



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567
รายวิชา ลับคมเครื่องมือตัด รหัสวิชา 20102-2010

โดย

นายเทวนาถ สุดใจ
สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

วิทยาลัยการอาชีวศึกษาบางสะพาน

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

กระทรวงศึกษาธิการ



หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา ลับคมเครื่องมือตัด รหัสวิชา 20102-2010 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 3 หน่วยกิต 2

- ☒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขาวิชาช่างช่างกลโรงงาน
สาขางานเครื่องมือกล

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจหลักการใช้เครื่องมือตัด มุมของคมตัด การลับคมตัดเดี่ยว การลับคมตัดหลายคมตัด
2. มีทักษะการลับคมตัดเดี่ยว การลับคมตัดหลายคมตัด
3. มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ส่วนรวม และปฏิบัติตามหลักความปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการลับคมเครื่องมือตัด
2. ลับคมเครื่องมือตัดตามหลักการและกระบวนการ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับชนิด และวัสดุเครื่องมือตัด เครื่องมือตัดคมตัดเดี่ยว หลายคมตัด มุมคมตัด การลับคมตัดดอกสว่าน ดอกกัด มีดกัด มีดกลึง วัดและตรวจสอบเครื่องมือตัด การบำรุงรักษาเครื่องมือกล ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	ครั้งที่
1	ชนิดและวัสดุเครื่องมือตัด	8	1-2
2	มุมคมตัด	12	3-4
3	เครื่องเจียระไนลับคมตัด	12	5-7
4	ลับมีดกลึง	28	8-14
5	ลับคมตัดดอกสว่าน	16	14-17
	ประมวลผลความรู้	4	18

ชื่อหน่วย พฤติกรรม	พุทธิพิสัย (40%)										
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมิน	การคิดสร้างสรรค์					
1. ชนิดและวัสดุเครื่องมือตัด	1	2	2					6	11	7	8
2. มุมคมตัด	2	2	2					6	12	6	12
3. เครื่องเจียระไนลับคมตัด	2	2	5				10	6	25	3	12
4. ลับมีดกลึง	2	3	5				10	6	26	1	28
5. ลับคมตัดดอกสว่าน	2	3	5				10	6	26	2	16
สอบประมวลผลความรู้											4
รวม	9	12	19	-	-	-	20	30	100		72
ลำดับความสำคัญ	5	4	3	-	-	-	4	1			

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 1 ชนิดและวัสดุ เครื่องมือตัด	แสดงความรู้เกี่ยวกับ ชนิดและวัสดุเครื่องมือ ตัด	มีทักษะในการเลือกชนิด และวัสดุเครื่องมือตัดได้	แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัย ในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วย ความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึง ความถูกต้องและปลอดภัย บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามที่สถานศึกษากำหนด
หน่วยที่ 2 มุมคมตัด	แสดงความรู้เกี่ยวกับ มุมคมตัด	ปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับมุม คมตัดได้	แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัย ในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วย ความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึง ความถูกต้องและปลอดภัย บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามที่สถานศึกษากำหนด
หน่วยที่ 3 เครื่องเจียรระไน ลับคมตัด	แสดงความรู้เกี่ยวกับ เครื่องเจียรระไนลับคม ตัด	ปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับ เครื่องเจียรระไนลับคมตัด ได้	แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัย ในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วย ความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึง ความถูกต้องและปลอดภัย บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามที่สถานศึกษากำหนด
หน่วยที่ 4 ลับมีดกลึง	แสดงความรู้เกี่ยวกับ ลับมีดกลึง	ปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับลับ มีดกลึงได้	แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัย ในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วย ความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึง ความถูกต้องและปลอดภัย บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามที่สถานศึกษากำหนด

หน่วยที่ 1

ชนิดและวัสดุเครื่องมือตัด



	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย ชนิดและวัสดุเครื่องมือตัด	สอนครั้งที่ 1 ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4
1. สาระสำคัญ วัสดุเครื่องมือตัดการพัฒนาวัสดุที่ใช้ทำมีดตัด เกิดขึ้นเนื่องจากความต้องการความเร็วในการตัดที่สูงขึ้น ทำให้ต้องมีการพัฒนาวัสดุที่สามารถทนความร้อนและรับแรงที่ความเร็วสูงๆ ได้ วัสดุบางชนิดแม้จะมี การพัฒนามานานแต่ยังเป็นที่นิยมใช้กัน อย่างแพร่หลายเช่น เหล็กกล้าความเร็วสูง (high-speed steel)การพัฒนาวัสดุในช่วงหลังๆ จะเน้นที่ส่วนผสมของโลหะผสมที่มีคุณสมบัติพิเศษ รวมถึงการพิจารณาโลหะวิทยาของวัสดุในหน่วยนี้จะกล่าวถึงคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำมีดตัด บางชนิด		
2. สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิดและวัสดุเครื่องมือตัด 2.2 แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ 2.3 คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามที่สถานศึกษากำหนด		
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 บอกชนิดชนิดของวัสดุเครื่องมือตัดได้ 3.1.2 บอกส่วนผสมของวัสดุเครื่องมือตัดแต่ละชนิดได้ 3.1.3 บอกการใช้งานเครื่องมือตัดแต่ละชนิดได้		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย ชนิตและวัสดุเครื่องมือตัด	สอนครั้งที่ 1 ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

3.2 ด้านทักษะ

-

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

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

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

วัสดุที่ใช้ทำมีดตัด (Tool Materials)

จากลักษณะการพังของเครื่องมือตัด 3 ลักษณะ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นทำให้สามารถระบุคุณสมบัติที่สำคัญ 3 ประการ ของวัสดุที่ควรจะนำมาทำเครื่องมือตัด ดังนี้

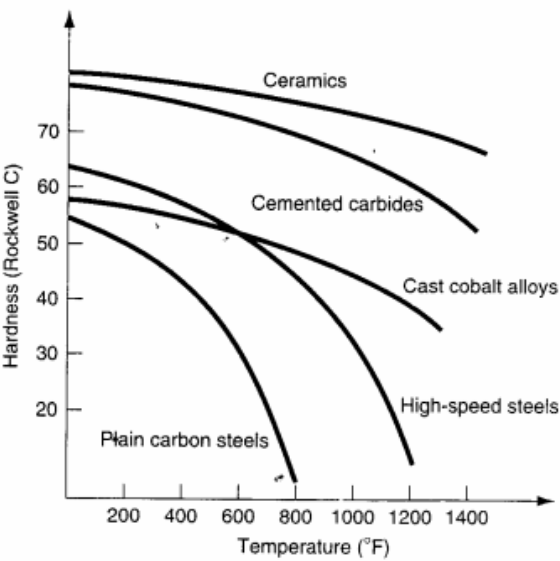
- Toughness** เป็นความสามารถของวัสดุที่จะรับพลังงานโดยไม่เกิดการพังหรือแตกหัก วัสดุที่จะใช้ทำมีดตัดควรมีลักษณะผสมระหว่าง ความแข็งแรง (strength) และความเหนียว (ductility)
- Hot hardness** เป็นความสามารถของวัสดุที่จะยังคงความแข็งไว้ได้ที่อุณหภูมิสูง
- Wear resistance** เป็นความสามารถของวัสดุในการต้านทานการสึกหรอ ซึ่งคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดในการต้านทานการสึกหรอคือ ความแข็ง

วัสดุที่ใช้ทำมีดตัดควรมีคุณสมบัติสำคัญทั้ง 3 ประการข้างต้น จะมากน้อยแตกต่างกันอย่างไรขึ้นอยู่กับวัสดุที่เลือกมาใช้ วัสดุที่นิยมนำมาใช้ทำมีดตัด ได้แก่ เหล็กกล้าคาร์บอน (plain carbon and low alloy steels) เหล็กกล้าความเร็วสูง (high-speed steel, HSS) โลหะผสมโคบอลท์ (cast cobalt alloys) ซีเมนต์คาร์ไบด์ (cemented carbides, cermets) เซรามิกส์ (ceramics) เพชร (synthetic diamond) เป็นต้น ค่าความแข็งและความแข็งแรงของวัสดุชนิดต่างๆ ที่ใช้ทำมีดตัดแสดงในตารางที่ 1 โดยค่า transverse rupture strength เป็นค่าที่ใช้พิจารณา toughness ของวัสดุ

ตารางที่ 1 ค่าความแข็งที่อุณหภูมิห้องและค่าความแข็งแรงของวัสดุ

Material	Hardness	Transverse Rupture Strength	
		lb/in. ²	(MPa)
Plain carbon steel	60 HRC	750,000	(5200)
High-speed steel	65 HRC	600,000	(4100)
Cast cobalt alloy	65 HRC	325,000	(2250)
Cemented carbide (WC)			
Low Co content	93 HRA, 1800 HK	200,000	(1400)
High Co content	90 HRA, 1700 HK	350,000	(2400)
Cermet (TiC)	2400 HK	250,000	(1700)
Alumina (Al ₂ O ₃)	2100 HK	60,000	(400)
Cubic boron nitride	5000 HK	100,000	(700)
Polycrystalline diamond	6000 HK	150,000	(1000)
Natural diamond	8000 HK	215,000	(1500)

รูปที่ 6 แสดงค่าความแข็งของวัสดุชนิดต่างๆ ที่อุณหภูมิต่างๆ กัน จะเห็นว่าค่าความแข็งของวัสดุที่ใช้ทำมีดตัดจะลดลงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น จากกราฟพบว่าเหล็กกล้าคาร์บอนจะสูญเสียความแข็งอย่างรวดเร็วเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ส่วนเซรามิกส์และซีเมนต์คาร์ไบด์จะยังคงความแข็งได้มากที่อุณหภูมิสูงๆ



รูปที่ 6 Typical hot hardness relationships for selected tool materials

ตารางที่ 2 แสดงค่า n และ C ของวัสดุชนิดต่างๆ ที่ใช้คำนวณอายุการใช้งานของมีดตัดโดยสมการ Taylor Tool Life Equation สำหรับวัสดุ (0.2% rev)

Tool Material	n	C	
		ft/min	(m/min)
Plain carbon tool steel			
Nonsteel cutting	0.1	200	(70)
Steel cutting	0.1	60	(20)
High-speed steel			
Nonsteel cutting	0.125	350	(120)
Steel cutting	0.125	200	(70)
Cemented carbide			
Nonsteel cutting	0.25	2700	(900)

การพัฒนาวัสดุที่ใช้ทำมีดตัดเกิดขึ้นเนื่องจากต้องการความเร็วในการตัดที่สูงขึ้น ทำให้ต้องมีการพัฒนาวัสดุที่สามารถทนความร้อนและรับแรงที่ความเร็วสูงๆได้ วัสดุบางชนิดแม้จะมีการพัฒนามานานแต่ยังเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเช่น เหล็กกล้าความเร็วสูง (high-speed steel) การพัฒนาวัสดุในช่วงหลังๆ จะเน้นที่ส่วนผสมของโลหะผสมที่มีคุณสมบัติพิเศษ รวมถึงการพิจารณาโลหะวิทยาของวัสดุ ในบทนี้จะกล่าวถึงคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำมีดตัดบางชนิด ดังนี้

2.1 Plain Carbon and Low-alloy Tool Steels

เหล็กกล้าคาร์บอน หรือเหล็กกล้าที่มีส่วนผสมของโลหะผสมอื่นๆ ต่ำ เป็นวัสดุชนิดแรกๆ ที่ถูกพัฒนาใช้ทำมีดตัดก่อนที่จะมีการพัฒนาเหล็กกล้าความเร็วสูง เหล็กกล้าคาร์บอนที่จะใช้ในการตัดสามารถทำให้มีความแข็งสูงถึง 60 Rockwell C แต่ในปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้ในอุตสาหกรรมเนื่องจากทำงานได้ไม่ดีในสภาวะการตัดที่เกิดความร้อนสูง ยกเว้นในงานที่มีความเร็วในการตัดต่ำๆ

2.2 High-Speed Steel (HSS)

เหล็กกล้าความเร็วสูงจะมีส่วนผสมของโลหะผสมมากขึ้นทำให้สามารถคงความแข็งของวัสดุได้ดีที่อุณหภูมิสูงเมื่อเทียบกับเหล็กกล้าคาร์บอน จึงสามารถใช้งานที่ความเร็วตัดสูงๆ ได้ เหล็กกล้าความเร็วสูงมีหลายชนิดแต่สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ โดยสถาบันเหล็กกล้าอเมริกัน (AISI) ได้แก่ 1) ชนิดที่ผสมทังสเตน (tungsten type) เรียกว่า เหล็กเกรดที (T-grades) และ 2) ชนิดที่ผสมโมลิบดีนัม (molybdenum type) เรียกว่า เหล็กเกรดเอ็ม (M-grades)

เหล็กกล้าชนิดที่ผสมทังสเตน จะมีทังสเตน (W) เป็นโลหะผสมหลักในอัตราส่วน 12 - 20% นอกจากนี้ยังมีโลหะผสมอื่นๆ อีกเช่น โครเมียม (chromium, Cr) ประมาณ 4% และวานาเดียม (vanadium, V) 1 - 2% เหล็กกล้าความเร็วสูงเกรดที ที่เป็นที่รู้จักและใช้กันมากชนิดหนึ่งคือ T1 หรือเหล็กกล้าความเร็วสูงชนิด 18-4-1 จะมีโลหะผสมดังนี้ 18% W, 4% Cr และ 1% V

เหล็กกล้าชนิดที่ผสมโมลิบดีนัม จะมีทังสเตนและโมลิบดีนัมเป็นส่วนผสมหลักในอัตราส่วน 6% และ 5% ตามลำดับ รวมทั้งโลหะผสมอื่นๆ เช่นเดียวกับเหล็กเกรดที สำหรับคุณสมบัติของโลหะผสมชนิดต่างๆที่เติมในเหล็กกล้าความเร็วสูงแสดงได้ดังตารางที่ 4

เหล็กกล้าความเร็วสูงทั่วไปจะมีส่วนผสมของคาร์บอน (C) ประมาณ 0.75 - 1.5% ในทางการค้าเหล็กกล้าความเร็วสูงจะมีความสำคัญและนิยมใช้กันมากในปัจจุบันแม้จะมีการใช้งานมานานแล้ว โดยจะเหมาะกับมีดตัดหรือเครื่องมือตัดที่มีรูปปร่างซับซ้อนเช่น ดอกเจาะ ดอกต๊าบ หรือมีดกัด เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถผ่านกระบวนการทางความร้อนให้มีความแข็งสูงถึง 65 Rockwell C

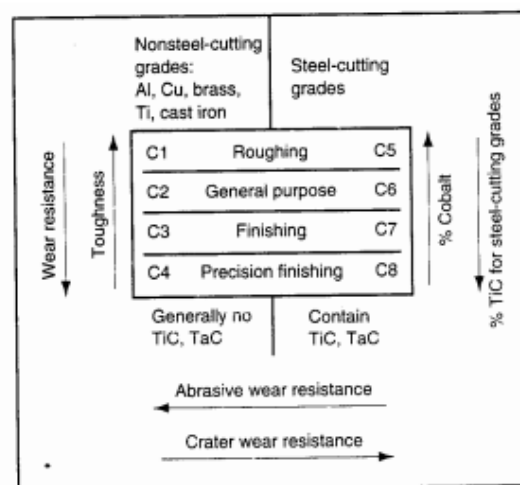
ตารางที่ 4 Alloying elements in High-Speed Steel and their effects on properties and processing

Alloying Element	Functions in High Speed Steel
Tungsten	Increases hot hardness Improves abrasion resistance through formation of hard carbides in HSS
Molybdenum	Increases hot hardness

ชิ้นงานเหล็กหล่อและชิ้นงานที่ไม่ใช่โลหะเพราะสามารถใช้งานที่ความเร็วตัดสูงกว่ามีดตัดที่ทำจาก เหล็กกล้าความเร็วสูงและโลหะผสมโคบอลต์ แต่พบว่าการสึกหรอแบบ crater wear เกิดขึ้นอย่าง รวดเร็วทำให้อายุการใช้งานของมีดตัดที่ทำจากซีเมนต์คาร์ไบด์ในยุคแรกๆ ค่อนข้างสั้นและไม่เหมาะ กับการตัดชิ้นงานที่ทำจากเหล็ก จากนั้นมีการค้นพบส่วนผสมที่ทำให้การสึกหรอลดลงได้แก่ การเติม ไททาเนียมคาร์ไบด์ (TiC) และแทนทาลัมคาร์ไบด์ (TaC) ซึ่งส่วนผสมใหม่นี้สามารถใช้ในการตัดหรือ กัดชิ้นงานที่ทำจากเหล็กได้ด้วย ดังนั้นซีเมนต์คาร์ไบด์จึงสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ 1) เกรดที่ใช้ตัดชิ้นงานที่ไม่ใช่เหล็ก (non-steel cutting grade) เช่น อลูมิเนียม ทองเหลือง ทองแดง แมกนีเซียม เหล็กหล่อ จะมีส่วนผสมหลักคือ หังสเดนคาร์ไบด์และโคบอลต์ (WC-Co), 2) เกรดที่ใช้กับ ชิ้นงานที่ทำจากเหล็ก (steel cutting grade) เช่น เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ สแตนเลส หรือโลหะผสมกลุ่ม เหล็กอื่นๆ จะเพิ่มส่วนผสมอีกสองอย่างคือ ไททาเนียมคาร์ไบด์ (TiC) และ แทนทาลัมคาร์ไบด์ (TaC)

คุณสมบัติของซีเมนต์คาร์ไบด์ทั้งสองเกรดจะคล้ายๆ กัน ได้แก่ 1) มีค่าความทนแรงอัดสูง (high compressive strength) แต่มีค่าความทนแรงดึงต่ำถึงปานกลาง (low-to-moderate tensile strength), 2) ความแข็งสูง (high hardness), 3) ความแข็งในการทำงานที่อุณหภูมิสูงมีค่าสูง (high hot hardness), 4) ความทนต่อการสึกหรอสูง (high wear resistance), 5) ค่าการนำความร้อนสูง (high thermal conductivity), 6) ค่าโมดูลัสของอีลาสติคสูง (high modulus of elasticity), 7) ค่า toughness ต่ำกว่าเหล็กกล้าความเร็วสูง

ส่วนผสมของซีเมนต์คาร์ไบด์จะมีความหลากหลายซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มตามมาตรฐาน ANSI เรียกว่า ระบบเกรดซี (C-Grade system) รูปที่ 7 แสดงระบบเกรดซีของซีเมนต์คาร์ไบด์ การ ประยุกต์ใช้งาน คุณสมบัติ และส่วนผสม



รูปที่ 7 Classification of cemented carbides by the C-Grade system

แทนทาลัมคาร์ไบด์ (TaC) และไททาเนียมคาร์ไบด์ไนไตรด์ (TiCN) ที่มีนิกเกิลและโมลิบดีนัมเป็นวัสดุ ประสาน เหมาะกับการกัดชิ้นงานที่ทำจาก เหล็กกล้า สแตนเลส และเหล็กหล่อ ที่ความเร็วสูงและ อัตราการป้อนต่ำซึ่งจะทำให้ผิวของชิ้นงานเรียบโดยอาจไม่จำเป็นต้องมีการเจียระไน

Coated Carbides เป็นซีเมนต์คาร์ไบด์ที่เคลือบผิวบางๆ ด้วยวัสดุที่ทนต่อการสึกหรอ เช่น ไททาเนียมคาร์ไบด์ ไททาเนียมไนไตรด์ และ/หรือ อลูมิเนียมออกไซด์ (Al_2O_3) ความหนาของการ



ซีเมนต์คาร์ไบด์ และเนื่องจาก CBN จะไม่ทำปฏิกิริยากับเหล็กและนิกเกิลเหมือนกับเพชร ทำให้เป็นที่นิยมใช้ในการกัดชิ้นงานที่ทำจากเหล็กกล้าและโลหะผสมนิกเกิล

วัสดุทั้งสองจะมีราคาแพง ดังนั้นการนำมาใช้งานจำเป็นต้องคำนึงถึงต้นทุนด้วย

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย ชนิตและวัสดุเครื่องมือตัด	สอนครั้งที่ 1 ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4
5. กิจกรรมการเรียนรู้		
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน		
5.1.1 ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ		
5.1.2 ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง ชนิตและวัสดุเครื่องมือตัด		
5.1.3 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM		
5.1.4 นักเรียนรับฟังคำแนะนำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1 จากครู		
5.1.5 ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน		
5.2 การเรียนรู้		
นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชนิตและวัสดุเครื่องมือตัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM		
5.2.1 นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู		
5.2.2 นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปรายความปลอดภัยในการทำงาน		
5.2.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM โดยครูเดินดูและนักศึกษาอย่างใกล้ชิด 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		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย ชนิตและวัสดุเครื่องมือตัด	สอนครั้งที่ 1 ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4
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 ชนิตและวัสดุเครื่องมือตัด 6.2 สื่อโสตทัศน (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 ชนิตและวัสดุเครื่องมือตัด 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น เนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง ชนิตและวัสดุเครื่องมือตัด นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสาขาวิชา		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย ชนิตและวัสดุเครื่องมือตัด	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 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป		
<		

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล ระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม1-2

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

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

ใบแบบฝึกหัดหน่วยที่ 1

ชื่อ-สกุล..... ระดับ..... รหัสนักเรียน/นักศึกษา.....

