



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๖๗
ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพพลังงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
และ
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์
สาขาวิชาช่างยนต์

รหัสวิชา ๒๐๑๐๐ - ๑๐๐๔ วิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

คำนำ

ครูผู้สอนมีหน้าที่ในการจัดทำแผนการสอน เพื่อใช้เป็นคู่มือและแนวทางในการจัดการเรียน การสอน การจัดทำแผนการสอนที่ดีทำให้การสอนดำเนินไปตรงตามกำหนดเวลา แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา (๒๐๑๐๐-๑๐๐๔) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช ๒๕๖๗ เล่มนี้ ใช้สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวช.๑ สาขางานช่างยนต์และช่างอิเล็กทรอนิกส์

เนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา (๒๐๑๐๐-๑๐๐๔) เล่มนี้ แบ่งออกเป็น ๖ หน่วยการเรียนรู้ เริ่มจากเรื่อง งานความปลอดภัยในงานเชื่อม, งานรอยต่อและตำแหน่งทำ เชื่อม, งานเชื่อมไฟฟ้า, งานเชื่อมแก๊ส, งานแผ่นประสาน, งานโลหะแผ่น, ซึ่งแต่ละหน่วยจะมีใบความรู้, ใบกิจกรรม ,ใบงาน,ใบมอบหมายงาน,แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ เพื่อใช้เป็น แนวทางในการจัดการเรียนการสอน

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา (๒๐๑๐๐-๑๐๐๔) เล่มนี้จะได้นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนจะเป็นแผนที่ในการดำเนินการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ของรายวิชา ตามที่ต้องการ

(นายญาณโชติ ตูลาพันธุ์)
ตำแหน่ง ครูอัตราจ้าง
แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ

สารบัญ

หน้า

คำนำ	ก
สารบัญ	๗
หลักสูตรรายวิชา	๑
มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)	๒
ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	๘
หน่วยการเรียนรู้	๑๑
ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้	๑๒
หน่วยที่ ๑ งานความปลอดภัยในงานเชื่อม	
แผนการจัดการเรียนรู้	๑๓
ใบความรู้	๑๖
ใบงาน	๒๓
ใบกิจกรรม	๒๕
ใบมอบหมายงาน	๒๗
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	๒๙
หน่วยที่ ๒ งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม	
แผนการจัดการเรียนรู้	๓๐
ใบความรู้	๓๓
ใบงาน	๓๘
ใบกิจกรรม	๔๐
ใบมอบหมายงาน	๔๒
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	๔๓
หน่วยที่ ๓ งานเชื่อมไฟฟ้า	
แผนการจัดการเรียนรู้	๔๔
ใบความรู้	๔๘
ใบงาน	๖๐
ใบกิจกรรม	๖๒
ใบมอบหมายงาน	๖๔
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	๖๕
หน่วยที่ ๔ งานเชื่อมแก๊ส	
แผนการจัดการเรียนรู้	๗๘
ใบความรู้	๘๑
ใบงาน	๙๐
ใบกิจกรรม	๙๒
ใบมอบหมายงาน	๙๔

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	๙๕
หน่วยที่ ๕ งานเล่นประสาน	
แผนการจัดการเรียนรู้	๙๖
ใบความรู้	๙๙
ใบงาน	๑๐๓
ใบกิจกรรม	๑๐๕
ใบมอบหมายงาน	๑๐๗
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	๑๐๙
หน่วยที่ ๖ งานโลหะแผ่น	
แผนการจัดการเรียนรู้	๑๑๐
ใบความรู้	๑๑๓
ใบงาน	๑๑๗
ใบกิจกรรม	๑๑๙
ใบมอบหมายงาน	๑๒๑
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	๑๒๒

หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๖๗

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ และ

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔

ทฤษฎี ๑ ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน ๒ หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

๑. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส ๑๐๐๑, ๑๐๐๒ อาชีพการเชื่อมอุตสาหกรรม สาขาการเชื่อมอุตสาหกรรมวัสดุเหล็กกล้า ระดับ ๒
๒. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างเชื่อมแก๊ส
๓. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเทคนิคขั้นรูปโลหะแผ่น ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชามีความรู้และทักษะในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส และงานโลหะแผ่น ด้วยความถูกต้องรอบคอบและปลอดภัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

มีความรู้และทักษะในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส และงานโลหะแผ่น ด้วยความถูกต้องรอบคอบและปลอดภัย

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

๑. เข้าใจเกี่ยวกับหลักการและกระบวนการเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊สและงานโลหะแผ่นและความปลอดภัย
๒. มีทักษะการปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊สและงานโลหะแผ่นและใช้งานอุปกรณ์ประกอบ
๓. มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย ปฏิบัติตนตาม แบบแผน หรือข้อบังคับที่สอดคล้องกับมาตรฐานในการปฏิบัติที่ดีของคนในสังคม มีความรับผิดชอบต่องานอาชีพ
๔. สามารถประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการเชื่อมไฟฟ้า เชื่อมแก๊สโลหะแผ่น เทคโนโลยีใหม่การตัดสินใจ และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมและถูกต้อง

สมรรถนะรายวิชา

๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊ส
๒. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบวัสดุในงานเชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊ส
๓. เชื่อมไฟฟ้าแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนตามรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อมพื้นฐานเบื้องต้น
๔. เชื่อมแก๊สแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนตามรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อมพื้นฐานเบื้องต้น
๕. ออกแบบเขียนแบบและตัด พับ ขึ้นรูปประกอบงานโลหะแผ่น
๖. ใช้เครื่องมือ เครื่องจักร ในการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊สแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบวัสดุในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊สเบื้องต้น ออกแบบเขียนแบบและตัด พับ ขึ้นรูปประกอบ งานโลหะแผ่น ใช้เครื่องมือ เครื่องจักร ในการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

มาตรฐานอาชีพ

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ การเชื่อมอุตสาหกรรม

อาชีพ การเชื่อมอุตสาหกรรมวัสดุเหล็กกล้า ระดับ ๒

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
WEL-VHM-2-001ZB	เป็นผู้ที่สามารถกำหนดรายละเอียดด้านความปลอดภัย ชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในสาขาอุตสาหกรรมงานเชื่อมโครงสร้างและเครื่องจักรกล	1000101	ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ชีวอนามัยในงานเชื่อม	๑. บอกอันตรายที่เกิดจากประกายไฟหรือสะเก็ดเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง ตามมาตรฐานสากล ๒. บอกมาตรการป้องกันอันตรายที่เกิดจากประกายไฟหรือสะเก็ดเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง ๓. บอกอันตรายจากการเชื่อมที่มีสาเหตุมาจากไฟฟ้าดูด ได้อย่างถูกต้อง ๔. บอกมาตรการป้องกันอันตรายจากการเชื่อมที่มีสาเหตุมาจากไฟฟ้าดูด ได้อย่างถูกต้อง ๕. บอกอันตรายจากการเชื่อมที่มีสาเหตุมาจากควัน, แก๊ส และฝุ่นละออง ได้อย่างถูกต้อง ๖. บอกมาตรการป้องกันอันตราย	๑. การประเมินผลความรู้โดยประเมินจากแบบทดสอบความรู้ - แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก ๒. การประเมินผลทักษะโดยประเมินจากการสัมภาษณ์และแฟ้มสะสมผลงาน - แฟ้มสะสมผลงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

				จากการเชื่อมที่ เกิดจากคว้น ,แก๊สและฝุ่น ละออง ได้อย่าง ถูกต้อง ๗. บอกอันตราย จากการเชื่อมที่มี สาเหตุมาจาก รังสี ได้อย่าง ถูกต้อง ๘. บอกระเบียบ ป้องกันอันตราย จากการเชื่อมที่ เกิดจากรังสี ได้ อย่างถูกต้อง	
		1000102	ปฏิบัติตาม ข้อกำหนดด้าน การควบคุม สภาพแวดล้อมใน งานเชื่อม	๑. บอกระเบียบ ควบคุมอันตราย จากการ ปฏิบัติงานใน สภาพแวดล้อม บนที่สูง ได้อย่าง ถูกต้อง ๒. บอกระเบียบ ควบคุมอันตราย จากการ ปฏิบัติงานใน สภาพแวดล้อม ในที่อับอากาศ ได้อย่างถูกต้อง ๓. บอกระเบียบ ควบคุมอันตราย จากการ ปฏิบัติงานใน สภาพแวดล้อมที่ เกิดแสง ได้อย่าง ถูกต้อง ๔. บอกระเบียบ ควบคุมอันตราย จากการ	๑. การประเมินผล ความรู้โดยประเมิน จากแบบทดสอบ ความรู้ - แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก ๒. การประเมินผล ทักษะโดยประเมิน จากการสัมภาษณ์ และแฟ้มสะสม ผลงาน - แฟ้มสะสมผลงาน และเอกสารที่ เกี่ยวข้อง

				ปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมที่เกิดเสียง ได้อย่างถูกต้อง ๕. บอγμαตรการควบคุมอันตรายจากการปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมในที่ก่อให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร ได้อย่างถูกต้อง ๖. บอγμαตรการควบคุมอันตรายจากการปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมในการเคลื่อนย้ายสิ่งของหนัก ได้อย่างถูกต้อง	
WEL-VHM-2-009ZB	เป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในการเชื่อม วัสดุ เหล็กกล้า สามารถปฏิบัติงานเชื่อมเหล็กกล้าได้อย่างมีคุณภาพในสาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมงานเชื่อม	1000201	ประเภทและชนิดของวัสดุเหล็กกล้า	๑. บอกคุณสมบัติทั่วไปของวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง ๒. บอกสัญลักษณ์การระบุประเภทของวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง ๓. บอกลักษณะการใช้งานของวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง ๔. บอกประเภทของผลิตภัณฑ์ (Product Form) ของวัสดุ	๑. การประเมินผลความรู้โดยประเมินจากแบบทดสอบความรู้ - แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ - แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก

				เหล็กกล้า ได้ อย่างถูกต้อง ๕. บอกสมบัติทาง กลของวัสดุ เหล็กกล้า ได้ อย่างถูกต้อง	
		1000202	ความสามารถใน การเชื่อมได้ เหล็กกล้า	๑. บอกขนาดความ หนาของวัสดุ เหล็กกล้า ที่ สามารถทำการ เชื่อมได้โดยไม่ ต้องอุ่นชิ้นงาน ได้อย่างถูกต้อง ๒. บอกธาตุผสม หลักที่ส่งผลต่อ ความสามารถใน การเชื่อมได้ของ วัสดุเหล็กกล้า ได้ อย่างถูกต้อง ๓. ระบุความหนา ของชิ้นงานที่ต้อง ทำการอุ่นชิ้นงาน ด้วยกระบวนการ ทางความร้อน ของวัสดุ เหล็กกล้า ได้ อย่างถูกต้อง ๔. บอก ความสามารถใน การเชื่อมของ วัสดุเหล็กกล้า ได้ อย่างถูกต้อง	๑.การประเมินผล ความรู้โดยประเมิน จากแบบทดสอบ ความรู้ - แบบฝึกหัดท้าย หน่วยการเรียนรู้ - แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก
		1000203	ลวดเชื่อมอุปกรณ์ ที่ใช้ในการเชื่อม วัสดุเหล็กกล้า	๑. บอกชนิดของ ลวดเชื่อมที่ใช้ใน การเชื่อมวัสดุ เหล็กกล้า ได้ อย่างถูกต้อง	๑.การประเมินผล ความรู้โดยประเมิน จากแบบทดสอบ ความรู้ - แบบฝึกหัดท้าย หน่วยการเรียนรู้

				๒. บอกวิธีการเก็บรักษาลวดเชื่อมได้อย่างถูกต้อง ๓. บอกวิธีการใช้ลวดเชื่อมสำหรับวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง ๔. บอกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะดวกรอยเชื่อมของวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง ๕. บอกประโยชน์ของการอบลวดเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง ๖. บอกอุปกรณ์ที่ใช้รักษาอุณหภูมิ ลวดเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง	- แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก
		1000204	ปัญหาในการเชื่อมวัสดุเหล็กกล้า	๑. บอกปัญหาของการเกิดจุดบกพร่องในการเชื่อมวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง ๒. บอกปัญหาในการเลือกใช้ลวดเชื่อมไม่เหมาะสมกับวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง ๓. บอกผลกระทบที่ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง	๑.การประเมินผลความรู้โดยประเมินจากแบบทดสอบความรู้ - แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ - แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก

				๔. บอกปัญหาที่เกิด จากการเลือกใช้ อุปกรณ์ในการ เชื่อมวัสดุ เหล็กกล้าไม่ เหมาะสม ได้ อย่างถูกต้อง	
--	--	--	--	--	--

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) มีความรู้และทักษะในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส และงานโลหะแผ่น ด้วยความถูกต้องรอบคอบและปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
งานหลัก ๑ งานความปลอดภัยใน งานเชื่อม	๑. งานความปลอดภัยทั่วไป	1000101	๑. อธิบายความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม	๑. ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ
	๒. งานความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า	1000101	๑. อธิบายความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า	๑. เลือกใช้เครื่องมือและป้องกันอันตรายเกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า ๒. ประยุกต์ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในการป้องกันอันตรายได้ถูกต้อง
	๓. งานความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส	1000101	๑. อธิบายความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส	๑. เลือกใช้เครื่องมือและป้องกันอันตรายเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส ๒. ประยุกต์ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในการป้องกันอันตรายได้ถูกต้อง
	๔. งานความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น	1000101	๑. อธิบายความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น	๑. เลือกใช้เครื่องมือและป้องกันอันตรายเกี่ยวกับงานโลหะแผ่น ๓. ประยุกต์ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในการป้องกันอันตรายได้ถูกต้อง
งานหลัก ๒ งานรอยต่อและ ตำแหน่งท่าเชื่อม	๑. งานความหมายของรอยต่อ	-	๑. อธิบายความหมายรอยต่อของงานเชื่อม ๒. บอกตำแหน่งท่าเชื่อม	๑. เขียนภาพรอยต่อ ๒. ออกแบบรอยต่อ
	๒. งานชนิดของรอยต่อ	-	๑. อธิบายรอยต่อของงานเชื่อม	๑. รอยต่อ ๒. ทำงานด้วยความปลอดภัย ๓. บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือ

	๓. งานตำแหน่งท่าเชื่อม	-	๑. บอกตำแหน่งท่าเชื่อม	๑. ใช้ตำแหน่งท่าเชื่อมให้เหมาะสมกับงาน ๒. ทำงานด้วยความปลอดภัย
งานหลัก ๓ งานเชื่อมไฟฟ้า	๑. งานหลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	-	๑. อธิบายหลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	๑. ทดลองการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
	๒. งานกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	-	๑. อธิบายกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	๑. ประกอบและติดตั้ง ๒. ทำงานด้วยความปลอดภัย ๓. บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือ
	๓. งานองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	-	๑. อธิบายองค์ประกอบในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	๑. เริ่มต้นการอาร์ก ๒. สิ้นสุดการอาร์ก ๓. ระยะในการอาร์ก ๔. การสายลวดเชื่อม
	๔. งานเครื่องมือและอุปกรณ์	1000203	๑. บอกการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า ๒. บอกการบำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า ๓. บอกการอ่านลวดเชื่อม	๑. เลือกใช้เครื่องมือ ๒. เลือกใช้ลวดเชื่อม ๓. ปฏิบัติงานเชื่อม ๔. ทำงานด้วยความปลอดภัย ๕. บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือ
งานหลัก ๔ งานเชื่อมแก๊ส	๑. งานความรู้เบื้องต้นในงานเชื่อมแก๊ส	-	๑. อธิบายหลักการเชื่อมแก๊ส ๒. บอกการใช้งานแก๊สที่ใช้	๑. เลือกใช้แก๊สในงานเชื่อม
	๒. งานกระบวนการเชื่อมอาร์กการเชื่อมแก๊ส	-	๑. อธิบายหลักการเชื่อมแก๊ส ๒. บอกการใช้งานแก๊สที่ใช้	๑. ปรับเปลวไฟในงานเชื่อมแก๊ส ๒. สร้างบ่อหลอมละลาย
	๓. งานเทคนิคการเชื่อมแก๊ส	-	๑. อธิบายเทคนิคเชื่อมแก๊ส ๒. บอกการเอียงมุมหัวทิฟและมุมลวด	๑. สายหัวทิฟแบบต่างๆ ๒. เอียงมุมหัวทิฟ
	๔. งานเครื่องมือและอุปกรณ์	1000203	๑. บอกการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊ส ๒. บอกการบำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊ส	๑. เลือกใช้เครื่องมือ ๒. เลือกใช้ลวดเชื่อม ๓. ปฏิบัติงานเชื่อม ๔. ทำงานด้วยความปลอดภัย

			๓. บอกรอ่านลวดเชื่อม	๕. บำรุงรักษาและ จัดเก็บเครื่องมือ
งานหลัก ๕ งานเล่น ประสาน	๑. งาน องค์ประกอบในการ เล่นประสาน	-	๑. อธิบายความหมายการ เล่นประสาน ๒. บอกรูปแบบเล่นประสาน	๑. รูปแบบเล่นประสาน แบบต่างๆ ๒. เล่นประสานแผ่น เหล็กกล้า
	๒. งานเลือกใช้ลวด เชื่อมและโลหะ ประสาน	-	๑. อธิบายการเลือกใช้ลวด เชื่อมและโลหะประสาน	๑. เลือกใช้ลวดเชื่อม และโลหะประสาน
งานหลัก ๖ งานโลหะ แผ่น	๑. งานออกแบบ และเขียนแบบแผ่น คลี่	-	๑. อธิบายความหมายการ เขียนแบบภาพคลี่ ๒. บอกรูปแบบการเขียน แบบภาพคลี่	๑. เขียนแบบภาพคลี่ ๒. ออกแบบงานโลหะ แผ่น
	๒. งานเครื่องมือ และอุปกรณ์	-	๑. บอกรการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในงานโลหะแผ่น ๒. บอกรการบำรุงรักษาและ จัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ใน งานโลหะแผ่น	๑. ปฏิบัติงานโลหะแผ่น ๒. ทำงานด้วยความ ปลอดภัย ๓. บำรุงรักษาและ จัดเก็บเครื่องมือ
	๓. งานบัดกรีและ หมุดย้ำ	-	๑. บอกรการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในบัดกรีและหมุดย้ำ ๒. บอกรการบำรุงรักษาและ จัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ใน บัดกรีและหมุดย้ำ	๑. งานบัดกรีโลหะแผ่น ๒. ทำงานด้วยความ ปลอดภัย ๓. บำรุงรักษาและ จัดเก็บเครื่องมือ

หน่วยการเรียนรู้

รหัส ๒๐๑๐๐ – ๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น
ทฤษฎี ๑ ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน ๒ หน่วยกิต

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
๑	งานความปลอดภัยในงานเชื่อม ๑.๑ งานความปลอดภัยทั่วไป ๑.๒ งานความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า ๑.๓ งานความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส ๑.๔ งานความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น	๑	๓	๔
๒	งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม ๒.๑ งานความหมายของรอยต่อ ๒.๒ งานชนิดของรอยต่อ ๒.๓ งานตำแหน่งท่าเชื่อม	๑	๓	๔
๓	งานเชื่อมไฟฟ้า ๑.๑ งานหลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ๑.๒ งานกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ๑.๓ งานองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ๑.๔ งานเครื่องมือและอุปกรณ์	๘	๒๔	๓๒
๔	งานเชื่อมแก๊ส ๑.๑ งานความรู้เบื้องต้นในงานเชื่อมแก๊ส ๑.๒ งานกระบวนการเชื่อมอาร์กการเชื่อมแก๊ส ๑.๓ งานเทคนิคการเชื่อมแก๊ส ๑.๔ งานเครื่องมือและอุปกรณ์	๔	๑๒	๑๖
๕	งานเล่นประสาน ๕.๑ งานองค์ประกอบในการเล่นประสาน ๕.๒ งานเลือกใช้ลวดเชื่อมและโลหะประสาน	๑	๓	๔
๖	งานโลหะแผ่น ๖.๑ งานออกแบบและเขียนแบบแผ่นคลี่ ๖.๒ งานเครื่องมือและอุปกรณ์ ๖.๓ งานบัดกรีและหลุมดัด	๒	๖	๘
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	๑	๓	๔
รวม		๑๘	๕๔	๗๒

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัส ๒๐๑๐๐ – ๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น
 ทฤษฎี ๑ ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน ๒ หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	ประยุกต์ ใช้		
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	การสร้างสรรค์					
๑. งานความปลอดภัยในงานเชื่อม	๑	๑	๑				๒	๕	๒	๑๒	๑/๓
๒. งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม	๑	๑	๑				๕	๒	๒	๑๒	๑/๓
๓. งานเชื่อมไฟฟ้า	๑	๑	๑				๑๐	๕	๓	๒๑	๘/๒๔
๔. งานเชื่อมแก๊ส	๑	๑	๑				๕	๓	๒	๑๓	๔/๑๒
๕. งานเล่นประสาน	๑	๑	๑				๒	๒	๒	๙	๑/๓
๖. งานโลหะแผ่น	๑	๑	๑				๕	๓	๒	๑๓	๒/๖
รวม	๖	๖	๖				๒๙	๒๐	๑๓	๘๐	๑๗/๕๑
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (ความรู้และทักษะในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส และงานโลหะแผ่น ด้วยความถูกต้องรอบคอบและปลอดภัย)										๒๐	๑/๓
รวมทั้งรายวิชา										๑๐๐	๑๘/๕๔

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ ๑
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานความปลอดภัยในงานเชื่อม	ทฤษฎี ๑ ชม. ปฏิบัติ ๓ ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานความปลอดภัยในงานเชื่อม		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส และงานโลหะแผ่น

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส WEL-VHM-2-001ZB สมรรถนะย่อย 1000101,1000102

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานโลหะแผ่น

๑.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานการป้องกันอันตรายเกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส

งานโลหะแผ่น

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม

๓.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

๓.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส

๓.๓ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและป้องกันอันตรายเกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในการป้องกันอันตรายได้ถูกต้อง

๕. สารการเรียนรู้

๕.๑ งานความปลอดภัยในงานเชื่อม

๕.๑.๑ งานความปลอดภัยทั่วไป

- ๕.๑.๑.๑ อันตรายการระเบิดที่เกิดจากการเคลื่อนย้าย
- ๕.๑.๑.๒ อันตรายการระเบิดของชิ้นงาน
- ๕.๑.๑.๓ อันตรายไฟฟ้าดูด
- ๕.๑.๑.๔ อันตรายความร้อนจากการเชื่อมและสแลกร้อน
- ๕.๑.๑.๕ อันตรายรังสีจากการเชื่อม
- ๕.๑.๑.๖ อันตรายควันพิษจากการเชื่อม

๕.๑.๒ งานความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

- ๕.๑.๓ งานความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส
- ๕.๑.๔ งานความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น

๖. กิจกรรมการเรียนรู้

๖.๑ เข้าสู่บทเรียน

๖.๑.๑ ครูผู้สอนและนักเรียนนักศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการปฏิบัติงาน การฝึกตลอดภาคเรียน

๖.๑.๒ งานความปลอดภัยในงานเชื่อม

๖.๑.๒.๑งานความปลอดภัยทั่วไป

- ๖.๑.๒.๑.๑ อันตรายการระเบิดที่เกิดจากการเคลื่อนย้าย
- ๖.๑.๒.๑.๒ อันตรายการระเบิดของชิ้นงาน
- ๖.๑.๒.๑.๓ อันตรายไฟฟ้าดูด
- ๖.๑.๒.๑.๔ อันตรายความร้อนจากการเชื่อมและสแลกร้อน
- ๖.๑.๒.๑.๕ อันตรายรังสีจากการเชื่อม
- ๖.๑.๒.๑.๖ อันตรายควันพิษจากการเชื่อม

๖.๑.๒.๒งานความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

- ๖.๑.๒.๓งานความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส
- ๖.๑.๒.๔งานความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น

๖.๒ ขั้นการเรียนรู้

- ๖.๒.๑ ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- ๖.๒.๒ ให้นักเรียนจัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงาน เป็นรายกลุ่ม
- ๖.๒.๓ ให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

