

หน่วยที่ 4
งานโลหะแผ่นและการประกอบจีสรูป



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

จำนวนคาบ 4

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

- ด้านความรู้ / บุรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. โลหะแผ่น (Sheet Metal)

1.1 โลหะแผ่น (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1)

โลหะแผ่น หมายถึง โลหะที่ผ่านกระบวนการ (Process) จนกระทั่งเป็นแผ่นบาง มีความหนาไม่เกิน 3/16 นิ้ว (4.5 มิลลิเมตร) โลหะแผ่นมีหลายประเภท เมื่อรีดออกมาเป็นแผ่นแล้วต้องเคลือบด้วยโลหะอีกชนิดหนึ่ง บางประเภทรีดออกมาเป็นแผ่นสามารถใช้งานได้เลย

โลหะแผ่นโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ดังนี้คือ

1. โลหะแผ่นเปลือย (Uncoated Metal or Bare Metal)
2. โลหะแผ่นเคลือบ (Coated Metal)

โลหะแผ่นเปลือย ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (Non Ferrous Metal) หรือ โลหะผสมที่ไม่ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในบรรยากาศ ไม่เกิดการผุกร่อน เช่น ทองเหลือง (Bass) ทองแดง (Copper) ดีบุก (Tin) สังกะสี (Zinc) อะลูมิเนียม (Aluminium) และเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) เป็นต้น

โลหะแผ่นเคลือบ เป็นโลหะที่เป็นเหล็ก (Ferrous Metal) เนื่องจากตัวของมันเองจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศเกิดสนิม (Oxide) และผุกร่อนไปในที่สุด ซึ่งจำเป็นต้องเคลือบด้วยโลหะที่ไม่ใช่เหล็กเพื่อป้องกันการกัดกร่อน ทำให้ชิ้นงานนั้นมีราคาถูก และมีอายุการใช้งานได้นาน

ดังนั้น ในการทำงานเกี่ยวกับโลหะแผ่นเคลือบต้องระมัดระวังไม่ให้โลหะที่เคลือบผิวอยู่หลุดออกหรือถูกทำลายไป โดยเฉพาะการนำไปเชื่อม ชัดผิว และตะไบผิว ควรหลีกเลี่ยงหรือไม่ควรทำเพราะจะทำให้โลหะที่เคลือบอยู่หลุดออก ทำให้เกิดการกัดกร่อน เป็นเหตุให้มีอายุการใช้งานสั้นลง

สำหรับโลหะแผ่นเคลือบในที่นี้จะขอกล่าวเฉพาะโลหะแผ่นเคลือบสังกะสี โดยเฉพาะแผ่นเหล็กอบสังกะสี ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้กันมากในงานโลหะแผ่น สังกะสีที่เคลือบแผ่นเหล็กอยู่ จะมีสีเทาขาว มันแวววาว ไม่เกิดสนิม ละลายได้ง่ายในกรดเจือจาง มีความเปราะ ดังนั้น ในการเคาะเข้าตะเข็บ ต้องไม่ควรเคาะจนกระทั่งสังกะสีที่เคลือบอยู่หลุดล่อนออกมา ซึ่งจะทำให้เกิดสนิมกับแผ่นเหล็กได้

ขนาดของโลหะแผ่น โลหะแผ่นที่ผลิตและใช้กันอยู่ในประเทศไทย มีอยู่ 2 ขนาด คือ ขนาด 36 x 96 นิ้ว (3 x 8 ฟุต) และ 48 x 96 นิ้ว (4 x 8 ฟุต)

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนสัปดาห์ที่ 4-8
	ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป	คาบรวม 4
ชื่อเรื่อง. งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป		จำนวนคาบ 4

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

- ด้านทักษะ / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

2. เครื่องมือที่ใช้ในงานโลหะแผ่น (Sheet Metal Tool)

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานโลหะแผ่น (Sheet Metal Tool) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2)

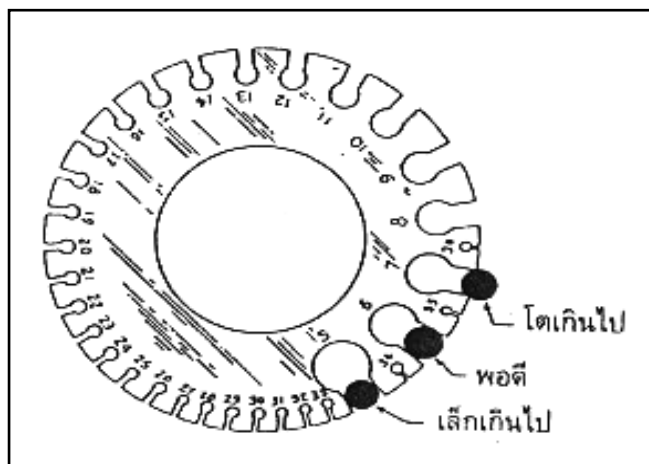
การปฏิบัติงานโลหะแผ่นให้ได้ผลงานหรือผลิตภัณฑ์ที่ดีนั้น นอกจากจะต้องศึกษาคุณสมบัติของโลหะชนิดนั้นแล้ว จำเป็นต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานที่ถูกต้องและเหมาะสม จึงจะทำให้การปฏิบัติงานนั้นประสบผลสำเร็จ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานโลหะแผ่น มีดังนี้

1. เครื่องมือวัด (Measuring Tool)

1.1 เกจวัดความหนาของโลหะแผ่น และความโตลอด

เกจชนิดนี้ทำจากเหล็กกล้าคาร์บอน มีลักษณะกลมปากเป็นร่องรอบตัว เพื่อใช้เทียบวัดความหนาของโลหะและความโตลอด ตัวเลขบนเกจวัดจะบอกความหนาของโลหะแผ่นเป็นทศนิยม หรือเศษส่วนของนิ้ว

ด้านหน้าของเกจจะบอกความหนาเป็นนัมเบอร์ (Number) ส่วนด้านหลังจะบอกเป็นทศนิยมของนิ้วในช่องที่ตรงกัน โดยมีตั้งแต่เบอร์ 0 ถึงเบอร์ 36 นัมเบอร์มากความหนาก็จะลดลง เช่น เบอร์ 28 จะมีความหนาน้อยกว่าเบอร์ 16 เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 : แสดงเกจวัดความหนาโลหะแผ่น และความโตลอด



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

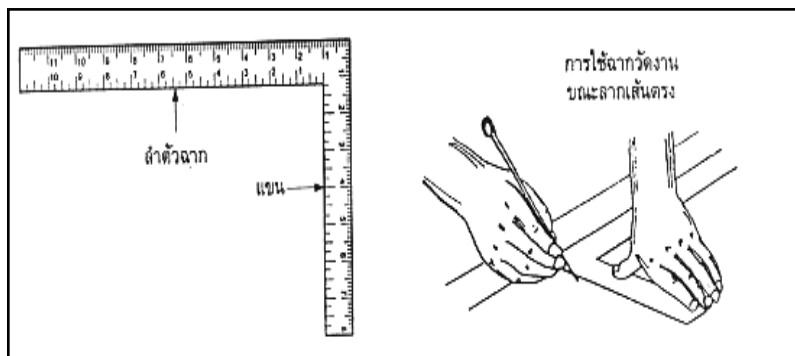
จำนวนคาบ 4

ตารางที่ 1 : แสดงการเปรียบเทียบนัมเบอร์กับความหนาของโลหะแผ่น

นัมเบอร์	ความหนาเป็นนิ้ว (หรือมิลลิเมตร)
16	0.0625 นิ้ว หรือประมาณ 1/6 นิ้ว (1.5 มม.)
22	0.0312 นิ้ว หรือประมาณ 1/32 นิ้ว (0.8 มม.)
28	0.0156 นิ้ว หรือประมาณ 1/64 นิ้ว (0.47 มม.)

1.2 บรรทัดเหล็ก (Steel Rule) เป็นเครื่องมือวัดที่รู้จักกันโดยทั่วไป ส่วนใหญ่จะทำจากเหล็กไร้สนิม สามารถวัดได้ทั้งระบบอังกฤษ (นิ้ว) และระบบเมตริก (มิลลิเมตร) มีหลายขนาด ตั้งแต่ 12 นิ้ว 24 นิ้ว และ 36 นิ้ว

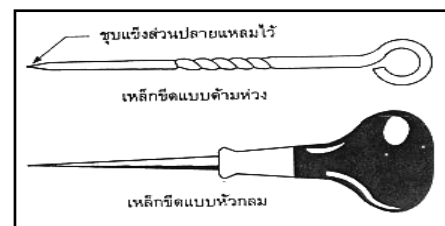
1.3 ฉากเหล็ก (Square) มีลักษณะเป็นรูปตัวแอล (L) แขนทั้งสองข้างทำมุม 90 องศา ใช้ตรวจวัดความฉากของโลหะแผ่น ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 : แสดงลักษณะของฉากในงานโลหะแผ่น

2. เครื่องมือร่างแบบ (Lay-Out)

ส่วนมากแล้วเป็นเครื่องมือที่มีลักษณะปลายแหลม เพื่อใช้ในการขีดเขียน เครื่องมือร่างแบบนี้ถ้าใช้งานด้วยตัวของมันเองแล้วไม่เกิดประโยชน์สูงสุด จะต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือประเภทอื่น เช่น ในงานร่วมกับไม้บรรทัด เป็นต้น





แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

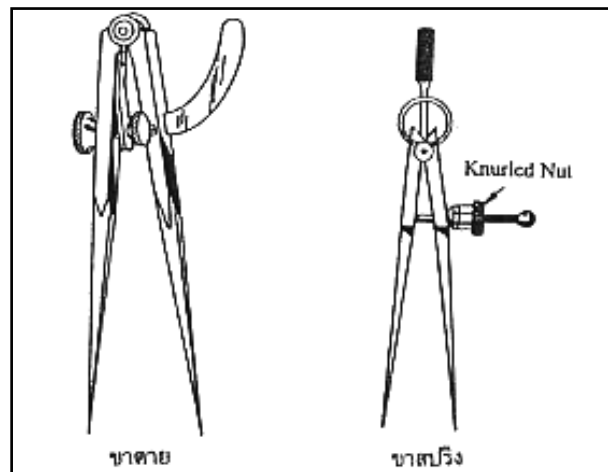
คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

จำนวนคาบ 4

2.1 เหล็กขีด (Scriber) ทำหน้าที่ขีดเส้นลงบนแผ่นโลหะ เปรียบเสมือนดินสอ หรือปากกาที่ใช้ในงานเขียนแบบทั่วไป เหล็กขีดจะต้องมีความแข็งกว่าโลหะที่จะร่างแบบ ซึ่งทำจากเหล็กกล้าคาร์บอน บริเวณปลายแหลมจะผ่านการชุบแข็ง เพื่อให้ทนต่อการสึกหรอได้ดี ดังแสดงในรูปที่ 3

