



การจัดการเรียนรู้แบบโมดูล (Module)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

รายวิชา เทคโนโลยีงานเชื่อม

รหัสวิชา 30103-2004

โดย

นางสาวเกษร สาระบูลย์

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

รายวิชา เทคโนโลยีงานเชื่อม

รหัสวิชา 30103-2004

บทเรียนโมดูลที่ 1

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ



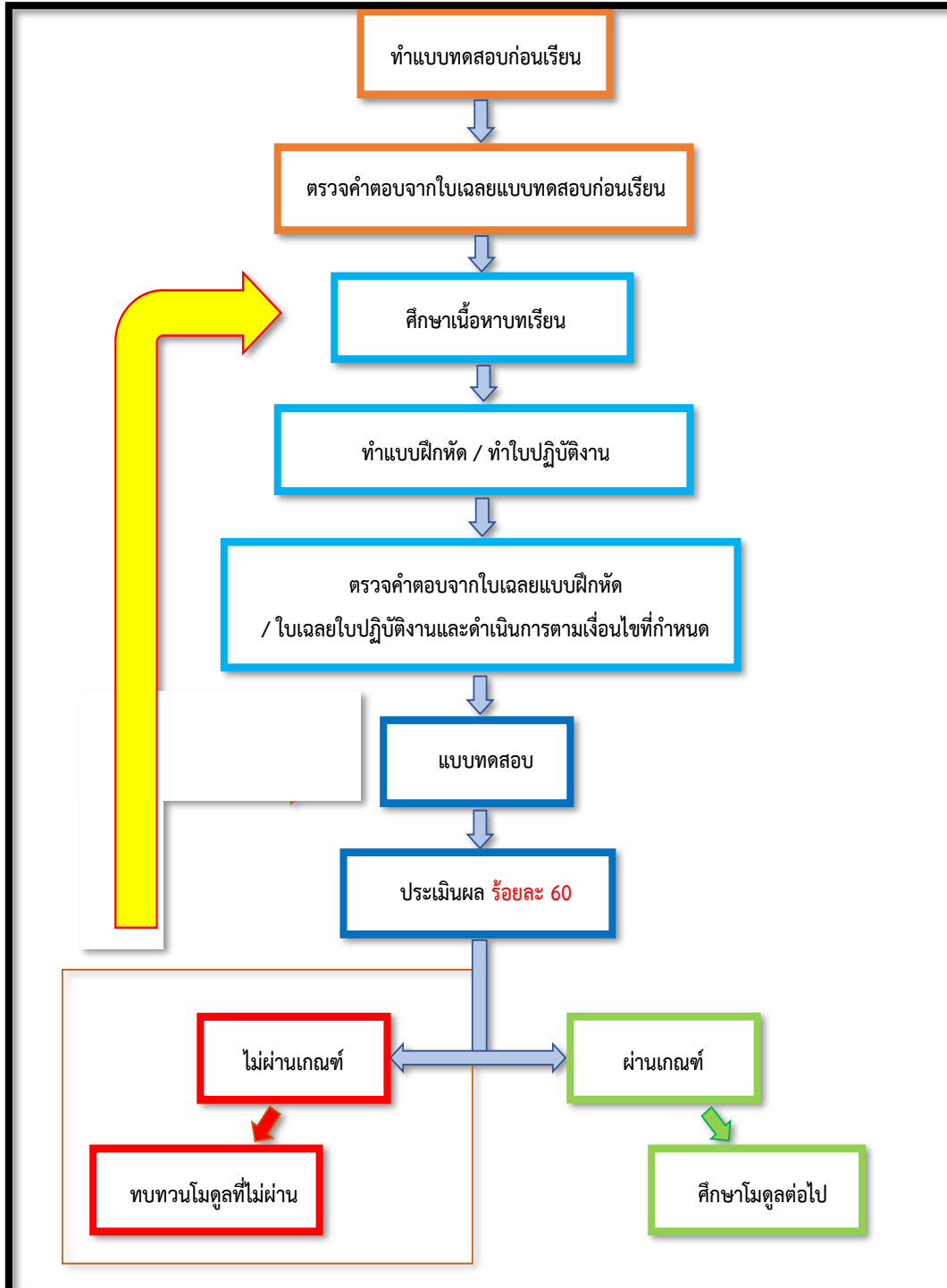
หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม
โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส


หน่วยที่ 1

สอนครั้งที่ 1

ชั่วโมงรวม 6

ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 6


คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 1

คำแนะนำสำหรับผู้เรียน

ก่อนที่จะเริ่มต้นศึกษาวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม ควรจะศึกษารายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม เพื่อปฏิบัติเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊สถือเป็นพื้นฐานของการศึกษาด้านช่างอุตสาหกรรม โดยเฉพาะ จะต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานของความปลอดภัย เครื่องมือและอุปกรณ์ ซึ่งจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้และศึกษาในขั้นต่อไป ก่อนลงมือปฏิบัติงานทุกครั้ง

ส่วนประกอบบทเรียนโมดูลประกอบด้วย

1. ใบแบบทดสอบก่อนเรียนและใบกระดาษคำตอบ
2. ใบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ใบจุดประสงค์
4. ใบความรู้
5. ใบแบบฝึกหัด
6. ใบเฉลยแบบฝึกหัด
7. ใบปฏิบัติงาน
8. ใบแบบทดสอบหลังเรียนและใบกระดาษคำตอบ
9. ใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 6


คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 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. ถ้าผลการประเมินไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดให้ผู้เรียนต้องเรียนซ่อมเสริมบทเรียนเนื้อหาของบทเรียนโมดูลนี้ จนกว่าจะผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 6

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 1

หลักการและเหตุผล (Prospectus)


ก่อนที่จะเริ่มต้นศึกษาวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม นี้ ควรจะศึกษารายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม เสียก่อน เพื่อจะได้มีแนวคิดเกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม และเป็นการเตรียมพร้อมที่จะศึกษาวิชานี้ รวมทั้งแนวทางการศึกษาต่อ ซึ่งเนื้อหาที่จะนำมาศึกษาในโมดูลนี้ จะมีเนื้อหาความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส

จุดมุ่งหมาย (Objective)

เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาและทดสอบผ่านบทเรียนโมดูลนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ในเรื่องความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส


ความรู้พื้นฐาน (Prerequisites)

ในการเรียนบทเรียนโมดูลนี้ให้ได้ผลดีนั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานด้านความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 6

แบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 1

- คำชี้แจง :**
- แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ
 - ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
 - เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 30 นาที
- การเชื่อมแก๊สโดยทั่วไปนิยมใช้แก๊สชนิดใดเป็นเชื้อเพลิงหลัก
 - ออกซิเจน
 - อะเซทิลีน
 - ไนโตรเจน
 - คาร์บอนไดออกไซด์
 - หน้าที่ของแก๊สออกซิเจนในการเชื่อมแก๊สคืออะไร
 - ทำให้เกิดสีสวย
 - ช่วยให้เปลวไฟติด
 - ช่วยเพิ่มอุณหภูมิการเผาไหม้
 - ลดความร้อนของเปลวไฟ
 - เปลวไฟแบบใดเหมาะสำหรับการเชื่อมเหล็กทั่วไป
 - เปลวไฟคาร์บูไรซิง (Carburizing flame)
 - เปลวไฟนิวทรัล (Neutral flame)
 - เปลวไฟออกซิไดซิง (Oxidizing flame)
 - เปลวไฟเย็น
 - อุปกรณ์ใดใช้ควบคุมแรงดันแก๊สจากถังให้เหมาะสมก่อนใช้งาน
 - หัวเชื่อม
 - สายแก๊ส
 - ลวดเชื่อม
 - เรกูเลเตอร์ (Regulator)
 - ข้อใดคือข้อควรระวังสำคัญในการเชื่อมแก๊ส
 - ใช้งานในที่อับอากาศโดยไม่ระบายอากาศ
 - วางถังแก๊สนอนราบเสมอ
 - ตรวจสอบการรั่วของแก๊สก่อนใช้งาน
 - ไม่ต้องใส่อุปกรณ์ป้องกัน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 6

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 1


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

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




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

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
 (.....)

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส</p>	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 6

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 1


ข้อที่	คำตอบ
1.	ข
2.	ค
3.	ข
4.	ง
5.	ค

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส</p>	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 6

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรื่องนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายความปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัยได้
2. บอกสาเหตุและการเกิดอุบัติเหตุได้
3. บอกกฎความปลอดภัยในทางเชื่อมแก๊สได้
4. เรียกชื่อเครื่องมือของอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊สได้
5. อธิบายการประกอบ ติดตั้ง และบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้
6. ปฏิบัติงานประกอบและติดตั้งอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้
7. เตรียมความพร้อมด้าน วัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้อง

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 6

ใบความรู้

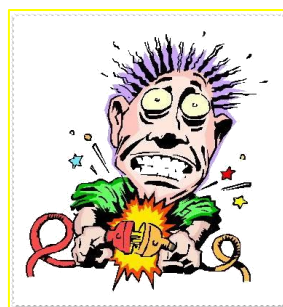
หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส


อาชีพอนามัยหมายถึง ศาสตร์และศิลปะที่เกี่ยวกับการป้องกัน ส่งเสริม คุ้มครองและชำระไว้หรือให้ผู้ประกอบอาชีพมีสภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและเป็นอยู่ในสังคม

ความปลอดภัย หมายถึง สภาพะการปราศจากภัยหรือการพ้นภัย รวมถึงการปราศจากอันตราย การบาดเจ็บ การเสี่ยงภัย หรือการสูญเสีย



อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่มีใครคาดคิด ไม่ได้ตั้งใจให้เกิดขึ้น ไม่มีการวางแผนล่วงหน้า ไม่สามารถควบคุมได้และไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้



	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส</p>	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 6

สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ


1. ปฏิบัติงานโดยไม่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง
2. บำรุงรักษา ซ่อมแซมเครื่องจักรโดยไม่หยุดเครื่อง
3. ทำงานหรือใช้เครื่องจักรเร็วกว่าอัตราที่กำหนด
4. หยอกล้อกันในขณะปฏิบัติงาน
5. ไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย

อัคคีภัย หมายถึง ภัยอันตรายอันเกิดจากไฟที่ขาดการควบคุมดูแลทำให้เกิดการติดต่อกลุกลามไปตามบริเวณที่มีเชื้อเพลิงเกิดการลุกไหม้ต่อเนื่อง



ตัวอย่างเครื่องหมายห้าม



	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส</p>	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 6

ตัวอย่างเครื่องหมายบังคับ




ตัวอย่างเครื่องหมายเตือน



ตัวอย่างเครื่องหมายสถานะความปลอดภัย



	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส</p>	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 6

ใบแบบฝึกหัดโมดูลย่อยที่ 1

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


คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกความหมายของการเชื่อมแก๊ส

2. จงบอกอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส

3. จงอธิบายประเภทของเปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส


4. จงบอกขั้นตอนในการเชื่อมแก๊สอย่างถูกต้อง

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 6

ใบเฉลยแบบฝึกหัดโมดูลที่ 1

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงบอกความหมายของการเชื่อมแก๊ส
 การเชื่อมแก๊ส คือ กระบวนการเชื่อมโลหะโดยใช้ความร้อนจากการเผาไหม้ของแก๊สเชื้อเพลิง (เช่น อะเซทิลีน) ร่วมกับออกซิเจน เพื่อหลอมละลายชิ้นงานให้ติดกัน
2. จงบอกอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส
 อุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่
 - ถังแก๊สออกซิเจน
 - ถังแก๊สอะเซทิลีน
 - เรกูเลเตอร์ (ตัวปรับแรงดัน)
 - สายแก๊ส
 - หัวเชื่อม (Torch)
 - ลวดเชื่อม
 - อุปกรณ์ป้องกัน เช่น แวนตา ถุงมือ
3. จงอธิบายประเภทของเปลวไฟในการเชื่อมแก๊สประเภทของเปลวไฟ ได้แก่
 - เปลวไฟนิวทรัล: ใช้ทั่วไป เหมาะกับเหล็ก
 - เปลวไฟคาร์บูไรซิง: มีอะเซทิลีนมาก ใช้กับโลหะบางชนิด
 - เปลวไฟออกซิไดซิง: มีออกซิเจนมาก ใช้กับงานเฉพาะ เช่น ทองเหลือง
4. จงบอกขั้นตอนในการเชื่อมแก๊สอย่างถูกต้องขั้นตอนในการเชื่อมแก๊ส ได้แก่
 1. ตรวจสอบอุปกรณ์และการรั่วของแก๊ส
 2. เปิดวาล์วแก๊สและปรับแรงดัน
 3. จุดไฟและปรับเปลวไฟให้เหมาะสม
 4. ทำการเชื่อมโดยควบคุมเปลวไฟและลวดเชื่อม
 5. ปิดวาล์วแก๊สและจัดเก็บอุปกรณ์อย่างปลอดภัย

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 6

ใบปฏิบัติงานโมดูลที่ 1

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 – 5 คน ศึกษาและค้นคว้า นำเสนอข้อมูลที่ได้ศึกษาและค้นคว้า เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในห้องเรียน

ตอนที่ 1: การเตรียมอุปกรณ์

1. ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์
2. ต่อสายแก๊สเข้ากับถังและหัวเชื่อม
3. ตรวจสอบการรั่วของแก๊ส

ตอนที่ 2: การจุดไฟและปรับเปลวไฟ


1. เปิดแก๊สอะเซทิลีนเล็กน้อยและจุดไฟ
2. เปิดออกซิเจนและปรับเปลวไฟให้เป็น “เปลวไฟนิวทรัล”
3. สังเกตลักษณะของเปลวไฟ

ตอนที่ 3: การเชื่อมชิ้นงาน

1. จับหัวเชื่อมให้ถูกวิธี
2. ให้ความร้อนกับชิ้นงานจนหลอมละลาย
3. เติมลวดเชื่อมให้แนวเชื่อมต่อเนื่อง
4. ควบคุมความเร็วและระยะห่างให้เหมาะสม


ตอนที่ 4: การปิดงาน

1. ปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจน
2. ตรวจสอบความเรียบร้อยของแนวเชื่อม
3. เก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 6

แบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 1

- คำชี้แจง :**
- แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ
 - ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
 - เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 30 นาที
- การเชื่อมแก๊สโดยทั่วไปนิยมใช้แก๊สชนิดใดเป็นเชื้อเพลิงหลัก
 - ออกซิเจน
 - อะเซทิลีน
 - ไนโตรเจน
 - คาร์บอนไดออกไซด์
 - หน้าที่ของแก๊สออกซิเจนในการเชื่อมแก๊สคืออะไร
 - ทำให้เกิดสีสวย
 - ช่วยให้เปลวไฟติด
 - ช่วยเพิ่มอุณหภูมิการเผาไหม้
 - ลดความร้อนของเปลวไฟ
 - เปลวไฟแบบใดเหมาะสำหรับการเชื่อมเหล็กทั่วไป
 - เปลวไฟคาร์บูไรซิง (Carburizing flame)
 - เปลวไฟนิวทรัล (Neutral flame)
 - เปลวไฟออกซิไดซิง (Oxidizing flame)
 - เปลวไฟเย็น
 - อุปกรณ์ใดใช้ควบคุมแรงดันแก๊สจากถังให้เหมาะสมก่อนใช้งาน
 - หัวเชื่อม
 - สายแก๊ส
 - ลวดเชื่อม
 - เรกูเลเตอร์ (Regulator)
 - ข้อใดคือข้อควรระวังสำคัญในการเชื่อมแก๊ส
 - ใช้งานในที่อับอากาศโดยไม่ระบายอากาศ
 - วางถังแก๊สนอนราบเสมอ
 - ตรวจสอบการรั่วของแก๊สก่อนใช้งาน
 - ไม่ต้องใส่อุปกรณ์ป้องกัน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 6

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 1


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

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



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

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
 (.....)

