

หลักสูตร ช่างเชื่อมอลูมิเนียม จำนวน ๔๐ ชั่วโมง
ศูนย์การศึกษาอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอ.....



ความเป็นมา

ในสังคมปัจจุบันต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง เทคโนโลยี และปัจจัยเสี่ยง ตลอดจนความแปรปรวนของสภาพดิน ฟ้า อากาศ ที่อาจนำไปสู่ภัยธรรมชาติ ซึ่งก่อให้เกิดภาวะข้าวยากหามาแพงในด้านปัจจัยต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน สิ่งต่างๆ เหล่านี้จะมีผลกระทบมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับภูมิสถานการณ์ของประเทศ และคุณภาพชีวิตของประชาชน รัฐบาลจึงมีนโยบายและสนับสนุนให้นักศึกษาที่อยู่ในภาคบังคับต้องเรียนสายสามัญและสายอาชีพเพิ่มเติม เพื่อได้รู้จักการนำวิชา ความรู้ มาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต งานช่างด้านต่างๆ เป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต งานช่างทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวัสดุให้เกิดประโยชน์ มีความจำเป็นในหลายๆ โอกาส ในบ้านเรือน ที่อยู่อาศัย อาคารหรือโรงงานต่างๆ ล้วนต้องใช้งานเหล็กทั้งสิ้น งานช่างเชื่อม เป็นงานช่างที่ต้องใช้ฝีมือ งานช่างเชื่อม มีหลักวิธีการ เครื่องมือ เครื่องใช้และวัสดุที่ต้องศึกษา จึงจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานช่างเชื่อม สามารถนำความรู้ ทักษะและประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนวิชาช่างไปใช้ในครอบครัว ชุมชน สังคม โดยไม่ต้องพึ่งพาหรือจ้างเหมาจากบุคคลภายนอก ช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายต่อตนเองและส่วนรวม

ศูนย์การศึกษาอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอ..... ได้นำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และความจำเป็นดังกล่าวสู่การปฏิบัติ เพื่อการพัฒนาหลักสูตรอาชีพให้กับกลุ่มเป้าหมาย และประชาชนได้มีทักษะในการทำใช้เองในชีวิตประจำวัน ผู้ที่สนใจควรศึกษาหาความรู้และฝึกปฏิบัติจนเกิดความชำนาญ สามารถนำไปประกอบอาชีพให้กับตนเองได้

หลักการของหลักสูตร

๑. เน้นการฝึกปฏิบัติจริงเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และสามารถนำความรู้และทักษะไปใช้ในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพได้
๒. การจัดการศึกษาส่งเสริม สนับสนุน ในสาขาอาชีพช่าง โดยมุ่งเน้นให้ผู้ไม่มีอาชีพ หรือผู้มีอาชีพแล้ว และต้องการพัฒนาอาชีพของตนเองให้มีความมั่นคง
๓. มุ่งให้เป็นบุคคลที่มีวินัยเปี่ยมไปด้วยคุณธรรม จริยธรรม มีจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม
๔. ส่งเสริมให้มีความร่วมมือในการดำเนินงานร่วมกับภาคีเครือข่าย

จุดมุ่งหมาย

๑. กลุ่มเป้าหมายเห็นช่องทางการประกอบอาชีพช่างเชื่อมอลูมิเนียม
๒. กลุ่มเป้าหมายมีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในอาชีพช่างเชื่อม สามารถทำเป็นอาชีพ และสร้างรายได้
๓. กลุ่มเป้าหมายสามารถบริหารจัดการดำเนินงานอาชีพช่างเชื่อมอลูมิเนียมได้
๔. กลุ่มเป้าหมายมีคุณธรรม จริยธรรม และมีจิตสำนึก ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม

เป้าหมาย

๑. ผู้ที่ไม่มีอาชีพ และสนใจที่จะมีอาชีพ
๒. ผู้ที่มีอาชีพและต้องการพัฒนาอาชีพ

ระยะเวลา

ระยะเวลาเรียนตลอดหลักสูตร จำนวน ๔๐ ชั่วโมง แบ่งเป็น

๑. ภาคทฤษฎี จำนวน ๑๔ ชั่วโมง
๒. ภาคปฏิบัติ จำนวน ๒๖ ชั่วโมง

โครงสร้างหลักสูตร

ที่	เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	การจัดกระบวนการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
					ทฤษฎี	ปฏิบัติ
๑	๑. ช่องทางการประกอบอาชีพช่างเชื่อม ๑.๑ ความสำคัญในการประกอบอาชีพช่างเชื่อมอลูมิเนียม ๑.๒ ความเป็นไปได้ในการประกอบอาชีพช่างเชื่อมอลูมิเนียม ๑.๓ การตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพ ๑.๔ ทิศทางพัฒนาในการเลือกประกอบอาชีพช่างเชื่อมอลูมิเนียม	๑. เพื่อให้ผู้เรียนบอกความสำคัญในการประกอบอาชีพ สามารถวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการประกอบอาชีพช่างเชื่อมอลูมิเนียมได้ ๒. เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจในการเลือกประกอบอาชีพได้ ๓. เพื่อให้ผู้เรียนบอกทิศทางพัฒนาการประกอบอาชีพช่างเชื่อมอลูมิเนียมได้	๑. ความสำคัญในการประกอบอาชีพ ๒. ความเป็นไปได้ในการประกอบอาชีพช่างเชื่อมอลูมิเนียม - การวิเคราะห์ตนเอง - การวิเคราะห์ตลาด - การลงทุน/แหล่งเงินทุน ๓. การตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพ ๔. ทิศทางพัฒนาการประกอบอาชีพช่างเชื่อม	๑. ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้เรื่อง ช่องทางการประกอบอาชีพช่างเชื่อมอลูมิเนียม ๒. วิทยากรบรรยายและยกตัวอย่างการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการประกอบอาชีพช่างเชื่อมอลูมิเนียม และให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์ตนเอง วิเคราะห์ตลาด และการลงทุน ๓. ผู้เรียนและวิทยากรร่วมสนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็น ๔. วิทยากรและผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้จากบทเรียน	๔	-

ที่	เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	การจัดกระบวนการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
					ทฤษฎี	ปฏิบัติ
๒	ทักษะการประกอบอาชีพช่างเชื่อม อลูมิเนียม ๒.๑ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับช่างเชื่อม อลูมิเนียม ๒.๒ ขั้นตอนงานเชื่อมอลูมิเนียม	๑. บอกประโยชน์ ความสำคัญ คุณสมบัติของงานช่างเชื่อมอลูมิเนียมได้ ๒. ผู้เรียน เตรียม/ใช้ วัสดุ อุปกรณ์ และ เครื่องมือได้ถูกต้อง และเหมาะสม ๓. บอกการเลือกใช้ เหล็กให้เหมาะสมกับงานแต่ละประเภทได้ ๔. สามารถเตรียม วัสดุอุปกรณ์ และ เครื่องมือสำหรับงานเชื่อมอลูมิเนียมได้ ๕. สามารถออกแบบ งาน และประกอบ ชิ้นงานเชื่อมได้ ๖. สามารถบอก วิธีการดูแลรักษา เครื่องมือ และความ ปลอดภัยในงานช่างเชื่อมอลูมิเนียมได้	๒.๑ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับช่างเชื่อม อลูมิเนียม ๑. ประโยชน์ ความสำคัญ และ คุณสมบัติงานช่างเชื่อม ๒. วัสดุ อุปกรณ์และ เครื่องมือที่ใช้ในงานช่างเชื่อม ๓. ประเภท ลักษณะ ของเหล็กที่ใช้ในงานเชื่อม แต่ละประเภท ๒.๒ ขั้นตอนงานเชื่อม ๒.๒.๑ การสร้างแบบ งานในลักษณะที่ แตกต่างกัน ๑. การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ ๒. การออกแบบงานเชื่อม ๓. การประกอบ ชิ้นงาน ๔. การเก็บ รายละเอียดหลังทำ ชิ้นงานเสร็จ ๒.๒.๒ การดูแลรักษา เครื่องมือและความ ปลอดภัยใน งานช่างเชื่อม	๑. ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหา จากใบความรู้ เรื่อง ทักษะการประกอบอาชีพช่างเชื่อม ๒. วิทยากรอธิบาย ประโยชน์ ความสำคัญ และคุณสมบัติงานช่างเชื่อม ๓. วิทยากรอธิบาย คุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ ในงานช่างเชื่อม ๔. วิทยากรสาธิตการ ออกแบบงานเชื่อมและ ขั้นตอนวิธีการใช้อุปกรณ์ ต่าง ๆ ในงานเชื่อม และการเก็บรายละเอียดหลัง ทำชิ้นงานเสร็จ ๕. ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ ออกแบบงานเชื่อมและ ฝึกงานเชื่อม ๖. วิทยากรประเมินผล ชิ้นงานการปฏิบัติงาน เชื่อมของผู้เรียน ๗. วิทยากรอธิบายการ ดูแลรักษาวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ เครื่องใช้ และความปลอดภัยในงานช่างเชื่อม ๘. ผู้เรียนและวิทยากร ร่วมสนทนาแลกเปลี่ยน ข้อมูลความคิดเห็น ๙. ผู้เรียนสรุปความรู้	๔	๒๔