2.2 วงเวียน (Divider) เป็นเครื่องมือร่างแบบที่ใช้เป็นประจำในงานโลหะแผ่น ใช้สำหรับเขียนวงกลม หรือส่วนโค้ง หรือใช้ในการถ่ายขนาด ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 : แสดงวงเวียนเหล็ก และการใช้งาน

2.3 วงเวียนเลื่อน (Trammel Point) ในงานโลหะแผ่น ชิ้นงานที่ทำอาจมีขนาดใหญ่ เครื่องมือที่ใช้ในการร่างแบบต้องมีความสามารถในการสร้างเพียงพอ วงเวียนธรรมดาไม่สามารถใช้เขียนส่วนโค้งได้ ต้องใช้วงเวียนเลื่อน เพราะเป็นเครื่องมือที่ใช้เขียนวงกลม หรือส่วนโค้งใหญ่ ๆ ได้ ขาทั้งสองข้าง

ของวงเวียนจะสอดอยู่กับคานไม้ หรือคานเหล็ก ซึ่งมีความยาวเท่าไรก็ได้ตามต้องการ ขาเหล็กแหลมทั้งสองข้างสามารถเลื่อนไปมาบนคานไม้ หรือเหล็ก เพื่อปรับรัศมีของวงกลมได้ ดังแสดงในรูปที่ 5



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

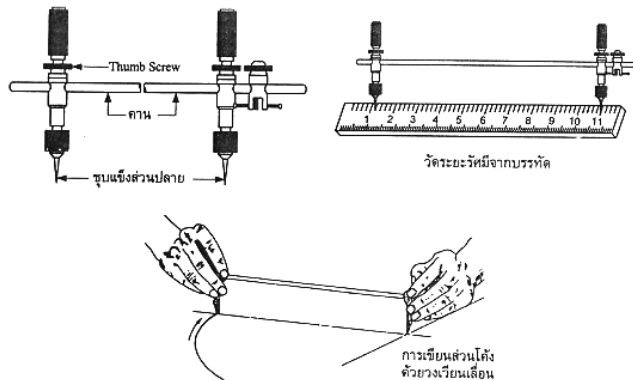
สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

จำนวนคาบ 4



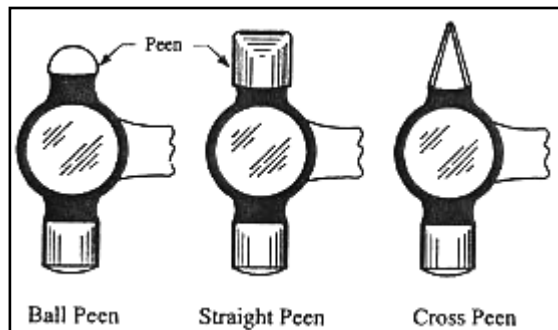
รูปที่ 5 : แสดงรูปร่างของวงเวียนเลื่อน และลักษณะการทำงาน

3. เครื่องมือ Hand Tool ในงานโลหะแผ่น(จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3)

3.1 ค้อน (Hammer) เป็นเครื่องมือพื้นฐาน ซึ่งจะขาดไม่ได้ในงานโลหะแผ่นใช้สำหรับตี เคาะขึ้นรูป คัดพับ เป็นต้น มีรูปร่างต่าง ตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

3.1.1 ค้อนหัวแข็ง ใช้เคาะคัด ขึ้นรูปงานทั่วไป แบ่งออกเป็น

- ค้อนหัวกลม
- ค้อนหัววาง
- ค้อนหัวตรง



รูปที่ 6 : แสดงค้อนหัวแข็ง



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

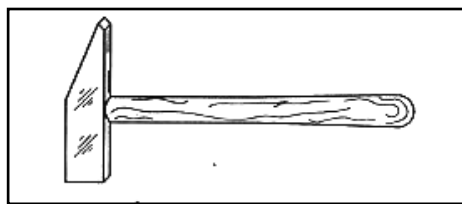
ชื่อหน่วย งานโลหะแผ่นและการประกอบชิ้นรูป

คาบรวม 4

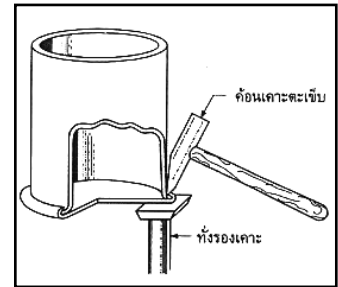
ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบชิ้นรูป

จำนวนคาบ 4

3.1.2 ค้อนย้ำตะเข็บ (Setting Hammer) หัวค้อนจะมีลักษณะเป็นเหลี่ยม หน้าค้อนจะมีผิวเรียบ เพื่อใช้ในการเคาะตะเข็บต่าง ๆ ในงานโลหะแผ่น ด้านหางค้อนจะตัดเฉียงด้านเดียว เพื่อความสะดวกในการเคาะตะเข็บกันกระป๋อง ดังแสดงในรูปที่ 7 และ 8

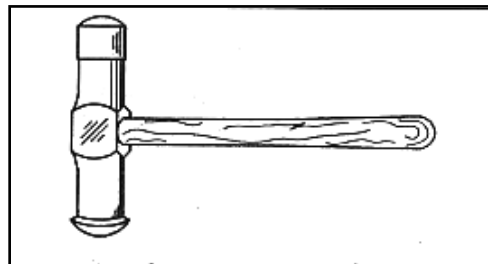


รูปที่ 7 : แสดงค้อนเคาะตะเข็บ


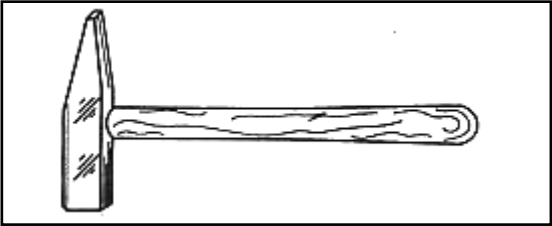
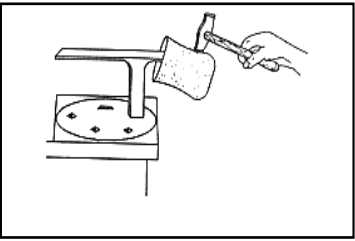
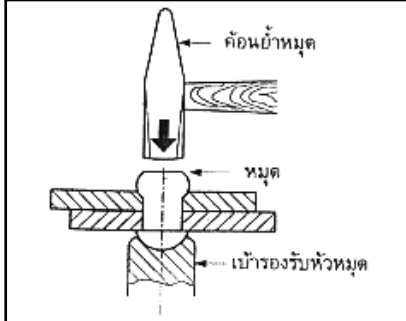



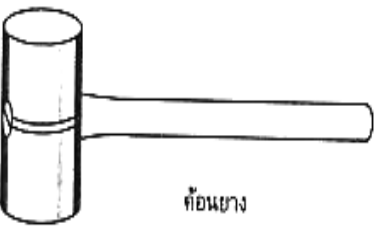
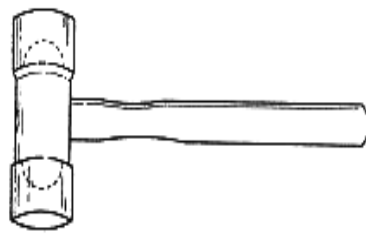
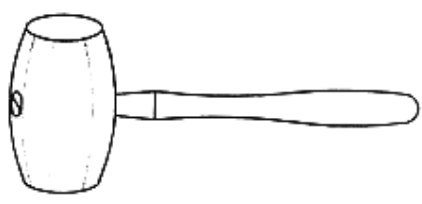
รูปที่ 8 : แสดงการใช้ค้อนเคาะตะเข็บ

3.1.3 ค้อนเคาะขึ้นรูป (Raising Hammer) ค้อนชนิดนี้จะมีรูปร่างต่าง ๆ กัน ใช้สำหรับขึ้นรูปโลหะแผ่นให้เป็นรูปร่างของภาชนะ หรือเครื่องประดับต่าง ๆ เช่น เคาะขึ้นรูปงาน ถ้วย เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 : แสดงค้อนเคาะขึ้นรูป

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนสัปดาห์ที่ 4-8
	ชื่อหน่วย งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป	คาบรวม 4
ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป		จำนวนคาบ 4
<p>3.1.4 ค้อนย้ำหมุด (Riveting Hammer) ลักษณะหัวค้อนจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมลบมุมด้านข้างทั้ง 4 มุม บริเวณผิวหน้าของหัวค้อนจะมีผิวโค้งเล็กน้อย เพื่อใช้ในการแต่งหัวย้ำหมุด ส่วนของหางค้อนจะเรียว (Taper) เป็นมุมเท่ากันทั้งสองด้าน และบริเวณปลายสุดจะมีลักษณะมน ดังแสดงในรูปที่ 10</p>		
		
<p>รูปที่ 10 : แสดงค้อนย้ำหมุด</p>		
		
<p>รูปที่ 11 : แสดงการใช้ค้อนเคาะขึ้นรูป</p>		
		
<p>รูปที่ 12 : แสดงการใช้ค้อนย้ำหมุดทำการย้ำหมุดหางหมุด</p>		
<p>3.2 ค้อนหัวอ่อน เป็นค้อนที่ทำจากวัสดุอ่อน เหมาะสำหรับเคาะ ดัด ตี ขึ้นรูปโลหะที่อ่อน เช่น ทองแดง อะลูมิเนียม หรือใช้เคาะโลหะที่เคลือบผิวที่ไม่ต้องการให้โลหะที่เคลือบอยู่หลุด หรือลอกออก เช่น แผ่นเหล็กอบสังกะสี เป็นต้น</p>		

