แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562

รายวิชา ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล1 รหัสวิชา 20102-2008

โดย

นายจิตวัฒนา บุญเลิศ

สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล1 รหัสวิชา 20102-2008 ทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 6 หน่วยกิต 4

☑ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชาช่างช่างกลโรงงาน

สาขางานเครื่องมือกล

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงาน การใช้งาน ความปลอดภัย และการบำรุงรักษา เครื่องเจาะ เครื่องกลึง เครื่องกัด
2. ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องเจาะ เครื่องกลึง เครื่องกัด
3. มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน สร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการ การผลิตชิ้นส่วนโดยใช้เครื่องมือกล
2. เจาะคว้านรูเรียบ กลึง กัด ชิ้นส่วนตามหลักการและกระบวนการ
3. ตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องมือกลหลังการปฏิบัติงาน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องมือกล อุปกรณ์ประกอบ กลึงตกร่อง เจาะและคว้านรูเรียบด้วยรีมเมอร์ กลึงเกลียวสามเหลี่ยม กลึงเรียว กลึงเยื้องศูนย์ กัดผิวราบ กัดบ่าฉาก กัดร่อง การใช้เครื่องมือวัดละเอียดและเครื่องมือตรวจสอบ การบำรุงรักษาเครื่องมือกลและปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	ครั้งที่
1	เครื่องเจาะและการปฏิบัติงานเจาะ	4	1
2	เครื่องกลึงและการปฏิบัติงานกลึง	70	2-14
3	เครื่องกัดและการปฏิบัติงานกัด	8	15-17
4	**ประมวลผลความรู้**	4	18

พฤติกรรม / ชื่อหน่วย	พุทธิพิสัย (40%)						ทักษะพิสัย (30%)	จิตพิสัย (30%)	รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมิน	การคิดสร้างสรรค์					
1. เครื่องเจาะและการปฏิบัติงานเจาะ	4	5	7	-	-	-	10	10	36	2	24
2. เครื่องกลึงและการปฏิบัติงานกลึง	4	5	7	-	-	-	10	10	36	1	84
3. เครื่องกัดและการปฏิบัติงานกัด	3	5	5	-	-	-	5	10	28	3	32
สอบประมวลผลความรู้											4
รวม	**11**	**15**	**19**				**25**	**30**	**100**		**144**
ลำดับความสำคัญ	**5**	**4**	**3**	**-**	**-**	**-**	**2**	**1**			

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	ความรู้
หน่วยที่ 1 เครื่องเจาะและการปฏิบัติงานเจาะ	แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องเจาะและการปฏิบัติงานเจาะ	หน่วยที่ 1 เครื่องเจาะและการปฏิบัติงานเจาะ	แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องเจาะและการปฏิบัติงานเจาะ
หน่วยที่ 2 เครื่องกลึงและการปฏิบัติงานกลึง	แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องกลึงและการปฏิบัติงานกลึง	หน่วยที่ 2 เครื่องกลึงและการปฏิบัติงานกลึง	แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องกลึงและการปฏิบัติงานกลึง
หน่วยที่ 3 เครื่องกัดและการปฏิบัติงานกัด	แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องกัดและการปฏิบัติงานกัด	หน่วยที่ 3 เครื่องกัดและการปฏิบัติงานกัด	แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องกัดและการปฏิบัติงานกัด

หน่วยที่ 1

เครื่องเจาะและงานเจาะ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ **บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย เครื่องเจาะและการปฏิบัติงานเจาะ	สอนครั้งที่ 1 ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

1. สาระสำคัญ

เครื่องเจาะ (Drilling Machine) เป็นเครื่องมือกลที่ใช้ในการเจาะรูบนชิ้นงานหลักการทำงานของเครื่องเจาะจะใช้ดอกสว่านหมุนตัดลงไปในวัสดุชิ้นงานเพื่อทำให้เกิดรูขึ้น นอกจากนี้เครื่องเจาะยังใช้คว้านรูเรียบ และต๊าปเกลียวได้อีกด้วย ดังนั้นก่อนใช้งานผู้เรียนจึงต้องศึกษาเกี่ยวกับหลักการทำงาน เครื่องมือ และอุปกรณ์สำหรับงานเจาะ ความเร็วรอบ ความเร็วตัด อัตราป้อนในงานเจะ ขั้นตอนการปฏิบัติงานเจาะด้วยเครื่องเจทะความปลอดภัย และการบำรุงรักษาเครื่องเจะ ทั้งนี้เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถ
ใช้เครื่องเจาะได้อย่างถูกต้องปลอดภัย

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องเจาะและการปฏิบัติงานเจาะ

2.2 แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบครอบ

2.3 คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามที่สถานศึกษากำหนด

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องเจาะได้

3.1.2. บอกชื่อ หน้าที่เครื่องมือตัด และอุปกรณ์สำหรับงานเจาะได้

3.1.3. คำนวณความเร็วรอบ ความเร็วตัด และอัตราป้อนในงานเจาะได้

3.1.4. อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานเจาะรูด้วยเครื่องเจาะได้

3.1.5. อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานคว้านรูเรียบได้

3.1.6. บอกความปลอดภัยในการใช้เครื่องเจาะได้

3.1.7. อธิบายวิธีการบำรุงรักษาเครื่องเจาะได้

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ **บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย เครื่องเจาะและการปฏิบัติงานเจาะ	สอนครั้งที่ 1 ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 ปฏิบัติงานเจาะรูและคว้านรูเรียบได้ตามแบบ

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

1.1 หลักการทำงานของเครื่องเจาะ

เครื่องเจาะ (Drilling Machine) เป็นเครื่องมือกลที่ใช้งานกันอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วน งานซ่อมบำรุง งานผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ และในสถานศึกษาด้านอาชีวศึกษา เป็นต้น เครื่องเจาะมีหลักการทำงานคือ ใช้เครื่องมือตัด เช่น ดอกสว่าน หมุนตัดลงไปในวัสดุชิ้นงานเพื่อทำให้เกิดรูขึ้น นอกจากนี้เครื่องเจาะยังใช้สำหรับงานคว้านรูเรียบและต๊าปเกลียวได้อีกด้วย

1.2 เครื่องมือตัดและอุปกรณ์สำหรับงานเจาะ

เครื่องมือตัดและอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องเจาะแบ่งออกเป็นหลายชนิดตามลักษณะการทำงานดังนี้

1.2.1 ดอกสว่าน (Drill)

ดอกสว่านเป็นเครื่องมือตัดที่ใช้ในการเจาะรูบนชิ้นงาน ดอกสว่านที่ใช้ในการเจาะโลหะโดยทั่วไปคือ ดอกสว่านร่องเกลียว (Twist Drill) มีมุมรวมปลายดอกสว่าน 118° ดอกสว่านชนิดนี้ลำตัวจะมีร่องเกลียวสองร่องรอบแกนของดอกสว่าน และมีคมตัดสองคม แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ ดอกสว่านก้านตรงและดอกสว่านก้านเรียว

(ก) ดอกสว่านก้านตรง

(ข) ดอกสว่านก้านเรียว

รูปที่ 1.1 แสดงลักษณะของดอกสว่านร่องเกลียว

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

1.2.2 ดอกคว้านเรียบ (Reamer)

ดอกคว้านเรียบแบ่งออกเป็น 2 ชนิด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ดอกคว้านเรียบด้วยมือ (Hand Reamer) เป็นเครื่องมือตัดที่ใช้สำหรับคว้านรูเจาะที่เจาะด้วยดอกสว่านมาแล้วให้มีผิวเรียบและได้ขนาดเที่ยงตรง ที่ส่วนปลายของด้าม

ดอกคว้านเรียบด้วยมือมีลักษณะเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมเพื่อใช้ประกอบเข้ากับด้าม แบ่งออกเป็น 3 แบบคือ แบบขนาดตายตัว แบบปรับขนาดได้ และแบบเรียว

(ก) ดอกคว้านเรียบร่องตรงแบบขนาดตายตัว

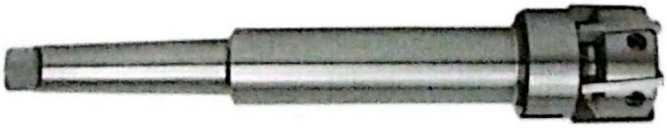
(ข) ดอกคว้านเรียบแบบปรับขนาดได้

(ค) ดอกคว้านเรียบแบบเรียว

รูปที่ 1.2 แสดงลักษณะของดอกคว้านเรียบด้วยมือ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2. ดอกคว้านเรียบด้วยเครื่อง (Machine Remer) เป็นเครื่องมือตัดที่ใช้สำหรับคว้านรูเจาะที่เจาะด้วยดอกสว่านมาแล้วให้มีผิวเรียบและได้ขนาดเที่ยงตรง มีทั้งแบบก้านตรงและแบบก้านเรียว แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ แบบขนาดตายตัว และแบบปรับขนาดได้

(ก) ดอกคว้านเรียบร่องตรงแบบขนาดตายตัว



(ข) ดอกคว้านเรียบแบบปรับขนาดได้

รูปที่ 1.3 แสดงลักษณะของดอกคว้านเรียบด้วยเครื่อง
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

หมายเหตุ : ก่อนปฏิบัติงานคว้านเรียบจะต้องเจาะรูด้วยดอกสว่านก่อน และขนาดของรูเจาะจะต้องเล็กกว่าขนาดของดอกคว้านเรียบ ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงระยะเผื่อของรูเจาะก่อนการคว้านเรียบ

ขนาดของดอกคว้านเรียบ (มิลลิเมตร)	ระยะเผื่อ (มิลลิเมตร)
∅ เล็กกว่า 5	0.1–0.2
∅ 5–20	0.2–0.3
∅ 21–50	0.3–0.5
∅ โตกว่า 50	0.5–1.0

(ที่มา : อำนาจ ทองแสน, 2556, น. 132)

1.2.3 ดอกผายปากรู (Counter Sink)

ดอกผายปากรูเป็นเครื่องมือตัดที่ใช้สำหรับผายปากรูเจาะภายหลังจากเจาะรูด้วยดอกสว่าน ซึ่งจะทำให้ปากรูเจาะเป็นรูปทรงกรวย ดอกผายปากรูมีมุมรวมหลายขนาด ได้แก่ 60°, 82°, 90°, 100°, 110° และ 120° เป็นต้น

รูปที่ 1.4 แสดงลักษณะของดอกผายปากรู
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

1.2.4 ดอกเจาะฝังหัวสกรู (Counter Bore)

ดอกเจาะฝังหัวสกรูเป็นเครื่องมือตัดที่ใช้สำหรับเจาะและคว้านรูบ่าฉากเพื่อฝังหัวสกรูเข้าไปในชิ้นงาน

รูปที่ 1.5 แสดงลักษณะของดอกเจาะฝังหัวสกรู
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

1.2.5 ดอกต๊าป (Tap)

ดอกต๊าปเป็นเครื่องมือตัดที่ใช้สำหรับทำเกลียวภายในรูเจาะ ลักษณะรูปร่างคล้ายสลักเกลียว ใช้หมุนตัดเนื้อวัสดุในรูเจาะออก เมื่อหมุนดอกต๊าปออกจากรูเจาะก็จะได้เกลียวภายในรูเจาะนั้น ดอกต๊าปหนึ่งชุดมีจำนวน 3 ดอก โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ดอกเรียว (Taper Tap) เป็นดอกแรก (ดอกเรียว) ที่ใช้ในการหมุนตัดเกลียว ลำตัวมีรูปร่างเรียวยาวประมาณ 8–10 ฟัน ทำให้หมุนตัดเกลียวได้ง่ายในรอบแรก

รูปที่ 1.6 แสดงลักษณะของดอกต๊าปดอกแรก (ดอกเรียว)
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2. ดอกตาม (Plug Tap) เป็นดอกต๊าปที่ใช้ทำเกลียวต่อจากดอกเรียว ลำตัวมีรูปร่างเรียวยาวประมาณ 3–4 ฟัน

รูปที่ 1.7 แสดงลักษณะของดอกต๊าปดอกที่สอง (ดอกตาม)
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3. ดอกสุดท้าย (Bottoming Tap) เป็นดอกที่ใช้ทำเกลียวต่อจากดอกตามหรือดอกที่สองเพื่อทำเกลียวให้ได้ความลึกมากที่สุด

รูปที่ 1.8 แสดงลักษณะของดอกต๊าปดอกที่สาม (ดอกสุดท้าย)
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

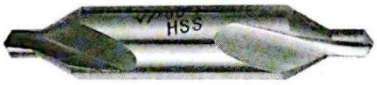
1.2.6 เหล็กตอกนำศูนย์ (Center Punch)

เหล็กตอกนำศูนย์เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับตอกให้เกิดรอยบุ๋มเล็กๆ ลงบนชิ้นงานเพื่อใช้แสดงตำแหน่งก่อนเจาะรูด้วยดอกสว่าน เหล็กตอกนำศูนย์มีลักษณะเป็นแท่งเหล็กกลมหรือรูปหกเหลี่ยม ปลายด้านหนึ่งเรียวเล็กลงและมีมุมรวมปลาย 60°–90°

รูปที่ 1.9 แสดงลักษณะของเหล็กตอกนำศูนย์
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

1.2.7 ดอกเจาะนำศูนย์ (Center Drill)

ดอกเจาะนำศูนย์เป็นเครื่องมือตัดที่ใช้สำหรับเจาะรูนำศูนย์ที่ชิ้นงานก่อนเจาะรูด้วยดอกสว่าน



รูปที่ 1.10 แสดงลักษณะของดอกเจาะนำศูนย์
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

1.2.8 หัวจับดอกสว่าน (Drill Chuck)

หัวจับดอกสว่านเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดดอกเจาะนำศูนย์และดอกสว่านก้านตรงก่อนนำไปสวมเข้ากับรูในแกนเพลาของเครื่องเจาะ หัวจับดอกสว่านทั่วๆ ไปมีอยู่ 2 แบบคือ แบบขันจับด้วยจัมปาและแบบขันจับด้วยมือ

(ก) หัวจับดอกสว่านแบบขันจับด้วยจัมปา

(ข) หัวจับดอกสว่านแบบขันจับด้วยมือ

รูปที่ 1.11 แสดงลักษณะของหัวจับดอกสว่าน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

1.2.9 จัมปาขันหัวจับดอกสว่าน (Chuck Key)

จัมปาขันหัวจับดอกสว่านเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับขันหรือคลายดอกสว่าน ที่ต้องการจับยึดเข้ากับหัวจับดอกสว่าน

รูปที่ 1.12 แสดงลักษณะของจัมปาขันหัวจับดอกสว่าน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

1.2.10 ปลอกเรียว (Taper Sleeve)

ปลอกเรียวเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับสวมเข้ากับก้านเรียวดอกสว่านหรือก้านเรียวของหัวจับดอกสว่าน ใช้ในกรณีที่รูเรียวของแกนเพลาเครื่องเจาะมีขนาดใหญ่กว่าก้านเรียวดอกสว่าน

รูปที่ 1.13 แสดงลักษณะของปลอกเรียว
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

1.2.11 ปลอกเรียวลดระดับ (Drill Socket)

ปลอกเรียวลดระดับใช้สวมเข้ากับก้านเรียวดอกสว่าน หรือก้านเรียวของหัวจับดอกสว่านที่มีขนาดใหญ่ ใช้ในกรณีที่ก้านเรียวของดอกสว่านมีขนาดใหญ่กว่ารูเรียวของแกนเพลาเครื่องเจาะ

รูปที่ 1.14 แสดงลักษณะของปลอกเรียวลดระดับ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

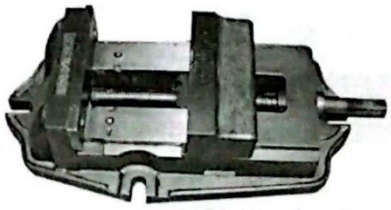
1.2.12 เหล็กถอดดอกสว่าน (Drill Drift)

เหล็กถอดดอกสว่านทำจากเหล็กเหนียวเส้นแบน มีปลายด้านหนึ่งเรียว ใช้สอดเข้าไปในร่องแกนเพลาของเครื่องเจาะ เพื่อถอดดอกสว่านก้านเรียวหรือปลอกเรียวออกจากแกนเพลาเครื่องเจาะ

รูปที่ 1.15 แสดงลักษณะของเหล็กถอดดอกสว่าน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

1.2.13 ปากกาจับงาน (Vise)

ปากกาจับงานเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดชิ้นงานขนาดเล็ก โดยปากกาจับงานจะถูกจับยึดไว้บนโต๊ะงานของเครื่องเจาะอีกครั้งหนึ่ง



รูปที่ 1.16 แสดงลักษณะของปากกาจับงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

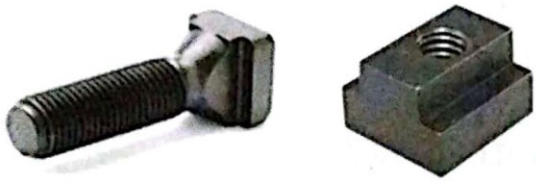
1.2.14 แท่งขนาน (Parallels)

แท่งขนานเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรองรับชิ้นงานเจาะเพื่อให้ชิ้นงานขนานและได้ระดับหรือรองรับชิ้นงานให้สูงเหนือขึ้นมาจากปากของปากกาจับงาน

รูปที่ 1.17 แสดงลักษณะของแท่งขนาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

1.2.16 โบลต์ที–สลอต (T–Slot Bolt)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดปากกาจับงานหรือชิ้นงานบนโต๊ะงานของเครื่องเจาะ วิธีการใช้งานจะสวมโบลต์ที–สลอตลงในร่องทีของโต๊ะงานแล้วใช้นอตขันยึดฐานปากกาจับงาน หากต้องการจับยึดชิ้นงานบนโต๊ะงานของเครื่องเจาะต้องใช้งานร่วมกับแผ่นกดชิ้นงานและแท่งระดับ



รูปที่ 1.18 แสดงลักษณะของโบลต์ที–สลอต
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

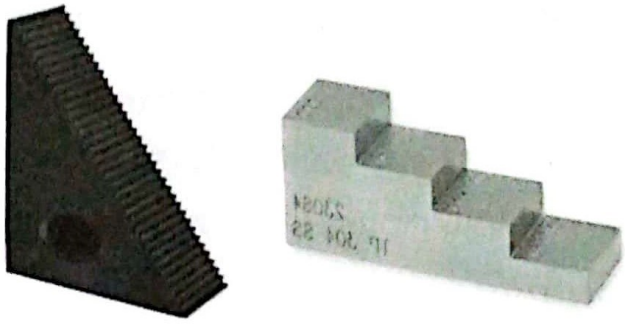
1.2.15 แผ่นกดชิ้นงาน (Straps Clamp)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดชิ้นงานโดยใช้งานร่วมกับโบลต์ที–สลอตและแท่งระดับ การใช้แผ่นกดชิ้นงานจะสวมแผ่นกดชิ้นงานเข้ากับโบลต์ที–สลอต แล้วใช้แท่งระดับรองรับแผ่นกดชิ้นงานอีกครั้ง

รูปที่ 1.19 แสดงลักษณะของแผ่นกดชิ้นงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

1.2.17 แท่งระดับ (Step Block)

แท่งระดับเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เป็นฐานรองแผ่นกดชิ้นงาน โดยใช้งานร่วมกับโบลต์ที–สลอตและแผ่นกดชิ้นงานดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น



รูปที่ 1.20 แสดงลักษณะของแท่งระดับ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

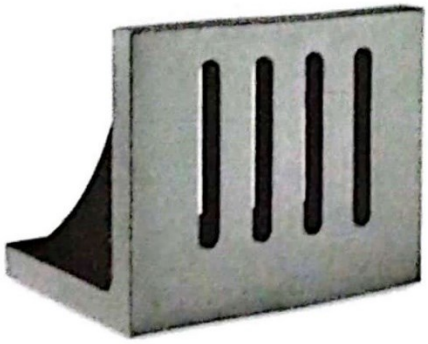
1.2.18 ซี–แคลมป์ (C–Clamp)

ซี–แคลมป์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดชิ้นงาน มีรูปร่างลักษณะคล้ายรูปตัวซี วิธีการจับยึดจะจับยึดให้ติดแน่นกับปากกาจับงานโดยตรงหรือยึดจับชิ้นงานกับแท่งฉาก สามารถขันยึดและคลายออกได้อย่างรวดเร็ว เช่น จับยึดชิ้นงานขนาดใหญ่เพื่อเจาะรูบนเครื่องเจาะ เป็นต้น

รูปที่ 1.21 แสดงลักษณะของซี–แคลมป์
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

1.2.19 แท่งฉาก (Angle Plate)

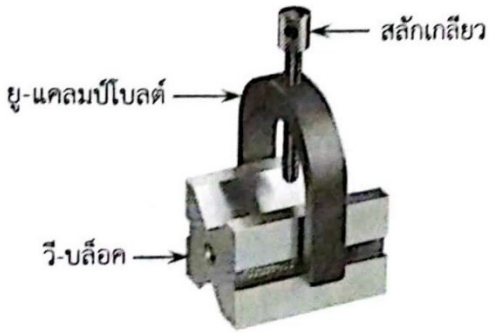
แท่งฉากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดชิ้นงาน มีรูปร่างเป็นเหล็กแท่งฉากคล้ายตัวแอล โดยใช้งานร่วมกับ ซี–แคลมป์และโบลต์ที–สลอตเพื่อจับยึดชิ้นงานที่มีรูปทรงสี่เหลี่ยมหรือชิ้นงานที่ไม่สามารถจับด้วยอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานอื่นๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นได้



รูปที่ 1.22 แสดงลักษณะของแท่งฉาก
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

1.2.20 วี–บล็อค (V–Block)

วี–บล็อคเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรองรับชิ้นงานรูปทรงกระบอก มีรูปร่างเป็นเหล็กแท่งสี่เหลี่ยมหน้าตัดคล้ายรูปตัววี ใช้งานร่วมกับยู–แคลมป์โบลต์ (U–Clamp Bolt) หรืออุปกรณ์จับยึดชิ้นงานอื่นๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น



รูปที่ 1.23 แสดงลักษณะของวี–บล็อค
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

1.3 ความเร็วรอบ ความเร็วตัด และอัตราป้อนในงานเจาะ

1.3.1 ความเร็วรอบ (Revolution Per Minute; rpm)

ความเร็วรอบคือ ความเร็วของดอกสว่านที่หมุนครบรอบในเวลา 1 นาที มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$N = \frac{V \times 1{,}000}{\pi \times D}$$

โดยที่

N แทนความเร็วรอบ (รอบต่อนาที)

V แทนความเร็วตัด (เมตรต่อนาที)

D แทนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกสว่าน (มิลลิเมตร)

ตัวอย่างที่ 1.1 จงคำนวณหาความเร็วรอบในการเจาะชิ้นงานด้วยดอกสว่านที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มิลลิเมตรด้วยความเร็วตัด 30 เมตรต่อนาที

วิธีทำ

$$N = \frac{V \times 1{,}000}{\pi \times D}$$

$$= \frac{30 \times 1{,}000}{3.1416 \times 15}$$

$$N = 585.48 \text{ รอบต่อนาที}$$ **ตอบ**

1.3.2 ความเร็วตัด (Cutting Speed)

ความเร็วตัดคือ ความเร็วที่ดอกสว่านสามารถตัดเฉือนชิ้นงานออกได้ มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$V = \frac{\pi \times D \times N}{1{,}000}$$

โดยที่

V แทนความเร็วตัด (เมตรต่อนาที)

N แทนความเร็วรอบ (รอบต่อนาที)

D แทนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกสว่าน (มิลลิเมตร)

ตัวอย่างที่ 1.2 ต้องการเจาะรูชิ้นงานด้วยดอกสว่านที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มิลลิเมตร โดยใช้ความเร็วรอบ 600 รอบต่อนาที จงคำนวณหาความเร็วตัดที่ใช้ในการเจาะ

วิธีทำ

$$V = \frac{\pi \times D \times N}{1,000}$$

$$= \frac{3.1416 \times 15 \times 600}{1,000}$$

$$V = 28.27 \text{ เมตรต่อนาที}$$ **ตอบ**

หมายเหตุ : ค่าความเร็วรอบและความเร็วตัดนั้น สามารถเลือกใช้ได้จากตารางซึ่งเป็นค่าที่ได้มีการทดลองใช้มาอย่างเหมาะสมแล้ว และเป็นค่าที่สามารถนำไปใช้ได้ดังตัวอย่างในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 แสดงค่าความเร็วรอบและความเร็วตัดสำหรับดอกสว่านเหล็กกล้ารอบสูง (HSS)

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกสว่าน		ความเร็วตัด (เมตรต่อนาที)				
		เหล็กเหนียวหล่อ	เหล็กเครื่องมือ	เหล็กหล่อ	เหล็กกล้าทั่วไป	ทองเหลืองและอะลูมิเนียม
นิ้ว	มิลลิเมตร	12	18	24	30	60
		ความเร็วรอบ (รอบต่อนาที)				
1/16	2	1,910	2,865	3,820	4,775	9,550
1/8	3	1,275	1,910	2,545	3,185	6,365
3/16	4	955	1,430	1,910	2,385	4,775
1/4	5	765	1,145	1,530	1,910	3,820
5/16	6	635	955	1,275	1,590	3,180
3/8	7	545	820	1,090	1,365	2,730
7/16	8	475	715	955	1,195	2,390
1/2	9	425	635	850	1,060	2,120
5/8	10	350	520	695	870	1,735
3/4	15	255	380	510	635	1,275
7/8	20	190	285	380	475	955
1	25	150	230	305	380	765

(*ที่มา* : ชลอ การทวี, 2556, น. 56)

1.3.3 อัตราป้อนในงานเจาะ (Feed Rate)

อัตราป้อนคือ ความเร็วในการป้อนดอกสว่านตัดเฉือนวัสดุชิ้นงานต่อการหมุนครบรอบ เช่น อัตราป้อนเจาะ 0.1 มิลลิเมตรต่อรอบ หมายถึงเมื่อดอกสว่านหมุนครบหนึ่งรอบจะสามารถป้อนดอกสว่านตัดเฉือนวัสดุชิ้นงานได้ลึกลงไป 0.1 มิลลิเมตร เป็นต้น การเลือกใช้อัตราป้อนนี้ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับขนาดของดอกสว่าน ดังแสดงในตารางที่ 1.3

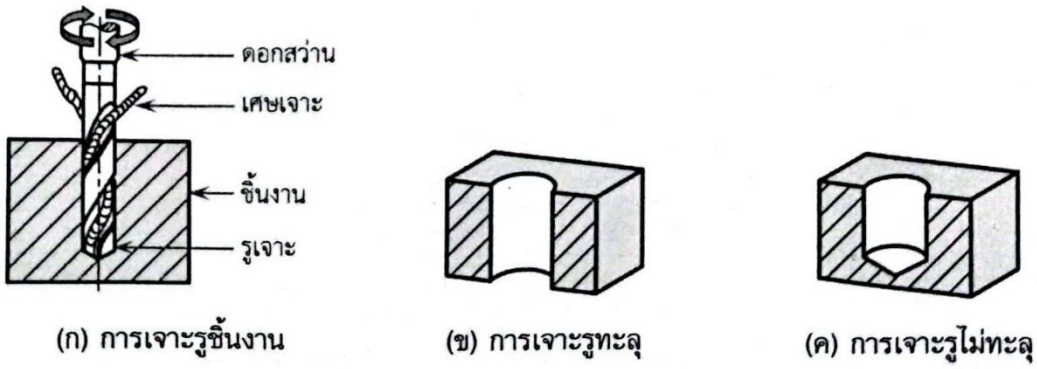
ตารางที่ 1.3 แสดงค่าอัตราป้อนเจาะของดอกสว่านขนาดต่างๆ

ขนาดดอกสว่าน		อัตราป้อนต่อรอบ	
นิ้ว	มิลลิเมตร	นิ้ว	มิลลิเมตร
เล็กกว่าถึง 1/8	เล็กกว่าถึง 3	0.001–0.002	0.02–0.05
1/8–1/4	3–6	0.002–0.004	0.05–0.10
1/4–1/2	6–13	0.004–0.007	0.10–0.18
1/2–1	13–25	0.007–0.015	0.18–0.38
1–1/2	25–38	0.015–0.025	0.35–0.63

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2556, น. 125)

1.4 งานเจาะรูด้วยเครื่องเจาะ

งานเจาะรูคือ การทำรูที่มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกลงในเนื้อวัสดุด้วยดอกสว่าน การเจาะโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ การเจาะรูทะลุ และการเจาะรูไม่ทะลุ ดังในรูปที่ 1.24

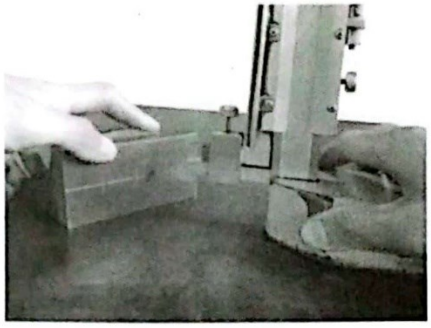


รูปที่ 1.24 แสดงลักษณะของการเจาะรูด้วยเครื่องเจาะ

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

1.4.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานเจาะรูด้วยเครื่องเจาะ

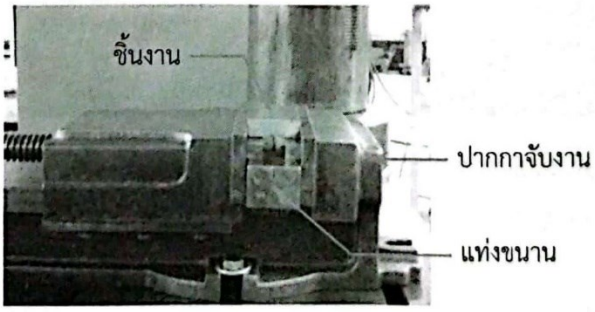
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ประจำเครื่องเจาะให้พร้อม
2. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องเจาะก่อนปฏิบัติงาน
3. ร่างแบบชิ้นงานเพื่อหาจุดศูนย์กลางของรูเจาะ
4. ตอกนำศูนย์ที่ตำแหน่งจุดศูนย์กลางของรูเจาะ



รูปที่ 1.25 แสดงลักษณะของการร่างแบบชิ้นงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

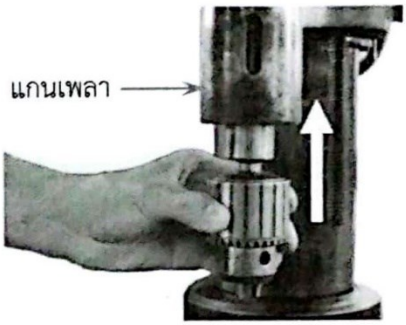
รูปที่ 1.26 แสดงลักษณะของการตอกนำศูนย์
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

5. จับยึดชิ้นงานบนเครื่องเจาะด้วยปากกาจับงานให้แน่น มั่นคง และแข็งแรง หรือเลือกอุปกรณ์จับยึดอื่นที่เหมาะสมกับรูปทรงของชิ้นงาน

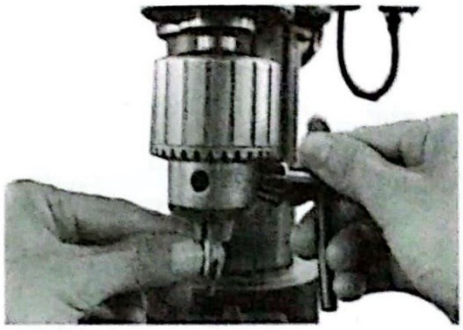


รูปที่ 1.27 แสดงลักษณะของการจับยึดชิ้นงานด้วยปากกาจับงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

6. ประกอบหัวจับดอกสว่านเข้ากับแกนเพลาของเครื่องเจาะ แล้วจับยึดดอกเจาะนำศูนย์เข้ากับหัวจับดอกสว่านให้แน่น



รูปที่ 1.28 แสดงลักษณะของการประกอบหัวจับดอกสว่านเข้ากับแกนเพลาเครื่องเจาะ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

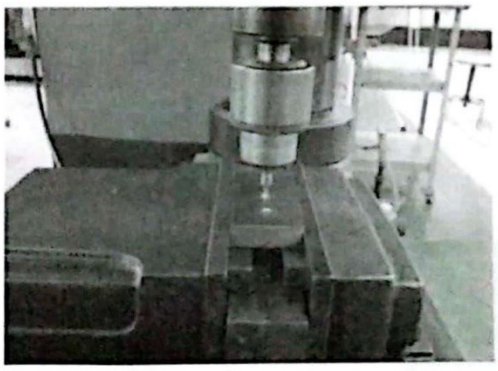


รูปที่ 1.29 แสดงลักษณะของการจับยึดดอกเจาะนำศูนย์เข้ากับหัวจับดอกสว่าน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

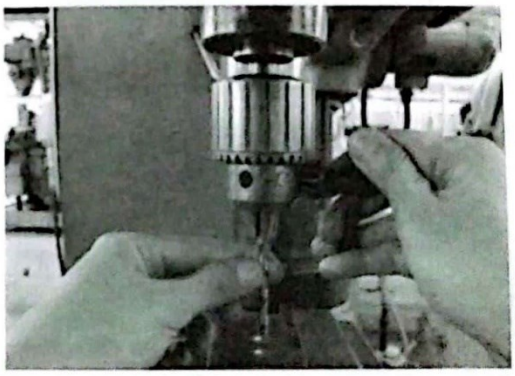
7. ปรับความเร็วรอบให้ถูกต้อง ซึ่งได้จากการคำนวณหรือจากตารางความเร็วรอบ

8. เปิดสวิตช์เครื่องเจาะแล้วเจาะนำศูนย์ลงบนตำแหน่งที่ตอกนำศูนย์ไว้

9. ปิดสวิตช์เครื่องเจาะแล้วเปลี่ยนดอกสว่านที่ต้องการเจาะรู (ในการเจาะรูควรเจาะจากดอกสว่านขนาดเล็กไปหาดอกสว่านขนาดใหญ่)



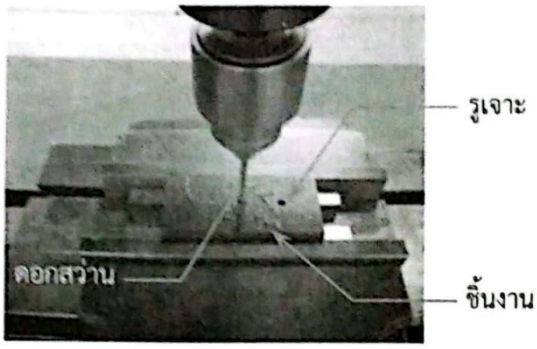
รูปที่ 1.30 แสดงลักษณะของการเจาะนำศูนย์
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)



รูปที่ 1.31 แสดงลักษณะของการจับยึดดอกสว่าน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

10. ปรับความเร็วรอบของดอกสว่านให้ถูกต้อง

11. เปิดสวิตช์เครื่องเจาะแล้วทำการเจาะรูชิ้นงานตามความลึกที่ต้องการ (ขณะเจาะรูให้หล่อเย็นเพื่อระบายความร้อนให้กับชิ้นงานและดอกสว่าน)



รูปที่ 1.32 แสดงลักษณะของการเจาะรูชิ้นงานด้วยดอกสว่าน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

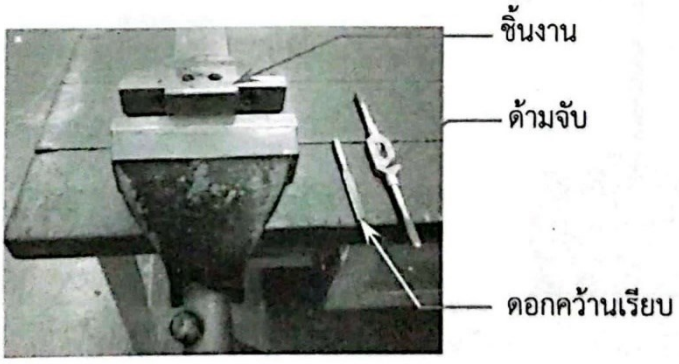
11. ปิดสวิตช์เครื่องเจาะแล้วถอดชิ้นงานและดอกสว่านออกจากเครื่องเจาะ

12. ทำความสะอาดเครื่องเจาะ เครื่องมือ อุปกรณ์ และชโลมน้ำมันป้องกันสนิม

1.5 งานคว้านรูเรียบ

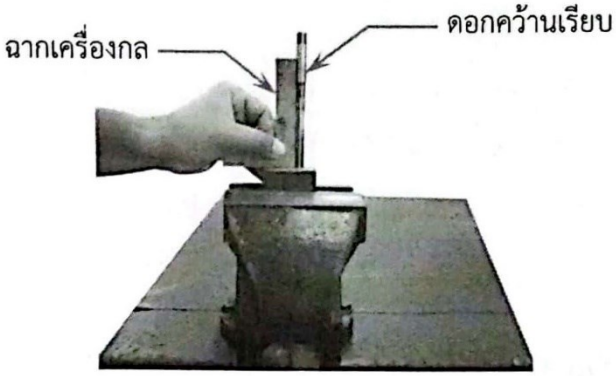
งานคว้านรูเรียบคือ การขยายขนาดของรูที่ผ่านการเจาะด้วยดอกสว่านให้มีผิวเรียบและได้ขนาดเที่ยงตรง การคว้านรูเรียบมี 2 ลักษณะคือ การคว้านเรียบด้วยมือและการคว้านเรียบด้วยเครื่องเจาะ ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการคว้านรูเรียบด้วยมือโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จับยึดชิ้นงานที่ผ่านการเจาะรูได้ขนาดเหมาะสมตามค่าความเผื่อของการคว้านรูเรียบบนปากกาจับงานให้แน่นและมั่นคง



