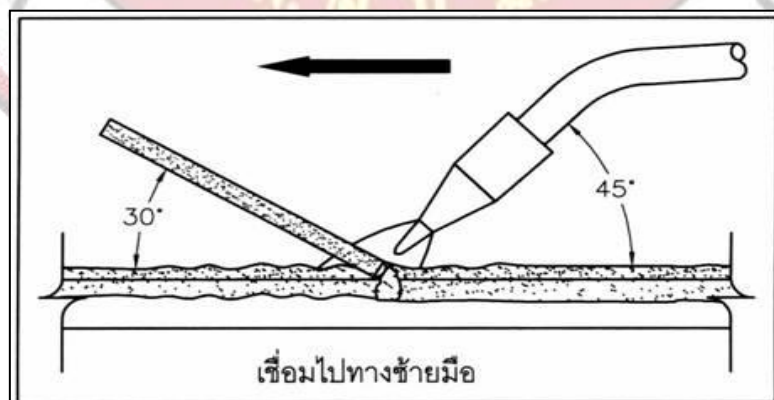


มุมและทิศทางเทคนิคการเชื่อมแก๊ส 2 แบบ

ส่วนจะเลือกใช้เทคนิคแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับความหนาและลักษณะของชิ้นงาน โดยทั่วไปแล้ว มักจะเลือกใช้เทคนิคการเชื่อมแบบเดินหน้าหรือเชื่อมไปทางซ้าย เพราะโลหะชิ้นงานที่นำมาเชื่อม แก๊สส่วนใหญ่เป็นโลหะค่อนข้างบาง ถ้าเป็นชิ้นงานหนามากขึ้นจะนิยมเชื่อมด้วยไฟฟ้า

การเชื่อมไปทางซ้ายหรือเชื่อมเดินหน้า การเชื่อมแบบเดินหน้า เป็นการเชื่อมจากขวาไปซ้าย (Right to Left) สำหรับผู้ถนัดขวา เปลวไฟเชื่อมจากหัวเชื่อมพุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกันกับการเชื่อม ในงานเชื่อมที่ต้องใช้ลวดเชื่อม ลวดเชื่อมจะเคลื่อนที่นำหน้าเปลวไฟเชื่อม

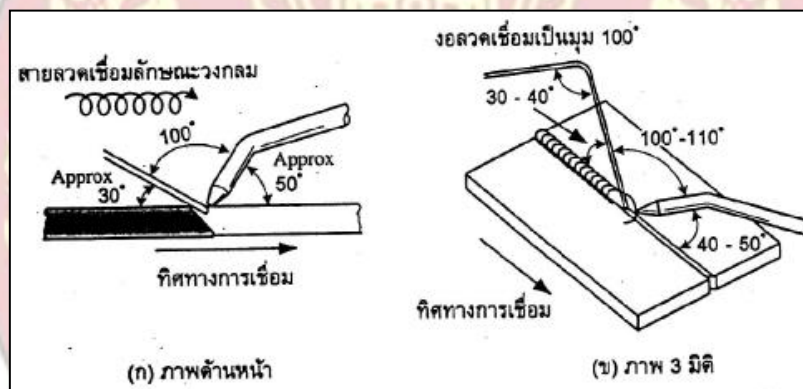
ร้อนบางส่วนจากเปลว หัวเชื่อมที่พุ่งไปยังชิ้นงานจะเกิดการสะท้อนไปในบรรยากาศ ความร้อนที่ได้รับจึงไม่เต็มที่ ซึ่งจะ เหมาะกับการเชื่อมโลหะบาง ๆ ซึ่งมีความหนาไม่เกิน 3 มิลลิเมตร น้ำโลหะแนวเชื่อมไหลเรียบ ขนาดแนวเชื่อมพอเหมาะ



ลักษณะการเชื่อมเดินหน้า

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 24
		แผ่นที่ : 16	

การเชื่อมไปทางขวาหรือเชื่อมถอยหลัง การเชื่อมแบบถอยหลังหรือเชื่อมไปทางขวา เหมาะกับการเชื่อมโลหะแผ่นหนาๆ ได้ดีกว่า แบบเดินหน้า ปกติจะเชื่อมชิ้นงานโลหะแผ่นหนาเกินกว่า 3 มิลลิเมตรขึ้นไป เปลวไฟเชื่อมจะชี้ ฟุ้งตรงไปในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางการเชื่อม ลวดเชื่อมตามหลังเปลวไฟเชื่อม ความร้อนจาก เปลวไฟเชื่อมฟุ้งไปยังชิ้นงานรวมตัวกันอย่างสมบูรณ์ จึงให้ความร้อนสูง ลวดเชื่อมต้องส่ายอยู่ใน บ่อหลอมละลายตลอดเวลา ขณะเชื่อมต้องสร้างรูกุญแจ (Keyhole) ให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะ เป็นการเชื่อมโลหะหนา เพื่อให้เกิดการหลอมละลายลึก (Penetration) ซึมตลอดด้านหลังแนวเชื่อม ลักษณะเกล็ดแนวเชื่อมจะกว้างและมีการซึมลึกได้อย่างสมบูรณ์



ลักษณะการเชื่อมถอยหลัง

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลส กลุ่ม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตน เลสกลุ่ม (GTAW)	ใบแบบฝึกหัด	หน้าที่ 25
		แผ่นที่ : 1	

ใบแบบฝึกหัดโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ มาพอสังเขป

1. จงอธิบายความหมายของคำว่า การเชื่อมไฟฟ้า

.....

.....

.....

.....

2. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้ามิกซ์ชนิด

.....

.....

.....

.....

3. จงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องเชื่อมชนิด DCEN

.....

.....

.....

.....

4. Duty Cycle หมายถึงอะไร

.....

.....

.....

.....

5. หลักการพิจารณาเครื่องเชื่อมมีอะไร

.....

.....

.....

.....

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม (GTAW)	ใบเฉลย แบบฝึกหัด	หน้าที่ 26
		แผ่นที่ : 1	

ใบเฉลยแบบฝึกหัดโมดูลย่อยที่ 1.1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายความหมายของคำว่า การเชื่อมไฟฟ้า

กระบวนการเชื่อมที่ได้รับความร้อนจากการอาร์กกระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงาน ความร้อนที่เกิดจากการอาร์กมีอุณหภูมิสูงประมาณ 6,000oF (3,316oC) เพื่อหลอมละลายโลหะให้ติดกันทำให้ชิ้นงานกับลวดเชื่อมที่บริเวณการอาร์กรวมตัวกันเป็นเนื้อเดียวกันคือรอยเชื่อม ส่วนสารพอกหุ้มหรือที่เรียกว่าฟลักซ์ (Flux) เมื่อได้รับความร้อนจะกลายเป็นควันปกคลุมรอยเชื่อมป้องกันแก๊สออกซิเจนเข้าไปรวมตัวกับน้ำโลหะเหลว และฟลักซ์จะทำหน้าที่อีกอย่างคือดึงสิ่งสกปรกหรือสารมลทินขึ้นมาจากน้ำโลหะเมื่อเย็นตัวจะกลายเป็นฟลักซ์แข็งและเปราะเรียกว่าสแลก (Slag)

2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้ามีกี่ชนิด

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้ามีดังนี้

1. หัวจับลวดเชื่อม (Electrode Holder)
2. สายดิน (Ground Camp)
3. สายเชื่อม (Welding Cable)
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกัน (Protective Equipment)
 - 4.1 หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า (Helmet and Hand Shield)
 - 4.2 ชุดปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า ประกอบไปด้วย
 1. เสื้อหนัง (Apron) 2. ถุงมือหนัง (Gloves) 3. ปลอกแขน (Sleeves)
 4. ปลอกขา (Leggings) 5. รองเท้านิรภัย (Steel – Toe Boots)
5. เครื่องมือทำความสะอาด (Cleaning Tool) ประกอบไปด้วย
 1. ค้อนเคาะสแลก (Chipping Hammer) 2. แปรงลวด (Wire Brush)
 3. คีมจับงานร้อน (Pliers) 4. ห้องเชื่อม (Welding Booth)

3 จงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องเชื่อมชนิด DCEN

วงจรกระแสไฟฟ้าตรงต่อขั้วตรง โดยต่อชิ้นงานเป็นขั้วบวก (+) และต่อลวดเชื่อมเป็นขั้วลบ (-) การเชื่อมชนิดนี้

ความร้อนที่เกิดจากการอาร์กประมาณ 2 ใน 3 จะอยู่ที่ชิ้นงาน และอีก 1 ใน 3 จะอยู่ที่ปลายลวดเชื่อม เหมาะสำหรับการเชื่อมเหล็กที่มีความหนา

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม (GTAW)	ใบเฉลย แบบฝึกหัด	หน้าที่ 27
		แผ่นที่ : 2	

4 Duty Cycle หมายถึงอะไร

หมายถึงความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการอาร์กกับเวลาทั้งหมดได้กำหนดเวลาทั้งหมดไว้เป็นมาตรฐาน 10 นาที

5 หลักการพิจารณาเครื่องมืออะไร

มีหลักการพิจารณาอยู่ด้วยกัน 3 ข้อดังนี้

1. กระแสไฟเชื่อมที่ใช้จะสูง แต่แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ
2. ขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 50 - 80 โวลต์
3. สามารถควบคุมขนาดของกระแสเชื่อมได้



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบปฏิบัติงาน	หน้าที่ 28
		แผ่นที่ : 1	

ใบปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....
 คำชี้แจง : ให้ผู้เรียนนำเสนอความคิดเห็นดังคำถามต่อไปนี้ต่อไปนี้

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ด้านคุณธรรม จริยธรรม เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	ด้านทักษะการปฏิบัติงาน การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสัณฐานของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน ผ่าน ไม่ผ่าน คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม (GTAW)	ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงาน	หน้าที่ 29
		แผ่นที่ : 1	

ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

ข้อพิจารณา

1. เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์
2. ถูกต้องตามหลักวิชาการ
3. รูปแบบการนำเสนอมีความคิดสร้างสรรค์
4. บุคลิกภาพการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

การให้คะแนน

1. คะแนนเต็มข้อละ 3 คะแนน
2. การพิจารณาให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1. เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์				
2. ถูกต้องตามหลักวิชาการ				
3. รูปแบบการนำเสนอมีความคิดสร้างสรรค์				
4. บุคลิกภาพการนำเสนอหน้าชั้นเรียน				
5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์				

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลส กลุ่ม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตน เลสกลุ่ม (GTAW)	ใบเกณฑ์การ ประเมินผลการ ปฏิบัติงาน	หน้าที่ 30
		แผ่นที่ : 2	

ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12 – 15	ดีมาก
9 – 11	ดี
5 -8	พอใช้
0 – 4	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ผ่าน : ร้อยละ 60 หรือได้คะแนนในระดับคุณภาพ ดีมาก

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบประเมินผล การปฏิบัติงาน	หน้าที่ 31
		แผ่นที่ : 1	

ใบประเมินผลการปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....