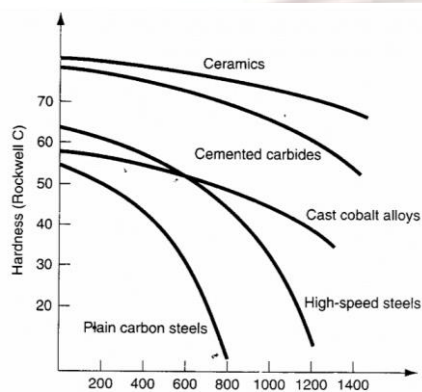
- คำชี้แจง :
1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
 2. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)
 3. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 10 นาที

1. วัสดุชนิดแรกๆ ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาทำมีดตัด คือวัสดุชนิดอะไร
 - ก. Plain Carbon and Low-alloy Tool Steels
 - ข. High-Speed Steel (HSS)
 - ค. Cast Cobalt Alloys
 - ง. Cemented Carbides, Cermets and Coated Carbides
2. วัสดุที่ใช้ทำมีดตัด (Tool Materials) ต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญกี่ประการ
 - ก. 3 ประการ
 - ข. 4 ประการ
 - ค. 5 ประการ
 - ง. 6 ประการ
3. ข้อใดคือคุณสมบัติในการต้านทานการสึกหรอ
 - ก. Wear resistance
 - ข. Hot hardness
 - ค. Toughness
 - ง. Ductility
4. ข้อใดเป็นความสามารถของวัสดุที่จะยังคงความแข็งไว้ได้ที่อุณหภูมิสูง
 - ก. Wear resistance
 - ข. Hot hardness
 - ค. Toughness
 - ง. Ductility
5. ข้อใดเป็นความสามารถของวัสดุที่จะรับพลังงานโดยไม่เกิดการพังหรือแตกหัก
 - ก. Wear resistance
 - ข. Hot hardness
 - ค. Toughness
 - ง. Ductility

6. ค่าความแข็งของวัสดุชนิดต่างๆ ที่อุณหภูมิต่างๆ กัน จะเห็นว่าค่าความแข็งของวัสดุที่ใช้ทำมีดตัดจะลดลงเมื่ออะไร

- ก. อุณหภูมิเพิ่มขึ้น
- ข. เกิดความเสียดสี
- ค. อุณหภูมิลดลง
- ง. ใช้ความเร็วรอบสูง

7. จากภาพวัสดุชนิดใดเหมาะสำหรับใช้งานที่อุณหภูมิสูง



ก. Plain Carbon and Low-alloy Tool Steels

- ข. High-Speed Steel
- ค. Cast Cobalt Alloys
- ง. Cemented Carbides

8. วัสดุที่ใช้ทำเครื่องมือตัด ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้ในอุตสาหกรรมเนื่องจากทำงานได้ไม่ดีในสภาวะการตัดที่เกิดความร้อนสูง

- ก. Plain Carbon and Low-alloy Tool Steels
- ข. High-Speed Steel
- ค. Cast Cobalt Alloys
- ง. Cemented Carbides

9. วัสดุที่ใช้ทำเครื่องมือตัดชนิดใด ทำจากทั้งสแตนคาร์ไบด์โดยใช้เทคนิคการขึ้นรูปด้วยโลหะผง (powder metallurgy technique) โดยมีโคบอลต์เป็นวัสดุประสาน

- ก. Cemented Carbides, cermet and Coated Carbides
- ข. High-Speed Steel
- ค. Ceramics
- ง. Synthetic Diamonds and Cubic Boron Nitride

10. วัสดุที่ใช้ทำเครื่องมือตัดชนิดใด ทำมาจาก อลูมิเนียมออกไซด์ (Al_2O_3) ที่มีเกรนละเอียดมาก ในปริมาณ 99% โดยประมาณ และอาจมีออกไซด์ชนิดอื่นๆ ผสมอยู่ด้วยเล็กน้อยเช่น เซอร์โคเนียมออกไซด์ (zirconium oxide)

- ก. Cemented Carbides, Cermet and Coated Carbides
- ข. High-Speed Steel
- ค. **Ceramics**
- ง. Synthetic Diamonds and Cubic Boron Nitride



หน่วยที่ 2

มูมคมตัด

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย มุมคมตัด	สอนครั้งที่ 2
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4
1. สาระสำคัญ การผลิตในปัจจุบันได้อาศัยเครื่องจักรกลประเภทต่างๆ ในการสร้างชิ้นงานโดยเครื่องจักรเหล่านั้นเองไม่สามารถผลิตชิ้นงานได้ จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตชิ้นงาน คืออุปกรณ์เครื่องมือตัดนั่นเอง ซึ่งเครื่องมือตัดเองก็มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นในการเลือกใช้เครื่องมือตัดที่ถูกต้องกับเงื่อนไขในการผลิตถือเป็นกลยุทธ์พื้นฐานที่สำคัญของการเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดเฉือนวัสดุชิ้นงาน ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพชิ้นงานและยอดผลผลิต นักศึกษาจึงควรต้องมีความรู้เกี่ยวกับ ลักษณะและขนาดของมุมคมตัดต่างๆ ว่าจะมีผลกับงานตัดเฉือนอย่างไรในการเลือกใช้เครื่องมือตัด		
2. สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับมุมคมตัด 2.2 แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิริยาในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ 2.3 คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามที่สถานศึกษากำหนด		

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.2 ด้านความรู้

- 3.2.1 บอกชื่อมูมคมตัดได้
- 3.2.2 อธิบายลักษณะของมูมคมตัด
- 3.2.3 อธิบายลักษณะของมูมต่างๆ มูมคมตัดได้

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		
	ชื่อหน่วย มุมคมตัด		สอนครั้งที่ 3
			ชั่วโมงรวม 4
			จำนวนชั่วโมง 4

3.4 ด้านทักษะ

-

3.5 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

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



4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

การใช้งานเครื่องมือตัดจะต้องมีรูปร่างที่เหมาะสมกับวิธีการหรือกระบวนการในการตัดเฉือน ดังนั้นการจำแนกประเภทของเครื่องมือตัดสามารถพิจารณาวิธีการหรือกระบวนการที่ใช้ในการทำงาน เช่น การกลึง การไส การกัด การเจาะ การเรียกชื่อมีดตัด มักเรียกตามกระบวนการดังกล่าว เช่น มีดกลึง มีดตัด มีดกัด ดอกเจาะ ดอกต๊าป ตามกระบวนการต่างๆ แต่การแบ่งประเภทเครื่องมือตัดสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

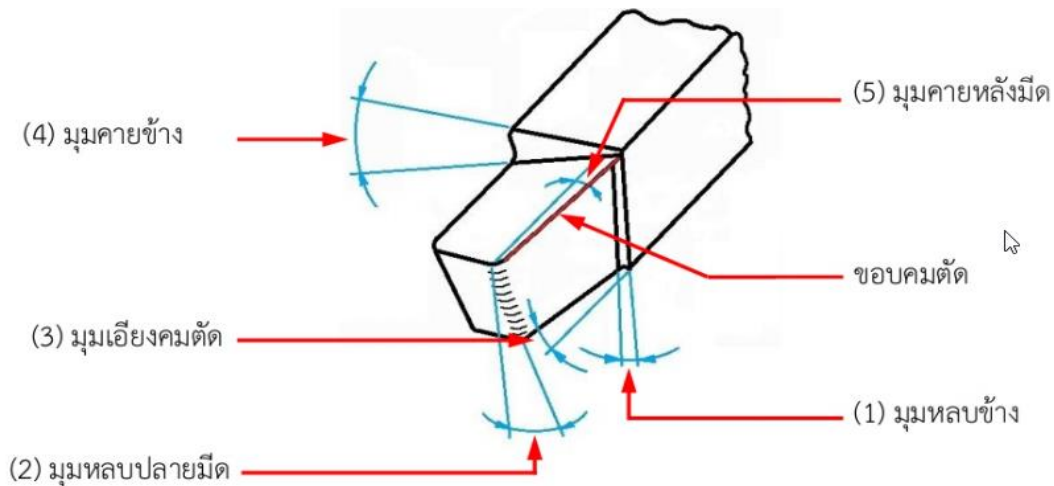
1. เครื่องมือตัดคมเดียว (Single-point Tools)
2. เครื่องมือตัดหลายคม (Multiple-cutting-edge Tools)

ในส่วนของการพิจารณารูปร่างเครื่องมือตัดหลายคมก็สามารถประยุกต์หลักการเดียวกันในการพิจารณารูปร่างเครื่องมือตัดคมเดียวได้

2.1 มุมของเครื่องมือตัดคมเดียว (Single-point Tools)

เครื่องมือตัดที่มีคมตัดเดียวถือเป็นพื้นฐานของกระบวนการตัดเฉือนวัสดุทั่วไป จะมีคมตัดเดียวใน 1 ด้าน เช่น สกัด มีดไส มีดกลึง วิธีการขึ้นรูปให้เกิดรูปร่าง รูปทรง หรือมุมต่างๆ นั้น ต้องเหมาะสมกับรูปแบบการทำงานและลักษณะการตัดเฉือนวัสดุตามกระบวนการของเครื่องมือตัด โดยมุมของมีดตัดคมตัดเดียวนั้นจะมีชื่อเรียกและหน้าที่ในการตัดแตกต่างกันซึ่งมีอยู่หลายมุม แต่ในบทนี้จะยกตัวอย่างมุมสำคัญ สำหรับการลับคมตัด 5 มุม คือ

- (1) มุมเหลาข้าง (Side Relief Angle)



รูปที่ 2.1 แสดงมุมของเครื่องมือตัดคมเดียว
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

มุมต่างๆ ที่มีในเครื่องมือนั้น มีความสำคัญมากในกระบวนการตัดวัสดุ ซึ่งส่งผลต่อกระบวนการตัดเฉือนและการเกิดเศษตัด (Chip Formation) เช่น มุมหลบ (Relief Angle), มุมคาย (Rake Angle) เป็นต้น โดยหลักแล้ว ในการตัดเฉือนวัสดุที่ต่างกันก็จะมีค่ามุมของแต่ละมุมแตกต่างกันด้วย เพื่อความเหมาะสมและ

คู่อ **ตารางที่ 2.1** ตารางค่ามุมของมิดกลึงปกผิว (องศา) ของมิดกลึงเหล็กกล้าความเร็วสูงในการตัดวัสดุงาน

วัสดุงาน	มุมหลบข้าง Side relief angle	มุมหลบปลายมิด End relief angle	มุมเอียงคมตัด Side-cutting edge angle	มุมคายข้าง Side rake angle	มุมคายหลังมิด Back rake angle
อลูมิเนียม	12	8	5	16	20
ทองเหลือง	10	8	5	5 ถึง (-4)	0
บรอนซ์	10	8	5	5 ถึง (-4)	0
เหล็กหล่อ	10	8	15	12	5
ทองแดง	12	10	5	20	16
เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ	10 ถึง 12	8	15	12 ถึง 18	8 ถึง 15
เหล็กกล้าคาร์บอนสูง	10	8	15	12	8
เหล็กสแตนเลส	10	8	15	15 ถึง 20	8

จากตารางจะเป็นค่ามุม (องศา) สำหรับงานกลึงปกผิวของวัสดุงานต่างๆ ที่กลึงด้วยมิดกลึงชนิดเหล็กกล้าความเร็วสูง ซึ่งจะเปลี่ยนไปเพื่อให้เหมาะสมกับการตัดเฉือนวัสดุงานที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน

2.1.1 ลักษณะของมุมที่สำคัญของเครื่องมือตัดคมตัดเดียว

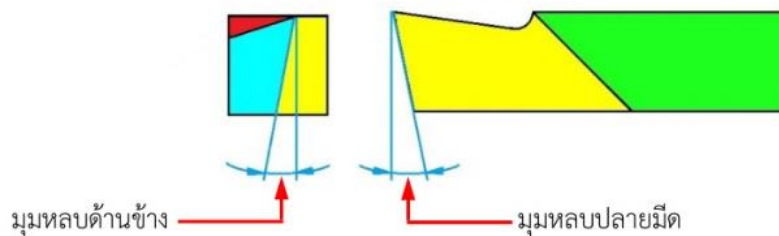
มุมของเครื่องมือตัดแต่ละมุนั้นทำให้เกิดรูปทรงของเครื่องมือตัด ซึ่งถือได้ว่ามีความสำคัญมากในกระบวนการตัดวัสดุ ซึ่งส่งผลต่อกระบวนการตัดเฉือนและการเกิดเศษตัด (Chip Formation) ตามลักษณะที่ต้องการ เช่นต้องการให้เศษตัดที่ออกมาหักเป็นชิ้นๆ โดยเฉพาะมุมที่ประกอบเป็นคมตัด คือ มุมคาย (Rake Angle) และ มุมหลบ (Relief Angle) ที่อยู่ในตำแหน่งที่ใกล้กับผิวชิ้นงานและต้องทำมุมเล็กน้อยกับผิวชิ้นงานเพื่อป้องกันการขัดสีของเครื่องมือตัดกับผิวงานตัด หากมุมหลบที่น้อยเกินไปหรือไม่มีเลย จะส่งผลให้ใช้กำลังในการตัดมากเกินไปหรือไม่สามารถตัดเฉือนเนื้อวัสดุงานได้เลย ดังนั้นมุมของเครื่องมือตัดคมตัดเดียว จึงมี

2) มุมหลบ (Relief Angle หรือ Clearance Angle)

เป็นมุมที่สำคัญมากในมิตตัด โดยพื้นที่ที่เล็ดด้านข้างคมตัดจะลาดเอียงหลบแนวคมตัดโดยลดขนาดให้เล็กกว่าคมตัดในแนวป้อนตัด เพื่อไม่ให้เกิดการเสียดสีกับชิ้นงานขณะทำการตัดเฉือน มุมหลบมี 2 มุม ซึ่งอยู่ในแนวที่ได้ฉากกัน คือ

(1) มุมหลบด้านข้าง (Side Relief Angle) จะมีผิวลาดเอียงลดลง ในแนวด้านข้าง ในทิศทางที่ ป้อนตัดชิ้นงาน การตัดวัสดุอ่อนจะใช้มุมหลบข้างที่องศาต่างๆ ส่วนการตัดวัสดุแข็งจะมุมหลบข้างที่องศาน้อยๆ เพื่อให้มีดตัดมีความแข็งแรง

(2) มุมหลบปลายมีด (End Relief Angle) จะมีผิวลาดเอียงลดลง ในแนวด้านหน้าหรือปลายมีด มีจุดประสงค์เดียวกับมุมหลบข้าง คือ ไม่ต้องการให้ผิวเครื่องมือตัดที่ได้คมตัดของปลายมีดเสียดสีกับผิวชิ้นงาน



มุมคายสามารถแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบคือ

ก. มุมที่เป็นบวก (Positive Rake Angle)

ข. มุมที่เป็นศูนย์องศา (Neutral Rake Angle)

ค. มุมที่เป็นลบ (Negative Rake Angle)



มุมคายข้างมีค่าเป็นบวก



มุมคายหลังมีดมีค่าเป็นบวก

(ก) แสดงมุมคายที่เป็นบวก

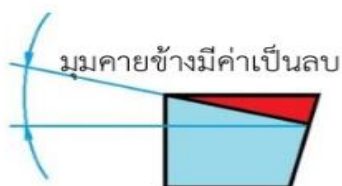


มุมคายข้างมีค่าเป็นศูนย์



มุมคายหลังมีดมีค่าเป็นศูนย์

(ข) แสดงมุมคายที่เป็นศูนย์



มุมคายข้างมีค่าเป็นลบ

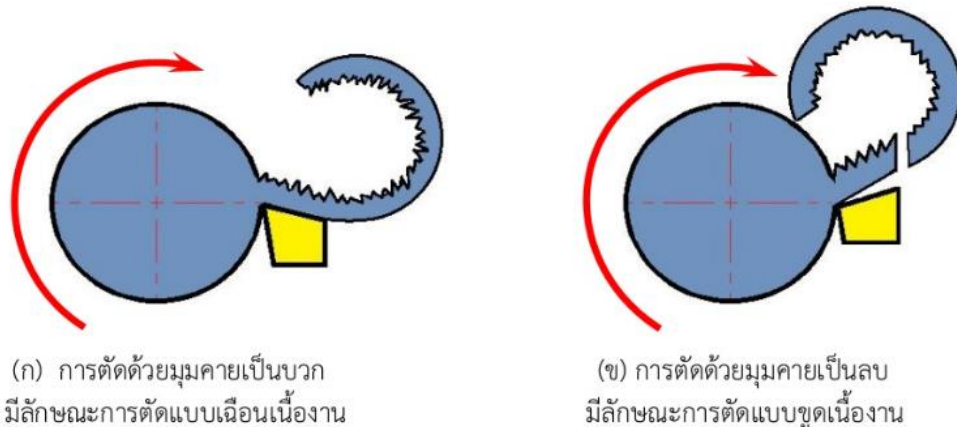


มุมคายหลังมีดมีค่าเป็นลบ

(ก) มุมคายที่เป็นบวก (Positive Rake Angle) จะมีผิวที่ลาดลงมาจากคมตัด ทำให้เศษไหลออกจากคมตัดได้ดี ให้ประสิทธิภาพการตัดที่ดี เมื่อใช้ในการตัดวัสดุทั่วไป เช่น เหล็กเหนียว หรือวัสดุที่อ่อนและเหนียว หรือในงานที่โครงสร้างของเครื่องจักรที่ใช้ตัดเฉือนนั้นไม่แข็งแรงแข็งแรงนัก อาจเกิดการคลอนจากแรงที่ใช้ตัดเฉือน การใช้มุมคายที่เป็นบวกจะเกิดแรงในการตัดที่น้อยกว่าแบบที่เป็นลบ

(ข) มุมคายที่เป็นศูนย์องศา (Neutral Rake Angle) จะไม่มีส่วนที่ลาดลงจากส่วนคมตัดเลย จะมีมุมตั้งฉากกับเส้นแนวแกนของชิ้นงาน มักไม่ค่อยถูกนำมาใช้ในงานตัดมากนัก จะใช้ในการตัดโลหะที่มี

เกิดขึ้นจากการตัดถูกอัดตัวและเกิดความร้อนในระหว่างการตัดที่มาก ซึ่งสามารถแพร่เข้าไปยังชิ้นงานและตัวมีดตัดเองทำให้เกิดการเชื่อมติดของเศษตัดในระหว่างการตัดได้



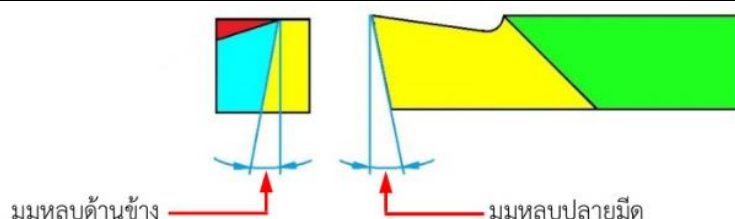
รูปที่ 2.4 แสดงลักษณะของการตัดด้วยมุมคาย 2 รูปแบบ
(ที่มา : สรุชัย บุญโสภณ, 2559)

มุมคายมีปัจจัยสำคัญอยู่ 2 ประการสำหรับกระบวนการตัดโลหะ ประการแรกคือ มีผลต่อความแข็งแรงของเครื่องมือตัด มุมคายที่มีค่าเป็นลบจะสามารถรองรับแรงในการตัดได้มากกว่ามุมคายที่เป็นบวก แรงในการตัดและความร้อนที่เกิดขึ้นในระหว่างการตัดจะถูกรองรับด้วยขนาดของตัวมีดตัดที่เอียงลาดให้หนาและใหญ่ขึ้น ประการที่สองก็คือ แรงดันที่เกิดขึ้นในระหว่างการตัด (Cutting pressure) โดยตัวมีดตัดที่มีมุมเป็นบวกช่วยลดแรงในการตัดลงได้เพราะเศษตัดจะสามารถไหลตัวผ่านหน้ามีดออกไปได้ดีกว่ามุมคายที่เป็นลบ

ขนาดให้เล็กกว่าคมตัดในแนวป้อนตัด เพื่อไม่ให้เกิดการเสียดสีกับชิ้นงานขณะทำการตัดเฉือน มุมหลบมี 2 มุมซึ่งอยู่ในแนวที่ได้ฉากกัน คือ

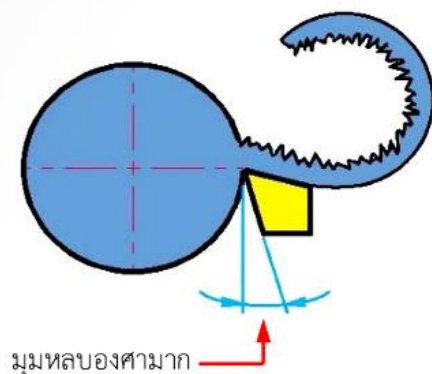
(1) มุมหลบด้านข้าง (Side Relief Angle) จะมีผิวลาดเอียงลดลง ในแนวด้านข้าง ในทิศทางที่ ป้อนตัดชิ้นงาน การตัดวัสดุอ่อนจะใช้มุมหลบข้างที่องศามากๆ ส่วนการตัดวัสดุแข็งจะมุมหลบข้างที่องศาน้อยๆ เพื่อให้มีดตัดมีความแข็งแรง