รูปที่ 1.33 แสดงลักษณะของการจับยึดชิ้นงานด้วยปากกาจับงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

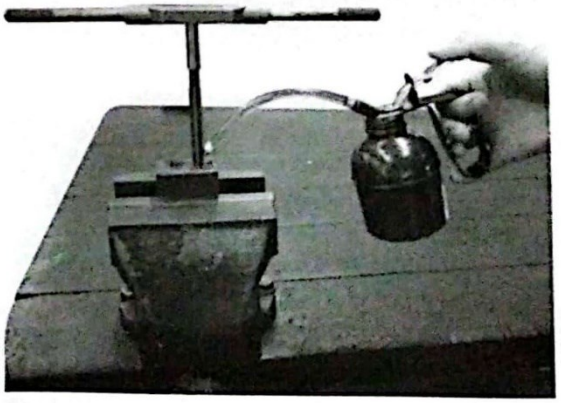
2. สวมดอกคว้านเรียบลงในรูเจาะ จากนั้นตรวจสอบความฉากของดอกคว้านเรียบกับผิวชิ้นงานโดยใช้ฉากเครื่องกล



รูปที่ 1.34 แสดงลักษณะของการตรวจสอบความฉากของดอกคว้านเรียบกับชิ้นงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3. ประกอบด้ามจับเข้ากับปลายดอกคว้านเรียบให้แน่น
4. ปฏิบัติงานคว้านรูเรียบโดยให้หมุนด้ามจับในทิศทางตามเข็มนาฬิกาเท่านั้น
5. หล่อลื่นดอกคว้านเรียบและชิ้นงานด้วยน้ำมันตัด
6. คว้านเรียบจนกระทั่งแล้วเสร็จ
7. ทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ แล้วจัดเก็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อย

รูปที่ 1.35 แสดงลักษณะของการคว้านรูเรียบ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)



รูปที่ 1.36 แสดงลักษณะของการหล่อลื่นดอกคว้านเรียบ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

1.6 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องเจาะ

1. ตรวจสภาพความพร้อมของเครื่องเจาะทุกครั้งก่อนใช้งาน

2. แต่งกายให้รัดกุมขณะเข้าปฏิบัติงาน

3. สวมแว่นนิรภัยทุกครั้งที่ปฏิบัติงานเพื่อป้องกันเศษโลหะกระเด็นเข้าตา

4. จับยึดชิ้นงานให้แน่นและมั่นคง เพื่อไม่ให้ชิ้นงานหลุดหรือหมุนตามดอกสว่านขณะเจาะรู

5. จับยึดดอกสว่านเข้ากับหัวจับดอกสว่านให้แน่นก่อนเปิดสวิตช์ เพื่อป้องกันไม่ให้ดอกสว่านหลุดหรือหักขณะเจาะชิ้นงาน

6. ห้ามใช้มือปัดเศษโลหะที่เจาะออกจากโต๊ะงาน และใช้แปรงปัดแทนเพื่อป้องกันเศษโลหะบาดมือ

7. ปิดสวิตช์เครื่องเจาะทุกครั้งก่อนทำการวัดขนาดหรือปัดเศษโลหะ

8. ห้ามหยอกล้อกันขณะปฏิบัติงาน

9. พื้นที่ปฏิบัติงานต้องมีแสงสว่างเพียงพอ สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

1.7 การบำรุงรักษาเครื่องเจาะ

การบำรุงรักษาเครื่องเจาะ ดังแสดงในรูปที่ 1.37 ดังนี้

1. ตรวจสอบระบบไฟฟ้า จุดต่อสายไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ (หมายเลข 1)

2. ตรวจสอบมอเตอร์หัวเครื่องเจาะและมอเตอร์เสาเครื่องเจาะขณะหมุนว่ามีเสียงดังผิดปกติหรือไม่ (หมายเลข 2)

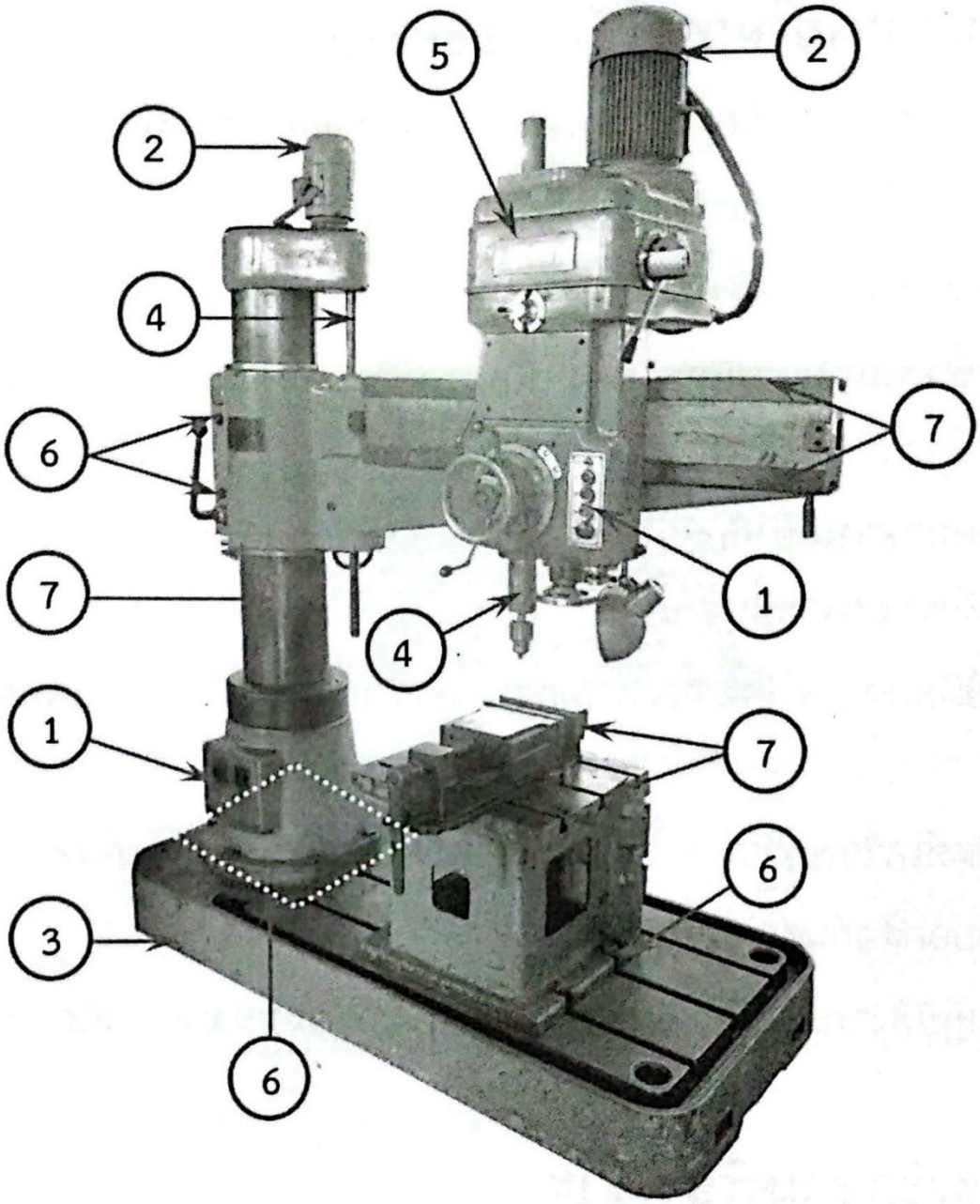
3. เปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นภายในฐานเครื่องเจาะทุกสัปดาห์ (หมายเลข 3)

4. ทาจาระบีที่แกนเพลาและเกลียวทุก 6 เดือน (หมายเลข 4)

5. เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นชุดเฟืองทดทุก 6 เดือน (หมายเลข 5)

6. ตรวจสอบการคลายตัวของสกรูตำแหน่งที่มีการจับยึดทุก 6 เดือน (หมายเลข 6)

7. หลังเลิกใช้งานให้ทำความสะอาดแล้วชโลมน้ำมันบางๆ ที่ส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องที่ทำจากเหล็กกล้าเพื่อป้องกันสนิม เช่น เสาเครื่อง โต๊ะงาน ปากกาจับงาน รางเลื่อนและแขนหมุนต่างๆ เป็นต้น (หมายเลข 7)



รูปที่ 1.37 แสดงตำแหน่งในการบำรุงรักษาของเครื่องเจาะรัศมี

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ **บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย เครื่องเจาะและการปฏิบัติงานเจาะ	สอนครั้งที่ 1 ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

5.1.1 ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ

5.1.2 ครูชี้แจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง เครื่องเจาะและการปฏิบัติงานเจาะ

5.1.3 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM

5.1.4 นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1 จากครู

5.1.5 ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

5.2 การเรียนรู้

นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เครื่องเจาะและการปฏิบัติงานเจาะ ในระบบ GOOGLE CLASSROOM

5.2.1 นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู

5.2.2 นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปรายความปลอดภัยในการทำงาน

5.2.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM โดยครูเดินดูแลนักศึกษาอย่างใกล้ชิด และหมั่นสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษานักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

5.2.4 นักเรียนนักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 คน

5.2.5 นักเรียนฟังอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 1 จากครู

5.2.6 นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 1

5.2.7 นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักศึกษา หรือครูสุ่มเรียกนักเรียน เพื่อซักถามหรือแสดงความคิดเห็น

5.3 การสรุป

5.3.1 ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถาม และสรุปเนื้อหาโดยสรุป

5.4 การวัดและประเมินผล

5.4.1 นักเรียนทำทดสอบแบบทดสอบหน่วยที่ 1 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM

5.4.2 นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบ หน่วยที่ 1 จากครูและแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

5.4.3 ครูบันทึกผลการประเมิน

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 เอกสารประกอบวิชา ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 หน่วย เครื่องเจาะและการปฏิบัติงานเจาะ

6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

6.2.1 ระบบ GOOGLE CLASSROOM

6.2.2 เครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องฉายโปรเจคเตอร์

6.2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

ใบงานที่ 1 เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงาน

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

เนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องเจาะและการปฏิบัติงานเจาะ นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสาขาวิชา

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ **บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย เครื่องเจาะและการปฏิบัติงานเจาะ	สอนครั้งที่ 1 ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

9.1.1 ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน

9.2 ขณะเรียน

9.2.1 ใบงานที่ 1 เกณฑ์ผ่าน 50%.

9.2.2 แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน 70%

9.3 หลังเรียน

9.3.1 แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 2 เกณฑ์ผ่าน 50%

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรูป

.....

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน

บทที่ 1 เครื่องเจาะและงานเจาะ

คำสั่ง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว (20 คะแนน)

1. ข้อใดกล่าวถึงหลักการทำงานของเครื่องเจาะได้ถูกต้อง

ก. ชิ้นงานเลื่อนเข้าหาดอกสว่านที่กำลังหมุนทำให้เกิดรู

ข. ชิ้นงานหมุนอยู่บนโต๊ะงานแล้วเลื่อนเข้าหาดอกสว่านทำให้เกิดรู

ค. ดอกสว่านหมุนตัดลงไปในวัสดุชิ้นงานทำให้เกิดรู

ง. ดอกสว่านเลื่อนลงไปตัดเรือนวัสดุชิ้นงานที่กำลังหมุนอยู่บนโต๊ะงานทำให้เกิดรู

2. ข้อใดกล่าวถึงการเจาะรูขนาดใหญ่ด้วยดอกสว่านได้ถูกต้อง

ก. เจาะนำศูนย์ก่อนแล้วจึงเจาะด้วยดอกสว่านขนาดเล็กไปหาดอกสว่านขนาดใหญ่

ข. เจาะด้วยดอกสว่านขนาดเล็กไปหาดอกสว่านขนาดใหญ่

ค. เจาะด้วยดอกสว่านตามขนาดที่ต้องการ

ง. เจาะนำศูนย์ก่อนแล้วจึงเจาะด้วยดอกสว่านตามขนาดที่ต้องการ

3. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือตัดที่ใช้กับงานเจาะ

ก. ดอกสว่าน

ข. ดอกเจาะนำศูนย์

ค. ดอกกัด

ง. ดอกผายปากรู

4. เหล็กตอกนำศูนย์มีมุมรวมปลายเท่าใด

ก. 10-30 องศา

ข. 20-45 องศา

ค. 30-50 องศา

ง. 60-90 องศา

5. ดอกสว่านที่ใช้ในการเจาะโลหะทั่วไปมีมุมรวมปลายดอกสว่านเท่าใด

ก. 100 องศา

ข. 118 องศา

ค. 130 องศา

ง. 135 องศา

6. ดอกต๊าปหนึ่งชุดมีจำนวนเท่าใด

ก. 1 ดอก

ข. 2 ดอก

ค. 3 ดอก

ง. 4 ดอก

7. ข้อใดคือ เครื่องมือตัดที่ใช้สำหรับขยายปากรูเจาะให้เป็นรูปทรงกรวย

ก. ดอกสว่าน

ข. ดอกคว้านเรียบ

ค. ดอกเจาะฝังหัวสกรู

ง. ดอกผายปากรู

8. ข้อใดคือ เครื่องมือตัดที่ใช้สำหรับเจาะและคว้านรูบ่าฉาก

ก. ดอกสว่าน

ข. ดอกคว้านเรียบ

ค. ดอกเจาะฝังหัวสกรู

ง. ดอกผายปากรู

9. ข้อใดคือ อุปกรณ์ที่ใช้จับยึดดอกสว่านก้านตรง

ก. หัวจับดอกสว่าน

ข. ปลอกเรียว

ค. ปลอกเรียวลดระดับ

ง. ชี-แคลมป์

10. ข้อใดคือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดดอกเจาะนำศูนย์

ก. วี-บล็อค

ข. ปลอกเรียว

ค. ซี-แคลมป์

ง. หัวจับดอกสว่าน

11. ข้อใดคือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรองรับชิ้นงานให้ได้ระดับ

ก. แท่งระดับ

ข. แท่งขนาน

ค. แห่งฉาก

ง. วี-บล็อก

12. อุปกรณ์ในรูปทำหน้าที่อะไร

ก. จับดอกสว่านก้านตรง

ข. จับดอกสว่านก้านเรียว

ค. ถอดดอกสว่านก้านเรียว

ง. ขันหัวจับดอกสว่าน

13.อุปกรณ์ในรูปทำหน้าที่อะไร

ก. จับดอกสว่านก้านตรง

ข. จับดอกสว่านก้านเรียว

ค. ถอดดอกสว่านก้านเรียว

ง. ข้นหัวจับดอกสว่าน

14.อุปกรณ์ในรูปเรียกว่าอะไร

ก. ซี-แคลมป์

ข. ปากกาจับงาน

ค. แท่งฉาก

ง. วี-บล็อก

15. อุปกรณ์ในรูปเรียกว่าอะไร

ก. ซี-แคลมป์

ข. ปากกาจับงาน

ค. แท่งฉาก

ง. วี-บล็อก

16. ข้อใดคือ หน่วยวัดความเร็วตัดสำหรับงานเจาะ

ก. รอบต่อนาที

ข. รอบต่อวินาที

ค. เมตรต่อนาที

ง. เมตรต่อวินาที

17. ต้องการเจาะฐชิ้นงานด้วยดอกสว่านที่มีขนาด Ø13 มิลลิเมตรด้วยความเร็วตัด 30 เมตรต่อนาที จะต้องใช้ความเร็วรอบเท่าใด

ก. 350 รอบต่อนาที

ข. 530 รอบต่อนาที

ค. 735 รอบต่อนาที

ง. 800 รอบต่อนาที

18. การคว้านเรียบมีทิศทางการหมุนอย่างไร

ก. หมุนทิศทางเดียวตามเข็มนาฬิกา

ข. หมุนกลับทิศทางไป-มา

ค. หมุน 1/4 รอบ กลับทิศทางไป-มา

ง. หมุน 1/2 รอบ กลับทิศทางไป-มา

19. ข้อใดแสดงถึงการปฏิบัติงานเจาะที่ไม่ปลอดภัย

ก. แต่งกายให้รัดกุม

ข. สวมแว่นนิรภัยทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน

ค. ไม่หยอกล้อกันขณะปฏิบัติงาน

ง. ใช้มือปัดเศษโลหะที่เจาะออกจากโต๊ะงาน

20. ข้อใดแสดงถึงวิธีการบำรุงรักษาเครื่องเจาะที่ไม่ถูกต้อง

ก. ตรวจสอบมอเตอร์โดยการฟังเสียง

ข. ชโลมน้ำมันบางๆ ตามโต๊ะงานและรางเลื่อนเพื่อป้องกันสนิม

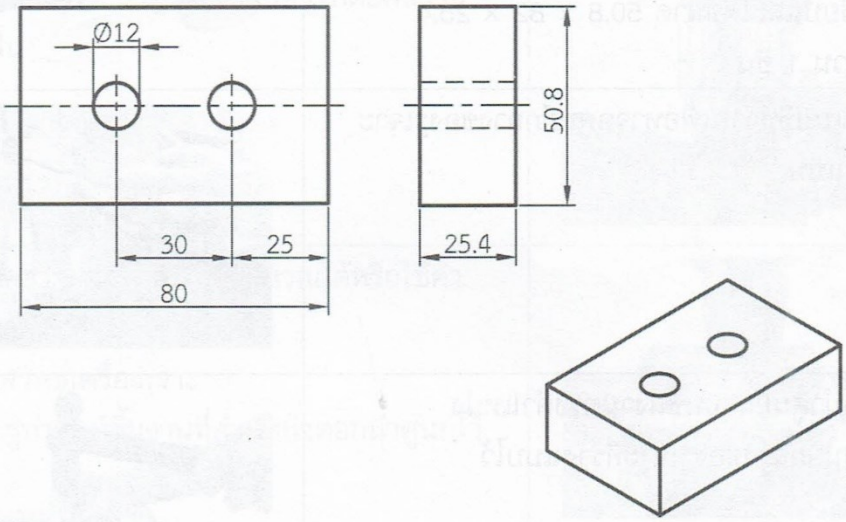
ค. ทาจาระบีที่แกนเพลาและเกลียวทุก 6 เดือน

ง. เปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นทุกครั้งที่ใช้งาน

ใบงานที่ 1.1	
ชื่อวิชา : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1	**รหัสวิชา** 20102–2008
ชื่อหน่วย : เครื่องเจาะและงานเจาะ	**บทที่** 1
ชื่องาน : งานเจาะรู	**เวลา** 4 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : เจาะรูได้ตามแบบ

คำสั่ง : จงเจาะรูให้ได้ขนาดตามแบบที่กำหนดให้



เครื่องมือและอุปกรณ์

1. อุปกรณ์ประจำเครื่องเจาะ
2. เหล็กตอกนำศูนย์
3. ค้อนหัวกลม
4. หัวจับดอกสว่าน
5. จัมปาขันหัวจับดอกสว่าน
6. ดอกเจาะนำศูนย์
7. ดอกสว่าน ∅6, ∅10 และ ∅12 มิลลิเมตร
8. แท่งขนาน
9. แว่นนิรภัย
10. เหล็กถอดดอกสว่าน
11. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
12. เวอร์เนียร์ไฮเกจ

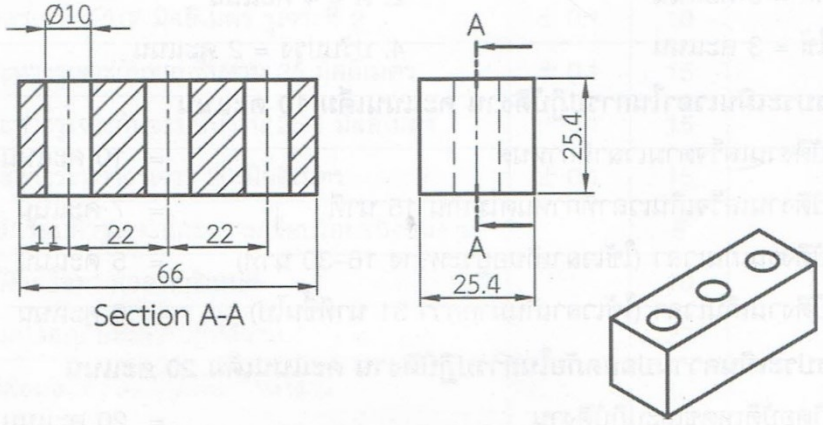
วัสดุชิ้นงาน

1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ขนาด 50.8 × 82 × 25.4 จำนวน 1 ชิ้น

ใบงานที่ 1.2	
ชื่อวิชา : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1	**รหัสวิชา** 20102–2008
ชื่อหน่วย : เครื่องเจาะและงานเจาะ	**บทที่** 1
ชื่องาน : งานเจาะรูและงานคว้านรูเรียบ	**เวลา** 6 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : เจาะรูและคว้านรูเรียบได้ตามแบบ

คำสั่ง : จงเจาะรูและงานคว้านรูเรียบให้ได้ขนาดตามแบบที่กำหนดให้



เครื่องมือและอุปกรณ์

1. อุปกรณ์ประจำเครื่องเจาะ
2. เหล็กตอกนำศูนย์
3. ค้อนหัวกลม
4. หัวจับดอกสว่าน
5. จัมปาขันหัวจับดอกสว่าน
6. ดอกเจาะนำศูนย์
7. ดอกสว่าน ∅6, และ ∅9.5 มิลลิเมตร
8. ดอกคว้านเรียบ ∅10 มิลลิเมตร
9. เหล็กถอดดอกสว่าน
10. ด้ามจับดอกคว้านเรียบ
11. น้ำมันตัด
12. แท่งขนาน
13. แว่นนิรภัย
14. เวอร์เนียร์ไฮเกจ
15. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
16. วี–บล็อค

วัสดุชิ้นงาน

1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ขนาด 25.4 × 69 × 25.4 จำนวน 1 ชิ้น

ครั้งที่.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล ระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม1-2

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ.	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

<u>หมายเหตุ</u> - **เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์**

3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้นำได้

2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ

1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ

0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

หน่วยที่ 2

เครื่องกลึงและงานกลึง

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ **บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย เครื่องกลึงและการปฏิบัติงานกลึง	สอนครั้งที่ 2 ชั่วโมงรวม 84
		จำนวนชั่วโมง 84

1. สาระสำคัญ

เครื่องกลึง (Lathe) เป็นเครื่องมือกลที่ใช้ในการขึ้นรูปชิ้นงานโดยมีหลักการทำงานคือ ให้ชิ้นงานหมุนรอบแกนด้วยความเร็วคงที่แล้วใช้เครื่องมือตัดเคลื่อนที่เข้าตัดเฉือนชิ้นงาน เครื่องกลึงส่วนใหญ่นิยมใช้ขึ้นรูปงานทรงกระบอกได้แก่ งานกลึงปาดหน้า งานกลึงปอก งานกลึงตกร่อง งานกลึงเกลียว งานกลึงเรียว งานกลึงเยื้องศูนย์ งานกลึงคว้าน งานกลึงขึ้นรูปโค้ง และงานพิมพ์ลาย เป็นต้น ดังนั้นก่อนใช้งานจึงต้องศึกษาเกี่ยวกับหลักการทำงานเครื่องมือตัดและอุปกรณ์สำหรับงานกลึง ความเร็วรอบ ความเร็วตัด และอัตราป้อนในงานกลึง ขั้นตอนการปฏิบัติงานขึ้นรูปด้วยเครื่องกลึง ความปลอดภัย และการบำรุงรักษาเครื่องกลึง ทั้งนี้เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจสามารถใช้เครื่องกลึงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องกลึงและการปฏิบัติงานกลึง

2.2 แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบครอบ

2.3 คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามที่สถานศึกษากำหนด

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1. หลักการทำงานของเครื่องกลึง

3.1.2. เครื่องมือตัดและอุปกรณ์สำหรับงานกลึง

3.1.3. ความเร็วรอบ ความเร็วตัด และอัตราป้อนในงานกลึง

3.1.4. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึง

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ **บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย เครื่องเจาะและการปฏิบัติงานเจาะ	สอนครั้งที่ 1 ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 ปฏิบัติงานกลึงตกร่อง

3.2.2. งานกลึงเรียว

3.2.3 งานกลึงเกลียว

3.2.4 งานกลึงเยื้องศูนย์

3.2.5 การบำรุงรักษาเครื่องกลึง

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

2.1 หลักการทำงานของเครื่องกลึง

เครื่องกลึง (Lathe) เป็นเครื่องมือกลที่ใช้ในการขึ้นรูปชิ้นงานโดยมีหลักการทำงาน คือ ให้ชิ้นงานหมุนรอบแกนด้วยความเร็วคงที่ แล้วใช้เครื่องมือตัดเคลื่อนที่เข้าตัดเฉือน ชิ้นงาน เพื่อให้ได้ขนาดและรูปทรงตามที่ต้องการ เครื่องกลึงส่วนใหญ่นิยมใช้ขึ้นรูปงานทร กระบอก ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงงานกลึง ตกร่อง งานกลึงเกลียวสามเหลี่ยม งานกลึงเรีย และงานกลึงเยื้องศูนย์เท่านั้น

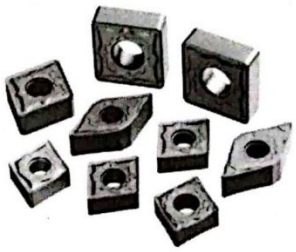
2.2 เครื่องมือตัดและอุปกรณ์สำหรับงานกลึง

เครื่องมือตัดและอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องกลึงแบ่งออกเป็นหลายชนิดดังนี้

2.2.1 มีดกลึง (Cutting Tool)

มีดกลึงเป็นเครื่องมือตัดที่ใช้ตัดเฉือนเนื้อวัสดุชิ้นงานด้วยวิธีการขึ้นรูปแบบต่างๆ ได้แก งานกลึงปาดหน้า งานกลึงปอก งานกลึงตกร่อง และงานกลึงเกลียว ฯลฯ มีดกลึงโดยทั่วไป ทำมาจากเหล็กกล้ารอบสูง (High Speed Steel; HSS) และคาร์ไบด์ (Carbide) เป็นต้น

(ก) มีดกลึงเหล็กกล้ารอบสูง



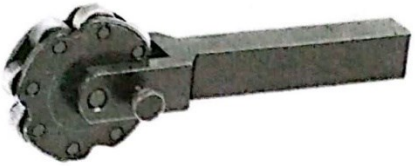
(ข) มีดกลึงคาร์ไบด์

รูปที่ 2.1 แสดงลักษณะของมีดกลึง

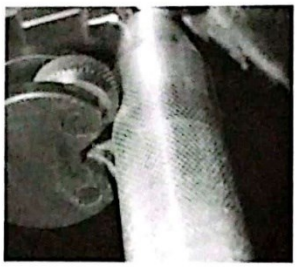
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.2.2 ล้อพิมพ์ลาย (Knurling Tool)

ล้อพิมพ์ลายเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการขึ้นรูปลายโดยใช้ล้อพิมพ์ลายกดให้ผิวชิ้นงานนูน ขึ้นมา ส่วนใหญ่ใช้ในการพิมพ์ลายบนด้ามจับเครื่องมือต่างๆ เพื่อป้องกันการลื่นขณะใช้งาน และเพื่อความสวยงาม



(ก) ล้อพิมพ์ลาย



(ข) การขึ้นรูปลายบนด้ามจับของเครื่องมือ

รูปที่ 2.2 แสดงลักษณะของล้อพิมพ์ลายและการใช้งาน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.2.3 ดอกเจาะนำศูนย์ (Center Drill)

ดอกเจาะนำศูนย์เป็นเครื่องมือตัดที่ใช้สำหรับเจาะรูนำศูนย์ที่ชิ้นงานก่อนเจาะรูด้วยดอกสว่าน หรือเจาะรูเพื่อยันศูนย์ท้ายแท่นเครื่องกลึง

รูปที่ 2.3 แสดงลักษณะของดอกเจาะนำศูนย์

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.2.4 ดอกสว่าน (Drill)

ดอกสว่านเป็นเครื่องมือตัดที่ใช้ในการเจาะรูบนชิ้นงาน แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ ดอกสว่านก้านตรงและดอกสว่านก้านเรียว

(ก) ดอกสว่านก้านตรง

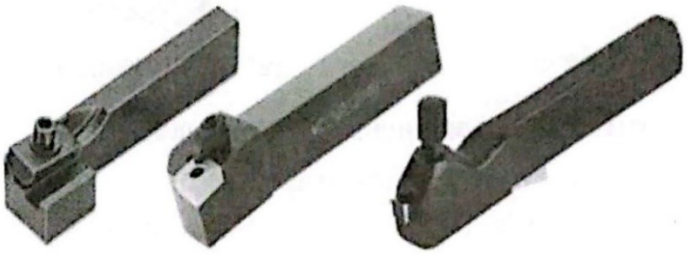
(ข) ดอกสว่านก้านเรียว

รูปที่ 2.4 แสดงลักษณะของดอกสว่าน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.2.5 ด้ามจับมีดกลึง (Tool Holder)

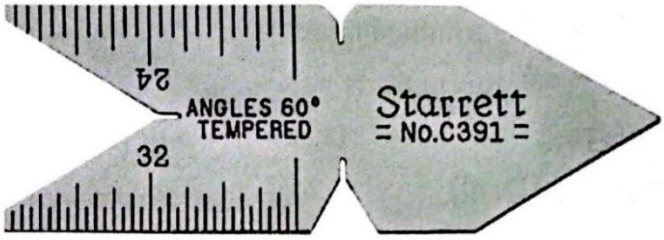
ด้ามจับมีดกลึงเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับจับมีดกลึงขนาดเล็กก่อนนำไปจับยึดเข้ากับป้อมมีดกลึง ส่วนใหญ่ใช้จับมีดกลึงขนาด 1/4 นิ้ว และมีดกลึงคาร์ไบด์



รูปที่ 2.5 แสดงลักษณะของด้ามมีดกลึง
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.2.6 เกจวัดมุมเกลียว (Center Gage)

เกจวัดมุมเกลียวเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดมุมรวมของปลายมีดกลึงเกลียวเมตริกไอเอสโอ (ISO Metric Thread) และใช้ในการตั้งมีดกลึงขณะปฏิบัติงานเกลียวโดยมีมุมรวมเท่ากับ 60°



รูปที่ 2.6 แสดงลักษณะของเกจวัดมุมเกลียว
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.2.7 เกจวัดพิตซ์เกลียว (Screw Pitch Gage)

เกจวัดพิตซ์เกลียวเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดหรือตรวจสอบพิตซ์ของเกลียว มีทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ เกจวัดพิตซ์เกลียวหนึ่งชุดมีอยู่หลายแผ่น ซึ่งแต่ละแผ่นจะขึ้นรูปคล้ายกับฟันเกลียวพร้อมระบุตัวเลขบอกระยะพิตซ์บนแผ่นเกจนั้น

รูปที่ 2.7 แสดงลักษณะของเกจวัดพิตช์เกลียว
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

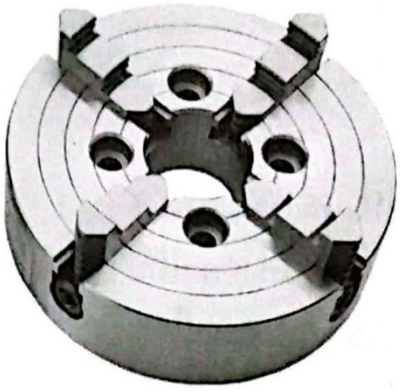
2.2.8 หัวจับ (Chuck)

หัวจับที่ใช้กับเครื่องกลึงยันศูนย์แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ หัวจับแบบสามฟันพร้อมและหัวจับแบบสี่ฟันจับอิสระ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. หัวจับแบบสามจับฟันพร้อม (Three Jaw Chuck) หัวจับชนิดนี้ใช้สำหรับจับชิ้นงานรูปทรงกระบอก สามเหลี่ยมด้านเท่า และหกเหลี่ยม เป็นต้น ลักษณะการทำงานของฟันจับจะเคลื่อนที่เข้า–ออกพร้อมกัน ฟันจับแบ่งออกเป็น 2 ชุดคือ ชุดฟันจับนอกและชุดฟันจับใน

รูปที่ 2.8 แสดงลักษณะของหัวจับแบบสามจับฟันพร้อม
(*ที่มา* : http ://www.indiamart.com, วันเข้าถึง 25 พฤศจิกายน 2558)

2. หัวจับแบบสี่ฟันจับอิสระ (Four Jaw Independent Chuck) หัวจับชนิดนี้ใช้สำหรับจับชิ้นงานรูปทรงกระบอก สี่เหลี่ยม และชิ้นงานที่มีรูปทรงซับซ้อนที่ไม่สามารถจับด้วยหัวจับแบบสามจับฟันพร้อมได้ การทำงานของฟันจับแต่ละฟันเคลื่อนที่เข้า–ออกได้อย่างอิสระต่อกัน และสามารถจับชิ้นงานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโตกว่าขนาดรูเพลาของหัวจับได้โดยการกลับทิศทางของฟันจับ



รูปที่ 2.9 แสดงลักษณะของหัวจับแบบสี่ฟันอิสระ
(*ที่มา* : http ://www.mscdirect.com, วันเข้าถึง 25 พฤศจิกายน 2558)

2.2.9 ประแจขันหัวจับ (T–Chuck)

ประแจขันหัวจับเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการขันหัวจับให้ฟันจับเคลื่อนที่เข้าไปจับชิ้นงานหรือคลายหัวจับให้ฟันจับเคลื่อนที่ออกจากชิ้นงาน

รูปที่ 2.10 แสดงลักษณะของประแจขันหัวจับ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.2.10 ห่วงพา (Lathe Dog)

ห่วงพาเป็นอุปกรณ์ที่ใช้งานร่วมกับจานพาเพื่อจับยึดชิ้นงาน ห่วงพาแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ แบบขางอและแบบขาตรง

(ก) ห่วงพาแบบขางอ

(ข) ห่วงพาแบบขาตรง

รูปที่ 2.11 แสดงลักษณะของห่วงพา

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.2.11 จานพา (Drive Plate)

จานพาเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบเข้ากับเพลาของหัวเครื่องกลึง โดยใช้งานร่วมกับห่วงพาและยันศูนย์ เพื่อขับห่วงพาที่จับยึดชิ้นงานให้หมุนไปด้วยกัน

รูปที่ 2.12 แสดงลักษณะของจานพา

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.2.12 หน้าจาน (Face Plate)

หน้าจานเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบเข้ากับเพลาหัวเครื่องกลึง เพื่อจับชิ้นงานที่รูปทรงซับซ้อนหรือมีขนาดใหญ่

รูปที่ 2.13 แสดงลักษณะของหน้าจาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.2.13 ยันศูนย์ (Center)

ยันศูนย์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับยันศูนย์ชิ้นงานเพื่อประคองชิ้นงานที่มีขนาดความยาวมากๆ และยังใช้ตรวจสอบแนวศูนย์หัวเครื่องกลึงกับศูนย์ของชุดท้ายแท่นให้ตรงกัน ปลายยันศูนย์มีมุมรวม 60° ส่วนก้านเรียวตามมาตรฐานมอร์ส (Morse Taper) ยันศูนย์แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ ยันศูนย์หมุนและยันศูนย์ตาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1 ยันศูนย์หมุน (Live Center) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับประกอบเข้ากับเพลาชุดท้ายแท่นเพื่อยันศูนย์ชิ้นงาน โดยขณะใช้งานยันศูนย์ชนิดนี้จะหมุนไปพร้อมกับชิ้นงาน

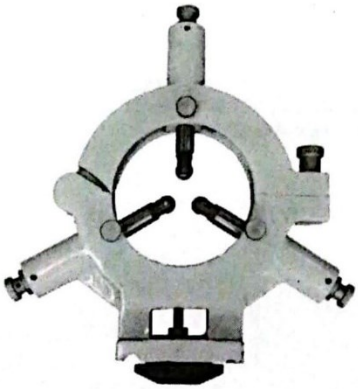
2. ยันศูนย์ตาย (Dead Center) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับประกอบเข้ากับเพลาหัวเครื่องเพื่อยันศูนย์ชิ้นงาน โดยใช้งานร่วมกับจานพาและห่วงพาเพื่อจับยึดชิ้นงาน

รูปที่ 2.14 แสดงลักษณะของยันศูนย์หมุน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

รูปที่ 2.15 แสดงลักษณะของยันศูนย์ตาย
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.2.14 กันสะท้านนิ่ง (Steady Rest)

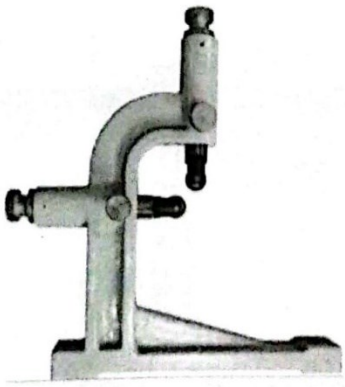
กันสะท้านนิ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งบนสะพานแท่นเครื่องของเครื่องกลึง โดยมีแกนประคองชิ้นงาน 3 แกน ใช้สำหรับประคองชิ้นงานที่มีความยาวมากๆ เพื่อป้องกันไม่ให้ชิ้นงานโก่งงอขณะมีดกลึงตัดเฉือนชิ้นงาน



รูปที่ 2.16 แสดงลักษณะของกันสะท้านนิ่ง
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.2.15 กันสะท้านตาม (Follow Rest)