ที่	เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	การจัดกระบวนการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
					ทฤษฎี	ปฏิบัติ
๓	การบริหารจัดการในการประกอบอาชีพ	<p>๑. เพื่อรู้แนวทางในการบริหารจัดการที่ถูกต้องและนำไปปรับใช้ในงานได้</p> <p>๒. เพื่อให้ผู้เรียนออกแบบและลดต้นทุนในการผลิตและทำบัญชีได้</p> <p>๓. เพื่อให้ผู้เรียนรู้แนวทางในการประชาสัมพันธ์การขยาย</p>	<p>๑. การบริหารจัดการในการประกอบอาชีพ</p> <p>๑.๑ การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ</p> <p>๑.๒ การลดต้นทุนการทำบัญชี</p> <p>๑.๓ การประชาสัมพันธ์</p> <p>๑.๔ การส่งเสริมการขาย</p>	<p>๑. ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ เรื่องการบริหารจัดการในการประกอบอาชีพช่วงเชื่อม</p> <p>๒. ผู้เรียนและวิทยากรร่วมสนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็น</p> <p>๓. ผู้เรียนสรุปความรู้</p>	๔	-
๔	โครงการอาชีพ	<p>๑. เพื่อให้ผู้เรียนบอกความสำคัญประโยชน์ของโครงการอาชีพได้</p> <p>๒. เพื่อให้ผู้เรียนบอกองค์ประกอบของโครงการอาชีพได้</p> <p>๓. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนโครงการอาชีพได้เหมาะสมและถูกต้อง ตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของโครงการอาชีพได้</p>	<p>๑. ความสำคัญของโครงการอาชีพ</p> <p>๒. ประโยชน์ของโครงการอาชีพ</p> <p>๓. องค์ประกอบของโครงการอาชีพ</p> <p>๔. การเขียนโครงการอาชีพ</p>	<p>๑. ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ เรื่องโครงการอาชีพ</p> <p>๒. ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการเขียนโครงการอาชีพประเมินความเหมาะสมและสอดคล้องของโครงการอาชีพ</p> <p>๓. วิทยากรประเมินโครงการอาชีพ แล้วให้ผู้เรียนปรับปรุงโครงการอาชีพให้มีความเหมาะสมและถูกต้อง</p> <p>๔. ผู้เรียนและวิทยากรร่วมสนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็น</p> <p>๕. ผู้เรียนสรุปความรู้</p> <p>๖. ครู วิทยากรพร้อมด้วยผู้เรียนร่วมกันถอดบทเรียนหลักคิด ๓ หลักการ ๒ เงื่อนไข สู่ ๔ มิติ เรื่องช่วงเชื่อมอคูมินิยม</p>	๒	๒
รวม					๑๔	๒๖

สื่อการเรียนรู้

๑. ใบความรู้/ใบงาน
๒. วิทียากร
๓. ตัวอย่างชิ้นงาน
๔. วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติ
๕. แหล่งเรียนรู้ เช่น อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด ภูมิปัญญาท้องถิ่น ฯลฯ

การวัดผลประเมินผล

๑. การประเมินความรู้ภาคทฤษฎีระหว่างเรียนและจบหลักสูตร
๒. การประเมินผลงานระหว่างเรียนจากการปฏิบัติ ได้ผลงานที่มีคุณภาพ

เกณฑ์การจบหลักสูตร

๑. มีเวลาเรียน ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐
๒. มีผลการประเมินตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐
๓. มีผลงานที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ใบความรู้ เรื่องช่างเชื่อม

เชื่อว่าหลายหลายคนคงรู้จักกับ งานเชื่อมในอุตสาหกรรมกันอยู่แล้ว ซึ่ง การเชื่อมโลหะ เป็นกระบวนการในการเชื่อมติดเนื้อวัสดุเข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นการรวมตัวกันโดยการให้ความร้อนกับวัสดุด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสม อาจจะมีการใช้แรงดันร่วมด้วย หรืออาจจะใช้แรงดันเพียงอย่างเดียว และอาจจะใช้สารตัวเติม หรือลวดเชื่อมด้วยก็ได้ แล้วงานเชื่อมนั้น มีกี่ประเภทกันล่ะ?

งานเชื่อม คืออะไร?

การเชื่อมโลหะ (welding) หมายถึง การต่อโลหะ ๒ ชิ้น ให้ติดกัน โดยการให้ความร้อนแก่โลหะ จนหลอมละลาย ติดเป็นเนื้อเดียวกัน หรือการเติม ลวดเชื่อมเป็นตัวให้ประสานกันก็ได้ กรรมวิธีในการเชื่อมโลหะ ที่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย มีดังต่อไปนี้

๑. การเชื่อมแก๊ส (Gas Welding)
๒. การเชื่อมไฟฟ้า (Arc Welding)
๓. การเชื่อมอัด (Press Welding)
๔. การเชื่อม TIG (Tungsten Inert Gas Welding)
๕. การเชื่อม MIG (Metal Inert Gas Welding)
๖. การเชื่อมใต้ฟลักซ์ (Submerged Arc Welding)