(2) มุมหลบปลายมีด (End Relief Angle) จะมีผิวลาดเอียงลดลง ในแนวด้านหน้าหรือปลายมีด มีจุดประสงค์เดียวกับมุมหลบข้าง คือ ไม่ต้องการให้ผิวเครื่องมือตัดที่ได้คมตัดของปลายมีดเสียดสีกับผิวชิ้นงาน

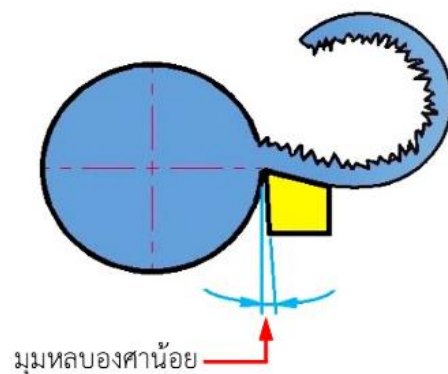


โดยมุมหลบทั้ง 2 รูปแบบนี้ ต้องมีขนาดมุมที่ใหญ่พอที่จะไม่ทำให้ผิวหน้างานใหม่สัมผัสกับเครื่องมือตัด เพื่อลดโอกาสในการแตกหักและเพิ่มอายุการใช้งานของเครื่องมือตัด มุมหลบควรมีขนาดองศาที่มากเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตัด แต่เมื่อใช้มุมหลบที่องศาจนเกินไปจะทำให้ความแข็งแรงของคมตัดลดลง ทำให้มีโอกาสที่จะสึกหรอ แตกร้าหรือแตกหักได้ง่าย หรือหากใช้มุมหลบที่องศาจนเกินไปก็จะทำให้เครื่องมือตัดเกิดการขัดสีบนผิวชิ้นงานทำให้เกิดความร้อนสูงกับเครื่องมือตัดซึ่งจะไปลดอายุการใช้งานของเครื่องมือตัดลง

ดังนั้นจึงมีหลักในการใช้มุมหลบ คือ มุมหลบที่มีองศามากๆ มักใช้สำหรับการตัดวัสดุอ่อนทั่วไป และในกระบวนการตัดเพื่อให้ได้ผิวสุดท้าย หรือผิวงานละเอียด ส่วนการใช้มุมหลบที่มีค่าองศาเล็กๆ มักจะใช้ในกระบวนการตัดเฉือนวัสดุที่แข็งและมีความแข็งแรงมากๆ รวมไปถึงกระบวนการตัดที่มีอัตราการตัดเนื้อวัสดุสูงๆ หรือมีความไม่ต่อเนื่องของการตัดมากๆ เช่น การกลึงหยาบ เนื่องจากมีดตัดมีความแข็งแรงกว่า



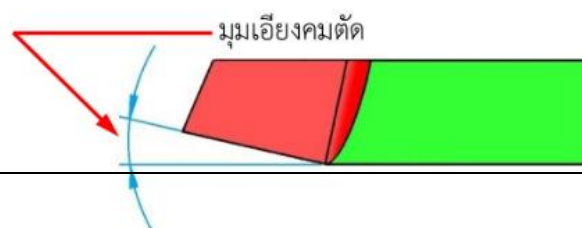
(ก) การตัดด้วยมุมหลบองศามาก
ใช้ตัดวัสดุอ่อน หรือผิวงานละเอียด



(ข) การตัดด้วยมุมหลบองศา
ใช้ตัดวัสดุแข็ง หรือการตัดหยาบ

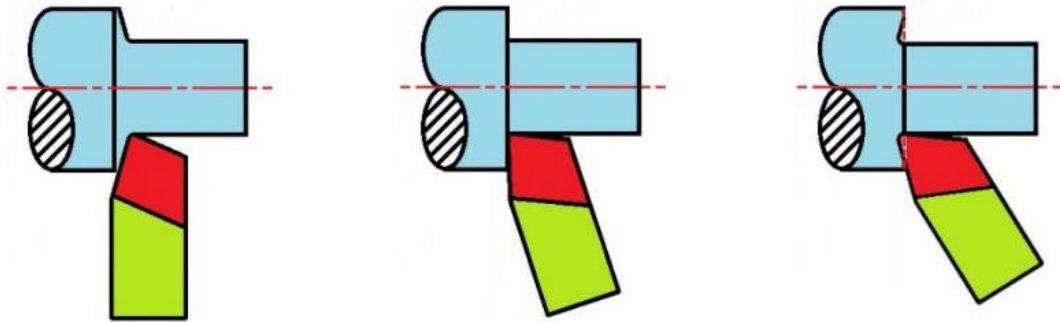
3) มุมเอียงคมตัด (Side Cutting Edge Angle)

เป็นมุมที่ลัดให้คมตัดเอียงทำมุมกับตัวมีด เพื่อให้มีดกลิ้งเดินตัดเนื้อวัสดุได้สะดวกมีแรงต้านน้อย ช่วยลดแรงกระทำกับมีดตัดในขณะเริ่มต้นตัดวัสดุได้ ขนาดของมุมจะขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่ใช้ทำมีดและวัสดุงาน และ ส่วนที่เป็นคมตัด (Cutting Edge) ก็จะอยู่ในช่วงของมุมนี้ด้วย คมตัดจะป้อนกินชิ้นงานได้มากน้อยเท่าใด ขึ้นอยู่กับการลัดมุมเอียงคมตัด (Side Cutting Edge Angle) ร่วมกับมุมหลบด้านข้าง (Side Relief Angles) ที่ลาดลงไปจากคมตัด



รูปที่ 2.7 แสดงตำแหน่งของมุมเอียงคมตัดในเครื่องมือตัดคมเดียว
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

ในการกลึงตัดงานนั้นมุมเอียงคมตัดสามารถใช้ร่วมกับการตั้งองศาที่ชุดจับยึดเครื่องมือตัด (มุมนำ) ให้ทำมุมในองศาที่ต้องการขณะตัดกลึงตามกระบวนการตัดเพื่อความสะดวก ซึ่งมีทั้ง ค่าเป็นบวก ลบ และ ศูนย์ ซึ่งจะให้ผลของการตัดต่างกันไป



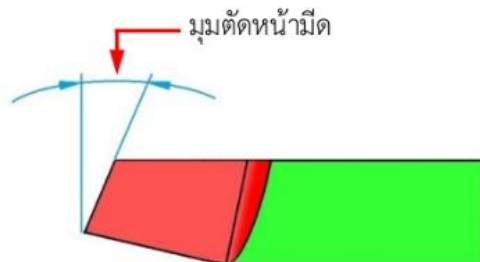
(ก) การตัดด้วยมุมบวก

(ข) การตัดด้วยมุมศูนย์

(ค) การตัดด้วยมุมลบ

รูปที่ 2.8 แสดงลักษณะของการตัดด้วยมุมมุมเอียงคมตัดร่วมกับมุมนำที่เอียงด้วยป้อมมีด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

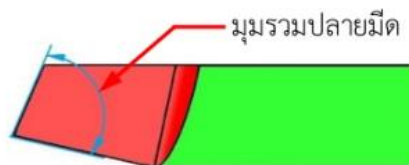
4) มุมตัดหน้ามีด (Front Cutting Edge Angle หรือ End Cutting Edge Angle)



รูปที่ 2.9 แสดงตำแหน่งของมุมตัดหน้ามีดในเครื่องมือตัดคมเดียว
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

5) มุมรวมปลายมีด (Nose Angle)

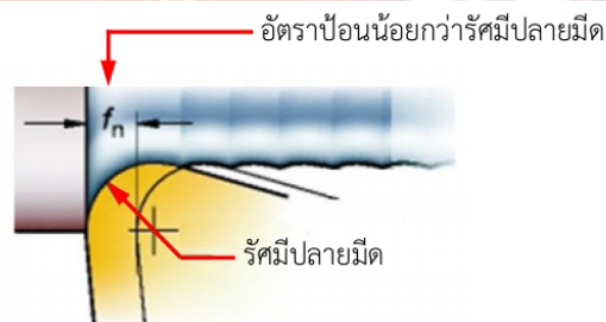
มุมรวมปลายมีด เป็นมุมที่เกิดจากการกลับมุมคมตัดด้านข้าง (Side Cutting Edge Angle) และมุมคมตัดด้านหน้าของมีดกลึง (Front Cutting Edge Angle) มุมรวมปลายมีดที่มีค่ามุมมองมากมาย จะเหมาะกับการตัดที่รับภาระตัดหนักๆ แต่จะไม่เกิน 90 องศาในงานตัดทั่วไป



6) รัศมีจมูกมีด (Nose Radius)

เกิดจากการกลับปลายมีดให้มนโค้ง ไม่เป็นมุมแหลม ช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้ปลายคมตัด และสามารถกลึงชิ้นงานให้ได้ผิวที่เรียบมัน ขนาดรัศมีจมูกมีดที่ใช้จะขึ้นอยู่กับกระบวนการตัดและสภาวะการตัดในแต่ละงาน จมูกมีดที่มีรัศมีมากจะทำให้ปลายคมตัดมีความแข็งแรงและช่วยให้ความร้อนที่เกิดขึ้นในระหว่างการตัดสามารถถ่ายเทผ่านออกไปได้เร็วขึ้น





รูปที่ 2.12 แสดงลักษณะของระยะของอัตราป้อนกับรัศมีปลายมีด
(ที่มา : <http://www.verspanersforum.nl>, 9 มิถุนายน 2559)

2.2 มุมของเครื่องมือตัดหลายคม (Multiple-cutting-edge Tools)

เครื่องมือตัดหลายคมเป็นเครื่องมือตัดที่มีคมตัดมากกว่า 1 คมตัดในด้ามเดียวกัน เช่น ใบเลื่อย ดอกสว่าน เอ็นมิล หรือรีมเมอร์ ซึ่งการใช้มุมในเครื่องมือตัดหลายคมตัดนั้นก็จะมีมุมหลักๆ ที่คล้ายกับเครื่องมือตัดคมตัดเดี่ยวทั่วไป ในที่นี้จะขอกล่าวถึงมุมสำคัญของเครื่องมือตัดหลายคมตัดที่ใช้ในการทำงานผลิตชิ้นส่วนทั่วไป คือ

2.2.1 มุมของดอกสว่าน (Drill)

2.2.2 มุมของดอกเอ็นมิล (End mill)

2.2.1 มุมของดอกสว่าน (Drill)

ดอกสว่านเป็นเครื่องมือตัดพื้นฐานที่ใช้ในการเจาะรู มีคมตัดอยู่บริเวณปลายของดอกเจาะ มี 2 แบบใหญ่ๆ ที่ใช้กันทั่วไป คือ ดอกสว่านแบบก้านตรงและดอกสว่านแบบก้านเรียว



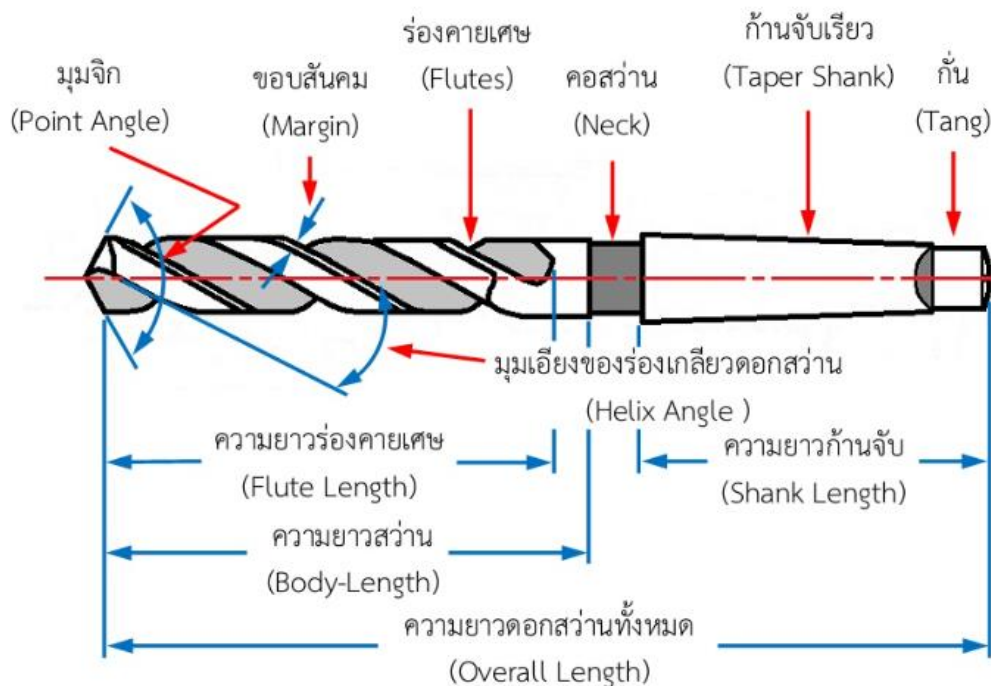
(ก) ดอกสว่านแบบก้านตรง



(ข) ดอกสว่านแบบก้านเรียว

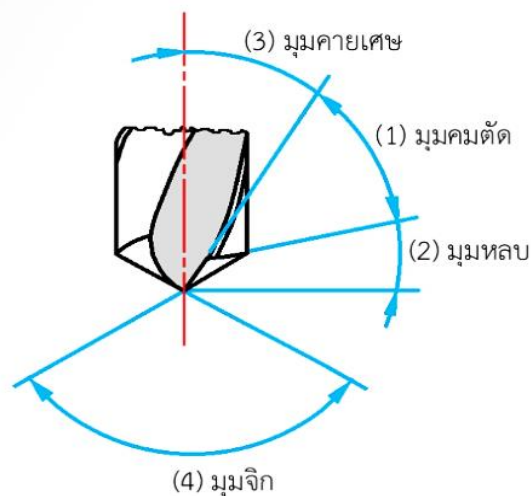
รูปที่ 2.13 แสดงลักษณะของดอกสว่าน

(ที่มา : <http://www.verspanersforum.nl>, 9 มิถุนายน 2559)



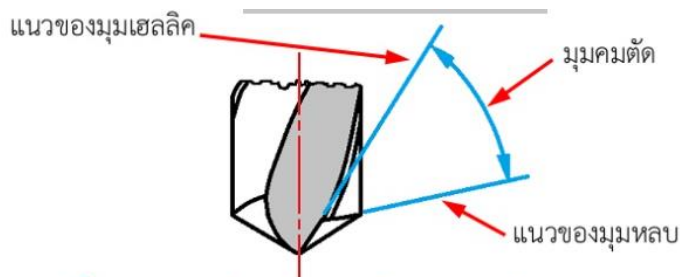
รูปที่ 2.14 แสดงลักษณะโครงสร้างของดอกสว่าน
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

ส่วนสำคัญที่ทำการตัดเฉือนวัสดุของชิ้นงาน จะอยู่ส่วนปลายของดอกสว่าน ซึ่งจะมี ส่วนประกอบของโครงสร้างที่ทำให้เกิดคมตัด คือ ร่องคายเศษที่เลี้ยวเฉียงทำมุมกับแนวแกนของดอกสว่าน



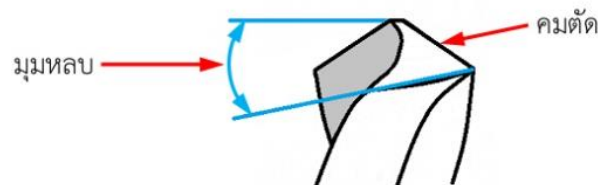
รูปที่ 2.15 มุมคมตัดที่สำคัญของดอกสว่าน
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

1) มุมคมตัด (Cutting angle) จะมีลักษณะเหมือนกับลิ้ม ทำหน้าที่ตัดเฉือนเนื้อโลหะ ขนาดของมุม ถูกกำหนดโดย มุมเฮลิค ที่ร่องเกลียว และมุมหลบที่ลึบขึ้นมา ขนาดของมุมคมตัดที่จะลึบให้เกิดขึ้นนั้น ขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะต้องตัดเฉือน โดยหลักแล้ว ถ้าต้องการตัดวัสดุงานแข็ง จะให้ขนาดของมุมโตขึ้น โดยลดแนว มุมหลบลง



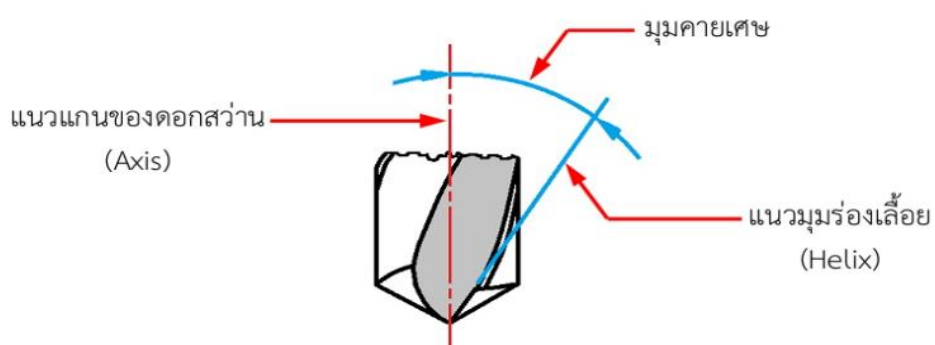
รูปที่ 2.16 แสดงตำแหน่งมุมคมตัดของดอกสว่าน
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) มุมหลบ (Lip clearance angle) เกิดจากผิวหน้าที่เอียงลาดลงจากแนวคมตัด ทำหน้าที่ลดการเสียดสี และลดแรงต้านบริเวณผิวหน้าของมุมจิกของดอกสว่าน ถ้าไม่มีมุมหลบนี้ดอกสว่านจะไม่สามารถตัดเฉือนผิวงานได้ และขนาดของมุมยังส่งผลกับอัตราการป้อนเจาะของดอกสว่านด้วย ถ้ามุมหลบของคาน้อยจะใช้ อัตราป้อนเจาะน้อย เหมาะกับวัสดุงานแข็ง ถ้ามุมหลบของคามากจะใช้ อัตราป้อนเจาะมากขึ้น ความแข็งแรงของคมตัดจะลดลง อาจแตกบิ่นได้ง่ายจึงเหมาะกับวัสดุอ่อน ในการเจาะโลหะทั่วไปนิยมใช้มุมหลบ 8-12 องศา



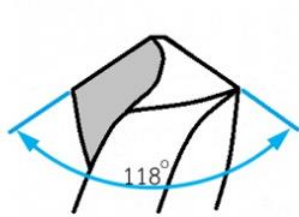
รูปที่ 2.17 แสดงตำแหน่งมุมหลบของดอกสว่าน

3) มุมคายเศษ (Rake angle) จะอยู่ที่มุมของร่องเลื่อย (Helix) ที่ทำมุมกับแนวแกนของดอกสว่าน (Axis) ทำหน้าที่ให้เศษตัดเฉือนเคลื่อนที่ออกจากผิวงานที่ถูกตัด มีทั้งแบบค่ามุมบวก ค่ามุมลบ และ 0 องศา ขึ้นอยู่กับลักษณะของงานซึ่งจะมีผลกับเศษโลหะที่ออกมา ดอกสว่านโดยทั่วไปจะมีมุมของร่องเลื่อยที่ 25-30 องศา

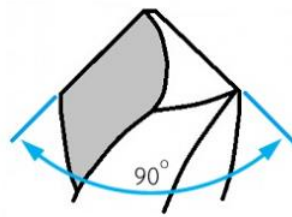


รูปที่ 2.18 แสดงตำแหน่งมุมคายของดอกสว่าน
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

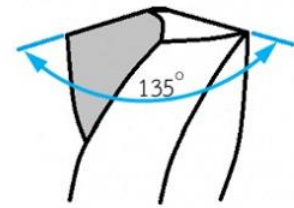
4) มุมจิก (Point angle) สำหรับตัดเฉือนชิ้นงาน มุมจิกจะมีผลต่อแรงกดเจาะ ถ้ามุมจิกโตมาก แรงต้านเจาะก็มากขึ้นตามลำดับ แต่มุมจิกก็ช่วยในการนำศูนย์ในการเจาะงานในขณะเริ่มเจาะ ขนาดของมุมจิกจะขึ้นกับวัสดุงานที่นำมาเจาะ การตัดโลหะทั่วไปจะใช้มุมจิกขนาด 118° ส่วนการใช้มุมจิกขนาด 90° จะเหมาะสำหรับเหล็กแผ่นบางและวัสดุเนื้ออ่อน โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก เช่น อลูมิเนียม, ทองแดง, พลาสติก, ไฟเบอร์, ไม้ เพราะมุมที่แหลมกว่า จึงเจาะได้เร็วและคายเศษได้ดี มีระยะคมตัดที่ยาวกว่า ส่วนการใช้มุมจิก 135° จะเหมาะสำหรับวัสดุแข็งและเจาะยาก เนื่องจากมุมเจาะใหญ่ จึงมีระยะคมตัดที่สั้นลงทำให้ความเผ็ด และความร้อนที่เกิดจากแรงตัดเฉือนน้อยลง ขณะเดียวกันก็มีความแข็งแรงมั่นคงกว่า จึงเหมาะกับงานเหล็กแข็ง เช่น สแตนเลส



(ก) มุมจิกขนาด 118 องศา
สำหรับงานเจาะวัสดุทั่วไป



(ข) มุมจิกขนาด 90 องศา
สำหรับเหล็กแผ่นบางและวัสดุอ่อน



(3) มุมจิกขนาด 135 องศา
สำหรับวัสดุแข็งและเจาะยาก

รูปที่ 2.19 แสดงค่ามุมจิกของดอกสว่าน
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

