



## หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ

สาขา : อาชีพช่างอุตสาหกรรม  
กลุ่มอาชีพช่างเชื่อมและโลหะแผ่น

สาขาการเชื่อมแม็ก

(Metal Active Arc Welding)

รหัสหลักสูตร ๒๐๒๐๐๔๒๐๗๐๒๐๒

### กระทรวงแรงงาน

แก้ไขครั้งที่	
ผู้เสนอหลักสูตร	นายสุชิน ทวีทรัพย์ล้ำเลิศ      นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงาน ชำนาญการ
ผู้เห็นชอบหลักสูตร	นายปฐมพงศ์ พิภเขียว      หัวหน้ากลุ่มงานพัฒนาฝีมือแรงงาน
ผู้อนุมัติหลักสูตร	นางสาวจิราภรณ์ ปุญญฤทธิ      ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ๓ ชลบุรี
วันที่อนุมัติ	



	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ๓ ชลบุรี	หมายเลขเอกสาร	
	หลักสูตร ยกระดับฝีมือแรงงาน	วันที่อนุมัติ	
	สาขา การเชื่อมแม่เหล็ก	แก้ไขครั้งที่	
	รหัสหลักสูตร ๒๐๒๐๐๔๒๐๗๐๒๐๒	หน้า	

#### ๕. หัวข้อวิชา

รหัสวิชา	หัวข้อวิชา	ชั่วโมงการฝึก	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
๒๐๒๐๗๒๐๔๐๑	แนะนำหลักสูตรและความปลอดภัยในการทำงาน	๑	-
๒๐๒๐๗๒๐๔๐๒	กระบวนการเชื่อมต่าง ๆ ในงานอุตสาหกรรม	๑	-
๒๐๒๐๗๓๐๔๐๓	หลักการทำงานของเครื่องเชื่อมแม่เหล็ก และอุปกรณ์	๑	-
๒๐๒๐๗๓๐๔๐๔	ลวดเชื่อม/ชนิดของแก๊ส/ท่าเชื่อม/รอยต่อ/สัญลักษณ์งานเชื่อมพื้นฐาน	๑	-
๒๐๒๐๗๓๐๔๐๕	ความไม่ต่อเนื่องในแนวเชื่อมแม่เหล็ก และวิธีแก้ไข	๑	-
๒๐๒๐๗๓๐๔๐๖	การตรวจสอบงานเชื่อมพื้นฐาน	๑	-
๒๐๒๐๗๓๐๔๐๗	เทคนิคการเชื่อมแนวท่าราบ, ท่าระดับ (PA, PC)	-	๒
๒๐๒๐๗๓๐๔๐๘	เทคนิคการเชื่อมต่อฟิลเล็ตท่าระดับ 135 P FW FM1 S t6 PB ss sl	-	๔
๒๐๒๐๗๓๐๔๐๙	เทคนิคการเชื่อมต่อฟิลเล็ตท่าตั้งเชื่อมขึ้น 135 P FW FM1 S t6 PF ss sl	-	๔
๒๐๒๐๗๓๙๙๑๐	การประเมินผล	๑	๑
		๗	๑๑
		๑๘	

#### ๖. เนื้อหาวิชา

๒๐๒๐๗๒๐๔๐๑ แนะนำหลักสูตรและความปลอดภัยในการทำงาน (๑-๐)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกู้และเข้าใจอันตรายและความปลอดภัยเบื้องต้นสำหรับการเชื่อมและตัด

คำอธิบายรายวิชา

ปฐมนิเทศและแนะนำหลักสูตรการฝึก ศึกษาประเภทของอุบัติเหตุที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั่วไปและเกิดขึ้นในการเชื่อมและตัด อันตรายจากไฟฟ้าดูด รังสี โลหะร้อน สะเก็ดเชื่อม ควีนจากการเผาไหม้ ไอระเหยของโลหะเติมและชิ้นงานเชื่อม สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ การปฐมพยาบาลแก่ผู้ประสบอุบัติเหตุ การตรวจสอบสถานที่ทำงานสำหรับความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมของการทำงานเชื่อม หลักการจัดการและการรักษาความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน กฎระเบียบที่สัมพันธ์กับสภาพการณ์การทำงาน ความปลอดภัย การถูกสุขลักษณะและสิ่งแวดลอมภายในและรอบๆ พื้นที่ทำงาน

	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ๓ ชลบุรี	หมายเลขเอกสาร
	หลักสูตร ยกระดับฝีมือแรงงาน	วันที่อนุมัติ
	สาขา การเชื่อมแม่เหล็ก	แก้ไขครั้งที่
	รหัสหลักสูตร ๒๐๒๐๐๔๒๐๗๐๒๐๒	หน้า