ประเภทของงานเชื่อม

• การเชื่อมแก๊ส (Gas Welding)

การเชื่อมแก๊ส อาศัยความร้อนจากการเผาไหม้ ระหว่าง แก๊สเชื้อเพลิงอะเซทิลีน กับออกซิเจน หลอมละลายโดยการทำให้ติดกันด้วยการเติมลวดเชื่อม (Filler Metal or Welding rod) หรืออาจให้เนื้อโลหะหลอมละลายติดกันเอง โดยไม่เติมลวดเชื่อมก็ได้

• การเชื่อมไฟฟ้า (Arc Welding)

เกิดจาก การนำความร้อนที่ใช้ในการเชื่อมจากการเกิดประกายอาร์ค ระหว่างชิ้นงาน และลวดเชื่อม จะทำให้ลวดเชื่อมหลอมละลายเสมือนเป็นการป้อนเนื้อโลหะให้แก่รอยเชื่อม

• การเชื่อมอัด (Press Welding)

การเชื่อมอัด หมายถึง การประสานโลหะ ๒ ชิ้นให้ติดกันโดยใช้ความร้อนกับชิ้นงาน ในบริเวณที่จะทำการเชื่อม จากนั้นใช้แรงอัดส่วนที่หลอมละลาย จนกระทั่งชิ้นงานติดกันเป็นจุด หรือเกิดแนวความร้อนที่ใช้ได้จากความต้านทานไฟฟ้า เช่น การเชื่อมจุด (Spot Welding) เป็นต้น

• การเชื่อม TIG (Tungsten Inert Gas Welding)

เป็นวิธีการเชื่อมโลหะ โดยใช้ความร้อนที่เกิดจากการอาร์ค ระหว่างลวดทั้งสแตงกับชิ้นงาน โดยมีแก๊สเฉื่อยปกคลุมบริเวณเชื่อม และป้อหลอมละลาย เพื่อไม่ให้บรรยากาศภายนอกเข้ามาทำปฏิกิริยาตรงบริเวณที่เชื่อม

- **การเชื่อม MIG (Metal Inert Gas Welding)**

การเชื่อม MIG เป็นกระบวนการเชื่อมที่ได้รับความร้อนจากการอาร์ค ระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงาน ลวดเชื่อมที่ใช้จะเป็นลวดเชื่อมเปลือย ที่ส่งป้อนอย่างต่อเนื่องไปยังบริเวณอาร์ค และทำหน้าที่เป็นโลหะเติมลงยังบ่อหลอมละลาย บริเวณบ่อหลอมละลาย จะถูกปกคลุมไปด้วยแก๊สเฉื่อย เพื่อไม่ให้เกิดการรวมตัวกับอากาศ

- **การเชื่อมใต้ฟลักซ์ (Submerged Arc Welding)**

การเชื่อมใต้ฟลักซ์ เป็นกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าที่ได้รับความร้อนจากการอาร์ค ระหว่างลวดเชื่อมเปลือย กับชิ้นงานเชื่อม โดยจะมีฟลักซ์ชนิดเม็ด (Granular Flux) ปกคลุมบริเวณอาร์คและฟลักซ์ ส่วนที่อยู่ใกล้กับเนื้อเชื่อม จะหลอมละลายปกคลุมเนื้อเชื่อม เพื่อป้องกันอากาศภายนอกทำปฏิกิริยากับแนวเชื่อม ส่วนฟลักซ์ที่อยู่ห่างจากเนื้อเชื่อม จะไม่หลอมละลาย และไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก

อันตรายที่แฝงกับ งานเชื่อม เป็นอย่างไร?

การเชื่อมโลหะ เป็นอุตสาหกรรม ที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างอาคารร้านค้าต่าง ๆ ตลอดจนเครื่องจักรกลต่าง ๆ ต้องมีการเชื่อมยึด เพื่อให้เกิดความมั่นคง การเชื่อมโลหะก่อให้เกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อมมากมาย ตั้งแต่รังสีจากการเชื่อมด้วยไฟฟ้า หรือแก๊ส คือ รังสีอัลตราไวโอเล็ต เมื่อผู้เชื่อมได้รับรังสีนาน ๆ อาจจะทำให้เกิดมะเร็งที่ผิวหนังได้ หรือทำให้ผิวหนังตกระก่ก่อนวัย ผิวหนังเหี่ยว แสงที่เกิดจากการเชื่อม เป็นแสงที่มีความเข้มข้นมากถ้ามองด้วยตาเปล่า สายตาอาจจะเสีย หรือบอดได้ นอกจากแสงแล้ว อาจจะมีสะเก็ดโลหะที่ร้อนกระเด็นเข้าสู่ตาได้