๖.๓ ขั้นสรุป

- ๖.๓.๑ ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง

๖.๔ การประเมินผล

๖.๔.๑ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบแบบเติมคำตอบ

๖.๔.๒ ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

๗. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

๗.๑ ใบความรู้ที่ ๑ งานความปลอดภัยในงานเชื่อม

๗.๒ ใบงานที่ ๑ งานความปลอดภัยในงานเชื่อม

๗.๓ ใบมอบหมายงานที่ ๑ งานความปลอดภัยในงานเชื่อม

๘. หลักฐานการเรียนรู้

๘.๑ หลักฐานความรู้

๘.๑.๑ แบบสังเกตการใบงาน ตามใบงานที่ ๑

๘.๑.๒ แบบสังเกตการปฏิบัติงาน ตามใบมอบหมายงานที่ ๑

๘.๒ หลักฐานการปฏิบัติงาน

๘.๒.๑ แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงานที่ ๑

๙. การวัดและประเมินผล

๙.๑ เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๙.๑.๑ ความปลอดภัยในงานเชื่อม

๙.๑.๒ ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า

๙.๒ วิธีการประเมิน

๙.๒.๑. ข้อสอบข้อเขียน

- แบบทดสอบแบบเติมคำตอบ

๙.๒.๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๙.๓ เครื่องมือประเมิน

๙.๓.๑. การทดสอบ

๑๐. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

๑๐.๑ ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

๑๐.๒ ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

๑๐.๓ การแก้ไขปัญหา

๑) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

๒) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

	ใบความรู้ ที่ ๑	หน่วยที่ ๑
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานความปลอดภัยในงานเชื่อม	ทฤษฎี ๑ ชม. ปฏิบัติ ๓ ชม.
ชื่อเรื่อง งานความปลอดภัยในงานเชื่อม		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส และงานโลหะแผ่น

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส WEL-VHM-2-001ZB สมรรถนะย่อย 1000101,1000102

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานโลหะแผ่น

๑.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานการป้องกันอันตรายเกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส

งานโลหะแผ่น

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุคลากรกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม

๓.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

๓.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส

๓.๓ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและป้องกันอันตรายเกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในการป้องกันอันตรายได้ถูกต้อง

๕. เนื้อหาสาระ

งานความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม

ความปลอดภัยในงานเชื่อมนับเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง เพื่อป้องกันมิให้เกิดอันตราย ซึ่งจะนำความสูญเสียให้แก่ทรัพย์สิน ร่างกายและชีวิตของตนเองและผู้อื่น ดังนั้นควรศึกษาอันตรายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานเชื่อมและเพื่อนร่วมงาน ดังนี้

๑. อันตรายการระเบิดที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายท่อแก๊สออกซิเจนและท่อแก๊สอะเซทิลีน หรือใช้ท่อแก๊สอะเซทิลีนไม่ถูกต้อง



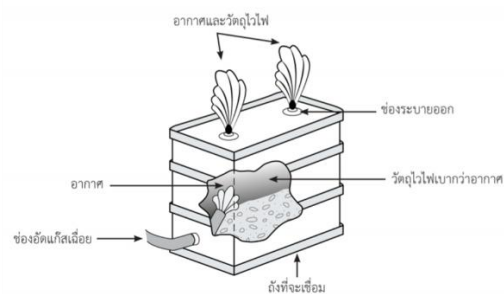
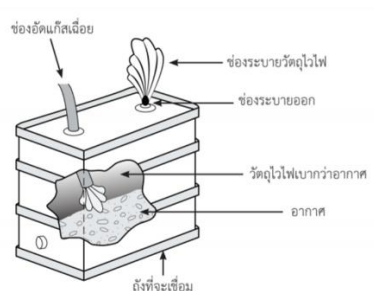
ในการเชื่อมแก๊สจะใช้แก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนในการเชื่อมแก๊ส การเคลื่อนย้ายแก๊สออกซิเจน จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ

๑. ควรเก็บท่อแก๊ส เครื่องควบคุมความดันแก๊ส หัวเชื่อม สายยางเชื่อมให้ห่างจากความร้อนและแสงแดด
๒. ขณะที่เคลื่อนย้ายท่อแก๊สต้องปิดฝาท่อแก๊สทุกครั้งเพื่อป้องกันการล้ม
๓. ตัวท่อแก๊สควรตั้งท่อตรงและหาโซ่มัดล็อกให้มั่นคง ก่อนการเคลื่อนย้าย

๒. อันตรายการระเบิดของชิ้นงาน

ในบางครั้งมีการเชื่อมงานที่มีสารไวไฟ เช่น สารเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดระเบิด มีวิธีการหลีกเลี่ยงได้ดังนี้

๑. ก่อนการเชื่อมต้องทำความสะอาดถังน้ำมันเชื้อเพลิงเสียก่อน เมื่อทำความสะอาดเสร็จแล้ว ให้นำน้ำมันมาเติมลงในถังเพื่อแทนที่อากาศ โดยเติมน้ำมันลงในถังอย่างน้อย ๑/๓ ของถัง และต้องเปิดฝาทิ้งไว้ตลอดเพื่อให้เกิดการระบายอากาศตลอดเวลา
๒. การอัดแก๊สเฉื่อยเข้าถังก่อนการเชื่อมในกรณีที่วัสดุเชื้อเพลิงเบากว่าอากาศให้อัดแก๊สเฉื่อยเข้าด้านบน ซึ่งมีช่องระบายอากาศอยู่ด้านบนเช่นเดียวกัน



๓. อันตรายไฟฟ้าดูด



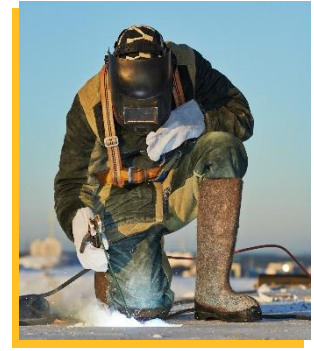
๑. ในขณะทำงานควรใส่ถุงมือและรองเท้าที่มีฉนวนหุ้ม
๒. สายเชื่อมจะต้องมีฉนวนหุ้มอยู่ในสภาพเรียบร้อยและควรใช้หัวเชื่อมแบบมีฉนวน
๓. เปลี่ยนลวดเชื่อมด้วยความระมัดระวัง
๔. พื้นที่ทำการเชื่อมควรจะเป็นพื้นที่แห้ง ถ้าเป็นพื้นที่เปียก ควรใส่รองเท้าที่เป็นพื้นยาง

๔. อันตรายความร้อนจากการเชื่อมและสแลกร้อน

ก่อนทำการเชื่อมต้องแต่งตัวให้รัดกุมป้องกันการกระเด็นของ เม็ดโลหะและความร้อน ได้แก่ เสื้อหนัง ปกอกแขน ถุงมือ หน้ากาก

๕. อันตรายรังสีจากการเชื่อม

รังสีที่เกิดขึ้นทั้งหมดนี้เราสามารถป้องกันได้โดยการสวมใส่อุปกรณ์ ป้องกัน



๑. รังสีอัลตราไวโอเล็ต

รังสีนี้จะดูดซึมโดยเยื่อตา ถ้าลูกตาได้รับรังสีมากเกินไปแล้วจะทำให้เกิดความรู้สึกเหมือนมีสิ่งแปลกปลอมอยู่ในนัยน์ตา จะทำให้น้ำตาไหล เกิดการเกร็งของ กล้ามเนื้อ หากสะสมมาก อาจส่งผลให้เกิดมะเร็งผิวหนังได้

๒. รังสีอินฟราเรด

อาการจะไม่แสดงให้เห็นในทันที รังสีนี้เมื่อถูกดูดซึมมากเกินไปจะทำให้เกิดอาการแสบของเยื่อ นัยน์ตา ทำให้ตาเสื่อมสภาพก่อนวัย และเกิดต่อกระจก รวมถึงทำให้ผิวหนังแห้ง หน้าแก่ ร้าลอก

๓. แสง

เมื่อมีการอาร์กเกิดขึ้นและไม่มีการป้องกันที่ดี แสงจะเข้าสู่ตาทำให้ตาพร่ามัวและมองไม่เห็น ชั่วขณะหนึ่ง



๖. อันตรายควันพิษจากการเชื่อม

๑. ควันที่เกิดจากการเชื่อมเหล็ก

เรียกว่าออกไซด์ จะไม่ก่อให้เกิดอันตราย

๒. ควันที่เกิดจากการเชื่อมทองแดง

จะไม่ก่อให้เกิดอันตราย

๓. ควันที่เกิดจากการเชื่อมตะกั่ว

ควันของตะกั่วที่สูดดมเข้าไปจะสะสมอยู่ในทุกส่วนของร่างกาย รวมทั้งกระดูก ส่งผลให้มีอาการ อาเจียน คลื่นไส้ และอาการอื่น ๆ ซึ่งในสารตะกั่ว จะมีอันตรายมากที่สุด

๔. ควันที่เกิดจากการเชื่อมแมงกานีสและแมงกานีสผสม

เป็นอันตรายต่อระบบหายใจและเกิดการเปลี่ยนแปลงต่อระบบประสาท

๕. ควันที่เกิดจากการเชื่อมสังกะสี

โดยเฉพาะเหล็กเคลือบแผ่นสังกะสีจะทำให้แน่นหน้าอก ปวดศีรษะ เป็นไข้

งานความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า



๑. พื้นที่ที่ทำการเชื่อมไฟฟ้า ต้องปราศจากน้ำมันและต้องไกลจากวัสดุ ที่ติดไฟง่ายอย่างน้อย ๑๐ เมตร มีอากาศถ่ายเทสะดวก

๒. พื้นที่ที่ทำงานต้องไม่เปียกชื้น หรือมีน้ำขังอยู่

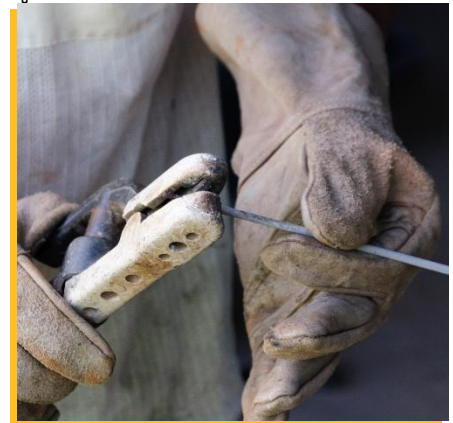
๓. อุปกรณ์ในการเชื่อมทุกอย่างต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี

๔. ในงานเชื่อมไฟฟ้า ควรมีฉากกันเพื่อป้องกันแสงจากงานเชื่อมไฟฟ้า ไปรบกวนคนอื่นและมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูควันที่เกิดจากการเชื่อม

๕. การปรับเพิ่มหรือลดกระแสไฟฟ้าในการเชื่อม ควรหยุดเชื่อม เสียก่อน

๖. มีอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูควันที่เกิดจากการเชื่อม

๗. เสื้อผ้าของช่างเชื่อมต้องทำจากวัสดุที่ติดไฟยาก ปราศจากน้ำมันหรือจาระบี
๘. ขณะเชื่อมไฟฟ้าอย่าพาดสายเชื่อมที่ไหล เพราะอาจถูกไฟดูดได้ถ้าสายไฟเชื่อมรั่ว
๙. ในการตรวจสอบเครื่องเชื่อมควรปิดสวิตช์เครื่องเชื่อมทุกครั้ง
๑๐. ต้องแน่ใจว่าสายเชื่อมและสายดินต่อไว้อย่างถูกต้องกับเครื่องเชื่อมที่จะใช้งาน อย่าใช้สายเชื่อมจนเกินกำลังจนสายเชื่อมร้อน
๑๑. ในการเปลี่ยนลวดเชื่อมเมื่อลวดเชื่อมเก่าหมด ไม่ควรใช้มือเปล่าเพราะอาจถูกไฟดูด ควรวางบนหน้าากเชื่อมแล้วใช้หัวจับลวดเชื่อมไปจับลวดเชื่อม หรือใช้ถุงมือหนังในการช่วยจับ
๑๒. ควรมีถังดับเพลิงติดไว้ในสถานที่เชื่อม ตรวจสอบถังดับเพลิงอยู่เสมอ เมื่อถึงเวลาในการเติมสารเคมี



งานความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส



๑. โตะสำหรับฝึกงานเชื่อมแก๊สจะต้องปูพื้นด้วยอิฐทนไฟ
๒. พื้นที่ในการปฏิบัติงานในการเชื่อมแก๊ส จะต้องมีการระบายอากาศอย่างเพียงพอ พื้นที่ต้องปราศจากน้ำมัน หรือสิ่งที่เป็นสารไวไฟ
๓. ท่อแก๊สออกซิเจนและท่อแก๊สอะเซทิลีน จะต้องยึดผูกมัดให้ติดกับโตะ รถเข็น หรือผนัง
๔. ท่อแก๊สออกซิเจนและท่อแก๊สอะเซทิลีนที่มีแก๊สบรรจุเต็มและไม่มีแก๊สบรรจุต้องมีฝาครอบหัวท่อไว้ที่หัวท่อเสมอ
๕. ท่อแก๊สที่มีลักษณะเหมือนกันควรมีสัญลักษณ์ของสีที่ตัวท่อไว้
๖. ที่เก็บท่อแก๊สควรมีการแยกท่อแก๊สออกจากกันระหว่างแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
๗. ห้องที่ใช้เก็บท่อแก๊ส ควรมีป้ายเตือนสติ เช่น อันตรายห้ามสูบบุหรี่ ท่อแก๊สที่ไม่มีแก๊สควรมีป้ายแสดงบอกแก๊สหมด
๘. ก่อนเชื่อมต้องตรวจสอบดูว่าสายยางเชื่อมแก๊สที่ใช้ในการเชื่อมอยู่ในสภาพชำรุดหรือไม่
๙. ไม่ควรใช้น้ำมันหรือจาระบีกับข้อต่อเครื่องควบคุมความดันในการประกอบเข้ากับท่อแก๊สออกซิเจนและท่อแก๊สอะเซทิลีนอาจทำให้เกิดระเบิดได้
๑๐. ถ้าสายยางเชื่อมแก๊สยาวไม่พอ ห้ามใช้ท่อทองแดงในการต่อสายยางเด็ดขาด
๑๑. ขณะจุดไฟให้ใช้อุปกรณ์จุดไฟ (Friction Lighter) เท่านั้น ห้ามใช้ไม้ขีดหรือไฟแช็ก
๑๒. ไม่ควรวางท่อแก๊สอะเซทิลีนในลักษณะนอน เพราะสารอะซีโตนที่อยู่ในท่อแก๊สอะเซทิลีนไหลออกมากับแก๊สอาจทำให้เครื่องควบคุมความดันแก๊สเสียหายได้
๑๓. อย่าเก็บไฟแช็กไว้ในกระเป๋าเสื้อหรือในกระเป๋ากางเกง เพราะอาจโดนความร้อนหรือสะเก็ดไฟอาจทำให้เกิดระเบิด
๑๔. อย่าเชื่อมงานใกล้ท่อแก๊ส เพราะความร้อนจากการเชื่อมอาจทำให้เกิดระเบิดได้
๑๕. ควรมีถังดับเพลิงติดไว้ในสถานที่เชื่อม
๑๖. เมื่อเชื่อมงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรปิดวาล์วท่อแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน ให้เรียบร้อย พร้อมทั้งให้เครื่องควบคุมความดันตกลงมาที่ศูนย์

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากงานเชื่อม

๑. หน้ากากเชื่อม เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันดวงตาและใบหน้าจากแสงเชื่อม ความร้อนและรังสีที่เกิดจากการเชื่อมคือรังสีอัลตราไวโอเล็ต และรังสีอินฟราเรดรวมทั้งเม็ดโลหะ (Spatter)



แบบมือถือ

(Hand Shield)

เหมาะกับการเชื่อมบนพื้นในท่าราบ



แบบสวมหัว

(Head Shield)

เหมาะสำหรับการเชื่อมงานในที่สูง

๒. ชุดปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า



ชุดปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า และชุดปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส ประกอบไปด้วย

๑. ถุงมือหนัง
๒. เสื้อแขนยาวกันไฟ หรือ เสื้อหนัง
๓. ปลอกแขน
๔. ปลอกขา



งานความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น

๑. เคลื่อนย้ายโลหะแผ่นในแนวตั้งและสวมถุงมือทุกครั้ง
๒. การใช้เครื่องพับต้องระวังเป็นพิเศษ
๓. ไม่ควรสวมรองเท้าแตะและกางเกงขาสั้น
๔. ไม่ควรพกของมีคมไว้ในกระเป๋ากางเกงหรือเสื้อ
๕. ควรใช้ตะไบแต่งลบคมก่อนนำไปปฏิบัติงาน
๖. ไม่ควรใช้ตะไบที่ไม่มีด้ามจับ
๗. ไม่ควรใช้เครื่องมืออุปกรณ์ผิดประเภท



๖. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

๑. จงอธิบายความหมายของงานความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม

๒. อันตรายรังสีจากงานเชื่อมมีกี่ชนิด อะไรบ้าง

๓. อันตรายควันเชื่อมมีกี่ชนิด อะไรบ้าง

๔. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากงานเชื่อม มีอะไรบ้าง

๕. ข้อปฏิบัติในงานโลหะแผ่น มีอะไรบ้าง

๗. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

สุเทพ พิเศษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

๘. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

๑. จงอธิบายความหมายของงานความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม

ความปลอดภัยในงานเชื่อมเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อป้องกันมิให้เกิดอันตราย ซึ่งจะนำความสูญเสียให้แก่ทรัพย์สิน ร่างกายและชีวิตของตนเองและผู้อื่น ดังนั้นควรศึกษาอันตรายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานเชื่อมและเพื่อนร่วมงาน

๒. อันตรายรังสีจากงานเชื่อมมีกี่ชนิด อะไรบ้าง

๑. รังสีอัลตราไวโอเลต รังสีนี้จะดูดซึมโดยเยื่อตา ถ้าลูกตาได้รับรังสีมากเกินไปแล้วจะทำให้เกิดความรู้สึกเหมือนมีสิ่งแปลกปลอมอยู่ในนัยน์ตา จะทำให้น้ำตาไหล เกิดการเกร็งของกล้ามเนื้อ หากสะสมมาก อาจส่งผลให้เกิดมะเร็งผิวหนัง

๒. รังสีอินฟราเรด อาการจะไม่แสดงให้เห็นในทันที รังสีนี้เมื่อถูกดูดซึมมากเกินไปจะทำให้เกิดอาการสับสนของเยื่อในนัยน์ตา ทำให้ตาเสื่อมสภาพก่อนวัย และเกิดต้อกระจกรวมถึงทำให้ผิวหนังแห้ง หนังกำพร้าลอก

๓. แสง เมื่อมีการอาร์กเกิดขึ้นและไม่มีการป้องกันที่ดี แสงจะเข้าสู่ในนัยน์ตาทำให้ตาพร่ามัวและมองไม่เห็นชั่วขณะ

๓. อันตรายควันเชื่อมมีกี่ชนิด อะไรบ้าง

๑. ควันที่เกิดจากการเชื่อมเหล็ก เรียกว่าออกไซด์ จะไม่ก่อให้เกิดอันตราย

๒. ควันที่เกิดจากการเชื่อมทองแดง จะไม่ก่อให้เกิดอันตราย

๓. ควันที่เกิดจากการเชื่อมตะกั่ว ควันของตะกั่วที่สูดดมเข้าไปจะสะสมอยู่ในทุกส่วนของร่างกาย รวมทั้งกระดูก ส่งผลให้มีอาการอาเจียนคลื่นไส้ และอาการอื่น ๆ ซึ่งในสารตะกั่ว จะมีอันตรายมากที่สุด

๔. ควันที่เกิดจากการเชื่อมแมงกานีสและแมงกานีสผสม เป็นอันตรายต่อระบบหายใจและเกิดการเปลี่ยนแปลงต่อระบบประสาท

๕. ควันที่เกิดจากการเชื่อมสังกะสี โดยเฉพาะเหล็กเคลือบแผ่นสังกะสีจะทำให้แน่นหน้าอก ปวดศีรษะ เป็นไข้

๔. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากงานเชื่อม มีอะไรบ้าง

๑. หน้ากาก

๒. ถุงมือหนัง

๓. เสื้อแขนยาวกันไฟ หรือ เสื้อหนัง

๔. ปกอกแขน

๕. ปกอกขา

๕. ข้อปฏิบัติในงานโลหะแผ่น มีอะไรบ้าง

๑. เคลื่อนย้ายโลหะแผ่นในแนวตั้งและสวมถุงมือทุกครั้ง

๒. การใช้เครื่องพับต้องระวังเป็นพิเศษ

๓. ไม่ควรสวมรองเท้าแตะและกางเกงขาสั้น

๔. ไม่ควรพกของมีคมไว้ในกระเป๋ากางเกงหรือเสื้อ

๕. ควรใช้ตะไบแต่งลบคมก่อนนำไปปฏิบัติงาน

๖. ไม่ควรใช้ตะไบที่ไม่มีด้ามจับ

๗. ไม่ควรใช้เครื่องมืออุปกรณ์ผิดประเภท

	ใบงาน ที่ ๑	หน่วยที่ ๑
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานความปลอดภัยในงานเชื่อม	ทฤษฎี ๑ ชม. ปฏิบัติ ๓ ชม.
ชื่องาน งานความปลอดภัยในงานเชื่อม		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส และงานโลหะแผ่น

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส WEL-VHM-2-001ZB สมรรถนะย่อย 1000101,1000102

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานโลหะแผ่น

๑.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานการป้องกันอันตรายเกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส

งานโลหะแผ่น

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม

๓.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

๓.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส

๓.๓ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและป้องกันอันตรายเกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในการป้องกันอันตรายได้ถูกต้อง

๕. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

๕.๑ กระดาษสีน้ำตาล

๕.๒ ปากกาเคมี

๖. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

-

๗. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- ๗.๑ ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๔-๕ คน เพื่อทำใบงาน เป็นกิจกรรมกลุ่ม
- ๗.๒ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียน การตกแต่ง
- ๗.๓ ทำใบงานเกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อม โดยให้เขียนอันตรายต่างๆจากงานเชื่อม และวาดภาพอุปกรณ์ป้องกันอันตราย และการใช้งาน
- ๗.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำเสนอสิ่งที่จัดทำขึ้นมา

๘. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

๙. การประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ชอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

๑๐. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สุเทพ พิเชษฐ. (๒๕๖๓). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบกิจกรรม ที่ ๑	หน่วยที่ ๑
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานความปลอดภัยในงานเชื่อม	ทฤษฎี ๑ ชม. ปฏิบัติ ๓ ชม.
ชื่องาน งานความปลอดภัยในงานเชื่อม		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส และงานโลหะแผ่น

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส WEL-VHM-2-001ZB สมรรถนะย่อย 1000101,1000102

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานโลหะแผ่น

๑.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานการป้องกันอันตรายเกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส

งานโลหะแผ่น

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม

๓.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

๓.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส

๓.๓ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและป้องกันอันตรายเกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในการป้องกันอันตรายได้ถูกต้อง

๕. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

๕.๑ กระดาษสีน้ำตาล

๕.๒ ปากกาเคมี

๖. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

- ๖.๑ ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๔-๕ คน เพื่อทำใบงาน เป็นกิจกรรมกลุ่ม
- ๖.๒ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียน การตกแต่ง
- ๖.๓ ทำใบงานเกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อม โดยให้เขียนอันตรายต่างๆจากงานเชื่อม และวาดภาพอุปกรณ์ป้องกันอันตราย และการใช้งาน
- ๖.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำเสนอสิ่งที่จัดทำขึ้นมา

๗. สรุปและอภิปราย

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

๘. การประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ขอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

๙. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สุเทพ พิเชษฐ. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบมอบหมายงาน ที่ ๑	หน่วยที่ ๑
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานความปลอดภัยในงานเชื่อม	ทฤษฎี ๑ ชม. ปฏิบัติ ๓ ชม.
ชื่องาน งานความปลอดภัยในงานเชื่อม		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส และงานโลหะแผ่น

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส WEL-VHM-2-001ZB สมรรถนะย่อย 1000101,1000102

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานโลหะแผ่น

๑.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานการป้องกันอันตรายเกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส

งานโลหะแผ่น

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม

๓.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

๓.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส

๓.๓ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและป้องกันอันตรายเกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในการป้องกันอันตรายได้ถูกต้อง

๙. การประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ขอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ ๒
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๒
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม	ทฤษฎี ๑ ชม. ปฏิบัติ ๓ ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส และงานโลหะแผ่น

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความหมายของรอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อม

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อม

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุคลากรกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับรอยต่อในงานเชื่อม

๓.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับตำแหน่งท่าเชื่อม

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายของรอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อมได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและป้องกันอันตรายเกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความหมายของรอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อมได้ถูกต้อง

๕. สารการเรียนรู้

๕.๑ งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม

๕.๑.๑ งานความหมายของรอยต่อ

๕.๑.๒ งานชนิดของรอยต่อ

๕.๑.๒.๑ รอยต่อชน

๕.๑.๒.๒ รอยต่อเกย

๕.๑.๒.๓ รอยต่อขอบ

๕.๑.๒.๔ รอยต่อมุม

๕.๑.๒.๕ รอยต่อตัวที่

๕.๑.๓ งานตำแหน่งท่าเชื่อม

๕.๑.๓.๑ การเชื่อมท่าราบ

๕.๑.๓.๒ การเชื่อมท่าระดับ หรือท่าขนานนอน

๕.๑.๓.๓ การเชื่อมท่าตั้ง

๕.๑.๓.๔ การเชื่อมท่าเหนือศรีษะ

๖. กิจกรรมการเรียนรู้

๖.๑ เข้าสู่บทเรียน

๖.๑.๑ ครูผู้สอนและนักเรียนนักศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการปฏิบัติงาน การฝึกตลอดภาคเรียน

๖.๑.๒ งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม

๖.๑.๒.๑ งานความหมายของรอยต่อ

๖.๑.๒.๒ งานชนิดของรอยต่อ

๖.๑.๒.๒.๑ รอยต่อชน

๖.๑.๒.๒.๒ รอยต่อเกย

๖.๑.๒.๒.๓ รอยต่อขอบ

๖.๑.๒.๒.๔ รอยต่อมุม

๖.๑.๒.๒.๕ รอยต่อตัวที่

๖.๑.๒.๓ งานตำแหน่งท่าเชื่อม

๖.๑.๒.๓.๑ การเชื่อมท่าราบ

๖.๑.๒.๓.๒ การเชื่อมท่าระดับ หรือท่าขนานนอน

๖.๑.๒.๓.๓ การเชื่อมท่าตั้ง

๖.๑.๒.๓.๔ การเชื่อมท่าเหนือศรีษะ

๖.๒ ขั้นการเรียนรู้

๖.๒.๑ ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ

๖.๒.๒ ให้นักเรียนจัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงาน เป็นรายบุคคล

๖.๒.๓ ให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

๖.๓ ขั้นสรุป

๖.๓.๑ ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง

๖.๔ การประเมินผล

๖.๔.๑ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบแบบเติมคำตอบ

๖.๔.๒ ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

๗. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- ๗.๑ ใบความรู้ที่ ๒ งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม
- ๗.๒ ใบงานที่ ๒ งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม
- ๗.๓ ใบมอบหมายงานที่ ๒ งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม

๘. หลักฐานการเรียนรู้

- ๘.๑ หลักฐานความรู้
 - ๘.๑.๑ แบบฝึกหัดที่ ๒
 - ๘.๑.๒ แบบสังเกตการใบงาน ตามใบงานที่ ๒
 - ๘.๑.๒ แบบสังเกตการปฏิบัติงาน ตามใบมอบหมายงานที่ ๒
- ๘.๒ หลักฐานการปฏิบัติงาน
 - ๘.๒.๑ แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงานที่ ๒

๙. การวัดและประเมินผล

- ๙.๑ เกณฑ์การปฏิบัติงาน
 - ๙.๑.๑ เตรียมชิ้นงานเพื่อปฏิบัติงาน
 - ๙.๑.๒ ข้อควรปฏิบัติในการตัดเตรียมชิ้นงาน
- ๙.๒ วิธีการประเมิน
 - ๙.๒.๑. ข้อสอบข้อเขียน
 - แบบทดสอบแบบเติมคำตอบ
 - ๙.๒.๒. สาคิตการปฏิบัติงาน
 - แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน
- ๙.๓ เครื่องมือประเมิน
 - ๙.๓.๑. แบบฝึกหัด

๑๐. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

- ๑๐.๑ ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

- ๑๐.๒ ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

- ๑๐.๓ การแก้ไขปัญหา

- ๑) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

- ๒) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

	ใบความรู้ ที่ ๒	หน่วยที่ ๒
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๒
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม	ทฤษฎี ๑ ชม. ปฏิบัติ ๓ ชม.
ชื่อเรื่อง งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส และงานโลหะแผ่น

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความหมายของรอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อม

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อม

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุคลากรกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับรอยต่อในงานเชื่อม

๓.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับตำแหน่งท่าเชื่อม

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายของรอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อมได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้รอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อมให้เหมาะสมกับชิ้นงาน

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความหมายของรอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อมได้ถูกต้อง

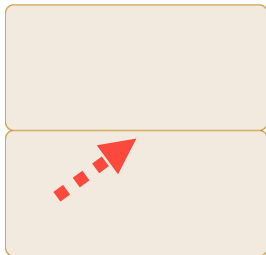
๕. เนื้อหาสาระ

ความหมายของรอยต่อ

รอยต่อ หมายถึง การประสาน หรือ การต่อชิ้นส่วนสองชิ้น หรือมากกว่า ซึ่งอาจกระทำได้โดยการยึดสกรู นอต การบัดกรี หรือ วิธีการเชื่อม เป็นต้น

ชนิดของรอยต่อ

รอยต่อที่ใช้ในงานเชื่อมรอยต่อคือการทำให้ชิ้นงานตั้งแต่ ๒ ชิ้นขึ้นไปมาต่อเข้าด้วยกัน แบ่งได้ ๕ แบบ คือ



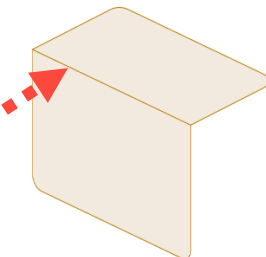
๑. รอยต่อชน (Butt Joint)

นำขอบของชิ้นงาน ๒ ชิ้น มาต่อชนกัน การต่อชนจะเว้นช่องว่างหรือติดกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับความหนาของชิ้นงาน



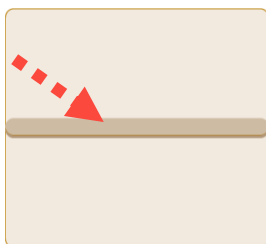
๒. รอยต่อเกย (Lap Joint)

นำชิ้นงาน ๒ ชิ้นมาซ้อนกันและเชื่อมบริเวณขอบของชิ้นงานที่เคยซ้อนกันอยู่ ข้อดีไม่เสียเวลา ในการเตรียมงานมาก การต่อเกยที่ดีควรให้ชิ้นงานวางซ้อนกันแนบสนิทตลอดความยาว



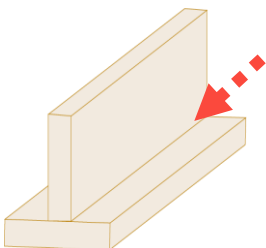
๓. รอยต่อมุม (Corner Joint)

นำขอบชิ้นงานทั้งสองมาวางตั้งฉากกันลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมสามารถเชื่อมได้ทั้งมุมภายนอกและมุมภายใน



๔. รอยต่อขอบ (Edge Joint)

รอยต่อชนิดนี้นำขอบของชิ้นงานมาชนกัน โดยทั่วไปใช้ออกแบบกับงานบาง ๆ และไม่ต้องการเติมลวด ใช้กับการเชื่อมแก๊ส

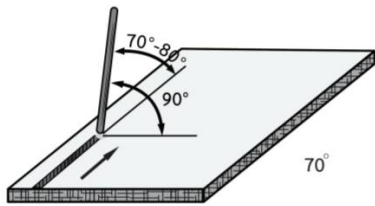


๕. รอยต่อตัวที (T Joint)

รอยต่อชนิดนี้นำชิ้นงานชิ้นหนึ่งวางลงบนชิ้นงาน อีกชิ้นหนึ่งลักษณะคล้ายกับตัวที รอยต่อรูปตัวทีนิยมใช้กันมากในงานเชื่อมทั่ว ๆ ไป

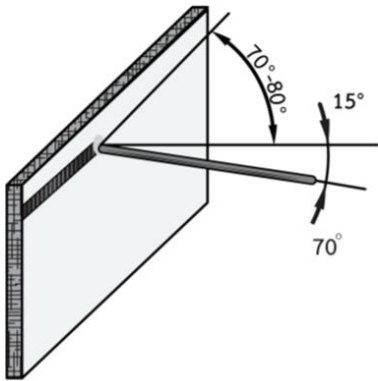
ตำแหน่งท่าเชื่อม

ตำแหน่ง และทิศทางการเชื่อมของรอยเชื่อมในมาตรฐานงานเชื่อมจะต้องระบุตำแหน่งท่าเชื่อม จะเป็นงานเชื่อมแก๊ส หรือ งานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อให้การเชื่อมเป็นไปตามแบบที่กำหนด แบ่งได้ ๔ ท่า คือ



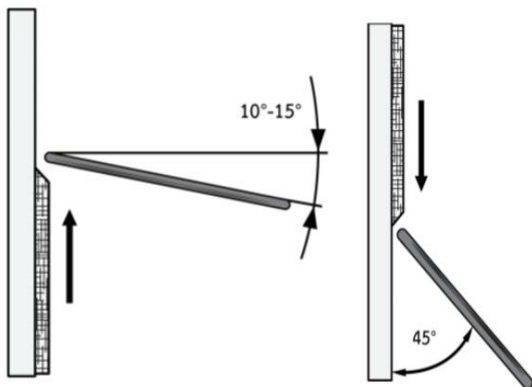
๑. การเชื่อมท่าราบ (Flat Position)

เป็นท่าเชื่อมท่าพื้นฐานของช่างเชื่อม เป็นท่าเชื่อมที่ง่ายที่สุดในกระบวนการเชื่อม เพราะสามารถควบคุมบ่อหลอมละลายได้ง่าย



๒. การเชื่อมท่าระดับ หรือขนานนอน (Horizontal Position)

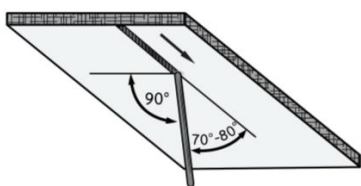
ชิ้นงานจะอยู่ในระดับสายตา ทำการเชื่อมในแนวระดับ ท่าเชื่อมในแนวระดับจะยากกว่าท่าเชื่อมท่าราบ รอยเชื่อมหรือน้ำโลหะจะย้อยลงมาด้านล่างโดยช่างเชื่อมจะต้องควบคุมเป็นพิเศษ



๓. การเชื่อมท่าตั้ง (Vertical Position) แบ่งได้ ๒ วิธี คือ

๓.๑ เชื่อมจากด้านล่างขึ้นด้านบนเรียกว่าเชื่อมขึ้น (Vertical Up) เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่มีความหนา

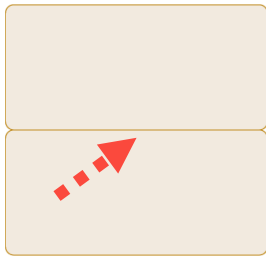
๓.๒ เชื่อมจากด้านบนลงด้านล่างเรียกว่า เชื่อมลง (Vertical Down) เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่มีความหนาน้อย

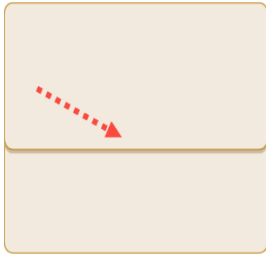


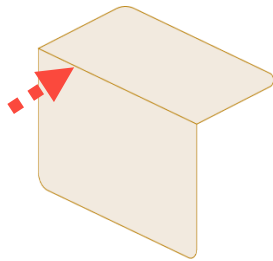
๔. การท่าเชื่อมเหนือศีรษะ (Overhead Position)

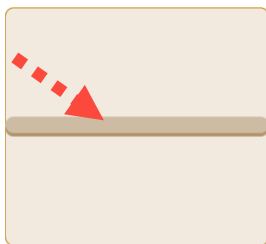
เป็นการเชื่อมที่รอยเชื่อมจะอยู่ด้านล่างของรอยต่อ หัวเชื่อมจะอยู่ด้านล่างของงาน

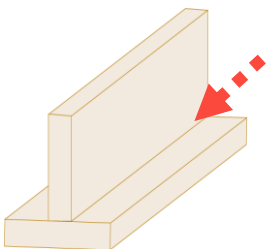
๖. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ







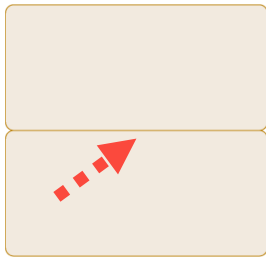




๗. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

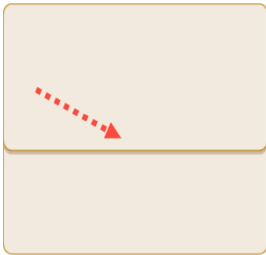
สุเทพ พิเศษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

๘. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)



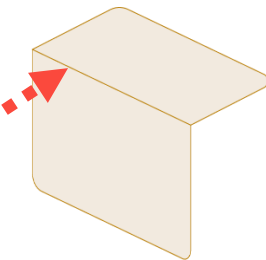
๑. รอยต่อชน (Butt Joint)

นำขอบของชิ้นงาน ๒ ชิ้น มาต่อชนกัน การต่อชนจะเว้นช่องว่างหรือติดกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับความหนาของชิ้นงาน



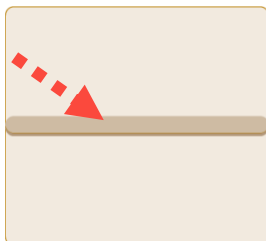
๒. รอยต่อเกย (Lap Joint)

นำชิ้นงาน ๒ ชิ้นมาซ้อนกันและเชื่อมบริเวณขอบของชิ้นงานที่เคยซ้อนกันอยู่ ข้อดีไม่เสียเวลา ในการเตรียมงานมาก การต่อเกยที่ดีควรให้ชิ้นงานวางซ้อนกันแนบสนิทตลอดความยาว



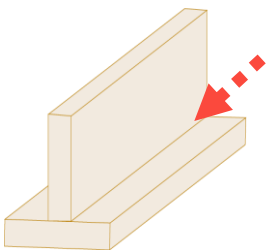
๓. รอยต่อมุม (Corner Joint)

นำขอบชิ้นงานทั้งสองมาวางตั้งฉากกันลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมสามารถเชื่อมได้ทั้งมุมภายนอกและมุมภายใน



๔. รอยต่อขอบ (Edge Joint)

รอยต่อชนิดนี้นำขอบของชิ้นงานมาชนกัน โดยทั่วไปใช้ออกแบบกับงานบาง ๆ และไม่ต้องการเติมลวด ใช้กับการเชื่อมแก๊ส



๕. รอยต่อตัวที (T Joint)

รอยต่อชนิดนี้นำชิ้นงานชิ้นหนึ่งวางลงบนชิ้นงาน อีกชิ้นหนึ่งลักษณะคล้ายกับตัวที รอยต่อรูปตัวทีนิยมใช้กันมากในงานเชื่อมทั่ว ๆ ไป

	ใบงาน ที่ ๒	หน่วยที่ ๒
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๒
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม	ทฤษฎี ๑ ชม. ปฏิบัติ ๓ ชม.
ชื่องาน งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส และงานโลหะแผ่น

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความหมายของรอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อม

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อม

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับรอยต่อในงานเชื่อม

๓.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับตำแหน่งท่าเชื่อม

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายของรอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อมได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้รอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อมให้เหมาะสมกับชิ้นงาน

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความหมายของรอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อมได้ถูกต้อง

๕. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

๕.๑ เหล็กแผ่น

๕.๒ เครื่องตัดเหล็ก

๕.๓ ตลับเมตร

๕.๔ ฉากตาย

๕.๕ แวนตานิรภัย

๖. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากการตัดโลหะ ต้องใช้เครื่องจักรที่มีความเร็วรอบสูง

๗. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๗.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในตัดเตรียมชิ้นงาน

๗.๒ ครูผู้สอนอธิบายแบบงานที่ผู้เรียนจะทำการตัด และอธิบายการใช้งานเครื่องจักรที่ใช้ในการตัดโลหะแผ่น

๗.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๗.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๘. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

๙. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน การตัดเตรียมชิ้นงาน				
จุดตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พิกัดความเพื่อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ - อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	ความยาวของชิ้นงาน 100 มม.	± 2 มม.	15	
3	ความฉากของชิ้นงาน		5	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย • การตรงต่อเวลา • การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย • ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	



๑๐. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สุเทพ พิเชษฐ. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบกิจกรรม ที่ ๒	หน่วยที่ ๒
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๒
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม	ทฤษฎี ๑ ชม. ปฏิบัติ ๓ ชม.
ชื่องาน งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส และงานโลหะแผ่น

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส WEL-VHM-2-001ZB สมรรถนะย่อย 1000101,1000102

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความหมายของรอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อม

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อม

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุคลากรกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับรอยต่อในงานเชื่อม

๓.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับตำแหน่งท่าเชื่อม

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายของรอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อมได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้รอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อมให้เหมาะสมกับชิ้นงาน

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความหมายของรอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อมได้ถูกต้อง

๕. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

๕.๑ เหล็กแผ่น

๕.๒ เครื่องตัดเหล็ก

๕.๓ ตลับเมตร

๕.๔ ฉากตาย

๕.๕ แวนตานิรภัย

๖. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

๖.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในตัดเตรียมชิ้นงาน

๖.๒ ครูผู้สอนอธิบายแบบงานที่ผู้เรียนจะทำการตัด และอธิบายการใช้งานเครื่องจักรที่ใช้ในการตัดโลหะแผ่น

๖.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๖.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๗. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

๘. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน การตัดเตรียมชิ้นงาน				
จุดตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พิกัดความเพื่อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ - อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	ความยาวของชิ้นงาน 100 มม.	± 2 มม.	15	
3	ความฉากของชิ้นงาน		5	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย • การตรงต่อเวลา • การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย • ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	



๙. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สุเทพ พิเศษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบมอบหมายงาน ที่ ๒	หน่วยที่ ๒
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๒
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม	ทฤษฎี ๑ ชม. ปฏิบัติ ๓ ชม.
ชื่องาน งานรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส และงานโลหะแผ่น

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส WEL-VHM-2-001ZB สมรรถนะย่อย 1000101,1000102

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความหมายของรอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อม

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อม

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับรอยต่อในงานเชื่อม

๓.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับตำแหน่งท่าเชื่อม

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายของรอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อมได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้รอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อมให้เหมาะสมกับชิ้นงาน

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความหมายของรอยต่อ ชนิดของรอยต่อ และตำแหน่งท่าเชื่อมได้ถูกต้อง

๕. รายละเอียดของงาน

การปฏิบัติงาน การตัดเตรียมชิ้นงาน

50 mm.

100 mm.

อุปกรณ์ที่ต้องเตรียม

1. เครื่องตัดเหล็ก
2. ตลับเมตร
3. ดากตาย
4. แว่นตาป้องกัน

ครูฐานโชติ ฐานันท์
สอนวิชาช่างเชื่อมโลหะ

๖. กำหนดเวลาส่งงาน ท้ายคาบเรียน

๗. แนวทางในการปฏิบัติงาน

๗.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในตัดเตรียมชิ้นงาน

๗.๒ ครูผู้สอนอธิบายแบบงานที่ผู้เรียนจะทำการตัด และอธิบายการใช้งานเครื่องจักรที่ใช้ในการตัดโลหะแผ่น

๗.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๗.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๘. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- สุเทพ พิเศษขันธ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

๙. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน การตัดเตรียมชิ้นงาน				
จุดตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พิกัดความผิด	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ - อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	ความยาวของชิ้นงาน 100 มม.	± 2 มม.	15	
3	ความฉากของชิ้นงาน		5	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย • การตรงต่อเวลา • การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย • ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ ๓
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๓ - ๑๐
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื่อมไฟฟ้า	ทฤษฎี ๘ ชม. ปฏิบัติ ๒๔ ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเชื่อมไฟฟ้า		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้า

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

๕. สารการเรียนรู้

๕.๑ งานเชื่อมไฟฟ้า

๕.๑.๑ งานหลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๕.๑.๒ งานกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๕.๑.๒.๑ ความหมายของการเริ่มต้นอาร์ก

๕.๑.๒.๒ การเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยต่อ

๕.๑.๒.๓ การสายลวดเชื่อม

๕.๑.๓ งานองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๕.๑.๓.๑ องค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๕.๑.๓.๒ ความหมายและชนิดข้อบกพร่องในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๕.๑.๔ งานเครื่องมือและอุปกรณ์

๕.๑.๔.๑ ประเภทเครื่องเชื่อมไฟฟ้า

๕.๑.๔.๒ อุปกรณ์ในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๕.๑.๔.๓ การอ่านค่าลวดเชื่อม

๕.๑.๔.๔ อุปกรณ์ป้องกันอันตราย

๕.๑.๔.๕ อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในงานเชื่อม

๖. กิจกรรมการเรียนรู้

๖.๑ เข้าสู่บทเรียน

๖.๑.๑ ครูผู้สอนอธิบายและผู้เรียนเรียนรู้ทำความเข้าใจในกระบวนการการเชื่อมไฟฟ้าเกี่ยวกับหลักการในการเชื่อม ข้อปฏิบัติงาน และการปฏิบัติงานการฝึกตลอดหน่วยการเรียนรู้

๖.๒ งานเชื่อมไฟฟ้า

๖.๒.๑ งานหลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๖.๒.๒ งานกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๖.๒.๒.๑ ความหมายของการเริ่มต้นอาร์ก

๖.๒.๒.๒ การเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยต่อ

๖.๒.๒.๓ การสายลวดเชื่อม

๖.๒.๓ งานองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๖.๒.๓.๑ องค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๖.๒.๓.๒ ความหมายและชนิดข้อบกพร่องในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๖.๒.๔ งานเครื่องมือและอุปกรณ์

๖.๒.๔.๑ ประเภทเครื่องเชื่อมไฟฟ้า

๖.๒.๔.๒ อุปกรณ์ในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๖.๒.๔.๓ การอ่านค่าลวดเชื่อม

๖.๒.๔.๔ อุปกรณ์ป้องกันอันตราย

๖.๒.๔.๕ อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในงานเชื่อม

๖.๒ ขั้นการเรียนรู้

๖.๒.๑ ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของการปฏิบัติงาน ข้อปฏิบัติต่างๆ

๖.๒.๒ ให้นักเรียนจัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงานเป็นรายบุคคล

๖.๒.๓ ให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

๖.๓ ขั้นสรุป

๖.๓.๑ ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง

๖.๔ การประเมินผล

๖.๔.๑ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบแบบเติมคำตอบ

๖.๔.๒ ประเมินพฤติกรรมของการปฏิบัติงาน

๗. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

๗.๑ ใบความรู้ที่ ๓ งานเชื่อมไฟฟ้า

๗.๒ แบบฝึกหัดที่ ๓.๑ งานหลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๗.๓ ใบงานที่ ๓ งานเชื่อมไฟฟ้า

๗.๔ ใบมอบหมายงานที่ ๓ งานเชื่อมไฟฟ้า

๘. หลักฐานการเรียนรู้

๘.๑ หลักฐานความรู้

๘.๑.๑ แบบฝึกหัดที่ ๓.๑, ๓.๔

๘.๑.๒ แบบสังเกตการใบงาน ตามใบงานที่ ๓

๘.๑.๒ แบบสังเกตการปฏิบัติงาน ตามใบมอบหมายงานที่ ๓

๘.๒ หลักฐานการปฏิบัติงาน

๘.๒.๑ แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงานที่ ๓

๙. การวัดและประเมินผล

๙.๑ เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๙.๑.๑ เตรียมชิ้นงานเพื่อปฏิบัติงาน