กันสะท้านตามเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งกับชุดแท่นเลื่อนของเครื่องกลึงซึ่งจะเคลื่อนที่ไปพร้อมกัน โดยมีแกนประคองชิ้นงาน 2 แกน ใช้สำหรับประคองชิ้นงานที่มีความยาวมากๆ เพื่อป้องกันไม่ให้ชิ้นงานโก่งงอขณะมีดกลึงตัดเฉือนชิ้นงาน



รูปที่ 2.17 แสดงลักษณะของกันสะท้านตาม
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.2.16 หัวจับดอกสว่าน (Drill Chuck)

หัวจับดอกสว่านเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดดอกเจาะนำศูนย์และดอกสว่านก้านตรง ก่อนนำไปสวมเข้ากับรูในแกนเพลาของชุดท้ายแท่นเครื่องกลึง หัวจับดอกสว่านแบ่งเป็น 2 แบบคือ แบบขันจับด้วยจัมปาและแบบขันจับด้วยมือ

(ก) หัวจับดอกสว่านแบบขันจับด้วยจัมปา

(ข) จัมปาขันหัวจับดอกสว่าน

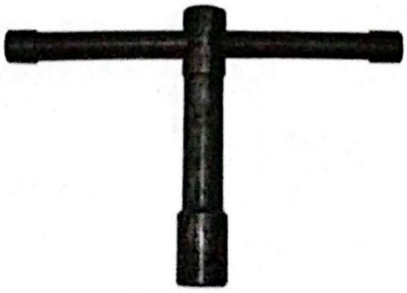
(ค) หัวจับดอกสว่านแบบขันจับด้วยมือ

รูปที่ 2.18 แสดงลักษณะของหัวจับดอกสว่าน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.2.17 ประแจขันสลักเกลียวป้อมมีด (Block Chuck)

ประแจขันสลักเกลียวป้อมมีดเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการขันสลักเกลียวที่ป้อมมีดกลึงเพื่อจับยึดมีดกลึง และด้ามจับเครื่องมืออื่นๆ



รูปที่ 2.19 แสดงลักษณะของประแจขันล็อคสลักเกลียวป้อมมีด

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.2.18 ขอช้าง (Surface Gauge)

ขอช้างเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับตรวจสอบความเที่ยงตรง ความขนาน และใช้ในการปรับตั้งศูนย์ชิ้นงานขณะจับยึดชิ้นงานเข้ากับหัวจับของเครื่องกลึง

รูปที่ 2.20 แสดงลักษณะของขอช้าง

(*ที่มา* : http ://littlemachineshop.com, วันเข้าถึง 25 พฤศจิกายน 2558)

2.2.19 นาฬิกาวัด (Dial Gauge)

นาฬิกาวัดเป็นเครื่องมือวัดที่มีความเที่ยงตรงสูง ใช้สำหรับตรวจสอบความเที่ยงตรง ความขนาน และใช้ในการปรับตั้งศูนย์ชิ้นงานขณะจับยึดชิ้นงานเข้ากับหัวจับเครื่องกลึงเช่นเดียวกับขอช้าง

รูปที่ 2.21 แสดงลักษณะของนาฬิกาวัด

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.3 ความเร็วรอบ ความเร็วตัด และอัตราป้อนในงานกลึง

2.3.1 ความเร็วรอบ (Speed or Revolution Per Minute; rpm, N)

ความเร็วรอบคือ ความเร็วที่หัวจับชิ้นงานหมุนในเวลา 1 นาที โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$N = \frac{V \times 1{,}000}{\pi \times D}$$

โดยที่

N แทนความเร็วรอบ (รอบต่อนาที)

V แทนความเร็วตัด (เมตรต่อนาที)

D แทนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงาน (มิลลิเมตร)

1,000 แทนค่าคงที่ (ใช้สำหรับเปลี่ยนหน่วยมิลลิเมตรให้เป็นเมตร)

ตัวอย่างที่ 2.1 กลึงชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตรโดยใช้ความเร็วตัด 25 เมตรต่อนาที จงคำนวณหาความเร็วรอบที่ใช้ในการกลึงชิ้นงานนี้

วิธีทำ

$$N = \frac{V \times 1{,}000}{\pi \times D}$$

$$= \frac{25 \times 1{,}000}{3.1416 \times 40}$$

$$N = 198.94 \text{ รอบต่อนาที}$$ **ตอบ**

2.3.2 ความเร็วตัด (Cutting Speed : V)

ความเร็วตัดคือ ความเร็วที่มีดกลึงตัดเฉือนเนื้อชิ้นงานออกได้ในเวลาหนึ่งนาที โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$V = \frac{\pi \times D \times N}{1{,}000}$$

โดยที่

V แทนความเร็วตัด (เมตรต่อนาที)

N แทนความเร็วรอบ (รอบต่อนาที)

D แทนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงาน (มิลลิเมตร)

1,000 แทนค่าคงที่ (ใช้สำหรับเปลี่ยนหน่วยมิลลิเมตรให้เป็นเมตร)

ตัวอย่างที่ 2.2 ในการกลึงชิ้นงานที่ทำจากเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตร โดยใช้ความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที จงคำนวณหาความเร็วตัดที่ใช้ในการกลึงชิ้นงานนี้

วิธีทำ

$$V = \frac{\pi \times D \times N}{1{,}000}$$

$$= \frac{3.1416 \times 40 \times 400}{1{,}000}$$

$$V = 50.27 \text{ เมตรต่อนาที}$$ **ตอบ**

หมายเหตุ : ในทางปฏิบัติจะเลือกใช้ค่าความเร็วตัดของวัสดุชนิดต่างๆ จากตาราง ซึ่งผู้ปฏิบัติงานสามารถนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมตามชนิดของมีดกลึงที่นำมาใช้ตัดเฉือนชิ้นงาน ดังตัวอย่างในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าความเร็วตัดสำหรับวัสดุชนิดชนิดต่างๆ (เมตรต่อนาที)

วัสดุชิ้นงาน	มีดกลึงเหล็กกล้ารอบสูง (HSS)		มีดกลึงคาร์ไบด์ (Carbide)	
	กลึงหยาบ	กลึงละเอียด	กลึงหยาบ	กลึงละเอียด
เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ	25	35	140	160
เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง	17	22	100	125
เหล็กกล้าคาร์บอนสูง	12	17	80	105
เหล็กหล่อ	23	30	90	125
ทองเหลือง	65	90	275	380
อะลูมิเนียม	300	600	800	1,200
พลาสติก	–	1,200	–	1,600

(ที่มา : ชลอ การทวี, 2549, น. 146)

2.3.3 อัตราป้อน (Feed Rate; F)

อัตราป้อนในงานกลึงคือ ระยะทางในการเคลื่อนที่ตัดเฉือนชิ้นงานของมีดกลึงเมื่อชิ้นงานหมุนไปครบหนึ่งรอบ เช่น อัตราป้อน 0.10 มิลลิเมตร หมายถึงมีดกลึงเคลื่อนที่ตัดเฉือนชิ้นงานได้เป็นระยะทาง 0.10 มิลลิเมตร เมื่อชิ้นงานหมุนครบหนึ่งรอบ เป็นต้น อัตราป้อนของงานกลึงนี้สามารถปรับตั้งโดยอัตโนมัติได้โดยโยกแขนปรับเพลาป้อน ในงานกลึงโดยทั่วไปจะใช้อัตราป้อนกลึงหยาบมากกว่ากลึงละเอียดคือ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.25–0.40 มิลลิเมตรต่อรอบ ส่วนอัตราป้อนละเอียดอยู่ระหว่าง 0.07–0.13 มิลลิเมตรต่อรอบ

สำหรับอัตราป้อนที่เหมาะสมของวัสดุแต่ละชนิดสำหรับมีดกลึงที่ทำด้วยเหล็กกล้ารอบสูง (HSS) แสดงดังตารางที่ 2.2

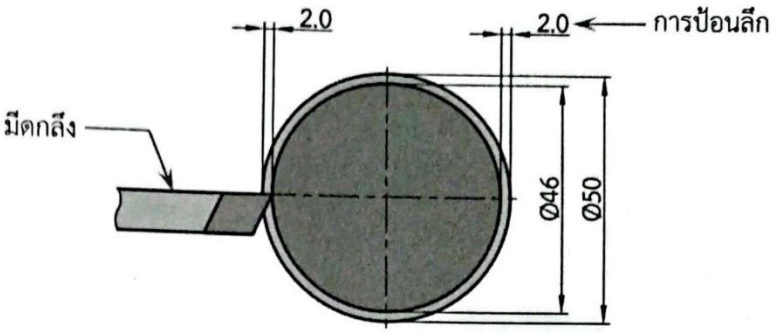
ตารางที่ 2.2 แสดงค่าอัตราป้อนของวัสดุชนิดต่างๆ สำหรับมีดกลึงเหล็กกล้ารอบสูง (มิลลิเมตรต่อรอบ)

วัสดุงาน	งานกลึงและงานกลึงคว้าน	
	กลึงและคว้านหยาบ	กลึงและคว้านละเอียด
เหล็กกล้าทั่วไป (Machine Steel)	0.25–0.50	0.07–0.25
เหล็กกล้าเครื่องมือ (Tool Steel)	0.25–0.50	0.07–0.25
เหล็กหล่อ (Cast Iron)	0.40–0.65	0.13–0.30
บรอนซ์ (Bronze)	0.40–0.65	0.07–0.25
อะลูมิเนียม (Aluminum)	0.40–0.75	0.13–0.25

(*ที่มา* : Krar, Steve F. and other. 1990, p. 313)

2.3.4 ความลึกของการป้อนตัด (Depth of Cut; D)

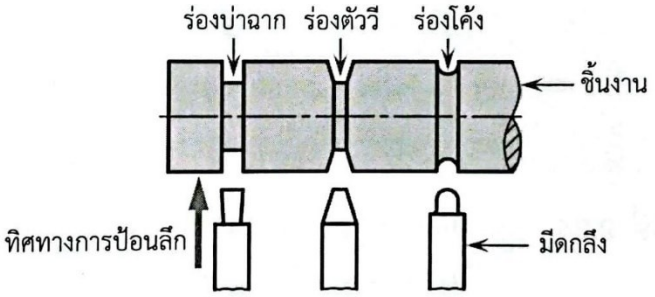
ความลึกในการป้อนตัดหมายถึง ค่าความลึกที่ป้อนคมตัดของมีดกลึงเข้าไปในเนื้อของชิ้นงานในการกลึงแต่ละครั้ง การป้อนลึกของงานกลึงด้านที่หนึ่งจะมีผลทำให้ขนาดความโตของชิ้นงานลดลงเป็น 2 เท่า เนื่องจากชิ้นงานหมุนรอบตัวเอง ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.22 ในการกลึงชิ้นงานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร โดยการป้อนความลึก 2.0 มิลลิเมตร จะทำให้ความโตของชิ้นงานลดลง 4 มิลลิเมตร ดังนั้นจึงเหลือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 46 มิลลิเมตร เป็นต้น



รูปที่ 2.22 แสดงลักษณะความลึกของการป้อนตัดในงานกลึง
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.4 งานกลึงตกร่อง

งานกลึงตกร่องคือ การกลึงลดขนาดเฉพาะตำแหน่งที่ต้องการเพื่อใช้ในงานประกอบชิ้นส่วนต่างๆ เช่น แหวนล็อค ซีลกันรั่ว หรือร่องน้ำมัน เป็นต้น การกลึงตกร่องมีหลายรูปแบบ เช่น การกลึงตกร่องบ่าฉาก การกลึงตกร่องตัววี และการกลึงตกร่องโค้ง เป็นต้น



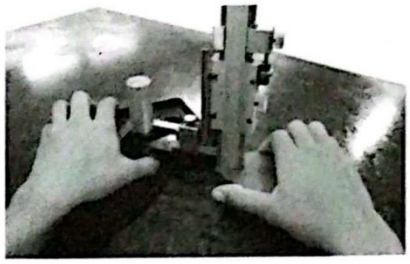
รูปที่ 2.23 แสดงลักษณะของงานกลึงตกร่องรูปแบบต่างๆ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.4.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานกลึงตกร่อง

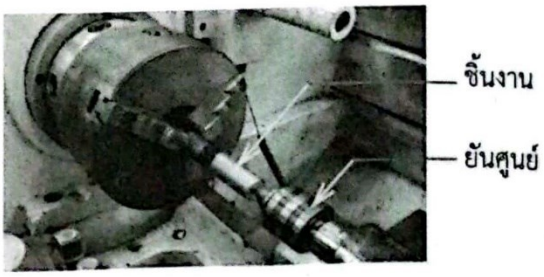
การปฏิบัติงานกลึงตกร่อง มีขั้นตอนดังนี้

1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ประจำเครื่องกลึงให้พร้อม
2. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องกลึงและหยอดน้ำมันหล่อลื่นก่อนปฏิบัติงาน
3. นำชิ้นงานไปร่างแบบบนโต๊ะระดับโดยใช้เวอร์เนียร์ไฮเกจขีดตั้งค่าความสูง ณ ตำแหน่งที่ต้องการกลึงตกร่องตามแบบ

4. จับชิ้นงานด้วยหัวจับสามฟันพร้อมให้แน่นและมั่นคง ในกรณีที่ชิ้นงานมีขนาดยาวมากจะต้องทำการยันศูนย์ท้ายด้วย

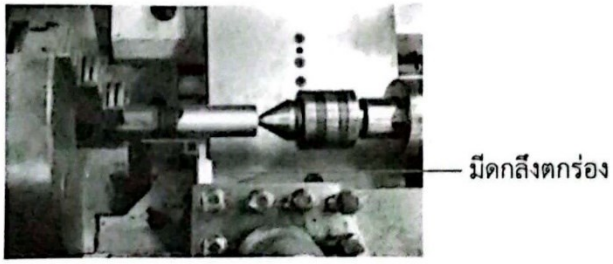


รูปที่ 2.24 แสดงลักษณะของการขีดเส้นร่างตำแหน่งกลึงตกร่องด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)



รูปที่ 2.25 แสดงลักษณะของการจับยึดชิ้นงานด้วยหัวจับและยันศูนย์ท้าย
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

5. จับมีดกลึงเข้ากับป้อมมีดให้แน่นและมั่นคง โดยให้มีดกลึงตั้งฉากกับชิ้นงาน

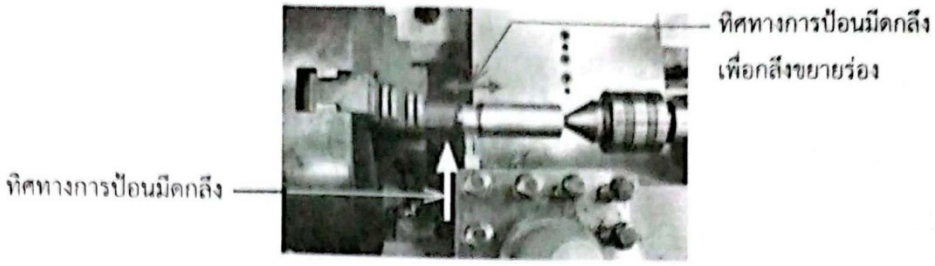


รูปที่ 2.26 แสดงลักษณะของการจับมีดกลึงให้ตั้งฉากกับชิ้นงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

6. ปรับตั้งความเร็วรอบของเครื่องกลึงประมาณ 1/4 เท่าของความเร็วรอบในการกลึงปอก

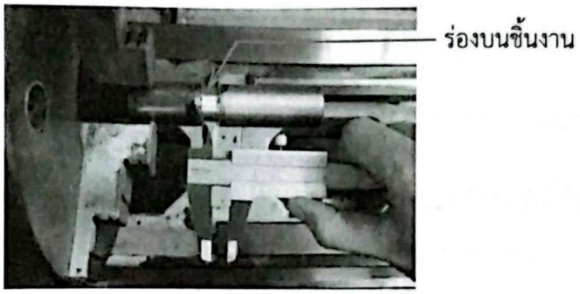
7. เปิดสวิตช์เครื่องกลึงให้หัวจับและชิ้นงานหมุน

8. ป้อนมีดกลึงเข้าไปตัดเฉือนชิ้นงานให้ได้ขนาดความลึกและความกว้างของร่องตามเส้นร่างแบบที่ขีดไว้ (การกลึงตกร่องที่มีความกว้างมาก ควรลับปลายมีดกลึงให้ร่องมีขนาดเล็กกว่าขนาดของร่องที่ต้องการกลึง แล้วใช้วิธีการกลึงขยายร่องเพื่อป้องกันการสะท้านของมีดกลึง ทั้งนี้เนื่องจากมีดกลึงมีหน้าสัมผัสมากและอาจทำให้ผิวชิ้นงานไม่เรียบ)



รูปที่ 2.27 แสดงลักษณะของทิศทางการป้อนมีดกลึงในการกลึงตกร่อง
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

9. ปิดสวิตช์เครื่องกลึงให้หัวจับและชิ้นงานหยุดหมุน
10. ตรวจสอบขนาดชิ้นงานตามแบบก่อนถอดชิ้นงานออกจากหัวจับ
11. ทำความสะอาดเครื่องกลึง เครื่องมือ อุปกรณ์ และชโลมน้ำมันป้องกันสนิม



รูปที่ 2.28 แสดงลักษณะของการตรวจสอบร่องบนชิ้นงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.5 งานกลึงเรียว

งานกลึงเรียว (Taper Turning) หมายถึงการกลึงชิ้นงานให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทั้งสองด้านไม่เท่ากัน โดยที่ขนาดของชิ้นงานจะเล็กลงหรือโตขึ้นเรื่อยๆ ในอัตราส่วนเท่าๆ กันตลอดความยาวชิ้นงาน เรียวมีประโยชน์ในการจับยึดเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ก้านเรียวดอกสว่าน รูในแกนเพลาศูนย์ท้ายของชุดท้ายแท่น รูในแกนเพลาของเครื่องกลึง และเครื่องเจาะ เป็นต้น

2.5.1 เรียวมาตรฐาน

1. เรียวมอร์ส (Morse Taper) เป็นเรียวมาตรฐานที่ใช้ในชิ้นส่วนเครื่องกลึง เครื่องเจาะและเครื่องมือตัดต่างๆ เช่น รูในแกนเพลาเครื่องเจาะ รูในแกนเพลาหัวเครื่องกลึง

รูในแกนเพลาศูนย์ท้าย ก้านเรียวดอกสว่าน ก้านเรียวหัวจับดอกสว่าน และก้านเรียวยันศูนย์ เป็นต้น เรียวมอร์สมีอัตราเรียว 0.625 นิ้วต่อฟุต

2. เรียวบราวน์แอนด์ชาร์ป (Brown and Sharpe Taper) เป็นเรียวมาตรฐานที่ใช้ในชิ้นส่วนวนของเครื่องกัด เช่น รูในแกนเพลาเครื่องกัด ก้านเรียวหัวจับมีดกัด และก้านเรียวเพลาจับมีดกัด เป็นต้น เรียวบราวน์แอนด์ชาร์ปมีอัตราเรียว 0.500 นิ้วต่อฟุต

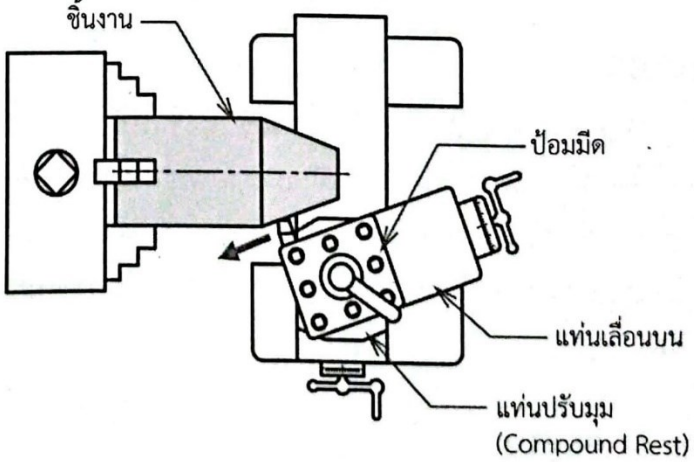
3. เรียวจาค็อบ (Jacob Taper) เป็นเรียวมาตรฐานที่ใช้ในการประกอบหัวจับดอกสว่านเข้ากับก้านเรียว

4. เรียวจาร์โน (Jarno Taper) เป็นเรียวมาตรฐานที่ใช้กับอุปกรณ์เครื่องเจาะขนาดเล็กและเครื่องกลึง โดยมีอัตราเรียว 0.600 นิ้วต่อฟุต

5. เรียวสลัก (Taper Pins) เป็นเรียวมาตรฐานที่ใช้กับงานสลักเรียวโดยมีอัตราเรียว 0.250 นิ้วต่อฟุต

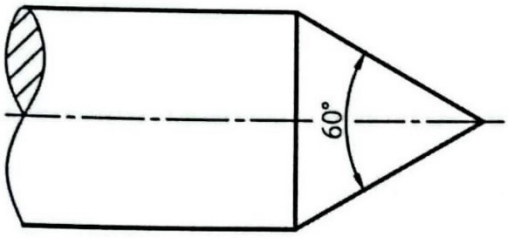
2.5.2 วิธีการกลึงเรียว

1. การกลึงเรียวโดยการปรับมุมแท่นเลื่อนบน (Compound Rest) คือการปรับมุมเอียงแท่นเลื่อนบนให้เอียงทำมุมกับชิ้นงาน วิธีนี้เหมาะสำหรับการกลึงเรียวที่มีความยาวสั้นๆ หรือมีมุมเอียงมาก เช่น การกลึงปลายเหล็กตอกนำศูนย์ และหัวยันศูนย์ ฯลฯ สามารถกลึงได้ทั้งเรียวนอกและเรียวใน



รูปที่ 2.29 แสดงลักษณะของการกลึงเรียวด้วยการปรับมุมแท่นเลื่อนบน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

ตัวอย่างที่ 2.3 จากรูปในกลึงเรียวมุมรวมยอดเรียวเท่ากับ 60° จะต้องปรับมุมเอียงของแท่นเลื่อนบนเท่าใด



รูปที่ 2.30 แสดงตัวอย่างการกลึงเรียวด้วยวิธีการปรับมุมแท่นเลื่อนบน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

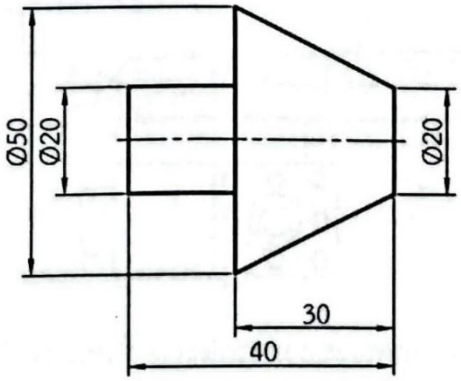
สูตรคำนวณ $\frac{\alpha}{2}$

โดยที่ α แทนมุมรวมยอดเรียว (60°)

วิธีทำ $\frac{\alpha}{2} = \frac{60}{2}$

$= 30°$ **ตอบ**

ตัวอย่างที่ 2.4 จากรูปจงคำนวณหามุมที่ใช้ปรับมุมแท่นเลื่อนบน



รูปที่ 2.31 แสดงตัวอย่างการกลึงเรียวด้วยวิธีการปรับมุมแท่นเลื่อนบน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

สูตรคำนวณ $\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{D - d}{2 \times l}$

โดยที่

α แทนมุมรวมยอดเรียว (องศา)

D แทนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านที่ใหญ่สุด (มิลลิเมตร)

D แทนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านที่เล็กสุด (มิลลิเมตร)

l แทนความยาวของเรียว (มิลลิเมตร)

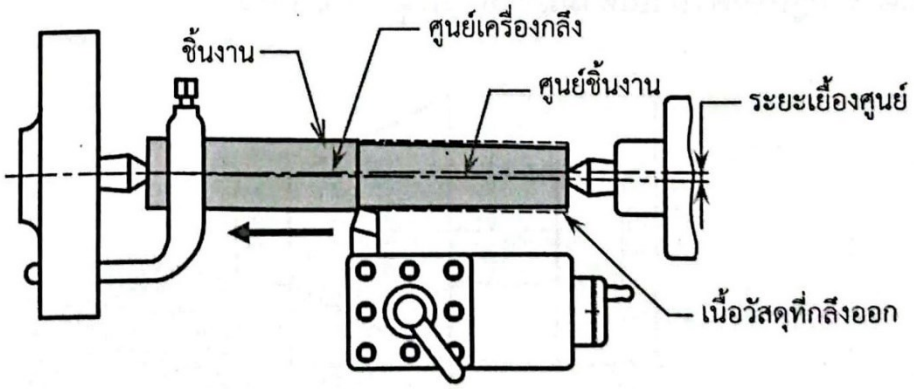
วิธีทำ $\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{50 - 20}{2 \times 30}$

$= 0.5$

$= 26.57^\circ$ หรือ $26^\circ\ 33'$ **ตอบ**

---

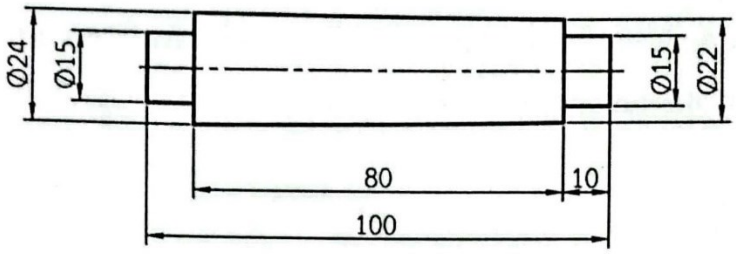
2. การกลึงเรียวโดยการเยื้องศูนย์ท้ายแท่น (Tailstock Offset) คือการกลึงเรียวชิ้นงานโดยการยันศูนย์หัวและยันศูนย์ท้ายในลักษณะเยื้องศูนย์กัน วิธีนี้เหมาะสำหรับการกลึงเรียวชิ้นงานที่มีความยาวมากๆ และมีอัตราเรียวน้อย



รูปที่ 2.32 แสดงลักษณะของการกลึงเรียวโดยการเยื้องศูนย์ท้ายแท่น

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

ตัวอย่างที่ 2.5 จากรูปจงคำนวณหาระยะเยื้องศูนย์ท้ายแท่น และระยะเยื้องศูนย์ที่สามารถเยื้องศูนย์ได้



รูปที่ 2.33 แสดงตัวอย่างการกลึงเรียวโดยการเยื้องศูนย์ท้ายแท่น

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

สูตรคำนวณ $$V = \frac{D - d}{2 \times l} \times L$$

โดยที่

V แทนระยะเยื้องศูนย์ท้ายแท่น (มิลลิเมตร)

D แทนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านที่ใหญ่สุด (มิลลิเมตร)

D แทนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านที่เล็กสุด (มิลลิเมตร)

l แทนความยาวของเรียว (มิลลิเมตร)

L แทนความยาวชิ้นงานทั้งหมด (มิลลิเมตร)

วิธีทำ $$V = \frac{24 - 22}{2 \times 80} \times 100$$

$$V = 1.25 \text{ มิลลิเมตร}$$ **ตอบ**

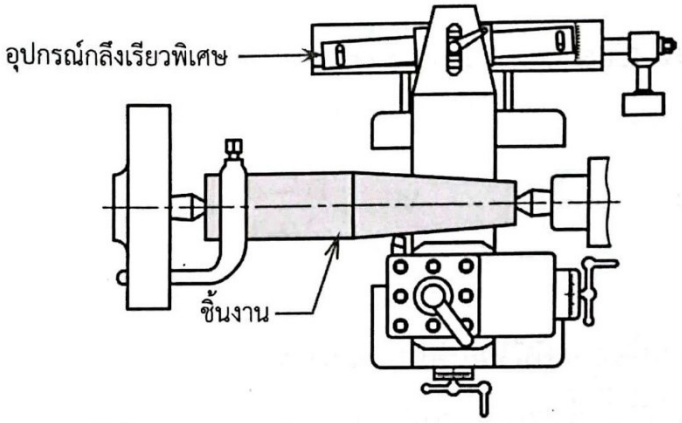
หมายเหตุ : การกลึงเรียวโดยการเยื้องศูนย์ท้ายแท่นนี้ ถ้าเยื้องศูนย์มากเกินไปชิ้นงานอาจหลุดจากยันศูนย์ได้ ดังนั้นระยะการเยื้องศูนย์จะต้องไม่เกิน 1/50 เท่าของความยาวชิ้นงานทั้งหมด

สูตรคำนวณ ระยะเยื้องศูนย์; $V = \frac{1}{50} \times$ ความยาวชิ้นงานทั้งหมด

วิธีทำ $$V = \frac{1}{50} \times 100$$

$$V = 2 \text{ มิลลิเมตร}$$ **ตอบ**

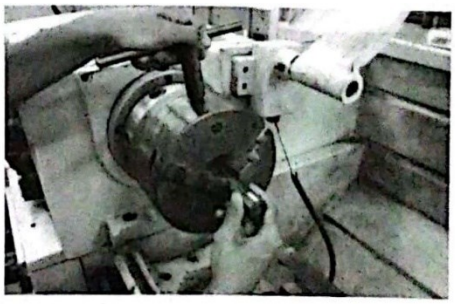
3. การกลึงเรียวด้วยอุปกรณ์กลึงเรียวพิเศษ (Taper Attachment) คือการกลึงเรียวโดยการปรับมุมเอียงที่อุปกรณ์กลึงเรียวพิเศษ ซึ่งจะทำให้แท่นเลื่อนขวางเคลื่อนที่เป็นมุมเอียงขนานกับอุปกรณ์กลึงเรียวพิเศษ วิธีนี้สามารถกลึงเรียวได้ความยาวมากกว่าวิธีปรับมุมแท่นเลื่อนบนและตั้งมุมเอียงได้มากกว่าวิธีเยื้องศูนย์ท้ายแท่น ความยาวเรียวที่สามารถกลึงได้ขึ้นอยู่กับความยาวของอุปกรณ์กลึงเรียวพิเศษ และสามารถกลึงได้ทั้งเรียวนอกและเรียวใน เป็นต้น



รูปที่ 2.34 แสดงลักษณะของการกลึงเรียวด้วยอุปกรณ์กลึงเรียวพิเศษ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

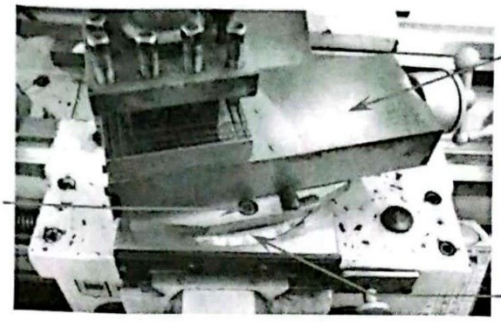
2.5.3 ขั้นตอนการปฏิบัติงานกลึงเรียวโดยการปรับมุมแท่นเลื่อนบน

1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ประจำเครื่องกลึงให้พร้อม
2. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องกลึงและหยอดน้ำมันหล่อลื่นก่อนปฏิบัติงาน
3. จับชิ้นงานด้วยหัวจับให้แน่น ในกรณีที่ชิ้นงานมีขนาดยาวมากควรทำการยันศูนย์ท้าย



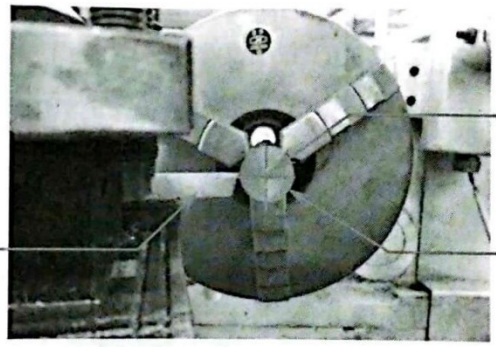
รูปที่ 2.35 แสดงลักษณะของการจับยึดชิ้นงานด้วยหัวจับ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

4. ปรับมุมเอียงแท่นเลื่อนบนตามค่ามุมที่คำนวณได้



รูปที่ 2.36 แสดงลักษณะของการปรับมุมเอียงแท่นเลื่อนบน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

5. จับยึดมีดกลึงเข้ากับป้อมมีดให้แน่นโดยให้ปลายมีดกลึงอยู่แนวศูนย์กลางชิ้นงานพอดี

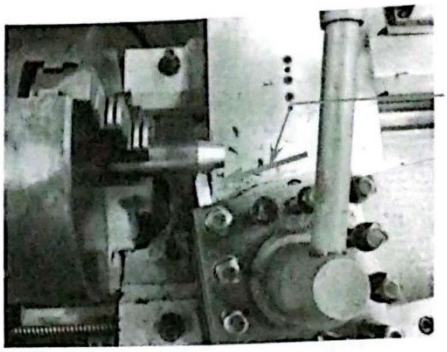


รูปที่ 2.37 แสดงลักษณะของการจับยึดมีดกลึงเข้ากับป้อมมีด
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

6. ปรับความเร็วรอบของเครื่องกลึงตามที่คำนวณได้

7. เปิดสวิตช์เครื่องกลึงให้หัวจับหมุน

8. ป้อนมีดกลึงตัดเฉือนชิ้นงานด้วยแท่นเลื่อนบน (ในการกลึงเรียวควรเผื่อขนาดชิ้นงานไว้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเรียวก่อนที่จะกลึงให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ)

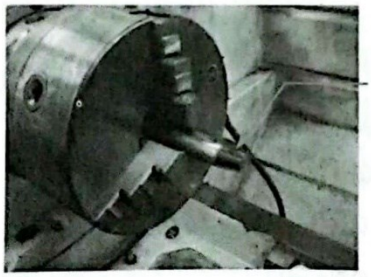


รูปที่ 2.38 แสดงลักษณะของทิศทางการป้อนมีดกลึง
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

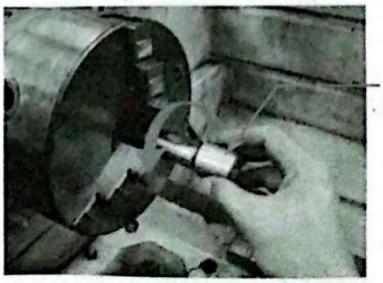
9. ปฏิบัติงานกลึงเรียวจนได้ขนาดตามที่ต้องการ

10. ปิดสวิตช์เครื่องกลึงให้หัวจับหยุดหมุน

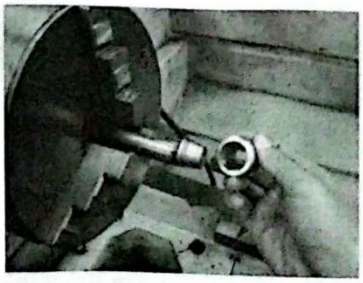
11. ตรวจสอบขนาดเรียวด้วยเกจวัดรูเรียว (Taper Ring Gage) โดยใช้น้ำยาร่างแบบทาบนชิ้นงาน จากนั้นสวมเกจวัดรูเรียวเข้ากับชิ้นงานแล้วค่อยๆ หมุนรอบชิ้นงาน ถ้าหากส่วนใดของชิ้นงานสัมผัสกับเกจวัดรูเรียวจะทำให้สีของน้ำยาร่างแบบหลุดออกจากผิวเรียวของชิ้นงาน



(ก) ทาน้ำยาร่างแบบบนชิ้นงาน



(ข) สวมเกจวัดเรียวนอกแล้วหมุน



(ค) สีของน้ำยาร่างแบบหลุดออกจากผิวเรียวของชิ้นงาน

รูปที่ 2.39 แสดงลักษณะของการตรวจสอบเรียว
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

12. ถอดชิ้นงานออกจากหัวจับ

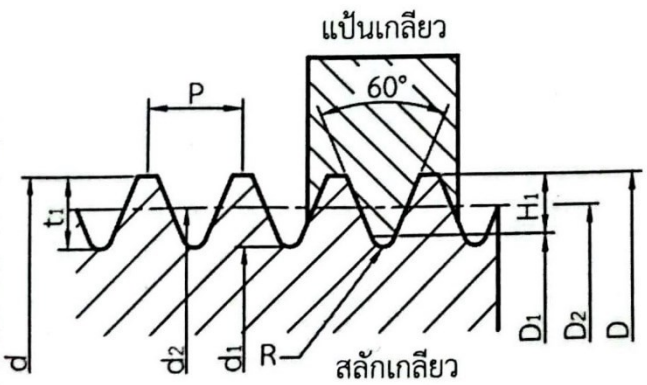
13. ทำความสะอาดเครื่องกลึง เครื่องมือ อุปกรณ์ และชโลมน้ำมันป้องกันสนิม

2.6 งานกลึงเกลียว

เกลียว (Thread) หมายถึงสันหรือร่องที่พันเวียนหรือหมุนวนไปรอบๆ ผิวรูปทรงกระบอกหรือรูปทรงกรวย (ทั้งด้านนอกและด้านใน) ในทิศทางซ้ายหรือขวา (เกลียวซ้ายและเกลียวขวา) โดยมีมุมและระยะทางคงที่และสม่ำเสมอ เกลียวแบ่งออกเป็น 2 ระบบคือ เกลียวระบบเมตริกและเกลียวระบบอังกฤษ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่าวถึงเกลียวเมตริกไอเอสโอและเกลียววิตเวิร์ทเท่านั้น

2.6.1 เกลียวเมตริกไอเอสโอ (ISO Metric Thread)

เกลียวเมตริกไอเอสโอ คือเกลียวสามเหลี่ยมที่มีมุมรวมยอดเกลียว 60° ซึ่งเป็นเกลียวตามมาตรฐานสากล สัญลักษณ์ของเกลียวเมตริกไอเอสโอแทนด้วยตัวอักษร M ตามด้วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางยอดเกลียว และพิตช์เกลียว เช่น M12 × 1.75 เป็นต้น



