



หลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง (ชั้นเรียนวิชาชีพ 31 ชั่วโมงขึ้นไป)
หลักสูตรช่างเชื่อม จำนวน 40 ชั่วโมง

ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอชุมพลบุรี
สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดสุรินทร์
สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย
สำนักงานกระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

หลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง ประจำปีงบประมาณ 2566 ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอชุมพลบุรี จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการศึกษาต่อเนืองรูปแบบ ชั้นเรียนวิชาชีพ 31 ชั่วโมงขึ้นไป โดยยึดแนวทางในการจัดการศึกษาต่อเนือง (ฉบับปรับปรุง 2551) ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ และจุดเน้นการดำเนินงานของสำนักงานการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย และความต้องการของกลุ่มเป้าหมายในพื้นที่ภาคีเครือข่าย เพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนในพื้นที่อย่างแท้จริง

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง หลักสูตรช่างเชื่อม (จำนวน 40 ชั่วโมง) เล่มนี้ จะเป็นแนวทางในการดำเนินงานของบุคลากรและผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้การจัดการศึกษาต่อเนืองบรรลุตามวัตถุประสงค์และมีคุณภาพตามเป้าหมาย ตลอดจนเป็นประโยชน์ต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ประชาชน ชุมชน สังคม และประเทศต่อไป

กศน.อำเภอชุมพลบุรี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
หลักสูตรช่างเชื่อม	1
รายละเอียดหลักสูตร	5
แผนการจัดการเรียนรู้	11
ใบความรู้หลักสูตรช่างเชื่อม	14
ใบงานหลักสูตรช่างเชื่อม	41
แบบประเมินผลงาน	42
แบบประเมินความพึงพอใจ	45
ผู้จัดทำ	47

หลักสูตรช่างเชื่อม
จำนวน 40 ชั่วโมง
กลุ่มวิชาความคิดสร้างสรรค์
ศูนย์การศึกษาอกระบบและการศึกษาจากระยะไกลอำเภอชุมพลบุรี

ความเป็นมา

ช่างเชื่อมเป็นงานที่ต้องอาศัยทักษะและความชำนาญอย่างมาก อีกทั้งในการฝึกฝนฝีมือให้เกิดความชำนาญนั้นต้องใช้เวลาและความอดทนอย่างสูง ผู้ที่ผ่านการฝึกฝนจนชำนาญสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน สามารถประกอบอาชีพเพื่อการพึ่งพาตนเอง สนองความต้องการของชุมชน สังคมได้เป็นอย่างดี ข้อดีของการทำช่างเชื่อมเป็นอาชีพ เป็นอาชีพที่สามารถทำให้เกิดรายได้เป็นอย่างดี ปัจจุบันมีการขยายตัวของสังคมเมืองอย่างรวดเร็ว มีการก่อสร้าง การซ่อมแซม ดังนั้นช่างเชื่อมโลหะจึงมีความจำเป็นอย่างมากในสังคมปัจจุบัน แต่ช่างที่มีความชำนาญในการเป็นช่างเชื่อมที่ได้มาตรฐานและคงตลาดหายากได้ยาก ซึ่งต้องยอมรับว่าตลาดยังขาดแคลนช่างฝีมืออยู่มาก เพราะช่างด้านนี้ส่วนใหญ่ยังขาดทักษะความรู้ ความชำนาญอย่างเป็นระบบ คุณภาพช่างเชื่อมออกมาไม่ได้มาตรฐานและขาดความปลอดภัยที่ดีพอ ด้วยเหตุนี้จึงจัดทำหลักสูตรช่างเชื่อมให้กับผู้สนใจที่ต้องการเข้าสู่อาชีพนี้ และเป็นการยกระดับมาตรฐานฝีมือแรงงานให้ได้มาตรฐาน เพื่อเป็นการสร้างโอกาสให้กับประชาชนในการประกอบอาชีพ สร้างงาน สร้างรายได้แก่ตนเองและครอบครัวต่อไป

หลักการของหลักสูตร

1. เป็นหลักสูตรการประกอบอาชีพที่ทำให้เกิดรายได้หลักและรายได้เสริม
2. เป็นหลักสูตรการประกอบอาชีพที่ส่งเสริมการมีงานทำของประชาชน
3. เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนเกิดทักษะความรู้ ความเข้าใจ เทคนิคการเชื่อมงาน การสร้างผลิตภัณฑ์ ในรูปแบบของประตู ชั้นวางหนังสือ ประตูรั้ว โต๊ะ เก้าอี้

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในงานอาชีพ
2. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะและสามารถพัฒนาอาชีพช่างเชื่อม
3. เพื่อสร้างรายได้ให้กับตนเองและครอบครัวสามารถต่อยอดทางธุรกิจได้

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายคือประชาชนกลุ่มเป้าหมายนอกโรงเรียน

1. ผู้ที่ไม่มีอาชีพ
2. ผู้ที่มีอาชีพและต้องการพัฒนาอาชีพ

ระยะเวลาเรียน

รวม 40 ชั่วโมง

แบ่งเป็นภาคทฤษฎี จำนวน 18 ชั่วโมง

ภาคปฏิบัติ จำนวน 22 ชั่วโมง

โครงสร้างหลักสูตร

เรื่องที่ 1 หลักความปลอดภัยการเชื่อมงานผลิตภัณฑ์ จำนวน 5 ชั่วโมง

1.1 หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติเชื่อมงานผลิตภัณฑ์ตามหลักอาชีวอนามัย

1.2 ปฏิบัติเชื่อมงานผลิตภัณฑ์ได้อย่างปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย

เรื่องที่ 2 การวัดขนาด การอ่านแบบงานเชื่อม และอ่านแบบงานผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตามแบบงานที่กำหนด จำนวน 5 ชั่วโมง

2.1 วัดขนาดและอ่านแบบงานเชื่อมได้อย่างถูกต้อง

2.2 อ่านแบบงานผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตามแบบงานที่กำหนด

เรื่องที่ 3 การสร้างอุปกรณ์จับยึด การวัดขนาดและอ่านแบบ จำนวน 5 ชั่วโมง

3.1 สร้างอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานได้อย่างเหมาะสมกับการใช้งาน

3.2 วัดขนาดและอ่านแบบงานผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตามแบบงานที่กำหนด

เรื่องที่ 4 เชื่อมไฟฟ้า เชื่อมแก๊ส ขึ้นรูปโลหะรูปพรรณ จำนวน 5 ชั่วโมง

4.1 เชื่อมไฟฟ้า เชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด

4.2 ขึ้นรูปโลหะ หรือโลหะรูปพรรณได้ถูกต้องตามแบบงานที่กำหนด

เรื่องที่ 5 เชื่อมงานผลิตภัณฑ์ การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ การสร้างผลิตภัณฑ์ จำนวน 15 ชั่วโมง

5.1 วิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ได้ถูกต้องตามแบบงานที่กำหนด

5.2 เชื่อมงานผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด

5.3 สร้างผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตามแบบงานและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด

เรื่องที่ 6 วางแผนการผลิตชิ้นงานผลิตภัณฑ์รูปแบบต่าง ๆ ในเชิงธุรกิจ จำนวน 5 ชั่วโมง

6.1 คำนวณต้นทุนและค่าบริการ

6.2 วางแผนและดำเนินธุรกิจผลิตชิ้นงานผลิตภัณฑ์รูปแบบต่าง ๆ

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ศึกษาจากเอกสารคู่มือเรียนหลักสูตรช่างเชื่อม

2. ฟังการบรรยายให้ความรู้

3. ศึกษาจากแหล่งเรียนรู้
4. แลกเปลี่ยนเรียนรู้
5. ทำใบความรู้และใบงาน
6. ฝึกปฏิบัติด้วยตนเองเพิ่มเติมอย่างต่อเนื่อง
7. ฝึกปฏิบัติจริง และทดสอบผ่านเกณฑ์

สื่อการเรียนรู้

1. สื่อเอกสารประกอบการเรียนรู้
2. สื่อออนไลน์/you
3. ใบงาน
4. ใบความรู้
5. ภูมิปัญญา
6. สถานประกอบการ

การวัดและประเมินผล

1. การประเมินความรู้ภาคทฤษฎีระหว่างเรียนและจบหลักสูตร
2. การประเมินผลงานระหว่างเรียนจากการปฏิบัติ ได้ผลงานที่มีคุณภาพสามารถสร้างรายได้ และจบหลักสูตร

การจบหลักสูตร

1. มีเวลาเรียนและฝึกปฏิบัติตามหลักสูตรไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
2. มีผลการประเมินผ่านตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
3. มีผลงานที่มีคุณภาพจึงจะได้รับวุฒิบัตร

เอกสารหลักฐานการศึกษา

1. หลักฐานการประเมินผล
2. ทะเบียนคุมวุฒิบัตร
3. วุฒิบัตรออกโดยสถานศึกษา

การเทียบโอน

ผู้เรียนที่จบหลักสูตรนี้สามารถนำไปเทียบโอนผลการเรียนรู้กับหลักสูตรการศึกษานอกระบบ
ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้สาระการประกอบอาชีพวิชาเลือกที่ สถานศึกษาได้จัดทำขึ้น



ลงชื่อ.....ผู้เสนอหลักสูตร

(นางสาวดรุณี เทพบรรทม)

ครู กศน.ตำบล



ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบหลักสูตร

(นายภานุวงศ์ ศรีประเสริฐ)

ประธานกรรมการสถานศึกษา



ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติหลักสูตร

(นางสาวลี ธาราฐ)

ผู้อำนวยการ กศน.อำเภอชุมพลบุรี

รายละเอียดหลักสูตรวิชาช่างเชื่อม จำนวน 40 ชั่วโมง

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	การจัดกระบวนการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
				ทฤษฎี	ปฏิบัติ
เรื่องที่ 1 หลักความปลอดภัย การเชื่อมงาน ผลิตภัณฑ์	อธิบายบอกถึงความ ปลอดภัยในการปฏิบัติ เชื่อมผลิตภัณฑ์ต่าง อย่างปลอดภัยตามหลัก อาชีวอนามัย	1. หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติ เชื่อมงานผลิตภัณฑ์ตามหลัก อาชีวอนามัย 2. ปฏิบัติเชื่อมงานผลิตภัณฑ์ได้อย่าง ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย	วิทยากรบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับหัวข้อเรื่อง ดังต่อไปนี้ - หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติเชื่อมงาน ผลิตภัณฑ์ตามหลักอาชีวอนามัย - วิทยากรมอบหมายให้ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ ที่ได้รับพร้อมบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ - วิทยากรสาธิตเกี่ยวกับการเชื่อมงาน ผลิตภัณฑ์ได้อย่างปลอดภัยตามหลักอาชีว อนามัย - วิทยากรมอบหมายให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ เชื่อมงานผลิตภัณฑ์ได้อย่างปลอดภัยตามหลัก อาชีวอนามัย	2	3
เรื่องที่ 2 การวัดขนาด การ อ่านแบบงานเชื่อม โลหะ และอ่านแบบ งานผลิตภัณฑ์ได้	อธิบายบอกวิธีการวัด ขนาดและอ่านแบบงาน เชื่อม งานโลหะ ผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตาม แบบงานที่กำหนด	๑ การวัดขนาดและอ่านแบบงาน เชื่อม และงานโลหะได้อย่างถูกต้อง ๒ การอ่านแบบงานผลิตภัณฑ์ได้ ถูกต้องตามแบบงานที่กำหนด	วิทยากรบรรยายให้ความรู้ในเรื่องดังต่อไปนี้ - การวัดขนาดและอ่านแบบงานเชื่อม และ งานโลหะที่ถูกต้อง - การอ่านแบบงานผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตาม แบบงานที่กำหนด	2	3

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	การจัดกระบวนการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
				ทฤษฎี	ปฏิบัติ
ถูกต้องตามแบบ งานที่กำหนด			- วิทยากรมอบหมายให้ผู้เรียนสรุปองค์ ความรู้ที่ได้รับพร้อมบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้		
เรื่องที่ 3 การสร้างอุปกรณ์ จับยึด การวัดขนาด และอ่านแบบ	อธิบายบอกยกตัวอย่าง การสร้างอุปกรณ์จับยึด ชิ้นงานเพื่อการใช้งาน และบอกการอ่านแบบ ผลิตภัณฑ์ตามแบบที่ กำหนด	1 สร้างอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานได้อย่าง เหมาะสมกับการใช้งาน 2 วัดขนาดและอ่านแบบงาน ผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตามแบบงานที่ กำหนด	วิทยากรบรรยายให้ความรู้ในเรื่องดังต่อไปนี้ - การสร้างอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานได้อย่าง เหมาะสมกับการใช้งาน - การวัดขนาดและอ่านแบบงานผลิตภัณฑ์ได้ ถูกต้องตามแบบงานที่กำหนด - วิทยากรมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาหา ความรู้เพิ่มเติม ในเรื่องที่วิทยากรบรรยายมา ข้างต้นจากสื่อ VDO youtube youtube.com/watch?v=lpNcVqPNJPQ - วิทยากรสาธิตเกี่ยวกับการ การสร้าง อุปกรณ์จับ ยึด การวัดขนาดและอ่านแบบ - ผู้เรียนฝึกปฏิบัติจริงเกี่ยวกับการ การสร้าง อุปกรณ์จับยึด การวัดขนาดและอ่านแบบ - ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับพร้อมบันทึก กิจกรรมการเรียนรู้	2	3


เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	การจัดกระบวนการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
				ทฤษฎี	ปฏิบัติ
เรื่องที่ 4 เชื่อมไฟฟ้า เชื่อม แก๊ส ขึ้นรูปโลหะ รูปพรรณ	บอกวิธีการเชื่อมไฟฟ้า เชื่อมแก๊ส และขึ้นรูป โลหะ รูปพรรณได้ ถูกต้องตามแบบกำหนด	1. เชื่อมไฟฟ้า เชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง และมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด 2. ขึ้นรูปโลหะ หรือโลหะรูปพรรณได้ ถูกต้องตามแบบกำหนด	- วิทยากรบรรยายและให้ความรู้ในเรื่อง ดังต่อไปนี้ - การเชื่อมไฟฟ้า เชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและมี คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด - การขึ้นรูปโลหะ หรือโลหะรูปพรรณได้ ถูกต้องตามแบบกำหนด - วิทยากรมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาหา ความรู้เพิ่มเติม ในเรื่องที่วิทยากรบรรยายมา ข้างต้นจากสื่อ VDO youtube youtube.com/watch?v=lpNcVqPNJPQ - วิทยากรสาธิตวิธีการการเชื่อมไฟฟ้า เชื่อม แก๊สได้ถูกต้องและมีคุณภาพและ ขึ้นรูปโลหะ หรือโลหะรูปพรรณได้ถูกต้องตามแบบที่ กำหนด - ผู้เรียนฝึกปฏิบัติจริงเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า เชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและมีคุณภาพและ ขึ้นรูป โลหะหรือโลหะรูปพรรณได้ถูกต้องตามแบบที่ กำหนด	2	3


เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	การจัดกระบวนการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
				ทฤษฎี	ปฏิบัติ
			- ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับพร้อมบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้		
เรื่องที่ 5 เชื่อมงานผลิตภัณฑ์ การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ การสร้างผลิตภัณฑ์	1. สามารถขึ้นรูป ผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตาม แบบที่กำหนด 2. สามารถเชื่อม ผลิตภัณฑ์ได้ตามแบบ มาตรฐานที่กำหนด 3. สามารถทำชิ้นงาน/ ผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตาม แบบงานที่กำหนดและมี คุณภาพตามมาตรฐานที่ กำหนด	1 วิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ได้ถูกต้อง ตามแบบงานที่กำหนด 2 เชื่อมงานผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องและมี คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด 3 สร้างผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตามแบบ งานและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่ กำหนด	วิทยากรบรรยายและให้ความรู้ ในเรื่อง ดังต่อไปนี้ - วิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ได้ถูกต้องตามแบบ งานที่กำหนด - การเชื่อมงานผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องและมี คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด - การสร้างผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตามแบบงาน และมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด - วิทยากรมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาหา ความรู้เพิ่มเติม ในเรื่องที่วิทยากรบรรยายมา ข้างต้นจากสื่อ VDO youtube youtube.com/watch?v=lpNcVqPNJPQ วิทยากรสาธิตการลงมือปฏิบัติตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้ - การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ได้ถูกต้องตามแบบงาน ที่กำหนด	5	10


เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	การจัดกระบวนการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
				ทฤษฎี	ปฏิบัติ
			<ul style="list-style-type: none"> - การเชื่อมงานผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด - การสร้างผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตามแบบงานและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงตามหัวข้อดังต่อไปนี้ - การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ได้ถูกต้องตามแบบงานที่กำหนด - การเชื่อมงานผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด - การสร้างผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตามแบบงานและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด - ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับพร้อมบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ 		
เรื่องที่ 6 วางแผนการผลิต ชิ้นงานผลิตภัณฑ์ รูปแบบต่าง ๆ ในเชิงธุรกิจ	สามารถวางแผนและ คำนวณต้นทุนการ ดำเนินงานธุรกิจการ ผลิตงานผลิตภัณฑ์ใน รูปแบบต่างๆได้	6.1 คำนวณต้นทุนและค่าบริการ 6.2 วางแผนและดำเนินธุรกิจผลิต ชิ้นงานผลิตภัณฑ์รูปแบบต่าง ๆ	วิทยากรบรรยายและให้ความรู้ ในเรื่อง ดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> - การคำนวณต้นทุนและค่าบริการ - การวางแผนและดำเนินธุรกิจผลิตชิ้นงาน ผลิตภัณฑ์รูปแบบต่าง ๆ 	5	


เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	การจัดกระบวนการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
				ทฤษฎี	ปฏิบัติ
			- ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับพร้อมบันทึก กิจกรรมการเรียนรู้		


ลงชื่อ.....ผู้จัดทำหลักสูตร
(.....)
วิทยากร


ลงชื่อ.....
(นางสาวดรุณี เทพธรรม)
ครู กศน.ตำบล


ลงชื่อ.....
(นางจันทน์ญาณ์ทิป ใจกล้า)
เจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษาต่อเนื่อง


ลงชื่อ.....
(นางสาวมูทิกา การงานดี)
หัวหน้างานการศึกษาต่อเนื่อง


ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบหลักสูตร
(นายภานุวงศ์ ศรีประเสริฐ)
ประธานคณะกรรมการสถานศึกษา


ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติหลักสูตร
(นางสำลี ธรรารุช)
ผู้อำนวยการศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอชุมพลบุรี

แผนการจัดการเรียนรู้

วิทยาการ.....

หลักสูตร ช่างเชื่อม

จำนวน 40 ชั่วโมง (เรียนวันละ 5 ชั่วโมง)

ระหว่างวันที่.....เวลาเรียน 09.00 – 15.00 น.

สถานที่จัดการเรียน.....

วัน/เดือน/ปี	เวลา	การจัดการกระบวนการเรียนรู้	หมายเหตุ
	09.00 น. - 15.00 น.	<p>- วิทยาการพบกลุ่มผู้เรียนหลักสูตรช่างเชื่อม ณ กศน.ตำบลยะวีก หมู่ 1 ตำบลยะวีก อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ เพื่อแนะนำเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับหลักสูตรช่างเชื่อม</p> <p>วิทยาการบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับหัวข้อเรื่องดังต่อไปนี้</p> <p>เรื่องที่ 1 หลักความปลอดภัยการเชื่อมงานผลิตภัณฑ์</p> <p>- หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติเชื่อมงานผลิตภัณฑ์ตามหลักอาชีวอนามัย</p> <p>- วิทยาการมอบหมายให้ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับพร้อมบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>- วิทยาการสาธิตเกี่ยวกับการเชื่อมงานผลิตภัณฑ์ได้อย่างปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</p> <p>- วิทยาการมอบหมายให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเชื่อมงานผลิตภัณฑ์ได้อย่างปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</p>	จำนวน 5 ชั่วโมง
	09.00 น. - 15.00 น.	<p>วิทยาการบรรยายให้ความรู้ในเรื่องดังต่อไปนี้</p> <p>เรื่องที่ 2 การวัดขนาด การอ่านแบบงานเชื่อมโลหะ และอ่านแบบงานผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตามแบบงานที่กำหนด</p> <p>- การวัดขนาดและอ่านแบบงานเชื่อม และงานโลหะที่ถูกต้อง</p> <p>- การอ่านแบบงานผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตามแบบงานที่กำหนด</p> <p>- วิทยาการมอบหมายให้ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับพร้อมบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้</p>	จำนวน 5 ชั่วโมง
	09.00 น. - 15.00 น.	<p>วิทยาการบรรยายให้ความรู้ในเรื่องดังต่อไปนี้</p> <p>เรื่องที่ 3 การสร้างอุปกรณ์จับยึด การวัดขนาดและอ่านแบบ</p> <p>- การสร้างอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานได้อย่างเหมาะสมกับการใช้งาน</p> <p>- การวัดขนาดและอ่านแบบงานผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตามแบบงานที่กำหนด</p>	จำนวน 5 ชั่วโมง

วัน/เดือน/ปี	เวลา	การจัดกระบวนการเรียนรู้	หมายเหตุ
		<ul style="list-style-type: none"> - วิทยากรมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ในเรื่องที่วิทยากรบรรยายมาข้างต้นจากสื่อ VDO youtube youtube.com/watch?v=lpNcVqPNJPQ - วิทยากรสาธิตเกี่ยวกับการ การสร้างอุปกรณ์จับ ยึด การวัดขนาดและอ่านแบบ - ผู้เรียนฝึกปฏิบัติจริงเกี่ยวกับการ การสร้างอุปกรณ์จับยึด การวัดขนาดและอ่านแบบ - ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับพร้อมบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ 	
	09.00 น. - 15.00 น.	วิทยากรบรรยายและให้ความรู้ในเรื่อง ดังต่อไปนี้ เรื่องที่ 4 เชื่อมไฟฟ้า เชื่อมแก๊ส ขึ้นรูปโลหะรูปพรรณ <ul style="list-style-type: none"> - การเชื่อมไฟฟ้า เชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด - การขึ้นรูปโลหะ หรือโลหะรูปพรรณได้ถูกต้องตามแบบกำหนด - วิทยากรมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ในเรื่องที่วิทยากรบรรยายมาข้างต้นจากสื่อ VDO youtube youtube.com/watch?v=lpNcVqPNJPQ - วิทยากรสาธิตวิธีการการเชื่อมไฟฟ้า เชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและมีคุณภาพและ ขึ้นรูปโลหะหรือโลหะรูปพรรณได้ถูกต้องตามแบบที่กำหนด - ผู้เรียนฝึกปฏิบัติจริงเกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า เชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและมีคุณภาพและ ขึ้นรูปโลหะหรือโลหะรูปพรรณได้ถูกต้องตามแบบที่กำหนด - ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับพร้อมบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ 	จำนวน 5 ชั่วโมง
	09.00 น. - 15.00 น.	วิทยากรบรรยายและให้ความรู้ ในเรื่องดังต่อไปนี้ เรื่องที่ 5 เชื่อมงานผลิตภัณฑ์ การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ การสร้างผลิตภัณฑ์ <ul style="list-style-type: none"> - วิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ได้ถูกต้องตามแบบงานที่กำหนด - การเชื่อมงานผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด - การสร้างผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตามแบบงานและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด 	จำนวน 15 ชั่วโมง

วัน/เดือน/ปี	เวลา	การจัดกระบวนการเรียนรู้	หมายเหตุ
		<ul style="list-style-type: none"> - วิทยากรบรรยายให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ในเรื่องที่วิทยากรบรรยายมาข้างต้นจากสื่อ VDO youtube youtube.com/watch?v=lpNcVqPNJPQ วิทยากรสาธิตการลงมือปฏิบัติตามหัวข้อดังต่อไปนี้ - การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ได้ถูกต้องตามแบบงานที่กำหนด - การเชื่อมงานผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด - การสร้างผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตามแบบงานและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงตามหัวข้อดังต่อไปนี้ - การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ได้ถูกต้องตามแบบงานที่กำหนด - การเชื่อมงานผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด - การสร้างผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องตามแบบงานและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด - ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับพร้อมบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ 	
	09.00 น. - 15.00 น.	<p>วิทยากรบรรยายและให้ความรู้ ในเรื่องดังต่อไปนี้</p> <p>เรื่องที่ 6 วางแผนการผลิตชิ้นงานผลิตภัณฑ์รูปแบบต่าง ๆ ในเชิงธุรกิจ</p> <ul style="list-style-type: none"> - การคำนวณต้นทุนและค่าบริการ - การวางแผนและดำเนินธุรกิจผลิตชิ้นงานผลิตภัณฑ์รูปแบบต่าง ๆ - ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับพร้อมบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ 	จำนวน 5 ชั่วโมง

ลงชื่อ.....วิทยากร
(.....)

ใบความรู้ หลักสูตรช่างเชื่อม

หลักความปลอดภัยการเชื่อมงานผลิตภัณฑ์

ความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส

1. การเก็บรักษาท่อแก๊สหรือการนำท่อแก๊สมาใช้งานควรใช้โซ่คล้องยึด
2. การเก็บรักษาท่อแก๊สและการใช้งานควรห่างจากสารติดไวไฟไม่น้อยกว่า 25 ฟุต หรือ 7.6 เมตร
3. การเคลื่อนย้ายท่อแก๊สต้องสวมฝาครอบป้องกันวาล์วเสมอ
4. ภายในโรงงานต้องมีอุปกรณ์ดับไฟ
5. ไม่ควรเชื่อมงานบนพื้นซีเมนต์
6. อย่าใช้ไม้ขีดไฟจุดเปลวไฟ
7. อย่าทิ้งหัวเชื่อมแก๊สที่กำลังติดไฟอยู่
8. ควรใส่แว่นตากรองแสงขณะทำการเชื่อม

เมื่อเกิดเพลิงไหม้ขณะเกิดเพลิงไหม้ในบริเวณใกล้เคียงต้องรีบขนย้ายท่อแก๊สทั้งหมดออกให้พ้นบริเวณ
เพลิงไหม้ด้วย เมื่อเกิดรอยรั่วตรงข้อต่อ

1. รีบสวมถุงมือชุบน้ำ ปิดก๊อกทันที
2. รีบดับไฟที่หัวท่อแก๊สทันที
3. ตรวจสอบและแก้ไขอุปกรณ์ให้เรียบร้อยก่อนใช้งานต่อไป

ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

1. ก่อนเชื่อมต้องเตรียมเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในงานเชื่อม เช่น คีมจับชิ้นงาน ค้อนเคาะสแลก
2. เมื่อมีการเพิ่มกระแสไฟฟ้า ควรหยุดเชื่อมก่อนเสมอ
3. อย่าเชื่อมงานกลางสายฝน หรือบนพื้นที่นองไปด้วยน้ำ
4. อย่าเชื่อมชิ้นงานที่อยู่ใกล้ถังเชื้อเพลิง
5. อย่ามองแสงที่เชื่อมด้วยตาเปล่า
6. ควรใส่แว่นตาป้องกันแสงโลหะขณะทำการเคาะสแลก
7. ควรเลือกกระจกกรองแสงที่เหมาะสม
8. ขณะทำการเชื่อมไฟฟ้า ไม่ควรใส่เครื่องประดับ



ความปลอดภัยในโลหะแผ่น

1. การเคลื่อนย้ายโลหะแผ่นบางจะต้องสวมถุงมือทุกครั้ง
2. การเคลื่อนย้ายโลหะแผ่นควรเคลื่อนย้ายในแนวตั้ง
3. ไม่ควรใช้กรรไกรมือตัดงานโลหะ