๙.๑.๒ ข้อควรปฏิบัติในการตัดเตรียมชิ้นงาน

๙.๒ วิธีการประเมิน

๙.๒.๑. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๙.๒.๒ การปฏิบัติงาน

- แบบบันทึกรายละเอียดการปฏิบัติงาน

๙.๓ เครื่องมือประเมิน

๙.๓.๑. แบบฝึกหัด

๑๐. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

๑๐.๑ ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

๑๐.๒ ปัญหา อุปสรรคที่พบ

๑๐.๓ การแก้ไขปัญหา

๑) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

๒) แนวทางแก้ปัญหในครั้งต่อไป

	ใบความรู้ ที่ ๓	หน่วยที่ ๓
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๓ - ๑๐
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื่อมไฟฟ้า	ทฤษฎี ๘ ชม. ปฏิบัติ ๒๔ ชม.
ชื่อเรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้า

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง

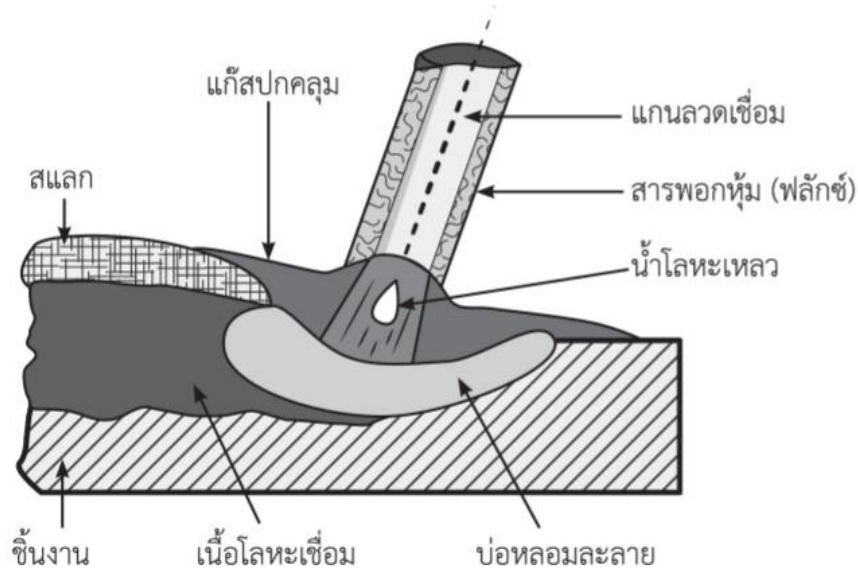
๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้าได้

๕. เนื้อหาสาระ

หลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ หรือ SMAW (Shield Metal Arc Welding) กระบวนการเชื่อมที่ได้รับความร้อนจากการอาร์กระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงาน ความร้อนที่เกิดจากการอาร์กมีอุณหภูมิสูงประมาณ $6,000^{\circ}\text{F}$ ($3,316^{\circ}\text{C}$) เพื่อหลอมละลายโลหะให้ติดกัน ทำให้ชิ้นงานกับลวดเชื่อมบริเวณการอาร์กรวมตัวกันเป็นเนื้อเดียวกันคือ รอยเชื่อม



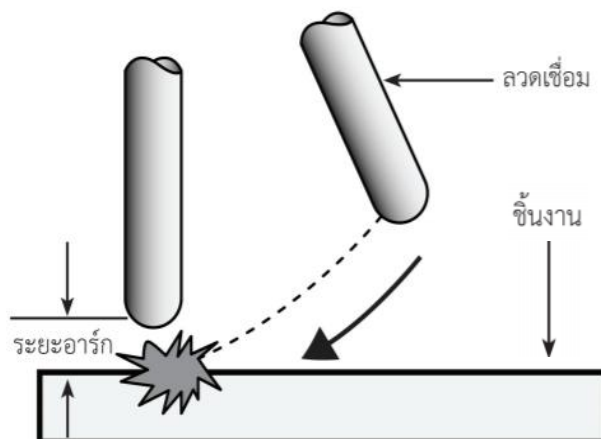
ฟลักซ์ (Flux) เมื่อได้รับความร้อนจะกลายเป็นควันปกคลุมรอยเชื่อม ป้องกันแก๊สออกซิเจนเข้าไปรวมตัวกับน้ำโลหะเหลว และทำหน้าที่ดึงสิ่งสกปรกหรือสารมลทินขึ้นมาจากน้ำโลหะ เมื่อฟลักซ์เย็นตัวลงจะแข็งและเปราะเรียกว่า สแลก (Slag)

งานกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

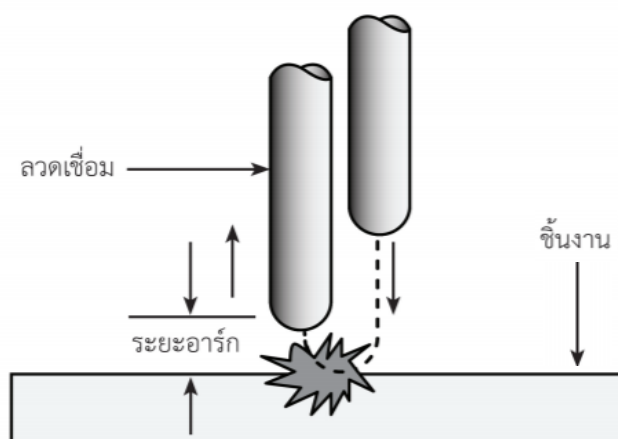
ความหมายของการเริ่มต้นอาร์ก

การเริ่มต้นฝึกหัดเชื่อมจะเริ่มต้นจากการอาร์คก่อน การอาร์ค คือ ระยะห่างระหว่างปลายลวดเชื่อมกับผิวโลหะงาน ซึ่งเป็นระยะพอดีที่จะทำให้การอาร์คเป็นไปอย่างต่อเนื่อง การเริ่มต้นอาร์ค มี ๒ วิธี คือ

๑. วิธีการขีด เป็นการบังคับให้ลวดเชื่อมสัมผัสกับโลหะงานโดยการขีดออกข้าง ๆ จนเกิดการอาร์ค แล้วยกลวดเชื่อมขึ้นเล็กน้อยจนได้ระยะอาร์คที่ต้องการคือประมาณ ๑/๘ นิ้ว

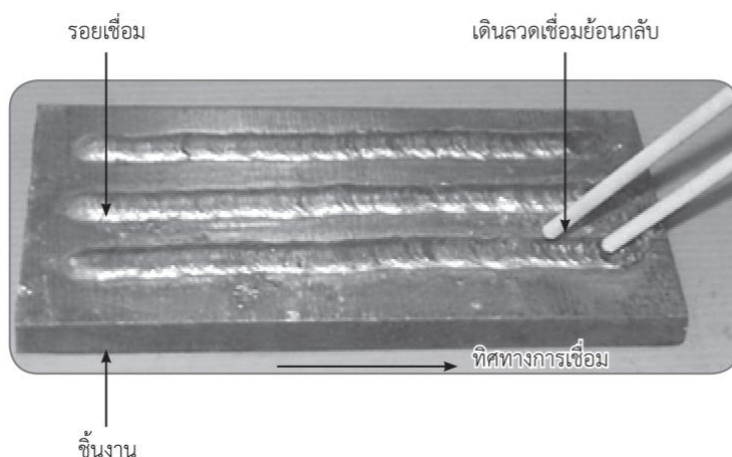


๒. วิธีการเคาะ เป็นการบังคับให้ลวดเชื่อมกระแทกลงไปในแนวตั้งจนสัมผัสกับโลหะงานแล้วยกขึ้น-ลง จนเกิดการอาร์ค ตามที่ต้องการ



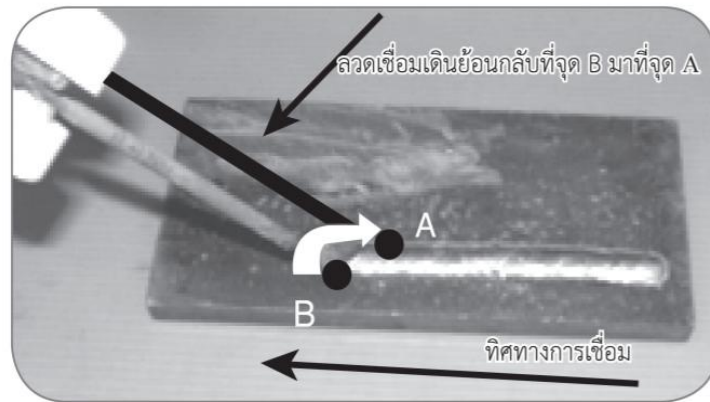
การเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อม

- การเริ่มต้นควรทำความสะอาดชิ้นงานให้ปราศจากสิ่งสกปรก เช่น สนิม น้ำมัน
- เริ่มต้นอาร์คควรใช้วิธีเคาะแล้วรีบยกลวดเชื่อมขึ้นทันที โดยให้มีระยะอาร์คประมาณ ๘ มิลลิเมตร จนเกิดการอาร์กลดลวดเชื่อมลงมา เพื่อควบคุมระยะอาร์ค (Arc length) ระยะอาร์คให้เท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเชื่อม
- สำหรับผู้เริ่มฝึกเชื่อมมักจะมีปัญหาลวดเชื่อมติดกับชิ้นงานบ่อย ๆ ถ้าปล่อยให้ลวดเชื่อมติดกับชิ้นงานจะทำให้ลวดเชื่อมร้อนแดง ฟลักซ์จะไหม้และเปลี่ยนเป็นสีเข้มจะทำให้เครื่องเชื่อมทำงานเกินกำลังและเกิดการเสียหายขึ้นได้



- ในกรณีที่ลวดเชื่อมติดแน่นเกินไป ให้ปล่อยลวดเชื่อมออกจากตัวจับลวดเชื่อมแล้วปิดเครื่องเชื่อม จากนั้นใช้คีมจับลวดเชื่อมบิดออก ห้ามใช้ถุงมือจับลวดเชื่อมเพราะลวดเชื่อมยังมีความร้อนอยู่จะทำให้ถุงมือไหม้และแข็งจะทำให้ถุงมือใช้งานได้ไม่ดี
- เมื่อควบคุมระยะอาร์คได้ มุมนำของลวดเชื่อมที่ใช้ประมาณ ๖๐-๗๕° กับชิ้นงาน สายลวดเชื่อมตามแนวขวางของชิ้นงาน รอยเชื่อมที่ดีนั้นต้องมีผิวหน้าเรียบและหลอมลึก
- เมื่อเชื่อมถึงจุดสุดท้ายของรอยเชื่อมที่ปลายสุดของรอยเชื่อมจะเกิดเป็นรอยบวม (Crater) วิธีการแก้ไขไม่ให้เกิดรอยบวมคือ เดินย้อนกลับไปที่เล็กน้อยเพื่อเติมลวดเชื่อมที่รอยบวมให้เต็ม แล้วจึงยกลวดเชื่อมออก

การต่อรอยเชื่อม

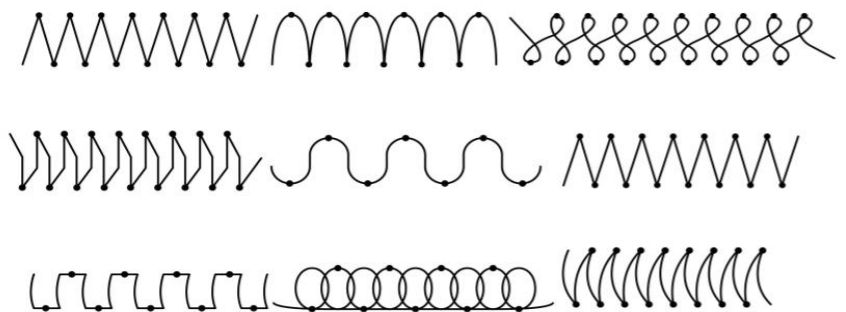


แสดงลักษณะการต่อรอยเชื่อม

- ในขณะที่เชื่อม ลวดเชื่อมจะหลอมละลายเติมลงในรอยเชื่อมจนปลายลวดเชื่อมยาวห่างจากตัวจับลวดเชื่อมเหลือประมาณ ๒ นิ้ว จึงเปลี่ยนลวดเชื่อมใหม่ ถ้าปล่อยให้สั้นกว่า ๒ นิ้วอาจทำให้ตัวจับลวดเชื่อมเสียหายได้
- เมื่อเปลี่ยนลวดเชื่อมใหม่จะต้องมีการต่อรอยเชื่อมซึ่งจะต้องเป็นรอยเดียวกับรอยเดิม ให้เคาะสแลกออก และนำแปรงลวดมาขัดทำความสะอาดบริเวณที่ต้องการเชื่อมต่อ เสร็จแล้วจึงเริ่มต้นอาร์กให้ห่างจากจุดที่ต้องการเชื่อมต่อประมาณ ๕ - ๑๐ มิลลิเมตร

การสายลวดเชื่อม

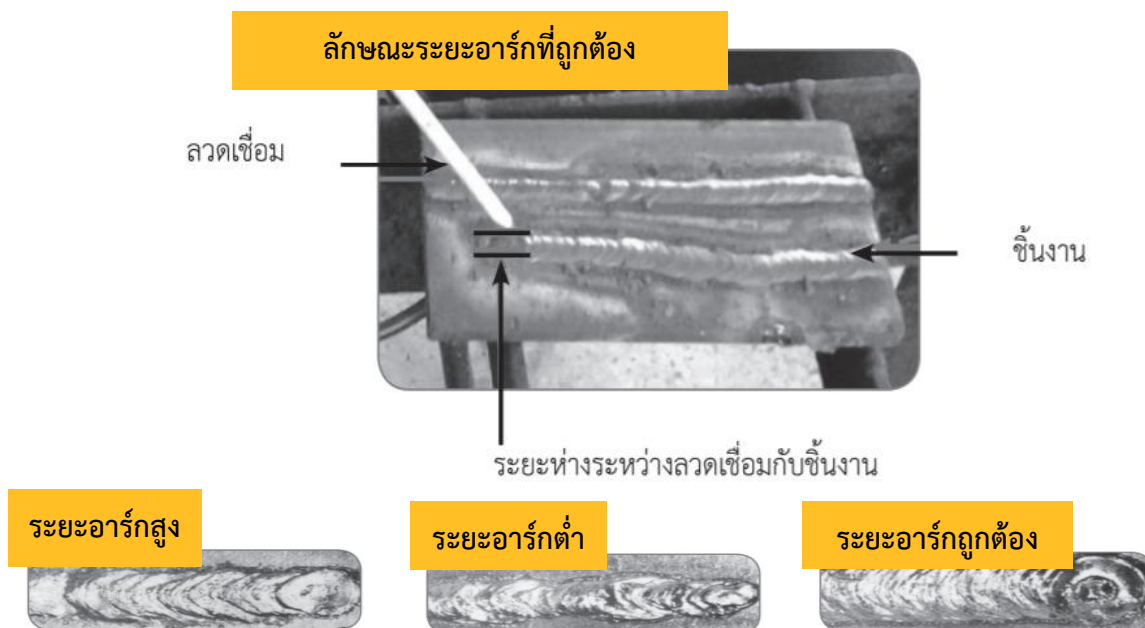
การเชื่อมโลหะจะต้องให้รอยเชื่อมโตกว่าลวดเชื่อม ซึ่งจะต้องสายลวดเชื่อมให้มีความกว้างของรอยเชื่อมกว้างขึ้น ความกว้างของรอยเชื่อมนั้นขึ้นอยู่กับระยะการสายลวดเชื่อม โดยทั่วไปแล้วความกว้างของรอยเชื่อมไม่ควรเกิน ๕ เท่าของความโตของลวดเชื่อม



ลักษณะการสายลวดเชื่อมแบบต่าง ๆ

งานองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๑. ระยะอาร์ก หมายถึง ระยะห่างระหว่างปลายลวดเชื่อมถึงผิวหน้าของชิ้นงาน ซึ่งขนาดระยะอาร์กขึ้นอยู่กับเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเชื่อม ถ้าใช้ลวดเชื่อมเส้นผ่านศูนย์กลาง ๓๒ มม. ระยะอาร์กจะเท่ากับ ๓๒ มม. โดยประมาณ

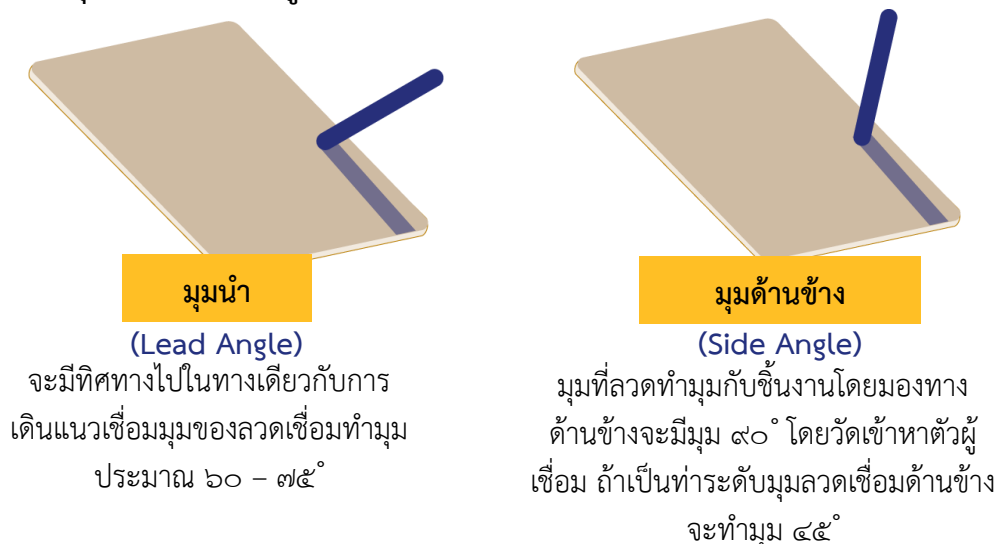


๒. การตั้งกระแสไฟที่ถูกต้อง การที่จะตั้งกระแสไฟเท่าไรที่จะใช้ในการเชื่อมผู้เชื่อมสามารถดูได้จากข้อมูลที่พิมพ์ไว้ข้างกล่องลวดเชื่อม และดูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเชื่อมใดเท่าไร ความหนาของชิ้นงาน การเดินลวดเชื่อมเป็นองค์ประกอบร่วมกัน

๓. การใช้ความเร็วในการเดินลวดเชื่อมที่ถูกต้อง ความเร็วในการเดินลวดเชื่อมต้องสัมพันธ์กับกระแสไฟและความหนาของชิ้นงาน การที่จะเคลื่อนที่ลวดเชื่อมช้าหรือเร็วต้องดูความต้องการรอยเชื่อมแบบไหน และต้องฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ



๔. การตั้งมุมของลวดเชื่อมที่ถูกต้อง



งานเครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องเชื่อมไฟฟ้า (Electric Welding Maching)



๑. เครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer Welding Machine)
๒. เครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลง – เครื่องเรียงกระแส (Transformer - Rectifier Welding Machine)
๓. เครื่องเชื่อมแบบเจนเนอเรเตอร์ (Generator Welding Machine)
 - แบบที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลัง
 - แบบที่ใช้เครื่องยนต์เป็นต้นกำลัง
๔. เครื่องเชื่อมแบบอินเวอร์เตอร์ (Inverter Welding Machine)

รอบทำงานของเครื่องเชื่อม ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการอาร์กกับเวลาทั้งหมดได้กำหนดเวลาทั้งหมดไว้เป็นมาตรฐาน ๑๐ นาที โดยทั่วไปเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่เป็นอัตโนมัติจะใช้วัตต์ไซเคิล ๑๐๐% ส่วนเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่ใช้กับลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์จะใช้วัตต์ไซเคิล ๖๐%

$$\text{เปอร์เซ็นต์วัตต์ไซเคิล} = \frac{(\text{กระแสไฟที่กำหนดของเครื่องเชื่อม})^2}{(\text{กระแสที่ต้องการใช้})^2} \times \text{วัตต์ไซเคิลที่กำหนด}$$

- การพิจารณาเครื่องเชื่อม
๑. ขนาดของกระแสไฟเชื่อมที่ต้องการใช้งาน
 ๒. ชนิดของกระแสไฟฟ้าที่สามารถจัดหามาใช้กับเครื่องเชื่อมได้
 ๓. องค์ประกอบเกี่ยวกับความสะดวก และการประหยัดค่าใช้จ่าย

งานเครื่องมือและอุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเชื่อมไฟฟ้า

๑. **หัวจับลวดเชื่อม (Electrode Holder)** มีหน้าที่จับลวดเชื่อมไฟฟ้า และเป็นมือถือขณะทำการเชื่อม นอกจากนี้ยังเป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าจากสายเชื่อมไปสู่ลวดเชื่อมไฟฟ้า



๒. **สายเชื่อม (Cables)** สายเชื่อมมีหน้าที่นำกระแสไฟเชื่อมที่ผลิตจากเครื่องเชื่อมไปสู่บริเวณการอาร์ก สายเชื่อมในวงจรเชื่อมมี ๒ สาย คือ สายดิน และสายเชื่อม



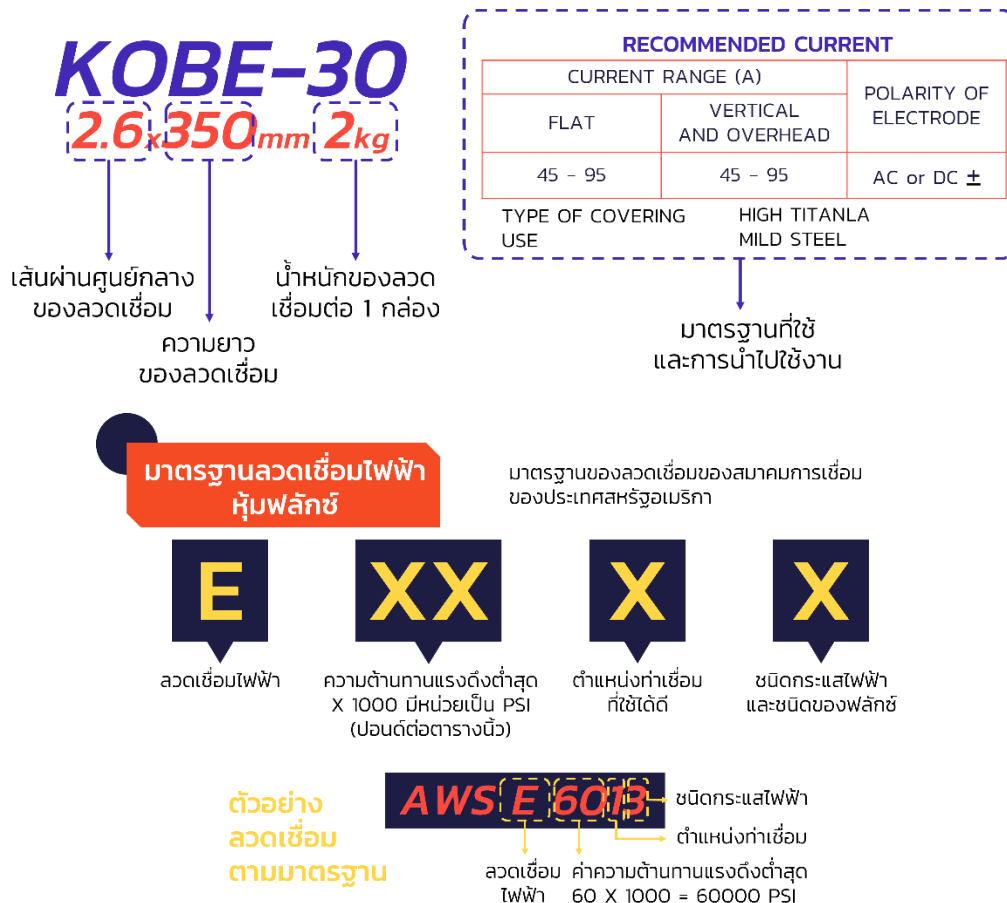
๓. **อุปกรณ์จับยึดสายดิน (Ground Clamp)** เป็นอุปกรณ์ที่จับยึดชิ้นงานให้ต่อกับสายดิน ทำด้วยวัสดุตัวนำไฟฟ้า เช่น ทองแดง