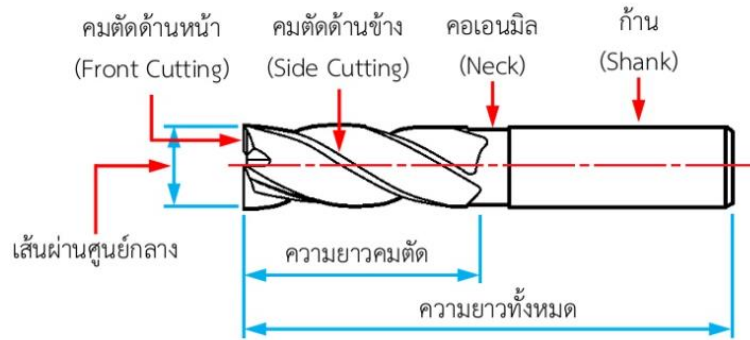
2.2.2 ดอกเอ็นมิล (End mill)

เอ็นมิล (End mill) เป็นเครื่องมือตัดประเภทหนึ่งสำหรับงานกัดทั่วไป ใช้กับเครื่องกัดแนวตั้ง รูปร่างของดอกเอ็นมิลมีลักษณะเป็นแท่งกลม มีคมตัดอยู่ตรงปลายด้านหน้าและคมตัดที่ด้านข้าง การทำงานของ เอ็นมิล จะสวมอยู่กับแกนเฟลาของเครื่องกัด และหมุนรอบตัวเองอยู่กับ โดยยึดชิ้นงานไว้กับแท่นเลื่อน ตัดวัสดุงานต่างๆ ให้เป็นรูปแบบที่ต้องการโดยเลื่อนแท่นเลื่อนให้ชิ้นงานเข้าหาดอกเอ็นมิล



รูปที่ 2.21 แสดงลักษณะของเครื่องกัดแนวตั้ง

(ที่มา : <http://www.arceurotrade.co.uk/>, 9 มิถุนายน 2559)

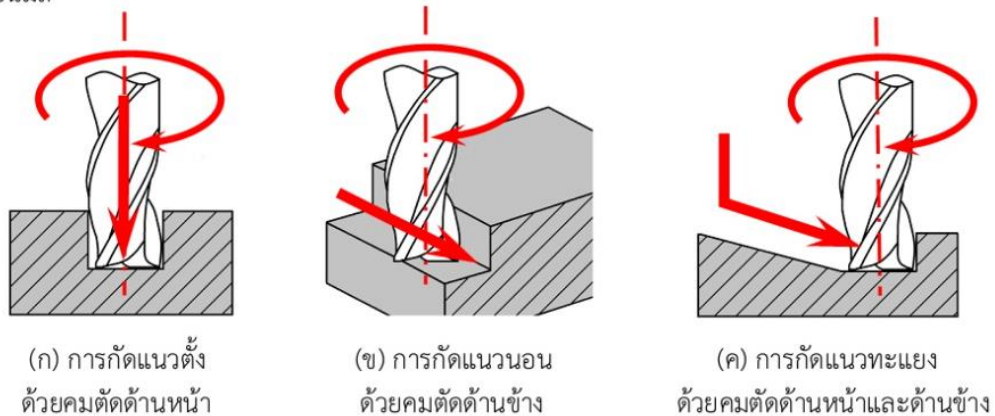


รูปที่ 2.22 แสดงโครงสร้างของดอกเอ็นมิล
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

ดอกเอ็นมิลมีคมตัดสำหรับการตัดเฉือนได้ 2 แนว คือ

- 1) คมตัดด้านหน้า เป็นการกัดด้านบนของชิ้นงานลงด้านล่างในแนวตั้งด้วยฟันที่อยู่ปลายดอกเอ็นมิล
- 2) คมตัดด้านข้าง เป็นการกัดด้านข้างของชิ้นงานขนานไปในแนวนอน ด้วยฟันเลื่อยรอบแกนหมุนของดอกเอ็นมิล

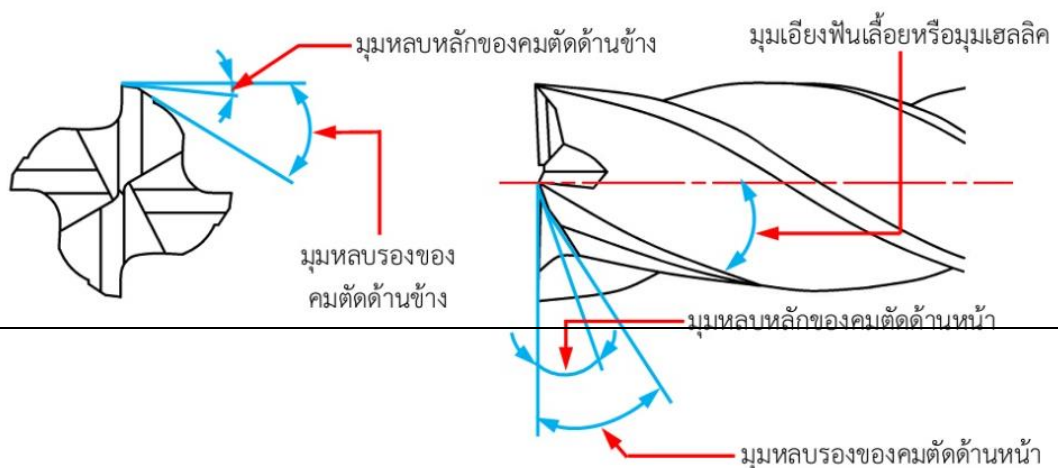
ดอกเอ็นมิล



รูปที่ 2.23 แสดงลักษณะทิศทางของการตัดงานของเอ็นมิล
(ที่มา : <http://www.arceurotrade.co.uk/>, 9 มิถุนายน 2559)

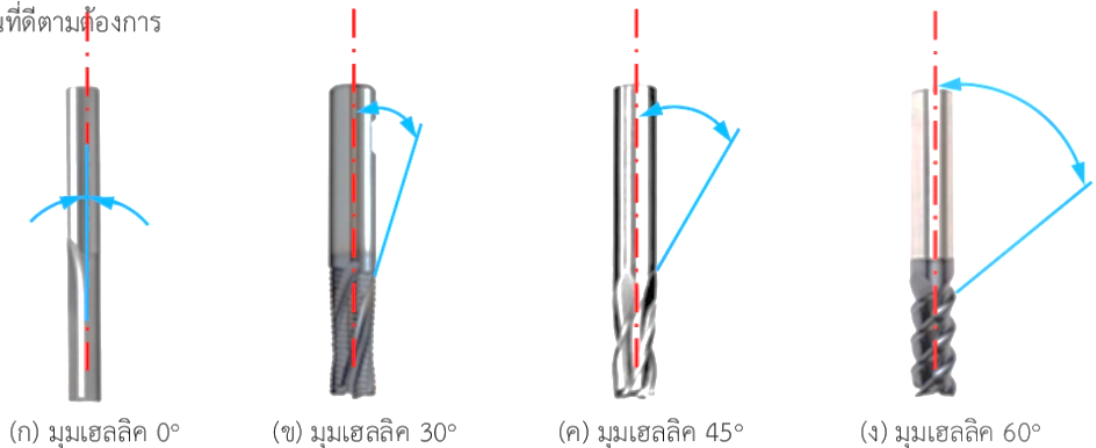
มุมของดอกเอ็นมิล ที่ใช้ในงานกัดทั่วไป สามารถอ้างอิงหน้าที่การทำงานของแต่ละมุมได้จาก

- 1) มุมหลบหลัก (Primary) จะมืองศาของมุมน้อย เพื่อความแข็งแรงของคมตัด มีพื้นที่มุมน้อย
- 2) มุมหลบรอง (Secondary) จะเอียงต่อจากมุมหลบหลักให้มืองศาของมุมที่เพิ่มมากขึ้นอีกเพื่อป้องกันการเสียดสีในขณะตัดเฉือน



รูปที่ 2.24 แสดงลักษณะของมุมหลบหลักและมุมหลบรองของดอกเอ็นมิล

ส่วนมุมของคมตัดด้านข้างของดอกเอ็นมิลที่บิดพันรอบแนวแกนเรียกว่า มุมเอียงฟันเลื่อยหรือมุมเฮลิค (Helix angles) คมตัดของเอ็นมิลจะเป็นเกลียวบิดทำมุมกับแนวแกน มีมุมเอียงฟันเลื่อยให้เลือกใช้ได้หลายมุม เช่น 0, 30, 45, 60 องศา ซึ่งจะเลือกมาใช้งานตามลักษณะการตัดเฉือนวัสดุงาน เพื่อให้ผลการตัดเฉือนที่ดีตามต้องการ



รูปที่ 2.25 แสดงลักษณะของมุมเฮลิคของเอ็นมิลขนาดต่างๆ

(ที่มา : <http://cadem.com/cncetc/cnc-milling-end-mill-helix/>, 10 มิถุนายน 2559)

มุมเฮลิค 0 องศา คมตัดจะเป็นแบบตั้งตรงไม่พันรอบแนวแกน เมื่อดอกเอ็นมิลเคลื่อนที่เข้าตัดเฉือนชิ้นงาน จะเกิดการกระแทกตรงๆ เต็มหน้าของคมตัดด้านข้าง จึงต้องใช้แรงในการตัดมากเพราะเกิดแรงต้านขึ้นทันทีทันใดและเป็นช่วงๆ ไม่ต่อเนื่อง คมตัดจะสึกหรอหรือหักง่าย จึงเหมาะกับการตัดเฉือนโลหะแผ่นบาง

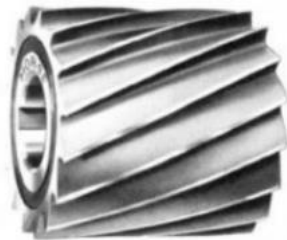
มุมเฮลิค 30 องศา เป็นมุมมาตรฐานที่นิยมใช้มากที่สุด เหมาะกับงานทั่วไป ที่ใช้แรงในการตัดเฉือนไม่หนักมากนัก หรือกัดหยาบโดยเลือกใช้ฟันกัดหยาบที่เป็นลูกคลื่น

มุมเฮลิค 45 องศา ใช้กับงานวัสดุงานแข็งๆ เช่น สแตนเลส

มุมเฮลิค 60 องศา เหมาะกับงานที่ต้องการเก็บผิวละเอียด หรือกัดงานที่เป็นผนังบางๆ และสูง ชิ้นงานมีความแข็งแรงสูงมากๆ เพราะมุมเฮลิคที่มาก จะเกิดความร้อนน้อยลง การคายเศษดีขึ้น และลดการสะท้อนของคมตัดในการตัดเฉือน

2.2.3 มีดกัด (Cutter)

มีดกัด (Cutter) เป็นเครื่องมือตัดหลายคมที่ใช้กับเครื่องกัดแนวอน มีหลากหลายรูปแบบสำหรับใช้งาน แต่ก็มีมุมสำคัญในการพิจารณาคือ ดอกเอ็นมิล (End mill) โดยลักษณะของมีดกัดจะเป็นทรงกระบอกที่ถูกเจาะเป็นรูตามแนวแกนและมีฟันกัดอยู่ด้านข้างรอบทรงกระบอก มีทั้งแบบมีมุมเอียงฟันเลื่อย คือ มีมุมเฮลิค และแบบฟันตรงที่ไม่มีมุมเอียงฟันเลื่อย หรือมุมเฮลิคเป็น 0 องศา



(ก) :

มีมุมเอียง

แกนเพลลา
สำหรับสวมมีดกัด

แท่นเลื่อน
สำหรับยึดชิ้นงาน



รูปที่ 2.27 แสดงลักษณะของเครื่องกัดแนวอน

(ที่มา : <http://www.arceurotrade.co.uk/>, 9 มิถุนายน 2559)

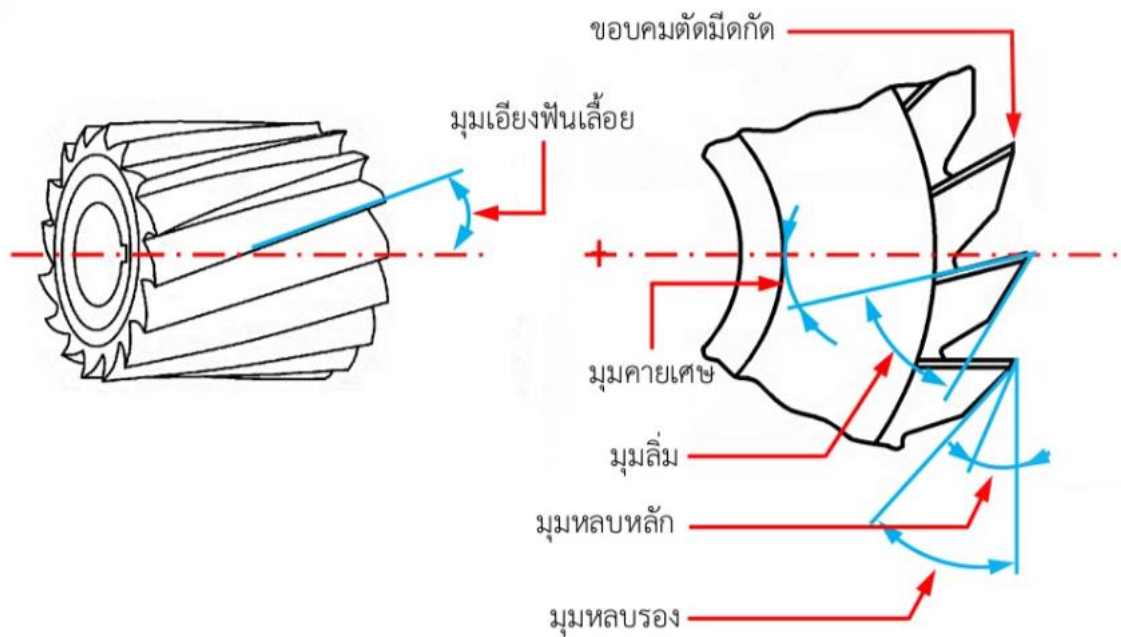


รูปที่ 2.28 แสดงลักษณะการกัดของมีดกัด

มุมของมีดกัด ที่ใช้ในงานกัดทั่วไป สามารถอ้างอิงหน้าที่การทำงานของแต่ละมุมสำคัญได้จากเครื่องมือตัดคมเดียว ได้เช่นกัน คือ

1) มุมคาย (Rake angle) มีหน้าที่เก็บเศษโลหะขณะที่ฟันกัดชิ้นงานและคายเศษโลหะนั้นออกมา เมื่อฟันกัดนั้นพ้นจากชิ้นงาน ในมีดกัดทั่วไปมีมุมเอียงลาดจากขอบคมตัดจากแนวศูนย์กลางประมาณ 10-15 องศา

2) มุมหลบ (Relief angle) เป็นมุมที่อยู่หลังคมตัดเพื่อไม่ให้ส่วนหลังของฟันเสียดสีกับชิ้นงาน มุมหลบจะมี 2 มุม คือ มุมหลบหลัก (Primary) จะมีองศาของมุมน้อย และมุมหลบรอง (Secondary) ที่มีองศาของมุมที่มากกว่า โดยมุมหลบรองจะลาดต่อจากมุมหลบหลัก และช่วยให้เกิดช่องว่างหน้าคมตัดช่วงมุมคายเศษ



รูปที่ 2.29 แสดงลักษณะของมุมของมีดกัด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

งานกลึง			
มุมของมีดกลึง			
α มุมฟรี ϕ มุมปลายมีด	β มุมลิ้ม κ มุมตั้งมีด	γ มุมคาย λ มุมเอียงสันมีด	มุมคาย มุมตั้งมีด ทิศทางการป้อนมีด มุมเอียงสันมีด มุมฟรี มุมฟรีของคานปัดคม
ค่าประมาณ			
เหล็กหล่อสูง มุมฟรี α มุมลิ้ม β มุมคาย γ มุมเอียงสันมีด λ			
โลหะแข็ง มุมฟรี α มุมลิ้ม β มุมคาย γ มุมเอียงสันมีด λ			



งานเจาะ

ส่วนคมเลื่อย

มุมคายของส่วนคม เลื่อยเกิดขึ้นจากมุม เลื่อยของคมส่วน นั้นคือ เกิดจากร่องคม เลื่อยทำมุมกับแกนส่วน
มุมจิกของส่วนขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะตัด เฉือนแต่ละชนิด

มุมและสัญลักษณ์ ที่ส่วนคม เลื่อย	ขนาดค่าประมาณมุม เลื่อยส่วน (มุมคาย) DIN 1414 (8. 71)			
	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง กลวงส่วน	วัสดุเครื่องมือประ เภท N สำหรับ เจาะวัสดุธรรมดา	วัสดุเครื่องมือประ เภท H สำหรับ เจาะวัสดุแข็ง	วัสดุเครื่องมือประ เภท W สำหรับเจาะ เจาะวัสดุอ่อน
	ตั้งแต่ 0,6...1 ตั้งแต่ 1...3,2 ตั้งแต่ 3,2...5 ตั้งแต่ 5...10 มากกว่า 10 มม.	16° 18° 20° 22° 25° 30°	— 10° 12° 13°	— 35° 35° 40° 40°
	มุมจิกสำหรับส่วนคม เลื่อย DIN 1414 (8. 71)			
	วัสดุที่ใช้เจาะ	มุมจิก	เครื่องมือจาก วัสดุประเภท	
	เหล็กเหนียวและ เหล็กเหนียวหล่อถึง 700N/mm ² เหล็ก หล่อ เหล็กหล่อเหนียว โลหะผสม CuZn 40 CuNiZnผสม	118°	N	
	เหล็กเหนียวและ เหล็กเหนียวหล่อตั้งแต่ 700 N/mm ² เหล็กโรสนิม ทองแดงตั้งแต่ขนาดรูเจาะ 30 มม. ผสม (เศษสี)	130°		
	วัสดุสังเคราะห์ ยางแข็ง หินอ่อน ถ่านหิน	80°	H	
	โลหะผสม CuZn ถึง CuZn 40 Pb 2	118°		
	เหล็กออสเตอไนท์ แมกนีเซียมผสม	140°		
	โลหะผสมสังกะสี โลหะแข็ง เช่น I.e-Sn 90	118°		



ข้อแนะนำในการเลือกดอกสว่านเพื่อการใช้งานอย่างถูกต้อง

ดอกสว่าน	รูเจาะมาตรฐาน				ดอกเจาะที่มีมุม helix มาก								ดอกเจาะที่มีมุม helix น้อย							
มุม helix	มาตรฐาน (20° ~ 30°)				มุม helix มาก (34° ~ 40°)								มุม helix น้อย (17° ~ 23°)							
ความกว้างฟลูต	มาตรฐาน				สูง								สูง							
ความหนาเว็ป	มาตรฐาน				ต่ำ								ต่ำ							
การเลือกมาตรฐานเพื่อการใช้งาน	ดอกเจาะมาตรฐานนั้นเหมาะสำหรับเจาะเหล็ก, เหล็กหล่อ, เหล็กที่มี alloy และยังสามารเจาะสแตนเลส, ทองเหลือง, อลูมิเนียมอัลลอยที่ไม่ทะลุ, เงิน และวัสดุเกือบทุกชนิด				เหมาะที่สุดสำหรับการเจาะโลหะนอกกลุ่มเหล็ก เช่น อลูมิเนียม อลูมิเนียมหล่อ แมกนีเซียมอัลลอย, สังกะสี, ทองแดงเป็นต้น และ เจาะรูที่ลึกของวัสดุที่กล่าวนำหานี้ได้ และเป็นไปได้ที่จะได้งานที่ละเอียด ผลการทดลองใช้ ดอกเจาะแบบปกติและดอกเจาะรูลึกสำหรับสแตนเลสจะได้งานออกมาดี								กรณีนี้เหมาะสมที่สุดสำหรับเจาะเบคคาไรท์ พลาสติก, ไฟเบอร์, ยาง และเหมาะสมสำหรับการเจาะวัสดุอ่อน และแมกนีเซียมอัลลอย							
วัสดุที่ใช้เจาะ ภาพ Cutting condition Dia. (mm)	เหล็ก		เหล็กหล่อ		เหล็กที่มีอัลลลอย		อลูมิเนียม		ทองแดง		สแตนเลส		พลาสติก		แมกนีเซียมอัลลลอย		ทองแดง			
	rpm	mm/rev	rpm	mm/rev	rpm	mm/rev	rpm	mm/rev	rpm	mm/rev	rpm	mm/rev	rpm	mm/rev	rpm	mm/rev	rpm	mm/rev		
2	3550	0.03	3550	0.03	1800	0.02	10000	0.03	2800	0.03	1800	0.03	8000	0.03	14000	0.03	5000	0.04		
3	2240	0.06	2240	0.06	1120	0.03	6300	0.06	1800	0.06	1120	0.06	5000	0.06	9000	0.06	3150	0.08		
5	1400	0.11	1400	0.11	710	0.05	4000	0.11	1120	0.11	710	0.11	3150	0.11	5600	0.11	2000	0.14		
8	900	0.16	900	0.16	450	0.08	2500	0.16	710	0.16	450	0.16	2000	0.16	3550	0.16	1250	0.2		
12	560	0.22	560	0.22	280	0.11	1600	0.22	450	0.22	280	0.22	1250	0.22	2240	0.22	800	0.28		
16	450	0.26	450	0.26	224	0.13	1250	0.26	355	0.26	224	0.26	1000	0.26	1800	0.26	630	0.33		
20	355	0.3	355	0.3	180	0.15	1000	0.3	280	0.3	180	0.3	800	0.3	1400	0.3	500	0.38		
25	280	0.34	280	0.34	140	0.17	800	0.34	224	0.34	140	0.34	630	0.34	1120	0.34	400	0.42		
32	224	0.38	224	0.38	112	0.19	630	0.38	180	0.38	112	0.38	500	0.38	900	0.38	315	0.48		
40	180	0.42	180	0.42	90	0.21	500	0.42	140	0.42	90	0.42	400	0.42	710	0.42	250	0.53		

		
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย มุมคมตัด	สอนครั้งที่3
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4
5. กิจกรรมการเรียนรู้		
5.5 การนำเข้าสูบทเรียน		
5.5.1 ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ		
5.5.2 ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง มุมคมตัด		
5.5.3 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM		
5.5.4 นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 2 จากครู		

5.5.5 ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

5.6 การเรียนรู้

นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มุมมดัด ในระบบ GOOGLE CLASSROOM

5.6.1 นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู

5.6.2 นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปรายความปลอดภัยในการทำงาน

5.6.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM โดยครูเดินดูและนักศึกษาอย่างใกล้ชิด และหมั่นสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา นักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

5.6.4 นักเรียนนักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 คน

5.6.5 นักเรียนฟังอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 3 จากครู

5.6.6 นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3

5.6.7 นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักศึกษา หรือครูผู้เรียกนักเรียน เพื่อซักถามหรือแสดงความคิดเห็น

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย มุมมดัด	สอนครั้งที่ 3
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

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 3 จากครูและแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

5.8.3 ครูบันทึกผลการประเมิน

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 เอกสารประกอบวิชา ลับคมเครื่องมือตัด หน่วย มุมมดัด

6.2 สื่อโสตทัศน (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 3 เรื่อง มุมมดัด

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

เนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง มุมมดัด นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสาขาวิชา



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ

บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อหน่วย มุมมดัด

หน่วยที่ 3

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 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป

.....