รายการปฏิบัติงาน					รวมคะแนน
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
	3	2	1	0	
1. เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
2. ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
3. รูปแบบการนำเสนอมีความคิดสร้างสรรค์					
4. บุคลิกภาพการนำเสนอหน้าชั้นเรียน					
5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์					
รวมคะแนน					
คิดเป็นร้อยละ (ของคะแนนเต็ม คะแนน)					
ผลการประเมินอยู่ในระดับ					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

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

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบเฉลยการปฏิบัติงาน	หน้าที่ 32
		แผ่นที่ : 1	

ใบเฉลยการปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ด้านคุณธรรม จริยธรรม เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	ด้านทักษะการปฏิบัติงาน การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสุขภาพอนามัยของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน

ผ่าน

ไม่ผ่าน

คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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



ส่วนที่ 3

การสร้างแบบทดสอบหลังเรียน แบบโมดูล

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)	ใบแบบทดสอบ หลังเรียน	หน้าที่ 33
		แผ่นที่ : 1	

แบบทดสอบหลังเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1

1. SMAW มีชื่อเต็มว่า

- ก. Arc Welding
- ข. Welding Tip
- ค. Shield Metal Arc Welding
- ง. Welding Goggle

2. เครื่องเชื่อมต่อไปนี้ เครื่องเชื่อมชนิดใดเป็นเครื่องเชื่อมที่มีการพัฒนาน่าสุด

- ก. การเชื่อมไปทางขวาหรือเชื่อมถอยหลัง
- ข. เครื่องเชื่อมแบบอินเวอร์เตอร์
- ค. เครื่องควบคุมความดันแก๊ส
- ง. เครื่องควบคุมความดันสองขั้นตอน

3. เครื่องเชื่อมแบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC) แบบ DCEN และ DCEP ชนิดใดหลอมละลายได้มากกว่า

- ก. DCEN หลอมละลายลึกกว่า
- ข. เพลานิวทรัลหรือเพลวกวาง
- ค. ถังออกซิเจน
- ง. เครื่องควบคุมความดันแก๊ส

4. สายเชื่อมไฟฟ้าส่วนมากทำมาจากโลหะชนิดใด

- ก. ทองเหลือง
- ข. ทองแดง
- ค. ทองเนื้อขาว
- ง. ทองเงิน

5. ดิวตี้ไซเคิล (Duty Cycle) ของเครื่องเชื่อมเทียบที่มาตรฐานกี่นาที

- ก. 10 นาที
- ข. 15 นาที
- ค. 20 นาที
- ง. 25 นาที

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลส กลุ่ม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตน เลสกลุ่ม (GTAW)	ใบกระดาคำตอบ หลังเรียน	หน้าที่ 34
		แผ่นที่ : 1	

กระดาคำตอบแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					



Scan QR code
เพื่อทำข้อสอบ

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ได้คะแนน คะแนน

สรุปผล () ผ่านเกณฑ์

() ไม่ผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ ผู้ตรวจ

(.....)

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลส กลุ่ม (GTAW) โมดูลย่อย 1.1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตน เลสกลุ่ม (GTAW)	ใบเฉลย แบบทดสอบหลัง เรียน	หน้าที่ 35
		แผ่นที่ : 1	

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

ข้อ	คำตอบ
1.	ค
2.	ข
3.	ก
4.	ข
5.	ก



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567

รายวิชา งานเชื่อมอาร์กทั้งส텐แก๊สคลุม รหัสวิชา 30103-0003

บทเรียนโมดูลที่ 3

เรื่อง ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position)

และการตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)

โดย

นางสาวเกษร สาระบูลย์

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบคำนำ	หน้าที่ ก
		แผ่นที่ : 1	

คำนำ

บทเรียนโมดูลย่อย 1.1 : แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพบูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและบูรณาการสถานศึกษา 3D รายวิชางานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (30103-0003) เล่มนี้ได้จัดทำขึ้นตามคำอธิบายรายวิชาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

ผู้จัดทำได้จัดแบ่งเนื้อหาในโมดูลย่อย 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้ ใช้สำหรับการสอนภาคทฤษฎี ซึ่งประกอบด้วยหน่วยการสอน 4 หน่วยตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในคำอธิบายรายวิชา มีการวัดผลเน้น ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านเจตคติ ด้านบูรณา การต่างๆ เศรษฐกิจพอเพียง บูรณาการแบบ 3D สำหรับเอกสารประกอบการสอน เล่มนี้ จะได้ผสมผสานที่สุด ผู้ใช้ต้องเป็นผู้มีความรู้ ด้านคอมพิวเตอร์ พอสมควรจึงจะทำให้ เอกสารประกอบการสอน เล่มนี้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วม และเกี่ยวข้อง ทุกๆท่านที่ให้อาสาประกอบการสอนเล่มนี้สมบูรณ์

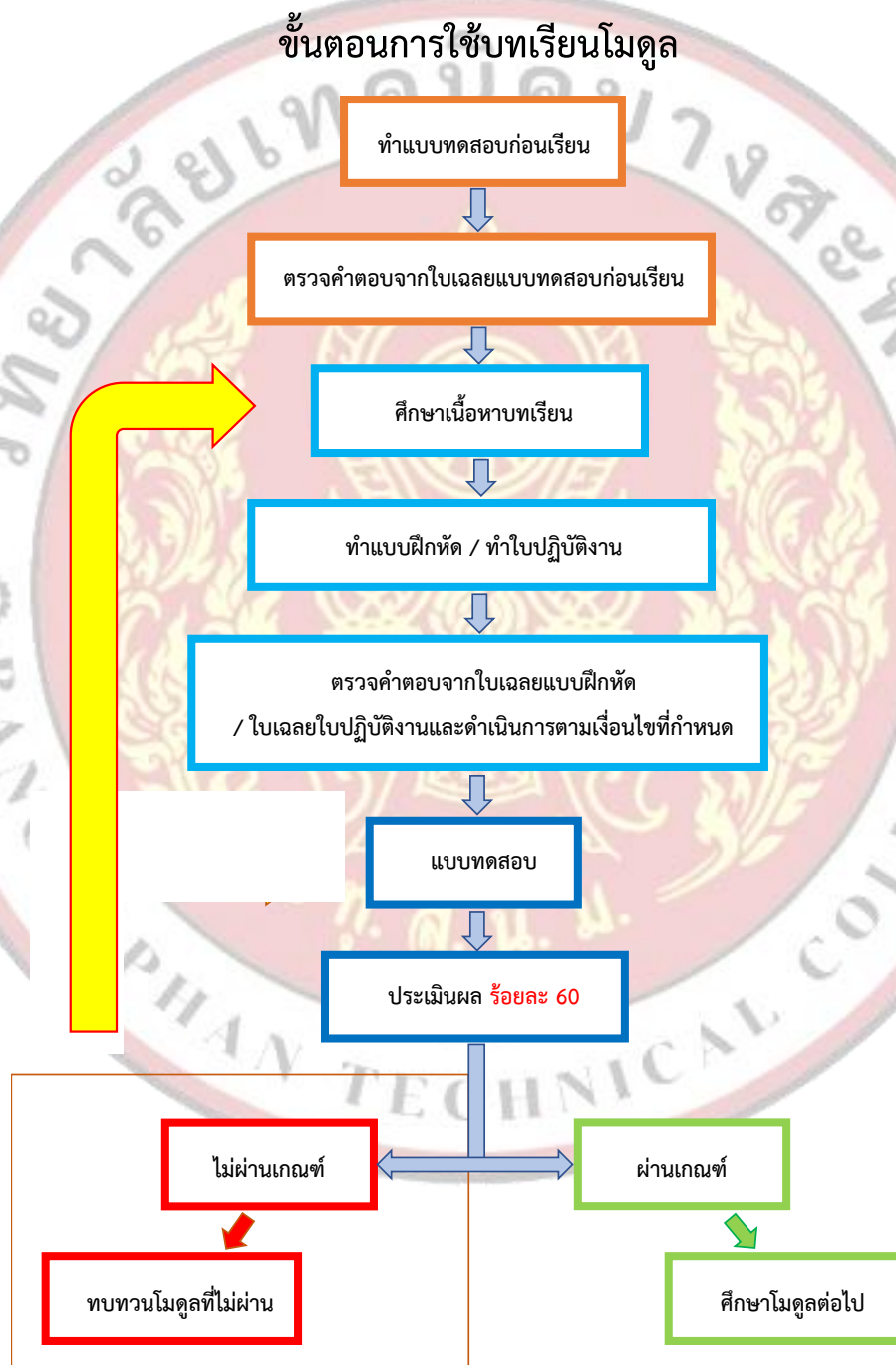
นางสาวเกษร สาระบูลย์

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบสารบัญ	หน้าที่ ข
		แผ่นที่ : 1	

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ใบขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล	1
ใบคำชี้แจงการใช้บทเรียนโมดูล	2
ใบแบบทดสอบก่อนเรียน	5
ใบกระดาษคำตอบก่อนเรียน	6
ใบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	7
ใบจุดประสงค์	8
ใบเนื้อหา	9
ใบแบบฝึกหัด	13
ใบเฉลยแบบฝึกหัด	14
ใบปฏิบัติงาน	15
ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงาน	16
ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน	18
ใบเฉลยการปฏิบัติงาน	19
ใบแบบทดสอบหลังเรียน	20
ใบกระดาษคำตอบหลังเรียน	21
ใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	22

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบขั้นตอนการใช้ บทเรียนโมดูล	หน้าที่ 1
		แผ่นที่ : 1	



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบคำชี้แจงการ ใช้บทเรียนโมดูล	หน้าที่ 2
		แผ่นที่ : 1	

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูล 1.1

คำแนะนำสำหรับผู้เรียน

บทเรียนโมดูลย่อย 1.1 งานเชื่อมที่มีคุณภาพตรงตามที่ต้องการ ข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งบอกถึงวิธีการที่จะใช้ในการเชื่อมเรียกว่า Welding Procedure Specification (WPS) เมื่อกำหนดวิธีการและข้อมูลต่าง ๆ ลงใน WPS แล้ว จะทำการทดสอบข้อมูลที่เรากำหนดลงไปนั้น มีสมบัติ ทางกลตรงตามที่ต้องการหรือไม่ หลังจากนั้นนำผลการทดสอบนั้นเขียนลงในเอกสารอีกฉบับหนึ่งเรียกว่า Procedure Qualification Test Record (PQR) เมื่อสรุปได้ว่าวิธีการต่าง ๆ ตามที่กำหนดใน WPS สามารถใช้งานได้ ก็ทำการทดสอบฝีมือช่างเชื่อมว่าแต่ละคนมีความสามารถที่จะเชื่อมตามที่ WPS