**๒๐๒๐๗๒๐๔๐๒ กระบวนการเชื่อมต่างๆ ในงานอุตสาหกรรม (๑-๐)**

**วัตถุประสงค์รายวิชา**

เพื่อให้ผู้รับการฝึกู้และเข้าใจกระบวนการเชื่อมเบื้องต้นสำหรับงานอุตสาหกรรมการเชื่อม

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาหลักการการทำงานของกระบวนการเชื่อมในงานอุตสาหกรรมและการนำไปใช้งาน เช่น การเชื่อมก๊าซ การเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ การเชื่อมทิก การเชื่อมมิก/แม็ก การเชื่อมใต้ฟลักซ์ การเชื่อมแบบความต้านทานเป็นต้น

**๒๐๒๐๗๓๐๔๐๓ หลักการทำงานของเครื่องเชื่อมแม่เหล็ก และอุปกรณ์ (๑-๐)**

เพื่อให้ผู้รับการฝึกู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการการทำงานของเครื่องเชื่อมแม่เหล็ก ค่าพารามิเตอร์ของเครื่องเชื่อม การถ่ายเทน้ำโลหะ และอุปกรณ์ประกอบ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษา ขั้นตอนการทำงานของเครื่องเชื่อมแม่เหล็กและอุปกรณ์ การปรับค่าพารามิเตอร์ของเครื่องเชื่อม ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันและกระแสไฟฟ้า (Volt-Amperage Characteristic) วัฏจักรการทำงาน (Duty-cycle) ของเครื่องเชื่อม ความต้านทานไฟฟ้าของสายเชื่อมและข้อต่อการต่อ ขั้วสายไฟเชื่อมกับชิ้นงาน การเลือกใช้และการตรวจสอบอุปกรณ์ เช่น หัวเชื่อม สายเชื่อม อุปกรณ์ปรับกระแส (Remote control) ขั้วเชื่อม ข้อต่อสายเชื่อมชนิดของกระแสไฟเชื่อม ขนาดและสัญลักษณ์สีของท่อแก๊ส อุปกรณ์ปรับความดันและมาตรวัดอัตราการไหลของแก๊ส การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย

**๒๐๒๐๗๓๐๔๐๔ ลวดเชื่อม/ชนิดของแก๊ส/ท่าเชื่อม/รอยต่อ/สัญลักษณ์งานเชื่อมพื้นฐาน (๑-๐)**

**วัตถุประสงค์รายวิชา**

เพื่อให้ผู้รับการฝึกู้และความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานลวดเชื่อม, ชนิดของแก๊ส, ท่าเชื่อม, รอยต่อ และสัญลักษณ์ในงานเชื่อมพื้นฐาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาชนิดของลวดเชื่อมแม่เหล็ก สัญลักษณ์ของลวดเชื่อม ชนิดของแก๊สที่ใช้ในการเชื่อม รอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม ตามมาตรฐานสากล เช่น AWS และ ISO ขอบการยอมรับและการครอบคลุมถึงของรอยต่อ/ตำแหน่งท่าเชื่อม สัญลักษณ์ในงานเชื่อมตามมาตรฐาน AWS และ ISO เช่น กรรมวิธีการเชื่อม ขนาดของแนวเชื่อม หลักการอ่านและเขียนสัญลักษณ์ การนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง

**๒๐๒๐๗๓๐๔๐๕ รอยไม่ต่อเนื่องในแนวเชื่อมแม่เหล็ก และวิธีการแก้ไข (๑-๐)**

**วัตถุประสงค์รายวิชา**

เพื่อให้ผู้รับการฝึกู้และความเข้าใจเกี่ยวกับรอยไม่ต่อเนื่องในแนวเชื่อมแม่เหล็ก วิธีการแก้ไข

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาข้อบกพร่องและรอยไม่ต่อเนื่องในแนวเชื่อมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในงานเชื่อมแม่เหล็ก (GMAW) เช่น รอยกัดแหง รุพูน การหลอมไม่สมบูรณ์ รอยร้าว ความกว้าง ความสูง รูปร่างแนวเชื่อม ความสม่ำเสมอของแนวเชื่อม การวัดขนาดแนวเชื่อม การแก้ไขข้อบกพร่อง (Defects) ของชิ้นงานก่อนและหลังการเชื่อมเสร็จ

	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ๓ ชลบุรี	หมายเลขเอกสาร	
	หลักสูตร ยกระดับฝีมือแรงงาน	วันที่อนุมัติ	
	สาขา การเชื่อมแม็ก	แก้ไขครั้งที่	
	รหัสหลักสูตร ๒๐๒๐๐๔๒๐๗๐๒๐๒	หน้า	

**๒๐๒๐๗๒๐๔๐๖ การตรวจสอบงานเชื่อมพื้นฐาน (๑-๐)**

**วัตถุประสงค์รายวิชา**

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความเข้าใจเกี่ยวกับการตรวจสอบงานเชื่อมพื้นฐาน