ข้อปฏิบัติใน การเชื่อมโลหะ

เพื่อความปลอดภัยในการเชื่อมโลหะ ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมควรปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

- ตรวจสอบชิ้นส่วนของอุปกรณ์การเชื่อมโลหะให้มีความสมบูรณ์ในการใช้งาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบไฟฟ้า
- ปิดเครื่องเชื่อมทุกครั้งหลังจากหยุดการเชื่อมและเคลื่อนย้ายเครื่องเชื่อม
- สวมหน้ากากหรือต้องสวมแว่นตาและเลือกกระจกแสงให้ถูกต้องทุกครั้งในการเชื่อม จะเป็นชนิดสวมหัว (Helmet shield) หรือชนิดมือถือ (Hand shield) ก็ได้ และต้องเลือกกระจกกรองแสงให้ตรงตามมาตรฐานตามลักษณะงานที่นำไปใช้และจำนวนกระแสไฟเชื่อมด้วย
- สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับลักษณะงาน
- ผู้ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงไม่ควรมองแสงอาร์คด้วยตาเปล่า
- บริเวณงานเชื่อมควรมีฉากป้องกันแสงอาร์ค เพื่อไม่ให้รบกวนบุคคลอื่น
- บริเวณทำงานเชื่อมไม่ควรเปียกชื้น เพราะจะทำให้ไฟฟ้าดูดต่อผู้ปฏิบัติงานและบุคคลอื่นได้
- บริเวณทำงานเชื่อมจะต้องปราศจากสารไวไฟชนิดต่าง ๆ
- เครื่องเชื่อมไฟฟ้าควรจัดตั้งในที่มียกอากาศถ่ายเทได้สะดวก

หมายเหตุ : *ควันจากการเชื่อม และก๊าซเป็นอันตรายต่อสุขภาพ แสงจ้าจากการเชื่อมเป็นอันตรายต่อดวงตา และอาจทำให้ผิวหนังไหม้ได้ กระแสไฟฟ้าเป็นอันตรายต่อชีวิต*

“**ลวดเชื่อม**” เป็นวัสดุหลักที่ช่างเชื่อมใช้ทำงานในด้านงานเชื่อมโลหะ ทำให้ชิ้นงานที่เป็นโลหะ ๒ ชั้น หลอมเหลวเข้ากันเป็นชิ้นเดียวกัน น้ำโลหะเหลวที่เกิดจากลวดเชื่อม ทำให้ชิ้นงานติดกันมีความแข็งแรงสามารถรับ

แรงและคงรูปอยู่ได้ ช่างเชื่อมและคนใช้งานลวดเชื่อมทั่วไปคงคุ้นเคยกันดี ว่าแต่ลวดเชื่อมมีกี่ชนิดกันนะ?

ชนิดของลวดเชื่อม

การเลือกชนิดของลวดเชื่อมและการเลือกลวดเชื่อมที่ถูกต้องกับงานนั้น จะมีความสำคัญเช่นเดียวกับความสำคัญในด้านอื่น ๆ ที่ต้องปฏิบัติสำหรับการเชื่อม ในปัจจุบันลวดเชื่อมที่ใช้สำหรับงานเชื่อมมีหลากหลายชนิด หลายยี่ห้อ จำเป็นอย่างยิ่งที่ช่างเชื่อมจะต้องมีความรู้ในรายละเอียดเพื่อเลือกใช้ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งลวดเชื่อม สามารถแบ่งออกได้ ๖ ชนิด ดังนี้

1) ลวดเชื่อมรูปหรือลวดเชื่อมไฟฟ้าหุ้มฟลักซ์ (Covered Welding Electrode)

เป็นลวดเชื่อมที่นิยมใช้งานกันมาก จะมีลักษณะคล้ายรูปด้ามในเป็นลวดโลหะ เช่น ลวดเชื่อมเหล็ก และลวดเชื่อมสแตนเลส สามารถเลือกใช้งานให้เหมาะสมกับประเภทของชิ้นงานที่ต้องการเชื่อม มีราคาที่ไม่แพง มีหลายขนาดให้เลือกใช้งาน ตั้งแต่ ๒.๐, ๒.๖, ๓.๒, ๔.๐ และ ๕.๐



2) ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ (Flux Cored Wire)

เป็นลวดเชื่อมโลหะแบบเป็นม้วนแกนกลวงบรรจุด้วยสารพอกอยู่ภายในลวด ต่างจากลวดเชื่อมรูปไฟฟ้าที่สารพอกจะอยู่ภายนอกลวดเชื่อม ลวดเชื่อมชนิดนี้มีราคาค่อนข้างสูง แต่มีประสิทธิภาพสูง เชื่อมได้รวดเร็วและสวยงาม