ส่วนประกอบบทเรียนโมดูลประกอบด้วย

1. ใบแบบทดสอบก่อนเรียนและใบกระดาษคำตอบ
2. ใบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ใบจุดประสงค์
4. ใบเนื้อหา
5. ใบแบบฝึกหัด/ใบสั่งงาน/ใบปฏิบัติงาน
6. ใบเฉลยแบบฝึกหัด/ใบเฉลยใบปฏิบัติงาน
7. ใบแบบทดสอบหลังเรียนและใบกระดาษคำตอบ
8. ใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบคำชี้แจงการ ใช้บทเรียนโมดูล	หน้าที่ 3
		แผ่นที่ : 2	

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูล 1.1

คำแนะนำในการใช้บทเรียนโมดูล

1. ให้ผู้เรียนศึกษาหลักการและเหตุผล (Prospectus) และจุดมุ่งหมาย (Objectives) ของบทเรียนโมดูลให้เข้าใจ
2. ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามคำแนะนำและขั้นตอนการใช้อย่างเคร่งครัด
3. ผู้เรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยไม่เปิดดูใบเฉลยคำตอบก่อนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบฝึกหัด/ใบปฏิบัติงาน และแบบทดสอบหลังเรียนเพราะจะทำให้ผู้เรียนขาดความมั่นใจในการเรียนด้วยตนเองและไม่เกิดความเข้าใจที่แท้จริง
4. บทเรียนโมดูลนี้ ผู้เรียนสามารถใช้เรียนได้ตามความต้องการ ความพร้อมและความสะดวกโดยไม่จำกัดเวลาเรียน และสถานที่เรียน

ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนโดยทำเฉพาะข้อที่ผู้เรียนมีความรู้แท้จริง โปรดอย่าเดาคำตอบ ถ้าข้อใดไม่มีความรู้ให้ข้ามข้อนั้นไป โดยทำลงในกระดาษคำตอบ
2. ดูเฉลยใบแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วประเมินผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน เป็นการวัดพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนโดยไม่มีผลใด ๆ ต่อคะแนนในการเรียนบทเรียนโมดูลนี้
3. ให้ผู้เรียนศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากใบเนื้อหาให้มีความรู้ความเข้าใจ
5. เมื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียนเข้าใจดีแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด/ใบปฏิบัติงานในบทเรียนนั้น ๆ ลงในใบแบบฝึกหัด / ใบปฏิบัติงาน
6. เมื่อทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานแล้วให้ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบฝึกหัด/ใบเฉลยการปฏิบัติงาน
7. ถ้าผ่านเกณฑ์การประเมินที่ตั้งไว้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แต่ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินให้กลับไปเรียนเนื้อหาเดิม และทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานใหม่อีกครั้ง
8. เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยทำลงในกระดาษคำตอบ
9. ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน
10. ถ้าผลการประเมินไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดผู้เรียนต้องเรียนซ่อมเสริมทบทวนเนื้อหาของบทเรียนโมดูลนี้ จนกว่าจะผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบคำชี้แจงการ ใช้บทเรียนโมดูล	หน้าที่ 4
		แผ่นที่ : 3	

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูล 1.1

หลักการและเหตุผล (Prospectus)

งานเชื่อมที่มีคุณภาพตรงตามที่ต้องการ ข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งบอกถึงวิธีการที่จะใช้ในการเชื่อม เรียกว่า Welding Procedure Specification (WPS) เมื่อกำหนดวิธีการและข้อมูลต่าง ๆ ลงใน WPS แล้ว จะทำการทดสอบข้อมูลที่เรากำหนดลงไปนั้น มีสมบัติ ทางกลตรงตามที่ต้องการหรือไม่ หลังจากนั้นนำผลการ ทดสอบนั้นเขียนลงในเอกสารอีกฉบับหนึ่งเรียกว่า Procedure Qualification Test Record (PQR) เมื่อสรุป ได้ว่าวิธีการต่าง ๆ ตามที่กำหนดใน WPS สามารถใช้งานได้ ก็ทำการทดสอบฝีมือช่างเชื่อมว่าแต่ละคนมี ความสามารถที่จะเชื่อมตามที่ WPS

จุดมุ่งหมาย (Objective)

เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาและทดสอบผ่านบทเรียนโมดูลย่อยนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ตำแหน่งท่าเชื่อม (Position) และการตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)

ความรู้พื้นฐาน (Prerequisites)

ในการเรียนบทเรียนโมดูลย่อยนี้ให้ได้ผลดี ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)



ส่วนที่ 1

การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบแบบทดสอบ ก่อนเรียน	หน้าที่ 5
		แผ่นที่ : 1	

แบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1

- ทำเชื่อมท่าอะไรที่ควบคุมบ่อหลอมละลายได้ง่ายที่สุด
 - ทำนอน
 - ทำราบ
 - ทำตั้ง
 - ทำขนานนอน
- ทำเชื่อมท่าอะไรที่เชื่อมยากที่สุด
 - ทำเชื่อมพื้นฐานในงานเชื่อม
 - ทำตั้งใช้สัญลักษณ์
 - ทำขนานนอน
 - ทำเหนือศีรษะ
- ทำเชื่อมตามมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานแผ่นโลหะ (Plate) รอยเชื่อมชน ทำราบใช้สัญลักษณ์อะไร
 - PD
 - PC
 - PG
 - PA
- ทำเชื่อมตามมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานแผ่นโลหะ (Plate) รอยเชื่อมชน ทำระดับใช้สัญลักษณ์อะไร
 - PD
 - PC
 - PG
 - PA
- ทำเชื่อมตามมาตรฐาน AWS ตำแหน่งท่าเชื่อมทำระดับ สำหรับงานตัวที่ใช้สัญลักษณ์อะไร
 - 2 F
 - 3 F
 - 4 F
 - 5 F

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบกระดาษคำตอบ ก่อนเรียน	หน้าที่ 6
		แผ่นที่ : 1	

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				



Scan QR code
เพื่อทำข้อสอบ

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ได้คะแนน คะแนน
 สรุปผล () ผ่านเกณฑ์
 () ไม่ผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
 (.....)

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบเฉลย แบบทดสอบก่อน เรียน	หน้าที่ 7
		แผ่นที่ : 1	

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

ข้อ	คำตอบ
1.	ข
2.	ง
3.	ง
4.	ข
5.	ก



ส่วนที่ 2

การรวบรวมเนื้อหา และสร้างใบงาน/
ใบกิจกรรม/แบบฝึกหัด

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบจุดประสงค์	หน้าที่ 8
		แผ่นที่ : 1	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรื่องนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายวิธีการป้องกันอันตรายทั่วไปในงานเชื่อมได้
2. อธิบายวิธีการป้องกันอันตรายในงานเชื่อมแก๊สได้
3. อธิบายวิธีการป้องกันอันตรายในงานเชื่อมไฟฟ้าได้

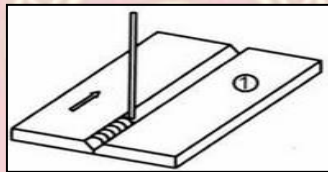


	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสและสแตนเลส โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 9
		แผ่นที่ : 1	

ท่าเชื่อมพื้นฐานในงานเชื่อม (Welding Position)

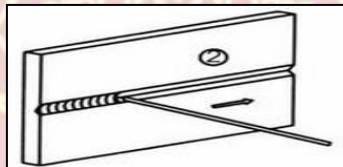
ในงานเชื่อมไม่ว่าจะเป็นเชื่อมแก๊ส หรือเชื่อมไฟฟ้า ท่าเชื่อมที่สามารถทำการเชื่อมได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากที่สุด นั่นคือ การเชื่อมท่าราบ แต่สภาวะจริงในการปฏิบัติงานไม่สามารถเลือกท่าเชื่อมที่ถนัดได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพของงานที่ทำอยู่ สำหรับท่าเชื่อมหรือตำแหน่งของการเชื่อมทั้งเชื่อมแก๊ส และเชื่อมไฟฟ้านั้น เราจะแบ่งลักษณะได้ดังนี้

1.ท่าราบ ใช้สัญลักษณ์ F (FLAT POSITION) เป็นการเชื่อม ชิ้นงานที่วางอยู่ในระนาบเดียวกันกับพื้นราบซึ่งไม่ มีปัญหาเรื่องแรงดึงดูดของโลก จึงเป็นท่าเชื่อมที่เชื่อมง่ายกว่าท่าเชื่อม อื่น ๆ



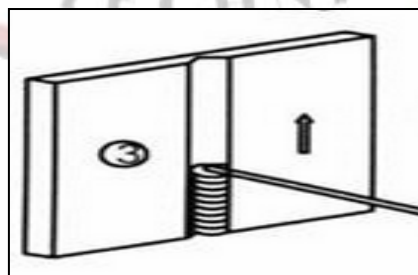
ท่าเชื่อมท่าราบ

2.ท่าขนานนอน ใช้สัญลักษณ์ H (horizontal position) หรือท่าระดับเป็นการเชื่อมชิ้นงานที่วางอยู่ในแนวระดับ ซึ่งขนานกับแนวระนาบ ในการเชื่อมท่าเชื่อมนี้ นั้น แรงดึงดูดของโลกจะมีผลต่อ การเชื่อม ทำให้เกิดข้อบกพร่อง คือ รอยแหว่ง (Undercut) ขอบด้านบนของรอยเชื่อม



ท่าเชื่อมท่าขนานนอน

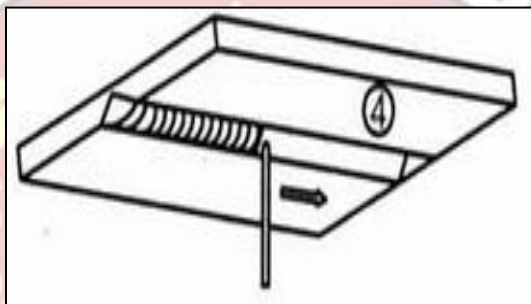
3.ท่าตั้งใช้สัญลักษณ์ V (vertical position) เป็นการเชื่อมชิ้นงานที่วางอยู่ในแนวตั้ง ซึ่งตั้งฉากกับแนวระดับ ในการ เชื่อมท่านี้ นั้นแรงดึงดูดของโลก จะมีผลต่อการเชื่อมเช่นกัน ตามทิศทางของ การเชื่อม