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นในการเชื่อมแก๊ส</p>	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 6

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 1

ข้อที่	คำตอบ
1.	ข
2.	ค
3.	ข
4.	ง
5.	ค



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

รายวิชา เทคโนโลยีงานเชื่อม

รหัสวิชา 30103-2004

บทเรียนโมดูลที่ 2

เรื่อง กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ



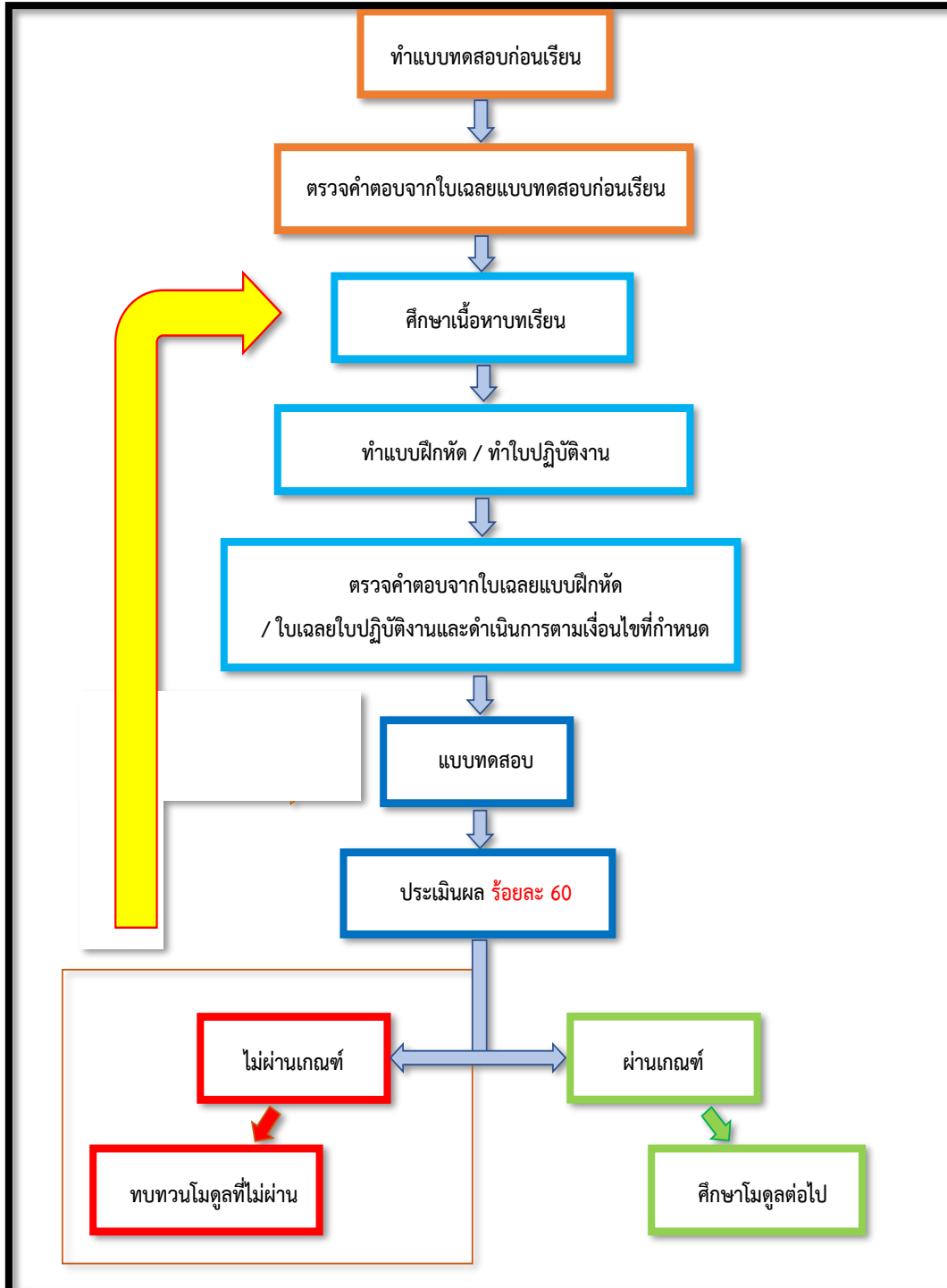
หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม
โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน


หน่วยที่ 2

สอนครั้งที่ 2-5

ชั่วโมงรวม 16

ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตีลีน	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16


คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 2

คำแนะนำสำหรับผู้เรียน

ก่อนที่จะเริ่มต้นศึกษาวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม ควรจะศึกษารายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม เพื่อปฏิบัติเกี่ยวกับลักษณะการเชื่อมแก๊สจะมีความแตกต่างกันไปแล้วแต่ความหนาของชิ้นงาน รูปร่างลักษณะชิ้นงาน หรือลักษณะรอยต่อ แม้กระทั่งลักษณะท่าเชื่อมขึ้นอยู่กับลักษณะรูปร่าง ความหนาบางของชิ้นงาน บครั้งลักษณะรอยต่อบังคับให้ต้องใช้ท่าเชื่อมที่เหมาะสมกับชิ้นงานด้วย เพราะฉะนั้นการเชื่อมแก๊สจึงต้องศึกษาเทคนิคการเชื่อมแก๊ส ก่อนลงมือปฏิบัติงานทุกครั้ง

ส่วนประกอบบทเรียนโมดูลประกอบด้วย

1. ใบแบบทดสอบก่อนเรียนและใบกระดาษคำตอบ
2. ใบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ใบจุดประสงค์
4. ใบความรู้
5. ใบแบบฝึกหัด
6. ใบเฉลยแบบฝึกหัด
7. ใบปฏิบัติงาน
8. ใบแบบทดสอบหลังเรียนและใบกระดาษคำตอบ
9. ใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16


คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 2

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

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 2

ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล (ต่อ)

6. เมื่อทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานแล้วให้ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบฝึกหัด/ใบเฉลยการปฏิบัติงาน
7. ถ้าผ่านเกณฑ์การประเมินที่ตั้งไว้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แต่ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินให้กลับไปเรียนเนื้อหาเดิม และทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานใหม่อีกครั้ง
8. เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยทำลงในกระดาษคำตอบ
9. ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน
10. ถ้าผลการประเมินไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดผู้เรียนต้องเรียนซ่อมเสริมทบทวนเนื้อหาของบทเรียนโมดูลนี้ จนกว่าจะผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 2

หลักการและเหตุผล (Prospectus)


ก่อนที่จะเริ่มต้นศึกษาวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม นี้ ควรจะศึกษารายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม เสียก่อน เพื่อจะได้มีแนวคิดเกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม และเป็นการเตรียมพร้อมที่จะศึกษาวิชานี้ รวมทั้งแนวทางการศึกษาต่อ ซึ่งเนื้อหาที่จะนำมาศึกษาในโมดูลนี้ จะมีเนื้อหาเกี่ยวกับกระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน

จุดมุ่งหมาย (Objective)

เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาและทดสอบผ่านบทเรียนโมดูลนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ในเรื่องกระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน

ความรู้พื้นฐาน (Prerequisites)


ในการเรียนบทเรียนโมดูลนี้ให้ได้ผลดีนั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานกระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตีลีน	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16

แบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 2

- คำชี้แจง :**
1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ
 2. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
 3. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

1. การเชื่อมออกซิอะเซตีลีนใช้แก๊สใดเป็นเชื้อเพลิงหลัก
 - ก. ออกซิเจน
 - ข. อะเซตีลีน
 - ค. ไนโตรเจน
 - ง. คาร์บอนไดออกไซด์
2. หน้าที่ของแก๊สออกซิเจนในการเชื่อมออกซิอะเซตีลีนคืออะไร
 - ก. ทำให้เปลวไฟมีสีสวย
 - ข. ลดความร้อนของเปลวไฟ
 - ค. ทำให้เปลวไฟเย็น
 - ง. เพิ่มอุณหภูมิการเผาไหม้ของอะเซตีลีน
3. เปลวไฟประเภทใดเหมาะสำหรับการเชื่อมเหล็กทั่วไป
 - ก. เปลวไฟนิวทรัล (Neutral flame)
 - ข. เปลวไฟคาร์บูไรซิง (Carburizing flame)
 - ค. เปลวไฟออกซิไดซิง (Oxidizing flame)
 - ง. เปลวไฟเย็น
4. ขั้นตอนแรกที่ต้องทำก่อนเริ่มเชื่อมออกซิอะเซตีลีนคืออะไร
 - ก. จุดไฟเปลวไฟ
 - ข. เปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนเต็มที่
 - ค. ตรวจสอบการรั่วของแก๊สและอุปกรณ์
 - ง. วางชิ้นงานลงบนโต๊ะเชื่อม
5. ข้อใดคือข้อควรระวังสำคัญในการเชื่อมออกซิอะเซตีลีน
 - ก. ใช้เปลวไฟใกล้วัตถุไวไฟโดยไม่ระวัง
 - ข. ตรวจสอบแรงดันแก๊สและปรับเปลวไฟให้เหมาะสม
 - ค. ไม่ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกัน
 - ง. เปิดวาล์วแก๊สเต็มแรงโดยตรง

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตีลีน	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 2


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

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




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

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
 (.....)

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน</p>	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 2


ข้อที่	คำตอบ
1.	ข
2.	ง
3.	ก
4.	ค
5.	ข

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรื่องนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. บอกความหมายของกรรมวิธีการขึ้นรูปด้วยเครื่องมือกลพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายลักษณะการขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการกลึงได้อย่างถูกต้อง
3. อธิบายลักษณะการขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการกัดได้อย่างถูกต้อง
4. อธิบายลักษณะการขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการไสได้อย่างถูกต้อง
5. อธิบายลักษณะการขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการเจาะได้อย่างถูกต้อง
6. อธิบายลักษณะการขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการคว้านได้อย่างถูกต้อง
7. อธิบายลักษณะการขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการเลื่อยได้อย่างถูกต้อง
8. อธิบายลักษณะการขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการเจียระไนได้ถูกต้อง
9. อธิบายลักษณะการขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการแทงขึ้นรูปได้อย่างถูกต้อง
10. มีกิจนิสัยอันพึงประสงค์ในการเรียนวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อมงานผลิตภัณฑ์โลหะ

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตีลีน	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16

ใบความรู้

หน่วยที่ 2 กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตีลีน

การผลิตแก๊สออกซิเจน

ออกซิเจน ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส อยู่ในบรรยากาศประมาณ 21% ของปริมาตรอากาศช่วยในการเผาไหม้ และช่วยในการหายใจของมนุษย์

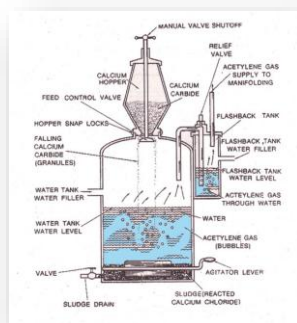



การผลิตแก๊สออกซิเจน สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. การผลิตจากน้ำ เป็นกรรมวิธีที่แยกด้วยไฟฟ้าหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า กรรมวิแยกน้ำด้วยไฟฟ้าแต่ไม่เป็นที่นิยมเพราะต้นทุนในการผลิตสูง ไม่คุ้มกับการลงทุน

2. ผลิตจากอากาศ อากาศประกอบด้วยไนโตรเจน 78% ออกซิเจน 21% นอกนั้นเป็นก๊าซอื่นๆ วิธีผลิตออกซิเจนจากอากาศนี้สามารถกระทำได้โดยการนำเอาอากาศไปอัด ภายใต้ความดันสูง จนกลายเป็นของเหลวอะเซตีลีน

เป็นแก๊สที่มีความไวไฟมาก ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น น้ำหนักเบาอากาศทำให้สามารถบรรจุอะเซตีลีนโดยอาศัยอะซิโตนได้



	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตีลีน</p>	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16

ระบบจ่ายแก๊สแบบหลายจุดใช้งาน

ระบบจ่ายแก๊สแบบหลายจุดใช้งานหรือแมนนิโฟลด์นี้ เหมาะสำหรับรับจ่ายแก๊สไปยังจุดใช้งานหลายจุดในเวลาเดียวกัน โดยใช้ท่อบรรจุก๊าซหลายๆ ท่อในแนวเดียวกัน หรือจ่ายแก๊สแบบสองข้าง

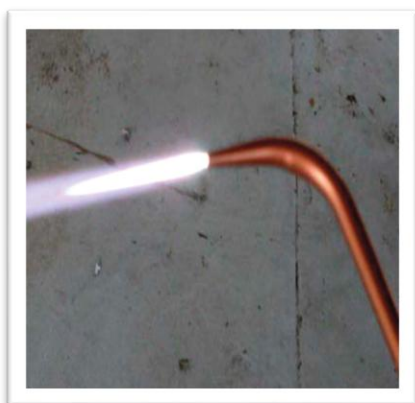



การเชื่อมแก๊ส หมายถึง ทำให้โลหะหลอมละลายติดกัน โดยอาศัยความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ของก๊าซเชื้อเพลิงและออกซิเจน ในการหลอมละลายติดกันของโลหะนั้นจะเติมโลหะหรือให้โลหะหลอมละลายติดกันเองก็ได้



ชนิดของเปลวไฟ

เปลวคาร์บูไรซิ่ง เกิดจากส่วนผสมของแก๊สอะเซตีลีน ในปริมาณที่มากกว่าแก๊สออกซิเจน 2 เท่า หรือในอัตรา 2:1 ให้ความร้อนประมาณ 3,000 °C



	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตีลีน</p>	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16

เปลวนิวทรัล เกิดจากส่วนผสมของแก๊สอะเซตีลีนและออกซิเจนในปริมาณเท่ากัน



ลักษณะการเชื่อมแก๊ส

การเชื่อมแบบนี้เหมาะสำหรับการเชื่อมชิ้นงานที่มีความหนาตั้งแต่ 3 มิลลิเมตรขึ้นไป เพราะความร้อนจะเกิดขึ้นกับชิ้นงานมาก

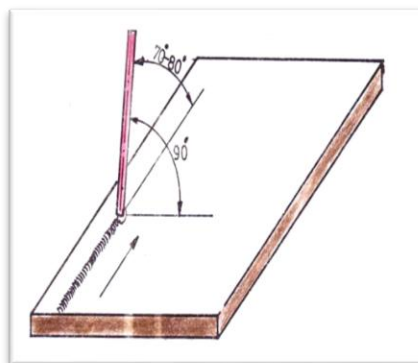
การเชื่อมแบบ Forehand เหมาะสำหรับการเชื่อมชิ้นงานที่มีความหนาไม่เกิน 3 มิลลิเมตร เพราะความร้อนที่เกิดขึ้นกับชิ้นงานจะมีไม่มาก ทำให้เชื่อมงานบางและโลหะอื่นที่ไม่ใช่เหล็กได้ง่าย

ท่าเชื่อม

ในการเชื่อมแก๊ส บางครั้งไม่สามารถเลือกที่จะเชื่อมชิ้นงานในท่าเชื่อมที่ถนัดได้ เพราะต้องเชื่อมในสถานการณ์ที่บังคับทำให้ต้องทำการเชื่อมในตำแหน่งต่างๆ

ลักษณะของท่าเชื่อม มีอยู่ 4 ลักษณะ ดังนี้

1. การเชื่อมท่าราบ





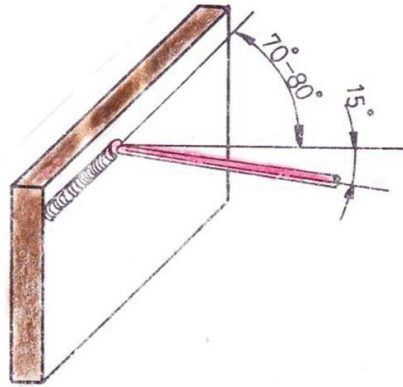
หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม
โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน

หน่วยที่ 2

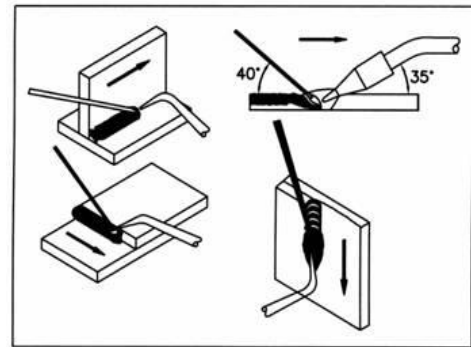
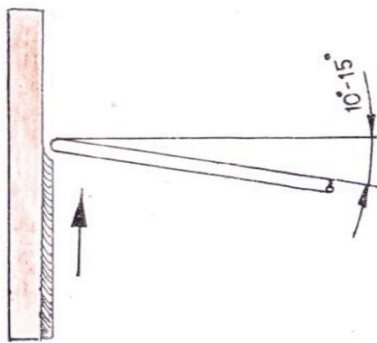
สอนครั้งที่ 2-5

ชั่วโมงรวม 16

2. การเชื่อมท่าขนานนอน




3. การเชื่อมท่าตั้ง



4. การเชื่อมท่าเหนือศีรษะ



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16

ใบแบบฝึกหัดโมดูลย่อยที่ 2

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

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. แก๊สใดบ้างที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน และมีหน้าที่อย่างไร

.....