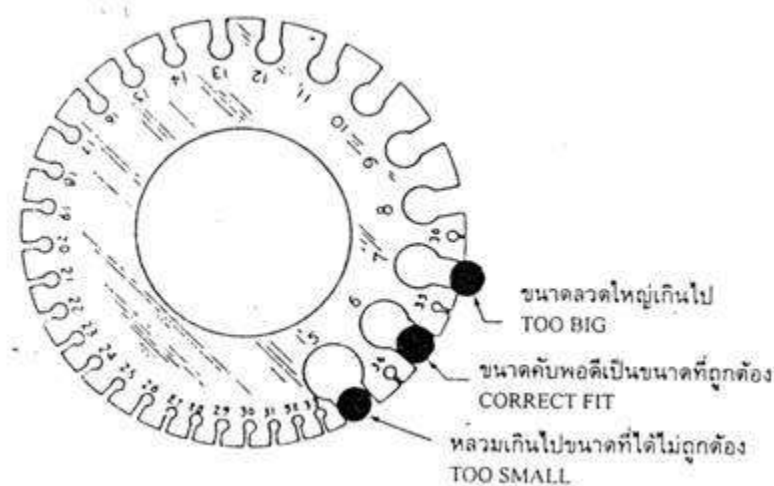
4. ไม่ควรใช้ไม้บรรทัดเหล็กไปใช้จับอุปกรณ์อื่น
5. ไม่ควรใช้กรรไกรตัดลวดหรือแผ่นโลหะที่แข็งเกินไป
6. อย่าใช้กรรไกรเคาะหรือตัดแผ่นโลหะ

การปฏิบัติงานด้านโลหะแผ่นให้ได้ผลงานหรือผลิตภัณฑ์ที่ดีนั้น นอกจากจะต้องศึกษาคุณสมบัติของโลหะชนิดนั้นแล้ว จำเป็นต้องมีเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานที่ถูกต้องและเหมาะสม จึงจะทำให้การปฏิบัติงานนั้นประสบผลสำเร็จ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานโลหะแผ่นมี ดังนี้

1. เครื่องมือวัด (Measuring Tool)

1.1 เกจวัดความหนาโลหะแผ่น และความโตลวด

เกจชนิดนี้ทำจากเหล็กกล้าคาร์บอน มีลักษณะกลมปากเป็นร่องรอบตัว เพื่อใช้เทียบวัดความหนาโลหะ และความโตลวด ตัวเลขบนเกจวัดจะบอกความหนาของแผ่นโลหะเป็นทศนิยม หรือเศษส่วนของนิ้ว ด้านหน้าของเกจจะบอกความหนาเป็นนิ้วเบอร์ ส่วนด้านหลังจะบอกเป็นทศนิยมของนิ้วในช่องที่ตรงกัน โดยมีตั้งแต่เบอร์ 0 ถึงเบอร์ 36 นัมเบอร์มาก ความหนาก็จะลดลง เช่น เบอร์ 28 จะมีความหนาน้อยกว่าเบอร์ 16 เป็นต้น ดังรูป



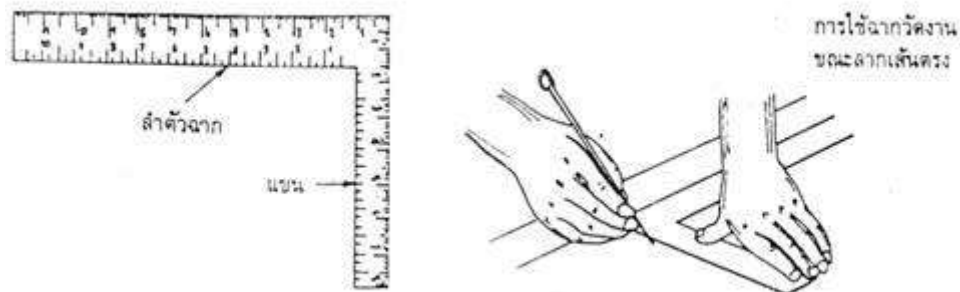
รูป เกจวัดความหนาโลหะแผ่น และความโตลวด

เมื่อเปรียบเทียบนัมเบอร์กับความหนาแล้ว จะได้ขนาดดังนี้

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 ส่วนใหญ่จะทำจากเหล็ก ไร้สนิม สามารถวัดได้ทั้งระบบอังกฤษ และระบบเมตริก มีหลายขนาด ตั้งแต่ 12 นิ้ว 24 นิ้ว และ 36 นิ้ว

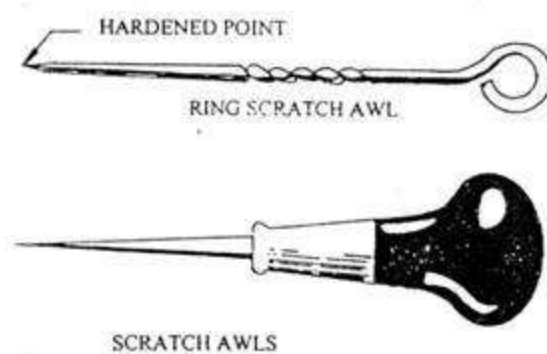
1.3 ฉากเหล็ก (Square) มีลักษณะเป็นรูปตัวแอล แขนทั้งสองข้างทำมุม 90 องศา ใช้ตรวจวัดความฉากของโลหะงานโลหะแผ่น



รูป แสดงลักษณะของฉากในงานโลหะแผ่น และการใช้ฉาก

2. เครื่องมือร่างแบบ (Lay - Out)

ส่วนมาเป็นเครื่องมือที่มีลักษณะปลายแหลม เพื่อใช้ในการเขียนเครื่องมือร่างแบบนี้ถ้าใช้งานด้วยตัวของมันเองแล้วไม่เกิดประโยชน์สูงสุด จะต้องร่วมกับเครื่องมือประเภทอื่น ๆ เช่น ใช้งานร่วมกับไม้บรรทัดเหล็ก เป็นต้น



รูป แสดงลักษณะของเหล็กขีด

2.1เหล็กขีด (Scriber) ทำหน้าที่ขีดเขียนลงบนแผ่นโลหะ เปรียบเสมือนดินสอหรือปากกาที่ใช้ในงานเขียนแบบทั่วไป เหล็กขีดนี้จะต้องมีความแข็งกว่าโลหะที่จะร่างแบบ ซึ่งทำจากเหล็กกล้าคาร์บอน บริเวณปลายแหลมจะผ่านการชุบแข็ง เพื่อให้ทนต่อการสึกหรอได้ดี

2.2วงเวียน (Divider) เป็นเครื่องมือร่างแบบที่ใช้เป็นประจำในงานโลหะแผ่น ใช้สำหรับเขียนวงกลมหรือส่วนโค้ง หรือใช้ในการถ่ายขนาด

2.3 วงเวียนเลื่อน (Trammel Point) ในงานโลหะแผ่น ชิ้นงานที่ทำอาจมีขนาดใหญ่เครื่องมือที่ใช้การร่างแบบต้องมขีดความสามารถในการสร้างเพียงพอ วงเวียนธรรมดาไม่สามารถใช้เขียนส่วนโค้งได้ ต้อง

ใช้วงเวียนเลื่อน เพราะเป็นเครื่องมือที่ใช้เขียนวงกลม หรือส่วนโค้งใหญ่ ๆ ได้ ขาทั้งสองข้างของวงเวียนจะสอดอยู่กับคานไม้ หรือคานเหล็ก ซึ่งมีความยาวเท่าไรก็ได้ตามต้องการ ขาเหล็กแหลมทั้งสองข้างสามารถไปมาบนคานไม้ หรือเหล็ก เพื่อปรับหารศมีของวงกลมได้

3. เครื่องมือ Hand Tool ในงานโลหะแผ่น

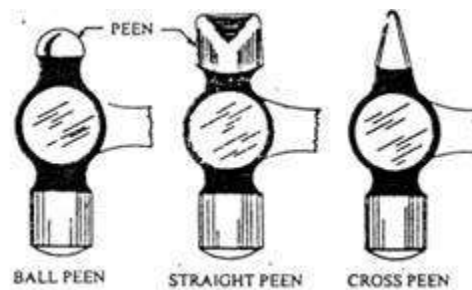
3.1 ค้อน (Hammer) เป็นเครื่องมือพื้นฐาน ซึ่งจะขาดเสียไม่ได้ในงานโลหะแผ่น ใช้สำหรับตีเคาะขึ้นรูป ดัด พับ เป็นต้น มีรูปร่างต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้งานดังนี้

3.1.1 ค้อนหัวแข็งใช้เคาะดัดขึ้นรูปงานทั่วไป แบ่งออกเป็น

ค้อนหัวกลม

ค้อนหัวขวาง

ค้อนหัวตรง



3.1.2 ค้อนย้ำตะเข็บ (Setting Hammer) หัวค้อนจะมีลักษณะเป็นเหลี่ยม หน้าค้อนจะมีผิวเรียบ เพื่อใช้ในเคาะตะเข็บต่าง ๆ ในงานโลหะแผ่น ด้านหางค้อนจะตัดเฉียงด้านเดียว เพื่อความสะดวกในการเคาะตะเข็บกันกระเบื้อง



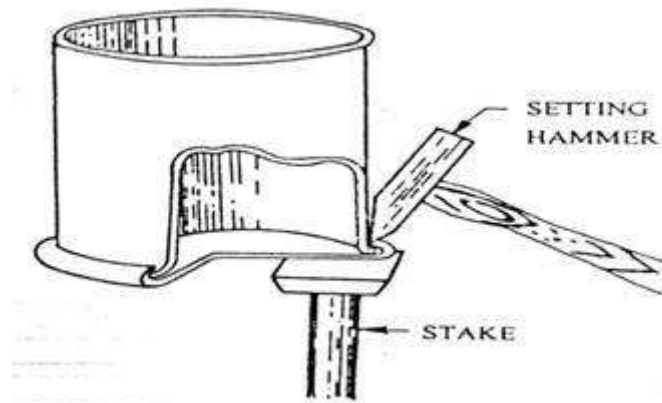
รูปที่ 6.8 แสดงการใช้ค้อนเคาะตะเข็บ



รูปที่ 6.9 ค้อนเคาะขึ้นรูป (Raising Hammer)

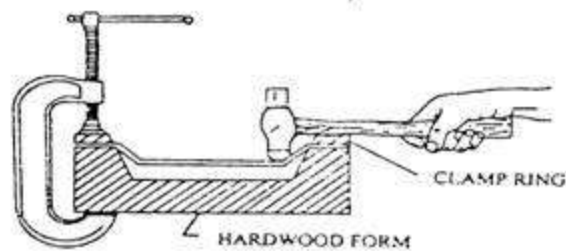


รูปที่ 6.10 ค้อนย้ำหมุด (Riveting Hammer)

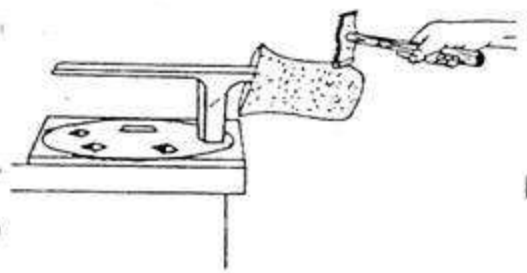


แสดงการใช้เคาะตะเข็บ

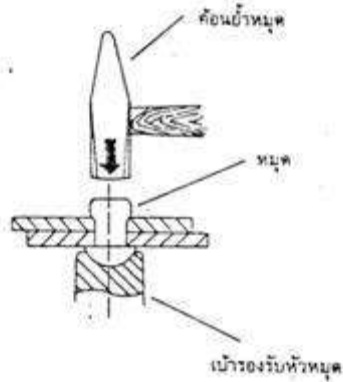
3.1.3 ค้อนเคาะขึ้นรูป (Raising Hammer) ค้อนชนิดนี้จะมีรูปร่างต่าง ๆ กัน ใช้สำหรับขึ้นรูปโลหะแผ่นให้เป็นรูปร่างของภาชนะ หรือเครื่องประดับต่าง ๆ เช่น เคาะขึ้นรูปจานถ้วย เป็นต้น



รูปที่ ๓.11 การใช้ค้อนหัวกลม



3.1.4 ค้อนย้ำหมุด (Riveting Hammer) ลักษณะหัวค้อนจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมลบมุม ด้านข้างทั้ง 4 มุม บริเวณผิวหน้าของหัวค้อนจะมีผิวโค้งเล็กน้อย เพื่อใช้ในการแต่งหัวหมุดย้ำส่วนของหางค้อนจะเรียว (Taper) เป็นมุมเท่ากันทั้งสองด้าน และบริเวณปลายสุดจะมีลักษณะมนตั้งรูป

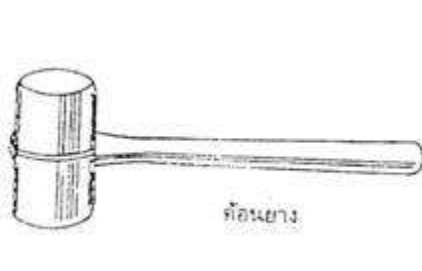


3.1.5 ค้อนหัวแพะ หรือค้อนถอนตะปู (Nail Hammer) ใช้สำหรับตอก ตี และถอนตะปู
ในงานช่างไม้



3.2 ค้อนหัวอ่อน เป็นค้อนที่ทำจากวัสดุที่อ่อน เหมาะสำหรับเคาะ ตัด ตี ขึ้นรูปโลหะที่อ่อน เช่น ทองแดง อลูมิเนียม หรือใช้เคาะโลหะที่เคลือบผิวที่ไม่ต้องการให้โลหะที่เคลือบอยู่หลุด หรือลอกออก เช่น แผ่นเหล็กอาบสังกะสี

3.2.1 ค้อนยาง (Rubber Hammer) หัวค้อนทำด้วยยางที่มีส่วนผสมทางเคมี มีสีดำ คุณสมบัติเหนียวนุ่ม



รูป ลักษณะของค้อนยาง



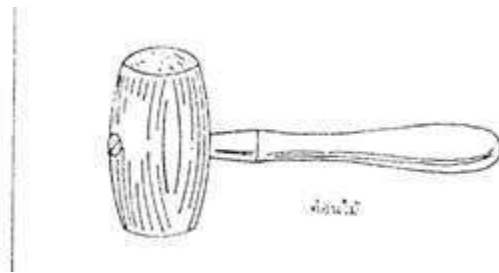
รูป ลักษณะของค้อนพลาสติก

3.2.2 ค้อนพลาสติก (Plastic Hammer) หัวค้อนจะทำจากพลาสติกแข็ง หล่อ เป็นรูปหัวค้อน ภายในทำเกลียวเพื่อขันติดกับโครงโลหะทั้งสองข้าง ประกอบอยู่กับด้ามไม้ ดังรูป 6.15