๔. ลวดเชื่อมไฟฟ้า ลวดเชื่อมไฟฟ้าในกระบวนการเชื่อมอาร์ก (Arc Welding) และอีเล็กโทรด ยังหมายถึงขั้วเชื่อมไฟฟ้าด้วย ซึ่งลวดเชื่อมจะทำหน้าที่เป็นขั้วไฟฟ้า ใช้สำหรับการเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ตามมาตรฐาน AWS (American Welding Society) จำแนกออกตามชนิดของโลหะเชื่อมได้หลายชนิด



การอ่านลวดเชื่อมไฟฟ้า



ประเภทของฟลักซ์หุ้ม

1 ประเภทเซลลูโลส (Cellulosic Coverings)

ฟลักซ์ชนิดนี้มีสารผสมของวัสดุอินทรีย์จำพวกไม้ผสมอยู่ 30% เมื่อถูกเผาไหม้จะถูกแก๊สไฮโดรเจนเข้าไปแทนที่ในอากาศบริเวณที่อาร์ก ทำให้การอาร์กรุนแรง

- 1.1 เซลลูโลส - โซเดียม (Cellulosic - Sodium)
- 1.2 เซลลูโลส - โพแทสเซียม (Cellulosic - Potassium)

2 ประเภทกรด (Acid Coverings)

ส่วนผสมหลักของเหล็กออกไซด์ ซิลิกเกต และออกซิเจนผสมอยู่ปริมาณสูง มีการซึมลึกต่ำ เคาะสแลกออกได้ง่าย มีรอยเชื่อมสม่ำเสมอแต่ความแข็งแรงต่ำ

- 2.1 เหล็กออกไซด์ - โซเดียม (Ferrous Oxide - Sodium)
- 2.2 เหล็กออกไซด์ - ผงเหล็ก (Ferrous Oxide - Ferrous Powder)

3 ประเภทรูไทล์ (Rutile Covering)

- 3.1 ไทเทเนียม - โซเดียม (Titanium - Sodium)

ประเภทของฟลักซ์หุ้ม

4 ประเภทต่าง (Basic Covering)

หรือลวดเชื่อมไฮโดรเจนต่ำ (Low Hydrogen) มีส่วนผสมหลัก ได้แก่ แคลเซียมคาร์บอเนตและแคลเซียมฟลูออไรด์ ใช้สำหรับเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนสูง และเหล็กกล้าที่มะกันสูง

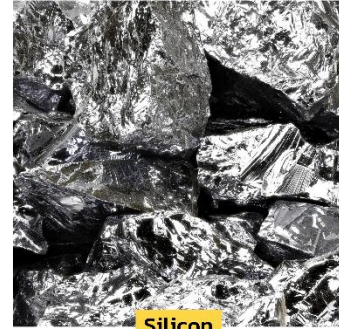
- 4.1 ไฮโดรเจนต่ำ - โซเดียม (Hydrogen - Sodium)
- 4.2 ไฮโดรเจนต่ำ - โพแทสเซียม (Hydrogen - Potassium)
- 4.3 ไฮโดรเจนต่ำ-โพแทสเซียม - ผงเหล็ก (Hydrogen - Potassium - Ferrous Powder)

5 ซิลิคอนออกไซด์ (Silicon Oxide)

จะเป็นตัวที่ทำให้เกิดขีตตะกรันปกคลุมรอยเชื่อม การไหลตัวของขีตตะกรันดีขึ้นและทำให้เกิดการอาร์กที่ง่าย และช่วยพอกหุ้มให้ความแข็งแรง

6 แมงกานีส (Manganese)

ทำการเกิดออกไซด์มีน้อย และปรับปรุงคุณสมบัติของขีตตะกรันให้ไหลตัวดีขึ้น



Silicon

ประเภทของฟลักซ์หุ้ม

7 เฟอร์โรแมงกานีส และเฟอร์โรซิลิคอน (Ferro manganese and Ferro silicon)

เป็นตัวลดออกไซด์ให้น้อยลง เพิ่มธาตุแมงกานีสและซิลิคอนลงในโลหะรอยเชื่อมให้มีปริมาณมากขึ้น

8 โลหะผสม

คือโลหะที่ถูกเติมลงไปในการเชื่อม เช่น นิกเกิล โมลิบดีนัม เป็นต้น

9 สารที่ทำหน้าที่เป็นกาว

ได้แก่ ดินเหนียว (Clays) และกาว (Gums) ช่วยทำให้ฟลักซ์มีความยืดหยุ่น ไม่แตกสลายได้ง่าย มีความแข็งแรงติดกับแกนลวดได้แน่น



ดินเหนียว

หน้าที่ของฟลักซ์

๑. ช่วยป้องกันอากาศเข้ามารวมตัวกับรอยเชื่อม การป้องกันบรรยากาศจากภายนอกไปรวมตัวกับโลหะที่หลอมละลาย สามารถทำได้โดยการเติมส่วนผสมของฟลักซ์ที่อุณหภูมิความร้อนจากการอาร์กและจะกลายเป็นแก๊สเข้าไปแทนที่อากาศในบริเวณที่เกิดการอาร์ก ซึ่งได้แก่ สารจำพวกคาร์บอเนต

๒. ควบคุมการอาร์กให้สม่ำเสมอ ช่วยในการอาร์กได้ง่ายขึ้นเรียบสม่ำเสมอตลอดความยาวของรอยเชื่อม การอาร์กและลำของการอาร์กควรอยู่ศูนย์กลางและอยู่ในแนวแกนของลวดเชื่อม ความยากง่ายของการเริ่มต้นอาร์กอยู่ที่การแตกตัวของไอออนแก๊ส

๓. การควบคุมรูปร่างรอยเชื่อม รูปร่างของรอยเชื่อมขึ้นอยู่กับความตึงผิว (Surface Tension) ของน้ำโลหะที่บริเวณบ่อหลอมละลาย ความตึงผิวของน้ำโลหะจะขึ้นอยู่กับปริมาณแก๊สออกซิเจนที่ผสมอยู่ในฟลักซ์หุ้ม

๔. ความสามารถในการควบคุมส่วนผสมของธาตุ

- ธาตุลดออกซิเจน (Deoxidation)
- ธาตุผสม (Alloying)
- สารมลทิน (Contamination)

การเก็บรักษาลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ต้องเก็บรักษาลวดเชื่อมให้อยู่ในสภาพที่ดี มีที่เก็บมิดชิด ป้องกันอากาศและความชื้นไปโดนฟลักซ์หุ้มลวดเชื่อม ลวดเชื่อมแต่ละชนิดเก็บรักษาที่อุณหภูมิที่แตกต่างกันเพื่อให้รอยเชื่อมออกมามีคุณภาพ และถ้าจะให้รอยเชื่อมมีคุณภาพที่ดีควรอบในตู้อบลวดเชื่อมก่อนนำไปปฏิบัติงาน

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากงานเชื่อม

๑. **หน้ากากเชื่อม** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันดวงตาและใบหน้าจากแสงเชื่อม ความร้อนและรังสีที่เกิดจากการเชื่อมคือรังสีอัลตราไวโอเล็ต และรังสีอินฟราเรดรวมทั้งเม็ดโลหะ (Spatter)



แบบมือถือ

(Hand Shield)

เหมาะกับการเชื่อมบนพื้นในท่าราบ



แบบสวมหัว

(Head Shield)

เหมาะสำหรับการเชื่อมงานในที่สูง

๒. ชุดปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า



ชุดปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า ประกอบไปด้วย

๓. ถุงมือหนัง
๔. เสื้อแขนยาวกันไฟ หรือ เสื้อหนัง
๕. ปกอกแขน
๖. ปกอกขา



อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในงานเชื่อม

๑. ค้อนเคาะสแลก (Chipping Hammer) ใช้สำหรับเคาะสแลกที่ปกคลุมบนรอยเชื่อมและที่ฝังในรอยเชื่อม



๒. แปรงลวด (Wire Brush) มีหน้าที่ทำความสะอาดชิ้นงานก่อนหรือหลังการเชื่อม



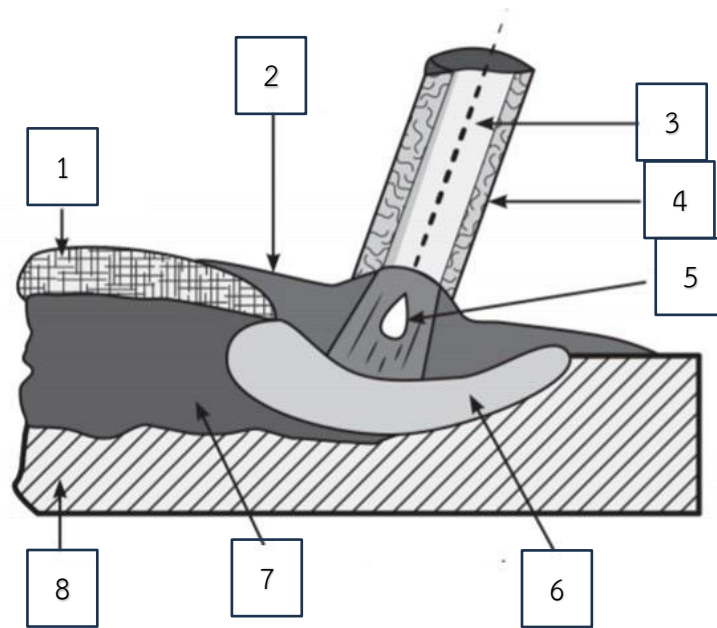
๓. คีมจับชิ้นงานร้อน (Pliers) ทำจากเหล็กมีด้ามยาว เพื่อสะดวกในการจับชิ้นงานที่ร้อน และเคลื่อนย้ายไปทำความสะอาด



ลำดับขั้นตอนการเตรียมงานเชื่อมไฟฟ้า

๑. ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อม
๒. จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ตรวจสอบสภาพความเรียบร้อย
๓. ตรวจสอบว่าสายเชื่อมและสายดินต่อกับเครื่องเชื่อมหรือยัง และต่อแบบใด
๔. กระแสไฟเชื่อมที่ตั้งมีค่าเป็นแอมป์ แต่ละเครื่องเชื่อมจะไม่เหมือนกันแต่วิธีการคล้าย ๆ กัน ให้ดูจากข้อมูลที่กล่องลวดเชื่อม รวมทั้งความหนาของชิ้นงาน
๕. ต่อสายดินกับโต๊ะหรือชิ้นงาน
๖. ก่อนเปิดเครื่องเชื่อมตรวจสอบว่าตัวจับลวดเชื่อมไม่ติดอยู่กับสายดินหรือโต๊ะงาน และใส่ลวดเชื่อมกับตัวจับลวดเชื่อม
๗. เมื่อเชื่อมงานเสร็จปิดเครื่องเชื่อมที่สวิตช์เครื่องเชื่อม และปิดที่สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) เก็บม้วนสายเชื่อมให้เรียบร้อย ทำความสะอาดโต๊ะงานและเครื่องเชื่อม

๖. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ



หมายเลข ๑

หมายเลข ๒

หมายเลข ๓

หมายเลข ๔

หมายเลข ๕

หมายเลข ๖

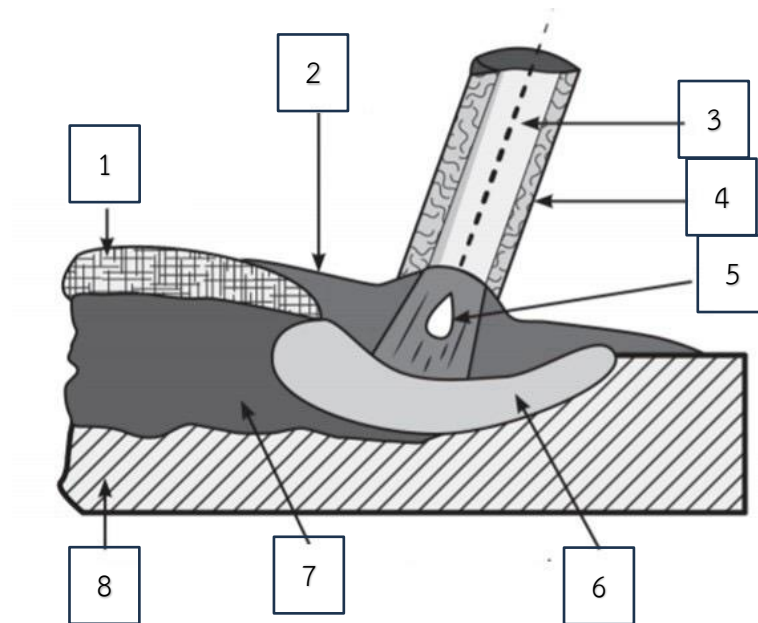
หมายเลข ๗

หมายเลข ๘

๗. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

สุเทพ พิเศษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

๘. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)



- หมายเลข ๑ สลัก.....
- หมายเลข ๒ แก๊สปกคลุม.....
- หมายเลข ๓ แกนลวดเชื่อม.....
- หมายเลข ๔ สารพอกหุ้ม (ฟลักซ์?).....
- หมายเลข ๕ น้ำโลหะเหลว.....
- หมายเลข ๖ ป่อหลอมละลาย.....
- หมายเลข ๗ เนื้อโลหะเชื่อม.....
- หมายเลข ๘ ชิ้นงาน.....

	ใบงาน ที่ ๓.๑	หน่วยที่ ๓
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๓ - ๑๐
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื่อมไฟฟ้า	ทฤษฎี ๘ ชม. ปฏิบัติ ๒๔ ชม.
ชื่องาน งานเชื่อมจุด		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้า

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้าได้

๕. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

๕.๑ เหล็กแผ่น ขนาด ๕๐ มม. x ๑๐๐ มม.

๕.๒ เครื่องเชื่อมไฟฟ้า แบบอินเวอร์เตอร์

๕.๓ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อม เช่น สายหัวจับลวดเชื่อม สายดิน ลวดเชื่อม ขนาด ๒.๖ มม.

ค้อนเคาะสแลก แปรงลวด คีมคีบชิ้นงาน

๕.๔ อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น หน้ากาก ถุงมือหนัง

๕.๕ ฉากตาย

๕.๖ เหล็กขีตงาน

๕.๗ โต๊ะสำหรับงานเชื่อม

๖. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากการเชื่อมโลหะมีความร้อนสูง

๗. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๗.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้า

๗.๒ ครูผู้สอนอธิบายแบบงานที่ผู้เรียนจะทำการเชื่อม และสอนการร่างแบบงานลงบนชิ้นงานที่ตัดเตรียมไว้

๗.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๗.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๘. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

๙. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน งานเชื่อม				
จุด ตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พิกัดความ เพื่อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ - อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	การร่างแบบ		5	
3	ชิ้นงาน • การเชื่อมตามจุดที่ร่างแบบ • รอยเชื่อม • ความสะอาด		15	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย • การตรงต่อเวลา • การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย • ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	



๑๐. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สุเทพ พิเศษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบกิจกรรม ที่ ๓.๑	หน่วยที่ ๓
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๓ - ๑๐
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื่อมไฟฟ้า	ทฤษฎี ๘ ชม. ปฏิบัติ ๒๔ ชม.
ชื่องาน งานเชื่อมจุด		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้า

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้าได้

๕. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

๕.๑ เหล็กแผ่น ขนาด ๕๐ มม. x ๑๐๐ มม.

๕.๒ เครื่องเชื่อมไฟฟ้า แบบอินเวอร์เตอร์

๕.๓ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อม เช่น สายหัวจับลวดเชื่อม สายดิน ลวดเชื่อม ขนาด ๒.๖ มม.

ค้อนเคาะสแลก แปรงลวด คีมคีบชิ้นงาน

๕.๔ อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น หน้ากาก ถุงมือหนัง

๕.๕ ฉากตาย

๕.๖ เหล็กขีตงาน

๕.๗ โตะสำหรับงานเชื่อม

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้า

๖.๒ ครูผู้สอนอธิบายแบบงานที่ผู้เรียนจะทำการเชื่อม และสอนการร่างแบบงานลงบนชิ้นงานที่ตัดเตรียมไว้

๖.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๖.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๗. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

๘. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน งานเชื่อม				
จุด ตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พิกัดความ เพื่อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ - อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	การร่างแบบ		5	
3	ชิ้นงาน • การเชื่อมตามจุดที่ร่างแบบ • รอยเชื่อม • ความสะอาด		15	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย • การตรงต่อเวลา • การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย • ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	



๙. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สุเทพ พิเชษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบมอบหมายงาน ที่ ๓.๑	หน่วยที่ ๓
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๓ - ๑๐
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื่อมไฟฟ้า	ทฤษฎี ๘ ชม. ปฏิบัติ ๒๔ ชม.
ชื่องาน งานเชื่อมจุด		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานขึ้นดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้า

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

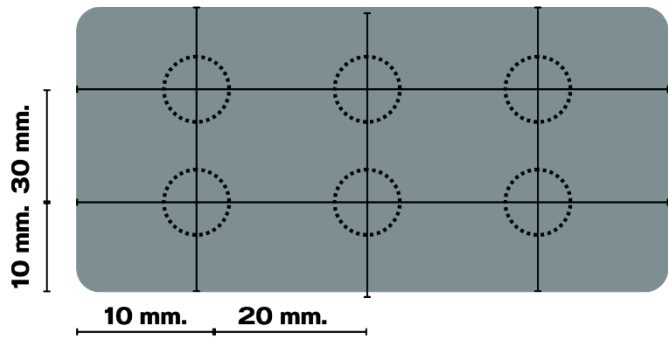
๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานขึ้นดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้าได้

๕. รายละเอียดของงาน

การปฏิบัติงาน งานเชื่อมจุด



10 mm. 30 mm.

10 mm. 20 mm.

อุปกรณ์ที่ต้องเตรียม

1. เครื่องเชื่อม
2. เหล็กขัดงาน
3. ฉากตาย
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อม
5. อุปกรณ์ป้องกันอันตราย




๖. กำหนดเวลาส่งงาน ท้ายคาบเรียน

๗. แนวทางในการปฏิบัติงาน

๗.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้า

๗.๒ ครูผู้สอนอธิบายแบบงานที่ผู้เรียนจะทำการเชื่อม และสอนการร่างแบบงานลงบนชิ้นงานที่ตัดเตรียมไว้

๗.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๗.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๘. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- สุเทพ พิเศษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

๙. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน งานเชื่อม				
จุดตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พึงทักความ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ-อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	การร่างแบบ		5	
3	ชิ้นงาน • การเชื่อมตามจุดที่ร่างแบบ • รอยเชื่อม • ความสะอาด		15	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย • การตรงต่อเวลา • การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย • ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	



	ใบงาน ที่ ๓.๒	หน่วยที่ ๓
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๓ - ๑๐
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื่อมไฟฟ้า	ทฤษฎี ๘ ชม. ปฏิบัติ ๒๔ ชม.
ชื่องาน งานเชื่อมเดินแนวทำราบ		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้า

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้าได้

๕. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

๕.๑ เหล็กแผ่น ขนาด ๕๐ มม. x ๑๐๐ มม.

๕.๒ เครื่องเชื่อมไฟฟ้า แบบอินเวอร์เตอร์

๕.๓ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อม เช่น สายหัวจับลวดเชื่อม สายดิน ลวดเชื่อม ขนาด ๒.๖ มม.

ค้อนเคาะสแลก แปรงลวด คีมคีบชิ้นงาน

๕.๔ อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น หน้ากาก ถุงมือหนัง

๕.๕ ฉากตาย

๕.๖ เหล็กขีตงาน

๕.๗ โต๊ะสำหรับงานเชื่อม

๖. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากการเชื่อมโลหะมีความร้อนสูง

๗. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๗.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้า

๗.๒ ครูผู้สอนอธิบายแบบงานที่ผู้เรียนจะทำการเชื่อม และสอนการร่างแบบงานลงบนชิ้นงานที่ตัดเตรียมไว้

๗.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๗.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๘. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

๙. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน งานเชื่อม				
จุด ตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พิกัดความ เพื่อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ - อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	การร่างแบบ		5	
3	ชิ้นงาน • การเชื่อมตามจุดที่ร่างแบบ • รอยเชื่อม • ความสะอาด		15	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย • การตรงต่อเวลา • การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย • ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	



๑๐. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สุเทพ พิเศษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบกิจกรรม ที่ ๓.๒	หน่วยที่ ๓
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๓ - ๑๐
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื่อมไฟฟ้า	ทฤษฎี ๘ ชม. ปฏิบัติ ๒๔ ชม.
ชื่องาน งานเชื่อมเดินแนวทำราบ		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้า

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้าได้

๕. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

๕.๑ เหล็กแผ่น ขนาด ๕๐ มม. x ๑๐๐ มม.

๕.๒ เครื่องเชื่อมไฟฟ้า แบบอินเวอร์เตอร์

๕.๓ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อม เช่น สายหัวจับลวดเชื่อม สายดิน ลวดเชื่อม ขนาด ๒.๖ มม.

ค้อนเคาะสแลก แปรงลวด คีมคีบชิ้นงาน

๕.๔ อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น หน้ากาก ถุงมือหนัง

๕.๕ ฉากตาย

๕.๖ เหล็กขีตงาน

๕.๗ โตะสำหรับงานเชื่อม

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้า

๖.๒ ครูผู้สอนอธิบายแบบงานที่ผู้เรียนจะทำการเชื่อม และสอนการร่างแบบงานลงบนชิ้นงานที่ตัดเตรียมไว้

๖.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๖.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๗. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

๘. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน งานเชื่อม				
จุด ตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พิกัดความ เพื่อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ - อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	การร่างแบบ		5	
3	ชิ้นงาน • การเชื่อมตามจุดที่ร่างแบบ • รอยเชื่อม • ความสะอาด		15	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย • การตรงต่อเวลา • การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย • ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	



๙. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สุเทพ พิเชษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบมอบหมายงาน ที่ ๓.๒	หน่วยที่ ๓
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๓ - ๑๐
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื่อมไฟฟ้า	ทฤษฎี ๘ ชม. ปฏิบัติ ๒๔ ชม.
ชื่องาน งานเชื่อมเดินแนวทำราบ		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งทำเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้า

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับรอยต่อในงานเชื่อม

๓.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับตำแหน่งทำเชื่อม

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

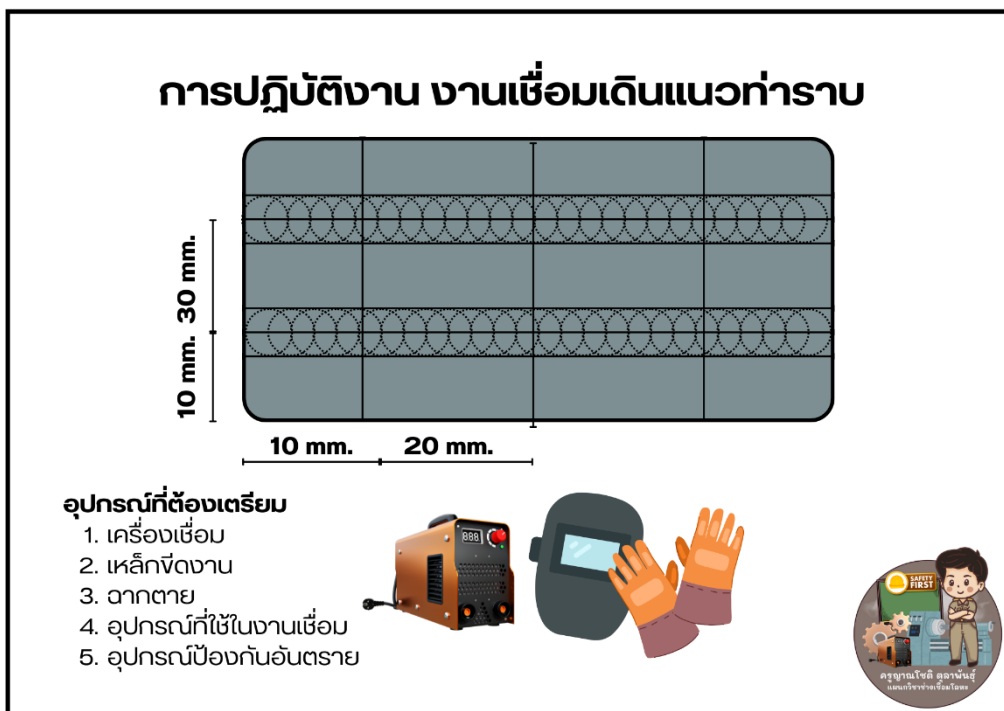
๔.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งทำเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้าได้

๕. รายละเอียดของงาน



๖. กำหนดเวลาส่งงาน ท้ายคาบเรียน

๗. แนวทางในการปฏิบัติงาน

๗.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้า

๗.๒ ครูผู้สอนอธิบายแบบงานที่ผู้เรียนจะทำการเชื่อม และสอนการร่างแบบงานลงบนชิ้นงานที่ตัดเตรียมไว้

๗.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๗.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๘. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- สุเทพ พิเศษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบงาน ที่ ๓.๓	หน่วยที่ ๓
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๓ - ๑๐
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื่อมไฟฟ้า	ทฤษฎี ๘ ชม. ปฏิบัติ ๒๔ ชม.
ชื่องาน งานเชื่อมต่อตัวที่		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้า

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้าได้

๕. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

๕.๑ เหล็กแผ่น ขนาด ๕๐ มม. x ๑๐๐ มม.