ท่าเชื่อมท่าตั้ง

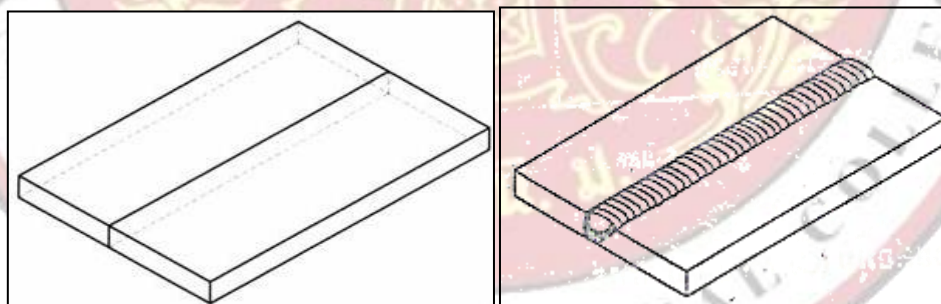
	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนแก๊สคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 10
		แผ่นที่ : 2	

4.ท่าเหนือศีรษะ ใช้สัญลักษณ์ OH (overhead position) เป็นการเชื่อมชิ้นงานที่วางอยู่ในแนวระนาบ ในระดับเหนือศีรษะของผู้เชื่อม ในการเชื่อมทำนี้นั้น แรงดึงดูดของโลก มีผลต่อการเชื่อมเป็นอย่างมาก ทั้งข้อบกพร่องในรอยเชื่อมและอันตรายจากสะเก็ดไฟโลหะที่หลอมละลาย และความร้อนจากเปลวไฟที่สะท้อนกลับ



ท่าเชื่อมท่าเหนือศีรษะ

5. รอยต่อชน (Butt Joint) เป็นการนำขอบงานทั้งสองชิ้นสองชิ้นมาวางให้ขอบชนกัน ซึ่งจะมีการเว้นช่องว่างหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับความหนาของงาน



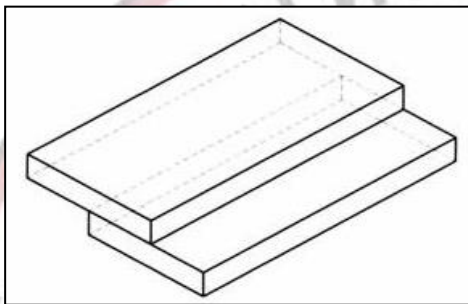
ก.ลักษณะรอยต่อชน

ข.ลักษณะแนวเชื่อมในรอยต่อชน

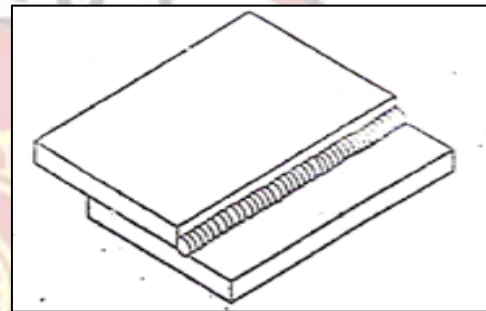
ลักษณะรอยต่อชนและลักษณะแนวเชื่อมในแนวต่อชน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสและเหล็ก โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 11
		แผ่นที่ : 3	

6. รอยต่อเกย (Lap Joint)ลักษณะการต่อเป็นการนำชิ้นงานสองชิ้นงานซ้อนเกยกันซึ่งมีข้อดีคือไม่ต้องเสียเวลาในการเตรียมงานมาการต่อเกยที่ตื้นนั้น ควรให้ชิ้นงานทั้งสองชิ้นงานซ้อนกันแนบสนิทตลอดความยาว



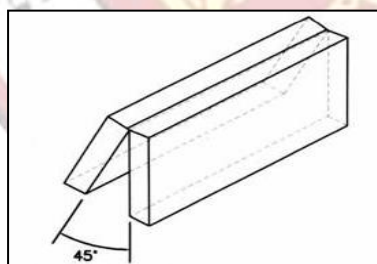
ก.ลักษณะรอยต่อเกย



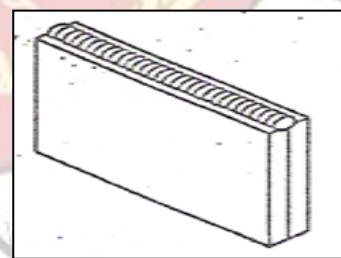
ข.ลักษณะแนวเชื่อมต่อเกย

ลักษณะรอยต่อเกยและลักษณะแนวเชื่อมต่อเกย

7. รอยต่อขอบ (Edge Joint)โดยทั่วไปออกแบบสำหรับงานเชื่อมโลหะที่บางๆ และไม่นิยมเติมลวดเชื่อม การต่องานลักษณะนี้สามารถกระทำได้ง่ายรวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก



ก.ลักษณะรอยต่อขอบ

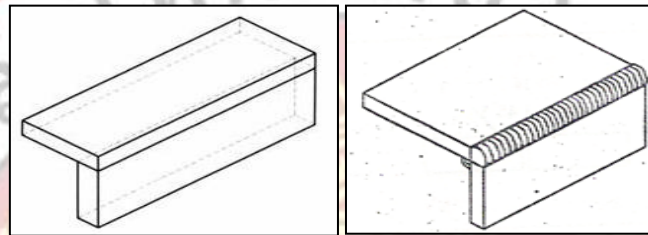


ข.ลักษณะแนวเชื่อมและรอยต่อขอบ

ลักษณะรอยต่อขอบแนวเชื่อมและรอยต่อขอบอีกลักษณะหนึ่ง

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 12
		แผ่นที่ : 4	

8. รอยต่อมุม (Corno Joint) การต่อมุนนี้มีลักษณะการต่อคล้าย ๆ กับการเชื่อมรอยต่อตัวที่ แต่แตกต่างกันตรงรอยต่อมุนนั้นวางตั้งฉากกันบริเวณของขอบชิ้นงานทั้งสอง การเชื่อมต่อมุนนี้สามารถเชื่อมได้ทั้งรอยต่อมุนภายในและรอยต่อมุนภายนอก

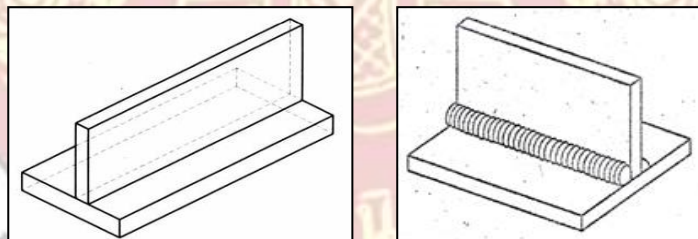


ก.ลักษณะรอยต่อมุม

ข.ลักษณะแนวเชื่อมและรอยต่อมุม

รูปที่ 2.8 ลักษณะรอยต่อมุมและลักษณะแนวเชื่อมต่อมุม

9. รอยต่อตัวที่ (T-Joint) ชิ้นงานตั้งฉากกันบนความกว้างของงานอีกแผ่นหนึ่งการต่อลักษณะนี้จะต้องมีการเติมลวดเชื่อมเพื่อให้ชิ้นงานเกิดความแข็งแรงจึงนิยมใช้กันมากในการเชื่อมประกอบโครงสร้างของการสร้างอาคาร



ก.ลักษณะรอยต่อตัวที่

ข.ลักษณะแนวเชื่อมและรอยต่อตัวที่

ลักษณะรอยต่อตัวที่และลักษณะแนวเชื่อมต่อตัวที่

การบากร่องรอยต่อ

ในการเชื่อมงาน แนวเชื่อมจะต้องมีความแข็งแรงเท่ากับหรือมากกว่าชิ้นงานที่นำมาเชื่อม แนวเชื่อมจะต้องมีการหลอมละลายตลอดความหนาของงาน ถ้าชิ้นงานไม่หนามากนักก็สามารถเชื่อมได้ทันที แต่ถ้าชิ้นงานมีความหนาเกินกว่า 3 มิลลิเมตรขึ้นไป จะต้องมีการบากร่องชิ้นงาน เพื่อให้เกิดการซึมลึกและได้เนื้อรอยเชื่อมที่มากพอที่จะทำให้เกิดความแข็งแรง ซึ่งการออกแบบการบากร่องนี้ จะทำการบากร่องแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับความหนาของชิ้นงานเป็นหลัก

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบแบบฝึกหัด	หน้าที่ 13
		แผ่นที่ : 1	

ใบแบบฝึกหัดโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ มาพอสังเขป

1 ท่าเชื่อมมูลฐานมีกี่ทั้งหมดกี่ท่า มีท่าอะไรบ้าง

2 รอยต่อที่ใช้ในงานเชื่อมมีกี่ชนิด อะไรบ้าง

3. ตำแหน่งท่าเชื่อมสำหรับงานแผ่นโลหะ (Plate) ISO 9647 รอยเชื่อมต่อมุม มีท่าอะไรบ้างและมีสัญลักษณ์อย่างไร

4 สัญลักษณ์การเชื่อม 2FR มีความหมายอย่างไร

5 ในรูปต่อไปนี้ให้เขียนคำสั่งงานเชื่อมและสัญลักษณ์การเชื่อมของมาตรฐาน AWS, ISO 9647

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบเฉลย แบบฝึกหัด	หน้าที่ 14
		แผ่นที่ : 1	

ใบเฉลยแบบฝึกหัดโมดูลย่อยที่ 1.1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1 ท่าเชื่อมมูลฐานมีกี่ทั้งหมดกี่ท่า มีท่าอะไรบ้าง

ท่ามูลฐานที่ใช้ในการเชื่อมอยู่ 4 ท่า คือ 1. ท่าราบ 2. ท่าระดับ 3. ท่าตั้ง 4. ท่าเหนือศีรษะ

2 รอยต่อที่ใช้ในงานเชื่อมมีกี่ชนิด อะไรบ้าง

5 ชนิด คือ 1. รอยต่อชน 2. รอยต่อเกย 3. รอยต่อขอบ 4. รอยต่อมุม 5. รอยต่อตัวที่

3. ตำแหน่งท่าเชื่อมสำหรับงานแผ่นโลหะ (Plate) ISO 9647 รอยเชื่อมต่อมุม มีท่าอะไรบ้างและมีสัญลักษณ์อย่างไร

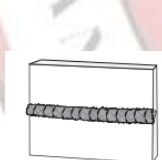
1. PA ท่าราบ 2. PB ท่าขนานนอน 3. PD ท่าเหนือศีรษะ 4. PF ท่าตั้งเชื่อมขึ้น

5. PG ท่าตั้งเชื่อมลง

4 สัญลักษณ์การเชื่อม 2FR มีความหมายอย่างไร

มีความหมายดังนี้ การเชื่อมท่อกับหน้าแปลนในท่าระดับโดยหมุนท่อ หรือเชื่อมสวมท่อกับท่อในท่าระดับโดยหมุนท่อ

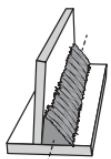
5 ในรูปต่อไปนี้ให้เขียนคำสั่งงานเชื่อมและสัญลักษณ์การเชื่อมของมาตรฐาน AWS, ISO 9647