3.2.3 ค้อนโลหะเบา เป็นค้อนที่ทำจากทองเหลือง หรือตะกั่ว เหมาะสำหรับงานที่ไม่ใช้แรงตอกตีมากนัก



รูป ค้อนโลหะเบา



รูป ค้อนไม้

3.2.4 ค้อนไม้ (Wood Hammer) หัวค้อนทำจากไม้เนื้อแข็ง และมีความเหนียว ไม่แตกได้ โดยง่าย เหมาะสำหรับงานที่มีผิวอ่อน เช่น อะลูมิเนียม และงานเคาะ ตอก สลักเกลียว ซึ่งไม่ต้องการให้เกลียวเยิน หรือเสียหายได้

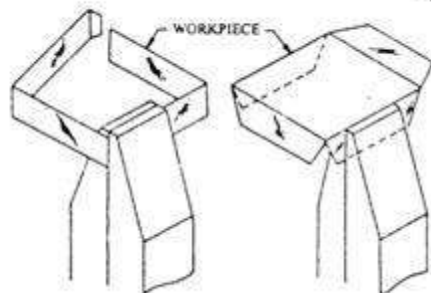
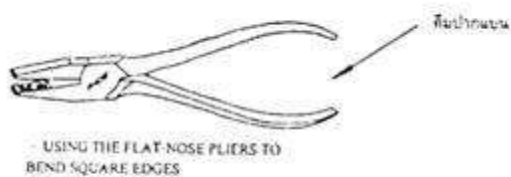
3.2.5 ค้อนหนังแข็ง (Rawhide Face Hammer) เป็นค้อนที่ทำจากหนังสัตว์ยังไม่ได้ออก ม้วนเป็นแท่งรูปทรงกระบอก ประกอบติดกับด้ามไม้



รูปที่ ค้อนหนังแข็ง

3.3 คีม (Pliers) เป็นเครื่องมือที่จำเป็นในงานช่างอุตสาหกรรมทุกสาขา คีมมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น ไขจับ บิดพับ ตัด ขึ้นรูปวัสดุได้ สำหรับงานโลหะแผ่นก็เช่นกัน คีมเป็นเครื่องมือทำงานเกี่ยวกับโลหะแผ่นได้เป็นอย่างดี คีมในงานโลหะแผ่นมีรูปร่างตามลักษณะการใช้งานดังนี้

3.3.1 คีมปากแบน (Flat Nose Pliers) คีมชนิดนี้ปากจะมีลักษณะแบน บริเวณส่วนปลายของปากจะตรงเรียบ มีความกว้างประมาณ 10 มม. เหมาะสำหรับจับขอบชิ้นงานเพื่อขึ้นรูป

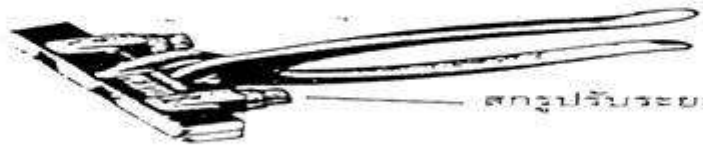


รูป การพับขอบชิ้นงานด้วยคีมปากแบน

3.3.2 คีมพับตะเข็บ (Hand Seamer) มีรูปร่างและกลไกเหมือนกับคีมทั่ว ๆ ไปแต่จะแตกต่างกันที่ปาก ซึ่งคีมพับตะเข็บนี้ปากจะกว้างถึง 3 ½ “ 89 มม. ลึก 1 “ 25 มม. เหมาะสำหรับการขึ้นรูป หรือการพับชิ้นงานด้วยมือ ในขณะที่เครื่องพับไม่สามารถทำได้ หรือ ต้องการความรวดเร็วในการทำงาน หรือทำงานนอกสถานที่ ซึ่งไม่มีเครื่องพับ



คีมพับตะเข็บ (Hand Seamer)

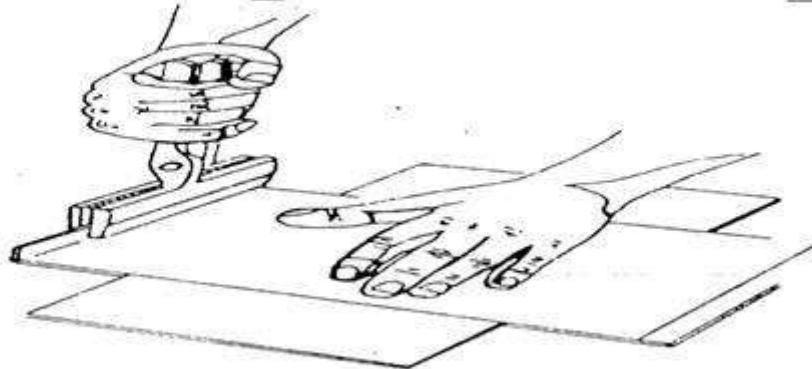


สกรูปรับระยะพับ



A Vise Grip Hand Seamer

คีมล็อกพับตะเข็บ (Vise Grip Hand Seamer)



แสดงการพับขอบงานด้วยคีมพับ

รูป แสดงลักษณะของคีมล็อก

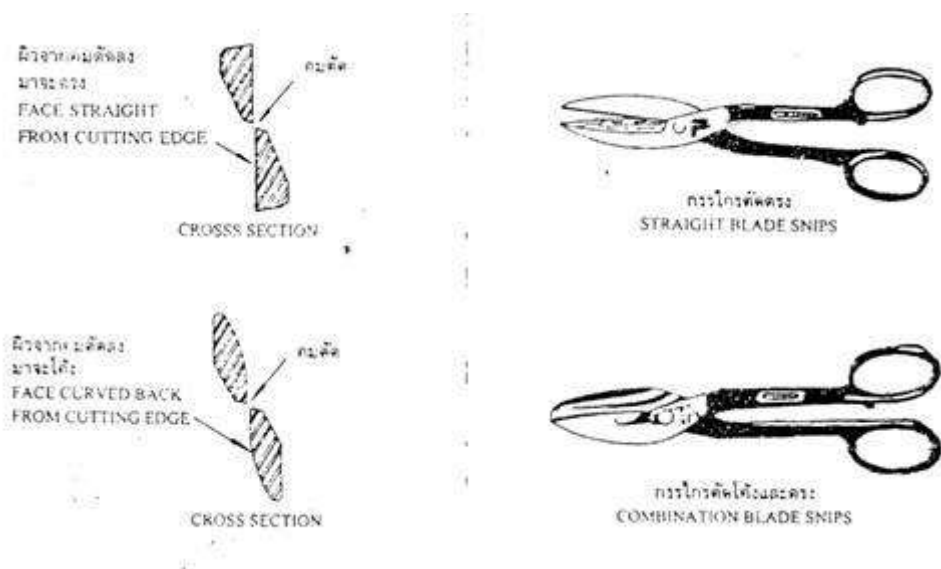
จากรูป เป็นคีมพับตะเข็บชนิดตั้งระยะพับได้ บริเวณด้านหลังของปากจะมีสกรูปรับ ไขปรับตั้งระยะในการพับตะเข็บ ทำให้การพับของตะเข็บเท่ากันทุกด้าน และมีความรวดเร็วในการพับ

จากรูป เป็นคีมล็อกพับตะเข็บ คีมพับตะเข็บชนิดนี้ มีประโยชน์ และช่วยในการพับตะเข็บได้เป็นอย่างดี ลักษณะของคีมเมื่อจับชิ้นงานได้ตำแหน่งที่ต้องการแล้วคีมล็อกจะช่วยยึดล็อกให้แน่นทำให้ชิ้นงานไม่ขยับเลื่อนหนีไปจากแนวขณะทำการพับ

3.4 กรรไกร (Snips) เป็นเครื่องมือตัดอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งทำงานเกี่ยวกับโลหะแผ่นเท่ากับการตัดแผ่นโลหะด้วยกรรไกรจะสะดวกง่าย และประหยัดกว่าการตัดด้วยสกัด ความสามารถของกรรไกรขึ้นอยู่กับ การออกแบบกรรไกร ความหนา และความแข็งแรงของโลหะแผ่นที่จะนำมาตัด กรรไกรมีหลายชนิด ซึ่ง ผู้ปฏิบัติงานด้านโลหะแผ่นต้องพิจารณาเลือกใช้ให้ถูกต้อง และเหมาะสมกับลักษณะงาน การตัดนั้นมี 2 แบบ ใหญ่ ๆ คือ

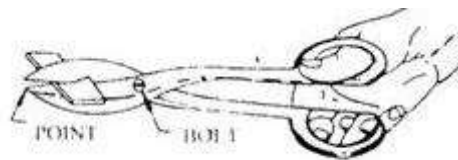
1. ตัดตรง

2. ตัดโค้ง (ตัดโค้งซ้าย และตัดโค้งขวา)



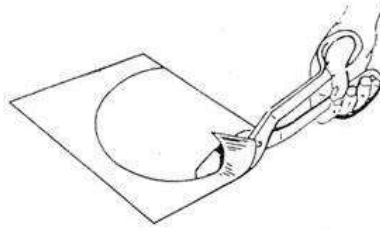
รูป แสดงภาพหน้าตัดของคมตัดกรรไกรตัดตรง และตัดโค้ง

กรรไกรตัดตรง (Straight Snips) จากภาพตัดคมขวางของคมตัดจะเห็นว่าผิวหน้าด้านข้างคัตจะจะมีลักษณะตรงตลอด ใช้ในการตัดแนวตรง ไม่สามารถตัดโค้งได้



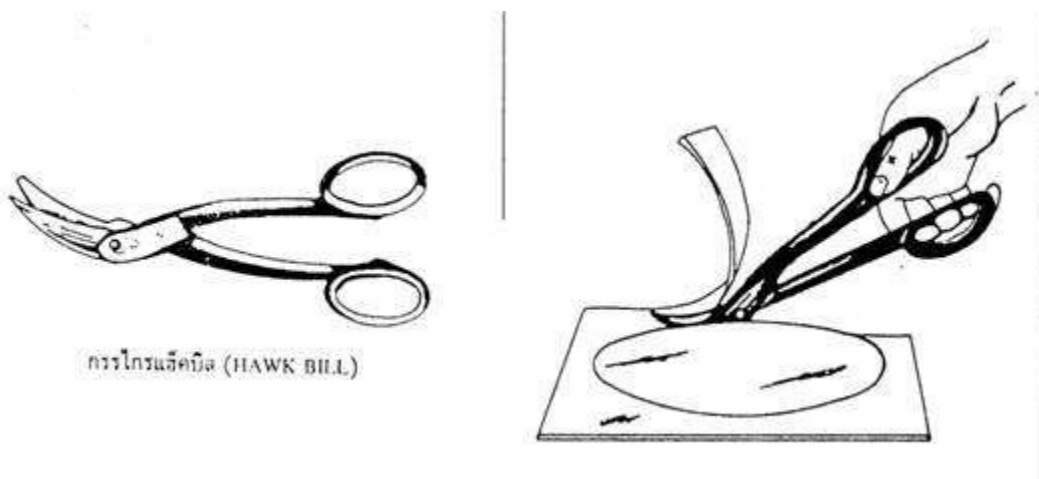
รูป แสดงการใช้กรรไกรตัดผสมทำการตัดตรงงานโลหะแผ่น

กรรไกรตัดโค้ง (Scroll Snips) จากภาพตัดขวางของคมตัดจะเห็นผิวด้านข้างของคมตัดจะมีลักษณะโค้ง ซึ่งจะช่วยในการตัดโค้งได้ดี



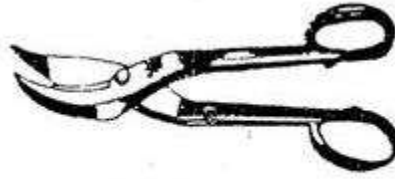
รูป แสดงการใช้กรรไกรตัดผสมทำการตัดโค้งงานโลหะแผ่น

1. กรรไกรแฮ็คบิล (Hawk Bill Snips) ใบตัดมีลักษณะโค้งเรียว และเล็ก ใช้ในการตัดโค้งเท่านั้น เหมาะสำหรับตัดโค้งภายใน และโค้งภายนอกของวงกลมที่มีขนาดเล็ก และแคบ สามารถตัดเหล็กแผ่นได้หนาถึงเบอร์ 18 นับตั้งแต่กรรไกรแบบอะเวียชัน (Aviation) เข้ามาใช้ในการงานโลหะแผ่น สามารถทำงานได้ดีกว่ากรรไกรแฮ็คบิล ปัจจุบันจึงไม่ค่อยเห็นโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป



รูป กรรไกรแฮ็คบิล และการใช้กรรไกรแฮ็คบิลตัดวงกลม

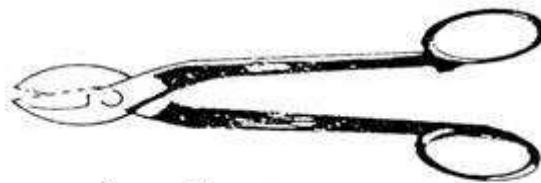
2. กรรไกรตัดโค้ง (Circular Snips) ใบตัดของกรรไกรจะมีลักษณะโค้งเล็กน้อย (โค้งน้อยกว่ากรรไกรแฮ็คบิล) ใช้ตัดงานโค้ง หรือวงกลมที่มีขนาดโตกว่าการตัดด้วยกรรไกรแฮ็คบิล สามารถตัดได้ทั้งโค้งซ้าย และโค้งขวา สามารถตัดโลหะแผ่นได้หนาถึงเบอร์ 22



กรรไกรตัดโค้ง (CIRCULAR)

รูป แสดงรูปร่างของกรรไกรตัดโค้ง

3. กรรไกรบูลด็อก (Bulldog) เป็นกรรไกรตัดผสมชนิดหนึ่ง สามารถตัดได้ทั้งเส้นตรงและเส้นโค้ง ด้ามจะยาวมากเมื่อเปรียบเทียบกับใบตัด ตัดทำด้วยเหล็กกล้าคาร์บอนอย่างดี แขนที่ยาวจะช่วยในการผ่อนแรง ดังนั้นด้วยใบตัดซึ่งเป็นคมตัดที่แข็งแรง และแขนที่ยาวจึง ทำให้กรรไกรบูลด็อกสามารถใช้ตัดโลหะแผ่นที่มีความแฉง และความหนาได้ดี สามารถตัดโลหะแผ่นได้หนาถึงเบอร์ 16