๕.๒ เครื่องเชื่อมไฟฟ้า แบบอินเวอร์เตอร์

๕.๓ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อม เช่น สายหัวจับลวดเชื่อม สายดิน ลวดเชื่อม ขนาด ๒.๖ มม.

ค้อนเคาะสแลก แปรงลวด คีมคีบชิ้นงาน

๕.๔ อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น หน้ากาก ถุงมือหนัง

๕.๕ ฉากตาย

๕.๖ เหล็กขีตงาน

๕.๗ โต๊ะสำหรับงานเชื่อม

๖. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากการเชื่อมโลหะมีความร้อนสูง

๗. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๗.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้า

๗.๒ ครูผู้สอนอธิบายแบบงานที่ผู้เรียนจะทำการเชื่อม และสอนการร่างแบบงานลงบนชิ้นงานที่ตัดเตรียมไว้

๗.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๗.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๘. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

๙. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน งานเชื่อม				
จุด ตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พิกัดความ เพื่อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ - อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	การร่างแบบ		5	
3	ชิ้นงาน • การเชื่อมตามจุดที่ร่างแบบ • รอยเชื่อม • ความสะอาด		15	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย • การตรงต่อเวลา • การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย • ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	



๑๐. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สุเทพ พิเศษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบกิจกรรม ที่ ๓.๓	หน่วยที่ ๓
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๓ - ๑๐
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื่อมไฟฟ้า	ทฤษฎี ๘ ชม. ปฏิบัติ ๒๔ ชม.
ชื่องาน งานเชื่อมต่อตัวที		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้า

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้าได้

๕. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

๕.๑ เหล็กแผ่น ขนาด ๕๐ มม. x ๑๐๐ มม.

๕.๒ เครื่องเชื่อมไฟฟ้า แบบอินเวอร์เตอร์

๕.๓ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อม เช่น สายหัวจับลวดเชื่อม สายดิน ลวดเชื่อม ขนาด ๒.๖ มม.

ค้อนเคาะสแลก แปรงลวด คีมคีบชิ้นงาน

๕.๔ อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น หน้ากาก ถุงมือหนัง

๕.๕ ฉากตาย

๕.๖ เหล็กขีตงาน

๕.๗ โตะสำหรับงานเชื่อม

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้า

๖.๒ ครูผู้สอนอธิบายแบบงานที่ผู้เรียนจะทำการเชื่อม และสอนการร่างแบบงานลงบนชิ้นงานที่ตัดเตรียมไว้

๖.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๖.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๗. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

๘. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน งานเชื่อม				
จุด ตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พิกัดความ เพื่อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ - อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	การร่างแบบ		5	
3	ชิ้นงาน • การเชื่อมตามจุดที่ร่างแบบ • รอยเชื่อม • ความสะอาด		15	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย • การตรงต่อเวลา • การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย • ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	



๙. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สุเทพ พิเชษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบมอบหมายงาน ที่ ๓.๓	หน่วยที่ ๓
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๓ - ๑๐
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื่อมไฟฟ้า	ทฤษฎี ๘ ชม. ปฏิบัติ ๒๔ ชม.
ชื่องาน งานเชื่อมต่อตัวที่		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งทำเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้า

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมไฟฟ้า

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายหลักการ กระบวนการ และองค์ประกอบในการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

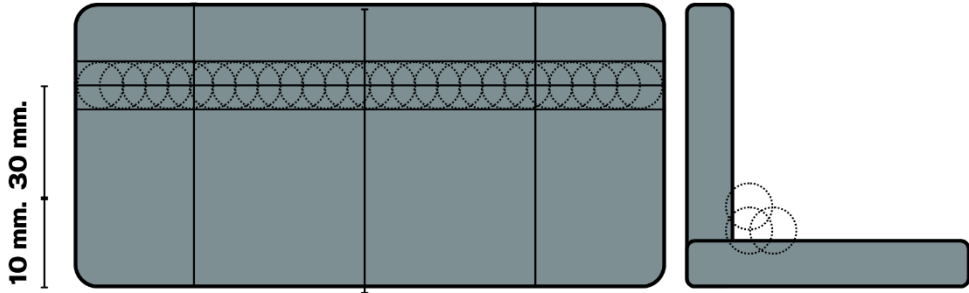
๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานชนิดรอยต่อและตำแหน่งทำเชื่อม มาปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้าได้

๕. รายละเอียดของงาน

การปฏิบัติงาน งานเชื่อมต่อตัวที



อุปกรณ์ที่ต้องเตรียม

1. เครื่องเชื่อม
2. เหล็กขัดงาน
3. ฉากตาย
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อม
5. อุปกรณ์ป้องกันอันตราย




๖. กำหนดเวลาส่งงาน ท้ายคาบเรียน

๗. แนวทางในการปฏิบัติงาน

๗.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้า

๗.๒ ครูผู้สอนอธิบายแบบงานที่ผู้เรียนจะทำการเชื่อม และสอนการร่างแบบงานลงบนชิ้นงานที่ตัดเตรียมไว้

๗.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๗.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๘. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- สุเทพ พิเศษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

๙. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน งานเชื่อม				
จุดตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พิกัดความเพื่อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ - อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	การร่างแบบ		5	
3	ชิ้นงาน • การเชื่อมตามจุดที่ร่างแบบ • รอยเชื่อม • ความสะอาด		15	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย • การตรงต่อเวลา • การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย • ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ ๔
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑๑ - ๑๔
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื่อมแก๊ส	ทฤษฎี ๔ ชม. ปฏิบัติ ๑๒ ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเชื่อมแก๊ส		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานความปลอดภัยและหลักการเชื่อมไฟฟ้า

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- ๑.๑ บอกความรู้เบื้องต้น กระบวนการเชื่อมแก๊ส เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส
- ๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ๔.๑ บอกความรู้เบื้องต้น กระบวนการเชื่อมแก๊ส เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส
- ๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง
- ๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ
- ๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานความปลอดภัยและหลักการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

๕. สารการเรียนรู้

๕.๑ งานเชื่อมแก๊ส

๕.๑.๑ งานความรู้เบื้องต้นในงานเชื่อมแก๊ส

๕.๑.๒ งานกระบวนการเชื่อมอาร์การเชื่อมแก๊ส

๕.๑.๓ งานเทคนิคการเชื่อมแก๊ส

๖. กิจกรรมการเรียนรู้

๖.๑ เข้าสู่บทเรียน

๖.๑.๑ ครูผู้สอนอธิบายและผู้เรียนเรียนทำความเข้าใจในกระบวนการการเชื่อมไฟฟ้าเกี่ยวกับหลักการในการเชื่อม ข้อปฏิบัติงาน และการปฏิบัติงานการฝึกตลอดหน่วยการเรียนรู้

๖.๑.๒ งานเชื่อมแก๊ส

๖.๑.๒.๑ งานความรู้เบื้องต้นในงานเชื่อมแก๊ส

๖.๑.๒.๒ งานกระบวนการเชื่อมอาร์กการเชื่อมแก๊ส

๖.๑.๒.๓ งานเทคนิคการเชื่อมแก๊ส

๖.๒ ขั้นการเรียนรู้

๖.๒.๑ ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของการปฏิบัติงาน ข้อปฏิบัติต่างๆ

๖.๒.๒ ให้นักเรียนจัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงานเป็นรายบุคคล

๖.๒.๓ ให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

๖.๓ ขั้นสรุป

๖.๓.๑ ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง

๖.๔ การประเมินผล

๖.๔.๑ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบแบบเติมคำตอบ

๖.๔.๒ ประเมินพฤติกรรมของการปฏิบัติงาน

๗. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

๗.๑ ใบความรู้ที่ ๔ งานเชื่อมแก๊ส

๗.๒ แบบฝึกหัดที่ ๔ งานเชื่อมแก๊ส

๗.๓ ใบงานที่ ๔ งานเชื่อมแก๊ส

๗.๔ ใบมอบหมายงานที่ ๔ งานเชื่อมแก๊ส

๘. หลักฐานการเรียนรู้

๘.๑ หลักฐานความรู้

๘.๑.๑ แบบฝึกหัดที่ ๔

๘.๑.๒ แบบสังเกตการใบงาน ตามใบงานที่ ๔

๘.๑.๒ แบบสังเกตการปฏิบัติงาน ตามใบมอบหมายงานที่ ๔

๘.๒ หลักฐานการปฏิบัติงาน

๘.๒.๑ แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงานที่ ๔

๙. การวัดและประเมินผล

๙.๑ เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๙.๑.๑ เตรียมชิ้นงานเพื่อปฏิบัติงาน

๙.๑.๒ ข้อควรปฏิบัติในการตัดเตรียมชิ้นงาน

๙.๒ วิธีการประเมิน

๙.๒.๑. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๙.๒.๒ การปฏิบัติงาน

- แบบบันทึกรายละเอียดการปฏิบัติงาน

๙.๓ เครื่องมือประเมิน

๙.๓.๑. แบบฝึกหัด

๑๐. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

๑๐.๑ ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

๑๐.๒ ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

๑๐.๓ การแก้ไขปัญหา

๑) ผลการแก้ไขปัญหาส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

๒) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

	ใบความรู้ ที่ ๓	หน่วยที่ ๓
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๓ - ๑๐
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื่อมไฟฟ้า	ทฤษฎี ๘ ชม. ปฏิบัติ ๒๔ ชม.
ชื่อเรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานความปลอดภัยและหลักการเชื่อมไฟฟ้า

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- ๑.๑ บอกความรู้เบื้องต้น กระบวนการเชื่อมแก๊ส เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส
- ๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด
 - แบบเติมคำหรือตอบสั้น
๒. สาคิตการปฏิบัติงาน
 - แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- สาคิตการปฏิบัติงาน
- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- แบบฝึกหัด
- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุคลากรกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

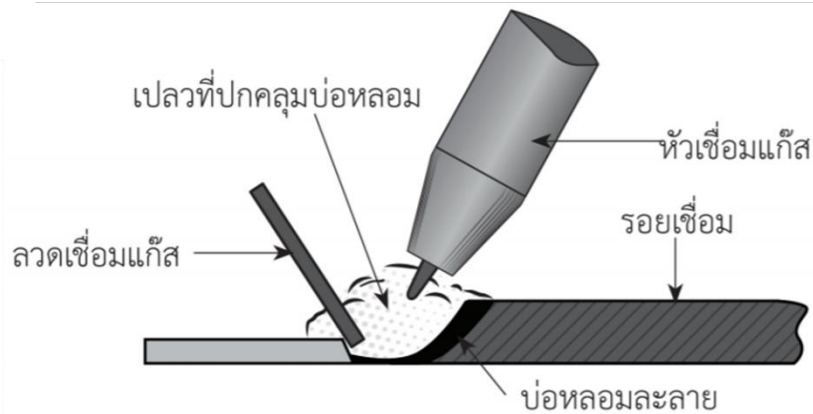
๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ๔.๑ บอกความรู้เบื้องต้น กระบวนการเชื่อมแก๊ส เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส
- ๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง
- ๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ
- ๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานความปลอดภัยและหลักการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

๕. เนื้อหาสาระ งานเชื่อมแก๊ส

คือ กระบวนการที่ได้รับความร้อนจากการเผาไหม้ของแก๊สระหว่างแก๊สออกซิเจนกับแก๊สเชื้อเพลิง ทำให้โลหะเกิดการหลอมละลายเป็นแอ่ง (Puddle) แล้วเติมลวดเชื่อม (Filler Metal) เข้าไปเติมเป็นรอยเชื่อม หรือให้เนื้อโลหะงานหลอมละลายประสานกันเองโดยไม่ต้องเติมลวดเชื่อมก็ได้



กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน

กระบวนการเชื่อมแบบหลอมละลายเกิดจากการสันดาประหว่าง แก๊สอะเซทิลีน + แก๊สออกซิเจน ทำให้โลหะเกิดการหลอมละลายเป็นแอ่ง (Puddle) แล้วเติมลวดเชื่อม (Filler Metal) เข้าไปเติมเป็นรอยเชื่อมหรือให้เนื้อโลหะงานหลอมละลายประสานกันเอง โดยไม่ต้องเติมลวดเชื่อม อุณหภูมิประมาณ ๖๐๐๐ °F (๓๓๑๖ °C)

แก๊สออกซิเจน (Oxygen Gas)

แก๊สออกซิเจนมีสัญลักษณ์ทางเคมีว่า O_2 มีมากในอากาศประมาณ ๒๑ เปอร์เซ็นต์ มีแก๊สไนโตรเจนอยู่ ๗๘ เปอร์เซ็นต์ ที่เหลือเป็นแก๊สชนิดอื่น ๆ อีกเล็กน้อย

สมบัติของแก๊สออกซิเจน

๑. เป็นแก๊สที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส
๒. สามารถรวมตัวกับธาตุต่าง ๆ ได้มาก
๓. เป็นได้ทั้ง ๓ สถานะ คือ แก๊ส ของเหลว และของแข็ง
๔. ไม่ติดไฟแต่สามารถช่วยให้ไฟติด
๕. จะกลายเป็นของเหลวที่อุณหภูมิ - ๑๘๓ °C และกลายเป็นของแข็งที่อุณหภูมิ - ๒๑๘ °C

แก๊สอะเซทิลีน (Acetylene Gas)

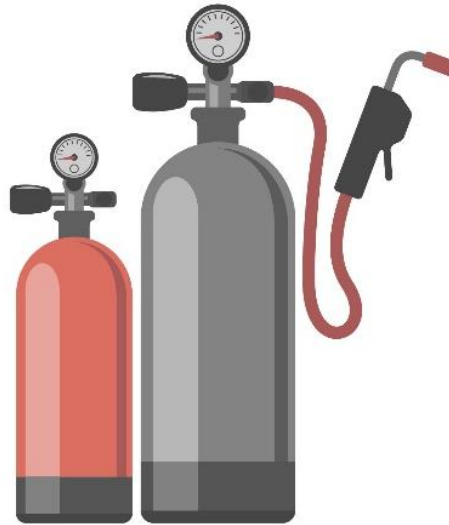
แก๊สอะเซทิลีนมีสัญลักษณ์ทางเคมีว่า C_2H_2 เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เป็นแก๊สเชื้อเพลิงที่ติดไฟ มีกลิ่นฉุน เมื่อนำมาเผาไหม้ร่วมกับแก๊สออกซิเจนจะให้ความร้อนสูง ทำการเชื่อมและตัดโลหะได้ดี

สมบัติของแก๊สอะเซทิลีน

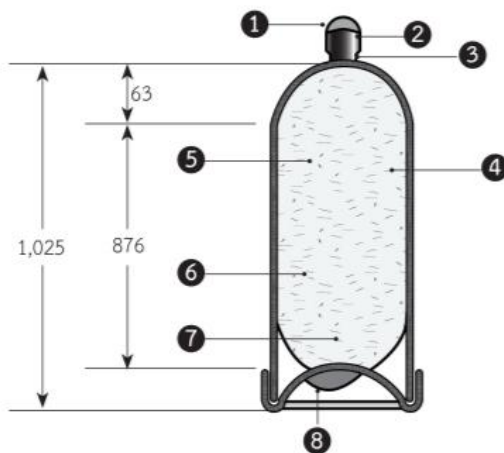
๑. เป็นแก๊สไม่มีรส มีกลิ่นฉุน (กลิ่นคล้ายอีเธอร์ ธาตุจำพวกหนึ่งที่ใช้ทำยาสลบ)
๒. เบากว่าอากาศ
๓. ไม่มีสี
๔. เมื่อบริสุทธิ์ละลายน้ำได้ และเป็นพิษต่อร่างกาย
๕. เมื่อรวมตัวกับแก๊สออกซิเจนในอัตราส่วนที่เหมาะสม จะได้เปลวไฟที่มีความร้อนสูงอุณหภูมิประมาณ ๓๐๓๗ - ๓๓๑๕ °C
๖. อันตรายเป็นอันตรายถึงชีวิต ๓๐ psi (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) หรืออุณหภูมิ ๘๐๐ °C อาจเกิดระเบิดได้

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส

๑. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน (Oxygen Cylinder)



๒. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน



๑. ฝาครอบขณะเคลื่อนย้าย
๒. ลิ้นเปิด-ปิด
๓. ปลั๊กนิรภัย
๔. ไยหิน
๕. ปกคลุมด้วยไยหิน
๖. เศษหินหรือเศษไม้
๗. ไยหินละเอียด
๘. ปลั๊กนิรภัย

๓. เครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนและอะเซทิลีน (Oxygen and Acetylene Regulator)

๓.๑ เครื่องปรับความดันแบบสองชั้น (Two Stage Regulator)

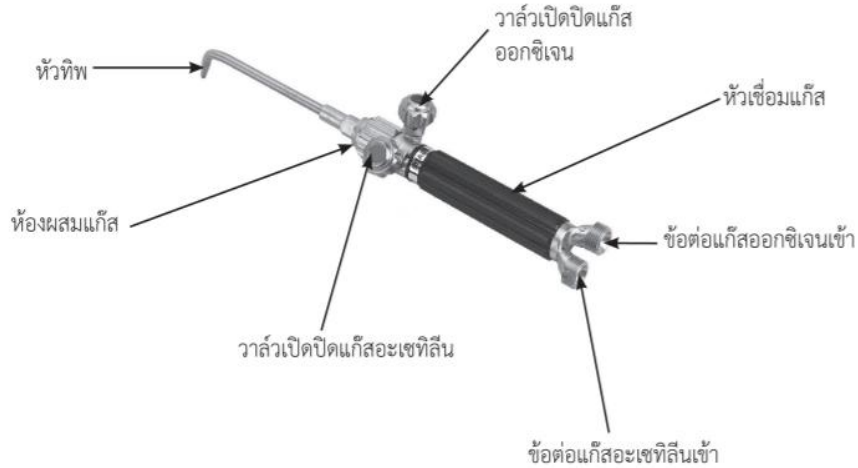
๓.๒ เครื่องปรับความดันแบบชั้นเดียว (One Stage Regulator)

๔. สายยางเชื่อมแก๊สและข้อต่อ

- ๔.๑ ต้องไม่ทำปฏิกิริยากับแก๊สที่ส่งผ่าน
- ๔.๒ มีความแข็งแรงทนแรงดันได้ดี
- ๔.๓ มีความยืดหยุ่นได้ดี อ่อนตัวได้ง่าย



๕. หัวเชื่อมแก๊ส



๖. อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยส่วนบุคคล

๑. หน้ากากเชื่อม เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันดวงตาและใบหน้าจากแสงเชื่อม ความร้อนและรังสีที่เกิดจากการเชื่อมคือรังสีอัลตราไวโอเลต และรังสีอินฟราเรดรวมทั้งเม็ดโลหะ (Spatter)



แบบมือถือ

(Hand Shield)

เหมาะกับการเชื่อมบนพื้นในท่าราบ



แบบสวมหัว

(Head Shield)

เหมาะสำหรับการเชื่อมงานในที่สูง

๒. ชุดปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส

ชุดปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า ประกอบไปด้วย

๓. ถุงมือหนัง
๔. เสื้อแขนยาวกันไฟ หรือ เสื้อหนัง
๕. ปกอกแขน
๖. ปกอกขา



๗. อุปกรณ์จุดไฟ (Friction Lighter)

๘. อุปกรณ์ทำความสะอาดหัวทิฟเชื่อม (Tip Cleaner)

ขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส

๑. ท่อแก๊สออกซิเจนและท่อแก๊สอะเซทิลีนที่นำออกมาควรทำการยึดด้วยโซ่ เพื่อป้องกันท่อแก๊สล้มและกระแทก ท่อบรรจุควรตั้งขึ้น
๒. ถอดฝาครอบหัวท่อแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนออก

๓. เปิดวาล์วที่หัวท่อแก๊สออกซิเจนโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา ให้เปิดและปิดวาล์วที่ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนอย่างรวดเร็ววิธีนี้เรียกว่า "แคร็กกิ้ง" (Cracking)
๔. ตรวจสอบความเรียบร้อยของเกลียวที่ท่อแก๊สออกซิเจนและทำความสะอาด นำเอาเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนประกอบเข้ากับเกลียวท่อแก๊สออกซิเจน
๕. เปิดวาล์วที่หัวท่อแก๊สอะเซทิลีนด้วยประแจที่เปิด โดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาให้แก๊สอะเซทิลีนออกมาและปิดวาล์วอย่างรวดเร็ว
๖. ประกอบเครื่องปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน
๗. ประกอบสายยางเชื่อมแก๊สสีเขียวเข้ากับ
ข้อต่อทางออกแก๊สของเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจน
๘. ประกอบสายยางเชื่อมแก๊สสีแดงเข้ากับข้อต่อทางออกแก๊สของเครื่องปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน
๙. นัตที่สายยางเชื่อมแก๊สอะเซทิลีนมีรอยบากชั้นเข้ากับเกลียวหัวเชื่อมแก๊สอะเซทิลีนซึ่งมีอักษร F เป็นเกลียวซ้ายหมุนทวนเข็มนาฬิกา ส่วนนัตที่สายยางเชื่อมแก๊สออกซิเจนไม่มีรอยบากชั้นเข้ากับเกลียวหัวเชื่อมแก๊สออกซิเจนซึ่งมีอักษร O เป็นเกลียวขวาหมุนตามเข็มนาฬิกา
๑๐. ที่หัวเชื่อมแก๊สนำอุปกรณ์ห้องผสมแก๊สมาต่อเข้ากับหัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนห้องผสมแก๊ส
๑๑. ที่ห้องผสมแก๊สนำอุปกรณ์หัวทิฟเชื่อมมาประกอบต่อ

ขั้นตอนการตรวจเช็กรอยรั่วและปรับค่าเครื่องควบคุมความดันแก๊ส

ท่อแก๊สออกซิเจน

๑. หลังจากประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊สเสร็จเรียบร้อย เปิดวาล์วที่หัวท่อแก๊สออกซิเจนอย่างช้า ๆ จนสุดเกลียว
๒. หมุนสกรูปรับความดันโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนหน้าปัดเกจวัดความดันต่ำบอกค่าความดัน ๕ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
๓. เปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊สดูว่าเข็มความดันที่หน้าปัดเกจความดันต่ำตกหรือไม่ ถ้าตกให้ปรับจนได้ค่าเท่าเดิมแล้วตรวจเช็กรอยรั่วด้วยตาเปล่าตามจุดรอยต่อ
๔. ถ้าแก๊สออกซิเจนรั่วจะได้ยินเสียงแก๊สออกซิเจนออกมาที่รอยรั่วคล้ายกับเสียงลม ควรใช้น้ำผสมสบู่หรือผสมผงซักฟอกดีเป็นฟองใช้แปรงทาสีทาตรงรอยต่อ