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล ระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม1-2

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน									คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		

1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพจน์ปฏิบัติ

แบบทดสอบก่อนเรียนโมดูลย่อยที่ 2

คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4ตัวเลือก จำนวน 20ข้อ
2. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)
3. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ .30นาที

1. มุมตั้งมีดของมีดปาดหน้า มีค่ากี่องศา

ก. 45 องศา

ค. 60 องศา

2. การลับมีดปาดหน้า ควรลับมุมไหนเป็นมุมสุดท้าย

ก. มุมหลบ

ค. มุมคาย

3. มุมคายเศษของมีดปาดหน้ามีค่าเท่าไร

ก. 10 องศา

ข. 55 องศา

ง. กี่องศาก็ได้

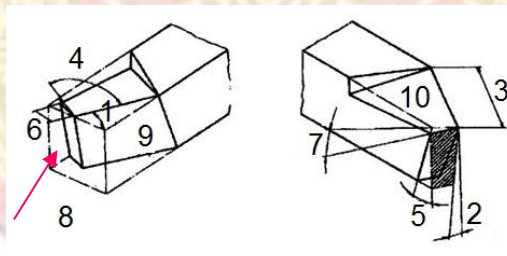
ข. มุมตั้งมีด

ง. มุมไหนก็ได้

ข. 14 องศา

- ค. 25 องศา
4. มุมตั้งมีดของมีดปาดหน้า มีค่ากี่องศา
ก. 45 องศา
 ค. 60 องศา
5. การลับมีดปาดหน้า ควรลับมุมไหนเป็นมุมสุดท้าย
 ก. มุมหลบ
ค. มุมคาย
6. มุมคายเศษของมีดปาดหน้ามีค่าเท่าไร
 ก. 10 องศา
 ค. 25 องศา
7. มุมตั้งมีดของมีดปาดหน้า มีค่ากี่องศา
ก. 45 องศา
 ค. 60 องศา
8. การลับมีดปาดหน้า ควรลับมุมไหนเป็นมุมสุดท้าย
 ก. มุมหลบ
ค. มุมคาย
9. มุมคายเศษของมีดปาดหน้ามีค่าเท่าไร
 ก. 10 องศา
 ค. 25 องศา
- ง. กึ่งศกก็ได้
- ข. 55 องศา
- ง. กึ่งศกก็ได้
- ข. มุมตั้งมีด
- ง. มุมไหนก็ได้
- ข. 14 องศา
- ง. กึ่งศกก็ได้
- ข. 55 องศา
- ง. กึ่งศกก็ได้
- ข. มุมตั้งมีด
- ง. มุมไหนก็ได้
- ข. 14 องศา
- ง. กึ่งศกก็ได้

รูปมีดกลึงปอกขวาใช้ตอบข้อสอบข้อ 10-21



10. จากรูปตัวอย่างมีดกลึงปอกขวา หมายเลข 1 คือข้อใด
 ก. มุมหลบด้านหน้ามีด
 ค. มุมคายเศษ
 ข. มุมหลบด้านข้างมีด
ง. มุมลิ้ม
11. จากรูปตัวอย่างมีดกลึงปอกขวา หมายเลข 2 คือข้อใด
 ก. มุมหลบด้านหน้ามีด
 ค. มุมคายเศษ
 ข. มุมหลบด้านข้างมีด
 ง. มุมลิ้ม
12. จากรูปตัวอย่างมีดกลึงปอกขวา หมายเลข 3 คือข้อใด
 ก. มุมหลบด้านหน้ามีด
 ค. มุมคายเศษ
 ข. มุมหลบด้านข้างมีด
ง. มุมลิ้ม
13. จากรูปตัวอย่างมีดกลึงปอกขวา หมายเลข 4 คือข้อใด
 ก. มุมหลบด้านหน้ามีด
 ค. มุมคายเศษ
 ข. มุมหลบด้านข้างมีด
ง. มุมลิ้ม

- 14.จากรูปตัวอย่างมีดกลึงปอกขวา หมายเลข 5 คือข้อใด
ก. มุมหลบด้านหน้ามีด
ข. มุมหลบด้านข้างมีด
ค. มุมคายเศษ
ง. มุมลิ้ม
- 15.จากรูปตัวอย่างมีดกลึงปอกขวา หมายเลข 6 คือข้อใด
ก. มุมหลบด้านหน้ามีด
ข. มุมหลบด้านข้างมีด
ค. มุมคายเศษ
ง. มุมลิ้ม
- 16.จากรูปตัวอย่างมีดกลึงปอกขวา หมายเลข 7 คือข้อใด
ก. มุมหลบด้านหน้ามีด
ข. มุมหลบด้านข้างมีด
ค. มุมคายเศษ
ง. มุมลิ้ม
- 17.จากรูปตัวอย่างมีดกลึงปอกขวา หมายเลข 8 คือข้อใด
ก. ผิวมุมหลบด้านหน้ามีด
ข. ผิวมุมหลบด้านข้างมีด
ค. ผิวมุมคายเศษ
ง. ผิวมุมลิ้ม
- 18.จากรูปตัวอย่างมีดกลึงปอกขวา หมายเลข 9 คือข้อใด
ก. ผิวมุมหลบด้านหน้ามีด
ข. ผิวมุมหลบด้านข้างมีด
ค. ผิวมุมคายเศษ
ง. ผิวมุมลิ้ม
- 19.จากรูปตัวอย่างมีดกลึงปอกขวา หมายเลข 10 คือข้อใด
ก. ผิวมุมหลบด้านหน้ามีด
ข. ผิวมุมหลบด้านข้างมีด
ค. ผิวมุมคายเศษ
ง. ผิวมุมลิ้ม
- 20.หมายเลข 4 ต้อง เกิดจากการลับมีดกลึง ของด้านใดบ้าง
ก. ลับด้านหน้า กับ ลับด้านข้าง
ข. ลับด้านหน้า กับ ลับด้านบน
ค. ลับด้านข้าง กับ ลับด้านบน
ง. ลับด้านบน
- 21.ในการลับมีดกลึงปอกขวา มุมคายเศษหน้ามีดจะได้หมายเลขอะไรบ้าง
ก. 7, 8
ข. 8, 9
ค. 7, 10
ง. 3, 7, 10
- 22.มุมหลบหน้ามีดของมีดกลึงทรงมีค่ากี่องศา
ก. 14 องศา (แก้ไขเป็น 8 องศา)
ข. 35 องศา
ค. 48 องศา
ง. กี่องศาก็ได้
- 23.การลับมีดกลึงทรงกรวย ควรลับมุมไหนเป็นมุมสุดท้าย
ก. มุมรวมหน้ามีด
ข. มุมตั้งมีด
ค. มุมคาย
ง. มุมไหนก็ได้
- 24.มุมคายของมีดกลึงทรงกรวยมีค่าเท่าไร
ก. 8 องศา
ข. 12 องศา
ค. 14 องศา
ง. กี่องศาก็ได้
- 25.ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
ก. ตรวจสอบมุมมีดโดยใช้เกจวัดมุม
ข. สวมแว่นตานิรภัยทุกครั้ง
ค. ทดสอบความคมโดยใช้มือ
ง. ถูกทุกข้อ
- 26.มุมหลบหน้ามีดใช้สัญลักษณ์ใดเป็นตัวกำหนด

ก. α

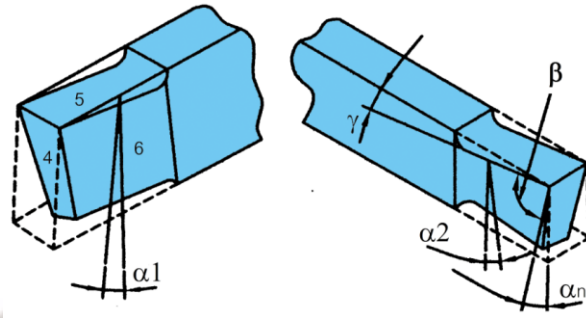
ค. γ

ข. β

ง. ψ

จากรูปจงตอบคำถามข้อ 27-37

3



27.จากรูปตัวอย่างมีดกลึงตกร่อง หมายเลข α_1 คือข้อใด

ก. มุมหลบด้านหน้ามีด

ค. มุมคายเศษ

ข. มุมหลบด้านข้างมีดขวา

ง. มุมหลบด้านข้างมีดซ้าย

28.จากรูปตัวอย่างมีดกลึงตกร่อง หมายเลข α_2 คือข้อใด

ก. มุมหลบด้านหน้ามีด

ค. มุมคายเศษ

ข. มุมหลบด้านข้างมีดขวา

ง. มุมหลบด้านข้างมีดซ้าย

29.จากรูปตัวอย่างมีดกลึงตกร่อง หมายเลข 3 คือข้อใด

ก. มุมหลบด้านหน้ามีด

ค. มุมคายเศษ

ข. มุมหลบด้านข้างมีด

ง. มุมลิ้ม

30.จากรูปตัวอย่างมีดกลึงตกร่อง สัญลักษณ์ α_n คือข้อใด

ก. มุมหลบ

ค. มุมคายเศษ

ข. มุมลิ้ม

ง. มุมแอลฟา

31.จากรูปตัวอย่างมีดกลึงตกร่อง สัญลักษณ์ β คือข้อใด

ก. มุมหลบ

ค. มุมคายเศษ

ข. มุมลิ้ม

ง. มุมปีตา

32.จากรูปตัวอย่างมีดกลึงตกร่อง สัญลักษณ์ γ คือข้อใด

ก. มุมหลบ

ค. มุมคายเศษ

ข. มุมลิ้ม

ง. มุมแกมมา

33.จากรูปตัวอย่างมีดกลึงตกร่อง หมายเลข 4 คือข้อใด

ก. ผิวมุมหลบด้านหน้ามีด

ข. ผิวมุมหลบด้านข้างมีด

ค. ผิวมุมคายเศษ

ง. ผิวมุมลิ้ม

34.จากรูปตัวอย่างมีดกลึงตกร่อง หมายเลข 5 คือข้อใด

ก. ผิวมุมหลบด้านหน้ามีด

ข. ผิวมุมหลบด้านข้างมีด

ค. ผิวมุมคายเศษ

ง. ผิวมุมลิ้ม

35.จากรูปตัวอย่างมีดกลึงตกร่อง หมายเลข 6 คือข้อใด

ก. ผิวมุมหลบด้านหน้ามีด

ข. ผิวมุมหลบด้านข้างมีด

ค. ผิวมุมคายเศษ

ง. ผิวมุมลิ้ม

36.หมายเลข 4 ต้องเกิดจากการลับมีดกลึงของด้านใดบ้าง

ก. ลับด้านหน้า

ข. ลับด้านหน้า กับ ลับด้านข้าง

ค. ลับด้านข้าง กับ ลับด้านบน

ง. ลับด้านบน

37.ในการลับมีดกลึงตกร่อง มุมคายเศษจะได้หมายเลขอะไรบ้าง

ก. 2, 5

ข. 3, 5

ค. 3, 6

ง. 4, 5

38.มุมตั้งมีดของมีดไสมีค่ากี่องศา

ก. 8 องศา (แก้ไขเป็น 5 องศา)

ข. 10 องศา

ค. 12 องศา

ง. กี่องศาก็ได้

39.การลับมีดไส ควรลับมุมไหนเป็นมุมแรก

ก. มุมรวมหน้ามีด

ข. มุมตั้งมีด

ค. มุมคาย

ง. มุมไหนก็ได้

40.มุมคายของมีดไสมีค่าเท่าไร

ก. 8 องศา

ข. 12 องศา

ค. 14 องศา (แก้ไขเป็น 15 องศา)

ง. กี่องศาก็ได้

41.ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ตรวจสอบมุมมีดโดยใช้เกจวัดมุม

ข. ขณะลับมีดไม่ควรจุ่มน้ำยาหล่อเย็นบ่อย ๆ

ค. ทดสอบความคมโดยใช้มือ

ง. ถูกทุกข้อ

42.มุมรวมปลายมีดไสใช้สัญลักษณ์ใดเป็นตัวกำหนด

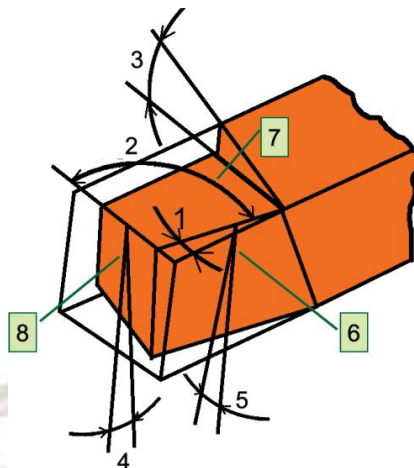
ก. α

ข. β

ค. ϵ

ง. χ

จากรูปจงตอบคำถามข้อ 43-52



- 43.จากรูปตัวอย่างมิติสี่ หมายเลข 1 คือข้อใด
 ก. มุมหลบด้านหน้ามีด
 ข. มุมหลบด้านข้างมีด
 ค. มุมคายเศษ
 ง. มุมลิ้ม
- 44.จากรูปตัวอย่างมิติสี่ หมายเลข 2 คือข้อใด
 ก. มุมหลบด้านหน้ามีด
 ข. มุมหลบด้านข้างมีด
 ค. มุมคายเศษ
 ง. มุมลิ้ม
- 45.จากรูปตัวอย่างมิติสี่ หมายเลข 3 คือข้อใด
 ก. มุมหลบด้านหน้ามีด
 ข. มุมหลบด้านข้างมีด
 ค. มุมคายเศษ
 ง. มุมลิ้ม
- 46.จากรูปตัวอย่างมิติสี่ หมายเลข 4 คือข้อใด
 ก. มุมหลบด้านหน้ามีด
 ข. มุมหลบด้านข้างมีด
 ค. มุมคายเศษ
 ง. มุมลิ้ม
47. จากรูปตัวอย่างมิติสี่ หมายเลข 5 คือข้อใด
 ก. มุมหลบด้านหน้ามีด
 ข. มุมหลบด้านข้างมีด
 ค. มุมคายเศษ
 ง. มุมลิ้ม
48. จากรูปตัวอย่างมิติสี่ หมายเลข 6 คือข้อใด
 ก. ผิวมุมหลบด้านหน้ามีด
 ข. ผิวมุมหลบด้านข้างมีด
 ค. ผิวมุมคายเศษ
 ง. ผิวมุมลิ้ม
49. จากรูปตัวอย่างมิติสี่ หมายเลข 7 คือข้อใด
 ก. ผิวมุมหลบด้านหน้ามีด
 ข. ผิวมุมหลบด้านข้างมีด
 ค. ผิวมุมคายเศษ
 ง. ผิวมุมลิ้ม
50. จากรูปตัวอย่างมิติสี่ หมายเลข 8 คือข้อใด
 ก. ผิวมุมหลบด้านหน้ามีด
 ข. ผิวมุมหลบด้านข้างมีด
 ค. ผิวมุมคายเศษ
 ง. ผิวมุมลิ้ม
51. หมายเลข 2 ต้อง เกิดจากการลับมิติสี่ของด้านใดบ้าง
 ก. ลับด้านหน้า
 ข. ลับด้านหน้า กับ ลับด้านข้าง
 ค. ลับด้านข้าง กับ ลับด้านบน
 ง. ลับด้านบน

52. ในการลับมีดใส มุมคายเศษจะได้หมายเลขอะไรบ้าง

ก. 2, 5

ข. 3, 5

ค. 3, 7

ง. 4, 7

53. มุมรวมปลายมีดของมีดกลึงเกลียวสามเหลี่ยมเมตริกมีค่ากี่องศา

ก. 55 องศา

ข. 58 องศา

ค. 60 องศา

ง. กี่องศาก็ได้

54. การลับมีดกลึงเกลียวสามเหลี่ยมเมตริก ควรลับมุมไหนเป็นมุมแรก

ก. มุมหลบด้านขวา

ข. มุมหลบด้านซ้าย

ค. มุมคาย

ง. มุมไหนก็ได้

55. มุมหลบปลายมีดของมีดกลึงเกลียวสามเหลี่ยมเมตริกมีค่าเท่าไร

ก. 8 องศา

ข. 12 องศา

ค. 14 องศา

ง. กี่องศาก็ได้

56. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

ก. ตรวจสอบมุมมีดโดยใช้เกจวัดมุม

ข. สวมแว่นตานิรภัยทุกครั้ง

ค. ทดสอบความคมโดยใช้มือ

ง. ถูกทุกข้อ

57. สัญลักษณ์ α คือมุมอะไร

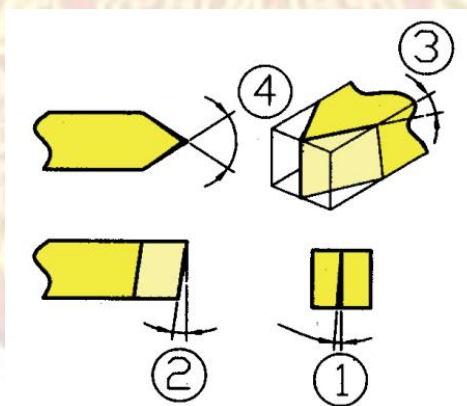
ก. มุมหลบหน้ามีด

ข. มุมคายเศษ

ค. มุมหลบข้างมีด

ง. ผิดทุกข้อ

จากรูปจงตอบคำถามข้อ 58-64



58. จากรูปตัวอย่างมีดกลึงเกลียวสามเหลี่ยม หมายเลข 1 คือข้อใด

ก. มุมหลบด้านหน้ามีด

ข. มุมหลบด้านข้างมีด

ค. มุมคายเศษ

ง. มุมลิ้ม

59. จากรูปตัวอย่างมีดกลึงเกลียวสามเหลี่ยม หมายเลข 2 คือข้อใด

ก. มุมหลบด้านหน้ามีด

ข. มุมหลบด้านข้างมีด

ค. มุมคายเศษ

ง. มุมลิ้ม

60. จากรูปตัวอย่างมีดกลึงเกลียวสามเหลี่ยม หมายเลข 3 คือข้อใด

ก. มุมหลบด้านหน้ามีด

ข. มุมหลบด้านข้างมีด

ค. มุมคายเศษ

ง. มุมลิ้ม

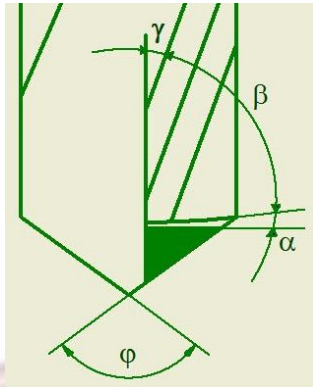
61. จากรูปตัวอย่างมีดกลึงเกลียวสามเหลี่ยม หมายเลข 4 คือข้อใด