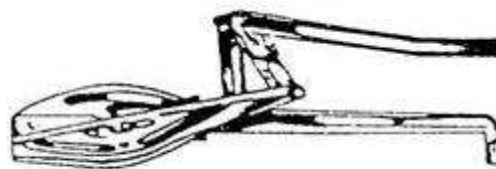


กรรไกรบูลด็อก (BULLDOG)

รูป แสดงรูปร่างของกรรไกรบูลด็อก

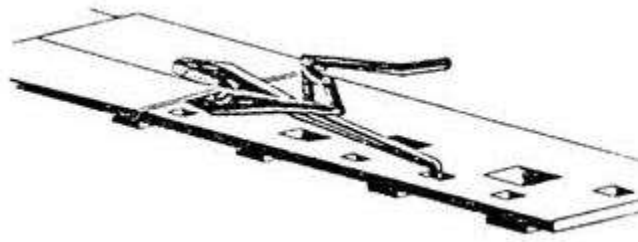
4. กรรไกรประกอบแขนผ่อนแรง(Copound Lever Snip)

กรรไกรตัดตรงชนิดนี้ โครสร้างมีความแข็งแรงสูง แขนกดตัดด้านบนจะทำเป็นจุดหมุนต่อด้วยแขนขนาดสั้น แขนต่อสั้นและจุดหมุนนี้จะช่วยในการผ่อนแรงกดตัดได้ดี สามารถกดตัดงานที่มีความหนา มาก ๆ ได้ ใบตัดจะประกอบยึดด้วยสกรู สามารถถอดเปลี่ยน หรือนำมาลับให้คมได้บ ริเวณปลายแขนด้านล่างจะมีลักษณะงอเพื่อที่จะปักลงบนรูของโต๊ะ เพื่อใช้ในการกดตัด เนื่องจากกระยะห่างของนิ้วไม่กว้างเพียงพอ จึงไม่สามารถใช้มือบีบตัดได้ สามารถตัดแผ่นเหล็กได้หนาถึงเบอร์ 13



COMPOUND LEVER

รูป แสดงรูปร่างของกรรไกรประกอบแขนเพื่อผ่อนแรง



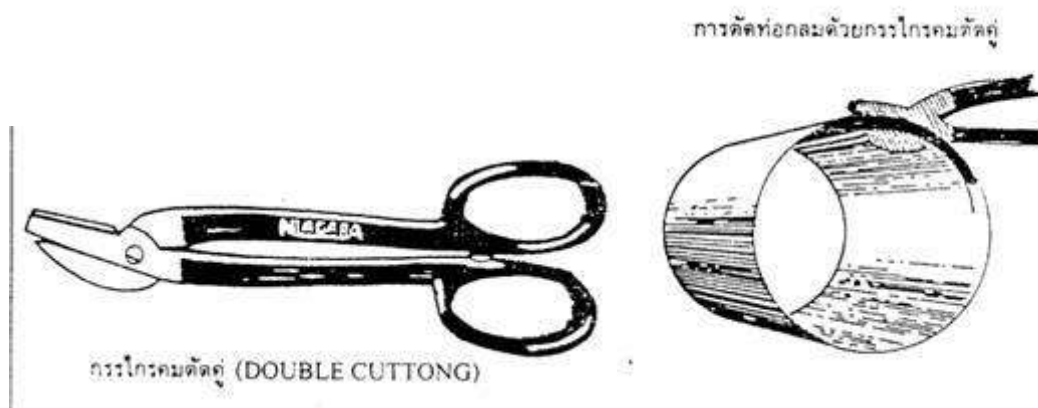
รูป แสดงการตัดด้วยกรรไกรประกอบแขนผ่อนแรง

5. กรรไกรตัดตรงบนโต๊ะ (Bench) เป็นกรรไกรตัดตรง ใบตัดมีความแข็งแรงและมีลักษณะยาว สามารถตัดงานได้หนา ทำให้การบีบตัดด้วยนิ้วทั้งห้าไม่สามารถกระทำได้ต้องใช้ตั้งคดบนโต๊ะโดยการนำแขนด้านล่างที่มีปลายงอสวมลงในรู แล้วใช้มือกดตัดที่แขนด้านบน ลักษณะการตัดเช่นเดียวกับการตัดด้วยกรรไกร (Compound Lever Snip)



รูป แสดงรูปร่างของกรรไกรตัดตรงกดคดบนโต๊ะ

6. กรรไกรคมตัดคู่ (Double Cutting Snip) กรรไกรชนิดนี้เป็นกรรไกรตัดตรงชนิดหนึ่งด้านบนจะมีคมตัด 2 คมตัดคู่ขนานกันอยู่ขณะทำการตัดคมตัดใบล่างจะสอดเข้าไปในคมตัดคู่บนนั้น กรรไกรชนิดนี้ส่วนมากจะใช้ในการตัดตรงท่อกลม เพราะคมตัด 2 คมตัดด้านบนจะช่วยประคองท่อได้เป็นอย่างดีขณะกดตัด ทำให้รอยตัดของท่อไม่บิด หรือยุบยู่



รูป แสดงรูปร่างของกรรไกรคมตัดคู่ และการใช้งาน

7. กรรไกรอะเวียชัน (Aviation Snip) กรรไกรชนิดนี้ปัจจุบันนิยมใช้กันมากเนื่องจากมีน้ำหนักเบา ขนาดเล็กกะทัดรัด มีความสามารถตัดงานได้หนาเท่ากับกรรไกรขนาดใหญ่ได้ กรรไกรชนิดนี้ได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี มีการเพิ่มจุดหมุนและแขน เพื่อช่วยในการผ่อนแรง นั่นคือมีจุดหมุน 2 จุด มีความยาวตลอดลำตัวเพียง 8 นิ้ว เท่านั้น แต่สามารถตัดแผ่นเหล็กได้ถึงเบอร์ 18

กรรไกรชนิดนี้แบ่งประเภทของการตัดไว้ชัดเจน มี 3 แบบ คือ

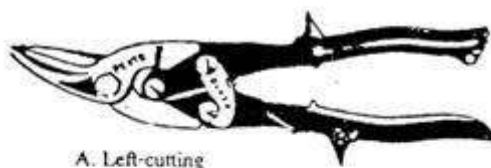
ชนิดตัดตรง (Straight Cutting) สังเกตได้จากด้าม บริษัทผู้ผลิตจะกำหนดไว้เป็นสีเหลือง

ชนิดตัดโค้งซ้าย (Left Curve Cutting) ด้ามจะมีสีแดง

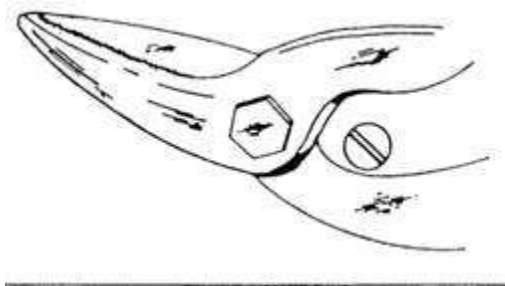
ชนิดตัดโค้งขวา (Right Curve Cutting) ด้ามจะมีสีเขียว

ควรทำความเข้าใจกันเสียก่อนเพื่อป้องกันการสับสนทิศทางการตัดกรรไกรตัดโค้งขวา ตัดไปทางขวา (ตามเข็มนาฬิกา)

กรรไกรตัดโค้งซ้าย ตัดไปทางซ้าย (ทวนเข็มนาฬิกา)



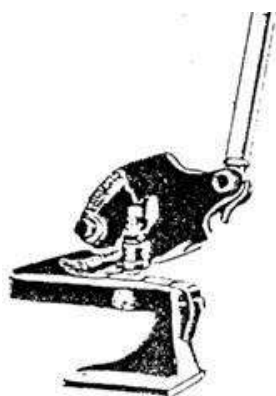
รูป แสดงรูปร่างของกรรไกรอะเวียชัน



รูป แสดงภาพขยายคมตัดของกรรไกรอะเวียชัน จะเห็นคมตัดมีลักษณะหยักเหมือนฟันปลา

ในขณะที่ทำการเลือกคมตัด ปฏิบัติงานอาชีพของกรรไกรไม่ว่าสีอะไรใช้ตัดโค้งซ้ายหรือขวาถ้าเป็นกรรไกรตัดตรงไม่มีปัญหา เพราะปากจะมีลักษณะตรงอยู่แล้ว ส่วนกรรไกรตัดโค้งจะตัดโค้งได้นั้น ให้จำทิศทางของใบตัด ดังนี้ ถ้ามองกรรไกรในลักษณะของภาพด้านบนนี้ จะสังเกตเห็นว่า กรรไกรตัดโค้งซ้าย ใบตัดที่อยู่ข้างล่างจะอยู่ทางซ้ายมือ กรรไกรตัดโค้งขวา ใบตัดที่อยู่ข้างล่างจะอยู่ทางขวามือ

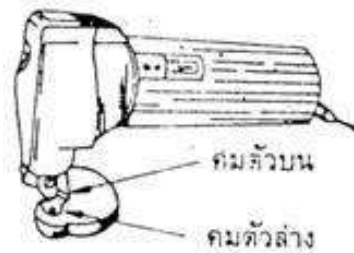
8. กรรไกรโยก (Lever Shear) เหล็กแผ่นที่มีความหนามาก ตั้งแต่ 2 มม. ขึ้นไปเป็นการยากที่จะตัดกรรไกรมือ เมื่อเป็นเช่นนี้เครื่องมือที่จะช่วยในการตัดได้คือ กรรไกรโยก



รูป กรรไกรโยกชนิดตั้งโต๊ะ

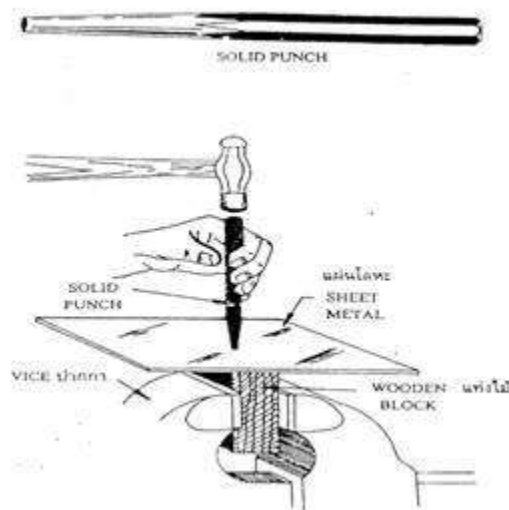
กรรไกรโยกตั้งโต๊ะ (Bench Lever Shear) กรรไกรโยกชนิดตั้งโต๊ะนี้จะออกแบบใบตัดให้มีลักษณะโค้งเพื่อหุ้มและแรงที่ใช้ในการตัดลงคงที่ตลอดความยาวของแนวตัดนั้นใบตัดสามารถปรับตั้ง และถอดเปลี่ยนได้แบบโยกที่ยาวจะช่วยให้ผ่อนแรงโยกตัดได้ดี ดังรูป 6.35

9. กรรไกรไฟฟ้า เป็นกรรไกรที่ใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงานช่วยให้มอเตอร์ทำงาน และมอเตอร์จะไปขับให้คมตัดทำงานในลักษณะขึ้นลงสามารถตัดแผ่นโลหะในระยะทางยาวได้ดี ในขณะที่กรรไกรชนิดธรรมดาไม่สามารถกระทำได้



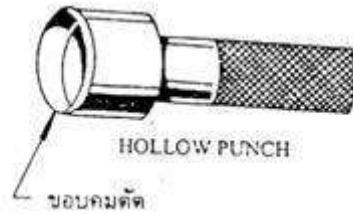
3.5 เหล็กเจาะรูโลหะแผ่น (Punch) เป็นเครื่องมือสำหรับตอกจุโลหะแผ่นปกติแล้วจะเป็นโลหะแผ่นที่มีความหนาไม่มากนัก และเป็นโลหะที่ค่อนข้างอ่อน เช่น แผ่นทองแดง แผ่นทองเหลือง แผ่นดีบุก แผ่นหนัง และแผ่นยาง เพื่อนำไปใช้ทำปะเก็นต่าง ๆ

3.5.1 เหล็กเจาะรูชนิดแท่งตัน (Solid Punch) มีลักษณะคล้ายกับเหล็กสั่ง ทำจากเหล็กเครื่องมือ หรือเหล็กกล้าคาร์บอน ชุบแข็งส่วนปลายไว้ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการเจาะ ซึ่งในการตอกเจาะนั้นต้องมีวัสดุอ่อนรองรับ โดยปกติจะใช้แผ่นตะกั่ว หรือแท่งไม้ การตอกเจาะด้วย Solid Punch นี้เมื่อชิ้นงานขาดแล้วรูที่ตะมีรอยนูนที่ขอบของรู ดังนั้นหลังจากตอกเจาะแล้วต้องใช้ค้อนเคาะให้เรียบอีกครั้งหนึ่ง



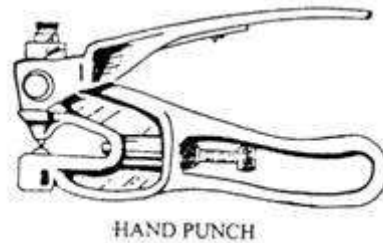
รูป แสดงเหล็กเจาะรูชนิดแท่งตัน และลักษณะการทำงาน

3.5.2 เหล็กเจาะรูโลหะแผ่นชนิดกลวง(Hollow Punch) มีรูปร่างคล้ายท่อบริเวณขอบจะมีลักษณะเป็นคมตัด ซึ่งผ่านการชุบแข็งมาเป็นอย่างดี บริเวณด้ามจะขึ้นลายไว้เพื่อใช้สำหรับจับโดยไม้สั่น สามารถ ตอกเจาะโลหะแผ่น ซึ่งมีขนาดโตกว่าเหล็กตอกเจาะชนิดตัน (Solid Punch)เมื่อทำการรอกเจาะคมตัดของ Hollow Punch จะกัดตัดแผ่นวัสดุนั้นขาดออก และเศษวัสดุจะอยู่ภายในรู โดยวัสดุที่ถูกตัดไม่จมลงในวัสดุที่รองรับเหมือนเช่นการตอกเจาะด้วย Solid Punch