3) ลวดเชื่อมมิก (MIG) หรือลวดเชื่อม CO₂

เป็นลวดเชื่อมแบบลวดโลหะเปลือกไม่มีสารพอกหุ้มภายนอก แบบเปลือย มีลักษณะเป็นม้วน ข้อดีคือ เชื่อมได้เร็ว ต้องใช้แก๊สซีโอทู Co₂ (แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์) และมีต้นทุนค่าลวดเชื่อมต่ำ ใช้ในอุตสาหกรรมงานประกอบเหล็กทั่วไป งานอุตสาหกรรมรถยนต์ และงานโครงสร้างทั่วไป



4) ลวดเชื่อมทิก หรือลวดเชื่อมอาร์กอน (Tig Welding Rod)

มีลักษณะคล้ายลวดเชื่อมมิก คือเป็นลวดเชื่อมเปลือย เช่นเดียวกัน แต่จะมาเป็นเส้น ๆ แต่ละเส้นยาวประมาณ ๑ เมตร ไม่ได้มาเป็นม้วนเหมือนลวดเชื่อมมิก นิยมใช้กับงานเชื่อมที่มีความละเอียด มีทั้งที่เป็น

5) ลวดเชื่อมเซาะร่องหรือลวดเชื่อมเกาซ์ (Gouging Electrode)

เป็นลวดเชื่อมแบบพิเศษที่มีไว้ใช้ในการกำจัดเนื้อโลหะที่เชื่อมไม่ได้คุณภาพให้ออกไปจากชิ้นงาน มีลักษณะกลมและสามารถใช้ทำความสะอาดแนวเชื่อมสำหรับเตรียมชิ้นงานก่อนเชื่อมโดยใช้เครื่องเชื่อม

<p>4) ลวดเชื่อมทิก หรือลวดเชื่อมอาร์กอน (Tig Welding Rod)</p>	<p>5) ลวดเชื่อมเซาะร่องหรือลวดเชื่อมเกาจ (Gouging Electrode)</p>
<p>เหล็ก อลูมิเนียม สแตนเลส (๓๐๘L, ๓๐๙L, ๓๑๐L, ๓๑๖L) ทองเหลือง และโลหะอื่น ๆ มีขนาดตั้งแต่ ๑.๖, ๒.๐, ๒.๔ และ ๓.๒ มม.</p>	<p>ไฟฟ้า เหมาะสำหรับการเซาะร่อง เจาะรู หรือใช้ในงานตัด</p>



<p>6) ลวดเชื่อมพิเศษ</p>
<p>เป็นลวดเชื่อมที่แบ่งกลุ่มออกมาเพื่อใช้งานเฉพาะ เช่น ลวดเชื่อมทนแรงดึงสูง, ลวดเชื่อมพอกผิวแข็ง, ลวดเชื่อมอินโคเนล, ลวดเชื่อมไฟฟ้าอลูมิเนียม, ลวดเชื่อมนิกเกิลอัลลอยด์, ลวดเชื่อมไฟฟ้าทองแดง และลวดเชื่อมประสาน เป็นต้น</p>

หลักการเลือกลวดเชื่อมไฟฟ้า


- ▶ ความแข็งแรงของชิ้นงาน
- ▶ ส่วนผสมของโลหะชิ้นงาน จะต้องเลือกลวดเชื่อมที่มีส่วนผสมเหมือนกันกับโลหะชิ้นงาน
- ▶ ชนิดของกระแสไฟที่ใช้ ควรเลือกให้เหมาะสมกับกระแสไฟเชื่อม เพราะลวดเชื่อมบางชนิดจะเชื่อมได้ผลดีกับไฟกระแสดตรงเท่านั้น หรือบางชนิดจะเชื่อมได้ผลดีกับไฟกระแสสลับเท่านั้น
- ▶ ความหนาและรูปร่างของชิ้นงาน ควรเลือกใช้ลวดเชื่อมที่มีความเหนียวสูงกับงานที่มีความหนาและซับซ้อน เพื่อหลีกเลี่ยงการแตกร้าว

การเลือกลวดเชื่อมต้องคำนึงถึงอะไรบ้าง?

- เชื่อมวัสดุอะไร
- สถานที่เชื่อม indoor/ outdoor
- ทำเชื่อม
- คุณสมบัติของรอยเชื่อมที่ต้องการ

รู้ไหม? อันตรายที่แฝงกับงานเชื่อมและข้อปฏิบัติในการเชื่อม เป็นอย่างไร?