รูปที่ 2.40 แสดงลักษณะของเกลียวเมตริกไอเอสโอ

(*ที่มา* : บรรเลง ศรนิล และคณะ, 2549, น. 190)

พิตช์เกลียว (P)

ความลึกเกลียวนอก (t1) = 0.6134 × P

ความลึกเกลียวใน (H1) = 0.5413 × P

รัศมีโค้งโคนฟัน R = 0.1443 × P

∅ ยอดเกลียวนอก (d) = ∅ โคนเกลียวใน (D)

∅ วงกลมพิตช์ d2 = D2

∅ โคนเกลียวนอก (d1)

∅ ยอดเกลียวใน (D1) = d – (1.0825 × P)

∅ เจาะรูทำเกลียวใน = d – P

ตารางที่ 2.3 แสดงขนาดของเกลียวเมตริกไอเอสโอ (เกลียวหยาบ) บางส่วน

ชื่อเกลียว (d=D)	พิตช์ (P)	รัศมีโค้ง (R)	ความลึกเกลียว		ชื่อเกลียว (d=D)	พิตช์ (P)	รัศมีโค้ง (R)	ความลึกเกลียว	
			(t1)	(H1)				(t1)	(H1)
M 1	0.25	0.04	0.15	0.14	**M12**	1.75	0.25	1.07	0.95
M 2	0.4	0.06	0.25	0.22	**M24**	3	0.43	1.84	1.62
M 2.5	0.45	0.07	0.28	0.24	**M30**	3.5	0.51	2.15	1.89
M 3	0.5	0.07	0.31	0.27	**M36**	4	0.58	2.45	2.17
M 4	0.7	0.10	0.43	0.38	**M42**	4.5	0.65	2.76	2.44
M 5	0.8	0.12	0.49	0.43	**M48**	5	0.72	3.07	2.71
M 6	1	0.14	0.61	0.54	**M56**	5.5	0.79	3.37	2.98
M 8	1.25	0.18	0.77	0.68	**M64**	6	0.87	3.68	3.25
M 10	1.5	0.22	0.92	0.81					

(*ที่มา* : บรรเลง ศรนิล และคณะ, 2549, น. 190)

ตารางที่ 2.4 แสดงขนาดของเกลียวเมตริกไอเอสโอ (เกลียวละเอียด) บางส่วน

ชื่อเกลียว (d=D)	พิตช์ (P)	รัศมีโค้ง (R)	ความลึกเกลียว		ชื่อเกลียว (d=D)	พิตช์ (P)	รัศมีโค้ง (R)	ความลึกเกลียว	
			(t1)	(H1)				(t1)	(H1)
M2	0.25	0.36	0.15	0.14	M16	0.5	0.72	0.31	0.27
M3	0.25	0.36	0.15	0.14	M16	1	1.44	0.61	0.54
M4	0.2	0.28	0.12	0.11	M16	1.5	2.16	0.92	0.81
M4	0.35	0.50	0.22	0.19	M20	1	1.44	0.61	0.54
M5	0.25	0.36	0.15	0.14	M20	1.5	2.16	0.92	0.81
M5	0.5	0.72	0.31	0.27	M24	1.5	2.16	0.92	0.81
M6	0.25	0.36	0.15	0.14	M24	2	2.88	1.23	1.08
M6	0.5	0.72	0.31	0.27	M30	1.5	2.16	0.92	0.81
M6	0.75	1.08	0.46	0.41	M30	2	2.88	1.23	1.08
M8	0.25	0.36	0.15	0.14	M36	1.5	2.16	0.92	0.81
M8	0.5	0.72	0.31	0.27	M36	2	2.88	1.23	1.08
M8	1	1.44	0.61	0.54	M42	1.5	2.16	0.92	0.81
M10	0.25	0.36	0.15	0.14	M42	2	2.88	1.23	1.08

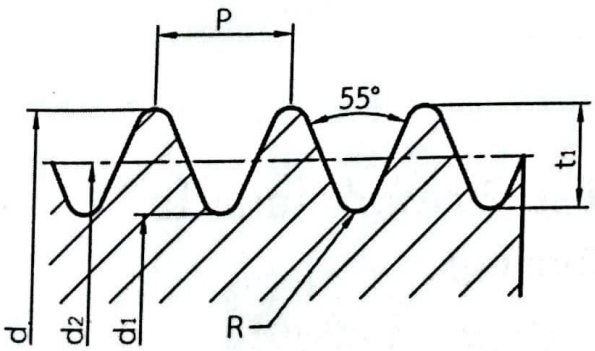
ตารางที่ 2.4 (ต่อ) แสดงขนาดของเกลียวเมตริกไอเอสโอ (เกลียวละเอียด) บางส่วน

ชื่อเกลียว (d=D)	พิตช์ (P)	รัศมีโค้ง (R)	ความลึกเกลียว		ชื่อเกลียว (d=D)	พิตช์ (P)	รัศมีโค้ง (R)	ความลึกเกลียว	
			(t1)	(H1)				(t1)	(H1)
M10	0.5	0.72	0.31	0.27	M48	1.5	2.16	0.92	0.81
M10	1	1.44	0.61	0.54	M48	2	2.88	1.23	1.08
M12	0.35	0.50	0.22	0.19	M56	1.5	2.16	0.92	0.81
M12	0.5	0.72	0.31	0.27	M56	2	2.88	1.23	1.08
M12	1	1.44	0.61	0.54	M64	2	2.88	1.23	1.08

(*ที่มา* : บรรเลง ศรนิล และคณะ, 2549, น. 190)

2.6.2 เกลียววิตเวิร์ท (Whitworth Thread)

เกลียววิตเวิร์ท คือเกลียวสามเหลี่ยมระบบอังกฤษที่มีมุมโค้งมนทั้งยอดเกลียวและโคนเกลียว โดยมีมุมรวมยอดเกลียว 55° การบอกเกลียวเป็นจำนวนเกลียวต่อนิ้ว การใช้สัญลักษณ์เกลียวขึ้นต้นด้วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางยอดเกลียว (หน่วยเป็นนิ้ว) ตามด้วยจำนวนเกลียวต่อนิ้ว และตัวอักษรย่อแทนสัญลักษณ์เกลียวคือ BSW (British Standard Whitworth) หมายถึงเกลียววิตเวิร์ทชนิดเกลียวหยาบหรือ BSF (British Standard Fine) หมายถึงเกลียววิตเวิร์ทชนิดละเอียด เช่น 1/4 × 20 BSW เป็นต้น



รูปที่ 2.41 แสดงลักษณะของเกลียววิตเวิร์ท
(*ที่มา* : บรรเลง ศรนิล และคณะ, 2549, น. 192)

พิตช์เกลียว (P) = 25.4/Z

จำนวนเกลียวต่อนิ้ว (Z)

ความลึกเกลียว (t1) = 0.640 × P

รัศมีโค้งโคนฟัน (R) = 0.137 × P

∅ ยอดเกลียว (d)

∅ วงกลมพิตช์ (d2)

∅ โคนเกลียว (d1)

∅ เจาะรูทำเกลียวใน = d – P

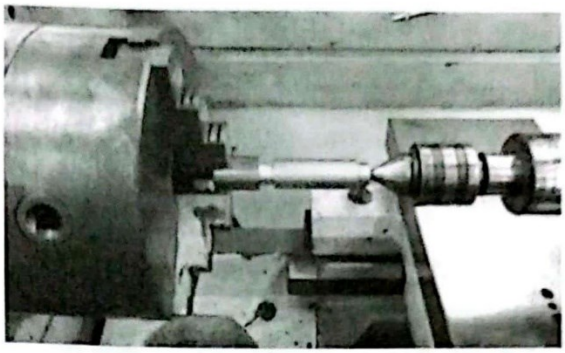
ตารางที่ 2.5 แสดงขนาดของเกลียววิตเวิร์ท

ชื่อเกลียว (d = D)	จำนวนเกลียวต่อนิ้ว (Z)	พิตช์ (P)	รัศมีโค้ง (R)	ความลึกเกลียว (t1)
1/4	20	1.27	0.17	0.81
5/16	18	1.41	0.19	0.90
3/8	16	1.59	0.22	1.02
1/2	12	2.12	0.29	1.36
5/8	11	2.31	0.32	1.48
3/4	10	2.54	0.35	1.63
7/8	9	2.82	0.39	1.80
1″	8	3.18	0.44	2.04
1″1/4	7	3.63	0.50	2.32
1″1/2	6	4.23	0.58	2.71
1″3/4	5	5.08	0.70	3.25
2″	4.5	5.64	0.77	3.61
2″1/4	4	6.35	0.87	4.06
2″1/2	4	6.35	0.87	4.06
3	3.5	7.26	0.99	4.65
3″1/2	3.25	7.82	1.07	5.00

(*ที่มา* : บรรเลง ศรนิล และคณะ, 2549, น. 192)

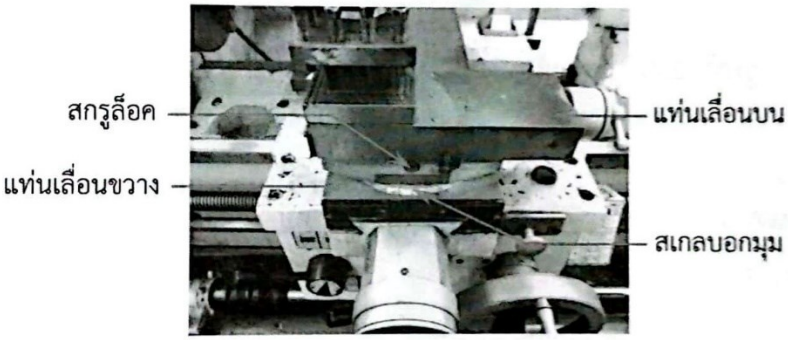
2.6.3 ขั้นตอนการปฏิบัติงานกลึงเกลียวเมตริกไอเอสโอ (ISO Metric Thread Turning)

1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ประจำเครื่องกลึงให้พร้อม
2. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องกลึงและหยอดน้ำมันหล่อลื่นก่อนปฏิบัติงาน
3. จับชิ้นงานด้วยหัวจับให้แน่น ถ้าชิ้นงานมีความยาวมากให้ทำการยันศูนย์ท้าย



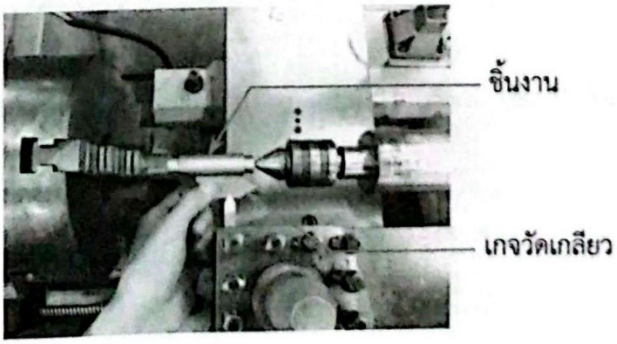
รูปที่ 2.42 แสดงลักษณะของการจับยึดชิ้นงานด้วยหัวจับและยันศูนย์ท้าย
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

4. ปรับตั้งแท่นเลื่อนบนให้ตั้งฉากกับแท่นเลื่อนขวาง (0 องศา)



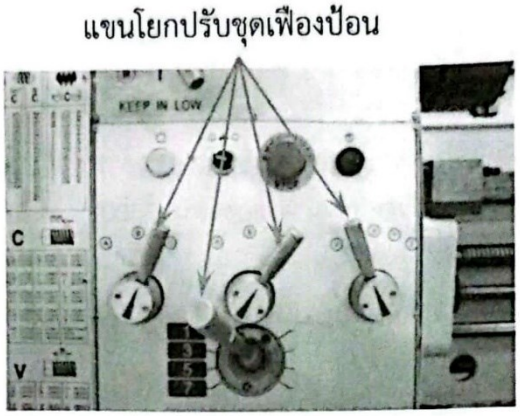
รูปที่ 2.43 แสดงลักษณะของการปรับตั้งแท่นเลื่อนบน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

5. จับยึดมีดกลึงเกลียวเข้ากับป้อมมีด โดยใช้เกจวัดมุมเกลียวปรับตั้งให้ปลายมีดกลึงเกลียวตั้งฉากและอยู่ตรงแนวศูนย์กลางของชิ้นงานพอดี จากนั้นขันยึดมีดกลึงเกลียวให้แน่น



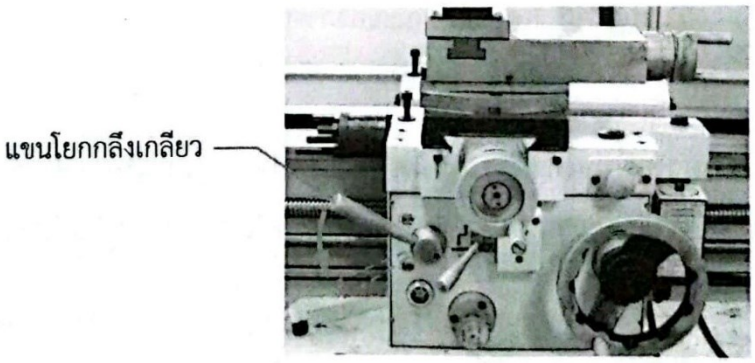
รูปที่ 2.44 แสดงลักษณะของการจับยึดและปรับตั้งปลายมีดกลึงเกลียว
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

6. ปรับตั้งระยะพิตช์ในการกลึงเกลียวโดยการปรับแขนโยกของชุดเฟืองป้อน จากนั้นปรับความเร็วรอบของเครื่องกลึงลดลงประมาณ 1/4 เท่าของความเร็วรอบงานในการกลึงปอกหรือกลึงปาดหน้า



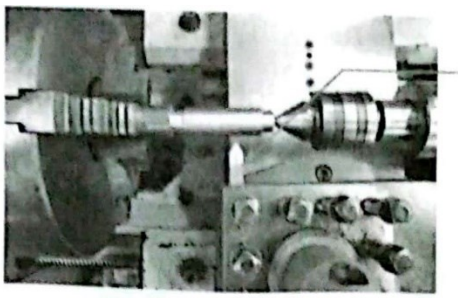
รูปที่ 2.45 แสดงลักษณะของการปรับแขนโยกปรับชุดเฟืองป้อน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

7. หมุนแท่นเลื่อนขวางเพื่อถอยมีดกลึงเกลียวออกไปให้เลยจากชิ้นงาน จากนั้นจึงปรับแขนโยกกลึงเกลียวลงด้านล่างให้เฟืองขบกัน



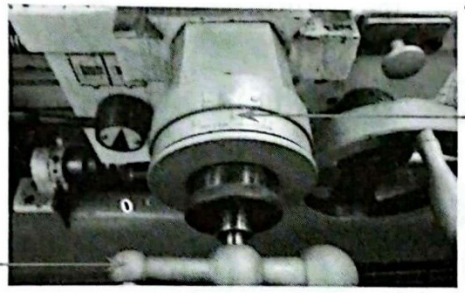
รูปที่ 2.46 แสดงลักษณะของการปรับแขนโยกกลึงเกลียว
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

8. เปิดสวิตช์เครื่องกลึงเพื่อให้มีดกลึงเลื่อนมาที่ผิวชิ้นงานตรงตำแหน่งที่จะทำการกลึงเกลียว จากนั้นเหยียบเบรกเท้าให้เครื่องกลึงหยุดทำงาน



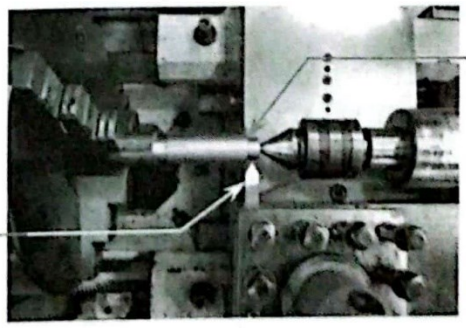
รูปที่ 2.47 แสดงลักษณะของการเลื่อนมีดกลึงมาที่ผิวชิ้นงานตรงตำแหน่งกลึงเกลียว
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

9. หมุนแท่นเลื่อนขวางเพื่อป้อนมีดกลึงเข้าหาผิวชิ้นงาน โดยให้ปลายของมีดกลึงเกลียวสัมผัสกับผิวชิ้นงานพอดี จากนั้นปรับสเกลวัดบนปลอกของมือหมุนแท่นเลื่อนขวางให้ตรงกับหมายเลขศูนย์



รูปที่ 2.48 แสดงสเกลวัดบนปลอกของมือหมุนแท่นเลื่อนขวาง
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

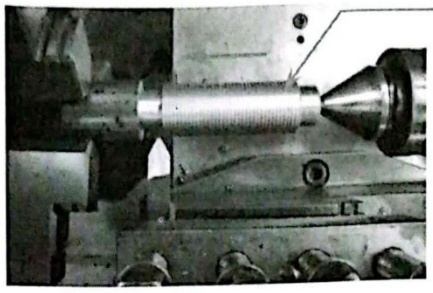
10. หมุนแท่นเลื่อนเพื่อถอยมีดกลึงเกลียวออกมาให้พ้นผิวชิ้นงาน จากนั้นเปิดสวิตช์เครื่องกลึงกลับด้านเพื่อให้มีดกลึงถอยหลังกลับมาที่ตำแหน่งเริ่มต้นในการกลึงเกลียว



รูปที่ 2.49 แสดงตำแหน่งเริ่มต้นการกลึงเกลียว
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

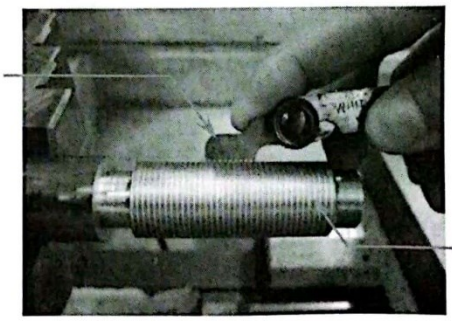
11. หมุนแท่นเลื่อนขวางป้อนมีดกลึงโดยให้สเกลบนปลอกหมุนวัดอยู่ที่ตำแหน่งหมายเลขศูนย์ (0) จากนั้นป้อนตัดลึกในการกลึงเกลียวประมาณ 0.05 มิลลิเมตร

12. เปิดสวิตช์เครื่องกลึงแล้วกลึงเกลียวรอบแรกเพื่อให้มีดกลึงเกลียวตัดเฉือนชิ้นงานเป็นร่องเล็กน้อย จากนั้นปิดสวิตช์เครื่องกลึงให้หัวจับหยุดหมุน



รูปที่ 2.50 แสดงลักษณะของการกลึงเกลียวรอบแรก
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

13. ตรวจสอบความถูกต้องของพิตช์เกลียวด้วยเกจวัดพิตช์เกลียว



รูปที่ 2.51 แสดงลักษณะของการตรวจสอบพิตช์ของเกลียว
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

14. หมุนแท่นเลื่อนขวางเพื่อถอยมีดกลึงเกลียวออกมาให้พ้นขอบชิ้นงาน แล้วเปิดสวิตช์เครื่องกลึงให้มีดกลึงถอยหลังกลับมาที่จุดเริ่มต้นในการกลึงเกลียว

15. หมุนแท่นเลื่อนขวางเพื่อป้อนมีดกลึงตัดลึกประมาณ 0.1 มิลลิเมตรต่อรอบ

16. เปิดสวิตช์เครื่องกลึง แล้วปฏิบัติการกลึงเกลียวจนสุดความยาวเกลียว

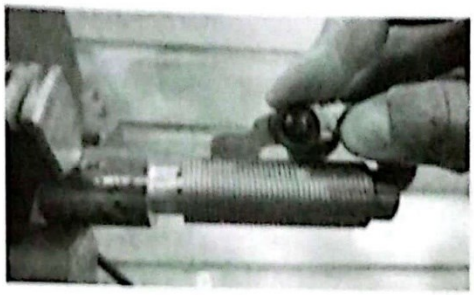
17. ปฏิบัติงานกลึงเกลียวตามขั้นตอนที่ 14–16 จนได้ความลึกเกลียวตามมาตรฐาน

18. ปิดสวิตช์เครื่องกลึงเพื่อให้หัวจับหยุดหมุน

19. ตรวจสอบความลึกของเกลียวโดยใช้เกจวัดพิตซ์เกลียว

20. ถอดชิ้นงานออกจากหัวจับ

21. ทำความสะอาดเครื่องกลึง เครื่องมือ อุปกรณ์ และชโลมน้ำมันป้องกันสนิม



รูปที่ 2.52 แสดงลักษณะของการตรวจสอบความลึกของเกลียว

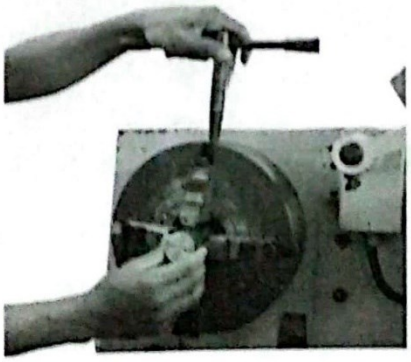
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.7 งานกลึงเยื้องศูนย์

งานกลึงเยื้องศูนย์ (Excentric Turning) คือการกลึงชิ้นงานตั้งแต่สองแกนเพลาขึ้นไป โดยแกนเพลาขนานกันแต่ไม่อยู่ในแนวศูนย์กลางเดียวกัน งานเยื้องศูนย์ถูกนำไปใช้ประโยชน์ในการส่งกำลัง เช่น แขนกล และเพลาข้อเหวี่ยงรถยนต์ เป็นต้น การกลึงเยื้องศูนย์มีวิธีการปฏิบัติดังต่อไปนี้

2.7.1 การจับยึดชิ้นงานเยื้องศูนย์ด้วยหัวจับแบบสี่ฟันจับอิสระ

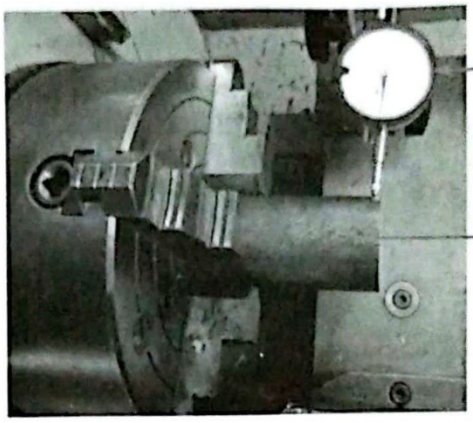
1. จับยึดชิ้นงานด้วยหัวจับแบบสี่ฟันจับอิสระ



รูปที่ 2.53 แสดงลักษณะของการจับยึดชิ้นงานด้วยหัวจับแบบสี่ฟันจับอิสระ

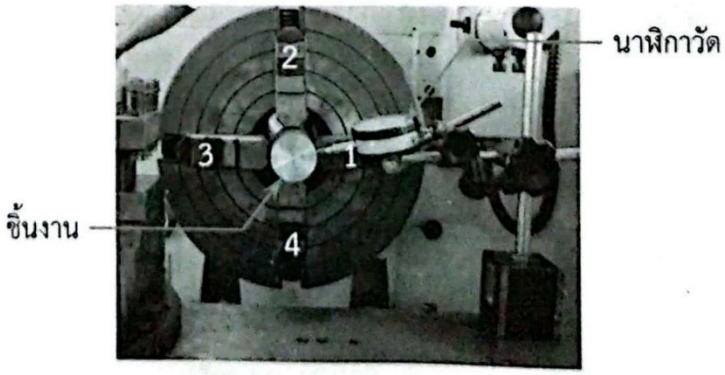
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2. ปรับตั้งศูนย์ชิ้นงานโดยใช้ปลายหัววัดของนาฬิกาวัดสัมผัสกับชิ้นงาน แล้วหมุนหัวจับชิ้นงานเพื่อตรวจสอบระยะที่เข็มนาฬิกาวัดเคลื่อนที่ จากนั้นจึงหมุนปรับฟันจับแต่ละฟันเพื่อให้ผิวด้านนอกของชิ้นงานกับปลายหัววัดของนาฬิกาวัดสัมผัสกันพอดี สังเกตการเคลื่อนที่ของเข็มนาฬิกาวัดคงที่ในขณะที่ชิ้นงานกำลังหมุน



รูปที่ 2.54 แสดงลักษณะของการตั้งศูนย์ชิ้นงานด้วยนาฬิกาวัด
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3. คลายฟันจับหมายเลข 1 ออกเล็กน้อย แล้วขันฟันจับหมายเลข 3 สังเกตตัวเลขบอกระยะที่เข็มนาฬิกาวัดเคลื่อนที่ จากนั้นขันฟันจับเพื่อให้ระยะเยื้องศูนย์ตามที่ต้องการ แล้วจึงขันล็อคชิ้นงานให้แน่นอีกครั้ง



รูปที่ 2.55 แสดงลักษณะของการปรับตั้งระยะเยื้องศูนย์ของชิ้นงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.7.2 การจับยึดชิ้นงานเยื้องศูนย์ด้วยการยันศูนย์หัวและยันศูนย์ท้าย

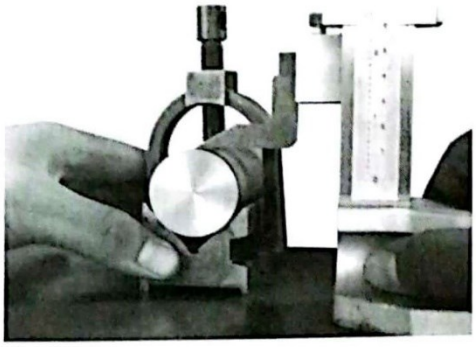
1. นำชิ้นงานไปร่างแบบเพื่อหาระยะเยื้องศูนย์บนโต๊ะระดับ

2. จับยึดชิ้นงานด้วยวี–บล็อค

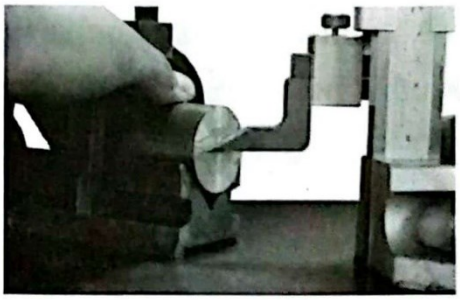
3. เลื่อนปากขีดด้านล่างของเวอร์เนียร์ไฮเกจลงมาสัมผัสกับผิวด้านบนชิ้นงาน แล้วอ่านค่าความสูงที่ได้

4. นำค่าที่อ่านได้จากเวอร์เนียร์ไฮเกจในข้อ 3 ลบด้วยครึ่งหนึ่งของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงาน จากนั้นนำค่าที่ได้มาตั้งค่าที่เวอร์เนียร์ไฮเกจเพื่อขีดเส้นร่างหาจุดศูนย์กลางของชิ้นงาน

5. ขีดเส้นร่างเส้นแรกบนผิวหน้าของชิ้นงานทั้งสองด้าน (ด้านหัวและด้านท้ายชิ้นงาน)

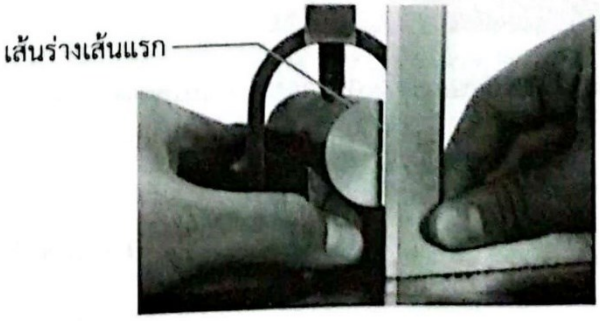


รูปที่ 2.56 แสดงลักษณะของการปรับความสูงของเวอร์เนียร์ไฮเกจในการร่างแบบ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)



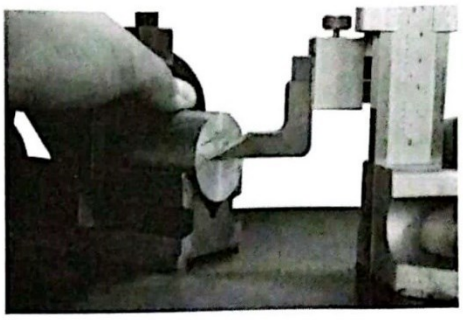
รูปที่ 2.57 แสดงลักษณะของการขีดเส้นร่างเส้นแรกบนผิวหน้าชิ้นงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

6. คลายสกรูขันยึดชิ้นงานของวีบล็อกแล้วหมุนชิ้นงานไป 90° จากนั้นใช้ฉากเครื่องกลตรวจสอบความฉากของแนวเส้นร่างกับโต๊ะระดับ แล้วจึงขันยึดชิ้นงานให้แน่นอีกครั้ง



รูปที่ 2.58 แสดงลักษณะของการตรวจสอบความฉากของเส้นร่างเส้นแรก
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

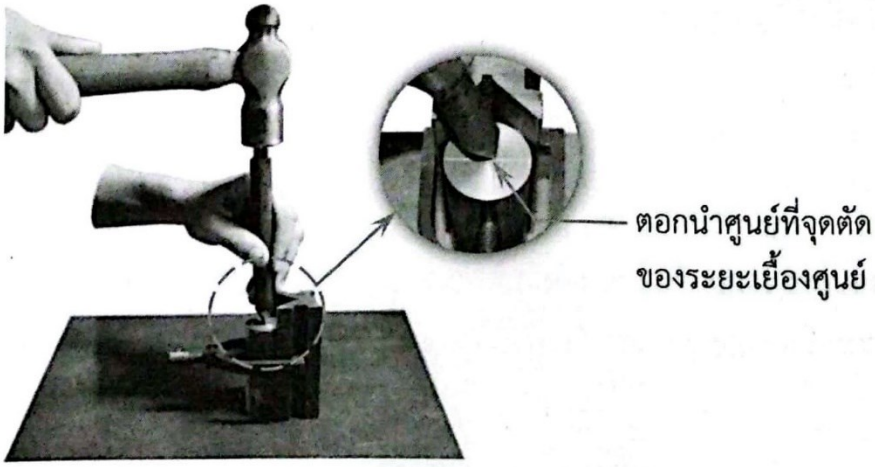
7. ขีดเส้นร่างเส้นที่สองบนผิวหน้าของชิ้นงานทั้งสองด้านโดยให้ตั้งฉากกับเส้นร่างเส้นแรก



รูปที่ 2.59 แสดงลักษณะของการขีดเส้นร่างเส้นที่สองบนผิวหน้าชิ้นงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

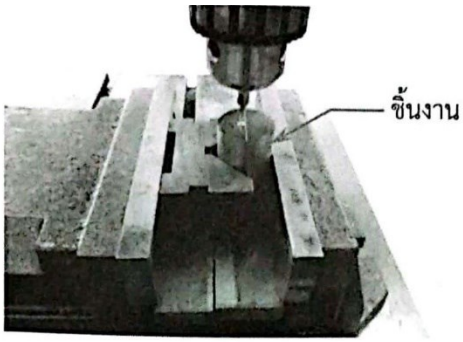
8. ปรับตั้งค่าระยะเยื้องศูนย์ของชิ้นงานที่เวอร์เนียร์ไฮเกจ แล้วขีดเส้นร่างของระยะเยื้องศูนย์ที่ผิวหน้าของชิ้นงานทั้งสองด้านโดยให้ตัดกับเส้นร่างเส้นแรกและเส้นที่สอง

9. ตอกนำศูนย์ที่ตำแหน่งจุดตัดของระยะเยื้องศูนย์ที่ผิวหน้าของชิ้นงานทั้งสองด้าน



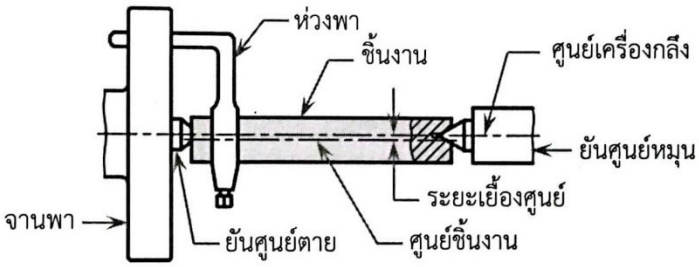
รูปที่ 2.60 แสดงลักษณะของการตอกนำศูนย์ที่จุดตัดของระยะเยื้องศูนย์
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

10. เจาะนำศูนย์ชิ้นงานที่ตำแหน่งที่ตอกนำศูนย์ทั้งสองด้านด้วยเครื่องเจาะ



รูปที่ 2.61 แสดงลักษณะของการเจาะนำศูนย์ที่ตำแหน่งจุดเยื้องศูนย์ของชิ้นงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

11. นำชิ้นงานมาจับยึดด้วยห่วงพา แล้วยันศูนย์หัวและยันศูนย์ท้ายบนเครื่องกลึง



รูปที่ 2.62 แสดงลักษณะของการจับยึดชิ้นงานโดยการยันศูนย์หัวและยันศูนย์ท้าย
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.7.3 ขั้นตอนการปฏิบัติงานกลึงเยื้องศูนย์โดยจับยึดชิ้นงานด้วยหัวจับแบบสี่ฟันอิสระ

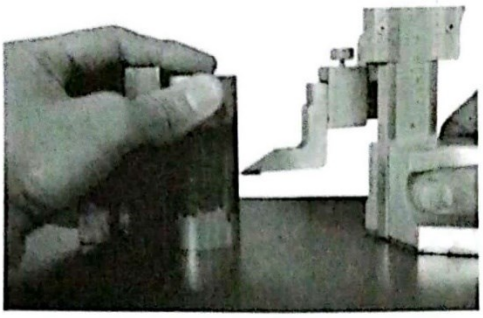
การปฏิบัติงานกลึงเยื้องศูนย์โดยการจับยึดชิ้นงานด้วยหัวจับแบบสี่ฟันอิสระมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ประจำเครื่องกลึงให้พร้อม

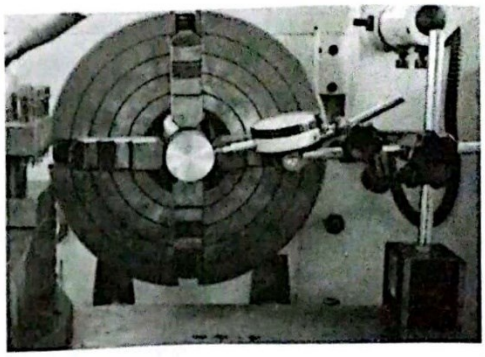
2. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องกลึงและหยอดน้ำมันหล่อลื่นก่อนปฏิบัติงาน

3. นำชิ้นงานไปร่างแบบบนโต๊ะระดับ

4. จับยึดชิ้นงานด้วยหัวจับแบบสี่ฟันจับอิสระ แล้วปรับตั้งชิ้นงานให้ได้ระยะเยื้องศูนย์ตามแบบโดยใช้นาฬิกาวัดตรวจสอบระยะของการเยื้องศูนย์

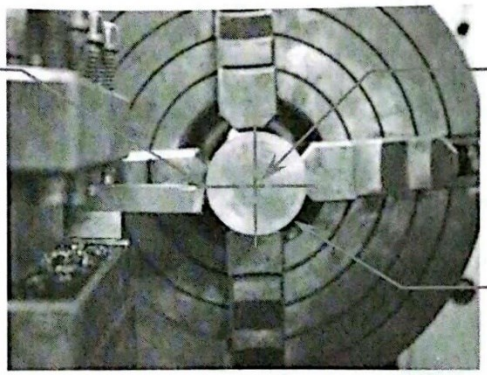


รูปที่ 2.63 แสดงลักษณะของการร่างแบบชิ้นงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)



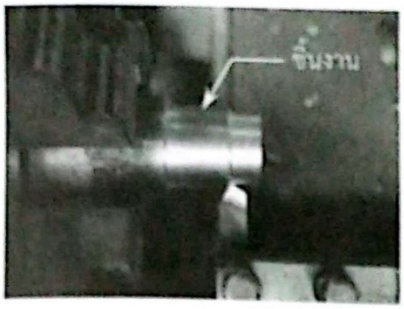
รูปที่ 2.64 แสดงลักษณะการจับยึดชิ้นงานและตรวจสอบระยะของการเยื้องศูนย์
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

5. จับยึดมีดกลึงเข้ากับป้อมมีดให้แน่นโดยให้ปลายมีดกลึงอยู่แนวศูนย์กลางชิ้นงานพอดี



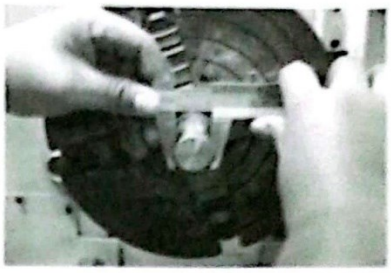
รูปที่ 2.65 แสดงลักษณะของการจับยึดมีดกลึง
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

6. ปรับความเร็วรอบของเครื่องกลึงตามที่คำนวณได้
7. เปิดสวิตช์เครื่องกลึงให้หัวจับหมุน
8. กลึงปอกผิวชิ้นงานลดขนาดจนได้ขนาดตามที่ต้องการ
9. ปิดสวิตช์เครื่องกลึงให้หัวจับหยุดหมุน
10. ตรวจสอบขนาดชิ้นงานตามแบบก่อนถอดชิ้นงานออกจากหัวจับ
11. ทำความสะอาดเครื่องกลึง เครื่องมือ อุปกรณ์ และชโลมน้ำมันป้องกันสนิม



รูปที่ 2.66 แสดงลักษณะของการกลึงปอกชิ้นงานเยื้องศูนย์

(ที่มา : อำนาจ ทองแสน, 2560)



รูปที่ 2.67 แสดงลักษณะของการตรวจสอบขนาดชิ้นงาน

(ที่มา : อำนาจ ทองแสน, 2560)