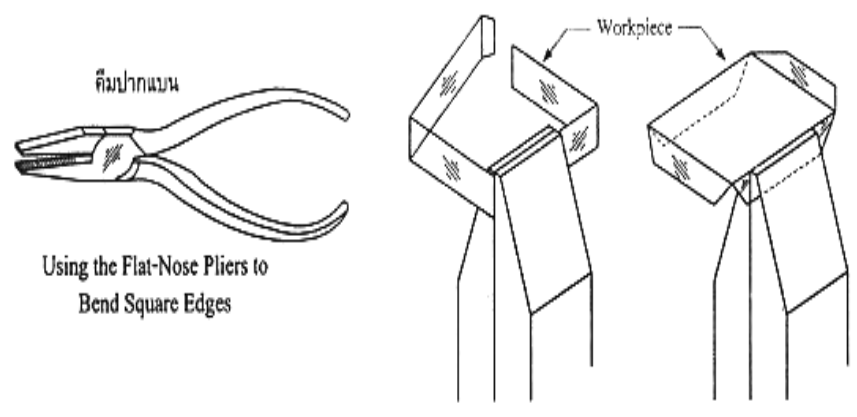
	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนสัปดาห์ที่ 4-8
	ชื่อหน่วย งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป	คาบรวม 4
ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป		จำนวนคาบ 4
<p>3.2.1 ค้อนยาง (Rubber Hammer) หัวค้อนทำด้วยยางที่มีส่วนผสมทางเคมี มีสีดำ คุณสมบัติเหนียวนุ่ม ดังแสดงในรูปที่ 13</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>รูปที่ 13 : แสดงลักษณะของค้อนยาง</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>รูปที่ 14 : แสดงลักษณะของค้อนพลาสติก</p> </div> </div> <p>3.2.2 ค้อนพลาสติก (Plastic Hammer) หัวค้อนจะทำจากพลาสติกแข็งหล่อเป็นรูปหัวค้อน ภายในทำเกลียว เพื่อขันติดกับโครงโลหะทั้งสองข้าง ประกอบอยู่กับด้ามไม้ ดังแสดงในรูปที่ 14</p> <p>3.2.3 ค้อนไม้ (Wood Hammer) หัวค้อนทำมาจากไม้เนื้อแข็ง และมีความเหนียว ไม่แตกง่าย เหมาะสำหรับ เคาะงานที่มีผิวอ่อน เช่น อะลูมิเนียม แผ่นเหล็กเคลือบสังกะสี ซึ่งไม่ต้องการให้แผ่น โลหะยุบตัว หรือทำให้ โลหะที่เคลือบอยู่หลุดล่อนออก ดังแสดงในรูปที่ 15</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>รูปที่ 15 : แสดงลักษณะของค้อนไม้</p> </div>		

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนสัปดาห์ที่ 4-8
	ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบชิ้นรูป	คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งาน โลหะแผ่นและการประกอบชิ้นรูป	จำนวนคาบ 4
--	-------------------


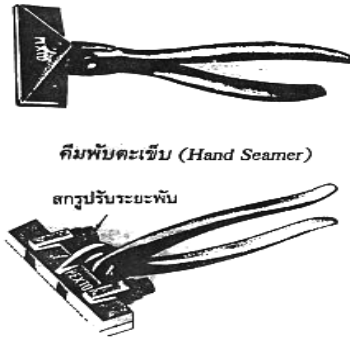

3.3 คีม (Pliers) เป็นเครื่องมือที่จำเป็นในงานช่างอุตสาหกรรมทุกสาขา คีมมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น ใช้จับ บิด พับ ตัด ชิ้นรูปวัสดุได้ สำหรับงานโลหะแผ่นก็เช่นกัน คีมเป็นเครื่องมือทำงานเกี่ยวกับโลหะแผ่นได้เป็นอย่างดี คีมในงานโลหะแผ่นมีรูปร่างตามลักษณะการใช้งานดังนี้

3.3.1 คีมปากแบน (Flat Nose Pliers) คีมชนิดนี้ปากจะมีลักษณะแบน บริเวณส่วนปลายของปากจะตรงเรียบ มีความกว้างปากประมาณ 10 มิลลิเมตร เหมาะสำหรับจับขอบชิ้นงาน เพื่อพับชิ้นรูป ดังแสดงในรูปที่ 16



รูปที่ 16 : แสดงลักษณะและการพับขอบชิ้นงานด้วยคีมปากแบน

3.3.2 คีมพับตะเข็บ (Hand Seamer) มีรูปร่างและกลไกเหมือนกับคีมทั่วไป แต่จะแตกต่างกันที่ปาก ซึ่งคีมพับตะเข็บนี้ปากจะมีความกว้างถึง 3 ½ นิ้ว (89 มม.) ลึก 1 นิ้ว (25 มม.) เหมาะสำหรับการขึ้นรูป หรือการพับชิ้นงานด้วยมือ ในขณะที่เครื่องพับไม่สามารถทำได้ หรือต้องการความรวดเร็วในการทำงาน หรือทำงานนอกสถานที่ ซึ่งไม่มีเครื่องพับ ดังแสดงในรูปที่ 17 (ก)

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนสัปดาห์ที่ 4-8
	ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป	คาบรวม 4
ชื่อเรื่อง. งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป		จำนวนคาบ 4
<p>จากรูปที่ 17 (ข) เป็นคีมพับตะเจ็บชนิดตั้งระยะพับได้ (Adjusting Hand Seamer) บริเวณด้านหลังของปากจะมีสกรูปรับ (Adjusting Screw) ใช้ปรับตั้งระยะในการพับตะเจ็บ ทำให้การพับของตะเจ็บเท่ากันทุกด้าน และมีความรวดเร็วในการพับ</p> <div style="text-align: center;">  <p>คีมพับตะเจ็บ (Hand Seamer) สกรูปรับระยะพับ</p> </div> <p>รูปที่ 17 : แสดงลักษณะของคีมพับตะเจ็บ</p> <p>จากรูปที่ 18 เป็นคีมล็อกพับตะเจ็บ (Vise Grip Hand Seamer) คีมพับตะเจ็บชนิดนี้มีประโยชน์ และช่วยในการพับตะเจ็บได้เป็นอย่างดี ลักษณะของคีมเมื่อจับชิ้นงานได้ตำแหน่งที่ต้องการแล้ว คีมล็อกจะช่วยยึดล็อกให้แน่น ทำให้ชิ้นงานขยับเลื่อนหนีไปจากแนวขณะทำการพับ</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>รูปที่ 18 : แสดงลักษณะของคีมล็อกพับตะเจ็บ</p> <p>3.4 กรรไกร (Snips) เป็นเครื่องมือตัดอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งทำงานเกี่ยวกับโลหะแผ่นเท่านั้น การตัดแผ่นโลหะด้วยกรรไกรจะสะดวก ง่าย และประหยัดกว่าการตัดด้วยสกัด ความสามารถของกรรไกรขึ้นอยู่กับ การออกแบบกรรไกร ความหนา และความแข็งแรงของโลหะที่จะนำมาตัด กรรไกรมีหลายชนิด ซึ่งผู้ปฏิบัติงานด้านโลหะแผ่นต้องพิจารณาเลือกใช้ให้ถูกต้อง และเหมาะสมกับลักษณะงาน</p>		



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

คาบรวม 4

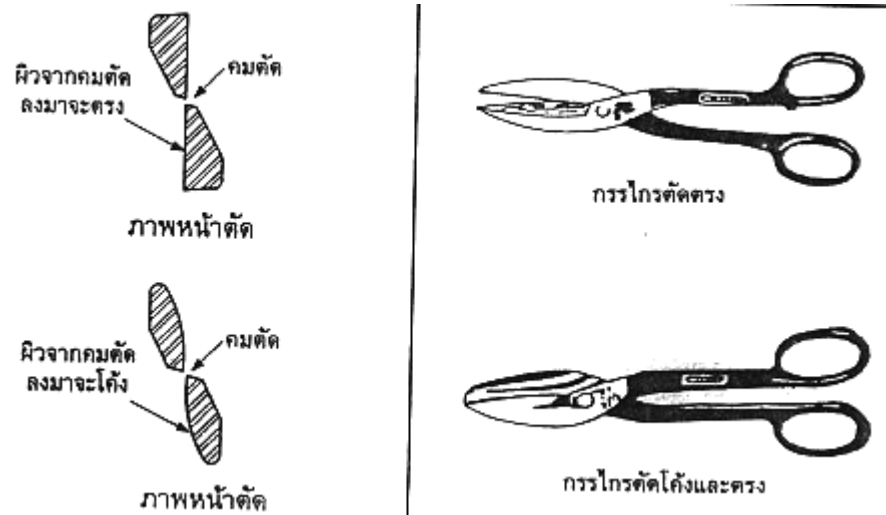
ชื่อหน่วย งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

จำนวนคาบ 4

การตัดนั้นมี 2 แบบใหญ่ ๆ คือ

1. ตัดตรง
2. ตัดโค้ง (ตัดโค้งซ้าย และตัดโค้งขวา)

ลักษณะคมตัดของกรรไกรตัดตรง และตัดโค้ง มีรูปร่างดังแสดงในรูปที่ 19



รูปที่ 19 : แสดงภาพหน้าตัดของคมตัดกรรไกรตัดตรง และตัดโค้ง

กรรไกรชนิดนี้แบ่งประเภทของการตัดไว้ชัดเจน มี 3 แบบ คือ

- ชนิดตัดตรง (Straight Cutting) สังเกตได้จากที่ด้าม บริษัทผู้ผลิตจะกำหนดไว้เป็นสีเหลือง ดังแสดงในรูปที่ 20 (ค)

- ชนิดตัดโค้งซ้าย (Left Curve Cutting) ด้ามจะมีสีแดง ดังแสดงในรูปที่ 20 (ก)

- ชนิดตัดโค้งขวา (Right Curve Cutting) ด้ามจะมีสีเขียว ดังแสดงในรูปที่ 20 (ข)



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

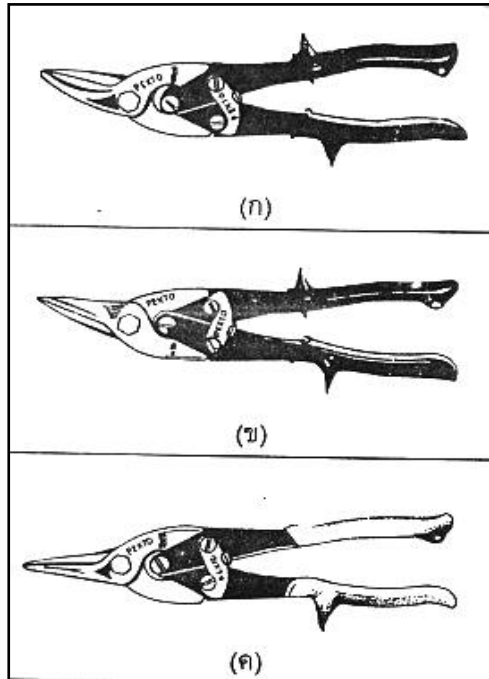
สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

จำนวนคาบ 4



กรรไกรตัดโค้งซ้าย ด้ามสีแดง

(ก)

กรรไกรตัดโค้งขวา ด้ามสีเขียว

(ข)

กรรไกรตัดตรง ด้ามสีเหลือง

(ค)

รูปที่ 20 : แสดงรูปร่างของกรรไกร Aviation

ในขณะที่ทำการเลือกคมตัด ผู้ปฏิบัติงานอาจจำสีของกรรไกรไม่ได้ว่าสีอะไรใช้โค้งซ้ายหรือขวา ถ้าเป็นกรรไกรตัดตรงไม่มีปัญหา เพราะปากจะมีลักษณะตรงอยู่แล้ว ส่วนกรรไกรตัดโค้งจะตัดโค้งได้นั้น ให้จำทิศทางของใบตัดดังนี้