การเชื่อมโลหะ เป็นอุตสาหกรรมที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างอาคารร้านค้าต่าง ๆ ตลอดจนเครื่องจักรกลต่าง ๆ ต้องมีการเชื่อมยึดเพื่อให้เกิดความมั่นคง การเชื่อมโลหะก่อให้เกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อมมากมาย ตั้งแต่รังสีจากการเชื่อมด้วยไฟฟ้า หรือแก๊ส คือ รังสีอัลตราไวโอเล็ต เมื่อผู้เชื่อมได้รับรังสีนาน ๆ อาจจะทำให้เกิดมะเร็งที่ผิวหนังได้ หรือทำให้ผิวหนังตกรรแตกก่อนวัย ผิวหนังเหี่ยว แสงที่เกิดจากการเชื่อมเป็นแสงที่มีความเข้มข้นมากถ้ามองด้วยตาเปล่า สายตาอาจจะเสียหรือบอดได้ นอกจากแสงแล้วอาจจะมีสะเก็ดโลหะที่ร้อนกระเด็นเข้าสู่ตาได้

 ซึ่งควันและแสงจากการเชื่อมเป็นสาเหตุให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้ โดยแบ่งอันตรายที่เกิดขึ้นนี้ออกเป็น ๓ ข้อ คือ

๑. อันตรายจากแสงจากการเชื่อม แสงจากการเชื่อม เป็นอันตรายต่อดวงตาและอาจทำให้ผิวหนังไหม้ได้รังสีในท้องเชื่อมที่เป็นอันตรายจะอยู่ในช่วงความถี่ตามองไม่เห็น คือช่วงรังสีใต้แดง (infrared) และรังสีเหนือม่วง (ultraviolet) รังสีทั้งสองชนิดนี้ทำให้เกิดอันตรายต่อสายตาและผิวหนังได้อย่างรุนแรง คือ ดวงตาระคายเคือง ถึงกับอักเสบและน้ำตาไหล ผิวหนังส่วนที่ได้รับรังสีจะเป็นเหตุให้ผิวไหม้และรู้สึกปวดแสบปวดร้อนเป็นเวลา ๒๔-๔๘ ชั่วโมงขึ้นไป ยาวนานตามระยะเวลาที่ได้รับรังสีนั้น ๆ ก๊าซบางชนิด เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ จะสามารถกรองและดูดซับรังสีนี้ได้มาก

๒. อันตรายจากควันของการเชื่อม ควัน (Fume) เป็นอนุภาคของแข็งที่เกิดขึ้นจากการควบแน่นของสารที่อยู่ในสถานะที่เป็นก๊าซ โดยทั่วไปสารนั้น ๆ จะอยู่ในสถานะของแข็งที่อุณหภูมิห้อง เมื่อได้รับความร้อนจะระเหยและจะควบแน่นทันที ตัวอย่างพุ่มที่พบในการทำงาน ได้แก่ พุ่มของตะกั่วออกไซด์ พุ่มของเหล็กออกไซด์ ฯลฯ

๓. ไฟฟ้าดูด ระบบไฟฟ้าในการเชื่อมชนิดเชื่อมไฟฟ้า จะเริ่มจากแหล่งจ่ายไฟและจบลงที่สายดิน กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านสู่ชิ้นงาน กระแสที่มีประจุตรงกันข้ามจะไหลในทิศทางกลับกัน กระแสไฟฟ้าจะต้องไหลลงสู่ดินเพื่อให้วงจรสมบูรณ์ และในการไหลลงสู่ดินนี้กระแสไฟฟ้า จะเลือกทางเดินที่สะดวกที่สุดเสมอ กระแสไฟฟ้าที่ใช้จะมีความต่างศักย์ ๘๐ โวลต์ การลัดวงจรของกระแสไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์ดังกล่าว อาจไม่ทำให้เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิต แต่ก่อให้เกิดอันตรายอื่น ๆ ได้ เช่น เป็นแหล่งความร้อน ทำให้เกิดอัคคีภัยได้ ไม่ควรใช้เครื่องเชื่อมที่ใช้ในไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับบนชิ้นงานเดียวกัน ในเวลาเดียวกัน

ข้อปฏิบัติในการเชื่อมโลหะ

เพื่อความปลอดภัยในการเชื่อมโลหะ ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมควรปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

- ตรวจสอบชิ้นส่วนของอุปกรณ์การเชื่อมโลหะให้มีความสมบูรณ์ในการทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบไฟฟ้า
- ปิดเครื่องเชื่อมทุกครั้งหลังจากหยุดการเชื่อมและเคลื่อนย้ายเครื่องเชื่อม
- สวมหน้ากากหรือต้องสวมแว่นตาและเลือกกระจกแสงให้ถูกต้องทุกครั้งในการเชื่อม จะเป็นชนิดสวมหัว (Helmet shield) หรือชนิดมือถือ (Hand shield) ก็ได้ และต้องเลือกกระจกกรองแสงให้ตรงตามมาตรฐานตามลักษณะงานที่นำไปใช้และจำนวนกระแสไฟเชื่อมด้วย
- สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับลักษณะงาน
- ผู้ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงไม่ควรมองแสงอาร์คด้วยตาเปล่า
- บริเวณงานเชื่อมควรมีฉากป้องกันแสงอาร์ค เพื่อไม่ให้รบกวนบุคคลอื่น
- บริเวณทำงานเชื่อมไม่ควรเปียกชื้น เพราะจะทำให้ไฟฟ้าดูดต่อผู้ปฏิบัติงานและบุคคลอื่นได้
- บริเวณทำงานเชื่อมจะต้องปราศจากสารไวไฟชนิดต่าง ๆ
- เครื่องเชื่อมไฟฟ้าควรจัดตั้งในที่มียกอากาศถ่ายเทได้สะดวก