.....

.....

2. เพลวไฟแบบใดเหมาะสมที่สุดสำหรับการเชื่อมเหล็กกล้าทั่วไป

.....

.....

.....

3. อุณหภูมิสูงสุดของเปลวไฟออกซิอะเซตทิลีนโดยประมาณอยู่ที่เท่าไร

.....

.....

.....

4. หากเปิดแก๊สอะเซตทิลีนมากเกินไป จะทำให้เกิดเปลวไฟชนิดใด และมีลักษณะอย่างไร

.....

.....


.....

5. เพราะเหตุใดจึงต้องใช้วาล์วกันย้อนกลับ (Flashback Arrestor) ในการเชื่อม

.....

.....

.....

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตีลีน	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16

ใบเฉลยแบบฝึกหัดโมดูลที่ 2

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ก๊าซใดบ้างที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตีลีน และมีหน้าที่อย่างไร

ตอบ:

- ออกซิเจน (Oxygen) → ช่วยให้การเผาไหม้สมบูรณ์และเพิ่มอุณหภูมิ
- อะเซตีลีน (Acetylene) → เป็นเชื้อเพลิงให้เปลวไฟ

2. เปลวไฟแบบใดเหมาะสมที่สุดสำหรับการเชื่อมเหล็กกล้าทั่วไป

ตอบ เปลวไฟนิวทรัลมีสัดส่วนออกซิเจนและอะเซตีลีนพอดี เหมาะสำหรับการเชื่อมเหล็กทั่วไป เพราะไม่ทำให้โลหะเกิดออกซิเดชันหรือคาร์บอนเกิน

3. อุณหภูมิสูงสุดของเปลวไฟออกซิอะเซตีลีนโดยประมาณอยู่ที่เท่าไร

ตอบ ประมาณ 3,100 – 3,500 °C เป็นเปลวไฟที่มีอุณหภูมิสูงมากเพียงพอสำหรับหลอมโลหะหลายชนิด


4. หากเปิดแก๊สอะเซตีลีนมากเกินไป จะทำให้เกิดเปลวไฟชนิดใด และมีลักษณะอย่างไร

ตอบ

1. กิดจากอะเซตีลีนมากเกินไป
2. มีเปลวไฟยาวและมี “ขนเฟือง” (feather)
3. อาจทำให้โลหะมีคาร์บอนมากเกินไป

5. เพราะเหตุใดจึงต้องใช้วาล์วกันย้อนกลับ (Flashback Arrestor) ในการเชื่อม

ตอบ เพื่อป้องกันไฟย้อนกลับเข้าสู่สายแก๊ส วาล์วกันย้อนกลับช่วยลดความเสี่ยงการระเบิด ซึ่งเป็นอันตรายอย่างมากในการเชื่อม

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16

ใบปฏิบัติงานโมดูลที่ 2

เรื่อง กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 – 5 คน ศึกษาและค้นคว้า นำเสนอข้อมูลที่ได้ศึกษาและค้นคว้า เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในห้องเรียน


1. การตั้งเปลวไฟนิวทริลและเชื่อมรอยต่อแผ่นเหล็ก

อุปกรณ์

- ชุดเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน
- ถังออกซิเจนและอะเซตทิลีน
- หัวเชื่อม
- แวนตานีรภัย
- ถุงมือ
- แผ่นเหล็ก


ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ตรวจสอบอุปกรณ์และความพร้อมของถังแก๊ส
2. เปิดวาล์วอะเซตทิลีนเล็กน้อยและจุดไฟ
3. ค่อย ๆ เปิดออกซิเจนเพื่อปรับเป็น เปลวไฟนิวทริล
4. จับหัวเชื่อมให้เหมาะสมกับชิ้นงาน
5. เริ่มเชื่อมรอยต่อแผ่นเหล็กอย่างสม่ำเสมอ
6. ปิดวาล์วแก๊สตามลำดับเมื่อเสร็จงาน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตีลีน	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16

แบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 2

- คำชี้แจง :**
1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ
 2. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
 3. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 30 นาที
1. การเชื่อมออกซิอะเซตีลีนใช้แก๊สใดเป็นเชื้อเพลิงหลัก
 - ก. ออกซิเจน
 - ข. อะเซตีลีน
 - ค. ไนโตรเจน
 - ง. คาร์บอนไดออกไซด์
 2. หน้าที่ของแก๊สออกซิเจนในการเชื่อมออกซิอะเซตีลีนคืออะไร
 - ก. ทำให้เปลวไฟมีสีสวย
 - ข. ลดความร้อนของเปลวไฟ
 - ค. ทำให้เปลวไฟเย็น
 - ง. เพิ่มอุณหภูมิการเผาไหม้ของอะเซตีลีน
 3. เปลวไฟประเภทใดเหมาะสำหรับการเชื่อมเหล็กทั่วไป
 - ก. เปลวไฟนิวทรัล (Neutral flame)
 - ข. เปลวไฟคาร์บูไรซิง (Carburizing flame)
 - ค. เปลวไฟออกซิไดซิง (Oxidizing flame)
 - ง. เปลวไฟเย็น
 4. ขั้นตอนแรกที่ต้องทำก่อนเริ่มเชื่อมออกซิอะเซตีลีนคืออะไร
 - ก. จุดไฟเปลวไฟ
 - ข. เปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนเต็มที่
 - ค. ตรวจสอบการรั่วของแก๊สและอุปกรณ์
 - ง. วางชิ้นงานลงบนโต๊ะเชื่อม
 5. ข้อใดคือข้อควรระวังสำคัญในการเชื่อมออกซิอะเซตีลีน
 - ก. ใช้เปลวไฟใกล้วัตถุไวไฟโดยไม่ระวัง
 - ข. ตรวจสอบแรงดันแก๊สและปรับเปลวไฟให้เหมาะสม
 - ค. ไม่ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกัน
 - ง. เปิดวาล์วแก๊สเต็มแรงโดยตรง

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตีลีน	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 2


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

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



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

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
 (.....)

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 2 : กระบวนการเชื่อมออกซิอะเซตทิลีน</p>	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 2-5
		ชั่วโมงรวม 16

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 2

ข้อที่	คำตอบ
1.	ข
2.	ง
3.	ก
4.	ค
5.	ข



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

รายวิชา เทคโนโลยีงานเชื่อม

รหัสวิชา 30103-2004

บทเรียนโมดูลที่ 3

เรื่อง การเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ



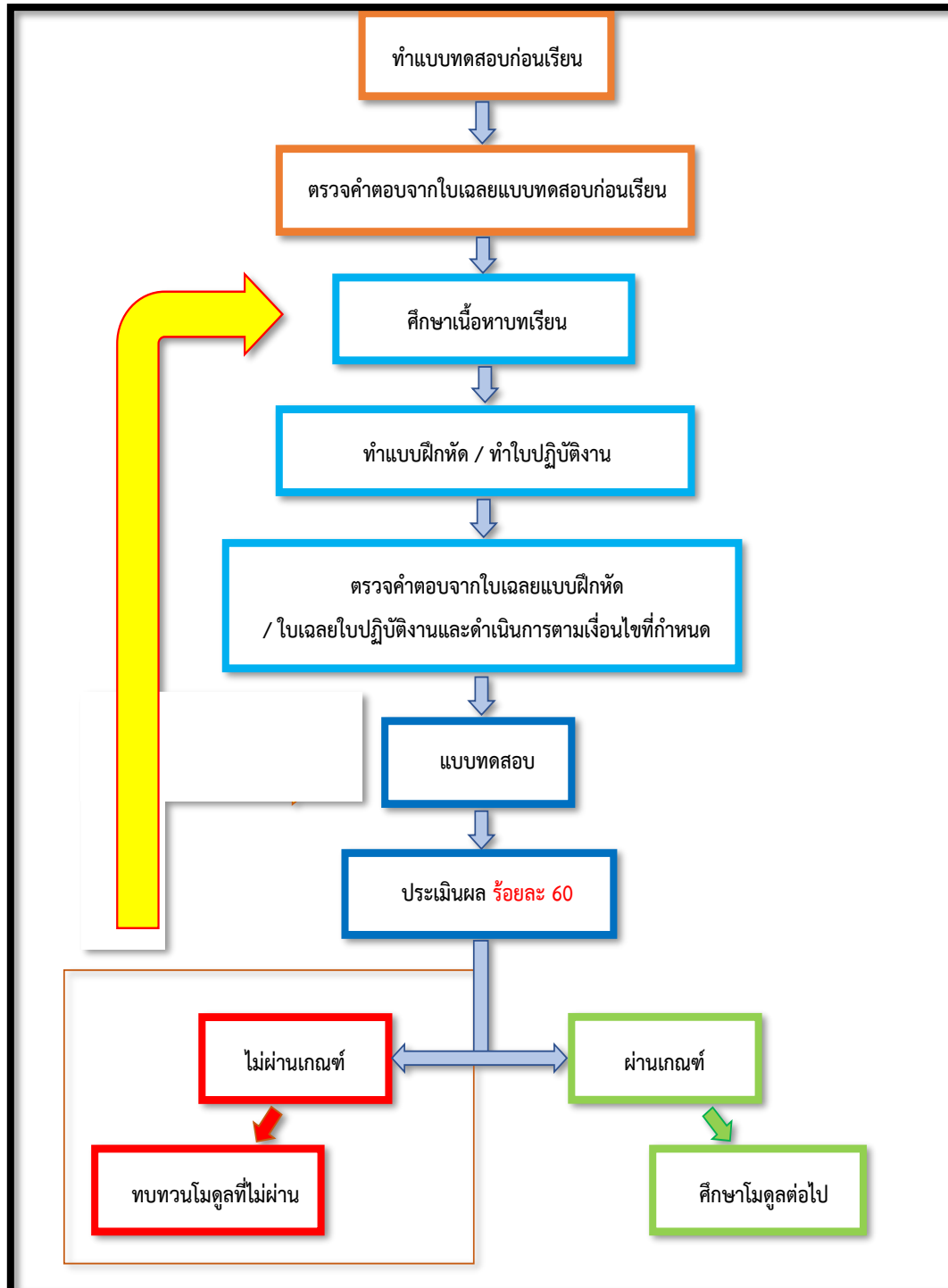
หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม
โมดูลที่ 3 : การแล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส


หน่วยที่ 3

สอนครั้งที่ 6-7

ชั่วโมงรวม 6

ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6


คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 3

คำแนะนำสำหรับผู้เรียน

ก่อนที่จะเริ่มต้นศึกษาวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม ควรจะศึกษารายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม เพื่อปฏิบัติเกี่ยวกับการตัดโลหะด้วยแก๊ส สามารถตัดโลหะให้ขาดจากกันได้ ด้วยการใช้เปลวไฟให้ความร้อนแก่ชิ้นงานจนถึงอุณหภูมิหนึ่งที่จะทำให้โลหะนั้นเกิดออกไซด์ได้จึงเป่าพ่นแก๊สออกซิเจนที่มีแรงดันสูงทำให้โลหะขาดออกจากกัน การเล่นประสานเป็นกระบวนการประสานโลหะโดยใช้ความร้อนให้ติดกัน และมีโลหะประสานโดยทั่วไปมักใช้ทองเหลือง, เงิน และมีฟลักซ์ เป็นตัวช่วยในการประสาน ก่อนลงมือปฏิบัติงานทุกครั้ง

ส่วนประกอบบทเรียนโมดูลประกอบด้วย

1. ใบแบบทดสอบก่อนเรียนและใบกระดาษคำตอบ
2. ใบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ใบจุดประสงค์
4. ใบความรู้
5. ใบแบบฝึกหัด
6. ใบเฉลยแบบฝึกหัด
7. ใบปฏิบัติงาน
8. ใบแบบทดสอบหลังเรียนและใบกระดาษคำตอบ
9. ใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การแล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6


คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 3

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

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การแล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 3

ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล (ต่อ)

6. เมื่อทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานแล้วให้ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบฝึกหัด/ใบเฉลยการปฏิบัติงาน
7. ถ้าผ่านเกณฑ์การประเมินที่ตั้งไว้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แต่ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินให้กลับไปเรียนเนื้อหาเดิม และทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานใหม่อีกครั้ง
8. เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยทำลงในกระดาษคำตอบ
9. ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน
10. ถ้าผลการประเมินไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดผู้เรียนต้องเรียนซ่อมเสริมทบทวนเนื้อหา
ของบทเรียนโมดูลนี้ จนกว่าจะผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 3

หลักการและเหตุผล (Prospectus)


ก่อนที่จะเริ่มต้นศึกษาวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม นี้ ควรจะศึกษารายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม เสียก่อน เพื่อจะได้มีแนวคิดเกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม และเป็นการเตรียมพร้อมที่จะศึกษาวิชานี้ รวมทั้งแนวทางการศึกษาต่อ ซึ่งเนื้อหาที่จะนำมาศึกษาในโมดูลนี้ จะมีเนื้อหาเกี่ยวกับ การเลือกใช้วัสดุในการออกแบบผลิตภัณฑ์

จุดมุ่งหมาย (Objective)

เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาและทดสอบผ่านบทเรียนโมดูลนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ในเรื่องการเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส


ความรู้พื้นฐาน (Prerequisites)

ในการเรียนบทเรียนโมดูลนี้ให้ได้ผลดีนั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานด้านการการเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6

แบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 3

- คำชี้แจง :**
- แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ
 - ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
 - เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 30 นาที
- การเล่นประสาน (Brazing) แตกต่างจากการเชื่อม (Welding) อย่างไร
 - ใช้อุณหภูมิต่ำกว่าและไม่หลอมชิ้นงานหลัก
 - ใช้อุณหภูมิสูงกว่าและหลอมชิ้นงานทั้งหมด
 - ไม่ต้องใช้ความร้อน
 - ใช้ไฟฟ้าแทนแก๊ส
 - วัสดุประสาน (Filler Metal) ในการเล่นประสานควรมีจุดหลอมเหลวอย่างไร
 - สูงกว่าชิ้นงาน
 - ต่ำกว่าชิ้นงาน
 - เท่ากับชิ้นงาน
 - ไม่เกี่ยวข้องกับจุดหลอมเหลว
 - ในการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส ออกซิเจนมีหน้าที่หลักคืออะไร
 - ทำให้เหล็กเย็นลง
 - ช่วยเผาไหม้และทำให้เหล็กเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน
 - เป็นเชื้อเพลิงหลัก
 - ลดอุณหภูมิเปลวไฟ
 - เปลวไฟชนิดใดเหมาะสำหรับการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส
 - เปลวไฟคาร์บูไรซิ่ง
 - เปลวไฟนิวทรัล
 - เปลวไฟออกซิไดซิ่งเล็กน้อย
 - ใช้ได้ทุกแบบ
 - สาเหตุใดที่ทำให้แนวตัดหยาบหรือไม่เรียบในการตัดด้วยแก๊ส
 - ความเร็วในการตัดไม่เหมาะสม
 - แรงดันออกซิเจนต่ำหรือสูงเกินไป
 - หัวตัดสกปรก
 - ถูกทุกข้อ

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 3


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

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




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

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
 (.....)