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาวิธีการตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมแบบทำลาย (DT) และไม่ทำลาย (NDT) การเตรียมรอยต่อก่อนการเชื่อม การตรวจสอบพินิจตัวแปรในระหว่างการเชื่อม การตรวจสอบพินิจความนูนด้านหน้าแนวเชื่อมและด้านรากภายหลังจากการเชื่อมเสร็จ การตรวจสอบงานเชื่อมไม่ทำลาย (NDT) พื้นฐาน เช่น ตรวจสอบด้วยสายตา, ตรวจสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม, การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก และการถ่ายภาพด้วยรังสี

**๒๐๒๐๗๓๐๔๐๗ เทคนิคการเชื่อมแนวท่าราบ, ท่าระดับ (PA, PC) (๐-๒)**

**วัตถุประสงค์รายวิชา**

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความเข้าใจและสามารถปฏิบัติการเชื่อมแนวแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ท่าราบ, ท่าระดับ (PA, PC) ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

**คำอธิบายรายวิชา**

ฝึกปฏิบัติการเชื่อมเดินแนว ท่าราบ ท่าระดับ โดยการเชื่อมเดินหน้า (Forehand) และถอยหลัง (Backhand) การควบคุมแนวเชื่อมให้สม่ำเสมอตลอดแนว ระยะห่างหัวเชื่อม (Stick-out) และมุมของหัวเชื่อมให้เหมาะสมกับตำแหน่งท่าเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง การทำความสะอาดชิ้นงาน การตรวจสอบและแก้ไขปัญหากับขนาดของแนวเชื่อม

**๒๐๒๐๗๓๐๔๐๘ เทคนิคการเชื่อมต่อฟิลเล็ตท่าระดับ 135 P FW FM1 S t6 PB ss sl (๐-๔)**

**วัตถุประสงค์รายวิชา**

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความเข้าใจและสามารถปฏิบัติการเชื่อมแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ รอยต่อฟิลเล็ต (T-Joint) ท่าระดับ (PB) ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

**คำอธิบายรายวิชา**

ฝึกปฏิบัติการเตรียมงาน การเชื่อมยึด (Tacks) ชิ้นงานต่อฟิลเล็ตท่าระดับ (PB) โดยการเชื่อมเดินหน้า (Forehand) และถอยหลัง (Backhand) การควบคุมแนวเชื่อมให้สม่ำเสมอตลอดแนว ระยะห่างหัวเชื่อม (Stick-out) และมุมของหัวเชื่อมให้เหมาะสมกับตำแหน่งท่าเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง การตรวจสอบคุณภาพการหลอมลึก โดยกรรมวิธีกดหัก (Fracture Test) และแก้ไขปัญหาคือข้อบกพร่องงานเชื่อม

	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ๓ ชลบุรี	หมายเลขเอกสาร
	หลักสูตร ยกระดับฝีมือแรงงาน	วันที่อนุมัติ
	สาขา การเชื่อมแม่เหล็ก	แก้ไขครั้งที่
	รหัสหลักสูตร ๒๐๒๐๐๔๒๐๗๐๒๐๒	หน้า

๒๐๒๐๗๓๐๔๐๙ เทคนิคการเชื่อมต่อฟิลเล็ททำตั้งเชื่อมขึ้น 135 P FW FM1 S t6 PF ss sl (๐-๔)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความเข้าใจและสามารถปฏิบัติการเชื่อมแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ รอยต่อฟิลเล็ท (T-Joint) ทำตั้งเชื่อมขึ้น (PF) ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

คำอธิบายรายวิชา

ฝึกปฏิบัติการเตรียมงาน การเชื่อมยึด (Tacks) ชิ้นงานต่อฟิลเล็ททำตั้งขึ้น (PF) โดยการเชื่อมเดินหน้า (Forehand) การควบคุมแนวเชื่อมให้สม่ำเสมอตลอดแนว ระยะห่างหัวเชื่อม (Stick-out) และมุมของหัวเชื่อมให้เหมาะสมกับตำแหน่งทำเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง การตรวจสอบคุณภาพการหลอมลึก โดยกรรมวิธีกัดหัก (Fracture Test) และแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องงานเชื่อม

๒๐๒๐๗๓๐๔๑๐๐ การประเมินผล

(๑-๑)

เป็นการทดสอบภาคความรู้และทักษะของผู้รับการฝึก

ผู้จัดทำหลักสูตร

(นายสุชิน ทวีทรัพย์กล้าเลิศ)

นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ

ผู้เห็นชอบหลักสูตร

(นายปฐมพงศ์ พิภเขียว)

ผู้อำนวยการกลุ่มงานพัฒนาฝีมือแรงงาน

ผู้อนุมัติหลักสูตร

(นางสาวจิราภรณ์ ปุญญฤทธิ)

ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ๓ ชลบุรี