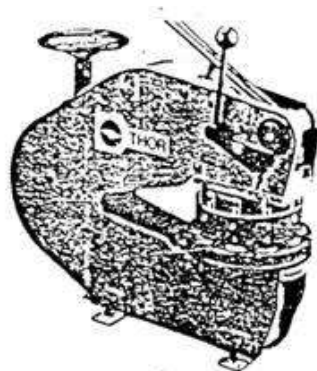
รูป เหล็กเจาะ

3.5.3 เครื่องมือกดเจาะรูกลมในงานโลหะแผ่นอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้การรูบนแผ่นโลหะได้ง่าย และสะดวกขึ้น เครื่องกดเจาะรูด้วยมือนี้สามารถถอดเปลี่ยนขนาดขอบของรูเจาะได้ (Punch and Die)



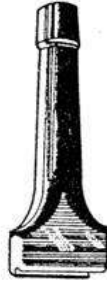
รูป เครื่องกดเจาะด้วยมือ

3.5.4 เครื่องเจาะโลหะแผ่นชนิดหมุนเปลี่ยนขนาดของรูเจาะ (Hand – Operated Turret Punch) มีขนาดของ Punch หลายขนาดอยู่บนแท่นกลมหมุนเปลี่ยนขนาดของ Punch ตามขนาดของรูเจาะที่ต้องการได้ มีความสะดวกและรวดเร็วในการเปลี่ยนขนาดของรูเจาะ เหมาะสมสำหรับชิ้นงานที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก เพราะถ้าโลหะแผ่นมีขนาดใหญ่ ถ้าจะใช้การกดเจาะด้วยเครื่องนี้ต้องใช้กำลังคนในการจับยกจำนวน มากนั่นเอง

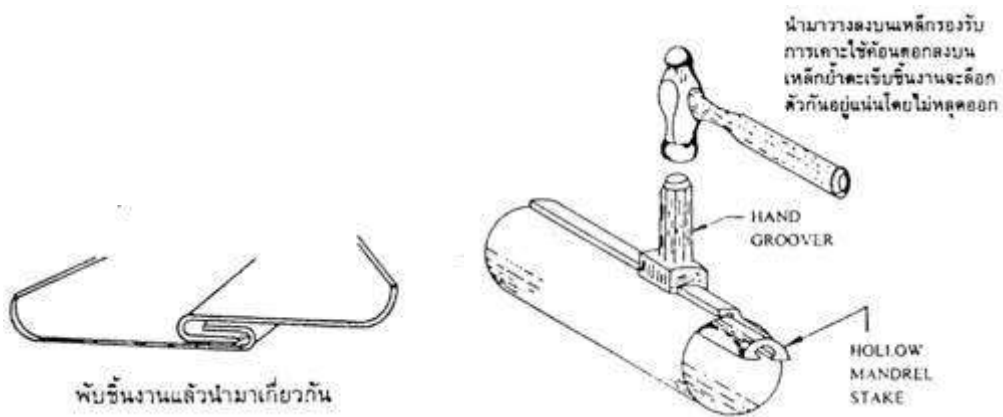


รูป เครื่องเจาะรูชนิดหมุนเปลี่ยนขนาดของรูเจาะ

3.6 เหล็กย้าตะเข็บ (Hand Groove) เหล็กย้าตะเข็บทำจากเหล็กเครื่องมือ (Tool Steel) หรือเหล็กคาร์บอนสูง ปลายข้างที่ใช้ย้าตะเข็บจะมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีร่องยาวตลอดความยาวนั้น เมื่อใช้ค้อนตอกลงไปบนปลายอีกข้างหนึ่ง ร่องยาวนี้จะกดย้าให้ตะเข็บล็อกกันแน่นไม่หลุดออกได้โดยง่าย เหล็กย้าตะเข็บนี้มีหลายขนาดให้เลือกใช้ตามความกว้างของตะเข็บที่ต้องการบนชิ้นงาน



รูป แสดงรูปร่างของเหล็กย้าตะเข็บ

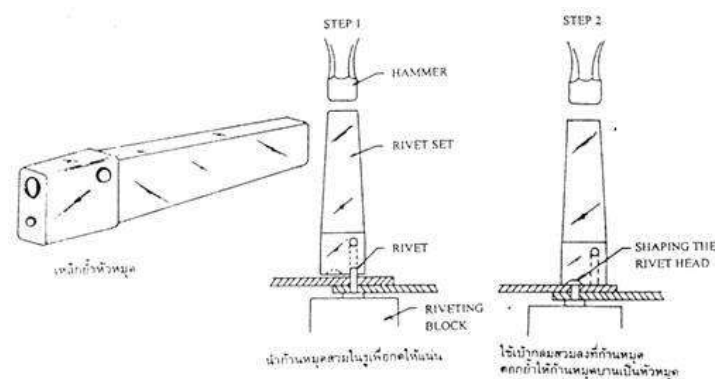


รูป แสดงการพับและการย้าตะเข็บ

3.7 เหล็กย้าหัวหมุด (Rivet Set) เป็นแท่งเหล็กที่ทำจากเหล็กเครื่องมือมีลักษณะเป็นแท่งยาว ประมาณ 4 นิ้วที่บริเวณหน้าตัดของปลายข้างหนึ่งเจาะเป็นรูลึกเพื่อให้หมุดสอด เข้าไปภายในแล้วใช้ค้อนตอก เพื่อกดให้โลหะแผ่นทั้งสองชิ้นแนบสนิทกัน และใกล้ๆ กันนั้นจะเจียระไนให้เป็นบ่ากลม เพื่อใช้สำหรับย้าแต่ง หมุด



รูป เหล็กย้าหมุด



รูป การขึ้นรูปหัวหมุดด้วยเหล็กย้าหมุด

4. หลักขึ้นรูปหรือเครื่องมือช่วยขึ้นรูป (Stakes)

ในงานโลหะแผ่นการพับขึ้นรูปขึ้นงานลักษณะต่างๆสามารถทำได้โดยง่ายเพราะมีเครื่องจักร เช่นเครื่องพับซึ่งช่วยให้พับได้ดีเที่ยงตรงลวดเร็วในขณะที่เดียวกันขึ้นงานที่มีขนาดเล็กหรือมีการพับที่ซับซ้อน เครื่องพับไม่สามารถทำงานได้ จึงจำเป็นต้องพับด้วยมือ เครื่องมือที่ช่วยในการขึ้นรูป ทำจากเหล็ก เครื่องมือมีความแข็งแรงเหนียวทนต่อการเคาะได้เป็นอย่างดี มีจำนวนหลายชิ้นด้วยกันแต่ละชิ้นมีรูปร่างแตกต่างกันไปตามลักษณะของการใช้งานเครื่องมือช่วยในการขึ้นรูปนี้ต้องใช้ร่วมกับแผ่นรองรับ (Bench Plate) ซึ่งขณะใช้งานขาของ Stakes จะเสียบอยู่ในรูเรียว (Taper) ของแผ่นรองรับ เครื่องมือช่วยในการขึ้นรูป ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ส่วนก้าน (Shank)

ส่วนหัว (Head)

ส่วนแขน (Horn)

เครื่องมือขึ้นรูป (Stake) มีรูปร่างและลักษณะการใช้งานดังนี้

4.1 Bench Plate or Stake Holder เป็นตัวรองรับ หรือยึด Stake เป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในทำเป็นรูสี่เหลี่ยม และเรียว (Taper) มีขนาดของรูแตกต่างกันให้เลือกใช้ตามขนาดของก้าน ดังรูป A

4.2 Beakhorn Stake เป็น Stake ที่มีขนาดใหญ่กว่า Stake ชนิดอื่น ข้างหนึ่งมีรูปร่างกลมรียาว อีกข้างหนึ่งหน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าเรียวยาวออกไป ใช้สำหรับการขึ้นรูป ย้ำหมุด เข้าตะเข็บ และเคาะงานทั่วไป ดังรูป B

4.3 Bottom Stake มีรูปร่างเป็นแท่งยาว บริเวณหัวมีรูปร่างเหมือนพัดขนาดเล็บบากมุมด้านเดียว ที่ขอบ มีความโค้งเล็กน้อย เหมาะสำหรับพับขอบและครีบกึ่งของกันกระเบื้องที่เป็นวงกลม ดังรูป C

4.4 Copper Smith Stake หัวมีรูปร่างแบน ขอบข้างหนึ่งมีลักษณะเหลี่ยม อีกข้างหนึ่งมีลักษณะโค้ง เหมาะสำหรับงานเคาะขึ้นรูปงานทั่วไปดังรูป D

4.5 Common Square Stake ส่วนหัวมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม ด้านบนแบนราบ ใช้สำหรับเคาะ ขึ้นรูปงานทั่วไปตามความต้องการ

4.6 Bevel – Edge Stake เครื่องมือช่วยเคาะขึ้นรูปชนิดนี้จะออกแบบก้านให้เอียงศูนย์หัวด้านบนเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่ขอบของมุมฉากจะมีการบากความหนาให้เอียงหลบจากบนลงข้างล่างเล็กน้อย เหมาะสำหรับการทำงานตะเข็บ 2 ชั้น (Double Seam) ดังรูป F

4.7 Double Seam Stake มีแขนยื่นออกไปสั้นข้างหนึ่งยาวข้างหนึ่ง บริเวณส่วนปลายของแขนจะมีหัวซึ่งอยู่ในระดับสูงกว่าแขนเล็กน้อย หน้าตัดของหัวจะมีลักษณะเป็นวงรีใช้สำหรับเคาะขึ้นรูปตะเข็บกันกระเบื้องกลม ดังรูป G

4.8 Round Head Stake ส่วนหัวจะมีรูปร่างกลม ผิวด้านบนจะโค้งมนเล็กน้อย ใช้สำหรับงานเคาะขึ้นรูป ดังรูป H

4.9 Hatch Stake จะมีแขนยื่นออกไปจากก้านข้างละเท่าๆกัน ขอบด้านบนจะมีการบากขอบข้างเดียว ขอบด้านบนจึงมีลักษณะเป็นมุมแหลม และตรงตลอดความยาว ใช้สำหรับตัดงอแผ่นโลหะที่ต้องการรัศมีคดน้อย และใช้สำหรับพับขึ้นรูปขอบของงานที่มีลักษณะตรง ดังรูป I

4.10 Creasing Stake แขนข้างหนึ่งจะมีลักษณะ กลมเรียวยาวออกไป อีกข้างหนึ่งผิวด้านบนจะมีลักษณะแบน มีร่องขนาดต่าง ๆ พาดผ่าน เพื่อให้ลวดวางอยู่ในร่อง เหมาะสมสำหรับการเข้าขอบลวด หรือเคาะตบแต่งชิ้นงานที่ประกอบลวดอยู่ ดังรูป J

4.11 Needle Case Stake แขนที่ยื่นออกมาข้างหนึ่งจะมีลักษณะกลมเล็ก และเรียวยาว เหมาะสำหรับเคาะขึ้นรูปงานกลมหรือท่อขนาดเล็ก หรือเคาะขึ้นรูปลวดให้เป็นวงแหวน O – Ring แขนอีกข้างหนึ่งจะมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากยื่นยาวออกไป ผิวด้านบนแบนราบเหมาะสมสำหรับขึ้นรูปงานทั่วไปตามวัตถุประสงค์

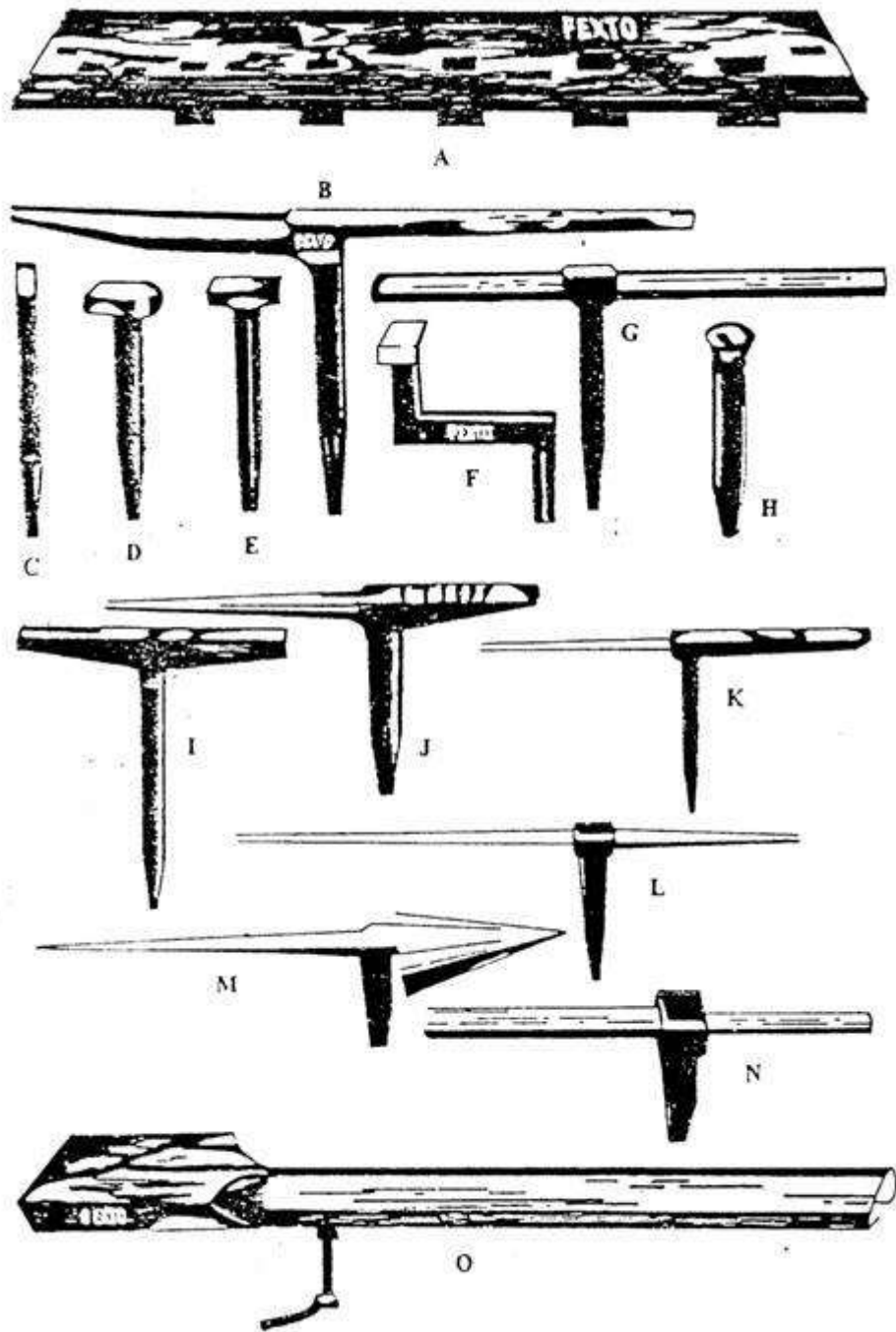
4.12 Candle Mold Stake มีแขนรูปร่างกลมเรียวยื่นออกไป 2 ข้าง มีความโตแตกต่างกัน แขนด้านที่เรียวยาวเล็กจะมีความยาวเป็น 2 เท่าของแขนอีกข้างหนึ่ง เหมาะสำหรับเคาะขึ้นรูปตะเข็บ และย้ำหมุดของงานกลมที่มีความยาวมาก