2.8 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึง

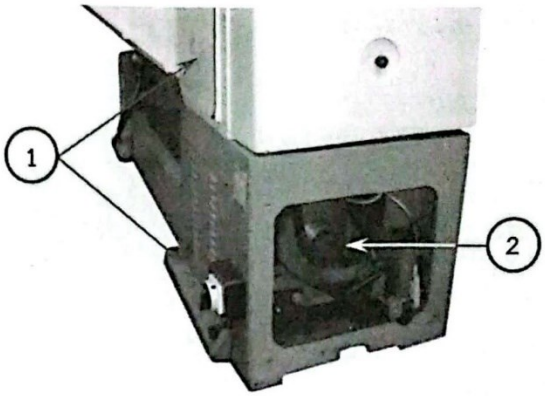
1. ตรวจสภาพความพร้อมของเครื่องกลึงทุกครั้งก่อนใช้งาน
2. แต่งกายให้รัดกุมขณะเข้าปฏิบัติงาน
3. สวมแว่นนิรภัยทุกครั้งที่ปฏิบัติงานเพื่อป้องกันเศษโลหะกระเด็นเข้าตา
4. จับยึดชิ้นงานและมีดกลึงให้แน่นและมั่นคงก่อนเปิดสวิตช์เครื่องกลึง
5. หยุดเครื่องกลึงทุกครั้งก่อนทำการวัดขนาดหรือเขี่ยเศษโลหะ
6. ห้ามวางเครื่องมือและอุปกรณ์อื่นๆ ไว้บนเครื่องกลึงขณะปฏิบัติงาน
7. ห้ามหยอกล้อกันขณะปฏิบัติงาน
8. พื้นที่ปฏิบัติงานต้องมีแสงสว่างเพียงพอสามารถมองเห็นได้ชัดเจน
9. ห้ามใช้ผู้อื่นเปิด–ปิดสวิตช์เครื่องกลึงโดยเด็ดขาด คือต้องปฏิบัติด้วยตนเองเท่านั้น
10. ห้ามเสียบประแจขันหัวจับค้างไว้ที่หัวจับงาน
11. ห้ามสวมถุงมือขณะปฏิบัติงานกลึง

2.9 การบำรุงรักษาเครื่องกลึง

การบำรุงรักษาเครื่องกลึง ดังแสดงในรูปที่ 2.68–2.72 มีดังนี้

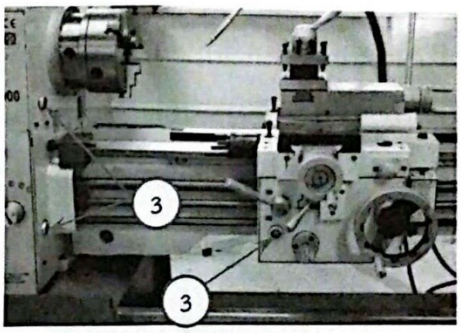
1. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าของเครื่องกลึงให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์พร้อมใช้งาน (หมายเลข 1)

2. ตรวจสอบสภาพมอเตอร์ของชุดหัวเครื่องกลึงโดยสังเกตเสียงดังของมอเตอร์ขณะทำงานหรือหมุนมีเสียงดังผิดปกติหรือไม่ (หมายเลข 2) หากมีเสียงดังผิดปกติควรหยุดใช้งานและแจ้งครูผู้สอนให้ทราบทันที



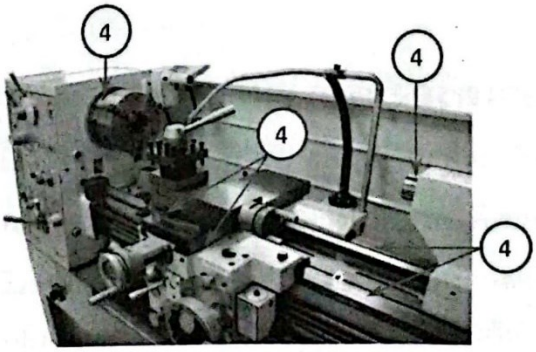
รูปที่ 2.68 แสดงตำแหน่งตรวจสอบระบบไฟฟ้าและมอเตอร์ของเครื่องกลึงยันศูนย์
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3. ตรวจสอบระดับของปริมาณน้ำมันหล่อลื่นภายในชุดหัวเครื่องและชุดกล่องเฟืองให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดทุกสัปดาห์ (หมายเลข 3)



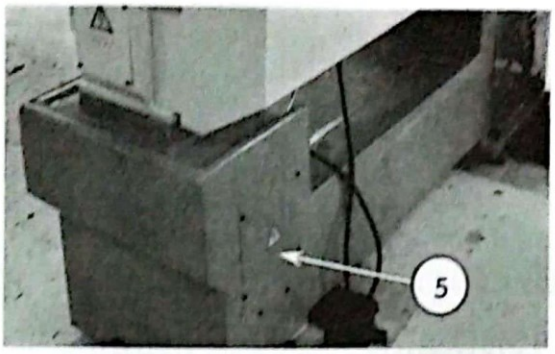
รูปที่ 2.69 แสดงตำแหน่งตรวจสอบปริมาณน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องกลึงยันศูนย์
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

4. หยอดน้ำมันหล่อลื่นตามจุดต่างๆ ที่มีการเคลื่อนที่ก่อนใช้งานทุกครั้ง (หมายเลข 4)



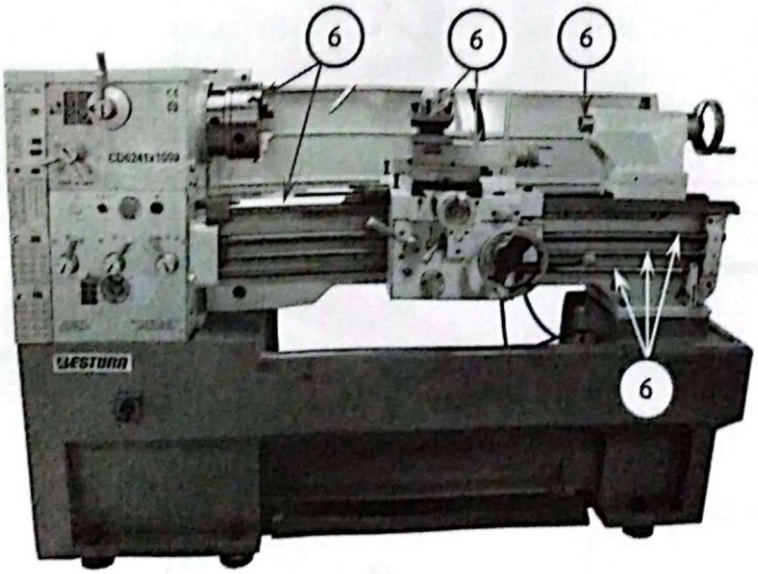
รูปที่ 2.70 แสดงตำแหน่งหยอดน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องกลึงยันศูนย์
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

5. เปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นทุกสัปดาห์ (หมายเลข 5)



รูปที่ 2.71 แสดงตำแหน่งเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็น (อยู่ภายใน)
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

6. หลังเลิกใช้งานให้ทำความสะอาดและชโลมน้ำมันบางๆ ตามชิ้นส่วนที่ทำจากเหล็กกล้าและเหล็กหล่อเพื่อป้องกันสนิม เช่น หัวจับ ป้อมมีด เพลานำ เพลาป้อน สะพานแท่นเครื่อง และแกนเพลาของชุดท้ายแท่น เป็นต้น (หมายเลข 6)



รูปที่ 2.72 แสดงตำแหน่งชโลมน้ำมันป้องกันสนิมของเครื่องกลึงยันศูนย์
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ **บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย เครื่องกลึงและการปฏิบัติงานกลึง	สอนครั้งที่ 2 ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.5 การนำเข้าสู่บทเรียน

5.5.1 ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ

5.5.2 ครูชี้แจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง เครื่องกลึงและการปฏิบัติงานกลึง

5.5.3 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM

5.5.4 นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 2 จากครู

5.5.5 ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

5.6 การเรียนรู้

นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เครื่องกลึงและการปฏิบัติงานกลึงในระบบ GOOGLE CLASSROOM

5.6.1 นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู

5.6.2 นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปรายความปลอดภัยในการทำงาน

5.6.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM โดยครูเดินดูแลนักศึกษาอย่างใกล้ชิด และหมั่นสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษานักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

5.6.4 นักเรียนนักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 คน

5.6.5 นักเรียนฟังอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 2 จากครู

5.6.6 นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 2

5.6.7 นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักศึกษา หรือครูสุ่มเรียกนักเรียน เพื่อซักถามหรือแสดงความคิดเห็น

5.7 การสรุป

5.7.1 ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถาม และสรุปเนื้อหาโดยสรุป

5.8 การวัดและประเมินผล

5.8.1 นักเรียนทำทดสอบแบบทดสอบหน่วยที่ 1 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM

5.8.2 นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบ หน่วยที่ 1 จากครูและแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

5.8.3 ครูบันทึกผลการประเมิน

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 เอกสารประกอบวิชา ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 หน่วย เครื่องกลึงและการปฏิบัติงานกลึง

6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

6.2.1 ระบบ GOOGLE CLASSROOM

6.2.2 เครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องฉายโปรเจคเตอร์

6.2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

ใบงานที่ 1 เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงาน

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

เนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องกลึงและการปฏิบัติงานกลึง นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสาขาวิชา

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ **บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย เครื่องกลึงและการปฏิบัติงานกลึง	สอนครั้งที่ 2 ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

9.1.1 ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน

9.2 ขณะเรียน

9.2.1 ใบงานที่ 1 เกณฑ์ผ่าน 50%.

9.2.2 แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน 70%

9.3 หลังเรียน

9.3.1 แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 2 เกณฑ์ผ่าน 50%

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรูป

.....

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

.....

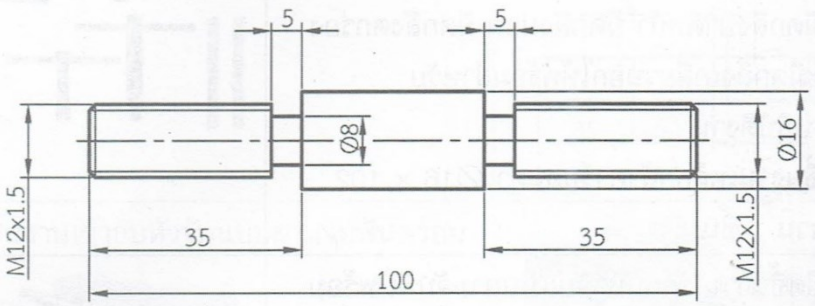
.....

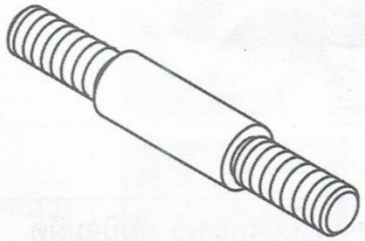
ใบงานเสริมทักษะการผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล	
ชื่อวิชา : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1	**รหัสวิชา** 20102–2008
ชื่องาน : โบลต์ที-สลอต (T-Slot Bolt)	**เวลา** 40 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกลตามแบบได้

คำสั่ง : จงปฏิบัติงานขึ้นรูปสลักเกลียวให้ได้ขนาดตามแบบที่กำหนดให้

1. สลักเกลียว (All Chamfer 1 × 45°





เครื่องมือและอุปกรณ์

1. อุปกรณ์ประจำเครื่องกลึง
2. หัวจับแบบสามฟันพร้อม
3. ประแจขันหัวจับ
4. ประแจขันสลักเกลียวป้อมมีด
5. ยันศูนย์เป็น
6. แว่นนิรภัย
7. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
8. เวอร์เนียร์ไฮเกจ
9. เกจวัดมุมเกลียวสามเหลี่ยม
10. เกจวัดพิตช์เกลียว
11. น้ำมันตัด
12. น้ำยาร่างแบบ
13. มีดกลึงปาดหน้า
14. มีดกลึงปอกขวา
15. มีดกลึงตกร่อง
16. มีดกลึงเกลียว

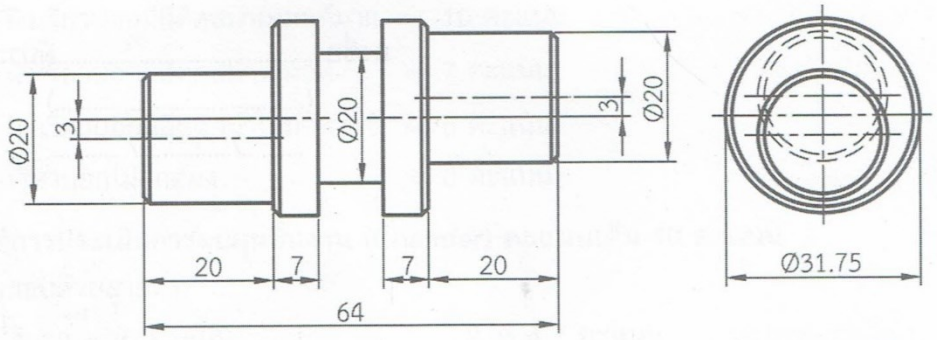
วัสดุชิ้นงาน

1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ขนาด ∅16 × 102 จำนวน 1 ชิ้น

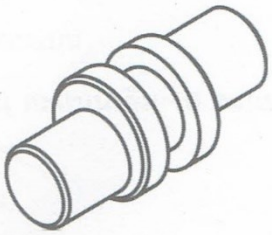
ใบงานที่ 2.4	
ชื่อวิชา : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1	**รหัสวิชา** 2102–2008
ชื่อหน่วย : เครื่องกลึงและงานกลึง	**บทที่** 2
ชื่องาน : งานกลึงตกร่องและงานกลึงเยื้องศูนย์	**เวลา** 14 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : งานกลึงตกร่องและกลึงเยื้องศูนย์ได้ตามแบบ

คำสั่ง : จงกลึงชิ้นงานให้ได้ขนาดตามแบบที่กำหนดให้



All Chamfer 1x45°



เครื่องมือและอุปกรณ์

1. อุปกรณ์ประจำเครื่องกลึง
2. หัวจับแบบสามฟันพร้อม
3. หัวจับแบบสี่ฟันอิสระ
4. ประแจขันหัวจับ
5. ประแจขันสลักเกลียวป้อมมีด
6. แว่นนิรภัย
7. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
8. เวอร์เนียร์ไฮเกจ
9. นาฬิกาวัด
10. น้ำยาร่างแบบ
11. วี–บล็อค
12. ยันศูนย์เป็น
13. มีดกลึงปาดหน้า
14. มีดกลึงปอกขวา
15. มีดกลึงตกร่อง

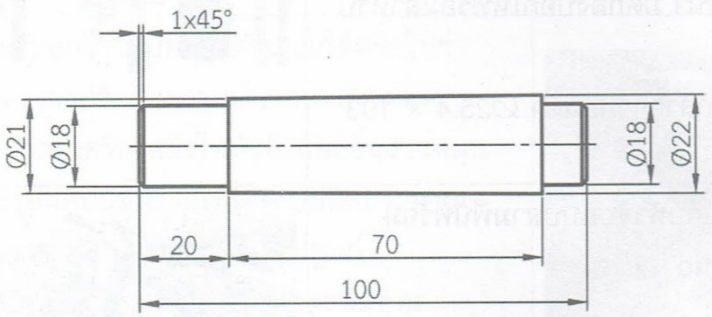
วัสดุชิ้นงาน

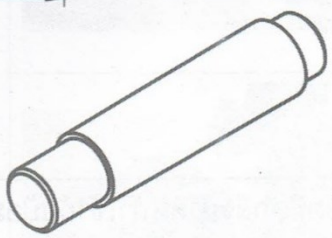
1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ∅38.1 มิลลิเมตร (∅1–1/2 นิ้ว) × 66 จำนวน 1 ชิ้น

ใบงานที่ 2.3	
ชื่อวิชา : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1	**รหัสวิชา** 20102–2008
ชื่อหน่วย : เครื่องกลึงและงานกลึง	**บทที่** 2
ชื่องาน : งานกลึงเรียว	**เวลา** 6 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : กลึงเรียวได้ตามแบบ

คำสั่ง : จงกลึงชิ้นงานให้ได้ขนาดตามแบบที่กำหนดให้





เครื่องมือและอุปกรณ์

1. อุปกรณ์ประจำเครื่องกลึง
2. หัวจับแบบสามจับฟันพร้อม
3. ประแจขันหัวจับ
4. ประแจขันสลักเกลียวป้อมมีด
5. ยันศูนย์เป็น
6. หัวจับดอกสว่าน
7. แว่นนิรภัย
8. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
9. เวอร์เนียร์ไฮเกจ
10. นาฬิกาวัด
11. เกจวัดเรียวนอก
12. น้ำยาร่างแบบ
13. วี–บล็อค
14. มีดกลึงปาดหน้า
15. มีดกลึงปอกขวา
16. ดอกเจาะนำศูนย์

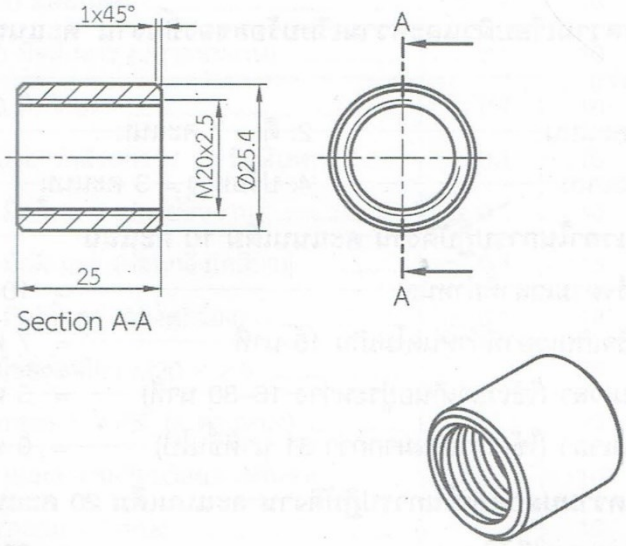
วัสดุชิ้นงาน

1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ∅25.4 × 103 จำนวน 1 ชิ้น

ใบงานที่ 2.2	
ชื่อวิชา : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1	**รหัสวิชา** 20102–2008
ชื่อหน่วย : เครื่องกลึงและงานกลึง	**บทที่** 2
ชื่องาน : งานเจาะรูด้วยเครื่องกลึงและงานกลึงเกลียวสามเหลี่ยมใน	**เวลา** 12 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : เจาะรูด้วยเครื่องกลึงและกลึงเกลียวสามเหลี่ยมในได้ตามแบบ

คำสั่ง : จงกลึงชิ้นงานให้ได้ขนาดตามแบบที่กำหนดให้



เครื่องมือและอุปกรณ์	
1. อุปกรณ์ประจำเครื่องกลึง	10. เกจวัดพิตช์เกลียว
2. หัวจับแบบสามฟันพร้อม	11. น้ำมันตัด
3. ประแจขันหัวจับ	12. น้ำยาร่างแบบ
4. ประแจขันสลักเกลียวป้อมมีด	13. วี–บล็อค
5. หัวจับดอกสว่าน	14. มีดกลึงปาดหน้า
6. แว่นนิรภัย	15. มีดกลึงเกลียวใน
7. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์	16. ดอกเจาะนำศูนย์
8. เวอร์เนียร์ไฮเกจ	17. ดอกสว่าน ∅6, ∅12, และ ∅18 มิลลิเมตร
9. เกจวัดมุมเกลียวสามเหลี่ยม	

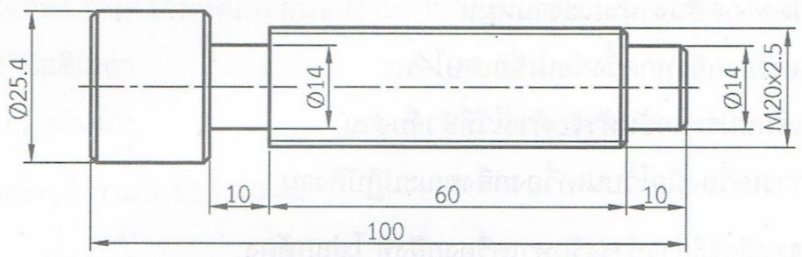
วัสดุชิ้นงาน

1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ∅25.4 × 28 จำนวน 1 ชิ้น

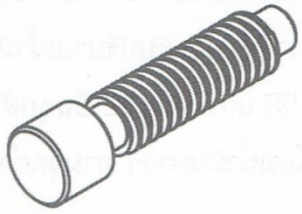
ใบงานที่ 2.1	
ชื่อวิชา : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1	**รหัสวิชา** 20102–2008
ชื่อหน่วย : เครื่องกลึงและงานกลึง	**บทที่** 2
ชื่องาน : งานกลึงตกร่องและงานกลึงเกลียวสามเหลี่ยมนอก	**เวลา** 12 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : กลึงตกร่องและกลึงเกลียวสามเหลี่ยมนอกได้ตามแบบ

คำสั่ง : จงกลึงชิ้นงานให้ได้ขนาดตามแบบที่กำหนดให้



All Chamfer 1x45°



เครื่องมือและอุปกรณ์

1. อุปกรณ์ประจำเครื่องกลึง
2. หัวจับแบบสามฟันพร้อม
3. ประแจขันหัวจับ
4. ประแจขันสลักเกลียวป้อมมีด
5. ยันศูนย์เป็น
6. หัวจับดอกสว่าน
7. แว่นนิรภัย
8. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
9. เวอร์เนียร์ไฮเกจ
10. เกจวัดมุมเกลียวสามเหลี่ยม
11. เกจวัดมุมเกลียวสามเหลี่ยม
12. น้ำมันตัด
13. น้ำยาร่างแบบ
14. มีดกลึงปาดหน้า
15. มีดกลึงปอกขวา
16. มีดกลึงตกร่องบ่าฉาก
17. มีดกลึงเกลียวสามเหลี่ยมนอก
18. ดอกเจาะนำศูนย์
19. เกจวัดพิตช์เกลียว

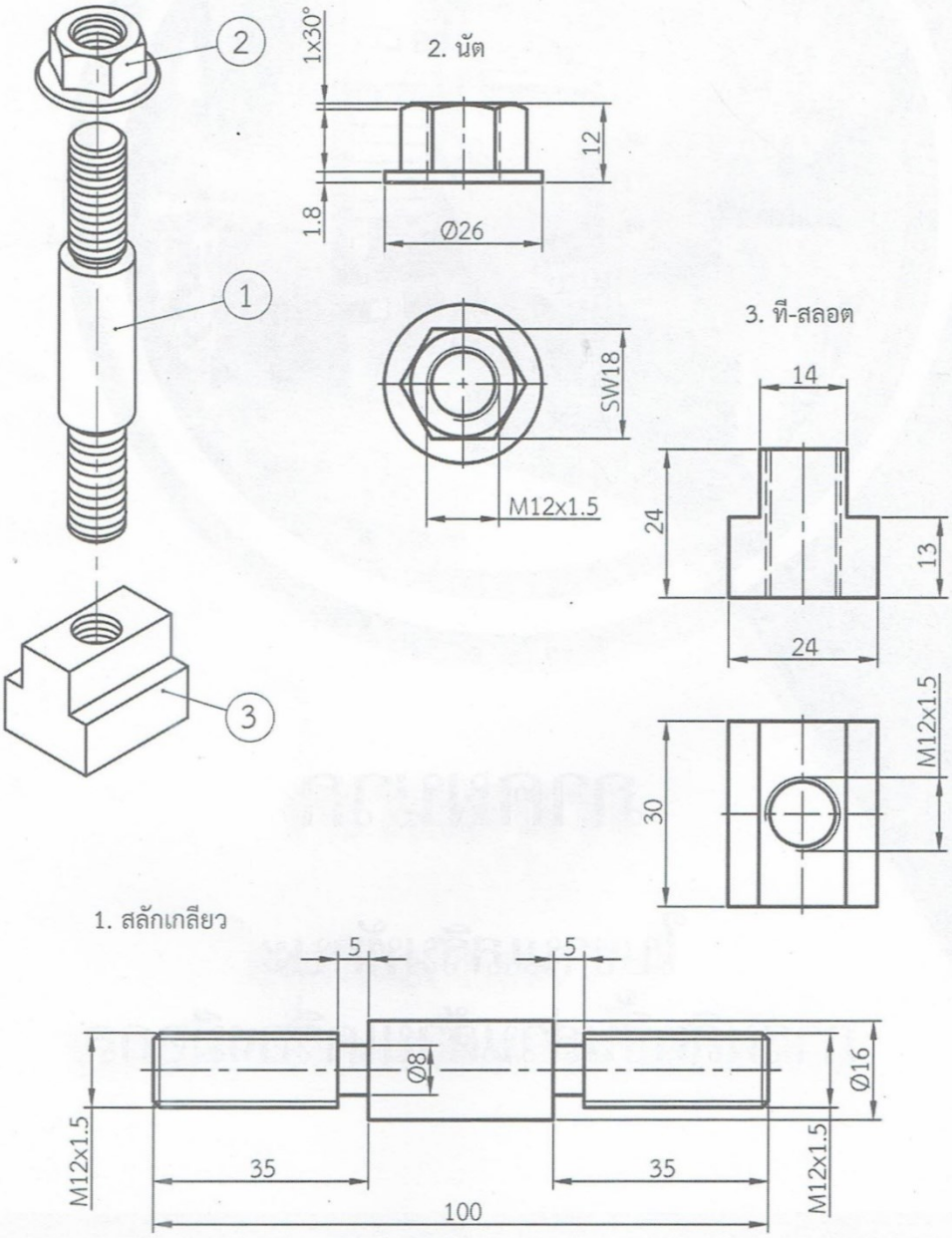
วัสดุชิ้นงาน

1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ขนาด 25.4 × 103 จำนวน 1 ชิ้น

ใบงานเสริมทักษะการผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล	
ชื่อวิชา : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1	**รหัสวิชา** 20102–2008
ชื่องาน : โบลต์ที-สลอต (T-Slot Bolt)	**เวลา** 40 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกลตามแบบได้

คำสั่ง : จงผลิตชิ้นงานโบลต์ที-สลอต (T-Slot Bolt) ตามแบบที่กำหนดให้



แบบทดสอบ

บทที่2 เครื่องกลึงและงานกลึง

คำสั่ง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (**X**) ลงในข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว (45 คะแนน)

1. ข้อใดกล่าวถึงหลักการทำงานของเครื่องกลึง ได้ถูกต้อง

ก. ชิ้นงานหมุนรอบแกนด้วยความเร็วคงที่ แล้วใช้เครื่องมือตัดเคลื่อนที่เข้าตัดเฉือนชิ้นงาน

ข. ชิ้นงานหมุนรอบแกนด้วยความเร็วคงที่ แล้วเคลื่อนที่เข้าหาเครื่องมือตัด

ค. ชิ้นงานเคลื่อนที่เข้าหาเครื่องมือตัดที่กำลังหมุนอยู่บนป้อมมีด

ง. เครื่องมือตัดหมุนอยู่กับที่ แล้วให้ชิ้นงานเคลื่อนที่เข้าหาเครื่องมือตัด

2. มีดกลึงทำมาจากวัสดุชนิดใด

ก. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ

ข. เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง

ค. เหล็กกล้ารอบสูง

ง. เหล็กหล่อ

3. ข้อใด ไม่ใช่ เครื่องมือตัดที่ใช้กับงานกลึง

ก. ดอกสว่าน

ข. มีดกลึง

ค. ดอกผายปากรู

ง. ดอกเจาะนำศูนย์

4. เกลียวเมตริกไอเอสโอ (**ISO Metric Thread**) มีมุมรวมยอดเกลียวกี่องศา

ก. 29 องศา

ข. 30 องศา

ง. 60 องศา

ค. 55 องศา

5. ข้อใดคือ เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบฟิตซ์เกลียว

ข. Center Gage

ก. Screw Pitch Gage

ง. Taper Ring Gage

ค. Center Drill

6. หัวจับแบบสามจับฟันพร้อมมีฟันจับอยู่กี่ชุด

ก. 1 ชุด

ข. 2 ชุด

ค. 3 ชุด

ง. 4 ชุด

7. หัวจับแบบสี่ฟันจับอิสระนิยมใช้จับยึดชิ้นงานที่มีรูปทรงลักษณะใด

ก. ชิ้นงานรูปทรงสามเหลี่ยม

ข. ชิ้นงานรูปทรงหกเหลี่ยมด้านเท่า

ค. ชิ้นงานรูปทรงกระบอก

ง. ชิ้นงานรูปทรงทุกชนิดที่กล่าวมาแล้ว

8. กันสะท้านนิ่งทำหน้าที่อะไร

ก. ประคองชิ้นงานที่สั้นมาก1 ป้องกันการสั่นสะเทือนขณะมีดกลึงตัดเฉือน

ข. ป้องกันการสั่นสะเทือนของมีดกลึงตัดเฉือนชิ้นงาน

ค. ป้องกันการสั่นสะเทือนของชิ้นงานขณะมีดกลึงตัดเฉือนชิ้นงาน

ง. ประคองชิ้นงานที่มีความยาวมากๆ ป้องกันไม่ให้นงานโก่งงอขณะมีดกลึงตัดเฉือนชิ้นงาน

9. กันสะท้านตามมีแกนประคองชิ้นงานกี่แกน

ก. 2 แกน

ข. 3 แกน

ค. 4 แกน

ง. 5 แกน

10. การจับยึดชิ้นงานที่มีรูปทรงซับซ้อนและมีขนาดใหญ่ควรใช้อุปกรณ์ในข้อใด

ก. หัวจับแบบสามจับฟันพร้อม

ข. หัวจับแบบสี่ฟันจับอิสระ

ค. หน้าจาน

ง. จานพา

11. อุปกรณ์ในข้อใดที่ทำหน้าที่ประคองชิ้นงานให้ได้ศูนย์ขณะกลึงขึ้นรูป

ก. หัวจับแบบสามจับฟันพร้อม

ข. หัวจับแบบสี่ฟันจับอิสระ

ค. หน้าจาน

ง. ยันศูนย์เป็น

12. ปลายของยันศูนย์มีมุมรวมกี่องศา

ก. 30 องศา

ข. 45 องศา

ค. 60 องศา

ง. 90 องศา

13. เรียวมาตรฐานที่ใช้กับก้านเรียวของยันศูนย์คืออะไร

ก. เรียวมอร์ส

ข. เรียวบราวน์แอนด์ชาร์ป

ค. เรียวจาค็อบ

ง. เรียวจาโน

14. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดดอกเจาะนำศูนย์คือ อะไร

ก. หัวจับดอกสว่าน

ข. ปลอกเรียว

ค. ชี-แคลมป์

ง. วี-บล็อค

15. ข้อใด ไม่ใช่ อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานบนเครื่องกลึง

ก. หัวจับแบบสามจับฟันพร้อม

ค. หน้าจาน

ข. หัวจับแบบสี่ฟันจับอิสระ

ง. ยันศูนย์เป็น

16. ข้อใดคือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการตั้งศูนย์ชิ้นงานที่มีความเที่ยงตรงสูง

ก. ยันศูนย์เป็น

ข. ยันศูนย์ตาย

ค. ขอช้าง

ง. นาฬิกาวัด

17. ต้องการกลึงชิ้นงานขนาด 050 มิลลิมตรด้วยความเร็วตัด 25 เมตรต่อนาที จะต้องใช้ความเร็วรอบเท่าใด

ก. 130 รอบต่อนาที

ข. 159 รอบต่อนาที

ค. 195 รอบต่อนาที

ง. 250 รอบต่อนาที

18. ต้องการกลึงชิ้นงานขนาด (035 มิลลิเมตร ด้วยความเร็วรอบ 800 รอบต่อนาที จะต้องใช้ความเร็วตัดเท่าใด

ก. 55 เมตรต่อนาที

ข. 68 เมตรต่อนาที

ค. 88 เมตรต่อนาที

ง. 95 เมตรต่อนาที

19. อุปกรณ์ในรูปทำหน้าที่อะไร

ก. ขันสลักเกลียวป้อมมีดกลึง

ข. ขันหัวจับเครื่องกลึง

ค. ขันหัวจับดอกสว่าน

ง. ขันล็อคป้อมมีดกลึง

20. อุปกรณ์ในรูปทำหน้าที่อะไร

ก. ขันสลักเกลียวป้อมมีดกลึง

ข. ขันหัวจับเครื่องกลึง

ค. ขันหัวจับดอกสว่าน

ง. ขั้นล็อคป้อมมีดกลึง

21. อุปกรณ์ในรูปทำหน้าที่อะไร

ก. ขันสลักเกลียวป้อมมีดกลึง

ข. ขันหัวจับเครื่องกลึง

ค. ขั้นหัวจับดอกสว่าน

ง. ขันล็อคป้อมมีดกลึง

22. อุปกรณ์ในรูปมีชื่อเรียกว่าอย่างไร

ก. เกจวัดพิตซ์เกลียว

ข. เกจตั้งมุมมีดกลึงเกลียว

ค. ขอช้าง

ง. ห่วงพา

23. อุปกรณ์ในรูปมีชื่อเรียกว่าอย่างไร

ก. จานพา

ข. เกจตั้งมุมมีดกลึงเกลียว

ค. ขอช้าง

ง. ห่วงพา

24. อุปกรณ์ในรูปมีชื่อเรียกว่าอย่างไร

ก. กันสะท้านนิ่ง

ข. จานพา

ค. ขอช้าง

ง. ห่วงพา

25. ข้อใดคือ จุดประสงค์ของงานกลึงตกร่อง

ก.เพื่อให้ชิ้นงานมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทั้งสองด้านไม่เท่ากัน

ข. เพื่อลดขนาดของชิ้นงานเฉพาะตำแหน่งที่ต้องการ

ค. เพื่อให้เกิดสันหรือร่องขึ้นบนผิวงานวนไปรอบๆ ทางซ้ายหรือขวาด้วยระยะทางที่สม่ำเสมอ

ง. เพื่อให้ชิ้นงานมีแกนเพลาหลายแกนและไม่อยู่ในแนวศูนย์กลางเดียวกัน

26. งานกลึงตกร่องควรใช้ความเร็วรอบเท่าใดจึงจะเหมาะสม

ก. ใช้ความเร็วรอบของงานกลึงปกติ

ข. ใช้ความเร็วรอบ 2 เท่าของงานกลึงปกติ

ค. ใช้ความเร็วรอบ 1/2 เท่าของความเร็วรอบงานกลึงปกติ

ง. ใช้ความเร็วรอบ 1/4 เท่าของความเร็วรอบงานกลิ้งปกติ

27. ข้อใดคือ จุดประสงค์ของงานกลึงเรียว

ก. เพื่อให้ชิ้นงานมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทั้งสองต้านไม่เท่ากัน

ข. เพื่อลดขนาดเฉพาะตำแหน่งที่ต้องการ

ค. เพื่อให้เกิดสันหรือร่องขึ้นบนผิวงานวนไปรอบๆ ทางซ้ายหรือขวาด้วยระยะทางที่สม่ำเสมอ

ง. เพื่อให้นงานมีแกนเพลาหลายแกนและไม่อยู่ในแนวศูนย์กลางเดียวกัน

28. ข้อใดคือ เรียวมาตรฐานที่ใช้กับก้านเรียวของหัวจับดอกกัดคือ

ก. เรียวมอร์ส

ข. เรียวบราวน์แอนด์ชาร์ป

ค. เรียวจาค็อบ

ง. เรียวสลัก

29. ข้อใดคือ เรียวมาตรฐานที่ใช้กับรูในแกนเพลาหัวเครื่องกลึง

ก. เรียวมอร์ส

ข. เรียวบราวน์แอนด์ชาร์ป

ค. เรียวจาค็อบ

ง. เรียวสลัก

30. การกลึงเรียวระยะสั้นๆ ที่มีมุมเอียงมากควรใช้วิธีใด

ก. กลึงเรียวโดยการปรับมุมแท่นเลื่อนบน

ข. กลึงเรียวโดยการเยื้องศูนย์ท้ายแท่น

ค. กลึงเรียวด้วยอุปกรณ์กลึงเรียวพิเศษ

ง. กลึงเรียวโดยการยันศูนย์หัวและยันศูนย์ท้าย

31. จากรูป ระยะเยื้องศูนย์ท้ายแท่นเพื่อกลึงเรียวมีค่าเท่าใด

ก. 0.5 มิลลิเมตร

ข. 1.0 มิลลิเมตร

ค. 1.5 มิลลิเมตร

ง. 2.0 มิลลิเมตร

32. ข้อใดคือ ความหมายของเกลียว

ก. ชิ้นงานมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทั้งสองด้านไม่เท่ากัน

ข. เพื่อลดขนาดความโตของชิ้นงานเฉพาะตำแหน่งที่ต้องการ

ค. สันหรือร่องที่พันตามแนวเส้นรอบวงของชิ้นงานด้วยระยะทางคงที่สม่ำเสมอ

ง. ชิ้นงานมีแกนเพลาไม่อยู่ในแนวศูนย์กลางเดียวกัน

33. งานกลึงเกลียวควรใช้ความเร็วรอบเท่าใดจึงจะเหมาะสม

ก. ใช้ความเร็วรอบของงานกลึงปกติ

ข. ใช้ความเร็วรอบ 2 เท่าของงานกลึงปกติ

ค. ใช้ความเร็วรอบ 1/2 เท่าของความเร็วรอบงานกลึงปกติ

ง. ใช้ความเร็วรอบ 1/4 เท่าของความเร็วรอบงานกลึงปกติ

34. เกลียว M12 x 1.75 ตัวเลข 1.75 หมายถึงอะไร

ก. ขนาดเกลียว

ข. พิตช์

ค. รัศมีโค้ง

ง. ความลึกเกลียว

35. ต้องการทำเกลียวในขนาด M10 x 1.5 จะต้องเจาะรูขนาดเท่าใด

ก. 8.5 มิลลิเมตร

ข. 9 มิลลิเมตร

ค. 9.5 มิลลิเมตร

ง. 10 มิลลิเมตร

36. ข้อใดคือ อุปกรณ์ที่ใช้ตั้งมีดกลึงเกลียว

ก. Screw Pitch Gage

ข. Center Gage

ค. Center Drill

ง. Taper Ring Gage

37. ข้อใดคือ จุดประสงค์ของงานเยื้องศูนย์

ก. เพื่อให้ชิ้นงานมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทั้งสองด้านไม่เท่ากัน