เชื่อมต่อชนท่าระดับ

สัญลักษณ์ AWS คือ 2 G

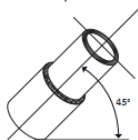
ISO 9647 คือ PC



เชื่อมต่อตัวที่ท่าระดับ

สัญลักษณ์ AWS คือ 2 F

ISO 9647 คือ PB



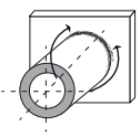
เชื่อมท่อต่อชนท่อเอียงระดับ 45° ท่ออยู่กับที่เชื่อมจากล่างขึ้นบน

สัญลักษณ์ AWS คือ 6 G ISO 9647 คือ HL 045

เชื่อมท่อ Fillet แกนท่ออยู่กับที่เชื่อมจากล่างขึ้นบน

สัญลักษณ์ AWS คือ 5F

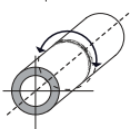
ISO 9647 คือ PF



เชื่อมท่อต่อชน ท่ออยู่กับที่ในแนวระดับเชื่อมจากบนลงล่าง

สัญลักษณ์ AWS คือ 5G

ISO 9647 คือ PG



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบปฏิบัติงาน	หน้าที่ 15
		แผ่นที่ : 1	

ใบปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....
 คำชี้แจง : ให้ผู้เรียนนำเสนอความคิดเห็นดังคำถามต่อไปนี้ต่อไปนี้

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ด้านคุณธรรม จริยธรรม เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	ด้านทักษะการปฏิบัติงาน การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสัณยชาตญาณของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน ผ่าน ไม่ผ่าน คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบเกณฑ์การ ประเมินผลการ ปฏิบัติงาน	หน้าที่ 16
		แผ่นที่ : 1	

ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

ข้อพิจารณา

1. เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์
2. ถูกต้องตามหลักวิชาการ
3. รูปแบบการนำเสนอมีความคิดสร้างสรรค์
4. บุคลิกภาพการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

การให้คะแนน

1. คะแนนเต็มข้อละ 3 คะแนน
2. การพิจารณาให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1. เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์				
2. ถูกต้องตามหลักวิชาการ				
3. รูปแบบการนำเสนอมีความคิดสร้างสรรค์				
4. บุคลิกภาพการนำเสนอหน้าชั้นเรียน				
5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์				

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบเกณฑ์การ ประเมินผลการ ปฏิบัติงาน	หน้าที่ 17
		แผ่นที่ : 2	

ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12 – 15	ดีมาก
9 – 11	ดี
5 -8	พอใช้
0 – 4	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ผ่าน : ร้อยละ 60 หรือได้คะแนนในระดับคุณภาพ ดีมาก

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบประเมินผล การปฏิบัติงาน	หน้าที่ 18
		แผ่นที่ : 1	

ใบประเมินผลการปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....

รายการปฏิบัติงาน					รวมคะแนน
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
	3	2	1	0	
1. เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
2. ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
3. รูปแบบการนำเสนอมีความคิดสร้างสรรค์					
4. บุคลิกภาพการนำเสนอหน้าชั้นเรียน					
5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์					
รวมคะแนน					
คิดเป็นร้อยละ (ของคะแนนเต็ม คะแนน)					
ผลการประเมินอยู่ในระดับ					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

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

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบเฉลยการ ปฏิบัติงาน	หน้าที่ 19
		แผ่นที่ : 1	

ใบเฉลยการปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	<u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</u> เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	<u>ด้านทักษะการปฏิบัติงาน</u> การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสุขภาพอนามัยของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน

ผ่าน

ไม่ผ่าน

คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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



ส่วนที่ 3

การสร้างแบบทดสอบหลังเรียน แบบโมดูล

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบแบบทดสอบ หลังเรียน	หน้าที่ 20
		แผ่นที่ : 1	

แบบทดสอบหลังเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1

- ทำเชื่อมท่าอะไรที่ควบคุมบ่อหลอมละลายได้ง่ายที่สุด
 - ทำนอน
 - ทำราบ
 - ทำตั้ง
 - ทำขนานนอน
- ทำเชื่อมท่าอะไรที่เชื่อมยากที่สุด
 - ทำเชื่อมพื้นฐานในงานเชื่อม
 - ทำตั้งใช้สัญลักษณ์
 - ทำขนานนอน
 - ทำเหนือศีรษะ
- ทำเชื่อมตามมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานแผ่นโลหะ (Plate) รอยเชื่อมชนทำราบใช้สัญลักษณ์อะไร
 - PD
 - PC
 - PG
 - PA
- ทำเชื่อมตามมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานแผ่นโลหะ (Plate) รอยเชื่อมชนทำระดับใช้สัญลักษณ์อะไร
 - PD
 - PC
 - PG
 - PA
- ทำเชื่อมตามมาตรฐาน AWS ตำแหน่งท่าเชื่อมทำระดับ สำหรับงานตัวที่ใช้สัญลักษณ์อะไร
 - 2 F
 - 3 F
 - 4 F
 - 5 F

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบกระดาดคำตอบ หลังเรียน	หน้าที่ 21
		แผ่นที่ : 1	

กระดาดคำตอบแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					



Scan QR code
เพื่อทำข้อสอบ

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ได้คะแนน คะแนน

สรุปผล () ผ่านเกณฑ์

() ไม่ผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ ผู้ตรวจ

(.....)

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 3 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และการ ตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test) โมดูลย่อย 1.1 : ตำแหน่งท่าเชื่อม(Position) และ การตรวจสอบงานเชื่อมเบื้องต้น (Visual Test)	ใบเฉลย แบบทดสอบหลัง เรียน	หน้าที่ 22
		แผ่นที่ : 1	

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

ข้อ	คำตอบ
1.	ข
2.	ง
3.	ง
4.	ข
5.	ก



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567

รายวิชา งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม รหัสวิชา 30103-0003

บทเรียนโมดูลที่ 4

เรื่อง วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม

โดย

นางสาวเกษร สาระบุลย์

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบคำนำ	หน้าที่ ก
		แผ่นที่ : 1	

คำนำ

บทเรียนโมดูลย่อย 1.1 : แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพบูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและบูรณาการสถานศึกษา 3D รายวิชางานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (30103-0003) เล่มนี้ได้จัดทำขึ้นตามคำอธิบายรายวิชาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

ผู้จัดทำได้จัดแบ่งเนื้อหาในโมดูลย่อย 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้ ใช้สำหรับการสอนภาคทฤษฎี ซึ่งประกอบด้วยหน่วยการสอน 4 หน่วยตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในคำอธิบายรายวิชา มีการวัดผลเน้น ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านเจตคติ ด้านบูรณา การต่างๆ เศรษฐกิจพอเพียง บูรณาการแบบ 3D สำหรับเอกสารประกอบการสอน เล่มนี้ จะได้สมบูรณ์ที่สุด ผู้ใช้ต้องเป็นผู้มีความรู้ ด้านคอมพิวเตอร์ พอสมควรจึงจะทำให้เอกสารประกอบการสอน เล่มนี้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

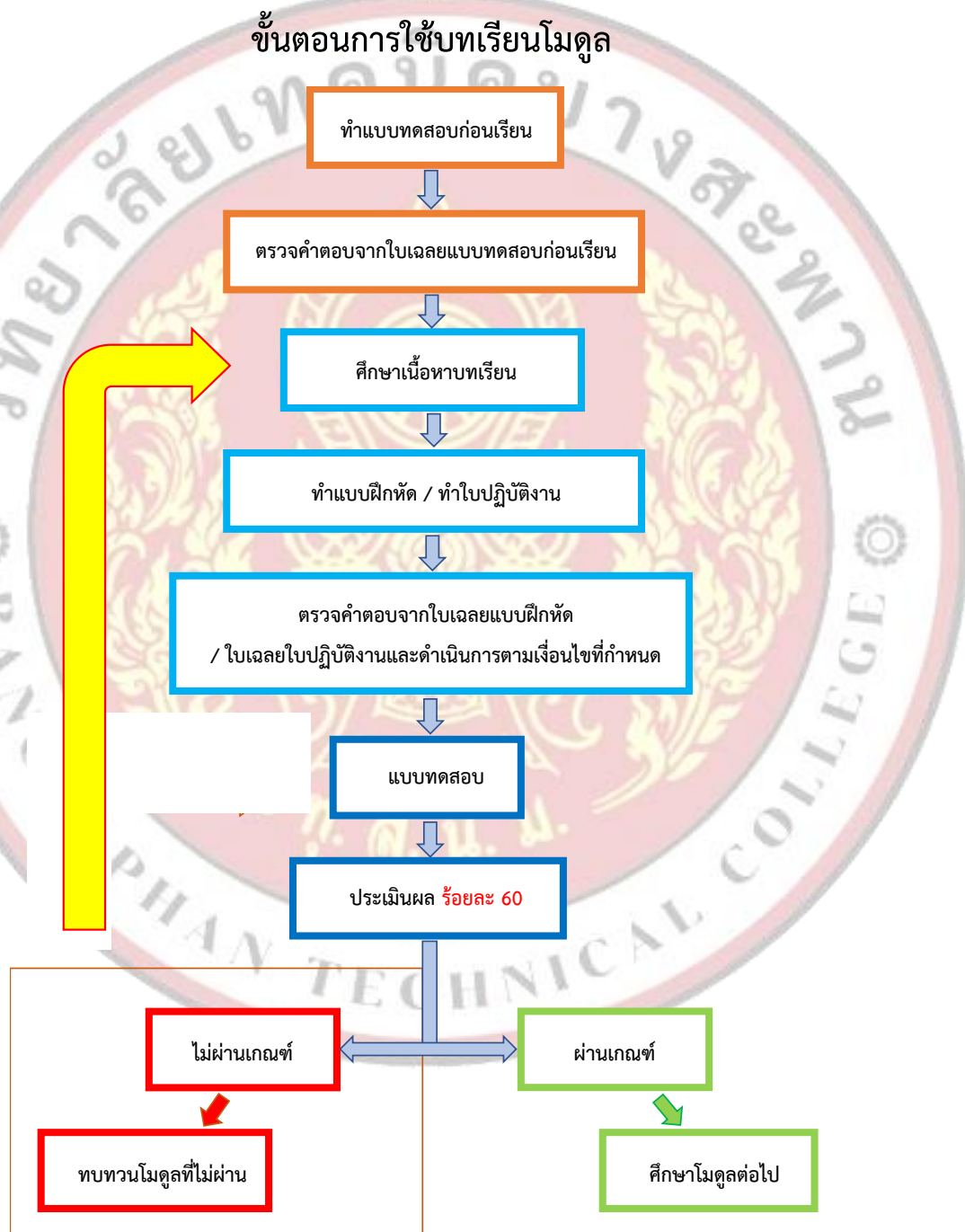
ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วม และเกี่ยวข้อง ทุกๆท่านที่ให้อาสาประกอบการสอนเล่มนี้สมบูรณ์