4.13 lowhorn Stake ข้างหนึ่งจะมีลักษณะกลมเรียวยาวออกไป อีกข้างหนึ่งจะมีลักษณะเป็นส่วนโค้งใหญ่เรียวยาวสั้น เหมาะสำหรับเคาะขึ้นรูปงานรูปกรวยขนาดใหญ่ ใช้ย้ำหมุดย้ำตะเข็บและขึ้นรูปงานทั่วไป ดังรูป M

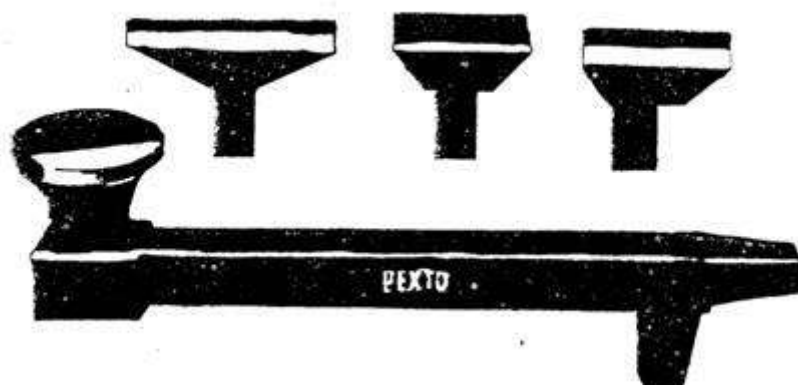
4.14 Conductor Stake มีแขนที่ยื่นออกไปทั้งสองข้างเป็นรูปทรงกระบอก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางแตกต่างกัน ใช้สำหรับงานเคาะขึ้นรูป งานย้ำหมุด และงานย้ำตะเข็บท่อขนาดเล็กดังรูป N

4.15 Hollow Mandrel Stake แขนข้างหนึ่งผิวด้านบนมีลักษณะโค้งขนาดใหญ่ อีกข้างหนึ่งผิวบนมีพื้นที่กว้างแบนราบ มีร่องอยู่ด้านใต้ตลอดความยาว มีสลักเกลียวเลื่อนอยู่ภายในร่องนั้นใช้สำหรับยึดกับโต๊ะ เหมาะสำหรับขึ้นรูปขอบของงานกลม งานย้ำหมุด เคาะตะเข็บ 2 ชั้น บริเวณมุม ของกระทะหรือกล่อง ดังรูป O

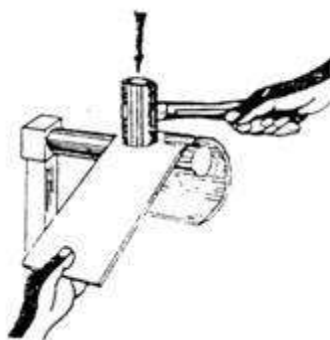
4.16 Double – Seaming Stake With Four Heads ใช้สำหรับเคาะตะเข็บ 2 ชั้น Double – Seam งานที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากมีขาเยื้องศูนย์กลางกว่าแบบอื่น มีหัวสำหรับเปลี่ยน ลักษณะการใช้งาน 4 หัว



รูป แสดงเครื่องมือช่วยในการขึ้นรูปแบบต่าง ๆ



รูป Double – Seaming Stake With Four Heads

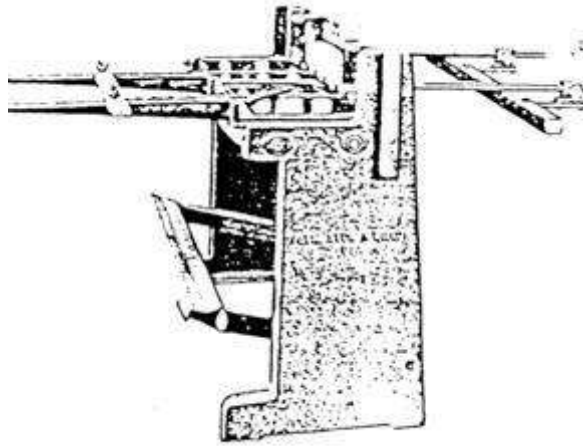


รูป การใช้ค้อนไม้เคาะขึ้นรูปโลหะแผ่น

5. เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่น (Machine in Sheet Metal)

ปัจจุบันในงานโลหะแผ่นได้มีการนำเครื่องจักรต่าง ๆ มาช่วยในการทำงาน ซึ่งเครื่องจักรเหล่านี้สามารถทำงานได้เที่ยงตรง เหมาะสำหรับงานที่ต้องใช้แรงมาก มีความรวดเร็วในการทำงาน นับว่าได้ช่วยผ่อนแรงแก่ผู้ปฏิบัติได้เป็นอย่างมาก การที่มีเครื่องจักรที่ทันสมัยจะช่วยเพิ่มผลผลิตในด้านโลหะแผ่นให้กับผลิตได้มาก เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นมีหลายชนิด ซึ่งจะขอกกล่าวพอสังเขปดังนี้คือ

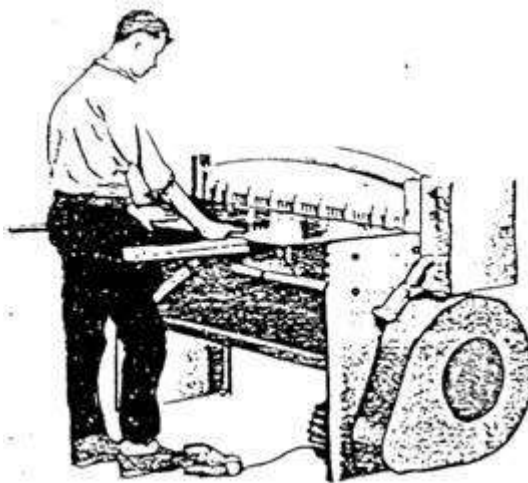
5.1 เครื่องตัดตรงชนิดป้อนแรงด้วยเท้า (Square Shear) เครื่องตัดชนิดนี้ใช้ตัดเป็นเส้นตรงเท่านั้น เพราะมีใบมีดบน และใบมีดล่างจะอยู่คู่กันเป็นแนวตรง ใบมีดจะเอียงทำมุมกันประมาณ 10-15 องศา เพื่อให้ใบมีดค่อย ๆ กินงานในลักษณะตัดเฉือนเหมือนกรรไกร ช่วยไม่ให้ใบตัดรับแรงดันสะท้อนคืนจากการกดตัดมากเกินไป เครื่องตัดชนิดนี้ใช้กันอยู่ทั่วไป จะบอกเป็นขนาดของความยาว ใบตัด คือ 3 ฟุต 90 ซม. และ 4 ฟุต 120 ซม. ส่วนความหนาของโลหะแผ่นขึ้นอยู่กับชนิดของโลหะ ซึ่งบริษัทผู้ผลิตจะกำหนดไว้ในคู่มือการใช้งาน ดังนั้นก่อนใช้งานผู้ปฏิบัติงานจะต้องศึกษาข้อมูลในการใช้งานจากคู่มือ เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดอันจะก่อให้เกิดความเสียหายกับงาน และเครื่องตัดได้



รูป เครื่องตัดตรง

5.2 เครื่องตัดตรงขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Power Squaring Shear) เป็นเครื่องจักรตัดชนิดตัดตรงเช่นเดียวกับแบบใช้เท้าเหยียบ เพียงแต่เครื่องตัดชนิดนี้จะใช้พลังงานไฟฟ้าทำให้มอเตอร์หมุนส่งกำลังไปขับเคลื่อน ทำให้ใบมีดกดตัดลงตามต้องการ

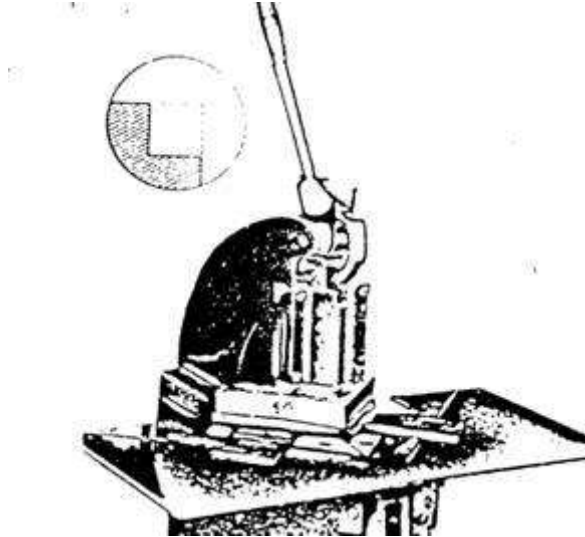
ในการตัดโลหะแผ่นด้วยเครื่องตัด ผู้ปฏิบัติงานต้องระวัง เป็นอย่างมาก ต้องยืนและวางมือในตำแหน่งที่ถูกต้อง มิฉะนั้นอาจจะเกิดอันตรายกับผู้ปฏิบัติงานได้ โดยเฉพาะนิ้วต้องระวังเป็นพิเศษ



รูป เครื่องตัด

5.3 เครื่องตัดมุม (Notcher Machine) เป็นเครื่องจักรที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการตัดมุม โดยเฉพาะ ส่วนใหญ่แล้วจะกำหนดไว้เป็นมุมฉาก 90 องศา มีชนิดการโยกตัดด้วยมือ

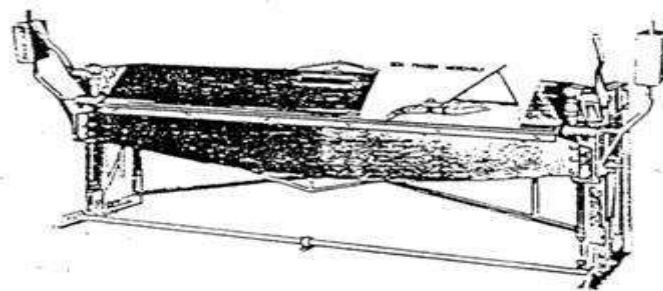
(Hand Operated) และการตัดด้วยเครื่อง (Power – Operated Machine) การทำงานของเครื่องตัดมุมนี้จะตัดมุม ฉากเพื่อพับเป็นกล่อง กระดาษ หรือหีบ เป็นต้น ช่วยให้สามารถตัดมุมได้เร็วกว่าการใช้กรรไกร



รูป เครื่องตัดมุม

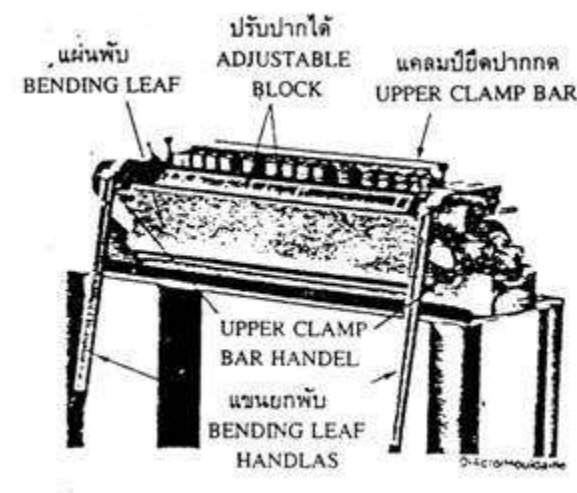
5.4 เครื่องพับโลหะแผ่น (Bending Shear Machine) เป็นเครื่องจักรกลที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับพับโลหะแผ่นได้ดี แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบ Brake และแบบ Folder เครื่องพับแบบ Brake เป็นเครื่องพับที่สามารถพับขอบของโลหะแผ่นไม่จำกัดความลึกในการพับ เพราะสามารถสอดแผ่นโลหะผ่านไปด้านหลังได้ ส่วนมากแล้วจะใช้พับโลหะแผ่นที่มีความลึกมาก ๆ เครื่องพับแบบ Folder เป็นเครื่องพับที่พับขอบได้ลึกไม่มากนัก เพราะด้านหลังจะมีตัวปรับระยะพับติดตั้งและกั้นอยู่ ใช้สำหรับพับขอบแผ่นโลหะที่มีความลึกไม่มากนัก

5.4.1 เครื่องพับ (Cornice Brake) เป็นเครื่องพับที่สามารถพับแผ่นโลหะได้โดยไม่จำกัดความลึก ปากกดพับ (Top Nosebar) จะทำเป็นชิ้นๆ มีความกว้างแตกต่างกันเพื่อนำมาประกอบใช้ในการพับกล่องขนาดใหญ่หรือพับแผ่นโลหะที่มีความหนาและงานยาว ๆ ได้ดี เช่นรางน้ำ ท่อ พับเข้าตะเข็บ หรือพับเข้าขอบลวด

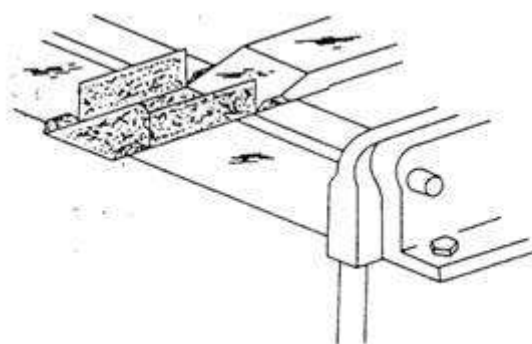


รูป เครื่องพับแบบ(Cornice Brake)