หมายเหตุ : *ควันจากการเชื่อมและก๊าซเป็นอันตรายต่อสุขภาพ แสงจ้าจากการเชื่อมเป็นอันตรายต่อดวงตา และอาจทำให้ผิวหนังไหม้ได้ กระแสไฟฟ้าเป็นอันตรายต่อชีวิต*

ข้อสอบ
วิชา ช่างเชื่อม จำนวน ๔๐ ชั่วโมง

คำสั่ง ข้อสอบแบบปรนัย จำนวน ๑๐ ข้อ ให้วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

๑. งานเชื่อม คืออะไร
- ก. การต่อโลหะ ๒ ชิ้นให้ติดกัน ข. การต่อโลหะโดยการให้ความร้อนแก่โลหะจนหลอมละลายติดกัน
ค. การต่อโลหะโดยใช้ลวดเชื่อมเป็นตัวประสาน ง. ถูกทุกข้อ
๒. ข้อใดเป็นความหมายของการเชื่อมไฟฟ้า (Arc Welding)
- ก. เกิดจากการนำความร้อนที่ใช้ในการเชื่อมจากการเกิดประกายอาร์คระหว่างขั้วงานและลวดเชื่อม
ข. การเชื่อมแก๊สอาศัยความร้อนจากการเผาไหม้
ค. การประสานโลหะ ๒ ชิ้น ในบริเวณที่จะทำการเชื่อมโดยใช้แรงอัด
ง. ไม่มีข้อถูก
๓. การเชื่อมโลหะที่เป็นที่นิยมมีหลายประเภท ข้อใดถูกต้อง
- ก. การเชื่อมแก๊ส ข. การเชื่อมไฟฟ้า
ค. การเชื่อมอัด ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
๔. อันตรายที่แฝง กับงานเชื่อม ยกเว้นข้อใด
- ก. ก่อให้เกิดมลพิษ ข. รังสีอัลตราไวโอเล็ต
ค. สายตาจะปกติดี ง. ผิวหนังตกรกระ
๕. เพื่อความปลอดภัยในการเชื่อม ผู้ปฏิบัติควรปฏิบัติตนอย่างไร
- ก. ปิดเครื่องทุกครั้งหลังหยุดการเชื่อม ข. สวมหน้ากากหรือแว่นตา
ค. ถูก ข้อ ก. และข้อ ข. ง. ปฏิบัติตามความต้องการของตนเอง
๖. ลวดเชื่อมสามารถแบ่งออกได้ กี่ประเภท
- ก. ๗ ประเภท ข. ๖ ประเภท
ค. ๕ ประเภท ง. ๔ ประเภท
๗. บริเวณที่ทำการเชื่อม ควรเป็นพื้นอย่างไร
- ก. พื้นไม่ควรเปียกชื้น ข. พื้นทำงานต้องปราศจากสารไวไฟ
ค. ควรมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ง. ถูกทุกข้อ
๘. ข้อใดคือความหมายของลวดเชื่อมมิก MIG
- ก. เป็นลวดเชื่อมที่นิยมใช้กันมากมีลักษณะคล้ายรูป
ข. เป็นลวดเชื่อมแบบลวดโลหะเปลือกไม่มีสารปกคลุม
ค. เป็นลวดเชื่อมโลหะแบบเป็นมัน ง. เป็นลวดเชื่อมแบบพิเศษที่มีไว้ใช้ในการกำจัดเนื้อโลหะ

๙. การเลือกหมวดเชื่อมควรคำนึงถึงข้อใด

ก. เชื่อมวัสดุอะไร

ข. สถานที่เชื่อม Indoor / Outdoor

ค. คุณสมบัติของรอยเชื่อมที่ต้องการ

ง. ถูกทุกข้อ

๑๐. หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มี ๒ เงื่อนไข คือข้อใด

ก. ความรู้

ข. คุณธรรม

ค. ถูกข้อ ก และ ข้อ ข.

ง. ความซื่อสัตย์

เฉลยข้อสอบ

วิชา ช่างเชื่อม จำนวน ๖๐ ชั่วโมง

๑. ง	๒. ก	๓. ง	๔. ค	๕. ค
๖. ข	๗. ง	๘. ข	๙. ง	๑๐. ค