นางสาวเกษร สารบุญย์

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบสารบัญ	หน้าที่ ข
		แผ่นที่ : 1	

สารบัญ		หน้า
คำนำ		ก
สารบัญ		ข
ใบขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล		1
ใบคำชี้แจงการใช้บทเรียนโมดูล		2
ใบแบบทดสอบก่อนเรียน		5
ใบกระดาษคำตอบก่อนเรียน		6
ใบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน		7
ใบจุดประสงค์		8
ใบเนื้อหา		9
ใบแบบฝึกหัด		13
ใบเฉลยแบบฝึกหัด		14
ใบปฏิบัติงาน		15
ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงาน		16
ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน		18
ใบเฉลยการปฏิบัติงาน		19
ใบแบบทดสอบหลังเรียน		20
ใบกระดาษคำตอบหลังเรียน		21
ใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน		22

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม อาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงาน เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบขั้นตอนการใช้ บทเรียนโมดูล	หน้าที่ 1
		แผ่นที่ : 1	



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม อาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงาน เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบคำชี้แจงการ ใช้บทเรียนโมดูล	หน้าที่ 2
		แผ่นที่ : 1	

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูล 1.1

คำแนะนำสำหรับผู้เรียน

บทเรียนโมดูลย่อย 1.1 งานเชื่อมที่มีคุณภาพตรงตามที่ต้องการ ข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งบอกถึงวิธีการที่จะใช้ในการเชื่อมเรียกว่า Welding Procedure Specification (WPS) เมื่อกำหนดวิธีการและข้อมูลต่าง ๆ ลงใน WPS แล้ว จะทำการทดสอบข้อมูลที่เรากำหนดลงไปนั้น มีสมบัติ ทางกลตรงตามที่ต้องการหรือไม่ หลังจากนั้นนำผลการทดสอบนั้นเขียนลงในเอกสารอีกฉบับหนึ่งเรียกว่า Procedure Qualification Test Record (PQR) เมื่อสรุปได้ว่าวิธีการต่าง ๆ ตามที่กำหนดใน WPS สามารถใช้งานได้ ก็ทำการทดสอบฝีมือช่างเชื่อมว่าแต่ละคนมีความสามารถที่จะเชื่อมตามที่ WPS

ส่วนประกอบบทเรียนโมดูลประกอบด้วย

1. ใบแบบทดสอบก่อนเรียนและใบกระดาษคำตอบ
2. ใบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ใบจุดประสงค์
4. ใบเนื้อหา
5. ใบแบบฝึกหัด/ใบสั่งงาน/ใบปฏิบัติงาน
6. ใบเฉลยแบบฝึกหัด/ใบเฉลยใบปฏิบัติงาน
7. ใบแบบทดสอบหลังเรียนและใบกระดาษคำตอบ
8. ใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม อาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบคำชี้แจงการใช้บทเรียนโมดูล	หน้าที่ 3
		แผ่นที่ : 2	

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูล 1.1

คำแนะนำในการใช้บทเรียนโมดูล

1. ให้ผู้เรียนศึกษาหลักการและเหตุผล (Prospectus) และจุดมุ่งหมาย (Objectives) ของบทเรียนโมดูลให้เข้าใจ
2. ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามคำแนะนำและขั้นตอนการใช้อย่างเคร่งครัด
3. ผู้เรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยไม่เปิดดูใบเฉลยคำตอบก่อนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบฝึกหัด/ใบปฏิบัติงาน และแบบทดสอบหลังเรียนเพราะจะทำให้ผู้เรียนขาดความมั่นใจในการเรียนด้วยตนเองและไม่เกิดความเข้าใจที่แท้จริง
4. บทเรียนโมดูลนี้ ผู้เรียนสามารถใช้เรียนได้ตามความต้องการ ความพร้อมและความสะดวกโดยไม่จำกัดเวลาเรียน และสถานที่เรียน

ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนโดยทำเฉพาะข้อที่ผู้เรียนมีความรู้แท้จริง โปรดอย่าเดาคำตอบ ถ้าข้อใดไม่มีความรู้ให้ข้ามข้อนั้นไป โดยทำลงในกระดาษคำตอบ
2. ดูเฉลยใบแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วประเมินผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน เป็นการวัดพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนโดยไม่มีผลใด ๆ ต่อคะแนนในการเรียนบทเรียนโมดูลนี้
3. ให้ผู้เรียนศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากใบเนื้อหาให้มีความรู้ความเข้าใจ
5. เมื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียนเข้าใจดีแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด/ใบปฏิบัติงานในบทเรียนนั้น ๆ ลงในใบแบบฝึกหัด / ใบปฏิบัติงาน
6. เมื่อทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานแล้วให้ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบฝึกหัด/ใบเฉลยการปฏิบัติงาน
7. ถ้าผ่านเกณฑ์การประเมินที่ตั้งไว้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แต่ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินให้กลับไปเรียนเนื้อหาเดิม และทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานใหม่อีกครั้ง
8. เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยทำลงในกระดาษคำตอบ
9. ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน
10. ถ้าผลการประเมินไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดผู้เรียนต้องเรียนซ่อมเสริมทบทวนเนื้อหาของบทเรียนโมดูลนี้ จนกว่าจะผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบคำชี้แจงการใช้บทเรียนโมดูล	หน้าที่ 4
		แผ่นที่ : 3	

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูล 1.1

หลักการและเหตุผล (Prospectus)

การพัฒนาการเชื่อมโดยใช้ก๊าซเฉื่อยช่วยทำให้งานเชื่อมมีความสะอาดมากขึ้น และผลจากการพัฒนาการเชื่อม TIG ทำให้มีการใช้อะลูมิเนียมและแมกนีเซียมในงานอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่วนการเชื่อมมิก (Gas metal – arc welding) ได้จดสิทธิบัตรในปี ค.ศ. 1948

จุดมุ่งหมาย (Objective)

เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาและทดสอบผ่านบทเรียนโมดูลย่อยนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม

ความรู้พื้นฐาน (Prerequisites)

ในการเรียนบทเรียนโมดูลย่อยนี้ให้ได้ผลดี ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม



ส่วนที่ 1

การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม อาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงาน เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบแบบทดสอบ ก่อนเรียน	หน้าที่ 5
		แผ่นที่ : 1	

แบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1

- ทำเชื่อมทำอะไรที่ควบคุมบ่อหลอมละลายได้ง่ายที่สุด
 - ทำนอน
 - ทำราบ
 - ทำตั้ง
 - ทำขนานนอน
- ทำเชื่อมทำอะไรที่เชื่อมยากที่สุด
 - ทำเชื่อมพื้นฐานในงานเชื่อม
 - ทำตั้งใช้สัญลักษณ์
 - ทำขนานนอน
 - ทำเหนือศีรษะ
- ทำเชื่อมตามมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งทำเชื่อม สำหรับงานแผ่นโลหะ (Plate) รอยเชื่อมชน ทำราบใช้สัญลักษณ์อะไร
 - PD
 - PC
 - PG
 - PA
- ทำเชื่อมตามมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งทำเชื่อม สำหรับงานแผ่นโลหะ (Plate) รอยเชื่อมชน ทำระดับใช้สัญลักษณ์อะไร
 - PD
 - PC
 - PG
 - PA
- ทำเชื่อมตามมาตรฐาน AWS ตำแหน่งทำเชื่อมทำระดับ สำหรับงานตัวที่ใช้สัญลักษณ์อะไร
 - 2 F
 - 3 F
 - 4 F
 - 5 F

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม อาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบกระดาษคำตอบ ก่อนเรียน	หน้าที่ 6
		แผ่นที่ : 1	

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				



Scan QR code
เพื่อทำข้อสอบ

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ได้คะแนน คะแนน
 สรุปผล () ผ่านเกณฑ์
 () ไม่ผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
 (.....)



หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม
โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม
อาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม
โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงาน
เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม

ใบเฉลย
แบบทดสอบก่อน
เรียน

แผ่นที่ : 1

หน้าที่
7

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

ข้อ	คำตอบ
1.	ข
2.	ง
3.	ง
4.	ข
5.	ก



ส่วนที่ 2

การรวบรวมเนื้อหา และสร้างใบงาน/
ใบกิจกรรม/แบบฝึกหัด

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบจุดประสงค์	หน้าที่ 8
		แผ่นที่ : 1	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรื่องนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายวิธีการตรวจสอบก่อนทำการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม
2. อธิบายวิธีการตรวจสอบหลังทำการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 9
		แผ่นที่ : 1	

การตรวจสอบก่อนทำการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม

5.1.1 เครื่องเชื่อมอาร์ก ทั้งสแตนเลสคลุม

1. เครื่องเชื่อม เครื่องเชื่อมอาร์ก ทั้งสแตนเลสคลุม ที่ใช้ในการเชื่อมงานต่อตัว ที่ต้องทำการปรับค่าพารามิเตอร์ที่หน้า เครื่อง เชื่อมก่อนทำ การเชื่อม โดยปรับค่าตามข้อกำหนดของคู่มือการใช้งาน ที่สำคัญ ต้องปรับกระแสไฟเชื่อม ชนิดกระแสตรงชั่วตรง (DCEN) และปรับค่า อื่นที่หน้า แผงปรับ เครื่องเชื่อม



รูปที่ 5.1 แสดงแผงปรับพารามิเตอร์ของเครื่องเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม

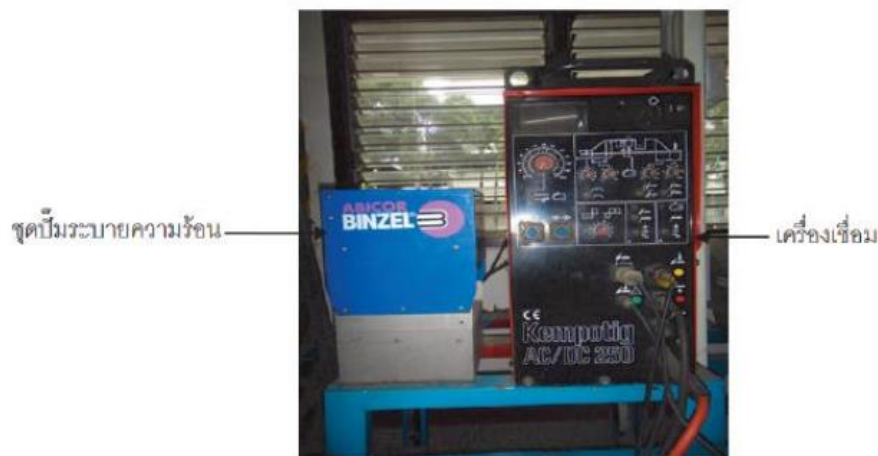
2. ชุดควบคุมการไหลของแก๊ส เป็นชุดอุปกรณ์ที่ประกอบอยู่กับถังแก๊สปกคลุมโดยทำ การปรับ อัตราการไหลของแก๊สปกคลุมระหว่าง 6 - 10 ลิตร/นาที