ถ้ามองกรรไกรในลักษณะของภาพด้านบน จะสังเกตเห็นว่า

- กรรไกรตัดโค้งซ้าย ใบตัดที่อยู่ข้างล่างจะอยู่ทางซ้ายมือ
- กรรไกรตัดโค้งขวา ใบตัดที่อยู่ข้างล่างจะอยู่ทางขวามือ
- กรรไกรตัดตรง (Straight Snips) จากภาพตัดขวางของคมตัด จะเห็นว่า ผิวหน้า

ด้านข้างของคมตัดจะมีลักษณะตรงตลอด ใช้ในการตัดแนวตรง ไม่สามารถตัดโค้งได้



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

คาบรวม 4

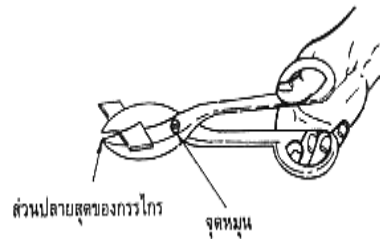
ชื่อเรื่อง. งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

จำนวนคาบ 4

● กรรไกรตัดโค้ง (Scroll Snips) จากภาพตัดขวางของคมตัด จะเห็นว่า ผิวด้านข้างของคมตัดจะมีลักษณะโค้ง ซึ่งช่วยในการตัดโค้งได้ดี

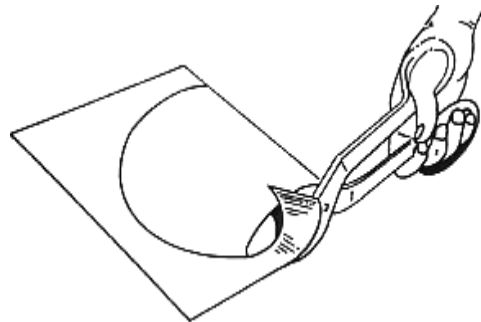
รูปที่ 21 : แสดงการใช้กรรไกรตัดผสม

(Combination Snip) ทำการตัดตรงงานโลหะแผ่น



รูปที่ 22 : แสดงการใช้กรรไกรตัดผสม

(Combination Snip) ทำการตัดโค้งโลหะแผ่น



3.5 เหล็กเจาะรูโลหะแผ่น (Punch) เป็นเครื่องมือสำหรับตอกเจาะรูโลหะแผ่น ปกติแล้วจะเป็นโลหะแผ่นที่มีความหนาไม่มากนัก และจะเป็นโลหะที่ค่อนข้างอ่อน เช่น แผ่นทองแดง แผ่นทองเหลือง แผ่นดีบุก แผ่นหนัง และแผ่นยาง เพื่อนำไปใช้ทำปะเก็นต่าง ๆ

3.5.1 เหล็กเจาะรูชนิดแท่งตัน (Solid Punch) มีลักษณะคล้ายกับเหล็กส่ง ทำจากเหล็กเครื่องมือหรือเหล็กกล้าคาร์บอน ชุบแข็งส่วนปลายไว้ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการเจาะ ซึ่งในการตอกเจาะนั้นต้องมีวัสดุอ่อนรองรับ โดยปกติจะใช้แผ่นตะกั่ว หรือแท่งไม้ การตอกเจาะด้วย Solid Punch เมื่อชิ้นงานขาดแล้วรูที่ได้จะมีรอยนูนที่ขอบของรู ดังนั้น หลังจากตอกเจาะรูแล้วต้องใช้ค้อนเคาะให้เรียบอีกครั้งหนึ่ง ดังแสดงในรูปที่ 23



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

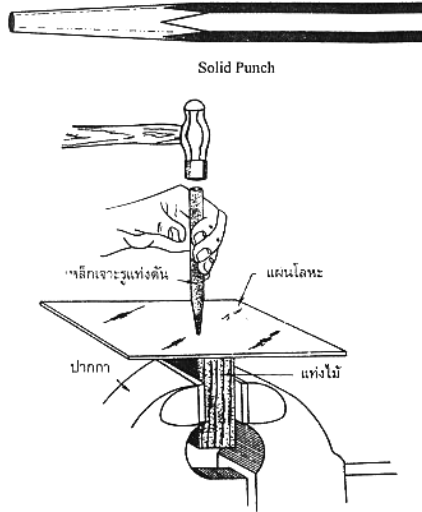
ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

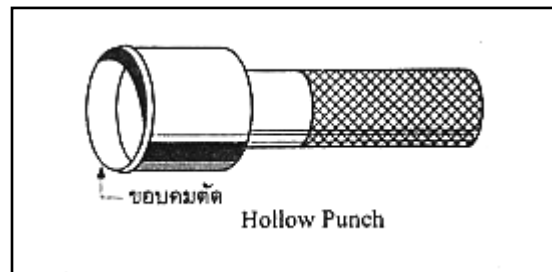
จำนวนคาบ 4

ด้านทักษะ / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง



รูปที่ 23 : แสดงเหล็กเจาะรูชนิดแท่งตัน (Solid Punch) และลักษณะการทำงาน

3.5.2 เหล็กเจาะรูโลหะแผ่นชนิดกลวง (Hollow Punch) มีรูปร่างคล้ายท่อ บริเวณขอบจะมีลักษณะเป็นคมตัด ซึ่งผ่านการชุบแข็งมาเป็นอย่างดี บริเวณด้ามจะขึ้นลายไว้เพื่อใช้สำหรับจับ โดยไม่ลื่น สามารถตอกเจาะโลหะแผ่น ซึ่งมีขนาดโตกว่าเหล็กตอกเจาะชนิดตัน (Solid Punch) เมื่อทำการตอกเจาะคมตัดของ Hollow Punch จะกดตัดแผ่นวัสดุนั้นขาดออก และเศษวัสดุจะอยู่ภายในรู โดยที่วัสดุที่ถูกตัดไม่จมลง วัสดุที่รองรับเหมือนเช่นการตอกเจาะด้วย Solid Punch



รูปที่ 24 : แสดงลักษณะของเหล็กเจาะรูโลหะชนิดกลวง



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

คาบรวม 4

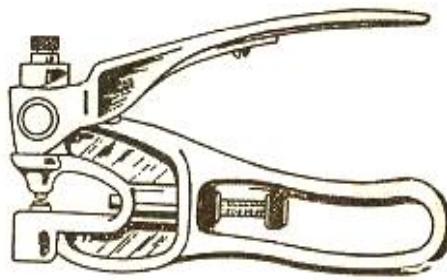
ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

จำนวนคาบ 4

ด้านทักษะ / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

3.5.3 เครื่องกดเจาะรูด้วยมือ

(Hand Punch) เป็นเครื่องมือกดเจาะรูกลมในงานโลหะแผ่นอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งจะช่วยในการเจาะรูบนแผ่นโลหะได้ง่าย และสะดวกขึ้น เครื่องกดเจาะรูด้วยมือนี้สามารถถอดเปลี่ยนขนาดขอบของรูเจาะได้ (Punch and Die) ดังแสดงในรูปที่ 25



รูปที่ 25 : แสดงเครื่องกดเจาะด้วยมือ

3.5.4 เครื่องเจาะโลหะแผ่นชนิดหมุนเปลี่ยนขนาดของรูเจาะ (Hand-Operated Turret Punch) มีขนาดของ Punch หลายขนาดอยู่บนแท่นกลม หมุนเปลี่ยนขนาดของ Punch ตามขนาดของรูเจาะที่ต้องการได้ มีความสะดวกและรวดเร็วในการเปลี่ยนขนาดของรูเจาะ เหมาะสำหรับชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่่มากนัก เพราะถ้าโลหะแผ่นมีขนาดใหญ่ ถ้าจะใช้การกดเจาะด้วยเครื่องนี้ต้องใช้กำลังคนในการจับยกงานวนมากนั้นเอง ดังแสดงในรูปที่ 26



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

จำนวนคาบ 4

3.6 เหล็กย้าตะเข็บ (Hand Groove) เหล็กย้าตะเข็บทำมาจากเหล็กเครื่องมือ (Tool Steel) หรือเหล็กกล้าคาร์บอนสูง (High Carbon Steel) ปลายข้างที่ใช้อย่างจะมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีร่องยาวตลอดความยาวนั้น เมื่อใช้ค้อนตอกลงไปบนปลายอีกข้างหนึ่ง ร่องขวานี้จะกดย้าให้ตะเข็บล็อกกันแน่นไม่หลุดออกได้โดยง่าย เหล็กย้าตะเข็บนี้มีหลายขนาดให้เลือกใช้ตามความกว้างของตะเข็บที่ต้องการบนชิ้นงาน ดังแสดงในรูปที่ 27



รูปที่ 27 : แสดงรูปร่างของเหล็กย้าตะเข็บ

NUMBER	ความกว้างตะเข็บ	
	MM.	INCH.
6	3.2	$\frac{1}{8}$
5	3.9	$\frac{5}{32}$
4	5.5	$\frac{7}{32}$
3	7.1	$\frac{9}{32}$
2	7.9	$\frac{5}{16}$
1	8.7	$\frac{11}{32}$
0	9.5	$\frac{3}{8}$

ตารางที่ 2 : แสดงเหล็กย้าตะเข็บขนาดต่าง ๆ



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

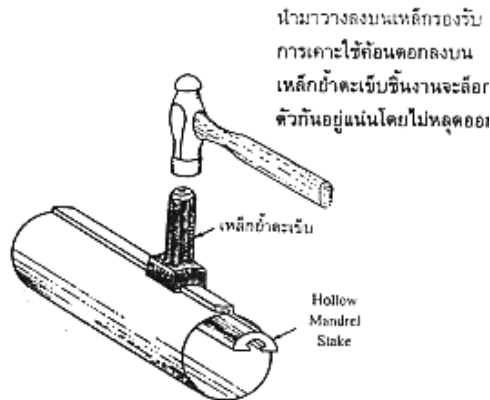
คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

จำนวนคาบ 4

3.7 เหล็กย้ำหัวหมุด (Rivet Set) เป็นแท่งเหล็กที่ทำจากเหล็กเครื่องมือ (Tool Steel) มีลักษณะเป็นแท่งยาวประมาณ 4 นิ้ว ที่บริเวณหน้าตัดของปลายข้างหนึ่งจะเป็นรูลึก เพื่อให้หมุดสอดเข้าไปภายในแล้วใช้ค้อนตอกเพื่อกดให้โลหะแผ่นทั้งสองชั้นแนบสนิทกัน และใกล้ ๆ กันนั้นจะเจียรไนให้เป็นเบ้ากลม เพื่อใช้สำหรับย้ำแต่งหัวหมุด ดังแสดงใน