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส</p>	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 3


ข้อที่	คำตอบ
1.	ก
2.	ข
3.	ข
4.	ค
5.	ง

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรื่องนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของการตัดโลหะด้วยแก๊สได้ (ด้านความรู้)
2. บอกเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานแก๊สได้ (ด้านความรู้)
3. อธิบายลักษณะของรอยตัดได้ (ด้านความรู้)
4. อธิบายความหมายของการเล่นประสานได้ (ด้านความรู้)
5. บอกเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเล่นประสานได้ (ด้านความรู้)
6. อธิบายหน้าที่ของฟลักซ์ที่ใช้ในการเล่นประสานได้ (ด้านความรู้)
7. ตัดด้วยแก๊สได้ (ด้านทักษะ)
8. เล่นประสานได้ (ด้านทักษะ)
9. เตรียมความพร้อมด้าน วัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้อง

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส</p>	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6

ใบความรู้

หน่วยที่ 3 การเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส

การตัดโลหะแก๊ส หมายถึง กระบวนการที่ใช้ความร้อนจากเปลวไฟของหัวตัดแก๊สที่เกิดจากการผสมของแก๊สเชื้อเพลิงและออกซิเจนทำให้โลหะขาดจากกันได้


เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตัดโลหะด้วยแก๊สใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เช่นเดียวกับการเชื่อมโลหะด้วยแก๊สทุกอย่าง ยกเว้นหัวตัดแก๊สเท่านั้นที่ต้องใช้ตัดโลหะ



หัวตัดแก๊ส ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นด้ามจับและหัวทิว

- 1) ด้ามจับ จะมีวาล์วควบคุม 4 วาล์ว คือ วาล์วหมุน ปิด - เปิด ของแก๊สออกซิเจน และวาล์วแก๊สอะเซทิลีน



	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การแล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส</p>	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6

2) หัวทิพ จะประกอบอยู่ส่วนปลายของด้ามจับ ภายในหัวทิพจะมีรูสำหรับอุ้งงานเป็นรูเล็กๆ เรียงกันเป็นวงรอบรูอีกรูหนึ่งที่อยู่ตรงกลาง




Cutting Torch guides เป็นอุปกรณ์สำหรับช่วยงานตัดโลหะให้สะดวก มีระยะความห่างระหว่างหัวตัดและชิ้นงานที่แน่นอนกว่าการใช้เพียงมือประกอบตัด มี 2 ลักษณะ คือ แบบมีจุดหมุนหรือจุดรองรับ 1 จุด กับ 2 จุด



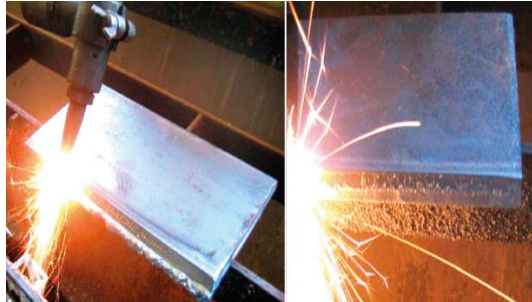
เครื่องควบคุมการตัด โดยทั่วไปการตัดโลหะด้วยแก๊สจะใช้มือของผู้ปฏิบัติงานจับหัวตัดแล้วตัดชิ้นงานเอง ทำให้ชิ้นงานไม่เรียบและไม่สม่ำเสมอ จึงมีเครื่องควบคุมการตัดที่ผลิตขึ้นมาที่สามารถปรับความเร็วได้

การประกอบและติดตั้งการตัดโลหะ การประกอบการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ในการตัดโลหะด้วยแก๊ส จะมีขั้นตอนเหมือนกับการประกอบและติดตั้งการเชื่อมโลหะด้วยแก๊สทุกประการ

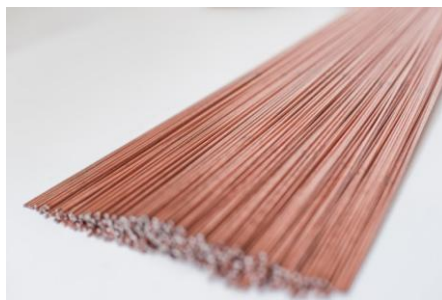


	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การแล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส</p>	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6

ลักษณะรอยตัด ที่ดีประกอบด้วยความถูกต้องหรือสิ่งที่ควรระวัง คือ ความร้อนในการอุ่นงานไม่นานเกินไป




การแล่นประสาน หมายถึง ขบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยใช้ความร้อนจากเปลวไฟหลอมละลายลวดเชื่อมให้แทรกระหว่างผิวงานจะถูกดูดซึมเข้าไปในลักษณะการดึงดูดของโลหะโดยใช้ฟลักซ์เป็นตัวช่วยให้การไหลของลวดเชื่อม



ลวดเชื่อมที่ใช้ในการแล่นประสาน จะมี 2 ชนิด คือ ชนิดที่มีทองแดงเป็นส่วนผสมหลักหรือที่เรียกว่าลวดเชื่อมทองเหลืองที่มีส่วนผสมของทองแดง อีกชนิดหนึ่งจะมีเงินเป็นส่วนผสมหลักโดยผสมกับทองแดงหรือที่เรียกว่าลวดเชื่อมเงิน

ฟลักซ์ที่ใช้ในการแล่นประสาน จะทำหน้าที่ทำความสะอาดผิวงาน ขจัดสารมลพิษต่างๆ ออกจากรอยประสาน ช่วยให้ลวดประสานไหลได้ง่ายและช่วยป้องกันไม่ให้ออกซิเจนในอากาศเข้ามารวมตัวกับบริเวณที่ทำการแล่นประสาน



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6

ใบแบบฝึกหัดโมดูลย่อยที่ 3

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

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้


1. อธิบายหลักการของ “การเล่นประสาน (Brazing)” ว่ามีขั้นตอนสำคัญอย่างไร

2. เพราะเหตุใดจึงต้องทำความสะอาดผิวชิ้นงานก่อนการเล่นประสาน

3. อธิบายหลักการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊สโดยสังเขป

4. หากตั้งแรงดันออกซิเจนในการตัดไม่เหมาะสม จะส่งผลต่อแนวตัดอย่างไร

5. จงยกตัวอย่างข้อควรระวังด้านความปลอดภัยในการเล่นประสานและตัดด้วยแก๊ส อย่างน้อย 2 ข้อ

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6

ใบเฉลยแบบฝึกหัดโมดูลที่ 3

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. อธิบายหลักการของ “การเล่นประสาน (Brazing)” ว่ามีขั้นตอนสำคัญอย่างไร

ตอบ : การเล่นประสานคือการให้ความร้อนแก่ชิ้นงานจนถึงอุณหภูมิที่โลหะประสานหลอมละลาย แล้วให้โลหะประสานไหลแทรกตามรอยต่อโดยที่ชิ้นงานหลักไม่หลอม

2. เพราะเหตุใดจึงต้องทำความสะอาดผิวชิ้นงานก่อนการเล่นประสาน

ตอบ : เพื่อขจัดคราบสนิม น้ำมัน หรือสิ่งสกปรก ซึ่งอาจขัดขวางการไหลของโลหะประสาน ทำให้การยึดติดไม่ดี

3. อธิบายหลักการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊สโดยสังเขป

ตอบ : การตัดเหล็กใช้เปลวไฟแก๊สอุ่นชิ้นงานจนร้อนจัด แล้วปล่อยออกซิเจนแรงดันสูงให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ทำให้เหล็กไหม้และหลุดออกเป็นแนวตัด

4. หากตั้งแรงดันออกซิเจนในการตัดไม่เหมาะสม จะส่งผลต่อแนวตัดอย่างไร


ตอบ : จะทำให้แนวตัดไม่เรียบ ขรุขระ หรืออาจตัดไม่ขาด เนื่องจากออกซิเจนไม่เพียงพอหรือมากเกินไป

5. จงยกตัวอย่างข้อควรระวังด้านความปลอดภัยในการเล่นประสานและตัดด้วยแก๊ส อย่างน้อย 2 ข้อ

ตอบ:

ตัวอย่าง เช่น

- สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น แวนตา ถุงมือ
- ตรวจสอบอุปกรณ์แก๊สก่อนใช้งาน
- ไม่ใช้งานใกล้วัตถุไวไฟ

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส</p>	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6

ใบปฏิบัติงานโมดูลที่ 3

เรื่อง การเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส

เพื่อให้นักเรียนสามารถ


- ตั้งเปลวไฟสำหรับการตัดได้ถูกต้อง
- ปฏิบัติการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊สได้อย่างปลอดภัย

อุปกรณ์

- ชุดตัดแก๊สออกซิอะเซตทิลีน
- ถังออกซิเจนและอะเซตทิลีน
- หัวตัด
- แวนตานีรภัย
- ถุงมือ
- แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน


ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์และความปลอดภัย
2. เปิดแก๊สอะเซตทิลีนและจุดไฟ
3. ปรับเปลวไฟให้เหมาะสม (ออกซิไดซ์เล็กน้อย)
4. ให้ความร้อนแก่เหล็กจนเป็นสีแดง
5. กัดออกซิเจนเพื่อเริ่มการตัด
6. เคลื่อนหัวตัดอย่างสม่ำเสมอตามแนวที่ต้องการ
7. ปิดวาล์วแก๊สตามลำดับเมื่อเสร็จงาน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6

แบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 3

- คำชี้แจง :**
- แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ
 - ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
 - เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 30 นาที
- การเล่นประสาน (Brazing) แตกต่างจากการเชื่อม (Welding) อย่างไร
 - ใช้อุณหภูมิต่ำกว่าและไม่หลอมชิ้นงานหลัก
 - ใช้อุณหภูมิสูงกว่าและหลอมชิ้นงานทั้งหมด
 - ไม่ต้องใช้ความร้อน
 - ใช้ไฟฟ้าแทนแก๊ส
 - วัสดุประสาน (Filler Metal) ในการเล่นประสานควรมีจุดหลอมเหลวอย่างไร
 - สูงกว่าชิ้นงาน
 - ต่ำกว่าชิ้นงาน
 - เท่ากับชิ้นงาน
 - ไม่เกี่ยวข้องกับจุดหลอมเหลว
 - ในการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส ออกซิเจนมีหน้าที่หลักคืออะไร
 - ทำให้เหล็กเย็นลง
 - ช่วยเผาไหม้และทำให้เหล็กเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน
 - เป็นเชื้อเพลิงหลัก
 - ลดอุณหภูมิเปลวไฟ
 - เปลวไฟชนิดใดเหมาะสำหรับการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส
 - เปลวไฟคาร์บูไรซิ่ง
 - เปลวไฟนิวทรัล
 - เปลวไฟออกซิไดซิ่งเล็กน้อย
 - ใช้ได้ทุกแบบ
 - สาเหตุใดที่ทำให้แนวตัดหยาบหรือไม่เรียบในการตัดด้วยแก๊ส
 - ความเร็วในการตัดไม่เหมาะสม
 - แรงดันออกซิเจนต่ำหรือสูงเกินไป
 - หัวตัดสกปรก
 - ถูกทุกข้อ

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 3


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

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



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

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
 (.....)

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 3 : การเล่นประสานและตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส</p>	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 6-7
		ชั่วโมงรวม 6

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 3

ข้อที่	คำตอบ
1.	ก
2.	ข
3.	ข
4.	ค
5.	ง



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

รายวิชา เทคโนโลยีงานเชื่อม

รหัสวิชา 30103-2004

บทเรียนโมดูลที่ 4

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ



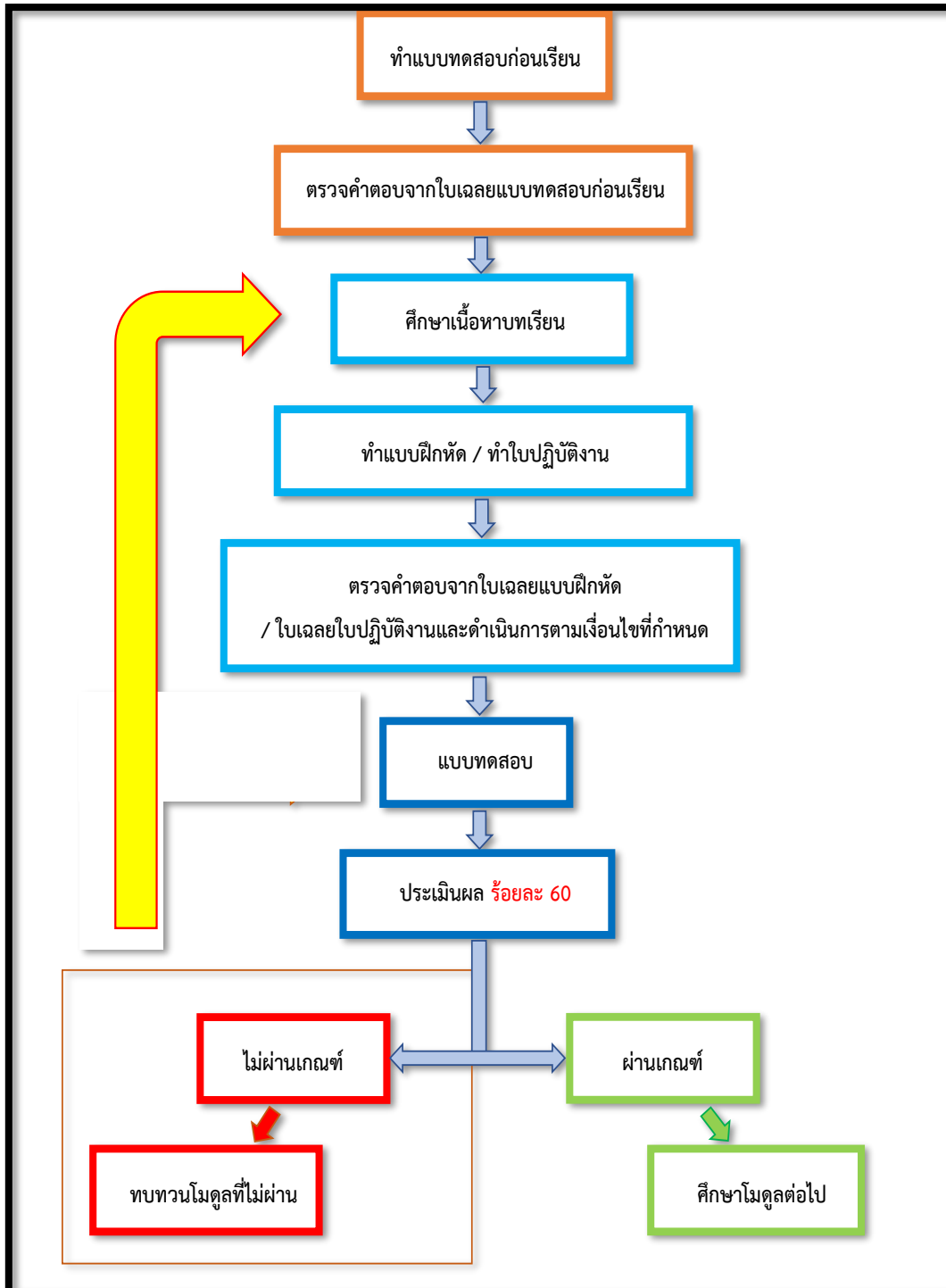
หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม
โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า