รูปที่ 5.2 แสดงชุดควบคุมการไหลของแก๊สของเครื่องเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 10
		แผ่นที่ : 2	

3. ชุดการระบายความร้อน เป็นชุดที่ประกอบด้วยเครื่องเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมเพื่อทำหน้าที่ระบายความร้อนที่สายเชื่อมและหัวเชื่อม ควรทำการตรวจสอบว่ามีระบบน้ำหล่อเย็นเพียงพอที่จะไหลเวียนในระบบ แต่เครื่องเชื่อมบางรุ่นเป็นระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ จึงไม่มีชุดปั๊มระบายความร้อน



5.1.2 อุปกรณ์ช่วยงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม

อุปกรณ์ช่วยงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมเป็นอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกก่อนเชื่อมขณะเชื่อม และหลังเชื่อม เพื่อให้ได้คุณภาพของงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด สามารถแยกได้ดังนี้

1. อุปกรณ์ป้องกันอันตราย
2. อุปกรณ์เตรียมและตกแต่งชิ้นงาน
3. อุปกรณ์ช่วยงาน
4. อุปกรณ์ตรวจสอบงานเชื่อม



รูปที่ 5.4 แสดงอุปกรณ์อำนวยความสะดวกก่อนเชื่อม ขณะเชื่อม และหลังเชื่อม

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 11
		แผ่นที่ : 3	

5.2 การตรวจสอบหลังทำการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม

5.2.1 เครื่องเชื่อมและอุปกรณ์

1. เครื่องเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม

(1) ปิดวาล์วที่หัวถังแก๊สและกดสวิตช์ควบคุมที่หัวเชื่อม เพื่อระบายแก๊สที่อยู่ภายในระบบของเครื่องเชื่อมออกให้หมด สังเกตจากความดันภายในถังที่ชุดเรกกูเรเตอร์ตำแหน่งเข็มชี้ที่ความดันเป็น 0 ลิตรต่อนาที และปิดวาล์วที่ชุดโฟลวมิเตอร์

(2) ปรับค่าอื่นที่แผงปรับเครื่องเชื่อม ให้อยู่ตำแหน่งเดิมก่อนทำการเชื่อม และหากเป็นเครื่องรุ่นใหม่ที่มีระบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ควรบันทึกค่าไว้ใช้ในครั้งต่อไป

2. อุปกรณ์ช่วยงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม ประกอบด้วยอุปกรณ์ป้องกันอันตรายอุปกรณ์เตรียมและตกแต่งชิ้นงาน อุปกรณ์ช่วยงาน และอุปกรณ์ตรวจสอบงานเชื่อม ควรทำความสะอาดก่อนนำเข้าที่ตามที่ได้นำมาครั้งแรก

5.2.2 พื้นที่ปฏิบัติงาน

หลังจากได้ปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมควรทำการตรวจหลังทำการเชื่อมทันที โดยให้ความสำคัญต่อการปฏิบัติงานในพื้นที่ด้วยความปลอดภัย การปฏิบัติควรกระทำเรียงลำดับได้ดังนี้

1. ตรวจสอบสายไฟฟ้าที่เข้าเครื่องเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมปิดสวิตช์ควบคุม
2. ทำความสะอาดเครื่องเชื่อมพร้อมทั้งอุปกรณ์ช่วยงานเชื่อมทุกรายการ
3. จัดเก็บอุปกรณ์ช่วยงานเข้าที่ให้เรียบร้อย
4. ทำความสะอาดพื้นที่ในการปฏิบัติงาน



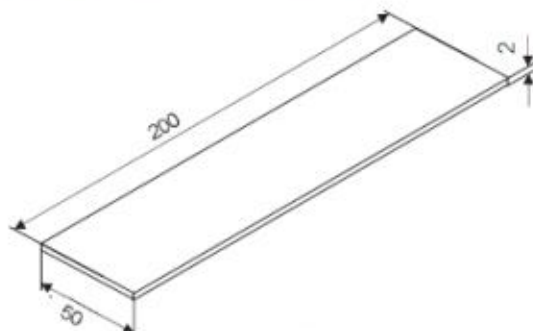
รูปที่ 5.5 แสดงพื้นที่ปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบเนื้อหา	หน้าที่ 12
		แผ่นที่ : 4	

เทคนิคการเชื่อมงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมต่อตัวที่ทำราบ 1F

1. การเตรียมชิ้นงาน

1.1 เตรียมชิ้นงานแผ่นเหล็กกล้า St 34 ขนาด $50 \times 200 \times 2$ มิลลิเมตร จำนวน 2 ชิ้น

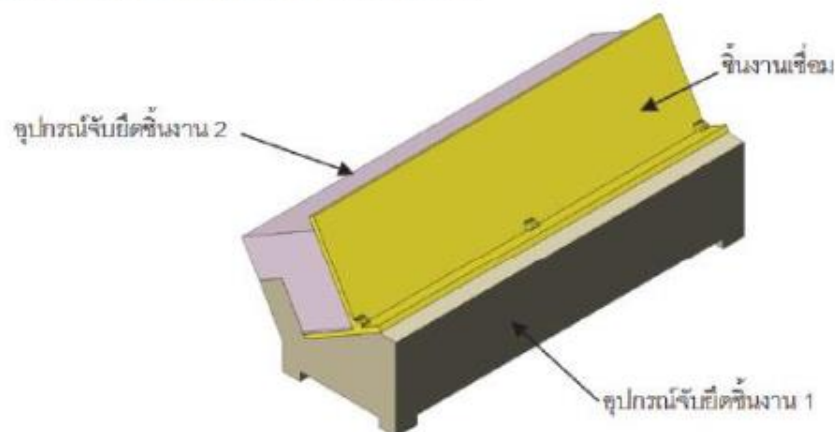


รูปที่ 1 ขนาดของชิ้นงานเชื่อม

1.2 ใช้ตะไบแบนทำการตกแต่งครีบริรอยตัดของชิ้นงานให้เรียบทุกด้านทั้ง 2 ชิ้น

2. การเชื่อมยึดชิ้นงาน

2.1 นำชิ้นงานทั้ง 2 ชิ้น มาเข้าอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน



รูปที่ 2 การยึดชิ้นงานด้วยอุปกรณ์จับยึด

ข้อควรระวัง

- ชิ้นงานเชื่อมทั้ง 2 ชิ้น ก่อนเข้าอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน ต้องมีรูปทรงที่ตรงและขนานกันหรือไม่คดงอ
- ขณะทำการเชื่อมยึดควรจับชิ้นงานเชื่อมกับอุปกรณ์จับยึดให้แน่น เพราะขณะปฏิบัติการเชื่อมยึด

จะทำให้มุมเผื่อผิดจากเดิมได้



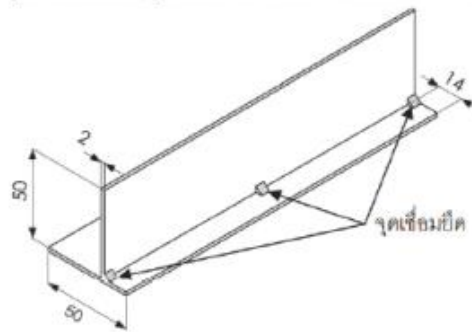
หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม
โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม
อาร์กทั้งสแตนเลสคลุม
โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงาน
เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม

ใบเนื้อหา

แผ่นที่ : 4

หน้าที่
13

2.2 เปิดเครื่องเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมที่ตั้งค่าพารามิเตอร์เรียบร้อยแล้ว ทำการเชื่อมยึดด้านหลังของชิ้นงานจำนวน 3 จุด โดยแต่ละจุดยึดมีขนาดความยาว 5 - 6 มิลลิเมตร

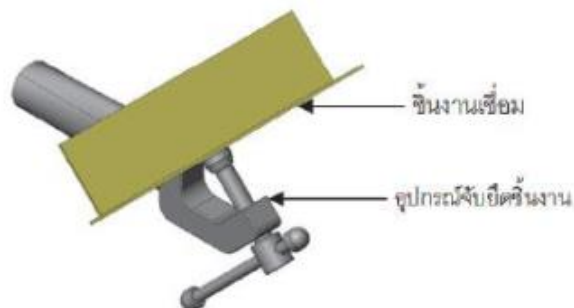


รูปที่ 3 การเชื่อมยึดด้านหลังชิ้นงานจำนวน 3 จุด

3. การเชื่อมชิ้นงาน

3.1 ใบงานนี้เป็นใบงานชิ้นงานหนาเพียง 2 มิลลิเมตร ทำการเชื่อมเพียงแนวเดียวเท่านั้น กำหนดขนาดความกว้างของแนวเชื่อมขนาด 5 มิลลิเมตร และเชื่อมตลอดแนวของชิ้นงาน

3.2 จับชิ้นงานให้อยู่ในท่าราบ 1F กำหนดค่าพารามิเตอร์เครื่องเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม กระแสไฟที่ 80 - 90 แอมแปร์ ใช้ชนิดกระแสไฟเชื่อม DCEN ลวดเชื่อมความโต 2.4 มิลลิเมตร ทิศทางการเชื่อมให้ไปทางหน้ามือ (Fore hand) วางหัวเชื่อมทำมุม 60 องศาจากแนวระนาบ ลงในร่องรอยต่อให้หัวติดเซรามิกติดกับชิ้นงาน และให้ปลายแท่งทั้งสแตนเลสเล็กโหดอยู่กลางร่องรอยต่อ



รูปที่ 4 การจับชิ้นงานด้วยอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน



หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม
โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม
อาร์กทั้งสแตนเลสคลุม
โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงาน
เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม

ใบเนื้อหา

แผ่นที่ : 4

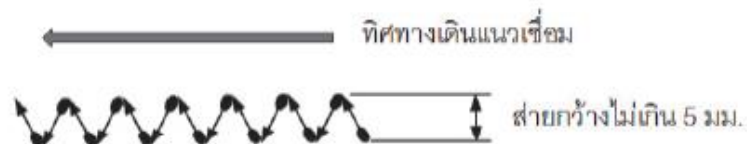
หน้าที่
14

3.3 ปิดหน้ากากเชื่อมเริ่มต้นอาร์ก กดสวิตช์หัวเชื่อมให้เกิดลำอาร์กกลางแนวเชื่อมรอให้เกิด
บ่อหลอมละลาย นำลวดเชื่อมเติมลงในร่องรอยต่อชิ้นงานป้อนเข้าบ่อหลอมละลายโดยทำมุม 15 องศา
จากแนวระนาบ