รูปที่ 28



รูปที่ 28 : แสดงการพับและการย้ำตะเข็บ

ตารางที่ 3 : แสดงขนาดของหมุดย้ำที่เหมาะสมกับขนาดเหล็กย้ำหมุด

NO.	NO. ไลน์	ขนาดของรู (นิ้ว)	ขนาดของหมุดย้ำ อะคูมิเนียม (ปอนด์)	ขนาดของหมุดย้ำ แบบใหม่
00	680	$\frac{5}{16}$	14, 16	14
0	681	$\frac{9}{32}$	10, 12	10, 12
1	682	$\frac{1}{4}$	7, 8	8
2	683	$\frac{7}{32}$	6	6
3	684	$\frac{3}{16}$	4, 5	4, 5
4	685	$\frac{11}{64}$	3, $3\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$, 3
5	686	$\frac{5}{32}$	2, $2\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$, 3
6	687	$\frac{6}{64}$	$1\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$
7	688	$\frac{1}{8}$	1, $1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$
8	689	$\frac{7}{64}$	10, 12 ออนซ์	10, 12 ออนซ์

รูปที่ 29 : แสดงเหล็กย้ำหมุด มาตรฐานใหม่



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

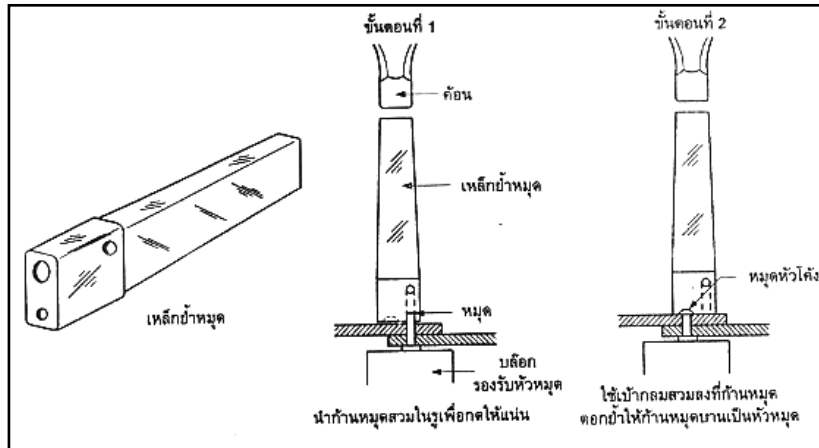
สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

จำนวนคาบ 4





รูปที่ 30 : แสดงการขึ้นรูปหัวหมุดด้วยเหล็กย้ำหมุด (Rivet Set)

4. หลักขึ้นรูปหรือเครื่องมือช่วยขึ้นรูป (Stakes) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4)

ในงานโลหะแผ่น การพับขึ้นรูปชิ้นงานลักษณะต่าง ๆ สามารถกระทำได้ง่าย เพราะมีเครื่องจักร เช่น เครื่องพับซึ่งช่วยให้พับได้ดี เทียงตรง และรวดเร็ว ในขณะที่เดียวกันชิ้นงานที่มีขนาดเล็กหรือมีการพับที่ซับซ้อน เครื่องพับไม่สามารถทำงานได้ จึงจำเป็นต้องพับด้วยมือ เครื่องมือที่จะช่วยในการพับขึ้นรูปชิ้นงานได้นั้นคือ เครื่องมือช่วยขึ้นรูป (Stakes) นั่นเอง

เครื่องมือช่วยในการขึ้นรูป ทำจากเหล็กเครื่องมือมีความแข็งแรงเหนียวทนต่อการเคาะได้เป็นอย่างดี มีจำนวนหลายชิ้นด้วยกัน แต่ละชิ้นมีรูปร่างแตกต่างกันไปตามลักษณะของการใช้งาน เครื่องมือช่วยในการขึ้นรูปนี้ต้องใช้ร่วมกับแผ่นรองรับ (Bench Plate) ซึ่งขณะใช้งานขาของ Stakes จะเสียบอยู่ในรูเรียวยาว (Taper) ของแผ่นรองรับนั้น

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนสัปดาห์ที่ 4-8
	ชื่อหน่วย งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป	คาบรวม 4
ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป		จำนวนคาบ 4
<p>เครื่องมือช่วยในการขึ้นรูป ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ส่วนก้าน (Shank) ● ส่วนหัว (Head) ● ส่วนแขน (Horn) <p>เครื่องมือขึ้นรูป (Stakes) มีรูปร่างและลักษณะการใช้งานดังนี้</p> <p>4.1 Bench Plate or Stake Holder เป็นตัวรองรับ หรือยึด Stake เป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในทำเป็นรูปสี่เหลี่ยม และเรียว (Taper) มีขนาดของรูปแตกต่างกันให้เลือกใช้ตามขนาดของก้าน ดังแสดงในรูปที่ 31 (A)</p> <p>4.2 Beakhorn Stake เป็น Stake ที่มีขนาดใหญ่กว่า Stake ชนิดอื่น ข้างหนึ่งมีรูปร่างกลมเรียว อีกข้างหนึ่งหน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าเรียวออกไป ใช้สำหรับการขึ้นรูป ย้ำมุม เข้าตะเข็บ และเคาะงานทั่วไป ดังแสดงในรูปที่ 31 (B)</p> <p>4.3 Bottom Stake มีรูปร่างเป็นแท่งยาว บริเวณหัวมีรูปร่างเหมือนพัดขนาดเล็บบากมุมด้านเดียว ที่ขอบ มีความโค้งเล็กน้อย เหมาะสำหรับพับขอบ และครีบก้นกระป๋องที่เป็นวงกลม ดังแสดงในรูปที่ 31 (C)</p> <p>4.4 Copper Smith Stake หัวมีรูปร่างแบน ขอบข้างหนึ่งมีลักษณะเหลี่ยม อีกข้างหนึ่งมีลักษณะโค้ง เหมาะสำหรับงานเคาะขึ้นรูปงานทั่ว ๆ ไป ดังแสดงในรูปที่ 31 (D)</p> <p>4.5 Common Square Stake ส่วนหัวมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม ด้านบนแบนราบ ใช้สำหรับเคาะขึ้นรูปงานทั่วไปตามความต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 31 (E)</p> <p>4.6 Bevel – Edge Stake เครื่องมือช่วยเคาะขึ้นรูปชนิดนี้จะออกแบบก้านให้เอียงศูนย์หัวด้านบน เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่ขอบของมุมฉากจะมีการบากความหนาให้เอียงหลบจากบนลงข้างล่างเล็กน้อย เหมาะสำหรับการพับตะเข็บ 2 ชั้น (Double Seam) ดังแสดงในรูปที่ 31 (F)</p> <p>4.7 Double Seam Stake มีแขนยื่นออกไปสั้นข้างหนึ่งยาวข้างหนึ่ง บริเวณส่วนปลายของแขนจะมีหัวซึ่งอยู่ในระดับสูงกว่าแขนเล็กน้อย หน้าตัดของหัวจะมีลักษณะเป็นวงรี ใช้สำหรับเคาะขึ้นรูปตะเข็บก้นกระป๋องกลม (Bottom Seam) ดังแสดงในรูปที่ 31 (G)</p>		

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนสัปดาห์ที่ 4-8
	ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป	คาบรวม 4
ชื่อเรื่อง. งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป		จำนวนคาบ 4
<p>4.8 Round Head Stake ส่วนหัวจะมีรูปร่างกลม ผิวด้านบนจะโค้งมนเล็กน้อย ใช้สำหรับงานเคาะขึ้นรูป ดังแสดงในรูปที่ 31 (H)</p> <p>4.9 Hatch Stake จะมีแขนยื่นออกไปจากก้านข้างละเท่า ๆ กัน ขอบด้านบนจะมีการบากขอบข้างเดียว (Bevel One Side) ขอบด้านบนจึงมีลักษณะเป็นมุมแหลม และตรงตลอดความยาว ใช้สำหรับตัดงอแผ่นโลหะที่ต้องการรัศมีการคดน้อย และใช้สำหรับพับขึ้นรูปขอบของงานที่มีลักษณะตรง เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 31 (I)</p> <p>4.10 Creasing Stake แขนข้างหนึ่งจะมีลักษณะกลมเรียวยาวออกไป อีกข้างหนึ่งผิวด้านบนจะมีลักษณะแบน มีร่องขนาดต่าง ๆ พาดผ่าน เพื่อให้ลวดวางอยู่ในร่อง เหมาะสำหรับการเข้าขอบลวด หรือเคาะตบแต่งชิ้นงานที่ประกอบลวดอยู่ ดังแสดงในรูปที่ 31 (J)</p> <p>4.11 Needle Case Stake แขนที่ยื่นออกมาข้างหนึ่งจะมีลักษณะกลมเล็ก และเรียวยาวเหมาะสำหรับเคาะขึ้นรูปงานกลมหรือท่อขนาดเล็ก หรือเคาะขึ้นรูปลวดให้เป็นแหวน (O-Ring) แขนอีกข้างหนึ่งจะมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากยื่นยาวออกไป ผิวด้านบนแบนราบ เหมาะสำหรับขึ้นรูปงานทั่วไปตามวัตถุประสงค์ ดังแสดงในรูปที่ 31 (K)</p> <p>4.12 Candle Mold Stake มีแขนรูปร่างกลมเรียวยาวออกไป 2 ข้าง มีความโตแตกต่างกันแขนด้านที่เรียวยาวเล็กจะมีความยาวเป็น 2 เท่า ของแขนอีกข้างหนึ่ง เหมาะสำหรับเคาะขึ้นรูปตะเข็บและย้ำมุมของงานกลมที่มีความยาวมาก ดังแสดงในรูปที่ 31 (L)</p> <p>4.13 Blowhorn Stake ข้างหนึ่งจะมีลักษณะกลมเรียวยาวออกไป อีกข้างหนึ่งจะมีลักษณะเป็นส่วนโค้งใหญ่เรียวยาวขึ้น เหมาะสำหรับเคาะขึ้นรูปงานรูปกรวยขนาดใหญ่ ใช้ย้ำมุม ย้ำตะเข็บและขึ้นรูปงานทั่วไป ดังแสดงในรูปที่ 31 (M)</p> <p>4.14 Conductor Stake มีแขนที่ยื่นออกไปทั้งสองข้างเป็นรูปทรงกระบอก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางแตกต่างกัน ใช้สำหรับงานเคาะขึ้นรูป งานย้ำมุม และงานย้ำตะเข็บท่อขนาดเล็ก ดังแสดงในรูปที่ 31 (N)</p>		



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

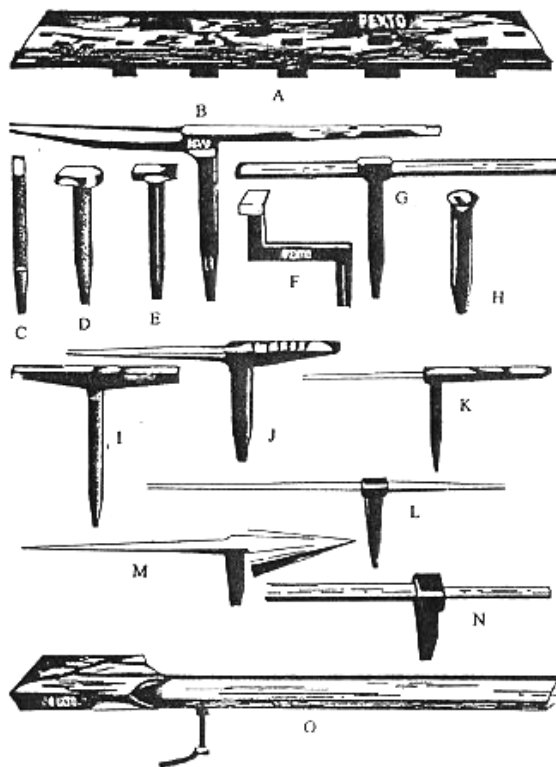
คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป


จำนวนคาบ 4

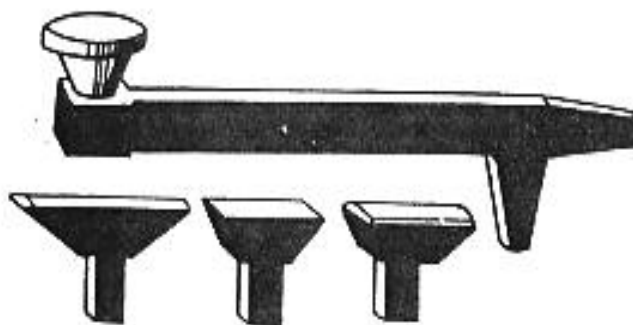
4.15 Hollow Mandrel Stake แขนข้างหนึ่งผิวด้านบนมีลักษณะโค้งขนาดใหญ่ อีกด้านหนึ่งผิวบนมีพื้นที่กว้างแบนราบ มีร่องอยู่ด้านใต้ตลอดความยาว มีสลักเกลียวเลื่อนอยู่ภายในร่องนั้น ใช้สำหรับยึดกับโต๊ะ เหมาะสำหรับขึ้นรูปขอบของงานกลม งานย้ำมุม เคาะตะเข็บ 2 ชั้น บริเวณมุม (Double Seaming Corners) ของกระทะหรือกล่อง ดังแสดงในรูปที่ 31 (O)

4.16 Double-Seaming Stake With Four heads ใช้สำหรับเคาะตะเข็บ 2 ชั้น (Double Seam) งานที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากมีขาเอียงศูนย์กลางกว่าแบบอื่น มีหัวสำหรับเปลี่ยนตามลักษณะการใช้งาน 4 หัว ดังแสดงในรูปที่ 32



รูปที่ 31 : แสดงเครื่องมือช่วยในการขึ้นรูป (Stake) แบบต่าง ๆ

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนสัปดาห์ที่ 4-8
	ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป	คาบรวม 4
ชื่อเรื่อง. งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป		จำนวนคาบ 4



รูปที่ 32 : แสดงลักษณะของ Double – Seaming Stake With Four Heads

5. เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น (Machine in Sheet Metal)

ปัจจุบันในงานโลหะแผ่นได้มีการนำเครื่องจักรต่าง ๆ มาช่วยในการทำงาน ซึ่งเครื่องจักรเหล่านี้สามารถทำงานได้เที่ยงตรง เหมาะสำหรับงานที่ต้องการใช้แรงมาก มีความรวดเร็วในการทำงานนับได้ว่าช่วยผ่อนแรงแก่ผู้ปฏิบัติได้เป็นอย่างมาก การที่มีเครื่องจักรที่ทันสมัยจะช่วยเพิ่มผลผลิตในด้านโลหะแผ่นให้กับบริษัทผู้ผลิตได้มาก

เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นมีหลายชนิด ซึ่งจะขอกกล่าวพอสังเขปดังนี้

5.1 เครื่องตัดตรงชนิดป้อนแรงด้วยเท้า (Square Shear) เครื่องตัดชนิดนี้ใช้ตัดเป็นเส้นตรงเท่านั้น เพราะมีใบมีดบน และใบมีดล่างจะอยู่คู่กันเป็นแนวตรง ใบมีดจะเอียงทำมุมกันประมาณ 10 – 15 องศา เพื่อให้ใบมีดค่อย ๆ กินงานในลักษณะตัดเฉือนเหมือนกรรไกร ช่วยไม่ให้ใบตัดรับแรงสะท้อนคืนจากการกดตัดมากเกินไป



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

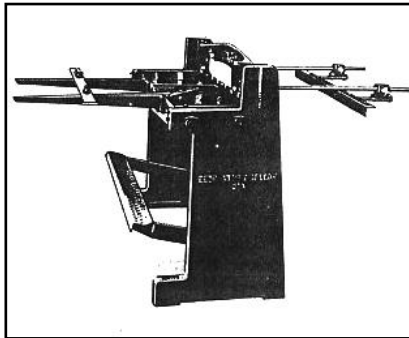
ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

จำนวนคาบ 4

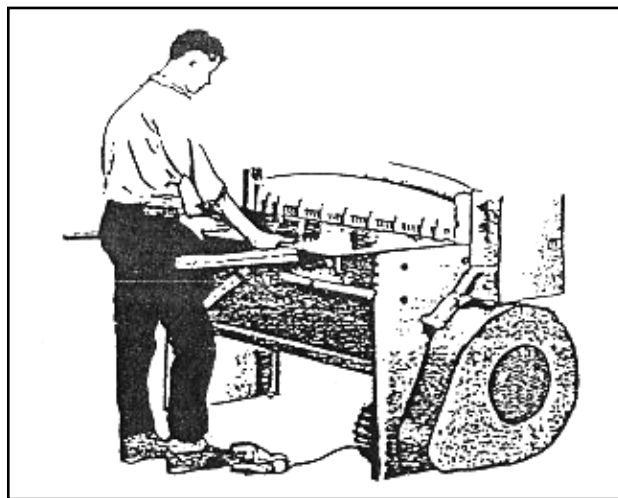
เครื่องตัดชนิดนี้มีใช้กันอยู่ทั่วไป จะบอกเป็นขนาดของความยาวใบตัด คือ 3 ฟุต (90 cm) และ 4 ฟุต (120 cm) ส่วนความหนาของโลหะแผ่นขึ้นอยู่กับชนิดของโลหะ ซึ่งบริษัทผู้ผลิตจะกำหนดไว้ในคู่มือการใช้งาน ดังนั้นก่อนใช้งานจากคู่มือ เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดอันจะก่อให้เกิดความเสียหายกับงานและเครื่องตัด ดังแสดงในรูป




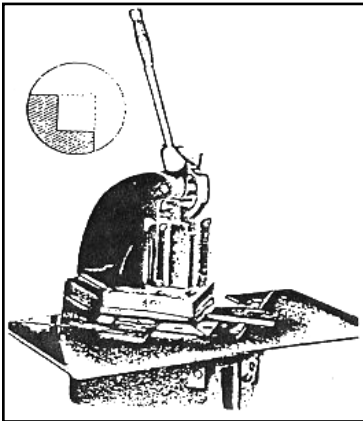
รูปที่ 33 : แสดงเครื่องตัดตรง (Square Shear)

5.2 เครื่องตัดตรงขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Power Squaring Shear) เป็นเครื่องตัดชนิดตัดตรงเช่นเดียวกับแบบใช้เท้าเหยียบ เพียงแต่เครื่องตัดชนิดนี้จะใช้พลังงานไฟฟ้าทำให้มอเตอร์หมุนส่ง กำลังไปขับเคลื่อน (Mechanic) ทำให้ใบมีดกดตัดลงตามความต้องการ

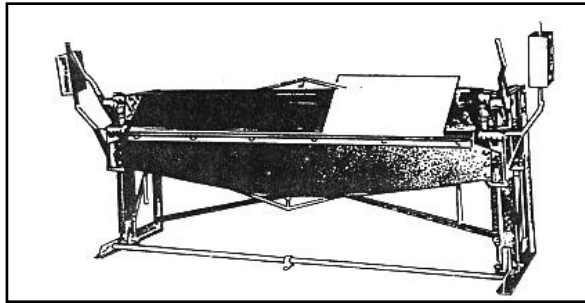
ในการตัดโลหะแผ่นด้วยเครื่องตัด ผู้ปฏิบัติงานต้องระวังเป็นอย่างมาก ต้องยืนและวางมือในตำแหน่งที่ถูกต้อง มิฉะนั้นอาจจะเกิดอันตรายกับผู้ปฏิบัติงานได้ โดยเฉพาะนิ้วต้องระวังเป็นพิเศษ ดังแสดงในรูปที่ 34



รูปที่ 34 : แสดงเครื่องตัดขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Power Squaring Shear)

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนสัปดาห์ที่ 4-8
	ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป	คาบรวม 4
ชื่อเรื่อง. งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป		จำนวนคาบ 4
<p>5.3 เครื่องตัดมุม (Notcher Machine)</p> <p>เป็นเครื่องจักรที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการตัดมุมโดยเฉพาะ ส่วนใหญ่แล้วจะกำหนดไว้เป็นมุมฉาก (90 องศา) มีทั้งชนิดการโยกตัดด้วยมือ (Hand Operated) และการตัดด้วยเครื่อง (Power-Operated Machine) การทำงานของเครื่องตัดมุมนี้จะตัดมุมฉากเพื่อพับเป็นกล่อง กระดาษ หรือหีบ เป็นต้น ช่วยให้สามารถตัดมุมได้รวดเร็วกว่าการใช้กรรไกร ดังแสดงในรูปที่ 35</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">รูปที่ 35 : แสดงเครื่องตัดมุม</p> <p>5.4 เครื่องพับโลหะแผ่น (Bending Sheet Machine) เป็นเครื่องจักรกลที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับพับโลหะแผ่นได้ดี แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบ Brake และแบบ Folder</p> <ul style="list-style-type: none"> ● เครื่องพับแบบ Brake เป็นเครื่องพับที่สามารถพับขอบของโลหะแผ่น ไม่จำกัดความลึกในการพับ เพราะสามารถสอดแผ่นโลหะผ่านออกไปด้านหลังได้ ส่วนมากแล้วจะใช้พับโลหะแผ่นที่มีความลึกมาก ๆ ● เครื่องพับแบบ Folder เป็นเครื่องพับที่พับขอบได้ลึกไม่มากนัก เพราะด้านหลังจะมีตัวปรับระยะพับติดตั้งและกั้นอยู่ ใช้สำหรับพับขอบแผ่นโลหะที่มีความลึกไม่มากนัก <p>5.4.1 เครื่องพับ Cornice Brake เป็นเครื่องพับที่สามารถพับแผ่นโลหะได้โดยไม่จำกัดความลึก ปากกดพับ (Top Nosebar) จะทำเป็นชิ้น ๆ มีความกว้างแตกต่างกันเพื่อนำมาประกอบใช้ในการพับกล่องขนาดใหญ่หรือพับแผ่นโลหะที่มีความหนาและงานยาว ๆ ได้ดี เช่น รางน้ำ ท่อ พับเข้าตะเข็บ หรือพับเข้าขอบลวด เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 36</p>		