ก. มุมหลบด้านหน้ามีด

ข. มุมหลบด้านข้างมีด

- ค. มุมคายเศษ
62. จากรูปตัวอย่างมีดกลึงเกลียวสามเหลี่ยม มุมหมายเลข 1 ลับเพื่ออะไร
- ก. ให้การกลึงเกลียวเร็วขึ้น
- ข. ให้ประสิทธิภาพการกลึงเกลียวดีขึ้น
- ค. ลดการเสียดสีในระหว่างกลึงเกลียว
- ง. ไม่ต้องลบบีดบ่อย
63. มุมรวมดอกสว่านทั่วไป มีค่ากี่องศา
- ก. 115 องศา
- ข. 118 องศา
- ค. 180 องศา
- ง. กี่องศาก็ได้
64. การลับดอกสว่าน ควรลับมุมหลบให้มีค่ากี่องศา
- ก. 12-15 องศา
- ข. 10-11 องศา
- ค. 8-20 องศา
- ง. กี่องศาก็ได้
65. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
- ก. ตรวจสอบมุมดอกสว่านโดยใช้เกจวัดดอกสว่าน
- ข. ไม่ควรสวมแว่นตานิรภัย
- ค. มุมจิกดอกสว่านไม่มีความจำเป็นต้องลับ
- ง. ถูกทุกข้อ
66. มุมฟรีดอกสว่านใช้ สัญลักษณ์ใดเป็นตัวกำหนด
- ก. α
- ข. β
- ค. ϵ
- ง. φ
67. มุมจิกดอกสว่านใช้ สัญลักษณ์ใดเป็นตัวกำหนด
- ก. α
- ข. β
- ค. ϵ
- ง. φ

จากรูปจงตอบคำถามข้อ 68-77



68. จากรูปตัวอย่างมีดกลึงตกร่อง สัญลักษณ์ α คือข้อใด
 ก. มุมหลบ ข. มุมลิ้ม
 ค. มุมคายเศษ ง. มุมจิก
69. จากรูปตัวอย่างมีดกลึงตกร่อง สัญลักษณ์ β คือข้อใด
 ก. มุมหลบ ข. มุมลิ้ม
 ค. มุมคายเศษ ง. มุมจิก
70. จากรูปตัวอย่างมีดกลึงตกร่อง สัญลักษณ์ γ คือข้อใด
 ก. มุมหลบ ข. มุมลิ้ม
 ค. มุมคายเศษ ง. มุมจิก
71. จากรูปตัวอย่างมีดกลึงตกร่อง สัญลักษณ์ ϕ คือข้อใด
 ก. มุมหลบ ข. มุมลิ้ม
 ค. มุมคายเศษ ง. มุมจิก
72. มุมใดที่เป็นมุมที่แสดงความแข็งแรงของคมตัดของดอกสว่าน
 ก. ϕ ข. β
 ค. γ ง. α
73. มุมใดที่เป็นมุมที่แสดงถึงความแข็งและอ่อนของวัสดุที่นำไปเจาะ
 ก. ϕ ข. β
 ค. γ ง. α
74. มุมใดที่เป็นมุมที่แสดงที่ช่วยลดการเสียดสีของดอกสว่าน
 ก. ϕ ข. β
 ค. γ ง. α
75. มุมใดที่เป็นมุมเอียงของร่องคายเศษ
 ก. ϕ ข. β
 ค. γ ง. α
76. เกลียวของดอกสว่านเป็นเกลียวกี่ปาก
 ก. 1 ข. 2
 ค. 3 ง. 4
77. มุม ϕ ของดอกสว่านที่ใช้เจาะเหล็ก มีมุมกี่องศา

ก. 59°

ข. 90°

ค. 118°

ง. 135°



หน่วยที่ 3

เครื่องเจียรไนลั้บคมตัด

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		หน่วยที่ 1	
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง			
	ชื่อหน่วย เครื่องเจียรไนลับคมตัด		สอนครั้งที่ 2	
				ชั่วโมงรวม 4
				จำนวนชั่วโมง 4
1. สาระสำคัญ เครื่องเจียรไนลับคมตัด (Grinder Machine) เป็นเครื่องมือกลที่ใช้สำหรับการลับเครื่องมือตัดที่ใช้กับเครื่องมือกล เช่น มีดกลึงชนิดต่าง มีดไส และดอกสว่าน เป็นต้น โดยการเลือกใช้ล้อหินเจียรไนต้องเหมาะสมกับชนิดของวัสดุที่นำมาทำเป็นเครื่องมือตัด เพื่อให้สามารถลับคมของเครื่องมือตัดได้ ซึ่งในหน่วยนี้จะกล่าวถึงชนิด ส่วนประกอบและหน้าที่สำคัญของเครื่องเจียรไนลับคมตัด เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องเจียรไนลับคมตัด ขั้นตอนการใช้งาน การบำรุงรักษา และความปลอดภัยในการใช้เครื่องเจียรไนลับคมตัด เนื้อหาการเรียนรู้				
2. สมรรถนะประจำหน่วย				

- 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องเจียระไนลับคมตัด
- 2.2 แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิริยาในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบครอบ
- 2.3 คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามที่สถานศึกษากำหนด

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

- 3.1.1 จำแนกชนิดของเครื่องเจียระไนลับคมตัดได้
- 3.1.2. บอกชื่อและหน้าที่การทำงานของส่วนประกอบเครื่องเจียระไนลับคมตัดได้
- 3.1.3. บอกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องเจียระไนลับคมตัดได้
- 3.1.4. อธิบายวิธีการใช้งานของของเครื่องเจียระไนลับคมตัดได้
- 3.1.5. อธิบายวิธีการบำรุงรักษาเครื่องเจียระไนลับคมตัดได้
- 3.1.6. บอกถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องเจียระไนลับคมตัดได้.

3.2 ด้านทักษะ

-

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

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

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

3.1 ชนิดของเครื่องเจียรในลับคมตัด

เครื่องเจียรในลับคมตัด โดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ เครื่องเจียรในแบบตั้งโต๊ะและเครื่องเจียรในแบบตั้งพื้น

3.1.1 เครื่องเจียรในแบบตั้งโต๊ะ (Bench Grinder Machine)

เครื่องเจียรในชนิดนี้จะมีฐานยึดติดแน่นอยู่กับโต๊ะเพื่อเพิ่มความสูงและสะดวกในการใช้งาน



รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะของเครื่องเจียรในลับคมตัดแบบตั้งโต๊ะ
(ที่มา : <http://th.bosch-pt.com/>, วันเข้าถึง 11 มีนาคม 2559)

3.1.2 เครื่องเจียรในแบบตั้งพื้น (Floor Grinder Machine)

ติดกับพื้นของโรง



ไอซ์ยัด

3.2 ส่วนประกอบและหน้าที่ของส่วนประกอบเครื่องเจียรในลับคมตัด

ส่วนประกอบของเครื่องเจียรในแบบตั้งโต๊ะและเครื่องเจียรในแบบตั้งพื้นนั้น มีส่วนประกอบที่สำคัญและหน้าที่ในการทำงานไม่แตกต่างกัน ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญแต่ละส่วนดังนี้



รูปที่ 3.3 แสดงส่วนประกอบของเครื่องเจียรในลับคมตัดแบบตั้งโต๊ะ



รูปที่ 2.4 แสดงส่วนประกอบของเครื่องเจียรในลับคมตัดแบบตั้งพื้น

1. **มอเตอร์ (Motor)** ทำหน้าที่เป็นต้นกำลังขับเคลื่อนให้ล้อหินเจียรในหมุนด้วยความเร็วรอบคงที่ ปลายแกนเพลาทิ้งสองข้างใช้จับยึดล้อหินเจียรใน มอเตอร์ส่วนใหญ่ใช้กระแสไฟฟ้า 220 โวลต์ หรือ 380 โวลต์ ตามขนาดและความต้องการในการใช้งาน

2. **ล้อหินเจียรใน (Grinding Wheel)** แบ่งเป็นสองชนิดคือ ล้อหินเจียรในชนิดหยาบและล้อหินเจียรในชนิดละเอียด ล้อหินเจียรในจะยึดติดกับแกนเพลามอเตอร์ทำหน้าที่ขัดและชุดคมของชิ้นงานหรือเครื่องมือตัดให้ได้ขนาด ผิวเรียบและมุมที่ต้องการ การเลือกใช้ล้อหินเจียรในจะต้องเลือกล้อหินเจียรในให้ตรงกับวัสดุของมีดตัดที่จะนำมาลับ เช่น การลับคมตัดมีดกลึงชนิดเหล็กกล้าความเร็วสูงจะใช้ล้อหินเจียรในชนิดอลูมิเนียมออกไซด์ (A) เม็ดหินของล้อหินจะเป็นสีเทา และการลับมีดกลึงคาร์ไบด์หรือมีดเล็บบจะใช้ล้อหินเจียรในชนิดซิลิคอนคาร์ไบด์ (GC) เม็ดหินของล้อหินจะเป็นสีเขียว



(ก) ล้อหินเจียรไนชนิดอลูมิเนียมออกไซด์ (A)



(ข) ล้อหินเจียรไนชนิดซิลิคอนคาร์ไบด์ (GC)

รูปที่ 3.5 แสดงลักษณะของล้อหินเจียรไน

(ที่มา : <http://sgginter.weloveshopping.com/>, วันเข้าถึง 11 มีนาคม 2559)

การเลือกล้อหินเจียรไนลับคมตัดยังจำเป็นต้องคำนึงถึงขนาดของล้อหินเจียรไนจะนำมาติดตั้งกับเครื่องเจียรไนด้วยว่าหินเจียรไนที่นำมาใช้นั้น มีขนาดเหมาะสมกับเครื่องเจียรไนที่ใช้งานหรือไม่ โดยสามารถดูได้จากป้ายที่ติดอยู่กับล้อหินเจียรไน ได้แก่

1) ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางโดนอกของล้อหินเจียรไน

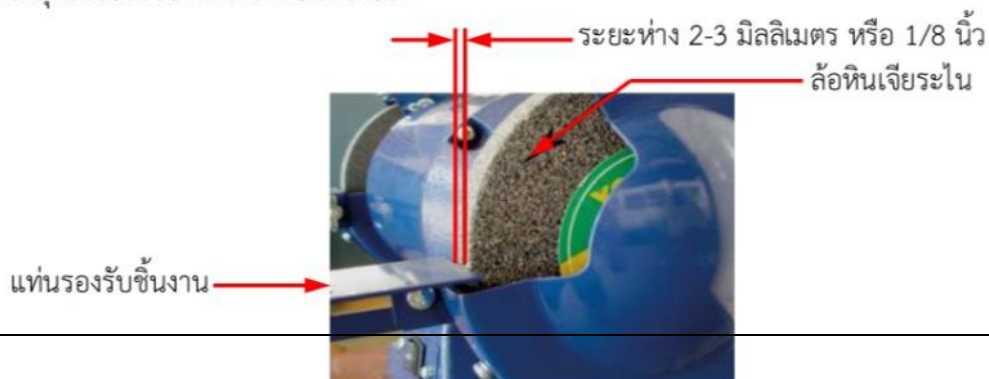


8X1X1-1/4
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูใน
= 1- 1/4 นิ้ว
ความหนาล้อหิน = 1 นิ้ว
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโดนอก = 8 นิ้ว

รูปที่ 3.6 แสดงป้ายบอกขนาดของล้อหินเจียรไน

(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

4. แท่นรองรับชิ้นงาน (Tool Rest) ทำหน้าที่รองรับงานหรือเครื่องมือตัดและยังช่วยประคองมือผู้ปฏิบัติงานให้มั่นคงขึ้น แท่นรองรับชิ้นงานนี้ต้องคอยตรวจสอบระยะห่างระหว่างขอบแท่นและหน้าล้อหินเจียรไนอยู่เสมอให้มีระยะห่างระหว่าง 2-3 มิลลิเมตร หรือ 1/8 นิ้ว เพื่อป้องกันอันตรายจากเครื่องมือตัดหรือชิ้นงานหลุดลงไปในช่องทำให้เกิดอันตรายได้



รูปที่ 3.7 แสดงระยะห่างระหว่างแท่นรองรับชิ้นงานกับล้อหินเจียรไน

4. **กระจกนิรภัย (Safety Glass)** ทำหน้าที่ป้องกันเศษโลหะจากการเจียรระไนไม่ให้กระเด็นเข้าตาขณะปฏิบัติงาน และขณะใช้เครื่องเจียรระไนควรมองผ่านกระจกนิรภัยเท่านั้น

5. **ฝาครอบล้อหินเจียรระไน (Wheel Guard)** ทำหน้าที่ประกบล้อหินเจียรระไนให้แน่นและเพื่อป้องกันอันตรายในขณะล้อหินเจียรระไนหมุน

6. **สวิตช์เปิด-ปิด (On-off Switch)** ทำหน้าที่เปิด-ปิด การทำงานของเครื่องเจียรระไนลั้บคมตัด

7. **ถังบรรจุน้ำหล่อเย็น (Water Pot)** ใช้บรรจุน้ำหล่อเย็นสำหรับจุ่มงานเพื่อระบายความร้อนขณะเจียรระไน

8. **ขาตั้ง (Pedestal Stand)** ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักของมอเตอร์ ล้อหินเจียรระไน ขาตั้งนี้ต้องมีความแข็งแรงและมั่นคง ไม่สั่นสะเทือนขณะล้อหินเจียรระไนหมุน

9. **ฐานเครื่อง (Base)** ใช้ยึดติดกับโต๊ะหรือพื้นโรงงานและทำหน้าที่รองรับน้ำหนักทั้งหมดของเครื่องเจียรระไนลั้บคมตัด

3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องเจียรระไนลั้บคมตัด

3.3.1 ล้อแต่งหน้าหินเจียรระไน (Wheel Dresser)

ล้อหินเจียรระไนเมื่อมีการใช้งานหรือขณะใช้งานจะทำให้เกิดการสึกหรอเป็นร่อง ผิวหน้าไม่ราบเรียบ หรือมีรอยบิ่น แตกหัก หมดคมตัด ทื่อ ไม่กินเนื้องานเนื่องจากมีเศษวัสดุอุดตันในช่องว่างของร่องหิน



(ก) ด้ามจับล้อแต่งหน้าหินเจียรระไน



(ข) ล้อแต่งหน้าหินเจียรระไน

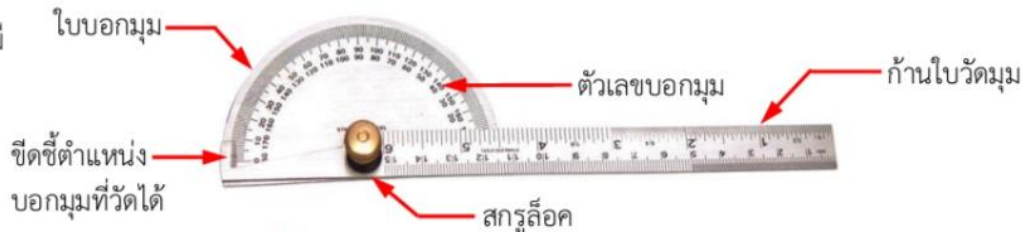
รูปที่ 3.8 แสดงลักษณะของล้อแต่งหน้าหินเจียรระไน

(ที่มา : <https://sites.google.com/>, วันเข้าถึง 11 มีนาคม 2559)

3.3.2 เครื่องมือวัดและตรวจสอบคมตัด

เครื่องมือวัดและตรวจสอบคมตัดที่ใช้ในการวัดความยาวและมุมต่างๆ ของคมตัด เช่น มีดกลึงหรือดอกสว่าน เป็นต้น

1 **ใบวัดมุม (Angle Protractor)** เป็นเครื่องมือวัดมุมสำหรับวัดมุมของเครื่องกลึงตัด เช่น มุมของมี



รูปที่ 3.9 แสดงลักษณะของใบวัดมุมและส่วนประกอบ

(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2 **เกจวัดมุมดอกสว่าน (Drill Point Gage)** เป็นเกจสำหรับใช้วัดมุมของดอกสว่าน เช่น มุมรวมปลายดอกสว่าน และความยาวของคมตัดดอกสว่าน



รูปที่ 3.10 แสดงลักษณะของเกจวัดมุมดอกสว่าน

(ที่มา : <http://sales.paxpat.com/>, วันเข้าถึง 11 มีนาคม 2559)

3.3.3 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

ส่วนใหญ่นิยมใช้แว่นนิรภัย (Safety Glasses) สวมใส่เพื่อป้องกันอันตรายจากเศษเจียรไน กระเด็นเข้าตาขณะปฏิบัติงาน



รูปที่ 3.12 แสดงลักษณะของแว่นนิรภัย

(ที่มา : <https://www.mixbjth.com/>, วันเข้าถึง 11 มีนาคม 2559)

3.4 การใช้งานเครื่องเจียรไนลับคมตัด

วิธีการใช้งานเครื่องเจียรไนลับคมตัด มีวิธีการดังนี้

1. ศึกษาวิธีการทำงานและหลักการทำให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติงาน
2. เตรียมเครื่องมือตัดที่จะลับคม อุปกรณ์ที่จะใช้ในการวัดมุม อุปกรณ์ในการแต่งหน้าล้อหินเจียรไน และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้พร้อม

3. ตรวจสอบความพร้อมและความเรียบร้อยของเครื่องเจียรไนลับคมตัดที่จะใช้ เช่น ตรวจสอบระบบไฟฟ้า สายไฟฟ้าและล้อหินเจียรไนว่ามีรอยแตกร้าวหรือไม่ หน้าล้อหินเจียรไนไม่เรียบหรือที่หมดคมแล้วหรือไม่

4. สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น แว่นนิรภัย

5. เปิดสวิตช์เครื่องให้ล้อหินเจียรไนหมุน และรองหน้าล้อหินเจียรไนจะหมุนด้วยความเร็วคงที่เสียก่อน

6. แต่งหน้าหินเจียรไนให้เรียบโดยใช้ล้อแต่งหน้าหินเจียรไน ด้วยวิธีการดังนี้

- 1) วางแท่นของด้ามจับล้อแต่งหน้าหินเจียรไนบนแท่นรองรับชิ้นงาน
- 2) มือขวาจับด้ามจับล้อแต่งหน้าหินเจียรไน มือซ้ายคว่ำมือและประคองที่ด้ามส่วนบน ให้ก้าวเท้า

ซ้ายไปข้างหน้าครึ่งก้าว หันตัวเบี่ยงไปทางขวาเล็กน้อย ประมาณ 45 องศา

3) เลื่อนด้ามจับล้อแต่งหน้าหินเจียรไนไปทางซ้ายและขวาโดยสังเกตให้หน้าล้อหินเจียรไนให้เรียบเสมอกัน

รูปที่ 3.13 แสดงลักษณะการวางด้ามจับล้อแต่งหน้าหินเจียรไนบนแท่นรองรับชิ้นงาน
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)



รูปที่ 3.14 แสดงลักษณะการจับด้ามล้อแต่งหน้าหินเจียรไนเพื่อแต่งหน้าล้อหินเจียรไน
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)



รูปที่ 3.15 แสดงลักษณะการเลื่อนด้ามจับล้อแต่งหน้าหินเจียรไน
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

7 จัดสวิตช์เครื่อง รลให้ล้อหินเจียรไนหยุดหมุนจนไปถึงสปีดเสถียรก่อน จากนั้นให้ทำการปรับระยะแท่น
วัดระยะห่างด้วยบรรทัด



3.5 การบำรุงรักษาเครื่องเจียรในลับคมตัด

หลักการบำรุงรักษาเครื่องเจียรในลับคมตัด มีดังนี้

1. ตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องเจียรในลับคมตัดทุกๆ จุด ได้แก่ แท่นรองรับชิ้นงาน สวิตช์เปิด-ปิด ฝาครอบล้อหินเจียรใน ฯลฯ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ หากเกิดการชำรุดเสียหายควรแจ้งครูผู้สอนเพื่อทำการซ่อมแซมให้ใช้งานได้

2. ตรวจสอบสภาพล้อหินเจียรในก่อนใช้งานทุกครั้งว่ามีรอยร้าวหรือรอยบิ่นหรือไม่ ถ้ามีให้แจ้งครูผู้สอน เมื่อล้อหินเจียรในที่เสื่อม จะต้องแต่งหน้าหินเจียรในใหม่ก่อนการปฏิบัติงาน
3. ตรวจสอบการทำงานของมอเตอร์ สังเกตเสียงของมอเตอร์ขณะหมุนว่ามีเสียงดังผิดปกติหรือไม่
4. ตรวจสอบระยะห่างของแท่นรองรับงานเป็นประจำ โดยให้มีระยะห่างมากที่สุดไม่ควรเกิน 2-3 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันชิ้นงานหรือเครื่องมือตัดหลุดเข้าไประหว่างล้อหิน อาจทำให้ล้อหินแตกหรือแท่นรองรับงานแตกหักทำให้เกิดความเสียหายได้
5. หลังจากเลิกใช้งานทุกครั้ง ควรปิดสวิตช์และทำความสะอาดเครื่องเจียรในให้เรียบร้อย

3.6 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องเจียรในลับคมตัด

หลักความปลอดภัยในการใช้หินเจียรใน มีดังนี้

1. เคลื่อนย้ายล้อหินเจียรในด้วยความระมัดระวัง ไม่ควรให้ร่วงหล่น กระแทกกระแทกกับของแข็งหรือของมีคม
2. ควรตรวจสอบหินเจียรในว่ามีรอยร้าวหรือไม่ก่อนใช้งาน
3. ควรตรวจสอบความเร็วรอบของเครื่องว่าเหมาะสมกับหินเจียรในหรือไม่
4. ไม่ควรติดตั้งล้อหินเจียรในโดยการฝืนหรือดัดแปลงขนาดของรูกลางล้อหินเจียรใน
5. ควรตั้งระยะระหว่างแท่นรองรับชิ้นงานกับหินเจียรในให้เหมาะสมอยู่ระหว่าง 2-3 มิลลิเมตรหรือ 1/8 นิ้ว เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องมือตัดหลุดเข้าไปในช่องว่างของแท่นรองรับชิ้นงาน ซึ่งอาจจะทำให้ล้อหินเจียรในแตก
6. ไม่ควรใช้ด้านข้างของหินเจียรใน เพราะอาจทำให้หินแตกได้
7. ในการประกอบล้อหินเจียรในกับเครื่อง ต้องแน่ใจว่าเครื่องเจียรในมีความเร็วรอบไม่เกินที่กำหนดไว้

ไว้ในป้ายของล้อหินเจียรใน

10. ในการปฏิบัติงานทุกครั้งต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันดวงตา ระบบการหายใจ แต่งกายให้รัดกุม ไม่รุ่มร่าม และปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง

11. การเจียรในลับคมตัด ห้ามใส่ถุงมือและห้ามใช้ผ้าจับเครื่องมือตัดหรือชิ้นงานเด็ดขาด เนื่องจากอาจเกิดอันตรายจากการที่ถุงมือหรือผ้าถกตึงเข้าไปติดกับล้อหินเจียรในที่กำลังหมุน ทำให้นิ้วมือของผู้ปฏิบัติงาน

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย เครื่องเจียรไนลั้คมตัด	สอนครั้งที่3
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4
5. กิจกรรมการเรียนรู้		
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน		
5.1.1 ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ		
5.1.2 ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง เครื่องเจียรไนลั้คมตัด		
5.1.3 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM		
5.1.4 นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 2 จากครู		
5.1.5 ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน		
5.2 การเรียนรู้		
นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เครื่องเจียรไนลั้คมตัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM		
5.2.1 นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู		
5.2.2 นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปรายความปลอดภัยในการทำงาน		
5.2.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM โดยครูเดินดูแล่นักศึกษาอย่างใกล้ชิด และหมั่นสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน		
5.2.4 นักเรียนนักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 คน		
5.2.5 นักเรียนฟังอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 3 จากครู		
5.2.6 นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3		

5.2.7 นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักศึกษา หรือครูผู้เรียน เพื่อซักถามหรือแสดงความคิดเห็น

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย เครื่องเจียรไนลับคมตัด	สอนครั้งที่ 3
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

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 3 จากครูและแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

5.4.3 ครูบันทึกผลการประเมิน

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 เอกสารประกอบวิชา ลับคมเครื่องมือตัด หน่วย เครื่องเจียรไนลับคมตัด

6.2 สื่อโสตทัศน (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 3 เรื่อง เครื่องเจียรไนลับคมตัด

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

เนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องเจียรไนลับคมตัด นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสาขาวิชา



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ

บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อหน่วย เครื่องเจียรไนลับคมตัด

หน่วยที่ 3

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 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป

.....