ข. เพื่อลดขนาดเฉพาะตำแหน่งที่ต้องการ

ค. เพื่อให้เกิดสันหรือร่องขึ้นบนผิวงานวนไปรอบๆ ทางซ้ายหรือขวาด้วยระยะทางที่สม่ำเสมอ

ง. เพื่อให้ชิ้นงานมีแกนเพลาหลายแกนและไม่อยู่ในแนวศูนย์กลางเดียวกัน

38. อุปกรณ์ที่ใช้ในการจับยึดชิ้นงานเยื้องศูนย์ด้วยการยันศูนย์หัวและยันศูนย์ท้ายคือ

ก. หัวจับแบบสี่ฟันจับอิสระและยันศูนย์

ข. หัวจับแบบสามจับฟันพร้อมและยันศูนย์

ค. จานพา ห่วงพา และยันศูนย์

ง. หน้าจานและยันศูนย์

39. ในการกลึงปอกชิ้นงานโดยใช้อัตราป้อนกลึง 0.2 มิสลิเมตร เมื่อชิ้นงานหมุนครบหนึ่งรอบมีดกลึง จะเคลื่อนที่ตัดเฉือนชิ้นงานตามความยาวเป็นระยะทางเท่าใด

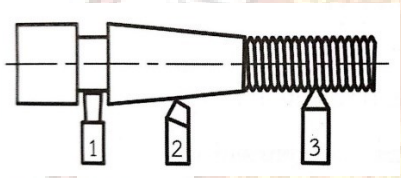
ก. 0.1 มิลลิเมตร

ข. 0.2 มิลลิเมตร

ค. 1.0 มิลลิเมตร

ง. 2.0 มิลลิเมตร

40. หมายเลข 1 คืองานกลึงลักษณะใด



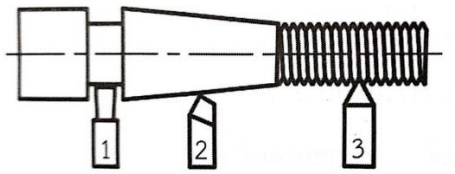
ก. งานกลึงเกลียว

ข. งานกลึงตกร่อง

ค. งานกลึงเยื้องศูนย์

ง. งานกลึงเรียว

41. หมายเลข 2 คืองานกลึงลักษณะใด



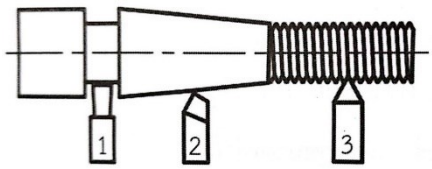
ก. งานกลึงเกลียว

ข. งานกลึงตกร่อง

ค. งานกลึงเยื้องศูนย์

ง. งานกลึงเรียว

42. หมายเลข 3 คืองานกลึงลักษณะใด



ก. งานกลึงเกลียว

ข. งานกลึงตกร่อง

ค. งานกลึงเยื้องศูนย์

ง. งานกลึงเรียว

43. ข้อใดแสดงถึงวิธีการปฏิบัติงานกลึงที่ ไม่ปลอดภัย

ก. แต่งกายให้รัดกุม

ข. สวมแว่นนิรภัยทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน

ค. ไม่หยอกล้อกันขณะปฏิบัติงาน

ง. เพื่อความสะอาดควรสวมถุงมือขณะปฏิบัติงาน

44. ข้อใดแสดงถึงวิธีการปฏิบัติงานกลึงที่ ไม่ปลอดภัย

ก. หยุดเครื่องกลึงทุกครั้งก่อนเขี่ยเศษโลหะ

ข. ห้ามเสียบประแจขันหัวจับค้างไว้ที่หัวจับงาน

ค. ควรวัดขนาดชิ้นงานขณะงานหมุน

ง. ห้ามวางเครื่องมือไว้บนเครื่องกลึงขณะปฏิบัติงาน

45. ข้อใดแสดงถึงวิธีการบำรุงรักษาเครื่องกลึงที่ ไม่ถูกต้อง

ก. ตรวจสอบมอเตอร์โดยการฟังเสียง

ข. เปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นทุกสัปดาห์

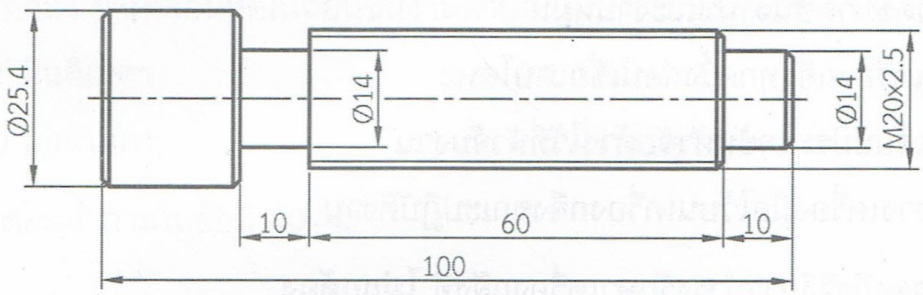
ค. ชโลมน้ำมันบางๆ ตามจุดต่างๆ ที่มีการเคลื่อนที่ก่อนใช้งาน

ง. ตรวจสอบระดับปริมาณน้ำมันหล่อลื่นทุก 6 เดือน

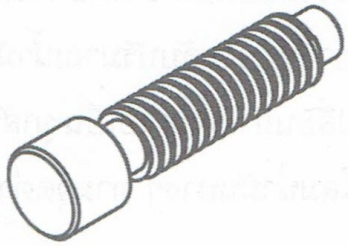
ใบงานที่ 2.1	
ชื่อวิชา : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1	**รหัสวิชา** 20102–2008
ชื่อหน่วย : เครื่องกลึงและงานกลึง	**บทที่** 2
ชื่องาน : งานกลึงตกร่องและงานกลึงเกลียวสามเหลี่ยมนอก	**เวลา** 12 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : กลึงตกร่องและกลึงเกลียวสามเหลี่ยมนอกได้ตามแบบ

คำสั่ง : จงกลึงชิ้นงานให้ได้ขนาดตามแบบที่กำหนดให้



All Chamfer 1x45°



เครื่องมือและอุปกรณ์

1. อุปกรณ์ประจำเครื่องกลึง
2. หัวจับแบบสามฟันพร้อม
3. ประแจขันหัวจับ
4. ประแจขันสลักเกลียวป้อมมีด
5. ยันศูนย์เป็น
6. หัวจับดอกสว่าน
7. แว่นนิรภัย
8. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
9. เวอร์เนียร์ไฮเกจ
10. เกจวัดมุมเกลียวสามเหลี่ยม
11. เกจวัดมุมเกลียวสามเหลี่ยม
12. น้ำมันตัด
13. น้ำยาร่างแบบ
14. มีดกลึงปาดหน้า
15. มีดกลึงปอกขวา
16. มีดกลึงตกร่องบ่าฉาก
17. มีดกลึงเกลียวสามเหลี่ยมนอก
18. ดอกเจาะนำศูนย์
19. เกจวัดพิตช์เกลียว

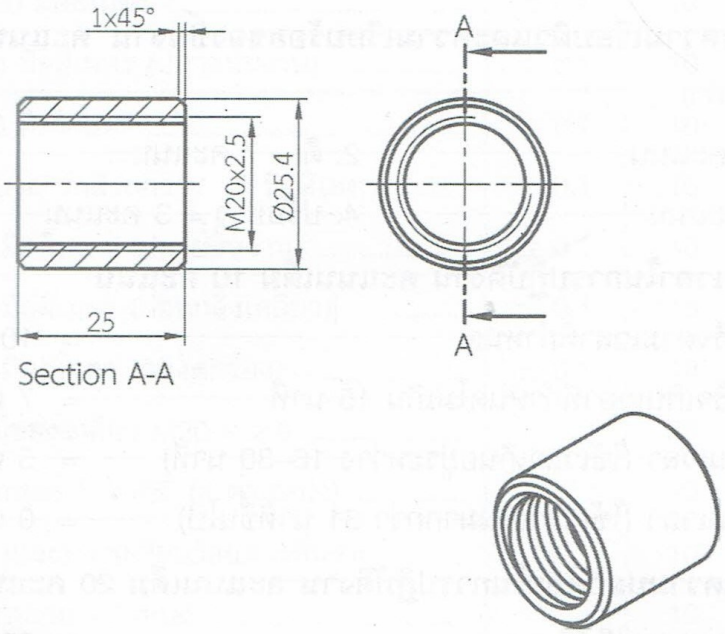
วัสดุชิ้นงาน

1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ขนาด 25.4 × 103 จำนวน 1 ชิ้น

ใบงานที่ 2.2	
ชื่อวิชา : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1	**รหัสวิชา** 20102–2008
ชื่อหน่วย : เครื่องกลึงและงานกลึง	**บทที่** 2
ชื่องาน : งานเจาะรูด้วยเครื่องกลึงและงานกลึงเกลียวสามเหลี่ยมใน	**เวลา** 12 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : เจาะรูด้วยเครื่องกลึงและกลึงเกลียวสามเหลี่ยมในได้ตามแบบ

คำสั่ง : จงกลึงชิ้นงานให้ได้ขนาดตามแบบที่กำหนดให้



เครื่องมือและอุปกรณ์

1. อุปกรณ์ประจำเครื่องกลึง
2. หัวจับแบบสามฟันพร้อม
3. ประแจขันหัวจับ
4. ประแจขันสลักเกลียวป้อมมีด
5. หัวจับดอกสว่าน
6. แว่นนิรภัย
7. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
8. เวอร์เนียร์ไฮเกจ
9. เกจวัดมุมเกลียวสามเหลี่ยม
10. เกจวัดพิตช์เกลียว
11. น้ำมันตัด
12. น้ำยาร่างแบบ
13. วี–บล็อค
14. มีดกลึงปาดหน้า
15. มีดกลึงเกลียวใน
16. ดอกเจาะนำศูนย์
17. ดอกสว่าน ∅6, ∅12, และ ∅18 มิลลิเมตร

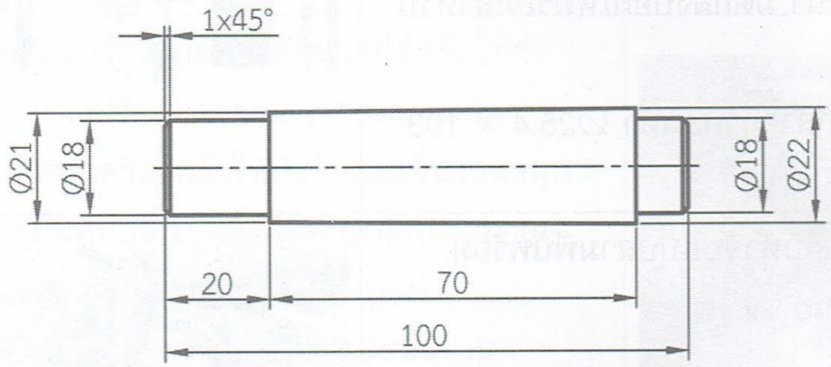
วัสดุชิ้นงาน

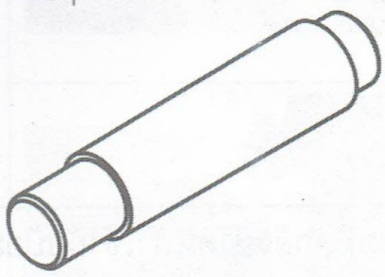
1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ∅25.4 × 28 จำนวน 1 ชิ้น

ใบงานที่ 2.3	
ชื่อวิชา : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1	**รหัสวิชา** 20102–2008
ชื่อหน่วย : เครื่องกลึงและงานกลึง	**บทที่** 2
ชื่องาน : งานกลึงเรียว	**เวลา** 6 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : กลึงเรียวได้ตามแบบ

คำสั่ง : จงกลึงชิ้นงานให้ได้ขนาดตามแบบที่กำหนดให้





เครื่องมือและอุปกรณ์

1. อุปกรณ์ประจำเครื่องกลึง
2. หัวจับแบบสามจับฟันพร้อม
3. ประแจขันหัวจับ
4. ประแจขันสลักเกลียวป้อมมีด
5. ยันศูนย์เป็น
6. หัวจับดอกสว่าน
7. แว่นนิรภัย
8. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
9. เวอร์เนียร์ไฮเกจ
10. นาฬิกาวัด
11. เกจวัดเรียวนอก
12. น้ำยาร่างแบบ
13. วี–บล็อค
14. มีดกลึงปาดหน้า
15. มีดกลึงปอกขวา
16. ดอกเจาะนำศูนย์

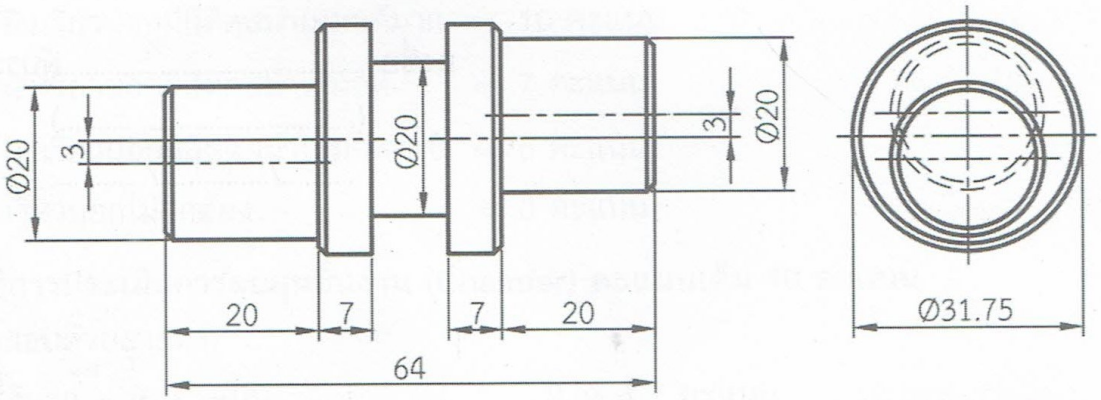
วัสดุชิ้นงาน

1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ∅25.4 × 103 จำนวน 1 ชิ้น

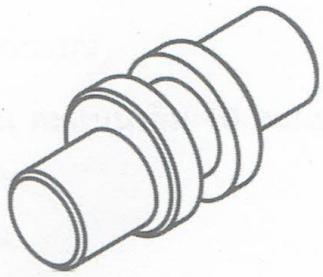
ใบงานที่ 2.4	
ชื่อวิชา : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1	**รหัสวิชา** 2102–2008
ชื่อหน่วย : เครื่องกลึงและงานกลึง	**บทที่** 2
ชื่องาน : งานกลึงตกร่องและงานกลึงเยื้องศูนย์	**เวลา** 14 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : งานกลึงตกร่องและกลึงเยื้องศูนย์ได้ตามแบบ

คำสั่ง : จงกลึงชิ้นงานให้ได้ขนาดตามแบบที่กำหนดให้



All Chamfer 1x45°



เครื่องมือและอุปกรณ์

1. อุปกรณ์ประจำเครื่องกลึง
2. หัวจับแบบสามฟันพร้อม
3. หัวจับแบบสี่ฟันอิสระ
4. ประแจขันหัวจับ
5. ประแจขันสลักเกลียวป้อมมีด
6. แว่นนิรภัย
7. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
8. เวอร์เนียร์ไฮเกจ
9. นาฬิกาวัด
10. น้ำยาร่างแบบ
11. วี–บล็อค
12. ยันศูนย์เป็น
13. มีดกลึงปาดหน้า
14. มีดกลึงปอกขวา
15. มีดกลึงตกร่อง

วัสดุชิ้นงาน

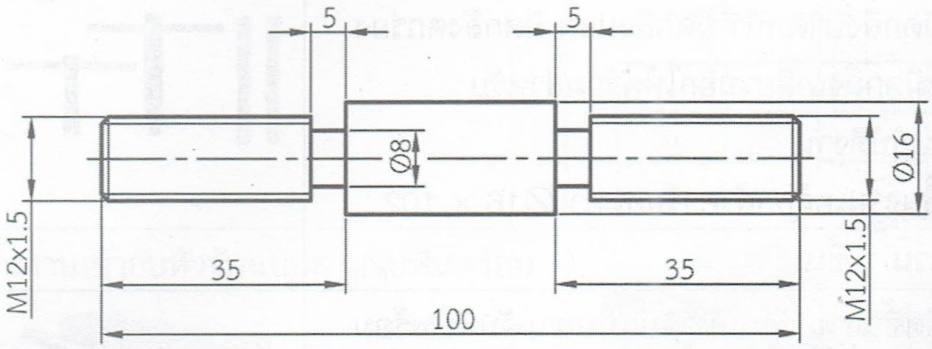
1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ∅38.1 มิลลิเมตร (∅1–1/2 นิ้ว) × 66 จำนวน 1 ชิ้น

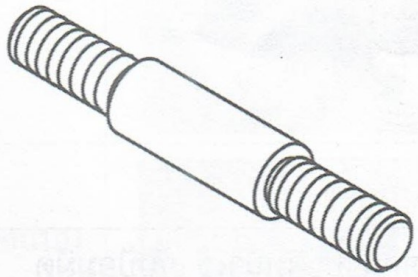
ใบงานเสริมทักษะการผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล	
ชื่อวิชา : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1	**รหัสวิชา** 20102–2008
ชื่องาน : โบลต์ที-สลอต (T-Slot Bolt)	**เวลา** 40 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกลตามแบบได้

คำสั่ง : จงปฏิบัติงานขึ้นรูปสลักเกลียวให้ได้ขนาดตามแบบที่กำหนดให้

1. สลักเกลียว (All Chamfer 1 × 45°





เครื่องมือและอุปกรณ์

1. อุปกรณ์ประจำเครื่องกลึง
2. หัวจับแบบสามฟันพร้อม
3. ประแจขันหัวจับ
4. ประแจขันสลักเกลียวป้อมมีด
5. ยันศูนย์เป็น
6. แว่นนิรภัย
7. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
8. เวอร์เนียร์ไฮเกจ
9. เกจวัดมุมเกลียวสามเหลี่ยม
10. เกจวัดพิตช์เกลียว
11. น้ำมันตัด
12. น้ำยาร่างแบบ
13. มีดกลึงปาดหน้า
14. มีดกลึงปอกขวา
15. มีดกลึงตกร่อง
16. มีดกลึงเกลียว

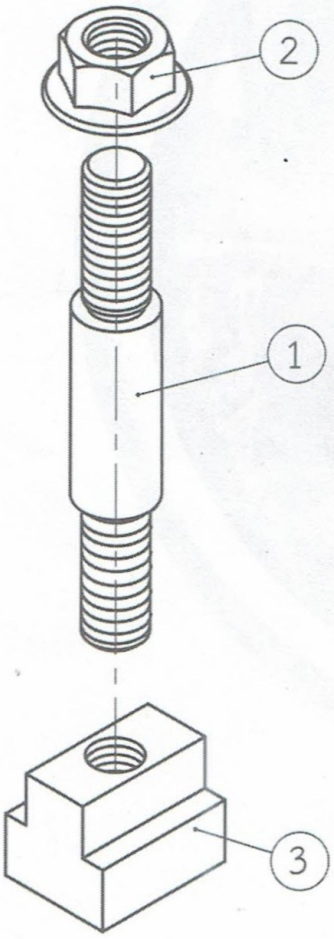
วัสดุชิ้นงาน

1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ขนาด ∅16 × 102 จำนวน 1 ชิ้น

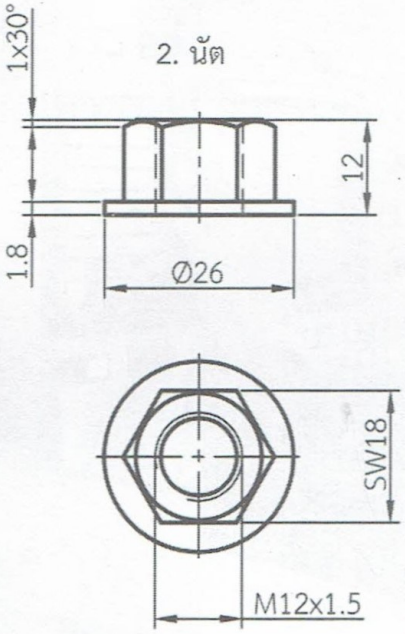
ใบงานเสริมทักษะการผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล	
ชื่อวิชา : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1	**รหัสวิชา** 20102-2008
ชื่องาน : โบลต์ที-สลอต (T-Slot Bolt)	**เวลา** 40 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกลตามแบบได้

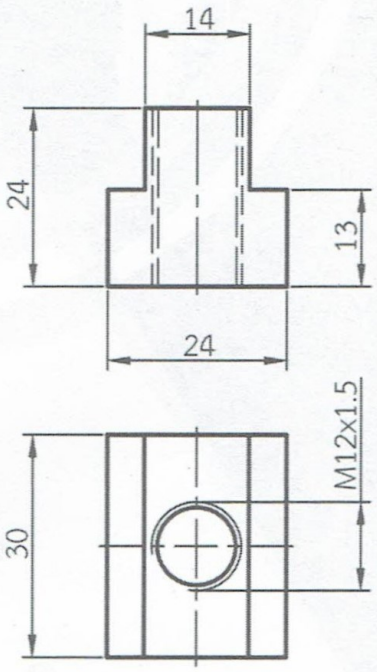
คำสั่ง : จงผลิตชิ้นงานโบลต์ที-สลอต (T-Slot Bolt) ตามแบบที่กำหนดให้



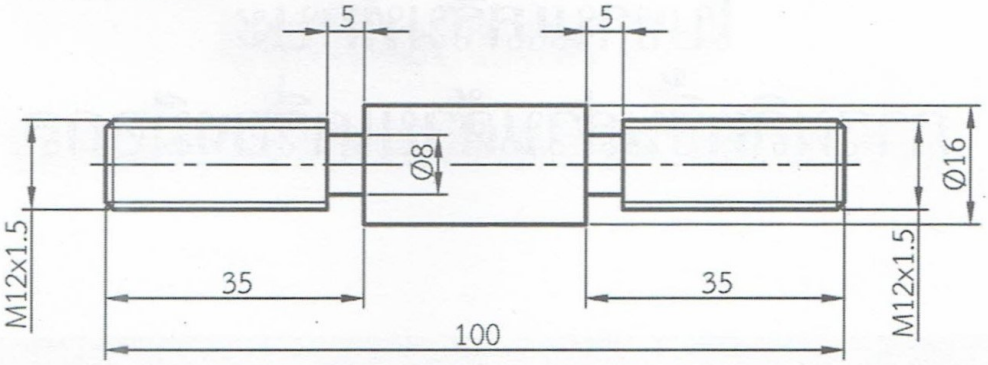
2. นัต



3. ที-สลอต



1. สลักเกลียว



ครั้งที่.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล ระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม1-2

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในศีลธรรม	ละเว้นอบายมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและอดทน	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

<u>หมายเหตุ</u> - **เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์**

3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้นำได้

2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ

1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ

0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

หน่วยที่ 3

เครื่องกัดและงานกัด

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ **บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย เครื่องกัดและการปฏิบัติงานกัด	สอนครั้งที่ 3 ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

1. สาระสำคัญ

เครื่องกัด (Milling Machine) เป็นเครื่องมือกลที่ใช้ในการขึ้นรูปชิ้นงานโดยมีหลักการทำงานคือ ให้เครื่องมือตัดหมุนอยู่กับที่แล้วเคลื่อนที่ชิ้นงานเข้าหาเครื่องมือตัด สามารถขึ้นรูปชิ้นงานได้หลายลักษณะได้แก่ งานกัดผิวราบ งานกัดบ่าฉาก งานกัดร่อง และงานกัดเฟือง เป็นต้น ดังนั้นก่อนใช้งานจึงต้องศึกษาเกี่ยวกับหลักการทำงาน เครื่องมือตัดและอุปกรณ์สำหรับงานกัด ความเร็วรอบ ความเร็วตัด อัตราป้อนในงานกัด ขั้นตอนการปฏิบัติงานแปรรูปด้วยเครื่องกัด ความปลอดภัย และการบำรุงรักษาเครื่องกัด ทั้งนี้เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ สามารถใช้งานเครื่องกัดได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องกัดและการปฏิบัติงานกัด

2.2 แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบครอบ

2.3 คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามที่สถานศึกษากำหนด

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1. หลักการทำงานของเครื่องกัด

3.1.2. เครื่องมือตัดและอุปกรณ์สำหรับงานกัด

3.1.3. ความเร็วรอบ ความเร็วตัด และอัตราป้อนในงานกัด

3.1.4. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกัด

3.1.5. การบำรุงรักษาเครื่องกัด

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1. งานกัดผิวราบ

3.2.2. งานกัดบ่าฉาก

3.2.2. งานกัดร่อง

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

3.1 หลักการทำงานของเครื่องกัด

เครื่องกัดเป็นเครื่องมือกลที่ใช้ในการขึ้นรูปวัสดุชิ้นงานโดยมีหลักการทำงานคือ ให้เครื่องมือตัดหมุนอยู่กับที่แล้วเคลื่อนที่ชิ้นงานเข้าหาเครื่องมือตัด สามารถแปรรูปชิ้นงานได้หลายลักษณะได้แก่ งานกัดผิวราบ งานกัดบ่าฉาก งานกัดร่อง และงานกัดเฟือง เป็นต้น

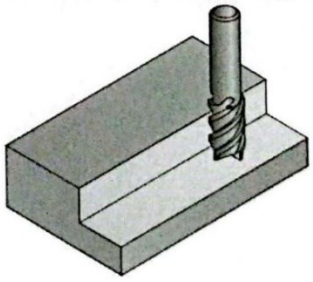
3.2 เครื่องมือตัดและอุปกรณ์สำหรับงานกัด

เครื่องมือตัดและอุปกรณ์สำหรับงานกัดที่ใช้ในงานกัดแบ่งออกได้เป็นหลายชนิด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งานและรูปร่างของชิ้นงานที่นำมาขึ้นรูป สำหรับในบทเรียนนี้จะกล่าวถึงเครื่องมือตัดที่ใช้สำหรับงานกัดผิวราบ งานกัดบ่าฉากและงานกัดร่อง และอุปกรณ์ที่สำคัญดังนี้

3.2.1 ดอกกัดเอ็นด์มิลล์ (End Mill Cutter)

ดอกกัดเอ็นด์มิลล์เป็นเครื่องมือตัดที่มีคมตัดหลายคมตัด เช่น 2, 3, 4, 6 และ 8 คมตัด เป็นต้น ดอกกัดเอ็นด์มิลล์ใช้สำหรับกัดผิวราบ กัดบ่าฉาก กัดร่องและกัดผิวเอียง เป็นต้น

(ก) ดอกกัดเอ็นด์มิลล์



(ข) การใช้งานของดอกกัดเอ็นด์มิลล์

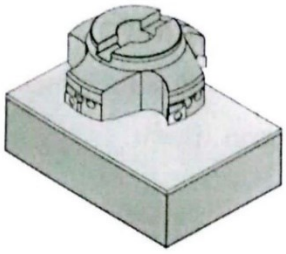
รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะของดอกกัดเอ็นด์มิลล์และการใช้งาน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.2 ดอกกัดผิวราบหน้ากว้าง (Face Mill Cutter)

ดอกกัดผิวราบหน้ากว้างเป็นเครื่องมือตัดที่ใช้สำหรับงานกัดปาดผิวราบหน้ากว้างโดยคมตัด (Insert) สามารถถอดเปลี่ยนได้

(ก) ดอกกัดผิวราบหน้ากว้าง



(ข) การใช้งานของดอกกัดผิวราบหน้ากว้าง

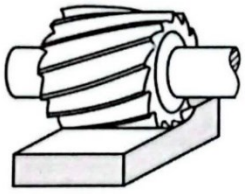
รูปที่ 3.2 แสดงลักษณะของดอกกัดผิวราบหน้ากว้างและการใช้งาน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.3 ดอกกัดผิวราบชนิดกัดเบา (Light Duty Plain Mill Cutter)

ดอกกัดผิวราบชนิดกัดเบาเป็นเครื่องมือตัดที่มีความหนามาก โดยมีมุมเลื้อยของคมตัดประมาณ 25° ใช้สำหรับงานกัดผิวราบที่ป้อนตัดลึกไม่มาก

(ก) ดอกกัดผิวราบชนิดกัดเบา



(ข) การใช้งานของดอกกัดราบชนิดกัดเบา

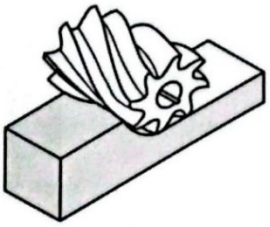
รูปที่ 3.3 แสดงลักษณะของดอกกัดผิวราบชนิดกัดเบาและการใช้งาน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.4 ดอกกัดผิวราบชนิดกัดหนัก (Heavy Helical Plain Mill Cutter)

ดอกกัดผิวราบชนิดกัดหนักเป็นเครื่องมือตัดที่มีความหนามากโดยมีคมตัดบิดเอียงไปตามแนวแกน ใช้สำหรับงานกัดผิวราบและงานกัดเพื่อลดขนาดที่ป้อนตัดลึกครั้งละมากๆ

(ก) ดอกกัดผิวราบชนิดกัดหนัก



(ข) การใช้งานของดอกกัดผิวราบชนิดกัดหนัก

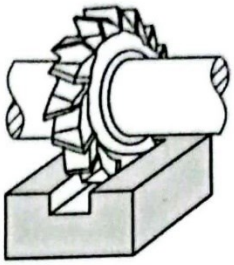
รูปที่ 3.4 แสดงลักษณะของดอกกัดผิวราบชนิดกัดหนักและการใช้งาน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.5 ดอกกัดด้านข้าง (Side Mill Cutter)

ดอกกัดด้านข้างเป็นเครื่องมือตัดที่มีคมตัดด้านข้าง 2 ด้าน ใช้สำหรับกัดด้านข้างและงานกัดร่องฉาก เป็นต้น

(ก) ดอกกัดด้านข้าง



(ข) การใช้งานของดอกกัดด้านข้าง

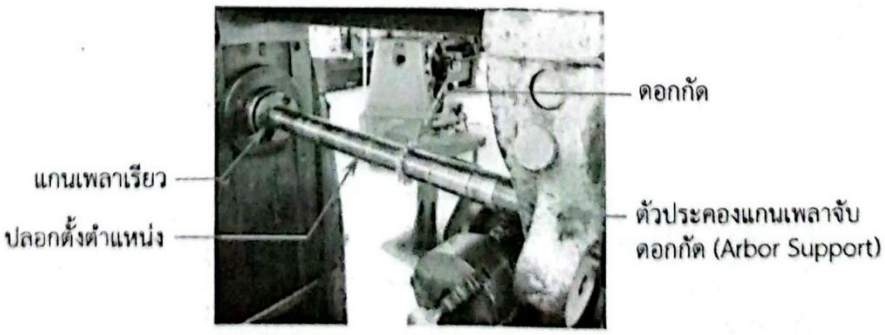
รูปที่ 3.5 แสดงลักษณะของดอกกัดด้านข้างและการใช้งาน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.6 แกนเพลาจับดอกกัด (Arbor)

แกนเพลาจับดอกกัดเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดและตั้งตำแหน่งของดอกกัด โดยมีแกนเพลาอีกด้านหนึ่งเรียวสำหรับประกอบเข้ากับรูเรียวที่เครื่องกัดเพลานอน

(ก) ส่วนประกอบของแกนเพลาจับดอกกัด



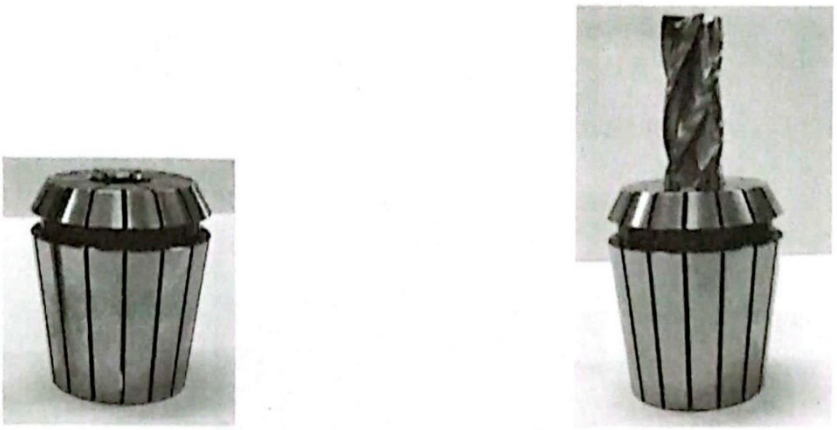
(ข) การใช้งานของแกนเพลาจับดอกกัด

รูปที่ 3.6 แสดงลักษณะแกนเพลาจับดอกกัดและการใช้งาน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.7 ปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์ (Collets)

ปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดดอกกัดเอ็นด์มิลล์ก่อนนำไปประกอบเข้ากับหัวจับดอกกัดอีกครั้ง



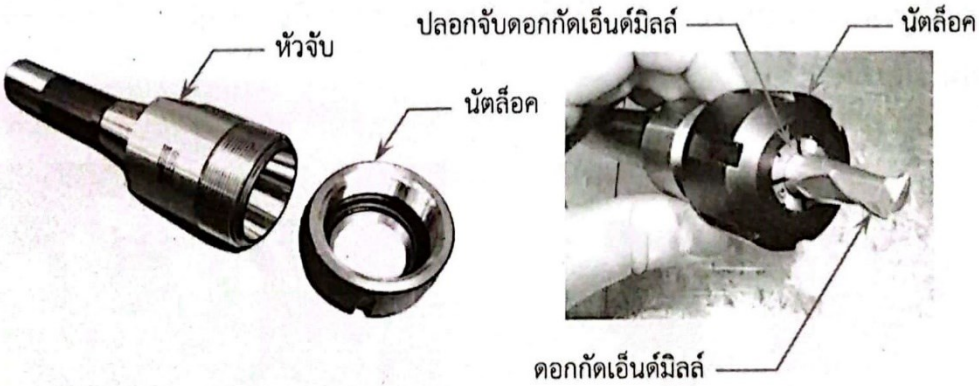
(ก) ปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์ (ข) การใช้งานของปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์

รูปที่ 3.7 แสดงลักษณะของปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์และการใช้งาน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.8 หัวจับปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์ (Collets Chuck)

หัวจับปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์เพื่อนำไปประกอบเข้ากับรูแกนเพลาของเครื่องกัดเพลาตั้งอีกครั้ง



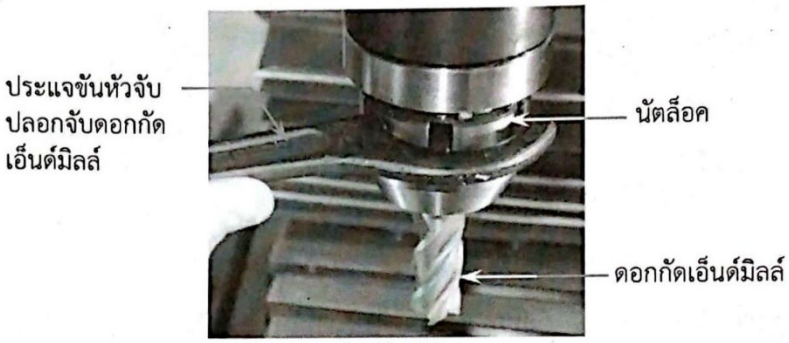
รูปที่ 3.8 แสดงลักษณะของหัวจับปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์และการใช้งาน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.9 ประแจขันหัวจับปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์ (Collet Wrench)

ประแจขันหัวจับปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับขันล็อคและคลายหัวจับปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์

(ก) ประแจขันหัวจับปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์



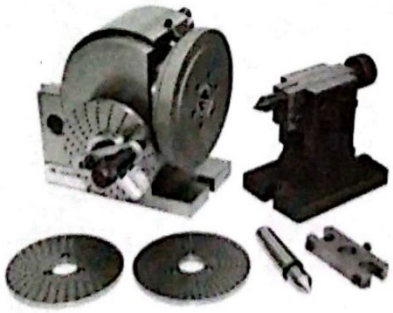
(ข) การใช้งานของประแจขันหัวจับปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์

รูปที่ 3.9 แสดงลักษณะของประแจขันหัวจับปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์และการใช้งาน

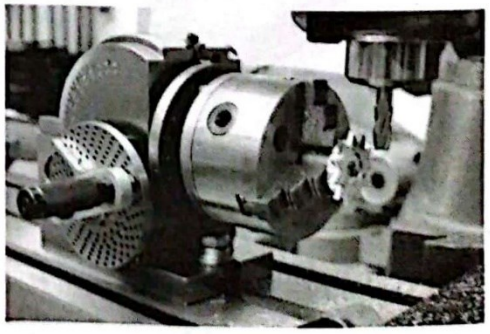
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.10 หัวแบ่ง (Dividing or Indexing Head)