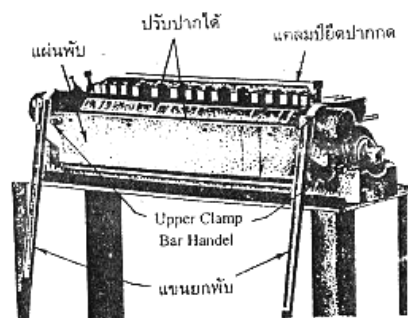
	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนสัปดาห์ที่ 4-8
	ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป	คาบรวม 4
ชื่อเรื่อง. งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป		จำนวนคาบ 4



รูปที่ 36 : แสดงเครื่องพับแบบ Cornice Brake

5.4.2 เครื่องพับกล่อง และกระตะ (Box and Pan Brake Bending Machine) มีส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องคล้ายกับเครื่องพับแบบ Cornice Brake เพียงแต่ไปกดพับ (Top Nosebar) ของเครื่องพับกล่องจะแยกออกเป็นชิ้น ๆ ได้ มีจำนวนหลายชิ้นให้เลือกใช้งาน เช่น มีความกว้างของปาก ตั้งแต่ 1” , 2” , 3” , 4” , 5” และ 6” ตามลำดับ เราเรียกปากที่แยกออกเป็นชิ้นเหล่านี้ว่า Finger

ในการพับกล่องหรือหีบ ต้องเลือกปากให้พอดีกับความกว้างของกล่อง หรือหีบทำให้สามารถพับขึ้นรูปกล่องทั้ง 4 ด้านได้ ดังแสดงในรูปที่ 37 และรูปที่ 38



รูปที่ 37 : แสดงเครื่องพับกล่องหรือกระตะ (A Box and Pan Brake)



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

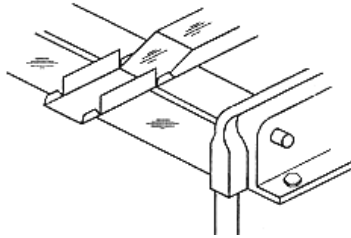
สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

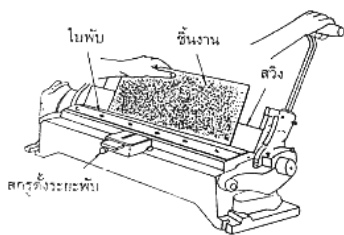
จำนวนคาบ 4



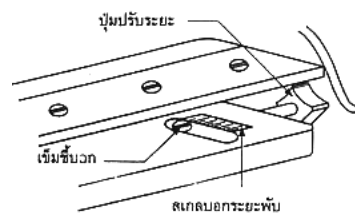
รูปที่ 38 : แสดงการพับกล่องทั้ง 4 ด้าน ของเครื่องพับ

5.4.3 เครื่องพับโลหะแผ่นแบบบาร์โฟลเดอร์ (Bending Sheet Metal on a Bar Folder) เป็นเครื่องพับทำงานได้ง่ายสะดวก และรวดเร็ว ด้านหลังจะมีตัวตั้งระยะ สามารถพับงานจำนวนมาก ๆ ได้โดยไม่ต้องร่างแบบ อาศัยตัวปรับตั้งระยะพับของเครื่อง ทำให้ไม่สามารถพับขอบานเล็ก ๆ ได้เนื่องจากไม่สามารถสอดแผ่นโลหะทะลุออกด้านหลังได้ จึงเหมาะสำหรับพับขอบงานแคบ ๆ

เครื่องพับ Bar Folder แบบธรรมดาที่ใช้กันทั่วไปส่วนมากจะใช้ขนาด 762 มม. (30 นิ้ว) ปากของเครื่องจะเปิดเมื่อแขนตกลง และจะปิดเมื่อยกพับ โดยปากจะอัดได้กว้าง 3.2 มม. (1/8 นิ้ว) ถึง 25.4 มม. (1 นิ้ว) สามารถพับแผ่นโลหะได้หนาถึงเบอร์ 22 (0.65 มม.) ด้านบนจะมีสเกลบอกความลึกของการพับ หลังจากตั้งระยะเรียบร้อยแล้ว สามารถล็อกสเกลโดยหมุนที่สกรูล็อก เมื่อพับแล้วจะได้รอยพับที่มีความคมสูง หรือรัศมีรอยพับน้อย ดังแสดงในรูปที่ 39 และรูปที่ 40



รูปที่ 39 : แสดงการพับด้วยเครื่องพับ



รูปที่ 40 : แสดงส่วนขอบการปรับตั้งความลึก



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

คาบรวม 4

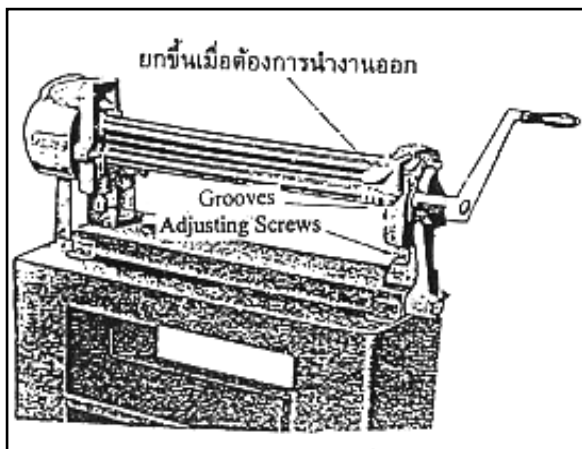
ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

จำนวนคาบ 4

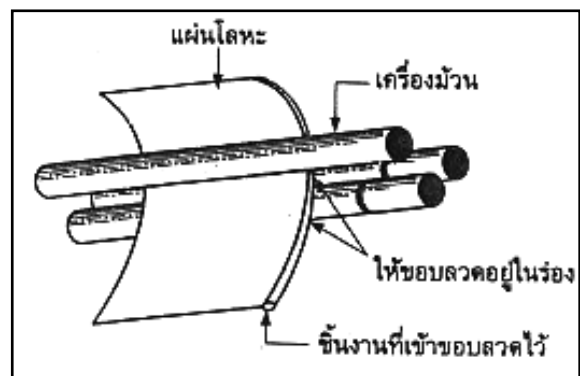
5.5 เครื่องม้วนขึ้นรูปโลหะแผ่น (Slip-Roll Forming Machine) เป็นเครื่องสำหรับม้วนโลหะแผ่น บริเวณขวามือของลูกกลิ้งจะทำร่องไว้หลายขนาดเพื่อใช้สำหรับม้วนลวด หรือเหล็กเส้นกลม

เครื่องม้วนนี้จะมีลูกกลิ้งจำนวน 3 ลูก คือ ลูกกลิ้งบน (Upper Roll) ลูกกลิ้งล่าง (Lower Roll) และลูกกลิ้งตัดให้เขย (Rear Roll) ประกอบอยู่บนโครงเหล็กหล่อ (Housing)

ในการทำงานใช้มือหมุน ลูกกลิ้งด้านหน้าสองลูกจะหมุนไปด้วยกันด้วยเฟือง (Gear) ซึ่งอยู่ในโครงที่ปิดอยู่ทางซ้ายมือ ขณะที่ลูกกลิ้ง 2 ลูก ด้านหน้าหมุน ในขณะที่เดียวกันมันก็จะจับพาให้ชิ้นงานเคลื่อนไปด้วย และเมื่อลูกกลิ้งที่ 3 มันจะดันให้โลหะแผ่นงอขึ้นเกิดการม้วนงอ การที่จะให้เกิดการม้วนมากหรือน้อยนั้น ต้องปรับที่สกรูสองตัวที่ด้านหลังของลูกกลิ้ง ตัวที่ 3 ส่วนลูกกลิ้ง 2 ตัวแรก สามารถปรับให้พาชิ้นงานไปด้วยสกรู 2 ตัว อยู่ด้านใต้ของโครง ลูกกลิ้งด้านบนสามารถยกขึ้นได้เมื่อต้องการนำชิ้นงานออก ดังแสดงในรูปที่ 41 และรูปที่ 42



รูปที่ 41 : แสดงลักษณะของเครื่องม้วน



รูปที่ 42 : แสดงการม้วนโลหะแผ่นที่เข้าขอบลวด



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

จำนวนคาบ 4

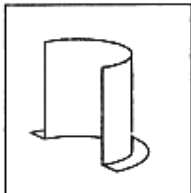


การเคาะขึ้นขอบด้วยมือและเครื่อง

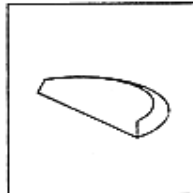
การเคาะขึ้นขอบโดยทั่วไปจะเป็นการเคาะขึ้นขอบเพื่อทำตะเข็บกันกระป๋อง (Double Bottom Seam) และเพื่อเข้าขอบลาด (Wire Edge)

การเคาะขึ้นขอบเพื่อทำตะเข็บกันกระป๋อง(จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5)

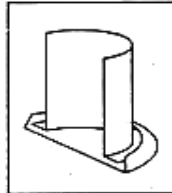
1. ขึ้นขอบชิ้นลำตัวกระป๋อง และแผ่นกันกระป๋องด้วยคีมปากแบน หรือใช้ค้อนเคาะบน (Double Seaming Stake) ดังแสดงในรูปที่ 43 (ก) และ (ข)
2. นำชิ้นส่วนตัวกระป๋องซึ่งเคาะขึ้นรูปเป็นปึกแล้ววางลงบนชิ้นส่วนกันกระป๋องจึงเคาะขึ้นรูปอยู่ในลักษณะดังกล่าว และทำการเคาะด้วยค้อนเคาะตะเข็บให้ขอบของชิ้นส่วนกันพับลงไปบนปึกของชิ้นส่วนลำตัว ดังแสดงในรูปที่ 43 (ค) และ (ง)
3. นำตะเข็บชั้นเดียว (Single Seam) มาพับขอบสองชั้น (Double Bottom Seam) บน Stake ดังแสดงในรูปที่ 43 (จ) และ (ฉ)



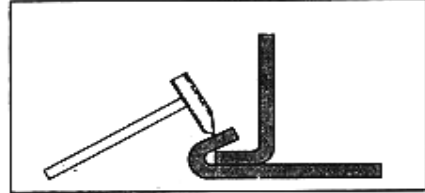
(ก) ทำหน้าแปลนท่อ



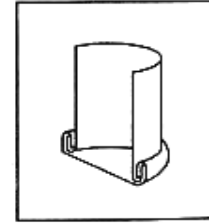
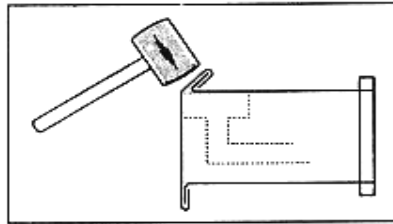
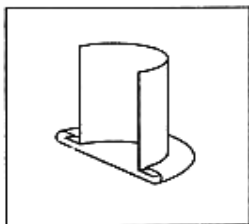
(ข) ขึ้นขอบกัน