หน่วยที่ 4

สอนครั้งที่ 7-8

ชั่วโมงรวม 12

ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12


คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 4

คำแนะนำสำหรับผู้เรียน

ก่อนที่จะเริ่มต้นศึกษาวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม ควรจะศึกษารายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม เพื่อปฏิบัติเกี่ยวกับการการปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าต้องตระหนักถึงการทำงานด้วยความปลอดภัย ทั้งผู้ปฏิบัติงาน เครื่อง อุปกรณ์ ซึ่งจะเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพของการเรียนรู้การเชื่อมไฟฟ้าที่ดีต่อไป ก่อนลงมือปฏิบัติงานทุกครั้ง

ส่วนประกอบบทเรียนโมดูลประกอบด้วย

1. ใบแบบทดสอบก่อนเรียนและใบกระดาษคำตอบ
2. ใบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ใบจุดประสงค์
4. ใบความรู้
5. ใบแบบฝึกหัด
6. ใบเฉลยแบบฝึกหัด
7. ใบปฏิบัติงาน
8. ใบแบบทดสอบหลังเรียนและใบกระดาษคำตอบ
9. ใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12


คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 4

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

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 4

ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล (ต่อ)

6. เมื่อทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานแล้วให้ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบฝึกหัด/ใบเฉลยการปฏิบัติงาน
7. ถ้าผ่านเกณฑ์การประเมินที่ตั้งไว้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แต่ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินให้กลับไปเรียนเนื้อหาเดิม และทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานใหม่อีกครั้ง
8. เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยทำลงในกระดาษคำตอบ
9. ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน
10. ถ้าผลการประเมินไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดผู้เรียนต้องเรียนซ่อมเสริมทบทวนเนื้อหาของบทเรียนโมดูลนี้ จนกว่าจะผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 4

หลักการและเหตุผล (Prospectus)


ก่อนที่จะเริ่มต้นศึกษาวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อมนี้ ควรจะศึกษารายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม เสียก่อน เพื่อจะได้มีแนวคิดเกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม และเป็นการเตรียมพร้อมที่จะศึกษาวิชานี้ รวมทั้งแนวทางการศึกษาต่อ ซึ่งเนื้อหาที่จะนำมาศึกษาในโมดูลนี้ จะมีเนื้อหาเกี่ยวกับ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า

จุดมุ่งหมาย (Objective)

เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาและทดสอบผ่านบทเรียนโมดูลนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ในเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า

ความรู้พื้นฐาน (Prerequisites)


ในการเรียนบทเรียนโมดูลนี้ให้ได้ผลดีนั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานด้านการความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12

แบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 4

- คำชี้แจง :**
- แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ
 - ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
 - เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

- การเชื่อมไฟฟ้าคืออะไร
 - การใช้แก๊สหลอมโลหะ
 - การใช้กระแสไฟฟ้าสร้างความร้อนเพื่อหลอมโลหะ
 - การใช้แรงดันอัดโลหะเข้าด้วยกัน
 - การใช้สารเคมียึดติดโลหะ
- อุปกรณ์ใดเป็นแหล่งกำเนิดกระแสไฟฟ้าในการเชื่อม
 - หัวเชื่อม
 - ลวดเชื่อม
 - เครื่องเชื่อมไฟฟ้า
 - คีมจับสายดิน
- ลวดเชื่อมไฟฟ้ามีหน้าที่หลักคืออะไร
 - นำกระแสไฟฟ้าอย่างเดียว
 - เป็นตัวเติมเนื้อโลหะและช่วยป้องกันแนวเชื่อม
 - ลดอุณหภูมิการเชื่อม
- กระแสไฟฟ้าที่นิยมใช้ในการเชื่อมมีแบบใดบ้าง
 - กระแสตรง (DC) เท่านั้น
 - กระแสสลับ (AC) เท่านั้น
 - ใช้ได้ทั้ง AC และ DC
 - ไม่ใช้กระแสไฟฟ้า
- ข้อใดเป็นอันตรายที่อาจเกิดจากการเชื่อมไฟฟ้า
 - แสงอาร์คทำลายสายตา
 - ไฟฟ้าดูด
 - สะเก็ดไฟกระเด็น
 - ถูกทุกข้อ

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 4


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

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




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

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
 (.....)

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า</p>	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 4


ข้อที่	คำตอบ
1.	ข
2.	ค
3.	ข
4.	ค
5.	ง

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า</p>	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรื่องนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. บอกความหมายของการร่างแบบได้อย่างถูกต้อง
2. จำแนกชนิดของเครื่องมือและอุปกรณ์การร่างแบบได้อย่างถูกต้อง
3. บอกความหมายของการเขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
4. อธิบายความสำคัญของการเขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
5. จำแนกประเภทของการเขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
6. บอกประโยชน์ของการเขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
7. จำแนกชนิดและการใช้งานของเส้นในการเขียนแบบ
8. อธิบายมาตราส่วนแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง
9. ปฏิบัติงานด้วยความขยันหมั่นเพียร อดทน ซื่อสัตย์รวมทั้งตรงต่อเวลา

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12

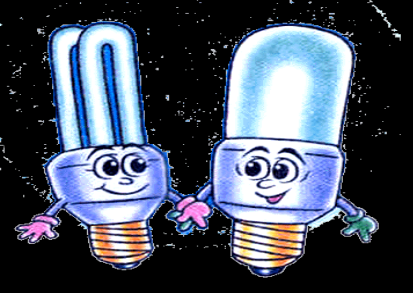
ใบความรู้

หน่วยที่ 4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า

ความปลอดภัยในการเชื่อมไฟฟ้าตามหลักอาชีวอนามัย

ความปลอดภัยในการเชื่อมไฟฟ้าตามหลักอาชีวอนามัย เป็นการ จัดสภาพแวดล้อมในการทำงานไม่ให้เกิดมลพิษ หรือเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน

ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ ความเย็นรังสี แสงสว่าง ความกดดัน บรรยากาศ นอกจากนั้นตัวผู้ปฏิบัติงานยังรวมถึงเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เสียงดัง ความกดดันบรรยากาศ ความร้อน ฯลฯ



ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางเคมี เป็นสภาพแวดล้อมที่ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมอาจสูดดมทางลมหายใจขณะเชื่อมควันซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ของฟลักซ์




การป้องกันอันตรายที่เกิดจากปัจจัยสภาพแวดล้อมทางสารเคมี

1. ติดตั้งระบบดูดอากาศเฉพาะที่ เช่น สร้างห้องเฉพาะปฏิบัติงานพร้อมกับติดตั้งพัดลมดูดอากาศออกไป
2. บำรุงรักษาสถานที่ทำงานให้สะอาดปราศจากการสะสมของฝุ่นละออง

หลักความปลอดภัยในการเชื่อมไฟฟ้าตามหลักอาชีวอนามัย

1. พื้นที่เชื่อมไฟฟ้าต้องมีอากาศถ่ายเทสะดวก ไม่เปียกชื้น
2. ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิง ในจุดที่หยิบใช้ได้ง่าย
3. จัดระบบแสงสว่างให้เพียงพอ

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12

4. มีอุปกรณ์และยาในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น
5. แสดงป้ายเตือนหรือป้ายบอกตำแหน่งสถานที่ต่างๆ ให้ชัดเจน
6. บริเวณที่ทำการเชื่อมต้องไม่มีวัสดุไวไฟ
7. ห้ามหยอกล้อ หรือเล่นกันในโรงงาน


เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า

หัวจับลวดเชื่อม ใช้สำหรับจับลวดเชื่อมให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ โดยมีปากหนีบลวดเชื่อมจะบากร่อง เพื่อความสะดวกในการทำงานและมั่นคงแข็งแรงไม่หลุดง่าย

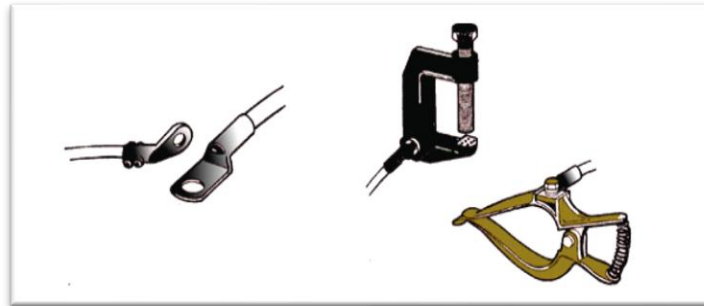


หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์สำคัญในการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการอาร์คของลวดเชื่อมและชิ้นงาน เป็นแสงที่มีรังสีอินฟราเรดและอุลตราไวโอเล็ต ที่เป็นอันตรายต่อสายตาและผิวหนัง



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12

สายเชื่อม เป็นสายที่ต่อจากเครื่องเชื่อมไปสู่ชิ้นงานเพื่อให้เกิดการอาร์ค ระหว่างขั้วบวกและขั้วลบ มี 2 สาย คือ สายสำหรับต่อกับหัวจับลวดเชื่อมและต่อกับชิ้นงาน



แปรงลวด เป็นอุปกรณ์สำหรับขัดชิ้นงานให้สะอาดทั้งก่อนและหลังการเชื่อมเพื่อขจัดสิ่งสกปรก




คีมคีบงานร้อน ใช้สำหรับคีบงานร้อนจากการเชื่อม เพราะชิ้นงานจะร้อนมาก ไม่สามารถจับด้วยมือ คีมคีบงานร้อนจึงออกแบบให้มีด้ามยาว เพื่อจับชิ้นงานได้สะดวกมั่นคง



ชุดอุปกรณ์ป้องกัน เป็นชุดที่สวมใส่เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นจากการเชื่อมนอกเหนือจากชุดปฏิบัติงาน ประกอบด้วย

- 1) ถุงมือหนัง
- 2) เสื้อหนัง
- 3) ปกอกแขน
- 4) ปกอกหุ้มข้อเท้า

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า</p>	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12


- 5) รองเท้านิรภัย
- 6) กางเกงหนัง
- 7) หมวกหนัง



เครื่องเชื่อม

เครื่องเชื่อมแบ่งตามแหล่งกำเนิดได้ 2 ลักษณะ คือ เครื่องเชื่อมกระแสตรง และเครื่องเชื่อมแบบกระแสสลับ




	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12

ใบแบบฝึกหัดโมดูลย่อยที่ 4

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

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้


1. การเชื่อมไฟฟ้าใช้หลักการอะไรในการทำให้โลหะติดกัน
.....
.....
.....
2. อุปกรณ์หลักที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้ามีอะไรบ้าง
.....
.....
.....
3. กระแสไฟฟ้ามีบทบาทอย่างไรในการเชื่อม
.....
.....
.....
4. ควรเตรียมตัวอย่างไรก่อนเริ่มงานเชื่อมไฟฟ้า
.....
.....
.....
5. อธิบายวิธีป้องกันอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้า
.....
.....
.....

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12

ใบเฉลยแบบฝึกหัดโมดูลที่ 4

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. การเชื่อมไฟฟ้าใช้หลักการอะไรในการทำให้โลหะติดกัน
คำตอบ : การเชื่อมไฟฟ้าใช้ ความร้อนจากกระแสไฟฟ้า ทำให้โลหะหลอมละลายและติดกัน
2. อุปกรณ์หลักที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้ามีอะไรบ้าง
คำตอบ : อุปกรณ์หลัก ได้แก่
 - เครื่องเชื่อมไฟฟ้า
 - ลวดเชื่อม (Electrode)
 - หน้ากากเชื่อม
 - ถุงมือและอุปกรณ์ป้องกันอื่น ๆ
3. กระแสไฟฟ้ามีบทบาทอย่างไรในการเชื่อม
คำตอบ : กระแสไฟฟ้าสร้างความร้อนที่ปลายลวดเชื่อม ทำให้โลหะละลายและเชื่อมติดกัน
4. ควรเตรียมตัวอย่างไรก่อนเริ่มงานเชื่อมไฟฟ้า
คำตอบ: ก่อนเริ่มงานควร:
 - ตรวจสอบอุปกรณ์ให้ปลอดภัย
 - ใส่อุปกรณ์ป้องกัน เช่น หน้ากาก ถุงมือ
 - ทำงานในที่อากาศถ่ายเท
 - จัดระเบียบพื้นที่ให้ปลอดภัย
5. อธิบายวิธีป้องกันอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้า
คำตอบ : วิธีป้องกันอันตราย:
 - สวมหน้ากากเชื่อมและถุงมือทุกครั้ง
 - ไม่มองแสงเชื่อมโดยตรง
 - ระวังสะเก็ดไฟและควันพิษ
 - ตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนใช้งาน

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า</p>	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12


ใบปฏิบัติงานโมดูลที่ 4

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 – 5 คน ศึกษาและค้นคว้า นำเสนอข้อมูลที่ได้ศึกษาและค้นคว้า เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในห้องเรียน

ฝึกปฏิบัติการเชื่อมไฟฟ้าเพื่อให้เข้าใจวิธีการเชื่อมและการป้องกันอันตราย
ขั้นตอนปฏิบัติงาน:


1. ตรวจสอบเครื่องเชื่อมไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน (หน้ากาก ถุงมือ รองเท้า)
2. จัดเตรียมชิ้นงานและลวดเชื่อม
3. เปิดเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ปรับกระแสให้เหมาะสมกับลวดและชิ้นงาน
4. ทดลองเชื่อมชิ้นงานเล็ก ๆ ก่อน
5. ทำการเชื่อมชิ้นงานจริง โดยควบคุมมุมลวดและความเร็วให้เหมาะสม
6. ตรวจสอบรอยเชื่อมและความเรียบร้อยของชิ้นงาน
7. ปิดเครื่องและจัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12

แบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 4

- คำชี้แจง :**
- แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ
 - ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
 - เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

- การเชื่อมไฟฟ้าคืออะไร
 - การใช้แก๊สหลอมโลหะ
 - การใช้กระแสไฟฟ้าสร้างความร้อนเพื่อหลอมโลหะ
 - การใช้แรงดันอัดโลหะเข้าด้วยกัน
 - การใช้สารเคมียึดติดโลหะ
- อุปกรณ์ใดเป็นแหล่งกำเนิดกระแสไฟฟ้าในการเชื่อม
 - หัวเชื่อม
 - ลวดเชื่อม
 - เครื่องเชื่อมไฟฟ้า
 - คีมจับสายดิน
- ลวดเชื่อมไฟฟ้ามีหน้าที่หลักคืออะไร
 - นำกระแสไฟฟ้าอย่างเดียว
 - เป็นตัวเติมเนื้อโลหะและช่วยป้องกันแนวเชื่อม
 - ลดอุณหภูมิการเชื่อม
- กระแสไฟฟ้าที่นิยมใช้ในการเชื่อมมีแบบใดบ้าง
 - กระแสตรง (DC) เท่านั้น
 - กระแสสลับ (AC) เท่านั้น
 - ใช้ได้ทั้ง AC และ DC
 - ไม่ใช้กระแสไฟฟ้า
- ข้อใดเป็นอันตรายที่อาจเกิดจากการเชื่อมไฟฟ้า
 - แสงอาร์คทำลายสายตา
 - ไฟฟ้าดูด
 - สะเก็ดไฟกระเด็น
 - ถูกทุกข้อ

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 4


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

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



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

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
 (.....)