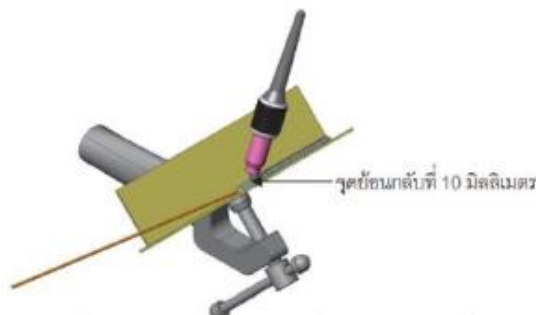
รูปที่ 5 การจัดมุมวางหัวเชื่อมและลวดเชื่อมในร่องรอยต่อที่

3.4 ขณะเชื่อมควรใช้เทคนิคการส่ายหัวเชื่อม โดยให้หัวเชื่อมเสียมักติดกับชิ้นงานตลอดเวลาเชื่อม



รูปที่ 6 การส่ายหัวเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม

3.5 ในกรณีหยุดเชื่อมระหว่างแนว การต่อแนวเชื่อมให้ปลายทั้งสแตนเลสอีกโหนดย้อนกลับมาจาก
จุดเดิมที่ 10 มิลลิเมตร เริ่มการอาร์กเดินแนวมาโดยไม่ต้องเติมลวดเชื่อม จนมาถึงจุดเดิมแล้วเติมลวดเชื่อม
ต่อไปจนสิ้นสุดแนวเชื่อม



รูปที่ 7 วิธีการต่อแนวเชื่อมระหว่างเชื่อม



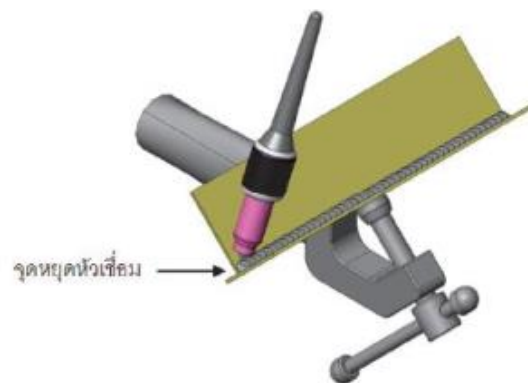
หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
 รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม
 โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม
 อาร์กทั้งสแตนเลสคลุม
 โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงาน
 เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม

ใบเนื้อหา

แผ่นที่ : 4

หน้าที่
15

3.6 ช่วงใกล้เชื่อมสิ้นสุดแนวเชื่อม ให้สังเกตบ่อหลอมละลายไม่ให้โตเกินจากขนาดเดิม และ
 สิ้นสุดแนวเชื่อมปิดสวิตช์หัวเชื่อม โดยจับหัวเชื่อมไว้ที่เดิมเพื่อให้แก๊สปกคลุมทำหน้าที่ปกคลุมบ่อหลอม
 ละลาย



รูปที่ 8 การให้แก๊สปกคลุมที่บริเวณบ่อหลอมละลายสุดท้าย

3.7 ใช้คีมจับชิ้นงานออกจากโต๊ะเชื่อม ทำการตกแต่งชิ้นงานด้วยแปรงลวดขัดแนวเชื่อม และใช้
 ตะไบตกแต่งขอบงานให้เรียบร้อย ทำการตรวจสอบชิ้นงาน เช่น ขนาดแนวเชื่อม จุดบกพร่อง ความสะอาด



รูปที่ 9 การตรวจสอบแนวเชื่อมวัดด้วยเกจวัดขนาดแนวเชื่อม 1



รูปที่ 10 การตรวจสอบแนวเชื่อมวัดด้วยเกจวัดขนาดแนวเชื่อม 2

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม อาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงาน เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม	ใบแบบฝึกหัด	หน้าที่ 16
		แผ่นที่ : 1	

ใบแบบฝึกหัดโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ มาพอสังเขป

1 การเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับงาน มีหลักในการพิจารณาอย่างไร

2 จากรูปจงอธิบายลักษณะของรอยเชื่อมแต่ละรอย

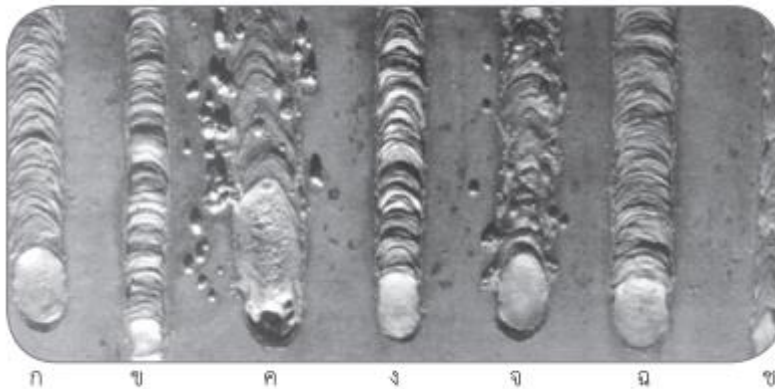


	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิชาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม อาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิชาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบเฉลย แบบฝึกหัด	หน้าที่ 17
		แผ่นที่ : 1	

ใบเฉลยแบบฝึกหัดโมดูลย่อยที่ 1.1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- การเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับงาน มีหลักในการพิจารณาอย่างไร มี 7 วิธี คือ
 1. ส่วนผสมของโลหะงาน 5. ท่าที่ใช้เชื่อม
 2. ความหนาและรูปร่างของชิ้นงาน 6. ชนิดของกระแสไฟฟ้าที่ใช้
 3. ลักษณะของรอยต่อและรอยเชื่อม 7. กระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อม
 4. สภาพการใช้งานและความต้องการ
- จากรูปจงอธิบายลักษณะของรอยเชื่อมแต่ละรอย
 - ก. รอยเชื่อมที่ถูกต้อง ตั้งกระแสไฟ ความเร็วในการเชื่อมถูกต้อง
 - ข. การตั้งกระแสไฟฟ้าต่ำ
 - ค. การตั้งกระแสไฟฟ้าสูง
 - ง. ระยะอาร์กต่ำ
 - จ. ระยะอาร์กสูง



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม อาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงาน เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบปฏิบัติงาน	หน้าที่ 18
		แผ่นที่ : 1	

ใบปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....
 คำชี้แจง : ให้ผู้เรียนนำเสนอความคิดเห็นดังคำถามต่อไปนี้ต่อไปนี้

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ด้านคุณธรรม จริยธรรม เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	ด้านทักษะการปฏิบัติงาน การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสัณยชาตญาณของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน ผ่าน ไม่ผ่าน คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงาน	หน้าที่ 19
		แผ่นที่ : 1	

ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

ข้อพิจารณา

1. เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์
2. ถูกต้องตามหลักวิชาการ
3. รูปแบบการนำเสนอมีความคิดสร้างสรรค์
4. บุคลิกภาพการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

การให้คะแนน

1. คะแนนเต็มข้อละ 3 คะแนน
2. การพิจารณาให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1. เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์				
2. ถูกต้องตามหลักวิชาการ				
3. รูปแบบการนำเสนอมีความคิดสร้างสรรค์				
4. บุคลิกภาพการนำเสนอหน้าชั้นเรียน				
5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์				

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม อาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงาน	หน้าที่ 20
		แผ่นที่ : 2	

ใบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12 – 15	ดีมาก
9 – 11	ดี
5 -8	พอใช้
0 – 4	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ผ่าน : ร้อยละ 60 หรือได้คะแนนในระดับคุณภาพ ดีมาก

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม อาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงาน เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบประเมินผล การปฏิบัติงาน	หน้าที่ 21
		แผ่นที่ : 1	

ใบประเมินผลการปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....

รายการปฏิบัติงาน					รวมคะแนน
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
	3	2	1	0	
1. เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
2. ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
3. รูปแบบการนำเสนอมีความคิดสร้างสรรค์					
4. บุคลิกภาพการนำเสนอหน้าชั้นเรียน					
5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์					
รวมคะแนน					
คิดเป็นร้อยละ (ของคะแนนเต็ม คะแนน)					
ผลการประเมินอยู่ในระดับ					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

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

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม อาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงาน เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม	ใบเฉลยการ ปฏิบัติงาน	หน้าที่ 22
		แผ่นที่ : 1	

ใบเฉลยการปฏิบัติงานโมดูลย่อยที่ 1.1

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ด้านคุณธรรม จริยธรรม เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	ด้านทักษะการปฏิบัติงาน การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีลักษณะภายนอกของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน

ผ่าน

ไม่ผ่าน

คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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



ส่วนที่ 3

การสร้างแบบทดสอบหลังเรียน แบบโมดูล

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม อาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบแบบทดสอบ หลังเรียน	หน้าที่ 23
		แผ่นที่ : 1	

แบบทดสอบหลังเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1

- ทำเชื่อมทำอะไรที่ควบคุมบ่อหลอมละลายได้ง่ายที่สุด
 - ทำนอน
 - ทำราบ
 - ทำตั้ง
 - ทำขนานนอน
- ทำเชื่อมทำอะไรที่เชื่อมยากที่สุด
 - ทำเชื่อมพื้นฐานในงานเชื่อม
 - ทำตั้งใช้สัญลักษณ์
 - ทำขนานนอน
 - ทำเหนือศีรษะ
- ทำเชื่อมตามมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งทำเชื่อม สำหรับงานแผ่นโลหะ (Plate) รอยเชื่อมชนทำราบใช้สัญลักษณ์อะไร
 - PD
 - PC
 - PG
 - PA
- ทำเชื่อมตามมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งทำเชื่อม สำหรับงานแผ่นโลหะ (Plate) รอยเชื่อมชนทำระดับใช้สัญลักษณ์อะไร
 - PD
 - PC
 - PG
 - PA
- ทำเชื่อมตามมาตรฐาน AWS ตำแหน่งทำเชื่อมทำระดับ สำหรับงานตัวที่ใช้สัญลักษณ์อะไร
 - 2 F
 - 3 F
 - 4 F
 - 5 F

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม อาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงาน เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบกระดาดคำตอบ หลังเรียน	หน้าที่ 24
		แผ่นที่ : 1	

กระดาดคำตอบแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					



Scan QR code
เพื่อทำข้อสอบ

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ได้คะแนน คะแนน

สรุปผล () ผ่านเกณฑ์

() ไม่ผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ ผู้ตรวจ

(.....)

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : งานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลที่ 4 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงานเชื่อม อาร์กทั้งสแตนเลสคลุม โมดูลย่อย 1.1 : วิวัฒนาการและเทคโนโลยีงาน เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	ใบเฉลย แบบทดสอบหลัง เรียน	หน้าที่ 25
		แผ่นที่ : 1	

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลย่อยที่ 1.1

ข้อ	คำตอบ
1.	ข
2.	ง
3.	ง
4.	ข
5.	ก