(ค) นำมาสวมเข้าด้วยกัน



(ง) ใช้หางค้อนเคาะขอบให้แนบลงบนปึกของลำตัวกระป๋อง





แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งานโลหะแผ่นและการประกอบชิ้นรูป

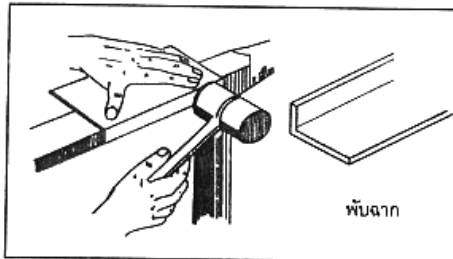
คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบชิ้นรูป

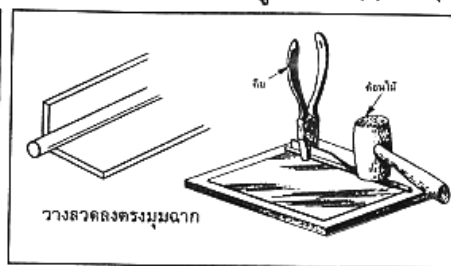
จำนวนคาบ 4

การเคาะขึ้นขอบเพื่อทำการขึ้นขอบลวด

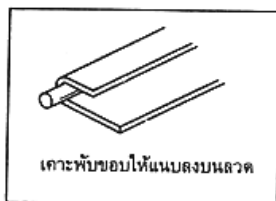
1. เคาะพับขอบชิ้นงานให้ตั้งฉากบนแบบของ Brake Horn Stake ดังแสดงในรูปที่ 43 (ก)
2. วางลวดลงบนมุมฉากของชิ้นงานใช้คีมปากแบนจับชิ้นงานกับลวดได้ จากนั้นใช้ค้อนไม้เคาะขอบให้แนบลงกับลวด ดังแสดงในรูปที่ 44 (ข) และ (ค)
3. ใช้มือช่วยจับยกชิ้นงานขึ้น โดยให้ด้านที่เข้าขอบลวดวางอยู่บนโต๊ะ ใช้หางของค้อนเคาะตะเข็บทำการเคาะขอบโลหะแผ่นให้แนบไปตามผิวโค้งของลวด ดังแสดงในรูปที่ 44 (ง) และ (จ)



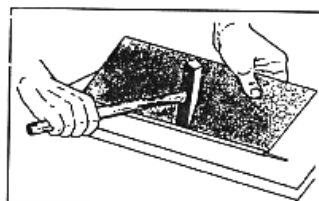
(ก) พับขอบให้ตั้งฉากบน Stake



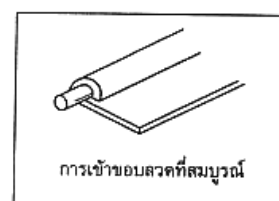
(ข)



(ค)



(ง)



(จ)

การเข้าขอบด้วยเครื่อง

การขึ้นขอบของชิ้นงานด้วยเครื่องมีขั้นตอน ดังนี้

1. ขึ้นขอบกันกระป๋องด้วยเครื่องโดยค่อย ๆ ปรับให้ขอบงอขึ้นทีละน้อย ดังแสดงในรูปที่ 45 (ก) และ (ข)
2. ขึ้นขอบลำตัวกระป๋องด้วยเครื่องขึ้นขอบ (Burring Machine) เช่นกัน โดยปรับลูกกลิ้งให้ขึ้นทีละน้อย เพื่อให้โลหะแผ่นค่อย ๆ ยึดตัว การขึ้นขอบครั้งละมาก ๆ อาจทำให้ขอบฉีกขาดหรือตัวกระป๋องบริเวณใกล้ ๆ กันขอบเกิดบุบบี้ได้ ดังแสดงในรูปที่ 45 (ค) และ (ง)



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

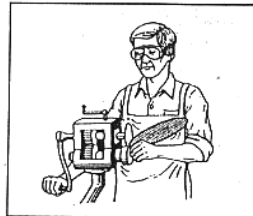
คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

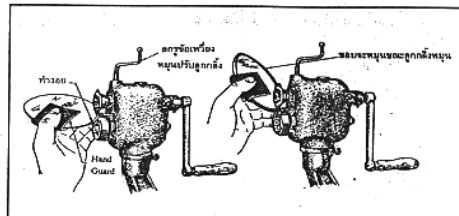
จำนวนคาบ 4

3. นำชิ้นส่วนลำตัวที่ขึ้นขอบจนมีลักษณะเป็นปีกกางลงบนชิ้นส่วนกัน จากนั้นให้หางของค้อนเคาะตะเข็บทำการเคาะขอบของชิ้นส่วนกันกระป๋องให้เอนลงเลขมุมฉากมาเล็กน้อยโดยรอบ ดังแสดงในรูปที่ 45 (จ)

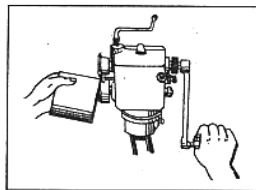
4. จากขั้นตอนที่ 3 นำกระป๋องมาเทียบให้ขอบแนบชิดลงไปด้วยเครื่องรีดตะเข็บ (Setting Down Machine) ดังแสดงในรูปที่ 45 (ข)



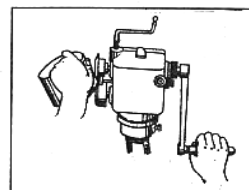
(ก) ระยะเวลาเริ่มต้นขึ้นขอบกันกระป๋อง



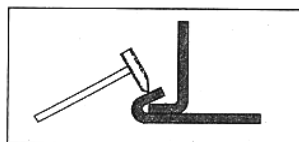
(ข) ขอบกันกระป๋องตั้งขึ้นเป็นมุมฉาก



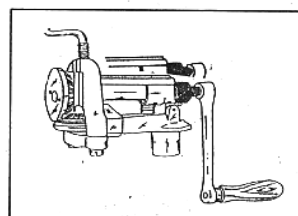
(ค) ระยะเวลาเริ่มต้นขึ้นของลำตัวกระป๋อง



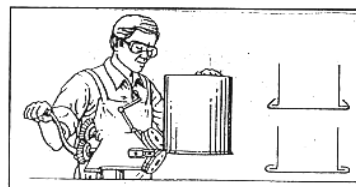
(ง) ขอบลำตัวกระป๋องงอทำมุมฉาก



(จ) เคาะตะเข็บขอบกันกระป๋อง



(ฉ) แสดงลักษณะของเครื่องเหยียบตะเข็บ



(ซ) เหยียบขอบของกันกระป๋องให้แนบลงบนน๊ิกของลำตัวกระป๋อง

รูปที่ 45 : แสดงขั้นตอนการขึ้นขอบและการรีดตะเข็บด้วยเครื่อง



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

สอนสัปดาห์ที่ 4-8

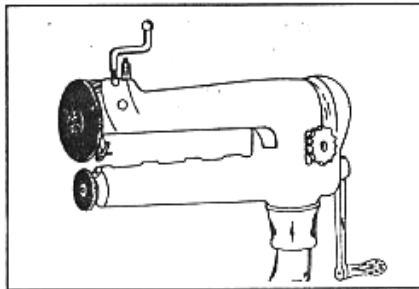
ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

คาบรวม 4

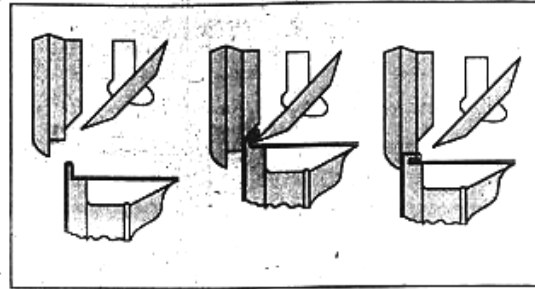
ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

จำนวนคาบ 4

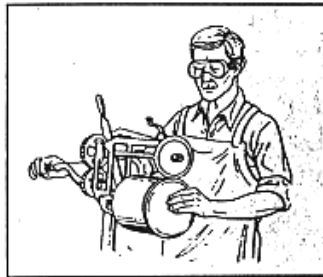
5. ทำตะเข็บกันกระป๋องด้วยเครื่องพับตะเข็บสองชั้น (Double-Seaming Maching) ดังแสดงในรูปที่ 46 (ข) และ (ค)



(ก) เครื่องรีดตะเข็บสองชั้น



(ข) พับตะเข็บลง และกดให้แน่นด้วยเครื่องทำตะเข็บสองชั้น



(ค) รีดตะเข็บเบาๆ เพื่อให้ตะเข็บมีความหนาเท่าๆ กัน

รูปที่ 46 : แสดงการพับตะเข็บกันกระป๋องด้วยเครื่องรีดตะเข็บ

6. ทำการขึ้นเส้นนูนเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกระป๋องด้วยเครื่องขึ้นสัน (Bead Maching) ดังแสดงในรูปที่

47

การเข้าขอบลวดด้วยเครื่อง มีขั้นตอนดังนี้

1. พับขอบของชิ้นงานด้วยเครื่องพับแบบ Bar Folder Machine
2. นำลวดสอดเข้าไปในขอบขอบชิ้นงานที่พับไว้
3. นำชิ้นงานที่สอดลวดไว้ไปเข้าขอบลวดด้วยเครื่องเข้าขอบลวด (

Wiring Machine)



แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

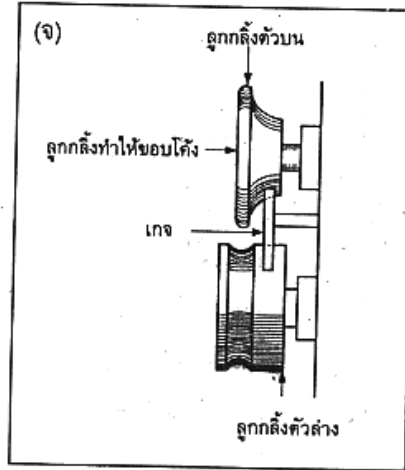
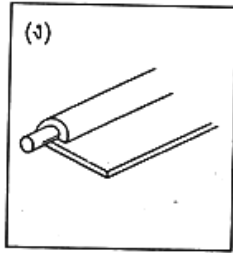
สอนสัปดาห์ที่ 4-8

ชื่อหน่วย งาน โลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

คาบรวม 4

ชื่อเรื่อง. งานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป

จำนวนคาบ 4



(ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D)

6. ใช้วิธีประกอบขึ้นรูปโลหะแผ่นได้ถูกต้องด้วยความปลอดภัยลดค่าใช้จ่ายและคุ้มค่ากับการทำงาน
ในระยะยาวตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6)