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 4 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า</p>	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 7-8
		ชั่วโมงรวม 12

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 4

ข้อที่	คำตอบ
1.	ข
2.	ค
3.	ข
4.	ค
5.	ง



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

รายวิชา เทคโนโลยีงานเชื่อม

รหัสวิชา 30103-2004

บทเรียนโมดูลที่ 5

เรื่อง กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ



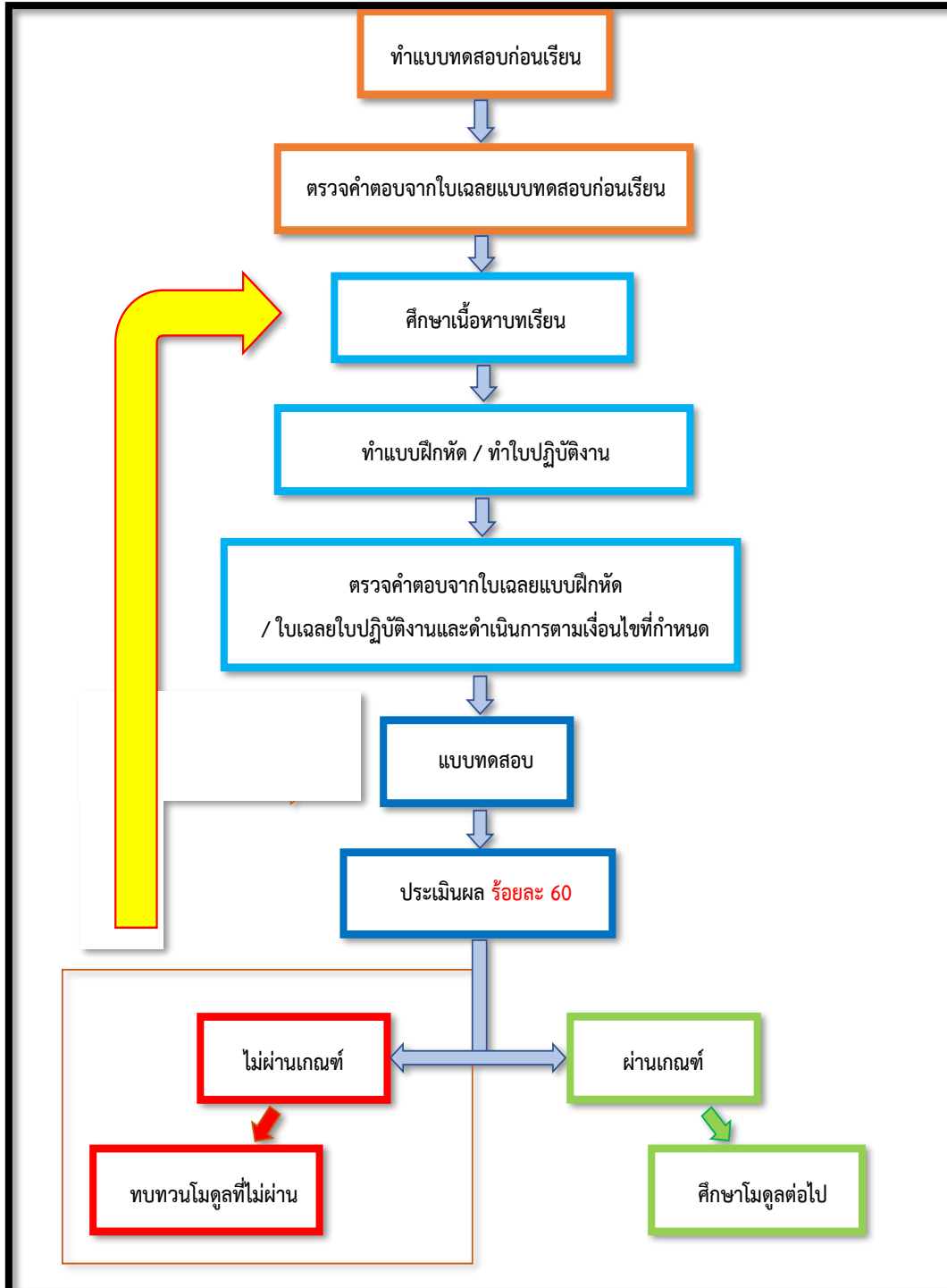
หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม
โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์


หน่วยที่ 5

สอนครั้งที่ 9-12

ชั่วโมงรวม 24

ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 5


คำแนะนำสำหรับผู้เรียน

ก่อนที่จะเริ่มต้นศึกษาวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม ควรจะศึกษารายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม เพื่อปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการต่อโลหะโดยอาศัยความร้อนจากการอาร์คของลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์กับชิ้นงานเป็นกระบวนการเชื่อมที่นิยมและแพร่หลายมาก ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าโดยเบื้องต้นจะมีพื้นฐานการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์

งานเชื่อมไฟฟ้าที่ดีจะมีองค์ประกอบการเชื่อมที่เป็นปัจจัยหลักหลายประการ ทั้งจากผู้ปฏิบัติงาน การเตรียมงาน และทักษะความชำนาญ ซึ่งจะต้องฝึกฝนและหาประสบการณ์เพิ่มพูนความสามารถ

ส่วนประกอบบทเรียนโมดูลประกอบด้วย

1. ใบแบบทดสอบก่อนเรียนและใบกระดาษคำตอบ
2. ใบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ใบจุดประสงค์
4. ใบความรู้
5. ใบแบบฝึกหัด
6. ใบเฉลยแบบฝึกหัด
7. ใบปฏิบัติงาน
8. ใบแบบทดสอบหลังเรียนและใบกระดาษคำตอบ
9. ใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24


คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 5

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

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 5

ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล (ต่อ)

6. เมื่อทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานแล้วให้ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบฝึกหัด/ใบเฉลยการปฏิบัติงาน
7. ถ้าผ่านเกณฑ์การประเมินที่ตั้งไว้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แต่ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินให้กลับไปเรียนเนื้อหาเดิม และทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานใหม่อีกครั้ง
8. เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยทำลงในกระดาษคำตอบ
9. ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน
10. ถ้าผลการประเมินไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดผู้เรียนต้องเรียนซ่อมเสริมทบทวนเนื้อหาของบทเรียนโมดูลนี้ จนกว่าจะผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 5

หลักการและเหตุผล (Prospectus)


ก่อนที่จะเริ่มต้นศึกษาวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม นี้ ควรจะศึกษารายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม เสียก่อน เพื่อจะได้มีแนวคิดเกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม และเป็นการเตรียมพร้อมที่จะศึกษาวิชานี้ รวมทั้งแนวทางการศึกษาต่อ ซึ่งเนื้อหาที่จะนำมาศึกษาในโมดูลนี้ จะมีเนื้อหาเกี่ยวกับกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

จุดมุ่งหมาย (Objective)

เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาและทดสอบผ่านบทเรียนโมดูลนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ในเรื่อง กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์


ความรู้พื้นฐาน (Prerequisites)

ในการเรียนบทเรียนโมดูลนี้ให้ได้ผลดีนั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานด้านการกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

แบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 5

- คำชี้แจง :**
- แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ
 - ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
 - เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 30 นาที
- กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW) ใช้หลักการอะไรในการเชื่อม
 - ใช้แรงดันลมให้โลหะติดกัน
 - ใช้ความร้อนจากกระแสไฟฟ้าให้โลหะหลอมละลาย
 - ใช้กาวพิเศษยึดโลหะ
 - ใช้แรงเสียดทานของลวดและชิ้นงาน
 - ข้อใดเป็นหน้าที่ของฟลักซ์บนลวดเชื่อม
 - เพิ่มความแข็งแรงให้ลวด
 - ป้องกันอากาศและสิ่งสกปรกไม่ให้รบกวนรอยเชื่อม
 - ลดแรงดันไฟฟ้า
 - ทำให้ลวดเชื่อมยาวขึ้น
 - ข้อใดเป็นข้อดีของการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
 - เชื่อมได้ทั้งในร่มและกลางแจ้ง
 - ต้องทำในห้องสุญญากาศเท่านั้น
 - ใช้ได้เฉพาะโลหะบางชนิด
 - ไม่สามารถเชื่อมในตำแหน่งต่าง ๆ ได้
 - ขณะเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ควรใส่อุปกรณ์ป้องกันใดบ้าง
 - หน้ากากเชื่อมและถุงมือ
 - รองเท้าแตะ
 - เสื้อผ้าธรรมดา
 - แว่นตาธรรมดา
 - ข้อใดเป็นข้อควรระวังขณะเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
 - ระวังแสงจ้าและสะเก็ดไฟ
 - ตรวจสอบสายไฟและเครื่องเชื่อมก่อนใช้งาน
 - ทำงานในที่อากาศถ่ายเท
 - ถูกทุกข้อ

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 5


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

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




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

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
 (.....)

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</p>	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 5


ข้อที่	คำตอบ
1.	ข
2.	ข
3.	ก
4.	ก
5.	ง

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรื่องนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถ

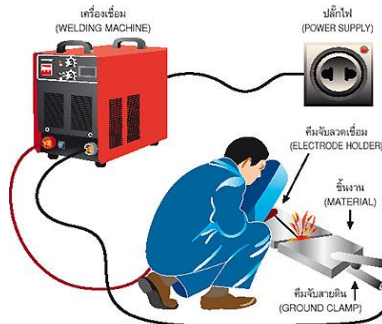
1. อธิบายกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ (ด้านความรู้)
2. บอกชนิดและหน้าที่ของลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ (ด้านความรู้)
3. อธิบายลักษณะการต่อหัวของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าได้ (ด้านความรู้)
4. บอกองค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้าได้ (ด้านความรู้)
5. อธิบายลักษณะรอยต่อในการเชื่อมไฟฟ้าได้ (ด้านความรู้)
6. อธิบายลักษณะของท่าเชื่อมในงานเชื่อมไฟฟ้าได้ (ด้านความรู้)
7. เชื่อมไฟฟ้าเดินแนวท่าราบได้ (ด้านทักษะ)
8. เชื่อมเดินแนวแบบสายลวดเชื่อมได้ (ด้านทักษะ)
9. เชื่อมต่อชนและเชื่อมต่อตัวที่ได้ (ด้านทักษะ)
10. เตรียมความพร้อมด้าน วัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้อง

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

ใบความรู้

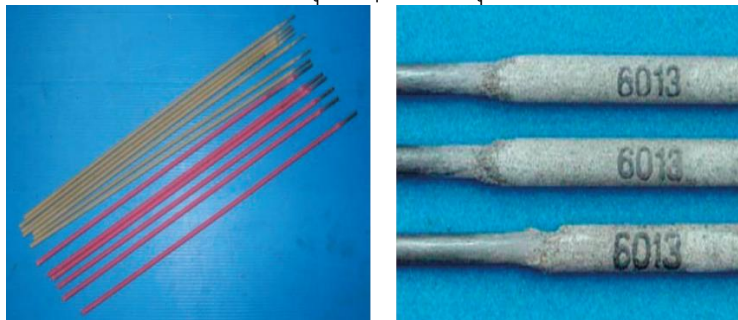
หน่วยที่ 5 กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ความหมายการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ หรือการเชื่อมแบบ SMAW หมายถึง การเชื่อมที่เกิดจากการอาร์คระหว่างขั้วงานและลวดเชื่อม โดยผ่านช่องว่างของอากาศ ทำให้เกิดความร้อนขึ้นบริเวณนั้น

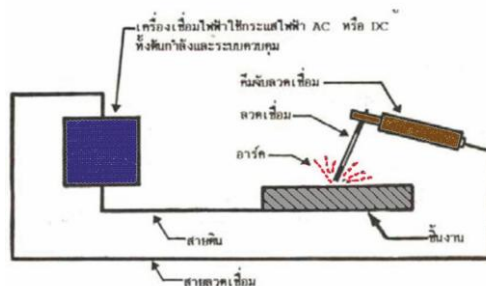



ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า ที่เกิดจากการหลอมละลายของลวดเชื่อมที่มีส่วนผสมทางเคมี 2 ชนิด คือ ลวดเชื่อมที่ไม่มีสารพอกหุ้มและอีกชนิดหนึ่งเป็นลวด เชื่อมที่มีฟลักซ์หุ้ม ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ

แกนลวด จะประกอบด้วยส่วนผสมของธาตุต่างๆ ตามวัสดุชิ้นงานที่จะเชื่อม เช่น ลวดเชื่อมเหล็กกล้า



สารพอกหุ้ม จะหุ้มแกนลวดเชื่อม ประกอบด้วยธาตุและสารประกอบทาง เคมี เช่น ซิลิกอนไดออกไซด์ แคลเซียมฟลูออไรด์ หรือไททาเนียม



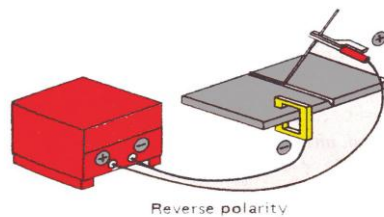
	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

ประเภทลวดเชื่อมไฟฟ้าที่มีสารพอกหุ้ม

ลวดเชื่อมไฟฟ้าที่มีสารพอกหุ้ม มีหลายประเภทตามลักษณะความเหมาะสมนั้นได้จำแนกออกเป็น 2 ลักษณะ คือ แยกตามรหัสสี แยกตามรหัสตัวอักษรและตัวเลข



เครื่องเชื่อมกระแสตรงต่อขั้วตรง การต่อแบบนี้สายเชื่อมที่ต่อกับลวดเชื่อมจะต่อกับขั้วลบของเครื่องเชื่อม และสายเชื่อมที่ต่อกับชิ้นงานจะต่อเข้ากับขั้วบวกของเครื่องเชื่อม



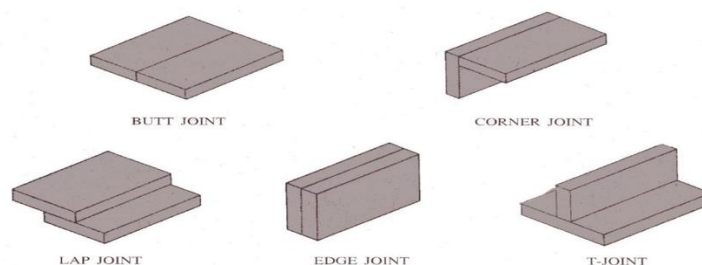
ลักษณะการเชื่อม


ลักษณะการเชื่อมในที่นี้ หมายถึง ลักษณะของรอยต่อ ลักษณะแนวเชื่อม และลักษณะของท่าเชื่อมที่คล้ายกันไม่เหมือนกันเลยที่เดียวมีความหนาไม่เกิน 3 มิลลิเมตรแต่การเชื่อมไฟฟ้าโลหะจะมีความหนามากกว่า 3 มิลลิเมตรขึ้นไป