ท่อแก๊สอะเซทิลีน

๑. ใช้ประแจสำหรับเปิดวาล์วท่อแก๊สอะเซทิลีนเปิดวาล์วโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาประมาณ ๑๔ ถึง ๑/๒ รอบ และทิ้งประแจคาไว้ที่วาล์วหัวท่อ
๒. หมุนสกรูปรับความดันโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนหน้าปัดเกจวัดความดันต่ำบอกค่าความดัน ๕ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
๓. เปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมแก๊สดูว่าเข็มความดันที่หน้าปัดเกจความดันต่ำตกหรือไม่ ถ้าตกให้ปรับจนได้ค่าเท่าเดิม
๔. ถ้าแก๊สอะเซทิลีนรั่วจะมีกลิ่นออกมา วิธีตรวจสอบรอยรั่วปฏิบัติเหมือนกับแก๊สออกซิเจน



ลวดเชื่อมแก๊ส

(Filler Rod)

1

ลวดเชื่อมเหล็ก (Ferrous Rod)

มีหลายประเภท เช่น ลวดเชื่อมแก๊สเหล็กเหนียว ลวดเชื่อมแก๊สเหล็กหล่อ เป็นต้น มีลักษณะเป็นเส้นกลม ส่วนผสมของลวดเชื่อมประเภทนี้จะมีธาตุเหล็กเป็นหลักและมีส่วนผสมของธาตุอื่นบ้าง

2

ลวดเชื่อมนอกกลุ่มเหล็ก (Nonferrous Rod)

มีหลายประเภท เช่น ลวดเชื่อมทองแดงและทองแดงผสม ลวดเชื่อมอะลูมิเนียม ลวดเชื่อมเงิน เป็นต้น การเชื่อมแก๊สโดยใช้ลวดเชื่อมที่ไม่ใช่เหล็กส่วนใหญ่จะใช้ฟลักซ์ (Flux) เป็นตัวประสานในการเชื่อมแก๊ส

ลวดเชื่อมแก๊ส

(Filler Rod)

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวด
และความยาวลวดเชื่อมแก๊ส

ลวดเชื่อมแก๊ส							
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวด (มม.)	1	1.6	2	2.6	3.6	4	5
	หน่วยเป็นมิลลิเมตร						
ความยาว	1000						

ลวดเชื่อมแก๊ส

(Filler Rod)

การแบ่งมาตรฐานของลวดเชื่อมแก๊ส
มาตรฐานสมาคมการเชื่อมของอเมริกา
(AWS)



ลวดเชื่อมแก๊ส



แก๊ส

ดังนั้น



ลวดเชื่อมแก๊สเส้น

ตัวเลข 2 ตัวหลัก

หมายถึง ค่าความเค้นแรงดึงต่ำสุดของเนื้อโลหะเชื่อม มีหน่วยเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยคูณด้วย 1,000 เช่น 60 คือ 60,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ลวดเชื่อมแก๊ส

(Filler Rod)

การกำหนดเบอร์ลวดเชื่อมแก๊ส ที่ไม่เป็นมาตรฐาน AWS



ลวดเชื่อมแก๊ส



ลวดเชื่อมที่มีคุณสมบัติ
ในการยึดตัวสูง



ลวดเชื่อมที่มีคุณสมบัติ
ในการยึดตัวต่ำ

ตัวเลข 50
และ 60

คือค่าความเค้นแรงดึงต่ำสุดคูณด้วย
1,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ลวดเชื่อมแก๊ส

(Filler Rod)

ลวดเชื่อมแก๊ส
แบ่งออกได้หลายชั้นคุณภาพ ดังนี้

1 CLASS RG-65

เป็นลวดเชื่อมแก๊สเหล็กกล้า
ผสมต่ำ (Low Alloy Steel)
นำไปใช้เชื่อมเหล็กแผ่นบาง
และเหล็กแผ่นหนา

2 CLASS RG-60

เป็นลวดเชื่อมแก๊สเหล็กกล้า
ผสมต่ำ นำไปใช้เชื่อมกับการ
เชื่อมท่อเหล็กกล้าคาร์บอน
สำหรับงานต้นกำลัง
งานอุตสาหกรรม และอื่น ๆ

3 CLASS RG-45

เป็นลวดเชื่อมแก๊ส
เอนกประสงค์มีส่วนผสมเป็น
เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ นำไปใช้
กับการเชื่อมเหล็กกล้าอะลูมิเนียม

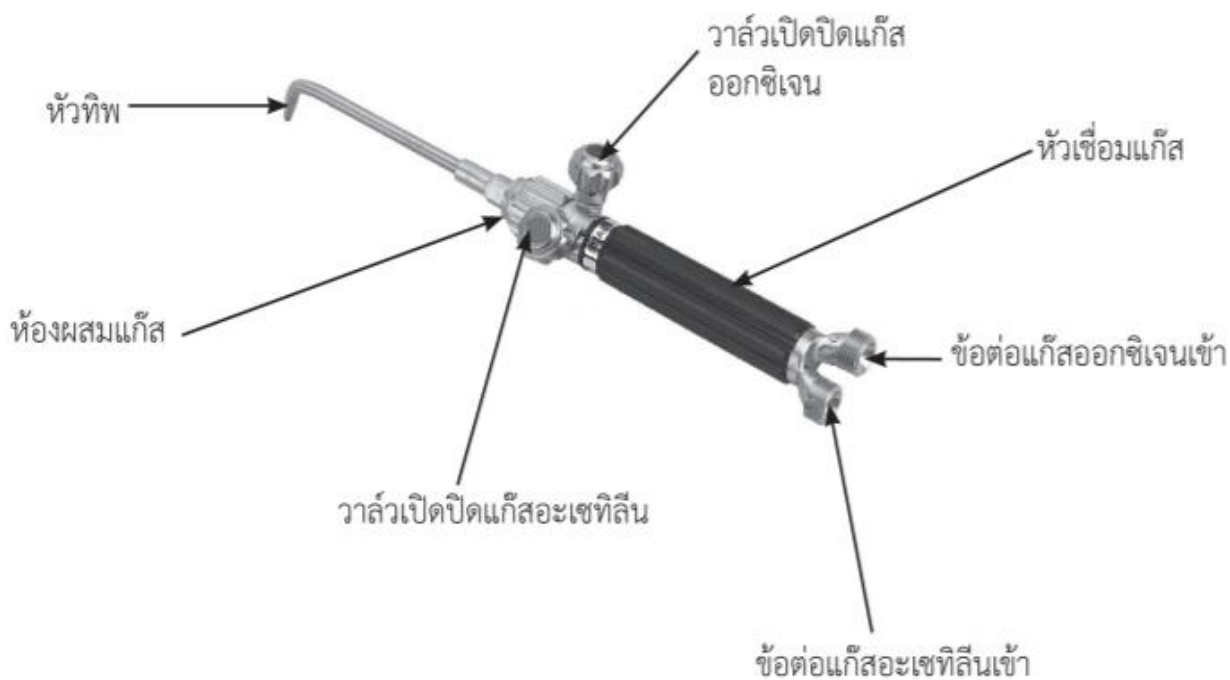
๖. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ



๗. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

สุเทพ พิเชษฐ. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

๘. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)



	ใบงาน ที่ ๔	หน่วยที่ ๔
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑๑ - ๑๔
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื่อมแก๊ส	ทฤษฎี ๔ ชม. ปฏิบัติ ๑๒ ชม.
ชื่องาน งานเชื่อมเดินแนวทำราบ		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานความปลอดภัยและหลักการเชื่อมไฟฟ้า

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- ๑.๑ บอกความรู้เบื้องต้น กระบวนการเชื่อมแก๊ส เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส
- ๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด
 - แบบเติมคำหรือตอบสั้น
๒. สาคิตการปฏิบัติงาน
 - แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- สาคิตการปฏิบัติงาน
- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- แบบฝึกหัด
- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ๔.๑ บอกความรู้เบื้องต้น กระบวนการเชื่อมแก๊ส เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส
- ๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง
- ๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ
- ๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานความปลอดภัยและหลักการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

๕. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- ๕.๑ เหล็กแผ่น ขนาด ๕๐มม. x ๑๐๐มม.
- ๕.๒ เครื่องเชื่อมแก๊ส
- ๕.๓ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อม เช่น สายหัวจับลวดเชื่อม สายดิน ลวดเชื่อม แปรงลวด คีมคีบชิ้นงาน
- ๕.๔ อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น หน้ากาก ถุงมือหนัง
- ๕.๕ ฉากตาย
- ๕.๖ เหล็กขีดงาน

๕.๗ โต๊ะสำหรับงานเชื่อม

๖. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากการเชื่อมโลหะมีความร้อนสูง

๗. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๗.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้า

๗.๒ ครูผู้สอนอธิบายแบบงานที่ผู้เรียนจะทำการเชื่อม และสอนการร่างแบบงานลงบนชิ้นงานที่ตัดเตรียมไว้

๗.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๗.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๘. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

๙. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน งานเชื่อม				
จุด ตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พิกัดความ เพื่อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ - อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	การร่างแบบ		5	
3	ชิ้นงาน • การเชื่อมตามจุดที่ร่างแบบ • รอยเชื่อม • ความสะอาด		15	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย • การตรงต่อเวลา • การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย • ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	



๑๐. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สุเทพ พิเชษฐ. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบกิจกรรม ที่ ๔	หน่วยที่ ๔
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑๑ - ๑๔
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื่อมไฟฟ้า	ทฤษฎี ๔ ชม. ปฏิบัติ ๑๒ ชม.
ชื่องาน งานเชื่อมเดินแนวทำราบ		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานความปลอดภัยและหลักการเชื่อมไฟฟ้า

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- ๑.๑ บอกความรู้เบื้องต้น กระบวนการเชื่อมแก๊ส เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส
- ๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด
 - แบบเติมคำหรือตอบสั้น
๒. สาคิตการปฏิบัติงาน
 - แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- สาคิตการปฏิบัติงาน
- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- แบบฝึกหัด
- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุคลากรกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ๔.๑ บอกความรู้เบื้องต้น กระบวนการเชื่อมแก๊ส เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส
- ๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง
- ๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ
- ๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานความปลอดภัยและหลักการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

๕. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- ๕.๑ เหล็กแผ่น ขนาด ๕๐มม. x ๑๐๐มม.
- ๕.๒ เครื่องเชื่อมแก๊ส
- ๕.๓ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อม เช่น สายหัวจับลวดเชื่อม สายดิน ลวดเชื่อม แปรงลวด คีมคีบชิ้นงาน
- ๕.๔ อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น หน้ากาก ถุงมือหนัง
- ๕.๕ ฉากตาย
- ๕.๖ เหล็กขีดงาน

๕.๗ โต๊ะสำหรับงานเชื่อม

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส

๖.๒ ครูผู้สอนอธิบายแบบงานที่ผู้เรียนจะทำการเชื่อม และสอนการร่างแบบงานลงบนชิ้นงานที่ตัดเตรียมไว้

๖.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๖.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๗. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

๘. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน งานเชื่อม				
จุดตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พิกัดความเพื่อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ - อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	การร่างแบบ		5	
3	ชิ้นงาน • การเชื่อมตามจุดที่ร่างแบบ • รอยเชื่อม • ความสะอาด		15	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย • การตรงต่อเวลา • การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย • ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	



๙. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สุเทพ พิเศษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบมอบหมายงาน ที่ ๔	หน่วยที่ ๔
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑๑ - ๑๔
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื่อมไฟฟ้า	ทฤษฎี ๔ ชม. ปฏิบัติ ๑๒ ชม.
ชื่องาน งานเชื่อมเดินแนวทำราบ		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานความปลอดภัยและหลักการเชื่อมไฟฟ้า

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ บอกความรู้เบื้องต้น กระบวนการเชื่อมแก๊ส เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ บอกความรู้เบื้องต้น กระบวนการเชื่อมแก๊ส เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส

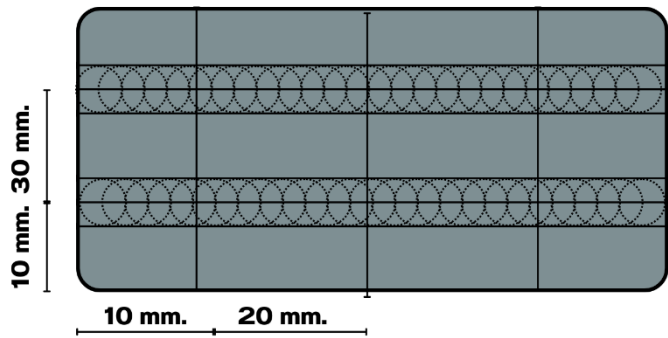
๔.๒ เลือกใช้เครื่องมือและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานความปลอดภัยและหลักการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง

๕. รายละเอียดของงาน

การปฏิบัติงาน งานเชื่อมเดินแนวทำราบ



อุปกรณ์ที่ต้องเตรียม

1. เครื่องเชื่อม
2. เหล็กขัดงาน
3. ฉากตาย
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อม
5. อุปกรณ์ป้องกันอันตราย




๖. กำหนดเวลาส่งงาน ท้ายคาบเรียน

๗. แนวทางในการปฏิบัติงาน

๗.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้า

๗.๒ ครูผู้สอนอธิบายแบบงานที่ผู้เรียนจะทำการเชื่อม และสอนการร่างแบบงานลงบนชิ้นงานที่ตัดเตรียมไว้

๗.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๗.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๘. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- สุเทพ พิเศษชู. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

๙. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน งานเชื่อม				
จุดตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พิกัดความเพื่อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ - อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	การร่างแบบ		5	
3	ชิ้นงาน • การเชื่อมตามจุดที่ร่างแบบ • รอยเชื่อม • ความสะอาด		15	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย • การตรงต่อเวลา • การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย • ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ ๕
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑๕
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเล่นประสาน	ทฤษฎี ๑ ชม. ปฏิบัติ ๓ ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานเล่นประสาน		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความหมายการเล่นประสาน เครื่องมือและอุปกรณ์งานเล่นประสาน ลวดเชื่อมหรือโลหะประสานและการเลือกใช้ลวดเชื่อม ฟลักซ์และการเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส และองค์ประกอบในการเล่นประสาน

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- ๑.๑ บอกความรู้เบื้องต้น กระบวนการเชื่อมแก๊ส เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส
- ๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด
 - แบบเติมคำหรือตอบสั้น
๒. สาคิตการปฏิบัติงาน
 - แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน
- ๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - สาคิตการปฏิบัติงาน
 - แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- แบบฝึกหัด
 - แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเล่นประสาน

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายการเล่นประสาน เครื่องมือและอุปกรณ์งานเล่นประสาน ลวดเชื่อมหรือโลหะประสานและการเลือกใช้ลวดเชื่อม ฟลักซ์และการเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส และองค์ประกอบในการเล่นประสาน

๔.๒ ปฏิบัติงานเล่นประสานได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานเล่นประสาน ลวดเชื่อมหรือโลหะประสานและการเลือกใช้ลวดเชื่อมได้ถูกต้อง

๕. สารการเรียนรู้

๕.๑ งานเล่นประสาธ

๕.๑.๑ งานองค์ประกอบในการเล่นประสาธ

๕.๑.๑.๑ ความหมายของงานเล่นประสาธ

๕.๑.๑.๒ เครื่องมือและอุปกรณ์

๕.๑.๑.๓ องค์ประกอบในงานเล่นประสาธ

๕.๑.๒ งานเลือกใช้ลวดเชื่อมและโลหะประสาธ

๖. กิจกรรมการเรียนรู้

๖.๑ เข้าสู่บทเรียน

๖.๑.๑ ครูผู้สอนอธิบายและนักเรียนเรียนทำความเข้าใจในกระบวนการการเชื่อมไฟฟ้าเกี่ยวกับหลักการในการเชื่อม ข้อปฏิบัติงาน และการปฏิบัติงานการฝึกตลอดหน่วยการเรียนรู้

๖.๑.๒ งานเล่นประสาธ

๖.๑.๒.๑ งานองค์ประกอบในการเล่นประสาธ

๖.๑.๒.๑.๑ ความหมายของงานเล่นประสาธ

๖.๑.๒.๑.๒ เครื่องมือและอุปกรณ์

๖.๑.๒.๑.๓ องค์ประกอบในงานเล่นประสาธ

๖.๑.๒.๒ งานเลือกใช้ลวดเชื่อมและโลหะประสาธ

๖.๒ ขั้นการเรียนรู้

๖.๒.๑ ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของการปฏิบัติงาน ข้อปฏิบัติต่างๆ

๖.๒.๒ ให้นักเรียนจัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงานเป็นรายบุคคล

๖.๒.๓ ให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

๖.๓ ขั้นสรุป

๖.๓.๑ ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง

๖.๔ การประเมินผล

๖.๔.๑ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบแบบเติมคำตอบ

๖.๔.๒ ประเมินพฤติกรรมของการปฏิบัติงาน

๗. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

๗.๑ ใบความรู้ที่ ๕ งานเล่นประสาธ

๗.๒ แบบฝึกหัดที่ ๕ งานเล่นประสาธ

๗.๓ ใบงานที่ ๕ งานเล่นประสาธ

๗.๔ ใบมอบหมายงานที่ ๕ งานเล่นประสาธ

๘. หลักฐานการเรียนรู้

๘.๑ หลักฐานความรู้

๘.๑.๑ แบบฝึกหัดที่ ๕

๘.๑.๒ แบบสังเกตการใบงาน ตามใบงานที่ ๕

๘.๑.๒ แบบสังเกตการปฏิบัติงาน ตามใบมอบหมายงานที่ ๕

๘.๒ หลักฐานการปฏิบัติงาน

๘.๒.๑ แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงานที่ ๕

๙. การวัดและประเมินผล

๙.๑ เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๙.๑.๑ เตรียมชิ้นงานเพื่อปฏิบัติงาน

๙.๑.๒ ข้อควรปฏิบัติในการตัดเตรียมชิ้นงาน

๙.๒ วิธีการประเมิน

๙.๒.๑. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๙.๒.๒ การปฏิบัติงาน

- แบบบันทึกรายละเอียดการปฏิบัติงาน

๙.๓ เครื่องมือประเมิน

๙.๓.๑. แบบฝึกหัด

๑๐. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

๑๐.๑ ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

๑๐.๒ ปัญหา อุปสรรคที่พบ

๑๐.๓ การแก้ไขปัญหา

๑) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลดีต่อผู้เรียน

๒) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้ ที่ ๕	หน่วยที่ ๕
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑๕
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเล่นประสาน	ทฤษฎี ๑ ชม. ปฏิบัติ ๓ ชม.
ชื่อเรื่อง งานเล่นประสาน		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความหมายการเล่นประสาน เครื่องมือและอุปกรณ์งานเล่นประสาน ลวดเชื่อมหรือโลหะประสานและการเลือกใช้ลวดเชื่อม ฟลักซ์และการเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส และองค์ประกอบในการเล่นประสาน

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- ๑.๑ บอกความรู้เบื้องต้น กระบวนการเชื่อมแก๊ส เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส
- ๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด
 - แบบเติมคำหรือตอบสั้น
๒. สาคิตการปฏิบัติงาน
 - แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- สาคิตการปฏิบัติงาน
- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- แบบฝึกหัด
- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุคลากรกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเล่นประสาน

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายการเล่นประสาน เครื่องมือและอุปกรณ์งานเล่นประสาน ลวดเชื่อมหรือโลหะประสานและการเลือกใช้ลวดเชื่อม ฟลักซ์และการเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส และองค์ประกอบในการเล่นประสาน

๔.๒ ปฏิบัติงานเล่นประสานได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานเล่นประสาน ลวดเชื่อมหรือโลหะประสานและการเลือกใช้ลวดเชื่อมได้ถูกต้อง

๕. เนื้อหาสาระ

งานเชื่อมประสาน

ความหมายของการเชื่อมประสาน (Brazing) คือ กรรมวิธีการต่อโลหะตั้งแต่ ๒ ชิ้นหรือมากกว่าเข้าด้วยกัน โดยที่โลหะนั้นจะเป็นชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันก็ได้ โดยใช้ลวดโลหะประสาน ที่มีจุดหลอมเหลวสูงกว่า ๔๕๐ °C (๘๔๐ °F) แต่ต่ำกว่าจุดหลอมละลายของโลหะชิ้นงาน

คุณลักษณะของการเชื่อมประสาน มีดังนี้

๑. ใช้ยึดประกอบชิ้นงานที่ไม่ต้องการความแข็งแรงมากนัก เช่น งานบัดกรีเครื่องประดับ
๒. ไม่เกินแนวนูนเหมือนแนวเชื่อม งานบางประเภทไม่เป็นที่ต้องการ เพราะแนวนูนที่เกิดจากการเชื่อมอาจจะไปขวางทางเดินในการทำงานของเครื่องมือ – เครื่องจักรได้
๓. ชิ้นงานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายใน โลหะบางประเภทเมื่อเชื่อมแล้ว ความแข็งแรงกลับลดลง แต่การบัดกรีแข็ง ชิ้นงานที่ต้องการไม่หลอมละลาย
๔. ไม่เกิดการบิดตัว เนื่องจากใช้ความร้อนน้อย
๕. เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าเพราะประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเตรียมงานก่อนการเชื่อมและหลังการเชื่อม

วิธีการเชื่อมประสาน

เปรียบเสมือนกับการนำหลอดขนาดเล็กจุ่มลงในโหลน้ำจะเกิดแรงดันน้ำที่อยู่ในหลอดให้สูงขึ้น หรือดึงของเหลวขึ้นสูงกว่าระดับปกติ ซึ่งการเชื่อมประสานก็ใช้หลักการนี้ช่วยในการซึมละลายเข้าไปในภายในช่องว่างระหว่างชิ้นงาน

คุณสมบัติของการเชื่อมประสาน

๑. รอยต่อที่ได้จากการเชื่อมประสานจะไม่ฉีกขาดหรือหลุดออกมาได้โดยง่าย
๒. วัสดุที่ไม่เหมือนกันสามารถต่อให้ติดกันได้ เช่น ทองแดงกับเหล็ก อะลูมิเนียมกับทองเหลือง และเหล็กหล่อกับเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel)
๓. ความเร็วในการบัดกรี
๔. กรณีอุณหภูมิต่ำอาจเป็นเพราะเวลาในการให้ความร้อนน้อยเกินไป
๕. การแตกร้าวของแนวบัดกรีเนื่องมาจากอุณหภูมิ
๖. การให้ความร้อนและการเย็นตัว
๗. คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของรอยต่อ

ฟลักซ์ (Flux)

ฟลักซ์เป็นตัวช่วยประสานที่ใช้ในการบัดกรีซึ่งมีทั้งชนิดเหลวและเป็นผงเพื่อเป็นตัวทำความสะอาดรอยบัดกรีขจัดออกไซด์ขณะบัดกรี และเป็นตัวช่วยประสานทำให้โลหะบัดกรีละลายซึมเข้าไปในช่องว่างระหว่างรอยต่อได้ง่าย การบัดกรีแข็งส่วนใหญ่แล้วฟลักซ์จะเป็นชนิดผง

ลวดบัดกรีหรือโลหะประสาน

เป็นตัวยึดหรือประสานให้โลหะ ๒ ชิ้นต่างชนิดกันหรือกับโลหะให้ติดกัน ขณะที่เผาจนกระทั่งลวดบัดกรีหลอมละลายลวดประสานจะทำจากโลหะผสมกันเพื่อที่จะใช้อุณหภูมิต่ำในการบัดกรี ลวดบัดกรีแข็งต้องเลือกให้เหมาะสมกับชิ้นงานที่จะบัดกรี

การให้ความร้อนในการบัดกรี

๑. การบัดกรีด้วยแก๊สอะเซทิลีน (Acetylene) กับออกซิเจน (Oxygen)
๒. เปลวไฟจากแก๊สบางชนิดที่ให้ความร้อนน้อยและบัดกรีได้นิ่มนวลกว่า

๖. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

๑. จงบอกความหมายของการเล่นประสาธน์

๒. จงบอกคุณสมบัติของงานการเล่นประสาธน์

๓. จงบอกลักษณะของงานการเล่นประสาธน์

๗. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

สุเทพ พิเศษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

๘. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

๑. จงบอกความหมายของการแล่นประสาน

กรรมวิธีการต่อโลหะตั้งแต่ ๒ ชิ้นหรือมากกว่าเข้าด้วยกัน โดยที่โลหะนั้นจะเป็นชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันก็ได้ โดยใช้ลวดโลหะประสาน ที่มีจุดหลอมเหลวสูงกว่า ๔๕๐°C (๘๔๐°F) แต่ต่ำกว่าจุดหลอมละลายของโลหะชิ้นงาน