5.4.2 เครื่องพับกล่อง และกระทะ (Box and Pan Brake Bending Machine) มีส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องคล้ายกับเครื่องพับแบบ Cornice Brake เพียงแต่ใบกดพับ (Top Noseber) ของเครื่องพับกล่องจะแยกออกเป็นชิ้น ๆ ได้ มีจำนวนหลายชิ้นให้เลือกใช้งาน เช่น มีความกว้างของปากตั้งแต่ 1” ,2” , 3” , 4” , 5” ,และ 6” ตามลำดับ เราเรียกปากที่แยกออกเป็นชิ้นเหล่านี้ว่า Finger ในการพับกล่องหรือหีบ ต้องเลือกปากให้ดีกับความกว้างของกล่องหรือหีบทำให้สามารถพับขึ้นรูปกล่องทั้ง 4 ด้านได้ ดังรูป



รูปที่ แสดงเครื่องพับกล่อง หรือกระทะ

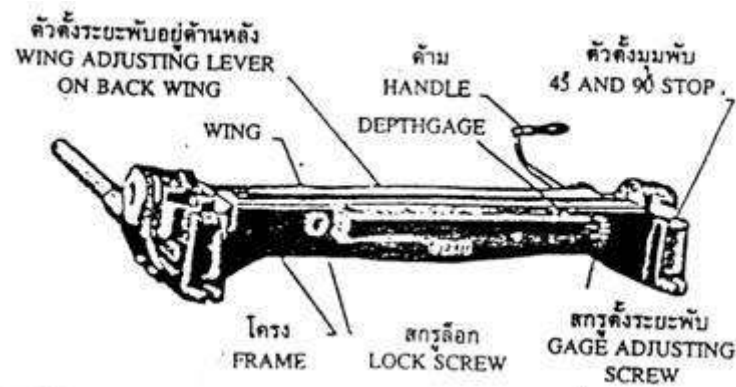


รูป แสดงการพับกล่องทั้ง 4 ด้าน ของเครื่องพับ

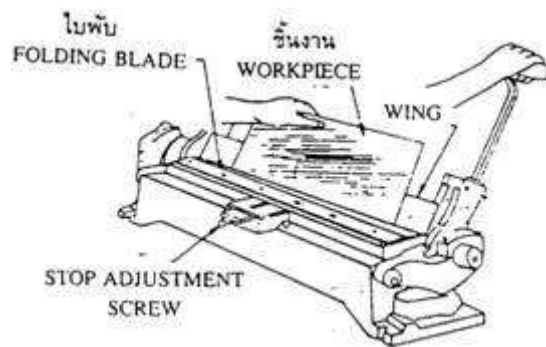
5.4.3 เครื่องพับโลหะแผ่นแบบบาร์โฟลเดอร์ (Bending Sheet Metal on a Bar Folder) เป็นเครื่องพับทำงานได้โดยง่ายสะดวกและรวดเร็ว ด้านหลังจะมีตัวตั้งระยะ สามารถพับงานจำนวนมาก ๆ ได้โดยไม่ต้องร่างแบบ อาศัยตัวปรับระยะพับของเครื่อง ทำให้ไม่สามารถพับขอบงานลึก ๆ ได้เนื่องจากไม่สามารถสอดแผ่นโลหะทะลุออกด้านหลังได้ จึงเหมาะสำหรับพับขอบงานแคบ ๆ

เครื่องพับ Bar Folder แบบธรรมดาที่ใช้ในวิทยาลัยส่วนใหญ่จะใช้ขนาด 762 มม. หรือ 30 นิ้ว ปากของเครื่องจะเปิดเมื่อแขนตกลง แลจะปิดเมื่อยกพับ โดยปากจะอัดได้กว้าง 3.2 มม ถึง 25.4 มม. สามารถพับแผ่นโลหะได้หนาถึงเบอร์ 22 หรือ 0.65 มม. ด้านบนจะมีสเกลบอกความลึกของการพับ หลังจากตั้งระยะ

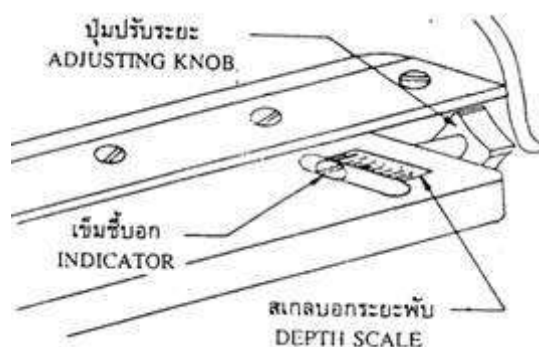
เรียบร้อยแล้ว สามารถล็อกสเกลโดยหมุนที่สกรูล็อก เมื่อพับแล้วจะได้รอยพับที่มีความคมสูง หรือรัศมีรอยพับน้อย ดังรูป



รูป แสดงลักษณะของเครื่องพับแบบ Bar Folder



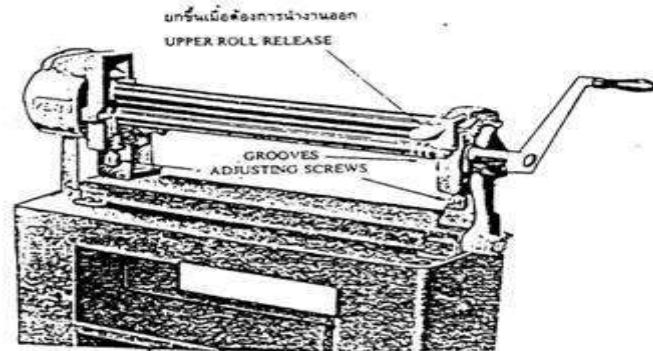
รูป การพับด้วยเครื่องพับแบบ Bar Folder



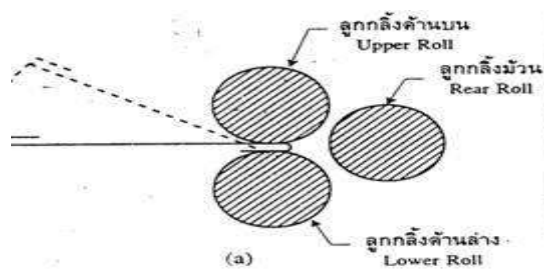
รูป แสดงส่วนขอบการปรับตั้งความลึกในการพับ

5.5 เครื่องม้วนขึ้นรูปโลหะแผ่น (Slip – Roll Forming Machine) เป็นเครื่องสำหรับม้วนโลหะแผ่น บริเวณขวามือของลูกกลิ้งจะทำร่องไว้หลายขนาดเพื่อใช้สำหรับ ม้วนลวด หรือเหล็กเส้นกลม เครื่องม้วนนี้จะมีลูกกลิ้งจำนวน 3 ลูก คือ ลูกกลิ้งบน (Upper Roll) ลูกกลิ้งล่าง (Lower Roll) และลูกกลิ้งตัดให้แฉง (Rear

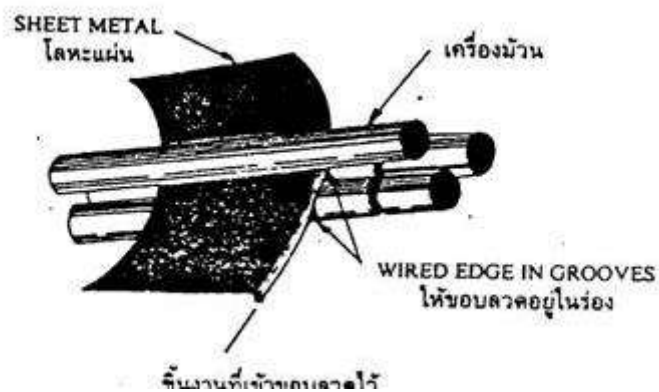
Roll) ประกอบอยู่บนโครงเหล็กหล่อ (Housing) ในการทำงานใช้มือหมุน ลูกกลิ้งด้านสองลูกจะหมุนไปด้วยกันด้วยเฟือง (Gear) ซึ่งอยู่ในโครงที่ปิดอยู่ทางซ้ายมือ ขณะที่ลูกกลิ้ง 2 ลูก ด้านหน้าหมุน ในขณะที่อีกด้านก็จะจับพาให้ชิ้นงานเคลื่อนไปด้วย และเมื่อถึงลูกกลิ้งที่ 3 มันจะดันให้โลหะแผ่นงอขึ้นเกิดการม้วนงอ การที่จะให้เกิดการม้วนมากหรือน้อยนั้น ต้องปรับที่สกรูสองตัวที่ด้านหลังของลูกกลิ้งตัวที่ 3 ส่วนลูกกลิ้ง 2 ตัวแรกสามารถปรับให้พาชิ้นงานไปได้ด้วยสกรู 2 ตัว อยู่ด้านใต้ของโครงลูกกลิ้งด้านบนสามารถยกขึ้นได้เมื่อต้องการนำชิ้นงานออก



รูป แสดงลักษณะของเครื่องม้วน



ลูกกลิ้งสองลูกด้านหน้าจะหมุนพาแผ่นโลหะเข้าไป
รูป แสดงการม้วนแผ่นโลหะ



รูป แสดงการม้วนโลหะแผ่นที่เข้าขอบลวดในงาน

ใบงาน
หลักสูตรช่างเชื่อม

1. ประเภทของ ตู้เชื่อมมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงบอกขั้นตอนการเชื่อมผลิตภัณฑ์ มาอย่างน้อย 1 ประเภท

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้วิชาช่างเชื่อมไปใช้ในการดำเนินชีวิตในอนาคตได้อย่างไร จงอธิบายมาพอสังเขป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล.....

แบบประเมินผลงาน
หลักสูตรช่างเชื่อม (จำนวน 40 ชั่วโมง)

ชื่อ-นามสกุล.....

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน (ดูเกณฑ์การให้คะแนน)

ประเด็นที่ประเมิน	วิทยากร/ผู้ประเมิน				หมายเหตุ
	เกณฑ์คะแนน				
คะแนน	4	3	2	1	
1.ผลงานตรงกับจุดประสงค์					
2.ผลงานมีความถูกต้องสมบูรณ์					
3.ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์					
4.ผลงานมีความแข็งแรงคงทน					
5.ผลงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด					
รวม					
รวมทุกรายการ					
เฉลี่ย					

ผู้ประเมิน.....วิทยากร
(.....)

เกณฑ์การให้คะแนนผลงาน

ประเด็นที่ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1.ผลงานตรงกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2.ผลงานมีความถูกต้องสมบูรณ์	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3.ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่และเป็นระบบ	ผลงานมีแนวคิดแปลกใหม่แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่แสดงแนวคิดใหม่
4.ผลงานมีความแข็งแรงคงทน	ผลงานมีความแข็งแรงคงทนแสดงถึงความประณีต	ผลงานส่วนใหญ่มีความแข็งแรงคงทน แต่ยังมีข้อบกพร่องเล็กน้อย	ผลงานมีความแข็งแรง แต่มีข้อบกพร่องบางส่วน	ผลงานยังมีข้อบกพร่อง
5.ผลงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ส่งผลงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งผลงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1-2 วัน	ส่งผลงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3-5 วัน	ส่งผลงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 5 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
17-20	ดีมาก
13-16	ดี
9-12	ปานกลาง
5-8	ปรับปรุง

สรุปแบบประเมินผลงาน
หลักสูตรช่างเชื่อม (จำนวน 40 ชั่วโมง)

ที่	ชื่อ-สกุล	รวมคะแนน 5 ด้าน (20 คะแนน)	ผ่าน	ไม่ผ่าน	หมายเหตุ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

ผู้ประเมิน.....วิทยากร
(.....)

แบบประเมินความพึงพอใจ

หลักสูตร/โครงการ โครงการศูนย์ฝึกอาชีพชุมชน หลักสูตรชั้นเรียนวิชาชีพ (31 ชั่วโมงขึ้นไป)

หลักสูตร ช่างเชื่อม (จำนวน 40 ชั่วโมง)

ระหว่างวันที่.....

สถานที่จัด ณ บ้าน..... หมู่.....ตำบล..... อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์

ข้อมูลพื้นฐานของผู้ประเมินความพึงพอใจ

เพศ ชาย หญิง อายุ.....ปี วุฒิการศึกษา..... อาชีพ.....

คำชี้แจง 1. แบบประเมินความพึงพอใจ มี 4 ตอน

2. โปรดแสดงเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างระดับความพึงพอใจตามความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ					หมายเหตุ
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
ด้านที่ 1 ด้านสภาพแวดล้อม							
1	ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรม						
2	กิจกรรมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
3	การสร้างบรรยากาศเพื่อเกิดการเรียนรู้						
ด้านที่ 2 ปัจจัยป้อนหรือปัจจัยเบื้องต้น							
4	วิทยากรมีความรู้ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้						
5	วิทยากรมีเทคนิคการถ่ายทอดใช้สื่อที่เหมาะสม						
6	วิทยากรกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้						
7	วัสดุอุปกรณ์สอดคล้องกับหลักสูตร						
8	ระยะเวลาเหมาะสมกับการจัดกิจกรรม						
9	สื่อที่ใช้มีความเหมาะสมในการจัดกิจกรรม						
ด้านที่ 3 ด้านกระบวนการ							
10	การเตรียมความพร้อมก่อนอบรม						
11	รูปแบบการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม						
12	กระบวนการมีความเหมาะสม						
13	วิธีการวัดผลประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
ด้านที่ 4 ผลผลิต							
14	ผู้เรียนมีความรู้ในกิจกรรมที่จัด						
15	ผู้เรียนมีทักษะในกิจกรรมที่จัด						

ข้อ	รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ					หมายเหตุ
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
16	ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน						
17	ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปเผยแพร่ได้						

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

นางสำลี ธรรมารุช

ผู้อำนวยการ กศน.อำเภอชุมพลบุรี

นางนิสากร แฉล้มไธสง

ครูผู้ช่วย

ผู้จัดทำ

นายเรวัต มนต์ศิลา

วิทยากร

ผู้รวบรวม

นางสาวดรุณี เทพบรรทม

ครู กศน.ตำบล