ลักษณะรอยต่อ

รอยต่อในการเชื่อมไฟฟ้า จะมีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) ต่อมุม
- 2) ต่อบน
- 3) ต่อด้าน
- 4) ต่อกว้าง
- 5) ต่อด้านที่



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

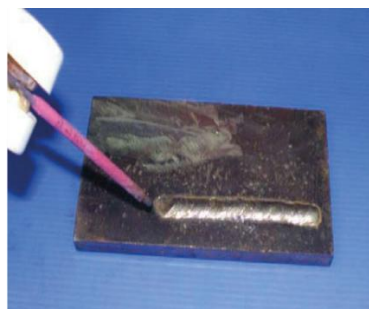
ลักษณะของแนวเชื่อม

การเชื่อมโลหะด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ตามที่ได้ทราบแล้วว่าเป็นกระบวนการเชื่อมโดยการอาร์คของกระแสไฟฟ้าระหว่างขั้วบวกและขั้วลบ



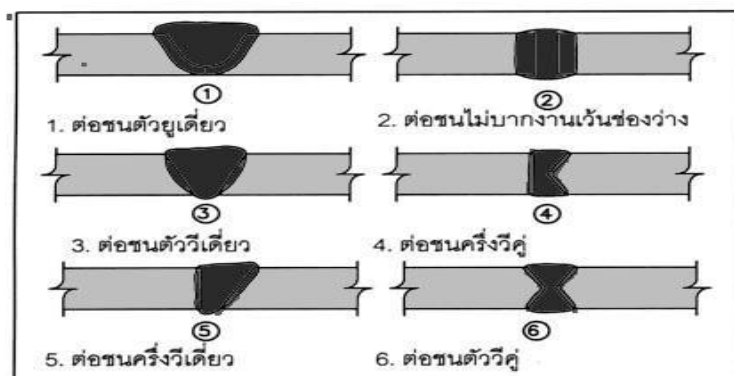
แนวเชื่อมแบบนูน


รอยเชื่อมลักษณะนี้จะเกิดขึ้นกับชิ้นงานที่เชื่อมพอกหลายๆ แนว เช่น เชื่อมเพลลา หรือชิ้นงานต่อชนลักษณะที่ชิ้นงานติดกัน โดยไม่บากหน้างาน



แนวเชื่อมแบบบักหน้างาน

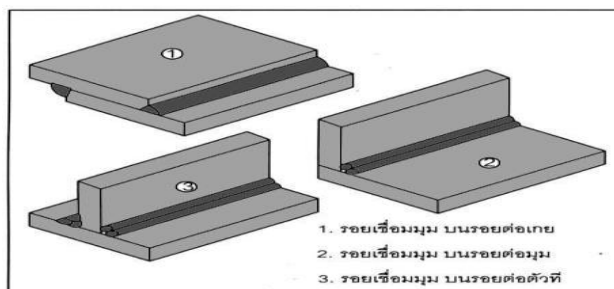
แนวเชื่อมลักษณะนี้จะบักชิ้นงาน แตกต่างกันไปตามความหนาของชิ้นงาน



	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</p>	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

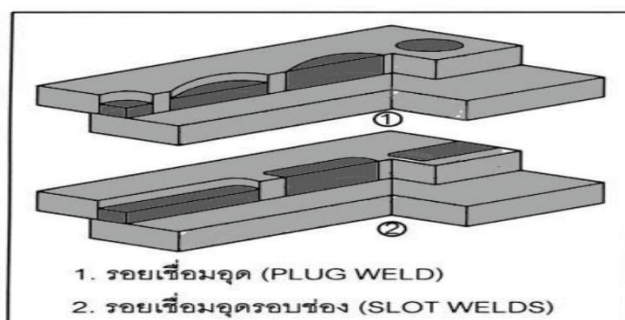
แนวเชื่อมแบบสามเหลี่ยม


แนวเชื่อมลักษณะนี้ส่วนมากจะเป็นรอยต่อเกย ต่อตัวที่ เพราะลักษณะการเติมโลหะของลวดเชื่อมจะเป็นสามเหลี่ยมนั่นเอง



แนวเชื่อมจุด

แนวเชื่อมแบบนี้จะเกิดขึ้นกรณีที่รอยต่อจะซ้อนกันโดยชิ้นงานแผ่นบนเจาะเป็นรู



	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</p>	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

ใบแบบฝึกหัดโมดูลย่อยที่ 5

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

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. SMAW ย่อมาจากอะไร

.....

2. หน้าที่ของ ฟลักซ์ บนลวดเชื่อมคืออะไร


.....

3. การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์เกิดความร้อนจากอะไร

.....

4. วิธีการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ

.....

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

ใบเฉลยแบบฝึกหัดโมดูลที่ 5

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. SMAW ย่อมาจากอะไร

เฉลย:

SMAW = Shielded Metal Arc Welding

เป็นกระบวนการเชื่อมโลหะด้วยลวดเชื่อมที่หุ้มฟลักซ์ โดยใช้ความร้อนจากกระแสไฟฟ้า (arc) ทำให้โลหะหลอมละลายและติดกัน

2. หน้าที่ของฟลักซ์บนลวดเชื่อมคืออะไร

เฉลย:

ฟลักซ์บนลวดเชื่อมมีหน้าที่หลักคือ

- ป้องกันอากาศและสิ่งสกปรกไม่ให้รบกวนรอยเชื่อม
- ช่วยสร้างตะกรัน (slag) ปกคลุมรอยเชื่อมเพื่อป้องกันการเกิดออกซิเดชัน
- ช่วยให้รอยเชื่อมมีคุณภาพดีและแข็งแรง

3. การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์เกิดความร้อนจากอะไร


เฉลย:

ความร้อนเกิดจาก กระแสไฟฟ้าที่อาร์คระหว่างปลายลวดเชื่อมกับชิ้นงาน (arc) ทำให้โลหะละลายและเชื่อมติดกัน

4. วิธีการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ (สั้น ๆ)

เฉลย:

- ใช้ การชุบเคลือบ เช่น ชุบสังกะสีหรือพ่นสี
- ใช้ สารกันสนิม เช่น น้ำมันหรือสารเคลือบผิวโลหะ
- เก็บโลหะใน ที่แห้งและอากาศถ่ายเท
- เลือกใช้ โลหะหรือสแตนเลสที่ทนต่อการกัดกร่อน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

ใบปฏิบัติงานโมดูลที่ 5

เรื่อง กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ชื่อผู้ปฏิบัติงาน: _____

วัน/เดือน/ปี: _____

สถานที่ปฏิบัติงาน: _____


เรื่อง: การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW)

วัตถุประสงค์:

1. เพื่อฝึกปฏิบัติการเชื่อมไฟฟ้าและเรียนรู้การใช้งานเครื่องเชื่อม
2. เพื่อเข้าใจการทำงานของฟลักซ์และการป้องกันอันตราย


ขั้นตอนปฏิบัติงาน:

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าและสายไฟ
2. ใส่อุปกรณ์ป้องกัน เช่น หน้ากากเชื่อม ถุงมือ รองเท้าป้องกันสะเก็ดไฟ
3. จัดเตรียมชิ้นงานและลวดเชื่อม
4. ปรับกระแสไฟฟ้าให้เหมาะสมกับลวดและชิ้นงาน
5. ทดลองเชื่อมบนชิ้นงานตัวอย่างก่อน
6. ทำการเชื่อมชิ้นงานจริง โดยควบคุมมุมลวดและความเร็วให้เหมาะสม
7. ตรวจสอบรอยเชื่อมและทำความสะอาดตะกรันหลังเชื่อมเสร็จ
8. ปิดเครื่องเชื่อมและเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

แบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 5

- คำชี้แจง :**
- แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ
 - ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
 - เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 30 นาที
- กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW) ใช้หลักการอะไรในการเชื่อม
 - ใช้แรงดันลมให้โลหะติดกัน
 - ใช้ความร้อนจากกระแสไฟฟ้าให้โลหะหลอมละลาย
 - ใช้กาวพิเศษยึดโลหะ
 - ใช้แรงเสียดทานของลวดและชิ้นงาน
 - ข้อใดเป็นหน้าที่ของฟลักซ์บนลวดเชื่อม
 - เพิ่มความแข็งแรงให้ลวด
 - ป้องกันอากาศและสิ่งสกปรกไม่ให้รบกวนรอยเชื่อม
 - ลดแรงดันไฟฟ้า
 - ทำให้ลวดเชื่อมยาวขึ้น
 - ข้อใดเป็นข้อดีของการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
 - เชื่อมได้ทั้งในร่มและกลางแจ้ง
 - ต้องทำในห้องสุญญากาศเท่านั้น
 - ใช้ได้เฉพาะโลหะบางชนิด
 - ไม่สามารถเชื่อมในตำแหน่งต่าง ๆ ได้
 - ขณะเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ควรใส่อุปกรณ์ป้องกันใดบ้าง
 - หน้ากากเชื่อมและถุงมือ
 - รองเท้าแตะ
 - เสื้อผ้าธรรมดา
 - แว่นตาธรรมดา
 - ข้อใดเป็นข้อควรระวังขณะเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
 - ระวังแสงจ้าและสะเก็ดไฟ
 - ตรวจสอบสายไฟและเครื่องเชื่อมก่อนใช้งาน
 - ทำงานในที่อากาศถ่ายเท
 - ถูกทุกข้อ

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 5


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

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



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

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
 (.....)

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 5 : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</p>	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 9-12
		ชั่วโมงรวม 24

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 5

ข้อที่	คำตอบ
1.	ข
2.	ข
3.	ก
4.	ก
5.	ง



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

รายวิชา เทคโนโลยีงานเชื่อม

รหัสวิชา 30103-2004

บทเรียนโมดูลที่ 6

เรื่อง การบัดกรีและย้ำหมุด

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ



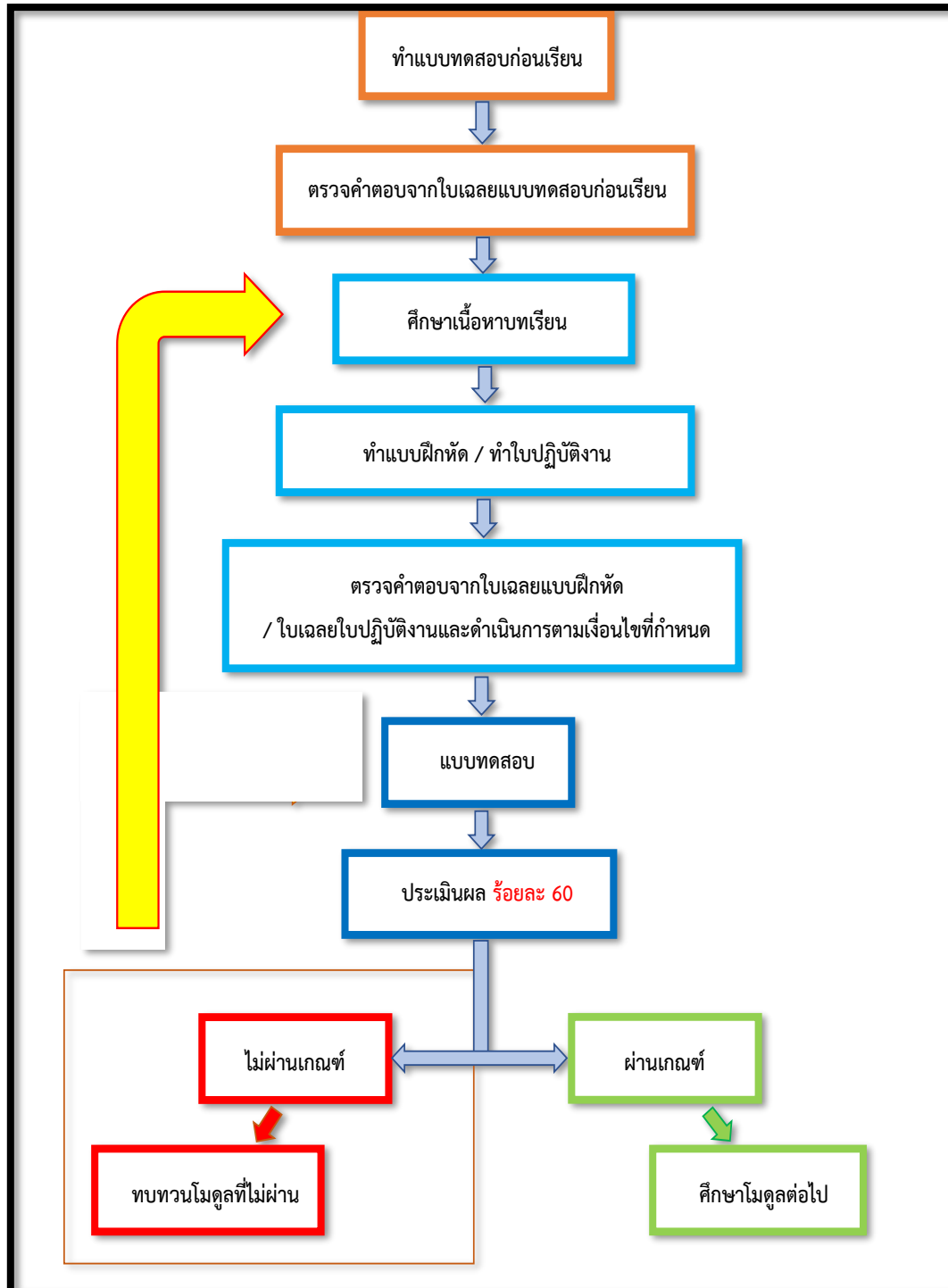
หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม
โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด


หน่วยที่ 6

สอนครั้งที่ 13-15

ชั่วโมงรวม 24

ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล



	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24


คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 6

คำแนะนำสำหรับผู้เรียน

ก่อนที่จะเริ่มต้นศึกษาวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม ควรจะศึกษารายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม เพื่อปฏิบัติเกี่ยวกับ การบัดกรีและย้ำหมุดเป็นกระบวนการต่อโลหะแผ่นที่นิยมใช้มากที่สุด ทั้งนี้ ต้องศึกษาวิธีการที่จะทำให้มีความแข็งแรงและสวยงาม ตามความต้องการใช้งานแต่ละงานด้วย การบัดกรีเป็นการต่อโลหะให้ติดกันโดยวิธีการทำให้โลหะที่ใช้เป็นตัวเชื่อมประสานหลอมละลายแล้วแทรกตัวประสานให้โลหะติดกัน ส่วนการย้ำหมุดจะใช้วัสดุที่มีลักษณะเป็นหมุดสอดผ่านรูเจาะของโลหะแผ่นที่จะยึดติดกัน แล้วทำการย้ำให้ยึดแน่น

ส่วนประกอบบทเรียนโมดูลประกอบด้วย

1. ใบแบบทดสอบก่อนเรียนและใบกระดาษคำตอบ
2. ใบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ใบจุดประสงค์
4. ใบความรู้
5. ใบแบบฝึกหัด
6. ใบเฉลยแบบฝึกหัด
7. ใบปฏิบัติงาน
8. ใบแบบทดสอบหลังเรียนและใบกระดาษคำตอบ
9. ใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24


คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 6

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

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 6

ขั้นตอนการใช้บทเรียนโมดูล (ต่อ)

6. เมื่อทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานแล้วให้ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบฝึกหัด/ใบเฉลยการปฏิบัติงาน
7. ถ้าผ่านเกณฑ์การประเมินที่ตั้งไว้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แต่ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินให้กลับไปเรียนเนื้อหาเดิม และทำแบบฝึกหัด/ปฏิบัติงานใหม่อีกครั้ง
8. เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยทำลงในกระดาษคำตอบ
9. ตรวจคำตอบจากใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน
10. ถ้าผลการประเมินไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดผู้เรียนต้องเรียนซ่อมเสริมทบทวนเนื้อหาของบทเรียนโมดูลนี้ จนกว่าจะผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24