หัวแบ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแบ่งส่วนของชิ้นงานที่ต้องการกัดให้มีส่วนเท่าๆ กันตามแนวเส้นรอบวงกลม เช่น การกัดฟันเฟือง และการกัดหัวสลักเกลียวสี่เหลี่ยมและหกเหลี่ยม เป็นต้น



(ก) หัวแบ่งและอุปกรณ์ประกอบ



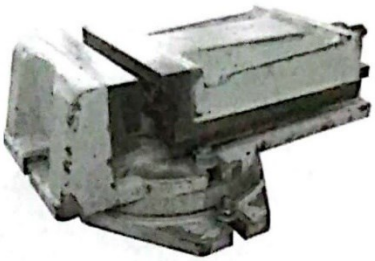
(ข) การใช้งานของหัวแบ่ง

รูปที่ 3.10 แสดงลักษณะของหัวแบ่งและการใช้งาน

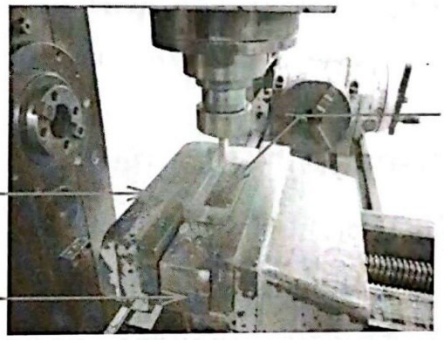
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.11 ปากกาจับงาน (Vise)

ปากกาจับงานเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดชิ้นงานขนาดเล็ก โดยปากกาจับงานนี้จะถูกจับยึดไว้บนโต๊ะงานของเครื่องกัดอีกครั้งหนึ่ง



(ก) ปากกาจับงาน



(ข) การจับยึดงานด้วยปากกา

รูปที่ 3.11 แสดงลักษณะของปากกาจับงานและการใช้งาน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.12 แท่งขนาน (Parallels)

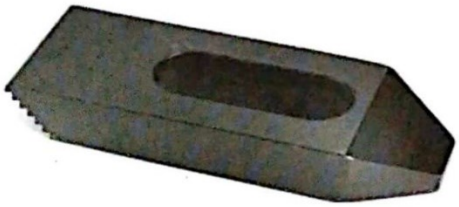
แท่งขนานเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรองรับชิ้นงานเพื่อให้ชิ้นงานขนานและได้ระดับ หรือรองรับชิ้นงานให้สูงเหนือขึ้นมาจากปากของปากกาจับงาน ดังรูปที่ 3.12

รูปที่ 3.12 แสดงลักษณะของแท่งขนาน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.13 แผ่นกดชิ้นงาน (Straps Clamp)

แผ่นกดชิ้นงานเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดชิ้นงานซึ่งจะใช้งานร่วมกับโบลต์ที–สลอต และแท่งระดับ วิธีการจับยึดจะสวมแผ่นกดชิ้นงานเข้ากับโบลต์ที–สลอต แล้วใช้แท่งระดับรองรับแผ่นกดชิ้นงาน ดังในรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 แสดงลักษณะของแผ่นกดชิ้นงาน (Straps Clamp)
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.14 โบลต์ที–สลอต (T–Slot Bolt)

โบลต์ที–สลอตเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดปากกาจับงานหรือชิ้นงานบนโต๊ะงานของเครื่องกัด วิธีการใช้งานจะสวมโบลต์ที–สลอตลงในร่องทีของโต๊ะงาน แล้วใช้นัตขันยึดฐานปากกาจับงาน หากต้องการจับยึดชิ้นงานบนโต๊ะงานของเครื่องกัด ต้องใช้งานร่วมกับแผ่นกดชิ้นงานและแท่งระดับ ดังในรูปที่ 3.16

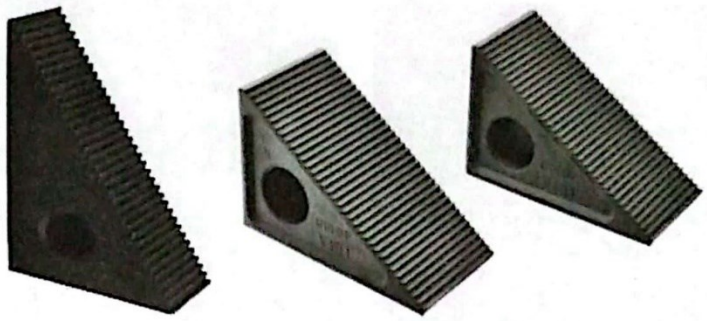
(ก) โบลต์ที–สลอต

(ข) นัต

รูปที่ 3.14 แสดงลักษณะของโบลต์ที–สลอต
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

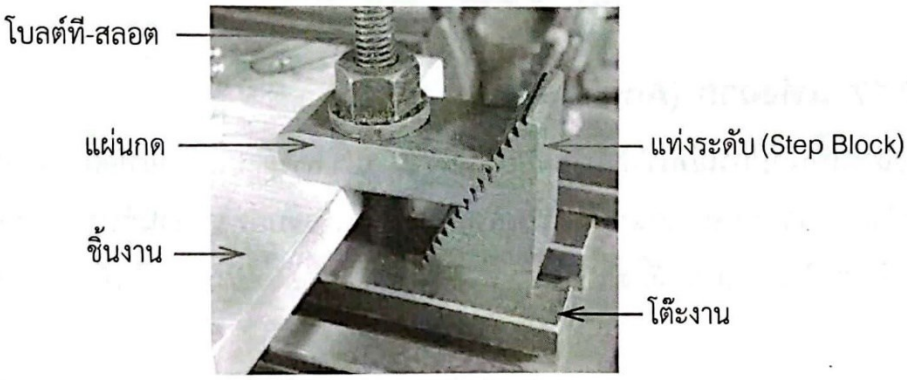
3.2.15 แท่งระดับ (Step Block)

แท่งระดับเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เป็นฐานรองแผ่นกดชิ้นงานซึ่งจะใช้งานร่วมกับโบลต์ที–สลอต และแผ่นกดชิ้นงานดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น



รูปที่ 3.15 แสดงลักษณะของแท่งระดับ

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)



รูปที่ 3.16 แสดงลักษณะการใช้งานของแผ่นกดโบลต์ที–สลอตและแท่งระดับ

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

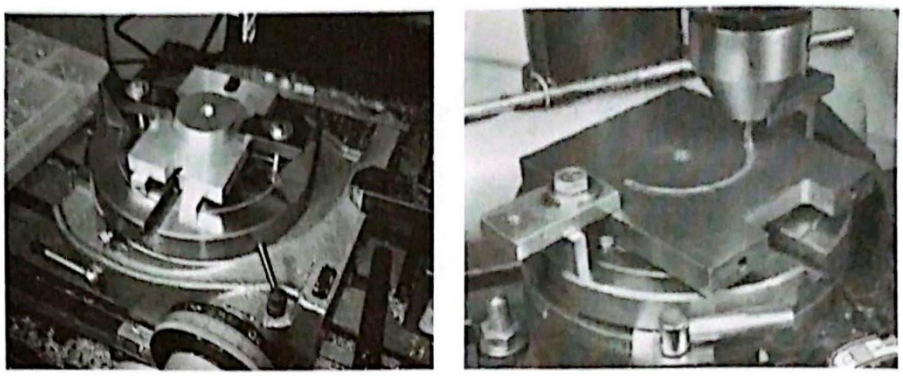
3.2.16 โต๊ะงานหมุน (Rotary Table)

โต๊ะงานหมุนเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดชิ้นงานและแบ่งส่วนของชิ้นงานที่ต้องการกัดให้มีส่วนเท่าๆ กันตามแนวเส้นรอบวงกลม เช่น การเจาะรูหน้าแปลน และการกัดหัวสลักเกลียวสี่เหลี่ยมและหกเหลี่ยม เป็นต้น

(ก) (ข) (ค)

รูปที่ 3.17 แสดงลักษณะของโต๊ะงานหมุนแบบต่างๆ

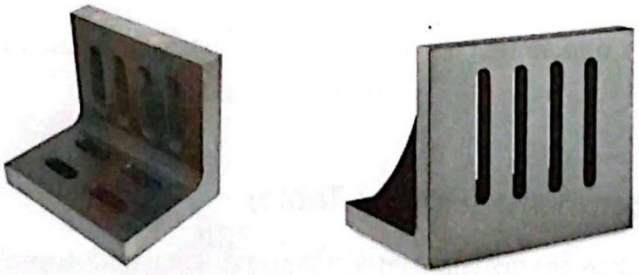
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)



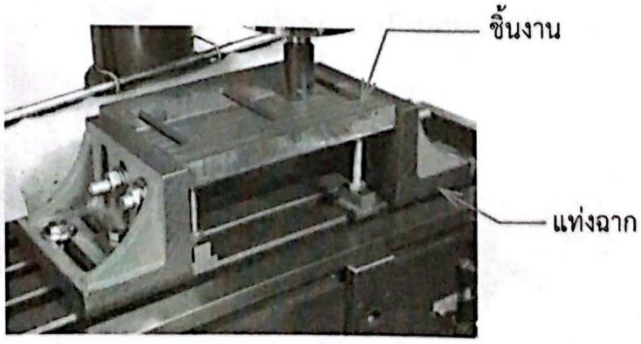
รูปที่ 3.18 แสดงลักษณะการใช้งานของโต๊ะงานกลม
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.17 แท่งฉาก (Angle Plate)

แท่งฉากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดชิ้นงาน รูปร่างคล้ายเหล็กแท่งฉากมีร่องสลอตยาว ซึ่งจะใช้งานร่วมกับซี–แคลมป์และโบลต์ที–สลอตเพื่อจับยึดชิ้นงานที่มีรูปทรงสี่เหลี่ยมหรือรูปทรงอื่นๆ ที่ไม่สามารถจับด้วยอุปกรณ์จับยึดต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นได้



(ก) แท่งฉาก (Angle Plate)

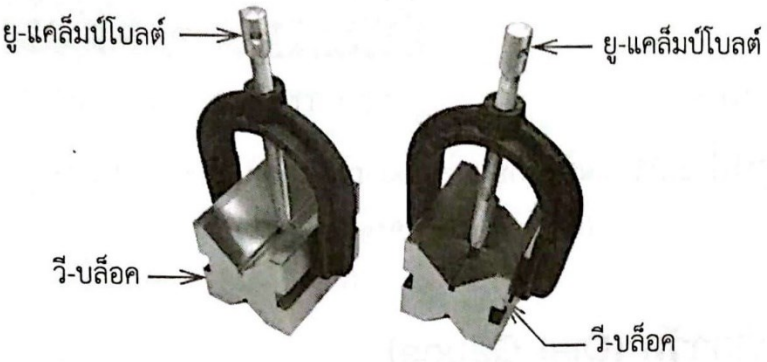


(ข) การใช้งานของแท่งฉาก

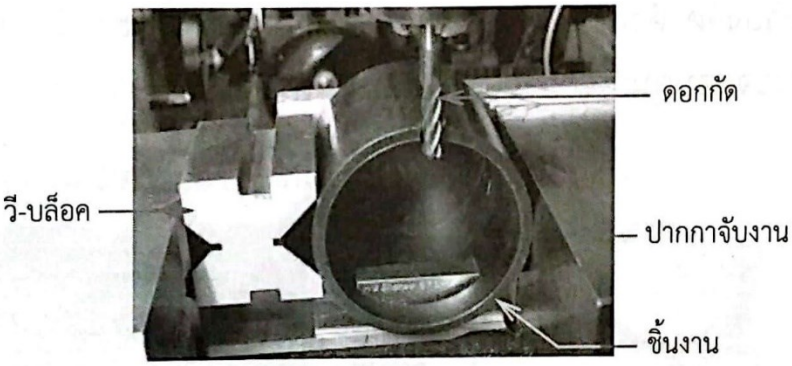
รูปที่ 3.19 แสดงลักษณะของแท่งฉากและการใช้งาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.18 วี–บล็อค (V–Block)

วี–บล็อคเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรองรับชิ้นงานรูปทรงกระบอก มีรูปร่างเป็นเหล็กแท่งสี่เหลี่ยมหน้าตัดคล้ายรูปตัววี ซึ่งอาจใช้งานร่วมกับยู–แคลมป์โบลต์ (U–Clamp Bolt) และอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานอื่นๆ เช่น ปากกาจับงาน เป็นต้น



(ก) วี–บล็อค



(ข) การใช้งานของวี–บล็อค

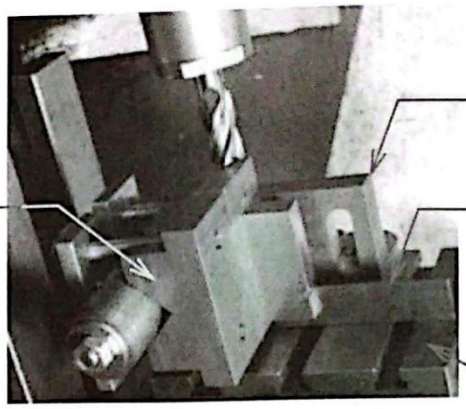
รูปที่ 3.20 แสดงลักษณะของวี–บล็อคและการใช้งาน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.18 ฉากเครื่องกล (Precision Square)

ฉากเครื่องกลเป็นเครื่องมือวัดที่ใช้สำหรับตรวจสอบมุมฉาก ลักษณะโครงสร้างฉากเครื่องกลประกอบด้วยฐานฉากและใบฉาก ซึ่งทำจากเหล็กเครื่องมือและผ่านการชุบผิวแข็งเพื่อให้มีความคงทนต่อการใช้งาน

(ก) ฉากเครื่องกล



(ข) การใช้งานของฉากเครื่องกล

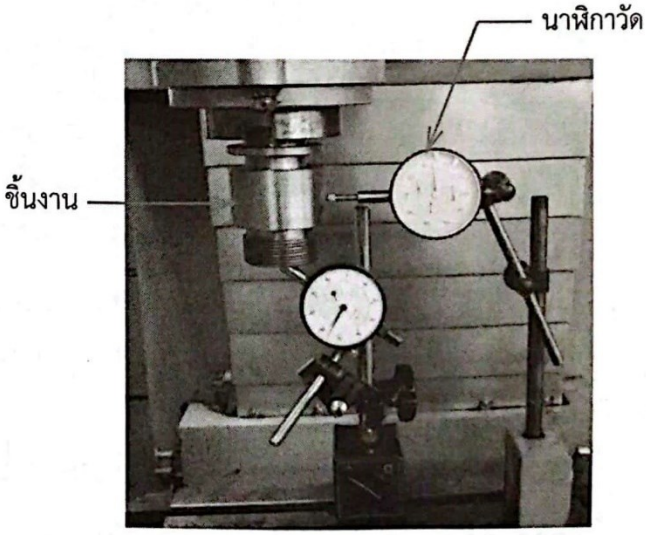
รูปที่ 3.21 แสดงลักษณะของฉากเครื่องกลและการใช้งาน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.2.19 นาฬิกาวัด (Dial Gauge)

นาฬิกาวัดเป็นเครื่องมือวัดที่ใช้สำหรับตรวจสอบชิ้นงานหรือใช้ในการปรับตั้งเครื่องมืออุปกรณ์บนเครื่องกัด ตัวอย่างเช่น การตรวจสอบความขนานของปากกาจับงานกับโครงเครื่องกัด การตรวจสอบศูนย์เครื่องมือตัด และการตรวจสอบเรียว ฯลฯ

(ก) นาฬิกาวัด



(ข) การใช้นาฬิกาวัดตรวจสอบศูนย์ของชิ้นงาน

รูปที่ 3.22 แสดงลักษณะของนาฬิกาวัดและการใช้งาน

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

3.3 ความเร็วรอบ ความเร็วตัด และอัตราป้อนในงานกัด

3.3.1 ความเร็วรอบ (Speed or Revolution Per Minute; rpm, N)

ความเร็วรอบคือ ความเร็วของดอกกัดที่หมุนครบรอบในเวลาหนึ่งนาที ความเร็วรอบของดอกกัดนี้ขึ้นอยู่กับค่าความเร็วตัดและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกกัดที่ใช้ โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$N = \frac{V \times 1{,}000}{\pi \times D}$$

โดยที่

N แทนความเร็วรอบ (รอบต่อนาที)

V แทนความเร็วตัด (เมตรต่อนาที)

D แทนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกกัด (มิลลิเมตร)

ตัวอย่างที่ 3.1 ในการกัดชิ้นงานที่ทำจากเหล็กกล้าทั่วไปด้วยดอกกัดเอ็นด์มิลล์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 มิลลิเมตร หากใช้ความเร็วตัด 30 เมตรต่อนาที จงคำนวณหาความเร็วรอบที่ใช้ในการกัดชิ้นงานนี้

วิธีทำ

$$N = \frac{V \times 1{,}000}{\pi \times D}$$

$$= \frac{30 \times 1{,}000}{3.14 \times 14}$$

$$N = 682.13 \text{ รอบต่อนาที}$$ **ตอบ**

3.3.2 ความเร็วตัด (Cutting Speed; V)

ความเร็วตัดคือ ความเร็วตามแนวเส้นรอบวงของดอกกัดที่สามารถตัดเฉือนวัสดุชิ้นงานออกได้เป็นระยะทางภายในหนึ่งหน่วยเวลา ในการเลือกค่าความเร็วตัดควรพิจารณาถึงปัจจัยที่ใช้ในกระบวนการแปรรูปที่สำคัญได้แก่ ชนิดของวัสดุชิ้นงาน ชนิดของวัสดุเครื่องมือตัด อัตราป้อน ความลึกของการตัด คุณภาพหรือความเรียบของผิวงานที่ต้องการและประสิทธิภาพของเครื่องกัด เป็นต้น ความเร็วตัดมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$V = \frac{\pi \times D \times N}{1,000}$$

โดยที่

V แทนความเร็วตัด (เมตรต่อนาที)

N แทนความเร็วรอบของดอกกัด (รอบต่อนาที)

D แทนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกกัด (มิลลิเมตร)

หมายเหตุ : ในทางปฏิบัติจะเลือกใช้ค่าความเร็วตัดของวัสดุชนิดต่างๆ จากตาราง ซึ่งผู้ปฏิบัติงานสามารถนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสม ตามชนิดของดอกกัดที่นำมาใช้ตัดเฉือนชิ้นงาน ดังตัวอย่างในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงค่าความเร็วตัดสำหรับวัสดุชนิดชนิดต่างๆ (เมตรต่อนาที)

ชนิดของวัสดุ	ความเร็วตัด	
	ดอกกัดเหล็กกล้ารอบสูง (High Speed Steel Cutter)	ดอกกัดคาร์ไบด์ (Carbide Cutter)
เหล็กกล้าทั่วไป	21–30	45–75
เหล็กกล้าเครื่องมือ	18–20	40–60
เหล็กหล่อ	15–25	40–60
โลหะผสมทองแดงและดีบุก	20–35	60–120
อะลูมิเนียม	150–300	300–600

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2559, น. 229)

3.3.3 อัตราป้อน (Feed Rate; F)

อัตราป้อนกัดคือ ความเร็วที่คมตัดของดอกกัดเคลื่อนที่เข้าตัดเฉือนวัสดุชิ้นงานภายในหนึ่งหน่วยเวลา (นาที) โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$f_m = ft \times T \times N$$

โดยที่

f_m แทนอัตราป้อนกัด (มิลลิเมตรต่อนาที)

f_t แทนอัตราป้อนกัดต่อฟัน (มิลลิเมตรต่อฟัน)

T แทนจำนวนฟันของดอกกัด

N แทนความเร็วรอบของดอกกัด (รอบต่อนาที)

หมายเหตุ : ค่าอัตราป้อนที่เหมาะสมกับวัสดุแต่ละชนิดสามารถนำค่าจากตารางที่ 3.2 ไปใช้ในการปฏิบัติงานได้ แต่ในการเลือกใช้อัตราป้อนนี้ควรพิจารณาถึงปัจจัยที่ใช้ในกระบวนการขึ้นรูปที่สำคัญได้แก่ ชนิดของวัสดุชิ้นงาน ชนิดของวัสดุดอกกัด ความลึกและความกว้างของการกัด รูปทรงของดอกกัด ความแข็งแรง และประสิทธิภาพของเครื่องกัด เป็นต้น

ตารางที่ 3.2 แสดงค่าอัตราป้อนสำหรับวัสดุชิ้นงานชนิดต่างๆ (มิลลิเมตรต่อฟัน)

ชนิดของวัสดุ	ชนิดของดอกกัดชนิด					
	Face Mill	Helical Mill	Slotting and Side Mill	End Mill	Form Mill	Circular Saw
เหล็กกล้าทั่วไป	0.30	0.25	0.18	0.15	0.10	0.08
เหล็กกล้าเครื่องมือ (ความแข็งปานกลาง)	0.25	0.02	0.15	0.13	0.08	0.08
เหล็กหล่อ (ความแข็งปานกลาง)	0.33	0.25	0.18	0.18	0.10	0.08
ทองเหลืองหรือโลหะผสมทองแดงและดีบุก	0.35	0.28	0.20	0.18	0.10	0.08
อะลูมิเนียม	0.55	0.45	0.33	0.28	0.18	0.13
สแตนเลส (Stainless Steel)	0.15	0.13	0.10	0.08	0.05	0.05

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2559, น. 230)

ตัวอย่างที่ 3.2 ในการกัดชิ้นงานที่ทำจากเหล็กกล้าทั่วไปโดยใช้ดอกกัดแบบเอ็นด์มิลล์ (End Mill) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร ชนิดคมตัด 4 ฟัน จงคำนวณหาความเร็วตัด ความเร็วรอบ และอัตราป้อนในการกัดชิ้นงานนี้

วิธีทำ

(ก) ค่าความเร็วตัดจากตารางที่ 3.1 = 21 เมตรต่อนาที **ตอบ**

(ข) คำนวณหาความเร็วรอบ

$$N = \frac{V \times 1{,}000}{\pi \times D}$$

$$= \frac{21 \times 1{,}000}{3.1416 \times 10}$$

$$N = 668.45 \text{ รอบต่อนาที}$$ **ตอบ**

(ค) คำนวณหาอัตราป้อน

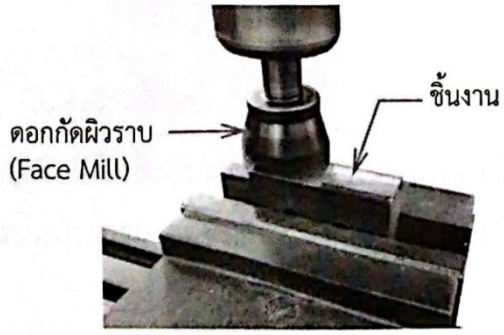
$$f_m = ft \times T \times N$$

$$= 0.15 \times 4 \times 668.45$$

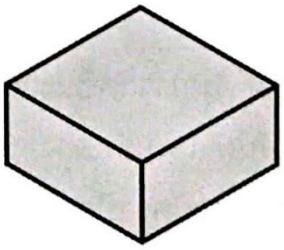
$$f_m = 401.07 \text{ มิลลิเมตรต่อนาที}$$ **ตอบ**

3.4 งานกัดผิวราบ

งานกัดปาดผิวราบ (Face Milling) คือกระบวนการกัดเพื่อปรับผิวหน้าของชิ้นงานให้เรียบโดยการจับยึดชิ้นงานบนโต๊ะงานหรือปากกาจับงาน แล้วเลื่อนโต๊ะงานขึ้นเพื่อปรับตั้งค่าความลึกในการกัด จากนั้นจึงเลื่อนโต๊ะงานตามยาวเพื่อป้อนชิ้นงานเข้าหาดอกกัด ทำให้เกิดตัดเฉือนเนื้อวัสดุชิ้นงานออกเต็มหน้าตัด



(ก) งานกัดผิวราบ



(ข) ตัวอย่างงานกัดผิวราบ

รูปที่ 3.23 แสดงลักษณะของงานกัดผิวราบ

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

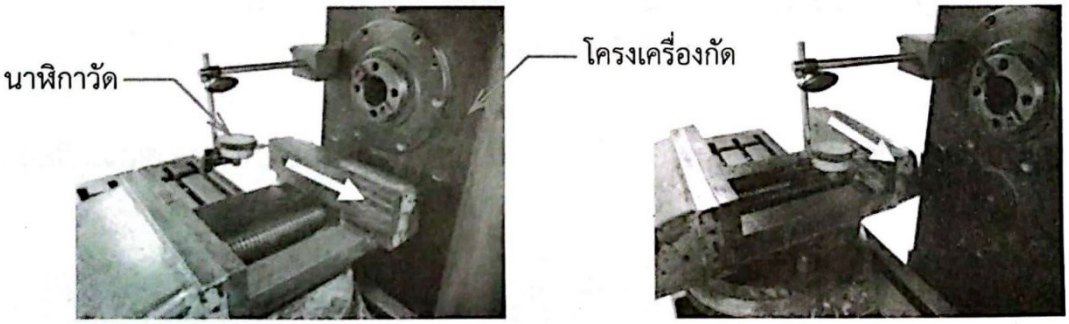
3.4.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานกัดผิวราบ

1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ประจำเครื่องกัดให้พร้อม

2. ตรวจสอบสภาพความพร้อมในการใช้งานของเครื่องกัด แล้วหยอดน้ำมันหล่อลื่นตามตำแหน่งที่มีการเคลื่อนที่ของชิ้นส่วนเครื่องกัดก่อนใช้งาน

3. จับยึดปากกาจับงานบนโต๊ะงานของเครื่องกัด

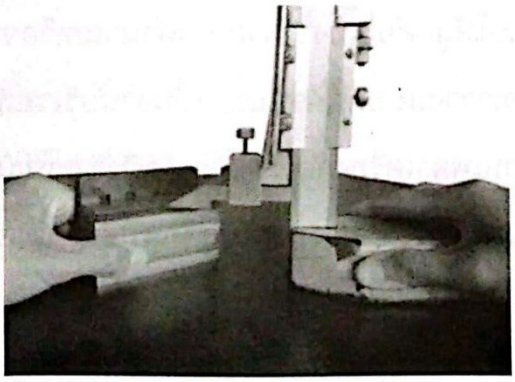
4. ตรวจสอบความขนานของปากกาจับงานกับโครงเครื่องกัด โดยยึดนาฬิกาวัดเข้ากับโครงเครื่องกัด จากนั้นเลื่อนโต๊ะงานไป–กลับ เพื่อตรวจสอบความขนานปากของปากกาจับงาน



(ก) (ข)

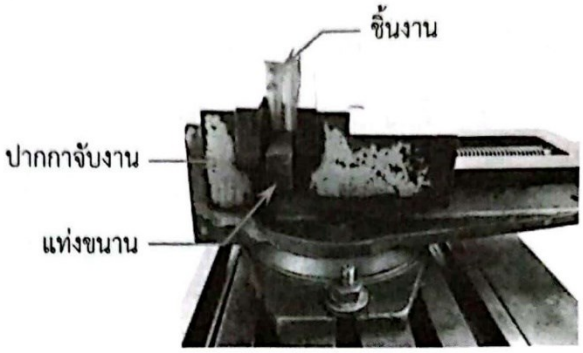
รูปที่ 3.24 แสดงลักษณะการตรวจสอบความขนานของปากกาจับงานกับโครงเครื่องกัด
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

5. นำชิ้นงานมาร่างแบบเพื่อขีดเส้นร่างความลึกในการกัดโดยใช้เวอร์เนียร์ไฮเกจ



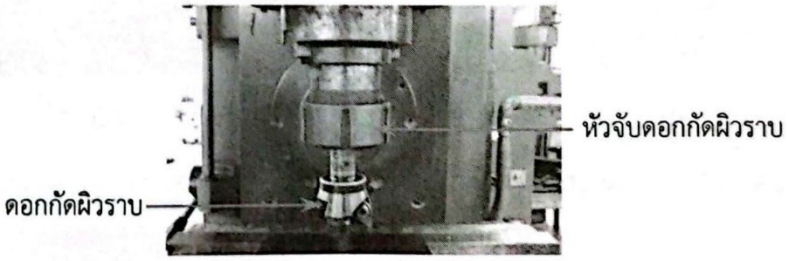
รูปที่ 3.25 แสดงลักษณะของการร่างแบบบนชิ้นงานเพื่อกัดผิวราบ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

6. จับยึดชิ้นงานด้วยปากกาจับงาน โดยใช้แท่งขนานรองชิ้นงานเพื่อให้แนวกัดอยู่เหนือปากของปากกาจับงาน



รูปที่ 3.26 แสดงลักษณะของการจับยึดชิ้นงานด้วยปากกาจับงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

7. จับยึดดอกกัดผิวราบเข้ากับหัวจับให้แน่น แล้วประกอบเข้ากับแกนเพลาของเครื่องกัด



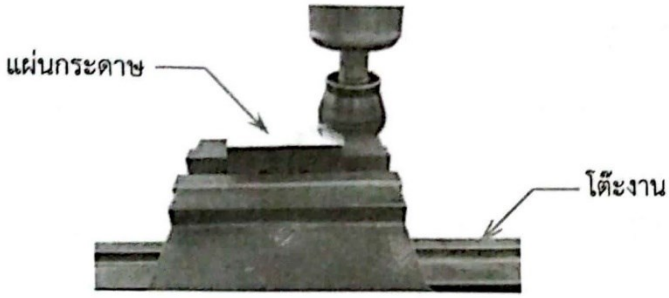
รูปที่ 3.27 แสดงลักษณะของการจับยึดดอกกัดผิวราบ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

8. ปรับความเร็วรอบให้ถูกต้อง ซึ่งได้จากการคำนวณหรือจากตารางความเร็วรอบ

9. นำแผ่นกระดาษมาวางแนบกับผิวบนของชิ้นงานบริเวณที่จะทำการกัดผิวราบ

10. เปิดสวิตซ์ให้แกนเพลาเครื่องกัดและดอกกัดผิวราบหมุนจนกระทั่งได้ความเร็วคงที่

11. หมุนแท่นเลื่อนเพื่อให้ปากกาจับงานเคลื่อนที่ขึ้นไปด้านบนอย่างช้าๆ จนกระทั่งดอกกัดผิวราบเริ่มตัดแผ่นกระดาษ

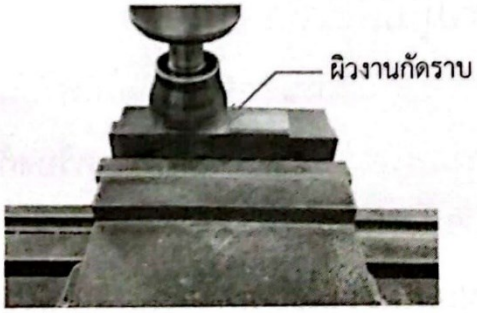


รูปที่ 3.28 แสดงลักษณะของการปรับตั้งชิ้นงานกัดผิวราบ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

12. หมุนโต๊ะงานเพื่อเลื่อนชิ้นงานออกจากดอกกัดผิวราบ

13. ปรับตั้งค่าความลึกในการกัดผิวราบโดยหมุนแท่นเลื่อนเพื่อให้โต๊ะงานเลื่อนขึ้นด้านบน (การปรับตั้งค่าความลึกในกัดหยาบแต่ละครั้งประมาณ 1–4 มิลลิเมตร ส่วนการปรับตั้งค่าความลึกในกัดละเอียดแต่ละครั้งประมาณ 0.5–1 มิลลิเมตร)

14. เลื่อนโต๊ะงานเพื่อให้ชิ้นงานเคลื่อนที่เข้าหาดอกกัดผิวราบ



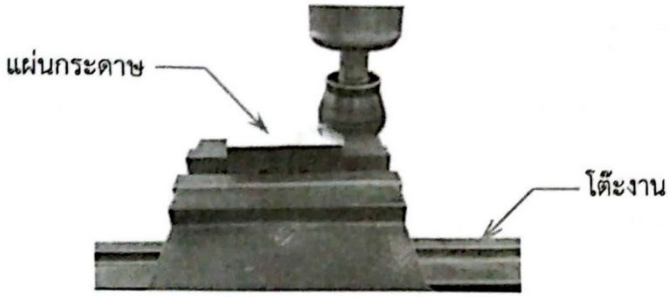
รูปที่ 3.29 แสดงลักษณะของงานกัดผิวราบ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

15. ปิดสวิตช์เพื่อให้แกนเพลาของเครื่องกัดและดอกกัดผิวราบหยุดหมุน

16. วัดและตรวจสอบขนาดชิ้นงานตามแบบ

17. ปฏิบัติงานกัดผิวราบตามขั้นตอนที่ 12–16 จนกระทั่งแล้วเสร็จ

18. ทำความสะอาดเครื่องกัด เครื่องมือ อุปกรณ์ และชโลมน้ำมันเพื่อป้องกันสนิม

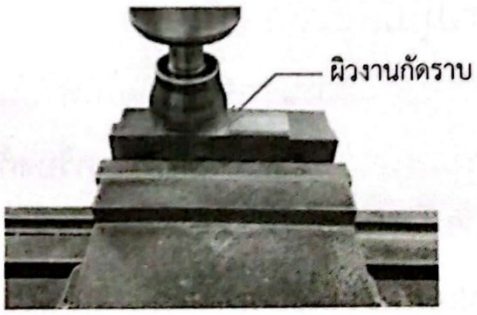


รูปที่ 3.28 แสดงลักษณะของการปรับตั้งชิ้นงานกัดผิวราบ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

12. หมุนโต๊ะงานเพื่อเลื่อนชิ้นงานออกจากดอกกัดผิวราบ

13. ปรับตั้งค่าความลึกในการกัดผิวราบโดยหมุนแท่นเลื่อนเพื่อให้โต๊ะงานเลื่อนขึ้นด้านบน (การปรับตั้งค่าความลึกในกัดหยาบแต่ละครั้งประมาณ 1–4 มิลลิเมตร ส่วนการปรับตั้งค่าความลึกในกัดละเอียดแต่ละครั้งประมาณ 0.5–1 มิลลิเมตร)

14. เลื่อนโต๊ะงานเพื่อให้ชิ้นงานเคลื่อนที่เข้าหาดอกกัดผิวราบ



รูปที่ 3.29 แสดงลักษณะของงานกัดผิวราบ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

15. ปิดสวิตช์เพื่อให้แกนเพลาของเครื่องกัดและดอกกัดผิวราบหยุดหมุน

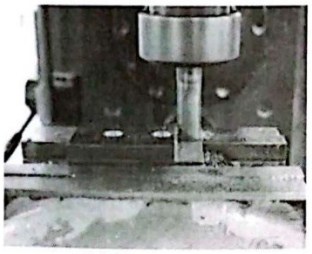
16. วัดและตรวจสอบขนาดชิ้นงานตามแบบ

17. ปฏิบัติงานกัดผิวราบตามขั้นตอนที่ 12–16 จนกระทั่งแล้วเสร็จ

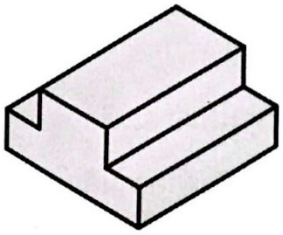
18. ทำความสะอาดเครื่องกัด เครื่องมือ อุปกรณ์ และชโลมน้ำมันเพื่อป้องกันสนิม

3.5 งานกัดบ่าฉาก

งานกัดบ่าฉาก (Step Milling) คือกระบวนการกัดเพื่อขึ้นรูปชิ้นงานตามขอบให้เป็นบ่าฉากต่างระดับคล้ายกับขั้นบันได โดยการจับยึดชิ้นงานบนโต๊ะงานหรือปากกาจับงาน แล้วเลื่อนโต๊ะงานขึ้นเพื่อปรับตั้งค่าความลึกในการกัด จากนั้นจึงเลื่อนโต๊ะงานตามขอบเพื่อตัดเฉือนเนื้อวัสดุชิ้นงานออกเป็นบ่าฉาก



(ก) งานกัดบ่าฉาก



(ข) ตัวอย่างงานกัดบ่าฉาก

รูปที่ 3.30 แสดงลักษณะของงานกัดบ่าฉาก

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

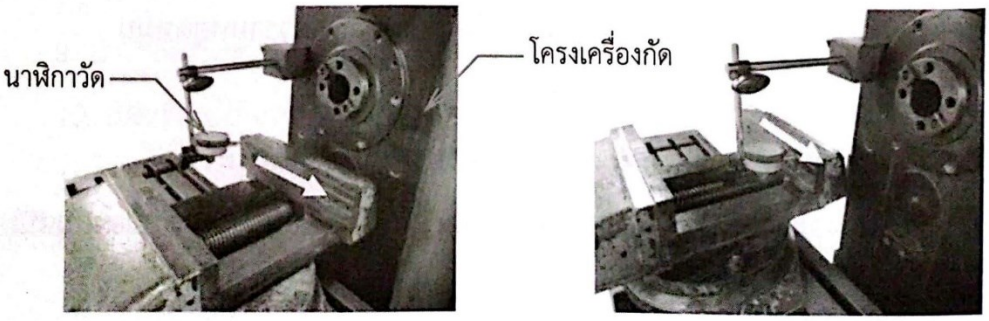
3.5.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานกัดบ่าฉาก

1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ประจำเครื่องกัดให้พร้อม

2. ตรวจสอบสภาพความพร้อมในการใช้งานของเครื่องกัด แล้วหยอดน้ำมันหล่อลื่นตามตำแหน่งที่มีการเคลื่อนที่ของชิ้นส่วนเครื่องกัดก่อนใช้งาน