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล ระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม1-2

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน									คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		

1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติดีปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติดีปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติดีปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติดีปฏิบัติ

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)
3. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 10 นาที

จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (10 คะแนน)

1. ข้อใดเป็นลักษณะของเครื่องกลึงแนวตั้ง

- ก. เครื่องกลึงที่ใช้อยู่ในโรงงานทั่วไป ขนาดไม่ใหญ่มากนัก มีชุดยันศูนย์อยู่ท้ายเครื่อง
- ข. เครื่องกลึงที่มีหัวจับขนาดใหญ่ สามารถจับงานที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่ที่ไม่หนามากได้ดี
- ค. เครื่องกลึงที่มีป้อมมีดวางอยู่ในแนวตั้ง สามารถกลึงงานขนาดใหญ่ได้
- ง. เครื่องกลึงที่มีหัวจับยึดเครื่องมือตัดสามารถยึดเครื่องมือตัดได้หลายชนิดอยู่ในป้อมมีดเดียวกัน
- จ. เครื่องกลึงที่ใช้การควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์

2. อุปกรณ์ใดในเครื่องกลึงยันศูนย์ที่ใช้ในการเดินกินงานสำหรับการกลึงปาดหน้า

- ก. แคร่คร่อม
- ข. แท่นเลื่อนบน
- ค. แท่นเลื่อนขวาง
- ง. สะพานแท่นเครื่อง
- จ. ป้อมมีด

3. ชุดแท่นเลื่อนจะติดตั้งอยู่ส่วนใดของเครื่องกลึงยันศูนย์

- ก. บนแคร่คร่อม
- ข. บนป้อมมีด
- ค. ติดกับหัวเครื่อง
- ง. บนสะพานแท่นเครื่อง
- จ. บนฐานเครื่อง

4. จากรูป เป็นอุปกรณ์ ชนิดใด



- ก. ประแจขันหัวจับ
- ข. ประแจขันสลักเกลียวป้อมมีด
- ค. หัวงา
- ง. ประแจขันหัวจับดอกสว่าน
- จ. ยันศูนย์

5. จากรูป เป็นอุปกรณ์ ชนิดใด



- ก. จานพา
- ข. หัวงา
- ค. ประแจขันสลักเกลียวป้อมมีด
- ง. ประแจขันหัวจับดอกสว่าน
- จ. ยันศูนย์

6. ข้อใด **ไม่ใช่** เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องกลึงยืนศูนย์

- ก. หัวจับแบบสามพื้นพร้อม
- ค. หัวงา
- จ. ปากกาจับงาน

- ข. งานพา
- ง. ยันศูนย์

7. จากรูป เป็นเครื่องมือตัด ชนิดใด



- ก. ดอกสว่าน (Drill)
- ข. ดอกเจาะนำศูนย์ (Center Drill)
- ค. ริมเมอร์ (Reamer)
- ง. ตีแป (Tap)
- จ. ดาย (Die)

8. เครื่องมือตัด ชนิดนี้ใช้ทำหน้าที่ใดในงานกลึง



- ก. ใช้ขึ้นรูปให้เป็นสวดลายบนชิ้นงาน
- ข. ใช้เจาะรูในช่องเริ่มต้นเพื่อให้ตรงตำแหน่งมากขึ้น
- ค. ใช้ตัดเฉือนวัสดุตามลักษณะของงาน เช่น การกลึงปาดหน้า การกลึงปอก
- ง. ใช้ทำผิวเรียบหรือปรับขนาดของรูเจาะให้เที่ยงตรงสูงกว่า การเจาะธรรมดา
- จ. ใช้ทำเกลียวนอก

9. จงคำนวณหาความเร็วรอบในการกลึงชิ้นงานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร กำหนดความเร็วตัดในงานกลึง 18 เมตรต่อนาที

- ก. 114.59 รอบต่อนาที
- ค. 250.09 รอบต่อนาที
- จ. 325.59 รอบต่อนาที

- ข. 200.59 รอบต่อนาที
- ง. 275.09 รอบต่อนาที

10. จงคำนวณหาความเร็วตัดในการกลึงชิ้นงานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตร ด้วยความเร็วรอบ 360 รอบต่อนาที

- ก. 18.00 เมตรต่อนาที
- ค. 22.62 เมตรต่อนาที
- จ. 30.66 เมตรต่อนาที

- ข. 20.59 เมตรต่อนาที
- ง. 25.09 เมตรต่อนาที



หน่วยที่ 4

ลับมีดกลิ้ง

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย ลับมีดกลิ้ง	สอนครั้งที่ 2
		ชั่วโมงรวม 4

1. สารสำคัญ

เครื่องกลึง (Lathe Machine) เป็นเครื่องมือกลที่ใช้ในการแปรรูปชิ้นงาน เพื่อผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ที่สำคัญมากชนิดหนึ่ง มีหลักการทำงานคือให้ชิ้นงานหมุนรอบแกนด้วยความเร็วคงที่ และใช้เครื่องมือตัดเคลื่อนเข้าตัดเนื้อชิ้นงาน สามารถทำงานได้หลากหลาย เช่น การกลึงปาดหน้า การกลึงปอกลดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผิวนอก การกลึงคว้านขยายรูชิ้นใน การกลึงเกลียว โดยใช้เครื่องมือตัดประเภทมีดกลึง และยังสามารถขึ้นรูปชิ้นงานที่หลากหลายได้ด้วยเครื่องมือตัดประเภทอื่น เช่น การใช้ดอกสว่านเพื่อเจาะรูชิ้นงาน การใช้ล้อยิมพ์ลายเพื่อพิมพ์ลายชิ้นงาน การใช้รีมเมอร์เพื่อคว้านผิวเรียบ เป็นต้น ในปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตเริ่มเปลี่ยนแปลงไปใช้เครื่องจักรที่อัตโนมัติมากขึ้น เช่น เครื่องกลึง CNC ที่สามารถเลือกใช้เครื่องมือที่ถอดเปลี่ยนได้ (insert) แต่งานกลึงที่ใช้เครื่องกลึงแบบธรรมดาก็ยังมีความสำคัญในแง่ประหยัด และยังสามารถดัดแปลงใช้ในงานแบบพิเศษบางอย่างได้ดีอีกด้วย นักเรียนนักศึกษาจึงต้องเรียนรู้และปฏิบัติงานลับคมตัดมีดกลึง ที่มีลักษณะงานที่แตกต่างกันในหลายๆ รูปแบบ

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับลับมีดกลึง
- 2.2 แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ
- 2.3 คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามที่สถานศึกษากำหนด

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.2 ด้านความรู้

- 3.1.1 จำแนกชนิดของลับมีดกลึงได้
- 3.1.2. บอกชื่อและหน้าที่การทำงานของลับมีดกลึงได้
- 3.1.3. บอกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้กับลับมีดกลึงได้
- 3.1.4. อธิบายวิธีการใช้งานของลับมีดกลึงได้
- 3.1.5. อธิบายวิธีการบำรุงรักษาลับมีดกลึงได้
- 3.1.6. บอกถึงความปลอดภัยในการลับมีดกลึงได้

3.4 ด้านทักษะ

ลับมีดกลึงได้

3.5 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

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

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

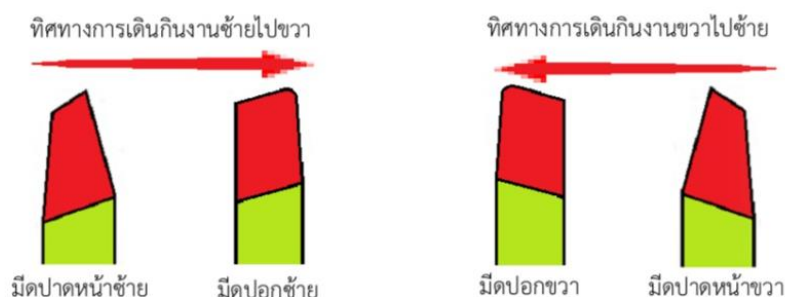


4.6 การลับคมตัดมีดกลึง

มีดกลึงเป็นเครื่องมือตัดชนิดคมตัดเดี่ยว (Single Point) ที่ใช้ในงานกลึงตัดเฉือนชิ้นงาน มีรูปร่างหรือรูปทรงที่แตกต่างไปตามลักษณะการใช้งาน เช่น งานกลึงปาดหน้า งานกลึงปอก งานกลึงเกลียว และงานกลึงขั้นรูปต่างๆ มีดกลึงจึงจำเป็นต้องมีรูปทรงที่แตกต่างเพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะงานประเภทนั้นๆ วิธีการลับจึงต้องลับตามรูปแบบที่ต้องการด้วย ซึ่งในสถานศึกษาส่วนใหญ่จะนิยมใช้วัสดุประเภท เหล็กกล้ารอบสูง (High-Speed Steel) เนื่องจากมีราคาถูก หาง่าย และสามารถลับคมได้ง่ายด้วย

ชนิดของมีดกลึงที่นำมาใช้งานนั้น มีหลายลักษณะ มีรูปร่างแตกต่างกันไปตามการปฏิบัติงาน มักเรียกกันตามลักษณะงานที่ทำ เช่น มีดกลึงที่ใช้กับงานกลึงปาดหน้าก็เรียกว่า มีดกลึงปาดหน้า มีดกลึงที่ใช้กับงานกลึงปอกก็เรียกว่า มีดกลึงปอก เป็นต้น นอกจากนี้ ยังแบ่งตามทิศทางการป้อนกินงานอีกด้วย โดยเราจะเรียกชื่อมีดกลึงตามทิศทางการป้อนเข้ากินเนื้องาน คือ

- มีดกลึงซ้าย จะมีทิศทางการเดินกินเนื้องานจากทางซ้ายไปทางขวา
- มีดกลึงขวา จะมีทิศทางการเดินกินเนื้องานจากทางขวาไปทางซ้าย



รูปที่ 4.47 แสดงลักษณะของมีดกลึงซ้ายและมีดกลึงขวา

4.6.1 การลับคมตัดมีดกลึงปาดหน้า

การกลึงปาดหน้าเป็นกระบวนการปรับผิวหน้าของชิ้นงานให้เรียบเสมอกันและเป็นการลดขนาดความยาวของชิ้นงาน ลักษณะการป้อนกินงานของมีดกลึงเพื่อให้ผิวหน้างานเรียบจะใช้แท่นเลื่อนขวางป้อนมีดกลึงจะเลื่อนไปข้างหน้า-หลัง และการป้อนเพื่อลดขนาดความยาวจะใช้แท่นเลื่อนบนหรือชุดแท่นเลื่อนป้อนไปทางซ้าย



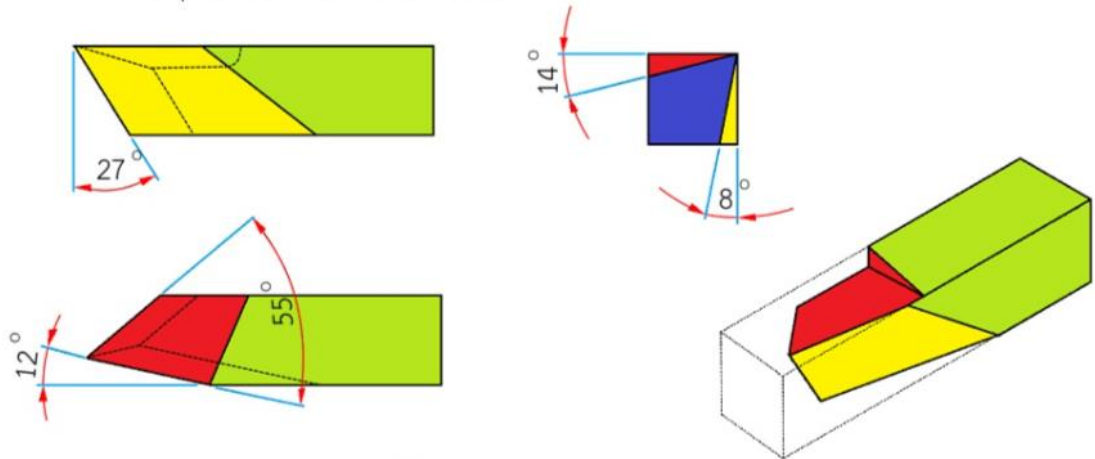
รูปที่ 4.48 แสดงลักษณะการกลึงปาดหน้า
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)



รูปที่ 4.49 แสดงลักษณะของมีดกลึงปาดหน้า
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

จากลักษณะของมีดกลึงปาดหน้า มีมุมที่สำคัญที่จะต้องลบคมตัด ดังนี้

- 1) มุมหลบหน้ามีด ขนาด 27 องศา
- 2) มุมเอียงคมตัด ขนาด 12 องศา
- 3) มุมรวมปลายมีด ขนาด 55 องศา
- 4) มุมคายข้าง ขนาด 14 องศา
- 5) มุมหลบด้านข้าง ขนาด 8 องศา



รูปที่ 4.50 แสดงมุมของมีดปาดหน้า
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

ขั้นตอนการปฏิบัติงานลบคมตัดมีดกลึงปาดหน้า

1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในการลบคมตัดและการวัดมุม
2. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องเจียระไนลบคมตัดก่อนปฏิบัติงาน ถ้าหน้าหินเจียระไน ไม่เรียบหรือหมดคม ต้องแต่งหน้าหินใหม่ และปรับระยะแท่นรองรับชิ้นงานให้ห่างประมาณ 2-3 มม.



รูปที่ 4.51 แสดงลักษณะการแต่งหน้าล้อหินเจียระไน
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

3. ชีตแนวเส้นเอียง 12 องศา บนที่รองรับชิ้นงาน เพื่อเป็นแนวเล็งองศาในขณะลับมุมเอียงคมตัด โดยสมมุติให้แนวขนานกับหน้าหินเป็นมุม 0 องศา

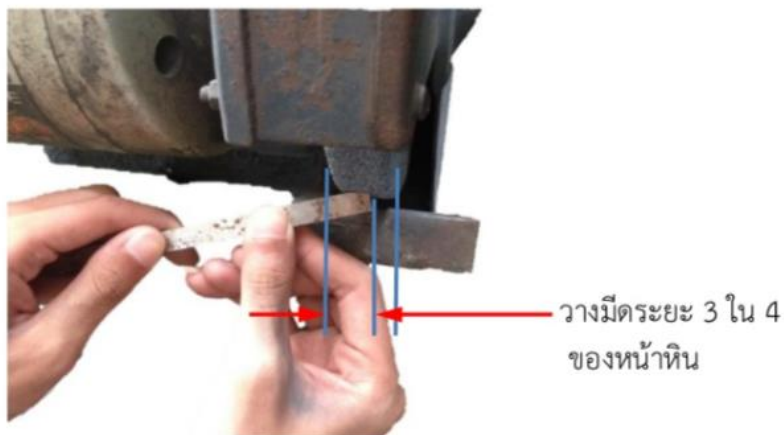
3. ชีดแนวเส้นเอียง 12 องศา บนที่รองรับชิ้นงาน เพื่อเป็นแนวเล็งองศาในขณะลับมุมเอียงคมตัด โดยสมมุติให้แนวขนานกับหน้าหินเป็นมุม 0 องศา



รูปที่ 4.52 แสดงเส้นสำหรับเล็งแนวมุมเอียงคมตัด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

3. ลับคมตัด ด้านที่ 1 ให้ลับ 2 มุม พร้อมๆ กันในการเจียรระโน คือ

1) ลับมุมเอียงคมตัด 12 องศา เข้าหินโดยวางมีดที่หน้าหินประมาณ 3 ใน 4 ของหน้าหิน เอียงด้ามมีดจากหน้าหินประมาณ 12 องศา



รูปที่ 4.53 แสดงการลับมุมเอียงคมตัด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) ลับมุมหลบด้านข้าง 8 องศาโดยพลิกด้านล่างของมีดเข้าหินเพิ่มเล็กน้อย



รูปที่ 4.54 แสดงการลับมุมหลบด้านข้าง
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

4. วัดตรวจสอบมุมด้วยใบวัดมุมครึ่งวงกลม ทั้ง 2 มุม ดังนี้

1) วัดตรวจสอบมุมเอียงคมตัด 12 องศา โดยใช้มือขวาจับให้ด้ามมีดแนบขนานไปกับก้านบรรทัดและใช้มือซ้ายทาบทใบครึ่งวงกลมแนบขนานไปกับด้านที่ลับมุม จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 4.55 แสดงการวัดตรวจสอบมุมเอียงคมตัด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) วัดตรวจสอบมุมหลบด้านข้าง 8 องศา โดยกำหนดให้มุมที่ใบวัดมุม 90 องศาเป็นมุมเริ่มต้นที่ 0 องศา จากนั้นใช้มือซ้ายจับมีดหันปลายมีดเข้าหาตัวแล้ววางด้านล่างของมีดกับใบครึ่งวงกลม ใช้มือขวาจับใบวัดมุมนี้หัวแม่มือกดก้านวัดเบาๆ แล้วใช้นิ้วชี้ดันก้านบรรทัดแนบกับด้านที่ลับมุมเมื่อเห็นว่าแนบแล้วให้กดนิ้วหัวแม่มือเพื่อไม่ให้ก้านวัดมุมขยับ จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 4.56 แสดงการวัดตรวจสอบมุมหลบด้านข้าง
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

เมื่อตรวจสอบมุมของมุมเอียงคมตัดและมุมหลบด้านข้างแล้ว หากพบว่ามุมที่ลับคมนั้นไม่ได้ตามที่ต้องการ เช่น มีมุมมากเกินไป หรือมีมุมน้อยเกินไป ให้แก้ไขดังนี้

1) การแก้ไขมุมเอียงคมตัด

- ให้สมมุติว่า แนวขนานกับหน้าหินป็นแนว 0 องศา และแนวตั้งฉากกับหน้าหินให้เป็นแนว 90 องศา

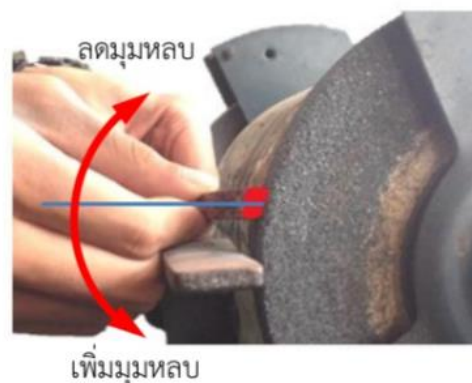
- มุมเอียงคมตัดมากกว่า 12 องศา ให้ปรับลดมุมมีดโดยการขยับมือซ้ายให้ปลายด้ามของมีดกลิ้งเอียงเข้าหาแนว 0 องศา มากขึ้น ตามองศาที่เกินไปจากการวัดตรวจสอบมุม
- มุมเอียงคมตัดน้อยกว่า 12 องศา ให้ปรับเพิ่มมุมมีดโดยการขยับมือซ้ายให้ปลายด้ามของมีดกลิ้งเอียง เข้าหาแนว 90 องศา มากขึ้น ตามองศาที่เกินไปจากการวัดตรวจสอบมุม