๒. จงบอกคุณสมบัติของงานแล่นประสาน

๑. รอยต่อที่ได้จากการแล่นประสานจะไม่ฉีกขาดหรือหลุดออกมาได้โดยง่าย
๒. วัสดุที่ไม่เหมือนกันสามารถต่อให้ติดกันได้ เช่น ทองแดงกับเหล็ก อะลูมิเนียมกับทองเหลือง และเหล็กหล่อกับเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel)
๓. ความเร็วในการบัดกรี
๔. กรณีอุณหภูมิต่ำอาจเป็นเพราะเวลาในการให้ความร้อนน้อยเกินไป
๕. การแตกร้าวของแนวบัดกรีเนื่องมาจากอุณหภูมิ
๖. การให้ความร้อนและการเย็นตัว
๗. คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของรอยต่อ

๓. จงบอกลักษณะของงานแล่นประสาน

๑. ใช้ยึดประกอบชิ้นงานที่ไม่ต้องการความแข็งแรงมากนัก เช่น งานบัดกรีเครื่องประดับ
๒. ไม่เกินแนวนูนเหมือนแนวเชื่อม งานบางประเภทไม่เป็นที่ต้องการ เพราะแนวนูนที่เกิดจากการเชื่อมอาจจะไปขวางทางเดินในการทำงานของเครื่องมือ – เครื่องจักรได้
๓. ชิ้นงานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายใน โลหะบางประเภทเมื่อเชื่อมแล้ว ความแข็งแรงกลับลดลง แต่การบัดกรีแข็ง ชิ้นงานที่ต้องการไม่หลอมละลาย
๔. ไม่เกิดการบิดตัว เนื่องจากใช้ความร้อนน้อย
๕. เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าเพราะประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเตรียมงานก่อนการเชื่อมและหลังการเชื่อม

	ใบงาน ที่ ๕	หน่วยที่ ๕
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑๕
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเล่นประสาน	ทฤษฎี ๑ ชม. ปฏิบัติ ๓ ชม.
ชื่องาน งานเล่นประสาน		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความหมายการเล่นประสาน เครื่องมือและอุปกรณ์งานเล่นประสาน ลวดเชื่อมหรือโลหะประสานและการเลือกใช้ลวดเชื่อม ฟลักซ์และการเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส และองค์ประกอบในการเล่นประสาน

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ บอกความรู้เบื้องต้น กระบวนการเชื่อมแก๊ส เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเล่นประสาน

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายการเล่นประสาน เครื่องมือและอุปกรณ์งานเล่นประสาน ลวดเชื่อมหรือโลหะประสานและการเลือกใช้ลวดเชื่อม ฟลักซ์และการเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส และองค์ประกอบในการเล่นประสาน

๔.๒ ปฏิบัติงานเล่นประสานได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานเล่นประสาน ลวดเชื่อมหรือโลหะประสานและการเลือกใช้ลวดเชื่อมได้ถูกต้อง

๕. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

๕.๑ ปากกา

๕.๒ แบบฝึกหัดที่ ๕

๖. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

-

๗. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๗.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแบบฝึกหัด

๗.๒ ครูผู้สอนอธิบายการทำแบบฝึกหัด

๗.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๗.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๘. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

๙. การประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ชอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

๑๐. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สุเทพ พิเชษฐ. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบกิจกรรม ที่ ๕	หน่วยที่ ๕
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑๕
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเล่นประสาน	ทฤษฎี ๑ ชม. ปฏิบัติ ๓ ชม.
ชื่องาน งานเล่นประสาน		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความหมายการเล่นประสาน เครื่องมือและอุปกรณ์งานเล่นประสาน ลวดเชื่อมหรือโลหะประสานและการเลือกใช้ลวดเชื่อม ฟลักซ์และการเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส และองค์ประกอบในการเล่นประสาน

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ บอกความรู้เบื้องต้น กระบวนการเชื่อมแก๊ส เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเล่นประสาน

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายการเล่นประสาน เครื่องมือและอุปกรณ์งานเล่นประสาน ลวดเชื่อมหรือโลหะประสานและการเลือกใช้ลวดเชื่อม ฟลักซ์และการเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส และองค์ประกอบในการเล่นประสาน

๔.๒ ปฏิบัติงานเล่นประสานได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานเล่นประสาน ลวดเชื่อมหรือโลหะประสานและการเลือกใช้ลวดเชื่อมได้ถูกต้อง

๕. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

๕.๑ ปากกา

๕.๒ แบบฝึกหัดที่ ๕

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแบบฝึกหัด

๖.๒ ครูผู้สอนอธิบายการทำแบบฝึกหัด

๖.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๖.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๗. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

๘. การประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ชอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

๙. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สุเทพ พิเชษฐ. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบมอบหมายงาน ที่ ๕		หน่วยที่ ๕
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น		สอนครั้งที่ ๑๕
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเล่นประสาน		ทฤษฎี ๑ ชม. ปฏิบัติ ๓ ชม.
ชื่องาน งานเล่นประสาน			

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความหมายการเล่นประสาน เครื่องมือและอุปกรณ์งานเล่นประสาน ลวดเชื่อมหรือโลหะประสานและการเลือกใช้ลวดเชื่อม ฟลักซ์และการเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส และองค์ประกอบในการเล่นประสาน

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ บอกความรู้เบื้องต้น กระบวนการเชื่อมแก๊ส เครื่องมือและอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาธิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาธิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาธิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาธิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุคลากรกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเล่นประสาน

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ อธิบายความหมายการเล่นประสาน เครื่องมือและอุปกรณ์งานเล่นประสาน ลวดเชื่อมหรือโลหะประสานและการเลือกใช้ลวดเชื่อม ฟลักซ์และการเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส และองค์ประกอบในการเล่นประสาน

๔.๒ ปฏิบัติงานเล่นประสานได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานเล่นประสาน ลวดเชื่อมหรือโลหะประสานและการเลือกใช้ลวดเชื่อมได้ถูกต้อง

๕. รายละเอียดของงาน

๑. จงบอกความหมายของการเล่นประสาน

.....

.....

.....

๒. จงบอกคุณสมบัติของงานเล่นประสาน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

๓. จงบอกลักษณะของงานเล่นประสาน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

๖. กำหนดเวลาส่งงาน ท้ายคาบเรียน

๗. แนวทางในการปฏิบัติงาน

๗.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแบบฝึกหัด

๗.๒ ครูผู้สอนอธิบายการทำแบบฝึกหัด

๗.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๗.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๘. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- สุเทพ พิเชษฐ. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

๙. การประเมินผล

รายการ ประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียน แสดงพฤติกรรมนั้น อย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพ ของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหา ความรู้				๒ หมายถึง นักเรียน แสดงพฤติกรรมนั้น เป็นครั้งคราว
	๕. ขอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				๑ หมายถึง นักเรียน แสดงพฤติกรรมนั้น น้อยครั้ง
๓. มุ่งมั่นใน การทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับ มอบหมาย				
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ ๔
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑๖ - ๑๗
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานโลหะแผ่น	ทฤษฎี ๒ ชม. ปฏิบัติ ๖ ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานโลหะแผ่น		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความหมายการโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ บอกความหมายการโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานโลหะแผ่น

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเล่นประสาน

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ บอกความหมายงานโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

๔.๒ ปฏิบัติงานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๕. สารการเรียนรู้

๕.๑ งานโลหะแผ่น

๕.๑.๑ งานออกแบบและเขียนแบบแผ่นคลี่

๕.๑.๑.๑ ความหมายของการเขียนแบบแผ่นคลี่

๕.๑.๑.๒ การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นรัศมี

๕.๑.๑.๓ การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นขนาน

๕.๑.๒ งานเครื่องมือและอุปกรณ์

๕.๑.๓ งานบัดกรีและหมุดย้ำ

๖. กิจกรรมการเรียนรู้

๖.๑ เข้าสู่บทเรียน

๖.๑.๑ ครูผู้สอนอธิบายและผู้เรียนเรียนทำความเข้าใจในกระบวนการการเชื่อมไฟฟ้าเกี่ยวกับหลักการในการเชื่อม ข้อปฏิบัติงาน และการปฏิบัติงานการฝึกตลอดหน่วยการเรียนรู้

๖.๑.๒ งานโลหะแผ่น

๖.๑.๒.๑ งานออกแบบและเขียนแบบแผ่นคลี่

๖.๑.๒.๑.๑ ความหมายของการเขียนแบบแผ่นคลี่

๖.๑.๒.๑.๒ การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นรัศมี

๖.๑.๒.๑.๓ การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นขนาน

๖.๑.๒.๒ งานเครื่องมือและอุปกรณ์

๖.๑.๒.๓ งานบัดกรีและหมุดย้ำ

๖.๒ ขั้นการเรียนรู้

๖.๒.๑ ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของการปฏิบัติงาน ข้อปฏิบัติต่างๆ

๖.๒.๒ ให้นักเรียนจัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงานเป็นรายบุคคล

๖.๒.๓ ให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

๖.๓ ขั้นสรุป

๖.๓.๑ ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง

๖.๔ การประเมินผล

๖.๔.๑ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบแบบเติมคำตอบ

๖.๔.๒ ประเมินพฤติกรรมของการปฏิบัติงาน

๗. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

๗.๑ ใบความรู้ที่ ๖ งานโลหะแผ่น

๗.๒ แบบฝึกหัดที่ ๖ งานโลหะแผ่น

๗.๓ ใบงานที่ ๖ งานโลหะแผ่น

๗.๔ ใบมอบหมายงานที่ ๖ งานโลหะแผ่น

๘. หลักฐานการเรียนรู้

๘.๑ หลักฐานความรู้

๘.๑.๑ แบบฝึกหัดที่ ๖

๘.๑.๒ แบบสังเกตการใบงาน ตามใบงานที่ ๖

๘.๑.๒ แบบสังเกตการปฏิบัติงาน ตามใบมอบหมายงานที่ ๖

๘.๒ หลักฐานการปฏิบัติงาน

๘.๒.๑ แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงานที่ ๖

๙. การวัดและประเมินผล

๙.๑ เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๙.๑.๑ เตรียมชิ้นงานเพื่อปฏิบัติงาน

๙.๑.๒ ข้อควรปฏิบัติในการตัดเตรียมชิ้นงาน

๙.๒ วิธีการประเมิน

๙.๒.๑. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๙.๒.๒ การปฏิบัติงาน

- แบบบันทึกรายละเอียดการปฏิบัติงาน

๙.๓ เครื่องมือประเมิน

๙.๓.๑. แบบฝึกหัด

๑๐. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

๑๐.๑ ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

๑๐.๒ ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

๑๐.๓ การแก้ไขปัญหา

๑) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

๒) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

	ใบความรู้ ที่ ๖	หน่วยที่ ๖
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑๖ - ๑๗
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานโลหะแผ่น	ทฤษฎี ๒ ชม. ปฏิบัติ ๖ ชม.
ชื่อเรื่อง งานโลหะแผ่น		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความหมายการโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ บอกความหมายการโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานโลหะแผ่น

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเล่นประสาน

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ บอกความหมายงานโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

๔.๒ ปฏิบัติงานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๕. เนื้อหาสาระ งานโลหะแผ่น

ความหมายการเขียนแบบแผ่นคลี่ หมายถึง แบบงานหรือแบบของรูปงานที่เราคิดขึ้นได้แล้วเขียนเป็นแบบราบซึ่งรวมทั้งที่เผื่อไว้สำหรับตะเข็บและขอบงานเพื่อจะนำไปขึ้นเป็นรูปชิ้นงาน

ความสำคัญของการเขียนแบบแผ่นคลี่

ก่อนที่จะทำการขึ้นรูปทรงชิ้นงานต่าง ๆ ก็ตามจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเขียนแบบขึ้นเพื่อทำการตัด และพับต่อไป ดังนั้น จึงควรรู้หลักการในการเขียนแบบแผ่นคลี่ก่อน ซึ่งหลักการเขียนนั้นเริ่มจากมองภาพด้านบน (แปลน) ของชิ้นงาน แล้วแผ่ด้านข้างทั้งสี่ด้านแผ่ออกไป หรืออีกลักษณะหนึ่งจะคลี่เส้นรอบรูปแผ่ออกทางด้านข้างมาเป็นแผ่นยาวด้านเดียว

การเขียนแบบแผ่นคลี่ในงานโลหะแผ่นมี ๔ ชนิด คือ

๑. การเขียนแบบแผ่นคลี่อย่างง่าย
๒. การเขียนด้วยเส้นขนาน
๓. การเขียนด้วยเส้นรัศมี
๔. การเขียนด้วยเส้นสามเหลี่ยม

๑. การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นรัศมี (Radial Line Development) การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นรัศมี จะใช้สำหรับการคลี่ผลิตภัณฑ์ที่เป็นรูปพีระมิด (Pyramid) และรูปกรวย (Cone)

๒. การเขียนแบบแผ่นคลี่ (Stretch out Arc) การเขียนภาพที่แสดงให้เห็นเส้นสูงจริงดูได้จากภาพด้านบนโดยดูว่ามีเส้นใดที่ยาวกว่าเส้นศูนย์กลาง หรือเส้นรัศมีที่ขนานกับเส้นฐานของภาพด้านหน้า ซึ่งถ้ามีก็แสดงว่าภาพนั้นต้องใช้เส้นสูงจริง (True Length) เป็นเส้นรัศมีของภาพแผ่นคลี่

๓. การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นขนาน (Parallel Line Development) การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นขนาน เหมาะสำหรับการเขียนท่อทรงกระบอก (Cylinder) ทรงกระบอกตัดเฉียง และแท่งปริซึม (Prism) เช่น ปริซึมสามเหลี่ยม, ปริซึมสี่เหลี่ยม, ปริซึมหกเหลี่ยม, ปริซึมแปดเหลี่ยม, สี่เหลี่ยมตัดเฉียง, หกเหลี่ยมตัดเฉียง เป็นต้น

ตะเข็บและขอบงาน ในงานโลหะแผ่นชิ้นงานจะต้องอาศัยการประกอบเข้าด้วยกัน วิธีที่นิยมใช้กันคือ การทำตะเข็บ เหมาะสำหรับโลหะแผ่นบาง มีความแข็งแรงเพียงพอกับการนำไปใช้งาน ส่วนโลหะที่มีความหนาจะเลือกวิธีการย้ำหมุด ยึดด้วยสลักเกลียว หรือการเชื่อม

๑. ตะเข็บเกย (Lap Seam)
๒. ตะเข็บเกี้ยว (Grooved Seam)
๓. ตะเข็บตั้ง (Standing Seam)
๔. ตะเข็บพับสองชั้นหรือตะเข็บพับฐาน (Double Seam)
๕. ตะเข็บหางเหยี่ยว (Dovetail Seam)
๖. ตะเข็บพิทสเบิร์ก (Pittsburgh Seam)

๖. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

๑. จงบอกความหมายของการเขียนแบบภาพศิลป์

๒. การเขียนแบบภาพศิลป์ในงานโลหะแผ่นมีกี่ชนิด อะไรบ้าง

๓. จงยกตัวอย่างของตะเข้ยางาน มา ๕ ชนิด

๗. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

สุเทพ พิเชษฐ. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

๘. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

๑. จงบอกความหมายของการเขียนแบบภาพคลี่

แบบงานหรือแบบของรูปงานที่เราคิดขึ้นได้แล้วเขียนเป็นแบบราบซึ่งรวมทั้งที่เผื่อไว้สำหรับตะเข็บและขอบงานเพื่อจะนำไปขึ้นเป็นรูปขึ้นงาน

๒. การเขียนแบบภาพคลี่ในงานโลหะแผ่นมีกี่ชนิด อะไรบ้าง

๑. การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นรัศมี (Radial Line Development) การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นรัศมีจะใช้สำหรับการคลี่ผลิตภัณฑ์ที่เป็นรูปพีระมิด (Pyramid) และรูปกรวย (Cone)

๒. การเขียนแบบแผ่นคลี่ (Stretch out Arc) การเขียนภาพที่แสดงให้เห็นเส้นสูงจริงดูได้จากภาพด้านบนโดยดูว่ามีเส้นใดที่ยาวกว่าเส้นศูนย์กลาง หรือเส้นรัศมีที่ขนานกับเส้นฐานของภาพด้านหน้า ซึ่งถ้ามีก็แสดงว่าภาพนั้นต้องใช้เส้นสูงจริง (True Length) เป็นเส้นรัศมีของภาพแผ่นคลี่

๓. การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นขนาน (Parallel Line Development) การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นขนาน เหมาะสำหรับการเขียนท่อทรงกระบอก (Cylinder) ทรงกระบอกตัดเฉียง และแท่งปริซึม (Prism) เช่น ปริซึมสามเหลี่ยม, ปริซึมสี่เหลี่ยม, ปริซึมหกเหลี่ยม, ปริซึมแปดเหลี่ยม, สี่เหลี่ยมตัดเฉียง, หกเหลี่ยมตัดเฉียง เป็นต้น

๓. จงยกตัวอย่างของตะเข็บงาน มา ๕ ชนิด

๑. ตะเข็บเกย (Lap Seam)

๒. ตะเข็บเกี่ยว (Grooved Seam)

๓. ตะเข็บตั้ง (Standing Seam)

๔. ตะเข็บพับสองชั้นหรือตะเข็บพับฐาน (Double Seam)

๕. ตะเข็บหางเหยี่ยว (Dovetail Seam)

	ใบงาน ที่ ๖	หน่วยที่ ๖
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑๖ - ๑๗
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานโลหะแผ่น	ทฤษฎี ๒ ชม. ปฏิบัติ ๖ ชม.
ชื่องาน งานโลหะแผ่น		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความหมายการโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ บอกความหมายการโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานโลหะแผ่น

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเล่นประสาน

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ บอกความหมายงานโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

๔.๒ ปฏิบัติงานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๕. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

๕.๑ ดินสอ

๕.๒ ยางลบ

๕.๓ ไม้บรรทัด

๕.๔ กรรไกร

๕.๕ คัตเตอร์

๕.๖ กระดาษ A๔

๖. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

การใช้งานของมีคมควรระมัดระวัง ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

๗. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๗.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

๗.๒ ครูผู้สอนอธิบายการทำปฏิบัติงาน

๗.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๗.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๘. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

๙. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน งานเชื่อม				
จุดตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พิกัดความเพื่อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ - อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	การร่างแบบ		5	
3	ชิ้นงาน • การเชื่อมตามจุดที่ร่างแบบ • รอยเชื่อม • ความสะอาด		15	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย • การตรงต่อเวลา • การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย • ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	

**๑๐. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม**

สุเทพ พิเศษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบกิจกรรม ที่ ๖	หน่วยที่ ๖
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑๖ - ๑๗
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานโลหะแผ่น	ทฤษฎี ๒ ชม. ปฏิบัติ ๖ ชม.
ชื่องาน งานโลหะแผ่น		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความหมายการโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ บอกความหมายการโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานโลหะแผ่น

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเล่นประสาน

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔.๑ บอกความหมายงานโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

๔.๒ ปฏิบัติงานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๕. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

๕.๑ ดินสอ

๕.๒ ยางลบ

๕.๓ ไม้บรรทัด

๕.๔ กรรไกร

๕.๕ คัตเตอร์

๕.๖ กระดาษ A๔

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

๖.๒ ครูผู้สอนอธิบายการทำปฏิบัติงาน

๖.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน

๖.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๗. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

๘. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน งานเชื่อม				
จุด ตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พิกัดความ เพื่อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ - อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	การร่างแบบ		5	
3	ชิ้นงาน • การเชื่อมตามจุดที่ร่างแบบ • รอยเชื่อม • ความสะอาด		15	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย • การตรงต่อเวลา • การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย • ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	



๙. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

สุเทพ พิเชษฐ. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	ใบมอบหมายงาน ที่ ๖	หน่วยที่ ๖
	รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔ ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนครั้งที่ ๑๖ - ๑๗
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานโลหะแผ่น	ทฤษฎี ๒ ชม. ปฏิบัติ ๖ ชม.
ชื่องาน งานโลหะแผ่น		

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความหมายการโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

๒. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

๒.๑ มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส - สมรรถนะย่อย -

๑) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

๑.๑ บอกความหมายการโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

๑.๒ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานโลหะแผ่น

๒) วิธีประเมิน

๑. แบบฝึกหัด

- แบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๓) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

๔) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แบบฝึกหัด

- แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น

๒.๒ บุรณาการกลุ่มอาชีพ

- กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

๓. สมรรถนะประจำหน่วย

๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเล่นประสาน

๔. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

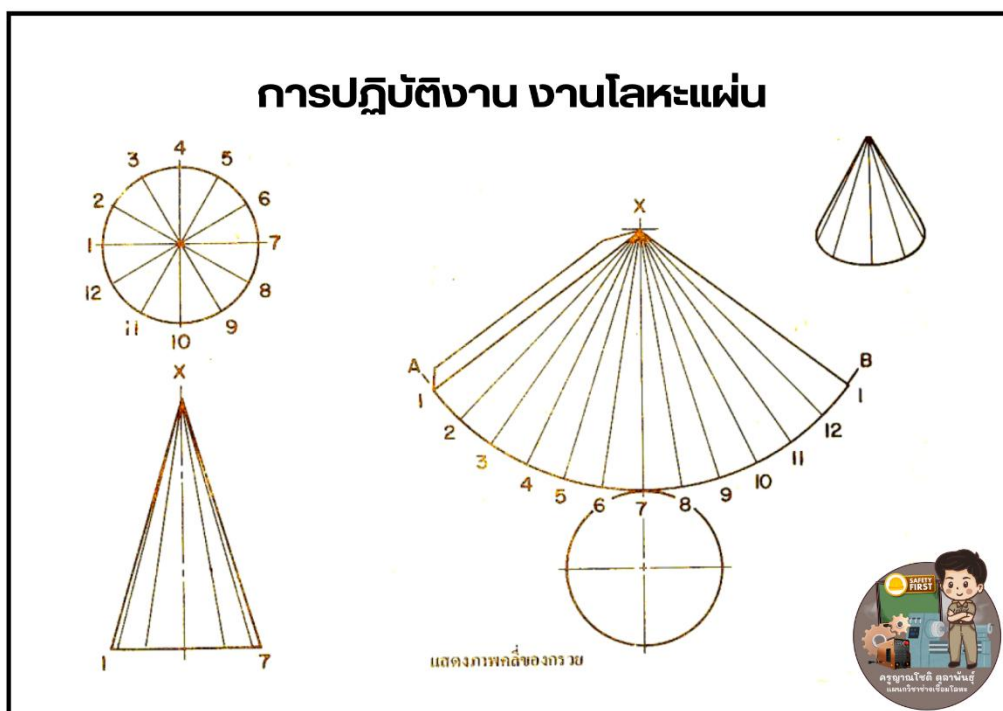
๔.๑ บอกความหมายงานโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

๔.๒ ปฏิบัติงานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๔.๓ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และรอบคอบ

๔.๔ ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับงานโลหะแผ่น เครื่องมือและอุปกรณ์งานโลหะแผ่น เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง

๕. รายละเอียดของงาน



๖. กำหนดเวลาทำงาน ท้ายคาบเรียน

๗. แนวทางในการปฏิบัติงาน

- ๗.๑ เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
- ๗.๒ ครูผู้สอนอธิบายการทำปฏิบัติงาน
- ๗.๓ เมื่อครูผู้สอนอธิบายเสร็จ ให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติงาน
- ๗.๔ เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำชิ้นงานมาส่งเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน

๘. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- สุเทพ พิเศษฐ์. (๒๕๖๗). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

๙. การประเมินผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน งานเชื่อม				
จุดตรวจที่	รายการตรวจสอบ	พิกัดความเพื่อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมเครื่องมือ - อุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน		5	
2	การร่างแบบ		5	
3	ชิ้นงาน - การเชื่อมตามจุดที่ร่างแบบ - รอยเชื่อม - ความสะอาด		15	
4	การมีคุณธรรม จริยธรรม การมีวินัย - การตรงต่อเวลา - การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย - ใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร		5	
รวมทั้งหมด			30	