3. จับยึดปากกาจับงานบนโต๊ะงานของเครื่องกัด

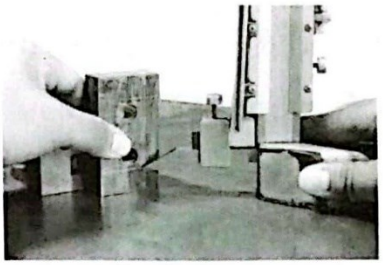
4. ตรวจสอบความขนานของปากกาจับงานกับโครงเครื่องกัด โดยยึดนาฬิกาวัดเข้ากับโครงเครื่องกัด จากนั้นเลื่อนโต๊ะงานไป–กลับ เพื่อตรวจสอบความขนานปากของปากกาจับงาน



(ก) (ข)

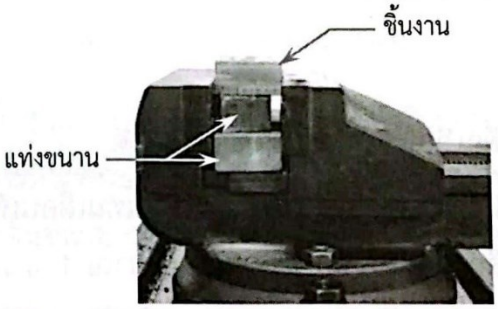
รูปที่ 3.31 แสดงลักษณะการตรวจสอบความขนานของปากกาจับงานกับโครงเครื่องกัด

5. นำชิ้นงานมาร่างแบบเพื่อขีดเส้นร่างความลึกในการกัดโดยใช้เวอร์เนียร์ไฮเกจ



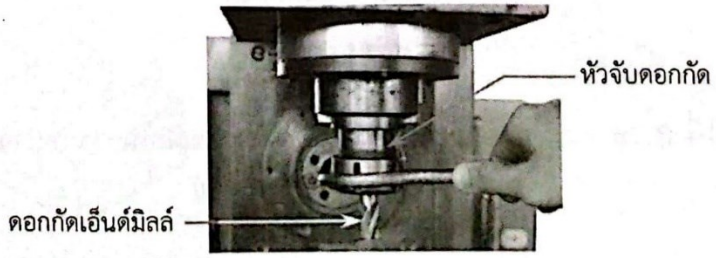
รูปที่ 3.32 แสดงลักษณะของการร่างแบบบนชิ้นงานเพื่อกัดบ่าฉาก
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

6. จับยึดชิ้นงานด้วยปากกาจับงานโดยใช้แท่งขนานรองชิ้นงาน เพื่อให้แนวกัดอยู่เหนือปากของปากกาจับงาน



รูปที่ 3.33 แสดงลักษณะของการจับยึดชิ้นงานด้วยปากกาจับงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

7. จับยึดดอกกัดเอ็นด์มิลล์เข้ากับหัวจับ แล้วประกอบเข้ากับแกนเพลาของเครื่องกัด



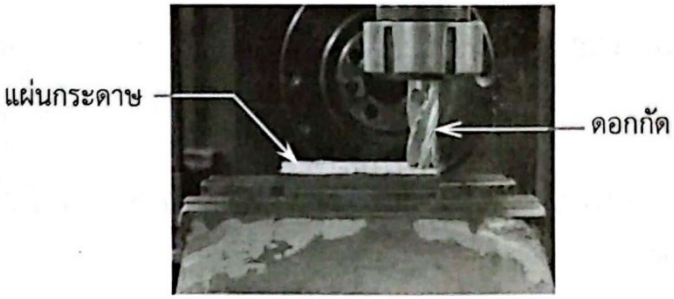
รูปที่ 3.34 แสดงลักษณะของการจับยึดดอกกัดเอ็นด์มิลล์
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

8. ปรับความเร็วรอบให้ถูกต้อง ซึ่งได้จากการคำนวณหรือจากตารางความเร็วรอบ

9. นำแผ่นกระดาษมาวางแนบกับผิวบนของชิ้นงานบริเวณที่จะทำการกัดผิวราบ

10. เปิดสวิตช์ให้แกนเพลาเครื่องกัดและดอกกัดผิวหมุนจนกระทั่งได้ความเร็วคงที่

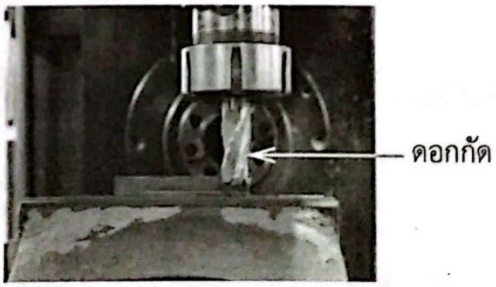
11. หมุนแท่นเลื่อนเพื่อให้ปากกาจับงานเคลื่อนที่ขึ้นไปด้านบนอย่างช้าๆ จนกระทั่งดอกกัดเอ็นด์มิลล์เริ่มตัดแผ่นกระดาษ



รูปที่ 3.35 แสดงลักษณะของการปรับตั้งชิ้นงานกัดบ่าฉาก
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

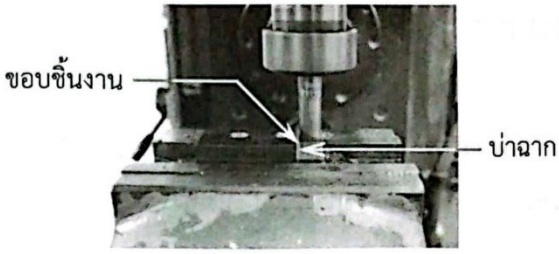
12. หมุนโต๊ะงานเพื่อเลื่อนชิ้นงานออกจากดอกกัด

13. ปรับตั้งค่าความลึกในการกัดบ่าฉากโดยหมุนแท่นเลื่อนเพื่อให้โต๊ะงานเลื่อนขึ้นด้านบน (การปรับตั้งค่าความลึกในกัดหยาบแต่ละครั้งประมาณ 1–4 มิลลิเมตร ส่วนการปรับตั้งค่าความลึกในกัดละเอียดแต่ละครั้งประมาณ 0.5–1 มิลลิเมตร)



รูปที่ 3.36 แสดงลักษณะของการปรับตั้งค่าความลึกในการกัดบ่าฉาก
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

14. เลื่อนโต๊ะงานเพื่อให้ชิ้นงานเคลื่อนที่เข้าหาดอกกัด โดยให้ขอบชิ้นงานหรือเส้นร่างแบบตำแหน่งที่ต้องการกัดบ่าฉากสัมผัสกับคมตัดของดอกกัดพอดี

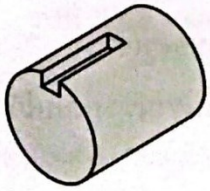


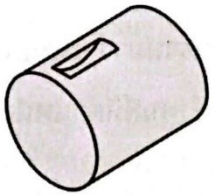
รูปที่ 3.37 แสดงลักษณะของงานกัดบ่าฉาก
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

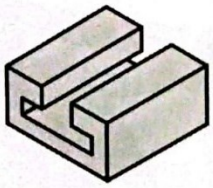
15. ปิดสวิตช์เพื่อให้แกนเพลาของเครื่องกัดและดอกกัดหยุดหมุน
16. วัดและตรวจสอบขนาดชิ้นงานตามแบบ
17. ปฏิบัติงานกัดผิวราบตามขั้นตอนที่ 12–16 จนกระทั่งแล้วเสร็จ
18. ทำความสะอาดเครื่องกัด เครื่องมือ อุปกรณ์ และชโลมน้ำมันเพื่อป้องกันสนิม

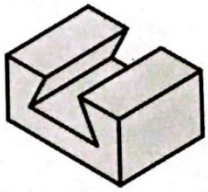
3.6 งานกัดร่อง

งานกัดร่อง (Slot Milling) คือการกัดเพื่อให้เกิดร่องภายในเนื้อวัสดุชิ้นงาน มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการประกอบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล งานกัดร่องจำแนกออกเป็นหลายลักษณะได้แก่ งานกัดร่องลิ่มขนาน งานกัดร่องลิ่มวงเดือน งานกัดร่องตัวที และงานกัดร่องหางเหยี่ยว เป็นต้น


(ก) งานกัดร่องลิ่มขนาน


(ข) งานกัดร่องลิ่มวงเดือน


(ค) งานกัดร่องตัวที


(ง) งานกัดร่องหางเหยี่ยว

รูปที่ 3.38 แสดงลักษณะงานกัดร่องแบบต่างๆ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

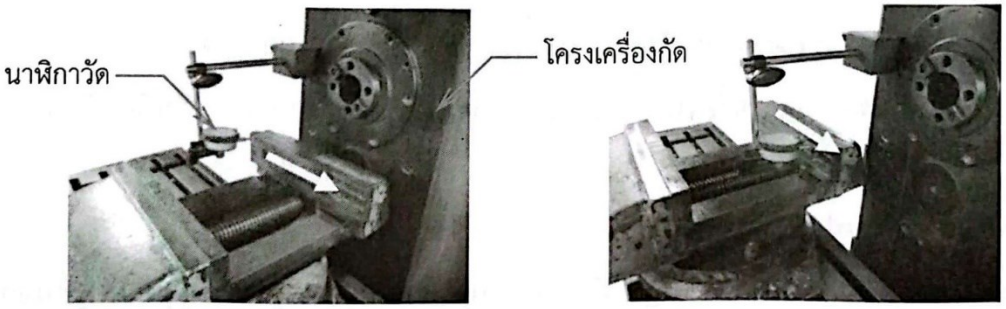
3.6.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานกัดร่อง

1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ประจำเครื่องกัดให้พร้อม

2. ตรวจสอบสภาพความพร้อมในการใช้งานของเครื่องกัด แล้วหยอดน้ำมันหล่อลื่นตามตำแหน่งที่มีการเคลื่อนที่ของชิ้นส่วนเครื่องกัดก่อนใช้งาน

3. จับยึดปากกาจับงานบนโต๊ะงานของเครื่องกัด

4. ตรวจสอบความขนานของปากกาจับงานกับโครงเครื่องกัด โดยยึดนาฬิกาวัดเข้ากับโครงเครื่องกัด จากนั้นเลื่อนโต๊ะงานไป–กลับ เพื่อตรวจสอบความขนานปากของปากกาจับงาน

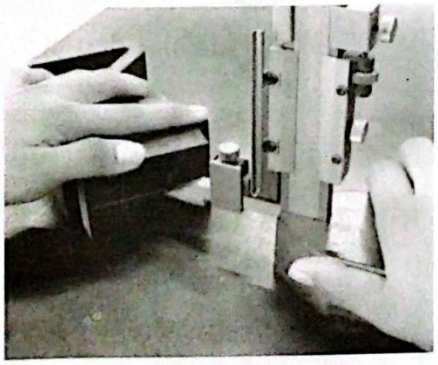


(ก) (ข)

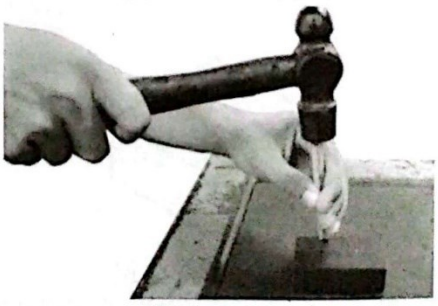
รูปที่ 3.39 แสดงลักษณะการตรวจสอบความขนานของปากกาจับงานกับโครงเครื่องกัด
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

5. นำชิ้นงานมาร่างแบบเพื่อหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางของรูเจาะ

6. ตอกนำศูนย์ที่ตำแหน่งจุดศูนย์กลางของรูเจาะบนชิ้นงานร่างแบบไว้

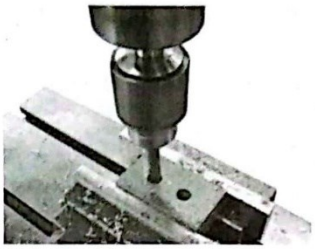


รูปที่ 3.40 แสดงลักษณะของการร่างแบบ
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)



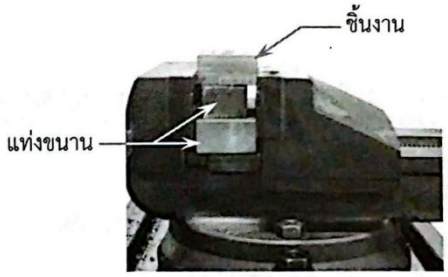
รูปที่ 3.41 แสดงลักษณะของการตอกนำศูนย์
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

7. นำชิ้นงานไปเจาะรูด้วยเครื่องเจาะให้ได้ขนาดใกล้เคียงกับขนาดของร่องที่ต้องการกัด (ในการเจาะรูควรเริ่มต้นจากการเจาะด้วยดอกสว่านขนาดเล็กไปหาดอกสว่านขนาดใหญ่)



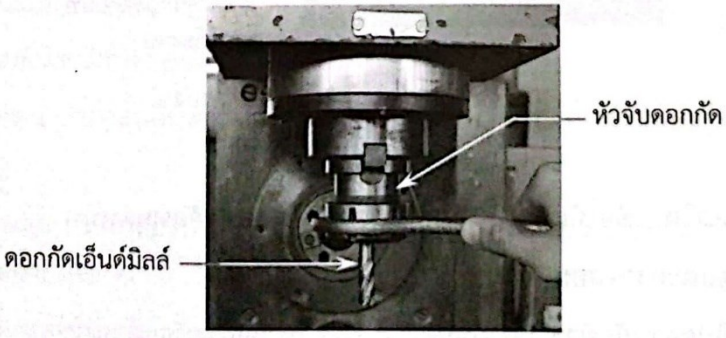
รูปที่ 3.42 แสดงลักษณะของการเจาะรูชิ้นงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

8. จับยึดชิ้นงานด้วยปากกาจับงานโดยใช้แท่งขนานรองชิ้นงาน เพื่อให้แนวกัดอยู่เหนือปากของปากกาจับงาน



รูปที่ 3.43 แสดงลักษณะของการจับยึดชิ้นงานด้วยปากกาจับงาน
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

9. จับยึดดอกกัดเอ็นด์มิลล์เข้ากับหัวจับ แล้วประกอบเข้ากับแกนเพลาของเครื่องกัด

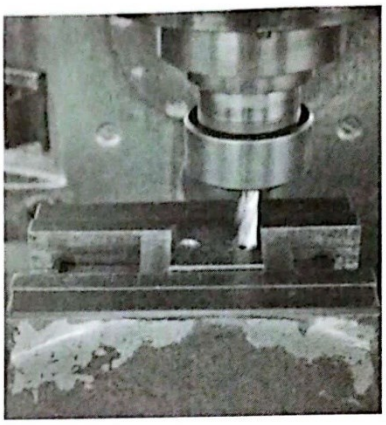


รูปที่ 3.44 แสดงลักษณะของการจับยึดดอกกัด
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

10. เลื่อนโต๊ะงานเพื่อให้ตำแหน่งรูเจาะที่ชิ้นงานตรงกับแนวศูนย์กลางของดอกกัดพอดี

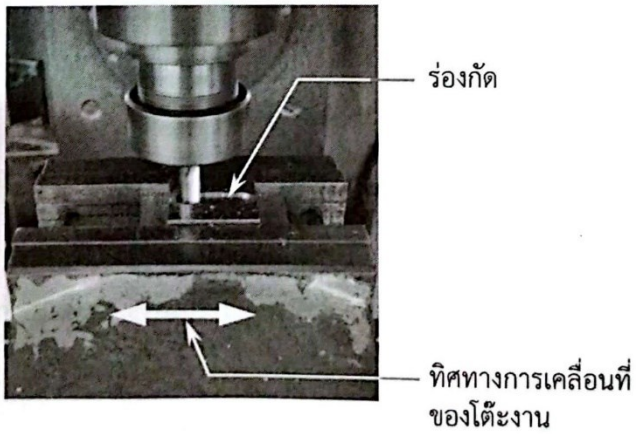
11. เปิดสวิตช์เพื่อให้แกนเพลาเครื่องกัดและดอกกัดหมุนจนกระทั่งได้ความเร็วรอบคงที่

12. เลื่อนโต๊ะงานขึ้นด้านบนเพื่อปรับตั้งค่าความลึกในการกัดร่องแต่ละครั้ง



รูปที่ 3.45 แสดงลักษณะของการปรับตั้งค่าความลึกในการกัดร่อง
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

13. เลื่อนโต๊ะงานตามยาวเพื่อกัดร่องชิ้นงานให้ได้ขนาดตามแบบ



รูปที่ 3.46 แสดงลักษณะของกัดร่อง
(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

14. ปิดสวิตช์เพื่อให้แกนเพลาของเครื่องกัดและดอกกัดหยุดหมุน

15. วัดและตรวจสอบขนาดชิ้นงานตามแบบ

16. ปฏิบัติงานกัดผิวราบตามขั้นตอนที่ 12–15 จนกระทั่งแล้วเสร็จ

17. ทำความสะอาดเครื่องกัด เครื่องมือ อุปกรณ์ และชโลมน้ำมันเพื่อป้องกันสนิม

3.7 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกัด

1. ตรวจสภาพความพร้อมของเครื่องกัดทุกครั้งก่อนใช้งาน

2. แต่งกายให้รัดกุมขณะเข้าปฏิบัติงาน

3. สวมแว่นนิรภัยทุกครั้งที่ปฏิบัติงานเพื่อป้องกันเศษโลหะกระเด็นเข้าตา

4. ห้ามจับดอกกัดด้วยมือเปล่าเพราะคมของฟันดอกกัดอาจบาดมือได้

5. ห้ามวางเครื่องมือและอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน เช่น ประแจขัน ดอกกัด และเครื่องมือวัดขนาดไว้บนเครื่องกัดขณะปฏิบัติงาน ควรแยกวางไว้บนชั้นวางสำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์โดยเฉพาะ

6. ก่อนเปิดสวิตช์เครื่องให้ดอกกัดหมุนจะต้องถอยชิ้นงานให้ห่างจากดอกกัดในระยะที่ปลอดภัย และให้ดอกกัดหมุนจนกระทั่งได้ความเร็วรอบคงที่ก่อน แล้วจึงป้อนชิ้นงานเข้าหาดอกกัด

7. หยุดเครื่องกัดทุกครั้งก่อนทำการวัดขนาดหรือปัดเศษโลหะ

8. ห้ามหยอกล้อกันขณะปฏิบัติงาน

9. ใช้แปรงปัดเศษโลหะเท่านั้น ห้ามใช้มือโดยเด็ด ขาดเพราะอาจทำให้เศษโลหะบาดมือได้

3.8 การบำรุงรักษาเครื่องกัด

การบำรุงรักษาเครื่องกัด ดังแสดงในรูปที่ 3.47

1. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าและจุดต่อสายไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ตลอดเวลา (หมายเลข 1)

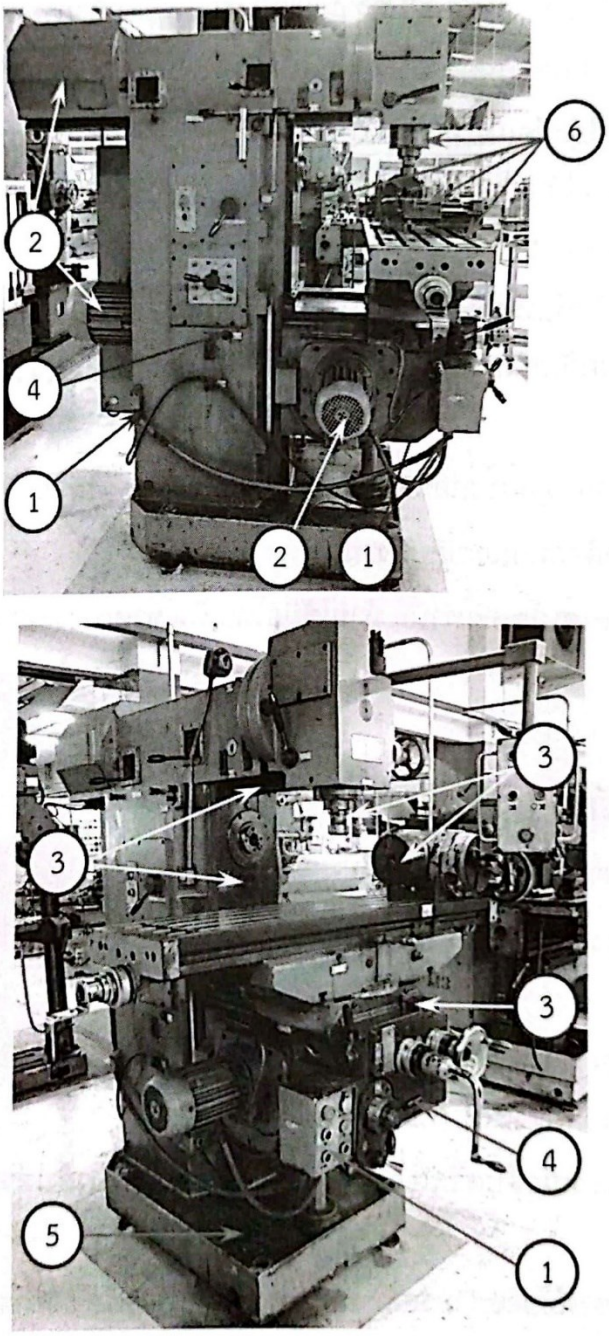
2. ตรวจสอบการทำงานของมอเตอร์หัวเครื่องกัด โดยสังเกตเสียงของมอเตอร์ขณะหมุนว่ามีเสียงดังผิดปกติหรือไม่ (หมายเลข 2)

3. หยอดน้ำมันหล่อลื่นตามตำแหน่งที่มีการเคลื่อนที่ของชิ้นส่วนก่อนใช้งานทุกครั้ง (หมายเลข 3)

4. ตรวจสอบระดับของปริมาณน้ำมันหล่อลื่นภายในเครื่องกัดให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดทุกสัปดาห์ (หมายเลข 4)

5. เปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นทุกสัปดาห์ (หมายเลข 5)

6. หลังเลิกใช้งานให้ทำความสะอาดและชโลมน้ำมันบางๆ ตามชิ้นส่วนของเครื่องกัดที่ทำจากเหล็กกล้า เหล็กหล่อ และชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่หรือหมุนเพื่อป้องกันสนิม เช่น โต๊ะงาน ปากกาจับงาน ผิวหน้าโครงเครื่องกัด และแกนเพลาหัวเครื่อง เป็นต้น (หมายเลข 6)



รูปที่ 3.47 แสดงตำแหน่งบำรุงรักษาของเครื่องกัด

(*ที่มา* : อำนาจ ทองแสน, 2560)

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ **บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย เครื่องกัดและการปฏิบัติงานกัด	สอนครั้งที่ 3 ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.9 การนำเข้าสู่บทเรียน

5.9.1 ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ

5.9.2 ครูชี้แจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง เครื่องกัดและการปฏิบัติงานกัด

5.9.3 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM

5.9.4 นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 3 จากครู

5.9.5 ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

5.10 การเรียนรู้

นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เครื่องกัดและการปฏิบัติงานกัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM

5.10.1 นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู

5.10.2 นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปรายความปลอดภัยในการทำงาน

5.10.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM โดยครูเดินดูแลนักศึกษาอย่างใกล้ชิด และหมั่นสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษานักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

5.10.4 นักเรียนนักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 คน

5.10.5 นักเรียนฟังอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 3 จากครู

5.10.6 นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3

5.10.7 นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักศึกษา หรือครูสุ่มเรียกนักเรียน เพื่อซักถามหรือแสดงความคิดเห็น

5.11 การสรุป

5.11.1 ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถาม และสรุปเนื้อหาโดยสรุป

5.12 การวัดและประเมินผล

5.12.1 นักเรียนทำทดสอบแบบทดสอบหน่วยที่ 1 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM

5.12.2 นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบ หน่วยที่ 1 จากครูและแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

5.12.3 ครูบันทึกผลการประเมิน

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 เอกสารประกอบวิชา ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 หน่วย เครื่องกัดและการปฏิบัติงานกัด

6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

6.2.1 ระบบ GOOGLE CLASSROOM

6.2.2 เครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องฉายโปรเจคเตอร์

6.2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

ใบงานที่ 1 เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงาน

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

เนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องกัดและการปฏิบัติงานกัด นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสาขาวิชา

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ **บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย เครื่องกัดและการปฏิบัติงานกัด	สอนครั้งที่ 3 ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

9.1.1 ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน

9.2 ขณะเรียน

9.2.1 ใบงานที่ 1 เกณฑ์ผ่าน 50%.

9.2.2 แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน 70%

9.3 หลังเรียน

9.3.1 แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 2 เกณฑ์ผ่าน 50%

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรูป

.....

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

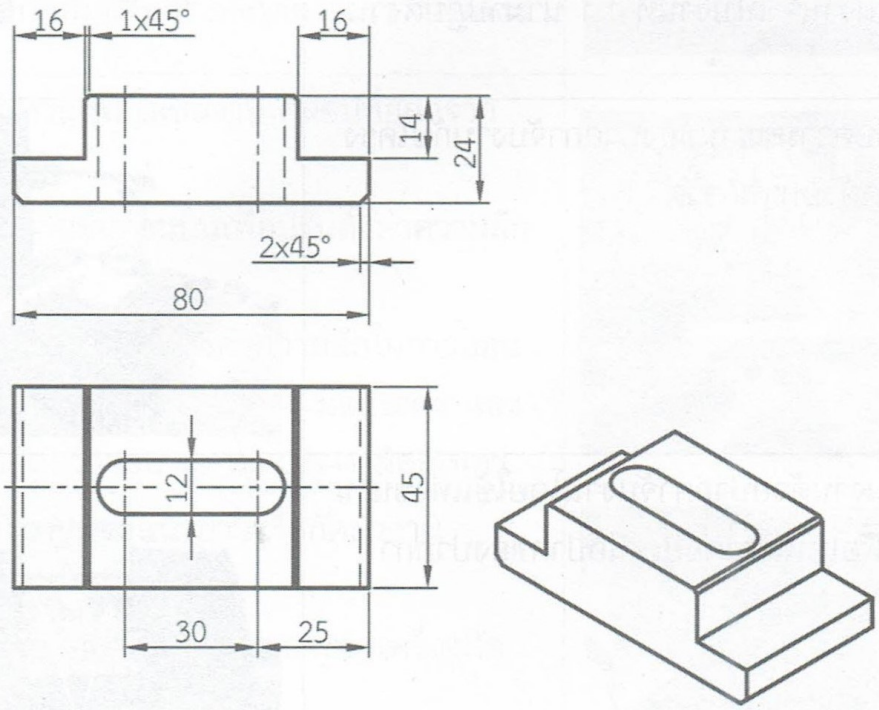
.....

.....

ใบงานที่ 3.1	
ชื่อวิชา : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1	**รหัสวิชา** 20102–2008
ชื่อหน่วย : เครื่องกัดและงานกัด	**บทที่** 3
ชื่องาน : งานกัดผิวราบ งานกัดบ่าฉาก และงานกัดร่อง	**เวลา** 18 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : กัดผิวราบ กัดบ่าฉาก และกัดร่องตามแบบได้

คำสั่ง : จงกัดชิ้นงานให้ได้ขนาดตามแบบที่กำหนดให้



เครื่องมือและอุปกรณ์

1. อุปกรณ์ประจำเครื่องกัด
2. แท่งขนาน
3. ค้อนหัวยาง
4. แว่นนิรภัย
5. ตะไบละเอียด
6. ประแจขันหัวจับปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์
7. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
8. เวอร์เนียร์ไฮเกจ
9. นาฬิกาวัด
10. น้ำยาร่างแบบ
11. ดอกกัดเอ็นด์มิลล์ ∅12, ∅20 มิลลิเมตร
12. ปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์

วัสดุชิ้นงาน

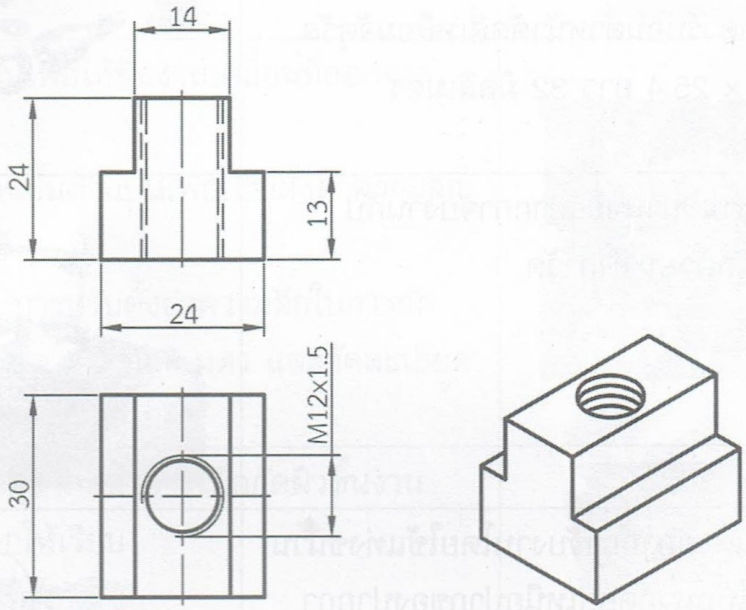
1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำจากใบงานที่ 1.1 (นำมาปฏิบัติงานต่อ)

ใบงานเสริมทักษะการผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล	
ชื่อวิชา : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1	**รหัสวิชา** 20102–2008
ชื่องาน : โบลต์ที-สลอต (T-Slot Bolt)	**เวลา** 40 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกลตามแบบได้

คำสั่ง : จงปฏิบัติงานชิ้นรูปที-สลอตให้ได้ขนาดตามแบบที่กำหนดให้

3. ที-สลอต



เครื่องมือและอุปกรณ์

1. อุปกรณ์ประจำเครื่องกัด
2. แท่งขนาน
3. ค้อนยาง
4. แว่นนิรภัย
5. ฉากเครื่องกล
6. เวอร์เนียร์คาร์ลิเปอร์
7. เวอร์เนียร์ไฮเกจ
8. หัวจับปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์
9. ปลอกจับดอกกัดเอ็นด์มิลล์
10. ดอกกัดเอ็นด์มิลล์ ∅12.7 มิลลิเมตร
11. ดอกกัดผิวราบหน้ากว้าง (Face Milling Cutter)
12. เหล็กตอกนำศูนย์
13. นาฬิกาวัด
14. น้ำยาร่างแบบ
15. ค้อนหัวกลม
16. หัวจับดอกสว่าน และจัมปาขัน
17. ดอกเจาะนำศูนย์
18. ดอกสว่าน ∅6 และ ∅10.5 มิลลิเมตร
19. ดอกต๊าป M12 × 1.5
20. ด้ามจับดอกต๊าป
21. ตะไบละเอียด

วัสดุชิ้นงาน

1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ หน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 25.4 × 25.4 ความยาว 32 มิลลิเมตร

แบบทดสอบ

บทที่3

คำสั่ง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว (20 คะแนน)

1. ข้อใดกล่าวถึงหลักการทำงานของเครื่องกัด ได้ถูกต้อง

ก. เครื่องมือตัดเคลื่อนที่เข้าตัดเฉือนชิ้นงาน

ข. ชิ้นงานเคลื่อนที่เข้าหาเครื่องมือตัด

ค. เครื่องมือตัดและชิ้นงานเคลื่อนที่สวนทางกัน

ง. เครื่องมือตัดหมุนอยู่กับที่แล้วเลื่อนชิ้นงานเข้าหาเครื่องมือตัด

2. ข้อใด ไม่ใช่ ชิ้นงานที่ได้จากการขึ้นรูปด้วยเครื่องกัด

ก. ร่องลิ่ม

ข. ร่องตัวที

ค. เฟือง

ง. เกลียว

3. ข้อใด ไม่ใช่ ชิ้นงานที่ได้จากการขึ้นรูปด้วยดอกกัดเอ็นด์มิลล์ (End Mill Cutter)

ก. เฟือง

ข. บ่าฉาก

ค. ร่องฉาก

ง. ผิวราบ

4. ดอกกัดชนิดใดที่ใช้สำหรับกัดผิวราบ กัดผิวบ่าฉาก และผิวเอียง

ก. Face Mill Cutter

ข. Side Mill Cutter

ง. Light Duty Plain Mill Cutter

ค. End Mill Cutter

5. เครื่องมือตัดชนิดใดที่ใช้สำหรับกัดปาดผิวราบหน้ากว้าง

ก. **Face Mill Cutter**

ข. Side Mill Cutter

ค. End Mill Cutter

ง. Light Duty Plain Mill Cutter

6. อุปกรณ์ในรูปทำหน้าที่อะไร

ก. จับยึดดอกกัดของเครื่องกัดเพลาตั้ง

ข. จับยึดมีดกัดของเครื่องกัดเพลานอน

ค. จับยึดชิ้นงานทรงกระบอก

ง. แบ่งส่วนของชิ้นงานเท่าๆ กัน

7. อุปกรณ์ในรูปทำหน้าที่อะไร

ก. จับยึดดอกกัดของเครื่องกัดเพลาตั้ง

ข. จับยึดมีดกัดของเครื่องกัดเพลานอน

ค. จับยึดชิ้นงานทรงกระบอก

ง. แบ่งส่วนของชิ้นงานเท่าๆ กัน

8. อุปกรณ์ในรูปมีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. หัวแบ่ง

ข. ประแจขันหัวจับดอกกัด

ค. ประแจชันเพลาจับมีดกัด

ง. โต๊ะงานหมุน

9. อุปกรณ์ในรูปมีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. หัวแบ่ง

ข. ประแจขันหัวจับดอกกัด

ค. ประแจขันเพลาจับมีดกัด

ง. โต๊ะงานหมุน

10. ข้อใด ไม่ใช่ อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน

ก. ปากกาจับงาน

ข. หัวแบ่ง

ค. วี-บล็อค

ง. แห่งชนาน

11. การกัดหัวสลักเกลียวสี่เหลี่ยมควรจับยึดชิ้นงานด้วยเครื่องมือชนิดใด

ก. ปากกาจับงาน

ข. หัวแบ่ง

ค. วี-บล็อค

ง. แท่งขนาน

12. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับชิ้นงานที่มีรูปทรงกระบอกและใช้งานร่วมกับยูแคลมป์คือ

ก. ปากกาจับงาน

ข. หัวแบ่ง

ค. วี-บล็อค

ง. แท่งขนาน

13. ต้องการกัดชิ้นงานโดยใช้ดอกกัดเอ็นด์มิลล์ที่มีขนาด 012 มิลลิเมตรด้วยความเร็วตัด 30 เมตรต่อนาที จะต้องใช้ความเร็วรอบเท่าใด

ก. 655 รอบต่อนาที

ข. 796 รอบต่อนาที

ค. 840 รอบต่อนาที

ง. 910 รอบต่อนาที

14. ต้องการกัดชิ้นงานโดยใช้ดอกกัดเอ็นด์มิสล์ขนาด 010 มิลลิเมตรด้วยความเร็วรอบ800 รอบต่อนาทีจะต้องใช้ความเร็วตัดเท่าใด

ก. 15 เมตรต่อนาที

ข. 18 เมตรต่อนาที

ค. 21 เมตรต่อนาที

ง. 25 เมตรต่อนาที

15. ข้อใดคือ จุดประสงค์ของงานกัดผิวราบ

ก. เพื่อขึ้นรูปชิ้นงานในแนวดิ่ง

ข. เพื่อให้เกิดร่องภายในเนื้อวัสดุชิ้นงาน

ค. เพื่อปรับผิวหน้าชิ้นงานให้เรียบ

ง. เพื่อขึ้นรูปชิ้นงานให้เป็นบ่าต่างระดับคล้ายกับขั้นบันได

16. ข้อใดคือ จุดประสงค์ของงานกัดร่อง

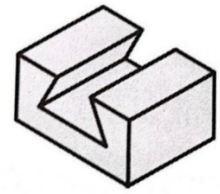
ก. เพื่อขึ้นรูปชิ้นงานในแนวดิ่ง

ข. เพื่อให้เกิดร่องภายในเนื้อวัสดุชิ้นงาน

ค. เพื่อปรับผิวหน้าชิ้นงานให้เรียบ

ง. เพื่อขึ้นรูปชิ้นงานให้เป็นป่าต่างระดับคล้ายกับขั้นบันได

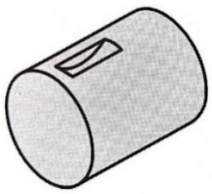
17. จากรูปคือ งานกัดขึ้นรูปในลักษณะใด



ก. การกัดบ่าฉาก ข. การกัดผิวราบ

ค. การกัดร่องหางเหยี่ยว ง. การกัดร่องลิ่มวงเดือน

18. **จากรูปคือ งานกัดขึ้นรูปในลักษณะใด**



ก. การกัดบ่าฉาก

ข. การกัดผิวราบ

ค. การกัดร่องหางเหยี่ยว

ง. การกัดร่องลิ่มวงเดือน

19. **ข้อใดคือ การปฏิบัติงานกัดที่มีความปลอดภัยมากที่สุด**

ก. สถานที่ปฏิบัติงานต้องมีแสงสว่างเพียงพอ สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

ข. สวมแว่นกรองแสงขณะปฏิบัติงาน

ค. ใช้มือปัดเศษโลหะลงจากโต๊ะงาน

ง. วางเครื่องมือไว้บนเครื่องกัดเพื่อความสะดวก

20. ข้อใดคือ การบำรุงรักษาเครื่องกัดที่ไม่ถูกต้อง

ก. ตรวจสอบมอเตอร์โดยการฟังเสียง

ข. เปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นทุกสัปดาห์

ค. เติมน้ำมันหล่อลื่นภายในโครงเครื่องกัดให้เต็มอยู่ตลอดเวลา

ง. ชโลมน้ำมันบางๆ ตามจุดต่างๆ ที่มีการเคลื่อนที่ก่อนใช้งาน

ครั้งที่.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล ระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม1-2

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ.	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

<u>หมายเหตุ</u> - **เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์**

3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้นำได้

2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ

1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ

0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