คำชี้แจงใช้บทเรียนโมดูลที่ 6

หลักการและเหตุผล (Prospectus)


ก่อนที่จะเริ่มต้นศึกษาวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม นี้ ควรจะศึกษารายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม เสียก่อน เพื่อจะได้มีแนวคิดเกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม และเป็นการเตรียมพร้อมที่จะศึกษาวิชานี้ รวมทั้งแนวทางการศึกษาต่อ ซึ่งเนื้อหาที่จะนำมาศึกษาในโมดูลนี้ จะมีเนื้อหาเกี่ยวกับ การบัดกรีและย้ำหมุด

จุดมุ่งหมาย (Objective)

เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาและทดสอบผ่านบทเรียนโมดูลนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ในเรื่อง การบัดกรีและย้ำหมุด

ความรู้พื้นฐาน (Prerequisites)


ในการเรียนบทเรียนโมดูลนี้ให้ผลดีนั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานด้านการกระบวนกรการบัดกรีและย้ำหมุด

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24

แบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 6

- คำชี้แจง :**
- แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ
 - ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
 - เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

- การบัดกรีคืออะไร
 - การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า
 - การใช้ความร้อนทำให้โลหะอ่อนตัวและยึดติดด้วยโลหะบัดกรี
 - การใช้สกรูยึดโลหะ
 - การทำสีโลหะเพื่อป้องกันสนิม
- อุณหภูมิของการบัดกรีทั่วไปอยู่ในช่วงประมาณเท่าไร
 - 50–100°C
 - 180–450°C
 - 600–1000°C
 - เกิน 1200°C
- ข้อใดเป็นอุปกรณ์หลักในการบัดกรี
 - ค้อนและเลื่อย
 - หัวแร้ง (soldering iron) และตะกั่วบัดกรี
 - ไขควงและสกรู
 - เครื่องเชื่อมไฟฟ้า
- การย้ำหมุด (Riveting) ใช้หลักการอะไร
 - ใช้ความร้อนหลอมโลหะ
 - ใช้แรงดันหรือการตอกหมุดให้ยึดชิ้นงาน
 - ใช้การยึดโลหะ
 - ใช้แม่เหล็กยึดชิ้นงาน
- ข้อใดเป็นข้อควรปฏิบัติขณะบัดกรีหรือย้ำหมุด
 - ใส่อุปกรณ์ป้องกัน เช่น แวนตาและถุงมือ
 - ทำงานในที่อากาศถ่ายเท
 - ตรวจสอบอุปกรณ์และหมุดก่อนใช้งาน
 - ถูกทุกข้อ

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 5


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

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




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

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
 (.....)

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด</p>	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลที่ 5


ข้อที่	คำตอบ
1.	ข
2.	ข
3.	ข
4.	ข
5.	ง

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด</p>	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรื่องนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายกระบวนการบัดกรี ในงานโลหะแผ่นได้ (ด้านความรู้)
2. อธิบายกระบวนการย้ำหมุดในงานโลหะแผ่นได้ (ด้านความรู้)
3. ขึ้นรูปประกอบงานโลหะแผ่นสี่เหลี่ยมปากเฉียงได้ (ด้านทักษะ)
4. ขึ้นรูปประกอบงานกระป๋องได้ (ด้านทักษะ)
5. เตรียมความพร้อมด้าน วัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้อง
6. การรักษาสมบัติของวิทยาลัยฯ การประหยัดพลังงานไฟฟ้า ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

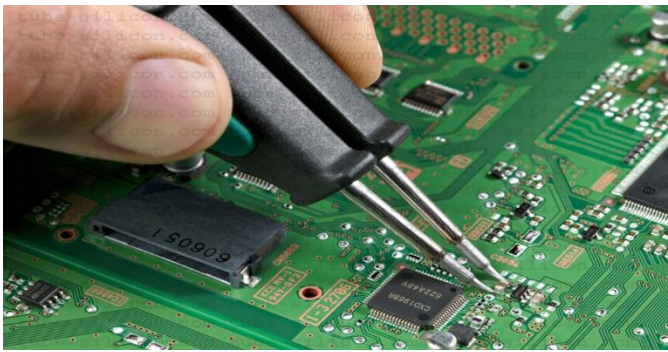
	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้าหมุด	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24

ใบความรู้

หน่วยที่ 6 การบัดกรีและย้าหมุด

การบัดกรี

หมายถึง การต่อโลหะให้ติดกันโดยมีตัวประสานที่มีจุดหลอมละลายต่ำเป็นตัวประสานให้โลหะติดกันโดยการบัดกรีมี 2 ชนิด




การบัดกร้อ่อน หมายถึง การต่อโลหะให้ติดกัน โดยใช้ตัวประสานที่เป็นตะกั่วผสมดีบุกหลอมละลายประสานให้โลหะ



เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบัดกรี

1. หัวแร้งบัดกรี มีอยู่ 3 ชนิด คือ หัวแร้งแบบเผาไฟ หัวแร้งไฟฟ้า และหัวแร้งแบบหัวเป่า



	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด</p>	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24

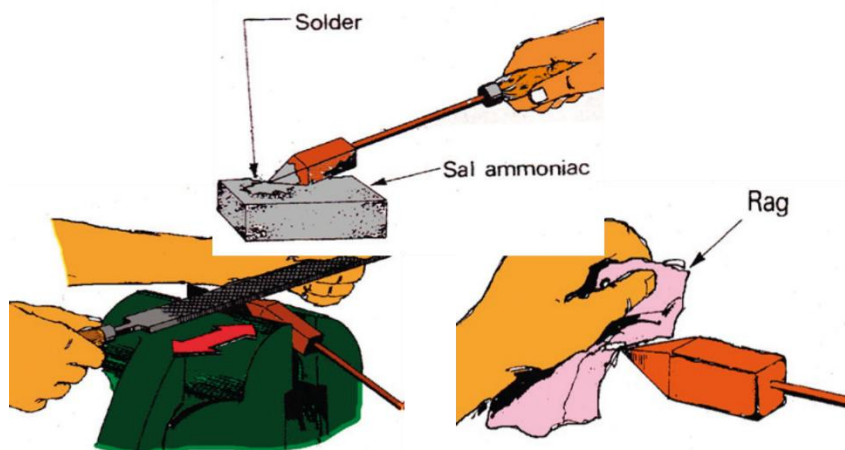
2. โลหะบัดกรีหรือตะกั่วบัดกรี ใช้เป็นตัวประสานให้โลหะติดกันโดยตัวมันเองมีจุดหลอมละลายต่ำ ประมาณ 215 องศาเซลเซียส




3. น้ำประสาน ในการบัดกรีย่อยต่อของงานโลหะแผ่นนั้นชิ้นงานต้องสะอาดปราศจากไขมัน และสิ่งสกปรกต่าง ๆ



การทำทินนี้ หมายถึง การทำความสะอาดหัวแร้งบัดกรีก่อนใช้งาน



	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด</p>	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24

ขั้นตอนการบัดกรี

1. ทำตะเข็บให้เรียบร้อยจากนั้นขัดชิ้นงานให้สะอาดด้วยแปรงลวด




2. หัวแร้งที่บัดกรีต้องสะอาดและร้อนเพียงพอ



3. ทาน้ำยาประสานบนรอยต่อโดยใช้แปรงจุ่มน้ำยาแล้วลากยาว

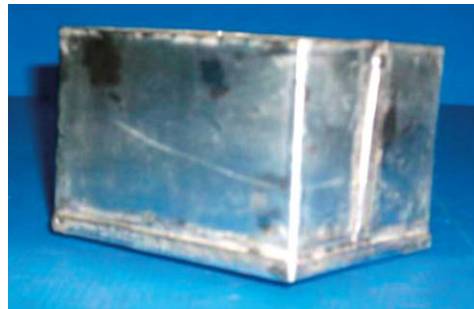


	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด</p>	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24

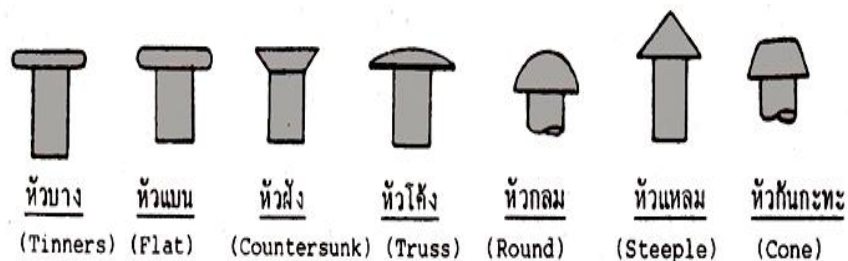
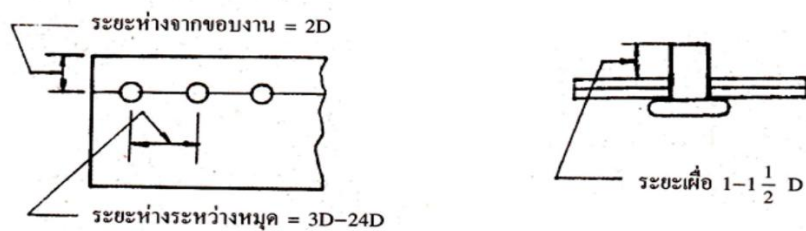
4. ทำการบัดกรีโดยเคลื่อนหัวแร้งซ้ายๆ เอียงหัวแร้งให้หน้าหัวแร้งขนานไปตามรอยต่อ




5. ทำความสะอาดรอยต่อใช้ผ้าเช็ดล้างน้ำยาประสานออก



การย้ำหมุด หมายถึง เป็นวิธีต่อชิ้นงานโลหะแผ่นที่มีความแข็งแรงสูง ไม่ทำให้โลหะแผ่นที่ต่อเชื่อมกันหดตัวหรือขยายตัวเหมือนกับการต่อยึดติดกัน



	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด</p>	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24

ใบแบบฝึกหัดโมดูลย่อยที่ 6

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

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. การบัดกรีคืออะไร

.....

2. อุณหภูมิในการบัดกรีโลหะทั่วไปอยู่ประมาณเท่าไร

.....

3. อุปกรณ์หลักที่ใช้ในการบัดกรีมีอะไรบ้าง


.....

4. การย้ำหมุด (Riveting) ใช้หลักการอะไรในการยึดชิ้นงาน

.....

5. ข้อใดเป็นข้อควรปฏิบัติขณะบัดกรีหรือย้ำหมุด

.....

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด</p>	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24

ใบเฉลยแบบฝึกหัดโมดูลที่ 6

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. กาการบัดกรีคือ

การใช้ความร้อนทำให้โลหะอ่อนตัวและยึดติดด้วยโลหะบัดกรี โดยไม่หลอมชิ้นงานหลักการบัดกรีคืออะไร

2. อุณหภูมิในการบัดกรีโลหะทั่วไปอยู่ประมาณเท่าไร

อุณหภูมิประมาณ 180-450°C ขึ้นอยู่กับชนิดของโลหะบัดกรี

3. อุปกรณ์หลักที่ใช้ในการบัดกรีมีอะไรบ้าง

อุปกรณ์หลัก ได้แก่


- หัวแร้ง (Soldering iron)
- ตะกั่วบัดกรี (Solder)
- ฟลักซ์ (Flux)
- แวนตาและถุงมือป้องกัน

4. การย้ำหมุด (Riveting) ใช้หลักการอะไรในการยึดชิ้นงาน

การย้ำหมุดใช้หลักการ แรงดันหรือการตอกหมุดให้โลหะยึดติดกัน

5. ข้อใดเป็นข้อควรปฏิบัติขณะบัดกรีหรือย้ำหมุด

ข้อควรปฏิบัติ : สวมอุปกรณ์ป้องกัน ทำงานในที่อากาศถ่ายเท และตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนใช้งาน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24

ใบปฏิบัติงานโมดูลที่ 6

เรื่อง การบัดกรีและย้ำหมุด

ชื่อผู้ปฏิบัติงาน: _____

วัน/เดือน/ปี: _____

สถานที่ปฏิบัติงาน: _____

เรื่อง : การบัดกรีและย้ำหมุด

วัตถุประสงค์:

1. ฝึกทักษะการบัดกรีโลหะด้วยหัวแร้งและตะกั่วบัดกรี
2. ฝึกทักษะการย้ำหมุด (Riveting) เพื่อยึดชิ้นงานด้วยแรงดัน
3. เรียนรู้การปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย

วัสดุ/อุปกรณ์:

- หัวแร้ง (Soldering iron)
- ตะกั่วบัดกรี (Solder)
- ฟลักซ์ (Flux)
- หมุดโลหะ (Rivets)
- ค้อนและแท่นย้ำหมุด
- แวนตา ถังมือ และอุปกรณ์ป้องกัน


ขั้นตอนปฏิบัติงาน:

การบัดกรี

1. ทำความสะอาดชิ้นงานที่จะบัดกรี
2. ทาฟลักซ์บริเวณที่จะบัดกรี
3. ใช้หัวแร้งทำให้บริเวณนั้นร้อน
4. นำตะกั่วบัดกรีมาละลายให้ยึดติดกับชิ้นงาน
5. ปลดปล่อยให้เย็นและตรวจสอบรอยบัดกรี

การย้ำหมุด


1. เจาะรูบนชิ้นงานตามขนาดหมุด
2. ใส่หมุดผ่านรู
3. ใช้ค้อนและแท่นย้ำหมุดตอกให้หมุดยึดชิ้นงาน
4. ตรวจสอบความแน่นของหมุดและความเรียบร้อยของชิ้นงาน

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24

แบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 6

- คำชี้แจง :**
- แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ
 - ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
 - เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

- การบัดกรีคืออะไร
 - การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า
 - การใช้ความร้อนทำให้โลหะอ่อนตัวและยึดติดด้วยโลหะบัดกรี
 - การใช้สกรูยึดโลหะ
 - การทำสีโลหะเพื่อป้องกันสนิม
- อุณหภูมิของการบัดกรีทั่วไปอยู่ในช่วงประมาณเท่าไร
 - 50–100°C
 - 180–450°C
 - 600–1000°C
 - เกิน 1200°C
- ข้อใดเป็นอุปกรณ์หลักในการบัดกรี
 - ค้อนและเลื่อย
 - หัวแร้ง (soldering iron) และตะกั่วบัดกรี
 - ไขควงและสกรู
 - เครื่องเชื่อมไฟฟ้า
- การย้ำหมุด (Riveting) ใช้หลักการอะไร
 - ใช้ความร้อนหลอมโลหะ
 - ใช้แรงดันหรือการตอกหมุดให้ยึดชิ้นงาน
 - ใช้การยึดโลหะ
 - ใช้แม่เหล็กยึดชิ้นงาน
- ข้อใดเป็นข้อควรปฏิบัติขณะบัดกรีหรือย้ำหมุด
 - ใส่อุปกรณ์ป้องกัน เช่น แวนตาและถุงมือ
 - ทำงานในที่อากาศถ่ายเท
 - ตรวจสอบอุปกรณ์และหมุดก่อนใช้งาน
 - ถูกทุกข้อ

	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 6


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

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



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

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
 (.....)

	<p>หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา : เทคโนโลยีงานเชื่อม โมดูลที่ 6 : การบัดกรีและย้ำหมุด</p>	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 13-15
		ชั่วโมงรวม 24

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนโมดูลที่ 6

ข้อที่	คำตอบ
1.	ข
2.	ข
3.	ข
4.	ข
5.	ง