รูปที่ 4.57 แสดงแนวสมมุติ 0 องศาและ 90 องศา เพื่อแก้ไขมุมเอียงคมตัด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) การแก้ไขมุมหลบด้านข้าง

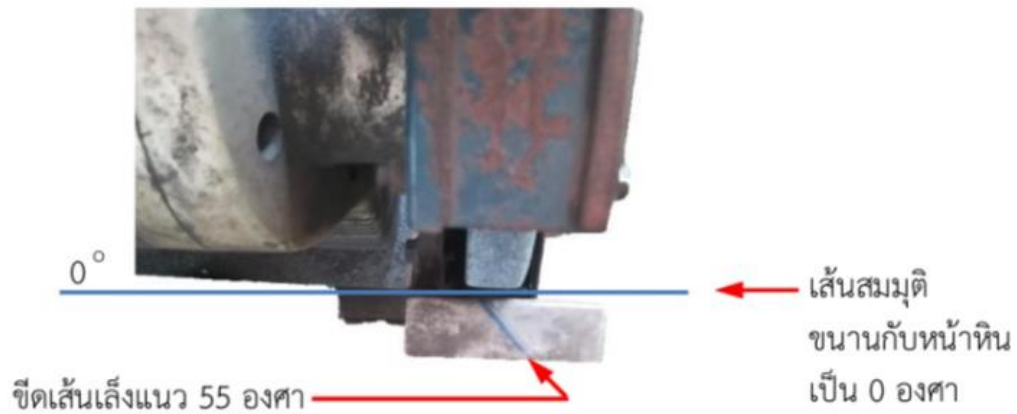
- มุมหลบด้านข้างมากกว่า 8 องศา ให้ปรับลดมุมโดยการ ปรับมือให้เอียงด้านบนของมีดเข้าหาล้อหินเจียรในเพิ่มขึ้นเล็กน้อย
- มุมหลบด้านข้างน้อยกว่า 8 องศา ให้ปรับเพิ่มมุมโดยการ ปรับมือให้เอียงด้านล่างของมีดเข้าหาล้อหินเจียรในเพิ่มขึ้นเล็กน้อย



รูปที่ 4.58 แสดงแนวในการแก้ไขมุมหลบด้านข้าง
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

5. ลับคมตัด ด้านที่ 2 ให้ลับ 2 มุม พร้อมๆ กันในการเจียรระโน คือ

- 1) ลับมุมรวมปลายมีด 55 องศา เข้าหินโดยให้สลับด้านปลายมีดและสลับมือที่จับด้ามมีด ให้มือซ้ายนำและมือขวาจับด้ามมีด วางนิ้วบนแท่นรองรับชิ้นงาน เลื่อนมีดเข้าหินโดยเอียงจากหน้าหินประมาณ 55 องศา โดยสามารถขีดเส้นเล็งแนว 55 องศา ที่แท่นรองรับชิ้นงาน



รูปที่ 4.59 แสดงเส้นสำหรับเล็งแนวมุมรวมปลายมีด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)



รูปที่ 4.60 แสดงการลับมุมรวมปลายมีด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) ลับมุมหลบหน้ามีด 27 องศาโดยยกปลายมีดเข้ดขึ้นเล็กน้อย เพื่อให้เกิดมุมหลบหน้ามีด



รูปที่ 4.61 แสดงการลับมุมหลบหน้ามีด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

6. วัดตรวจสอบมุมด้วยใบวัดมุมครึ่งวงกลม ทั้ง 2 มุม ดังนี้

1) วัดตรวจสอบมุมรวมปลายมีด 55 องศา โดยใช้มือขวาจับประคองให้ด้านที่ลับคมด้านที่ 1 แนบกับก้านบรรทัด มือซ้ายจับใบวัดมุม ประคองใบครึ่งวงกลม นิ้วหัวแม่มือกดก้านบรรทัดเบาๆ ให้ด้านที่ลับใหม่ด้านที่ 2 แนบกับใบครึ่งวงกลม จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 4.62 แสดงการวัดตรวจสอบมุมรวมปลายมีด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) วัดตรวจสอบมุมที่ 2 มุมหลบหน้ามีด 27 องศา โดยกำหนดให้มุมที่ใบวัดมุม 90 องศา เป็นมุมเริ่มต้นที่ 0 องศา จากนั้นวางด้านล่างของมีดแนบกับก้านบรรทัดตามแนวยาวและให้สันปลายมีดแนบกับใบเครื่องวงกลม จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 4.63 แสดงการวัดตรวจสอบมุมหลบหน้ามีด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

เมื่อตรวจสอบมุมของมุมรวมปลายมีดและมุมหลบหน้ามีดแล้ว หากพบว่ามุมที่ลับคมนั้นไม่ได้ตามที่ต้องการ เช่น มีมุมมากเกินไป หรือมีมุมน้อยเกินไป ให้แก้ไขดังนี้

1) การแก้ไขมุมรวมปลายมีด

- ให้สมมติว่า แนวขนานกับหน้าหินป็นแนว 0 องศา และแนวตั้งฉากกับหน้าหินให้เป็นแนว 90 องศา
- มุมรวมปลายมีดมากกว่า 55 องศา ให้ปรับลดมุมมีดโดยการขยับมือขวาให้ปลายด้ามของมีดกึ่งเอียงเข้าหาแนว 0 องศา มากขึ้น ตามองศาที่เกินไปจากการวัดตรวจสอบมุม
- มุมรวมปลายมีดน้อยกว่า 55 องศา ให้ปรับเพิ่มมุมมีดโดยการขยับมือขวาให้ปลายด้ามของมีดกึ่งเอียงเข้าหาแนว 90 องศา มากขึ้น ตามองศาที่ขาดไปจากการวัดตรวจสอบมุม



รูปที่ 4.64 แสดงแนวในการแก้ไขมุมรวมปลายมีด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) การแก้ไขมุมหลบหน้ามีด

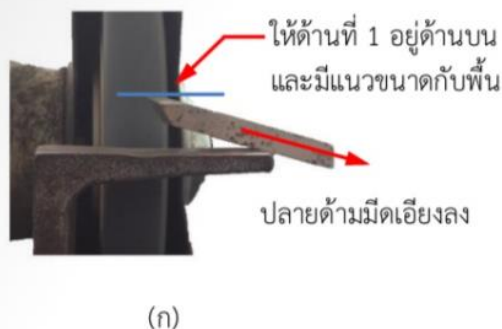
- มุมหลบหน้ามีดมากกว่า 27 องศา ให้ปรับลดมุมโดยการ ปรับมือให้ปลายมีดที่ขีดอยู่ลดระดับองศาตามที่วัดได้ให้เข็มน้อยลงในขณะเจียรระโน

- มุมหลบหน้ามีดน้อยกว่า 27 องศา ให้ปรับเพิ่มมุมโดยการ ปรับมือให้ปลายมีดขีดมากขึ้นตามระดับองศาที่วัดได้ในขณะเจียรระโน



รูปที่ 4.65 แสดงแนวในการแก้ไขมุมหลบหน้ามีด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

7. ลับคมตัด ด้านที่ 3 ให้ลับ 1 มุม คือ ลับมุมคายข้าง 14 องศา เข้าหินโดยพลิกมีดให้ด้านที่ลับด้านที่ 1 อยู่ด้านบนและให้แนวขนานกับพื้น ปลายด้ามจะชี้ลงเล็กน้อย (รูปที่ 4.66 (ก)) แนวของด้ามมีดให้ขนานไปกับแนวหน้าหินเจียร (รูปที่ 4.66 (ข)) และพลิกด้านล่างเข้าหินเจียรระโนเล็กน้อยประมาณไม่ถึง 14 องศา เนื่องจาก ล้อหินเจียรระโนจะกลมทำให้จะกินเนื้อมีดด้านล่างก่อนอยู่แล้ว (รูปที่ 4.66 (ค))



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 4.66 แสดงการแนวในการลับมุมคายข้าง
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)



รูปที่ 4.67 แสดงการลับคมมีดปาดหน้าด้านที่ 3
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

8. วัดตรวจสอบมุมด้วยใบวัดมุมครึ่งวงกลม มุมคายข้าง 14 องศา

1) วัดตรวจสอบมุมคายข้าง 14 องศา โดยกำหนดให้มุมที่ใบวัดมุม 90 องศาเป็นมุมเริ่มต้นที่ 0 องศา จากนั้น จับมีดด้วยมือซ้ายหันปลายมีดเข้าหาตัว มือขวาจับใบวัดมุม ให้ก้านบรรทัดแนบกับด้านข้างที่ไม่ได้ลับและใบครึ่งวงกลมแนบเอียงไปกับด้านที่ 3 ที่เป็นมุมคายข้าง จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 4.68 แสดงการวัดตรวจสอบมุมคายข้าง
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

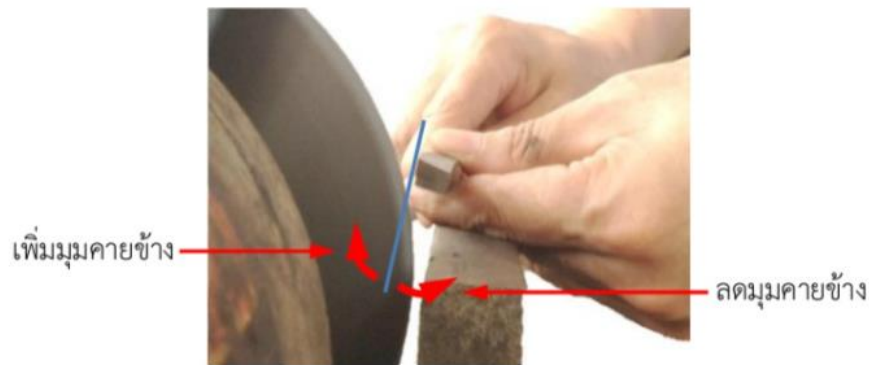
เมื่อตรวจสอบขนาดมุมของมุมคายข้างแล้ว หากพบว่ามุมที่ลับคมนั้นไม่ได้ตามที่ต้องการ เช่น มีมุมมากเกินไป หรือมีมุมน้อยเกินไป ให้แก้ไขดังนี้

1) การแก้ไขมุมคายข้าง

- มุมคายข้างมากกว่า 14 องศา ให้ปรับลดมุมมีดโดยการปรับมือให้เอียงด้านล่างของมีดเข้าหาล้อหินเจียรในลดลงเล็กน้อย แล้วเลื่อนเข้าล้อหินเจียรใน

- มุมคายข้างน้อยกว่า 14 องศา ให้ปรับเพิ่มมุมมีดโดยการปรับมือให้เอียงด้านล่างของมีดเข้าหาล้อหินเจียรในเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แล้วเลื่อนเข้าล้อหินเจียรใน

- มุมคายข้างน้อยกว่า 14 องศา ให้ปรับเพิ่มมุมมืดโดยการปรับมือให้เอียงด้านล่างของมืดเข้าหาล้อหินเจียรในเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แล้วเลื่อนเข้าล้อหินเจียรใน



รูปที่ 4.69 แสดงแนวในการแก้ไขมุมคายข้าง
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

4.6.2 การลับคมตัดมีดกลึงปอก

การกลึงปอกเป็นกระบวนการลดขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงานให้ได้ขนาดตามต้องการ ด้วยการใช้แท่นเลื่อนขวางในการป้อนลึกและชุดแท่นเลื่อนเคลื่อนที่เพื่อเลื่อนกินเนื้องาน โดยส่วนใหญ่แล้วการลดขนาดด้วยการกลึงปอกจะทำการกลึงปอกหยาบก่อนเพื่อลดขนาดของชิ้นงานและเพื่อความรวดเร็ว มักจะใช้ความลึกการป้อนตื้นมาก แล้วจึงทำการกลึงปอกละเอียดเพื่อให้ได้ขนาดตามต้องการและมีผิวงานที่เรียบสม่ำเสมอ มักป้อนตื้นในการกลึงละเอียดด้วยความลึกการป้อนตื้นน้อยๆ และลับมีดกลึงปอกให้ปลายมีดมนโค้ง มีรัศมีปลายมีดมากๆ การกลึงปอกจะป้อนลึกมากน้อยเท่าใด จำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยอื่นๆ ประกอบ เช่น วัสดุชิ้นงาน วัสดุมีดกลึง เป็นต้น

การกลึงปอกยังสามารถแบ่งออกตามทิศทางของป้อนเข้ากินเนื้องาน 2 ลักษณะ คือ

- 1) การกลึงปอกขวา จะมีทิศทางการเดินกินเนื้องานจากทางขวาไปทางซ้ายใช้มีดกลึงปอกขวา
- 2) การกลึงปอกซ้าย จะมีทิศทางการเดินกินเนื้องานจากทางซ้ายไปทางขวาใช้มีดกลึงปอกซ้าย



รูปที่ 4.70 แสดงลักษณะการกลึงปอกขวา

ทิศทางการกินงานจาก
ซ้ายไปขวา



รูปที่ 4.71 แสดงลักษณะของการกลึงปอกซ้าย
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

4.6.2.1 การลับมีดกลึงปอกขวา

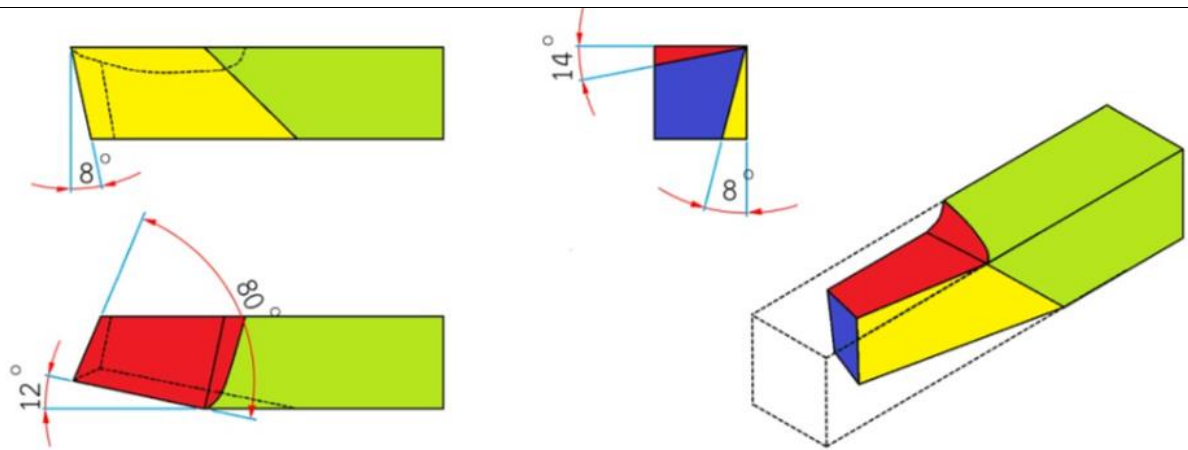
มีดกลึงปอกขวาเป็นมีดกลึงที่นิยมใช้ในการกลึงปอกผิวในงานทั่วไป ถือว่าเป็นพื้นฐานของการใช้ในงานกลึงปอกผิวที่นักเรียนจำเป็นต้องลับคมให้ได้ถูกต้อง



รูปที่ 4.72 แสดงลักษณะของมีดกลึงปอกขวา
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

จากลักษณะของมีดกลึงปอกขวา มีมุมที่สำคัญที่จะต้องลับคมตัด ดังนี้

- 1) มุมหลบหน้ามีด ขนาด 8 องศา
- 2) มุมเอียงคมตัด ขนาด 12 องศา
- 3) มุมรวมปลายมีด ขนาด 80 องศา
- 4) มุมคายข้าง ขนาด 14 องศา
- 5) มุมหลบด้านข้าง ขนาด 8 องศา



รูปที่ 4.73 แสดงมุมของมีดกลึงปอกขวา
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

ขั้นตอนการปฏิบัติงานลับคมตัดมีดกลึงปอกขวา

เนื่องจากลักษณะของรูปแบบมีดกลึงปอกขวาจะมีรูปร่างเหมือนกับมีดกลึงปาดหน้าขวาที่ผ่านมา แต่จะแตกต่างกันที่องศาของมุมหลบหน้ามีดและมุมรวมปลายมีดเท่านั้นจึงใช้การปฏิบัติตามขั้นตอนการลับมีดกลึงปาดหน้าได้ทุกขั้นตอนแต่ให้ลับคมและวัดตรวจสอบมุมตามขนาดของมีดกลึงปอกขวา

4.6.2.2 การลับมีดกลึงปอกซ้าย

มีดกลึงปอกซ้ายเป็นมีดกลึงที่ใช้ในการกลึงปอกผิวในงานที่มีทิศทางการเดินกินเนื้องานจากทางซ้ายไปทางขวา ในการใช้มีดกลึงปอกซ้ายจะใช้ในงานกลึงบางกรณีสำหรับงานกลึงที่ไม่สามารถใช้มีดกลึงปอกขวาได้มีดกลึงปอกซ้ายจะมีด้านที่สลับกับมีดกลึงปอกขวาแต่จะมีมุมที่เหมือนกัน จึงมีความจำเป็นที่นักเรียนจะต้องลับคมให้ได้อย่างถูกต้องเช่นกัน



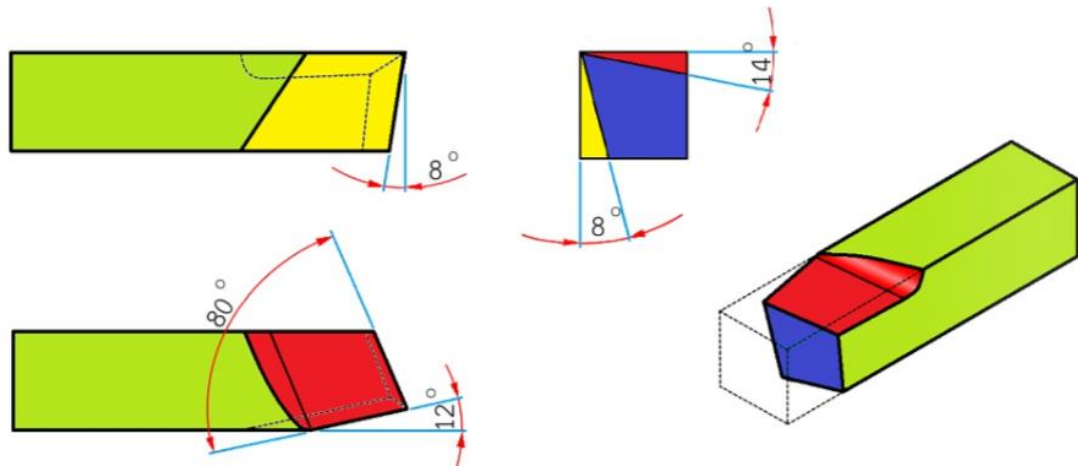
รูปที่ 4.74 แสดงลักษณะของมีดกลึงปอกซ้าย
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

จากลักษณะของมีดกลึงปอกซ้าย มีมุมที่สำคัญที่จะต้องลับคมตัด ดังนี้

- 1) มุมหลบหน้ามีด ขนาด 8 องศา
- 2) มุมเอียงคมตัด ขนาด 12 องศา
- 3) มุมรวมปลายมีด ขนาด 80 องศา
- 4) มุมคายข้าง ขนาด 14 องศา
- 5) มุมหลบด้านข้าง ขนาด 8 องศา

จากลักษณะของมีดกลึงปอกซ้าย มีมุมที่สำคัญที่จะต้องลับคมตัด ดังนี้

- 1) มุมหลบหน้ามีด ขนาด 8 องศา
- 2) มุมเอียงคมตัด ขนาด 12 องศา
- 3) มุมรวมปลายมีด ขนาด 80 องศา
- 4) มุมคายข้าง ขนาด 14 องศา
- 5) มุมหลบด้านข้าง ขนาด 8 องศา

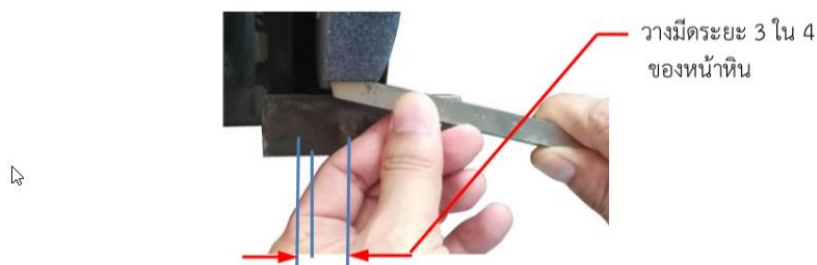


รูปที่ 4.75 แสดงมุมของมีดกลึงปอกซ้าย

(ที่มา :: สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

ขั้นตอนการปฏิบัติงานลับคมตัดมีดกลึงปอกซ้าย

1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในการลับคมตัดและการวัดมุม
2. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องเจียระไนลับคมตัดก่อนปฏิบัติงาน ถ้าหน้าหินเจียระไน ไม่เรียบหรือหมดคม ต้องแต่งหน้าหินใหม่ (ดังรูปที่ 4.51) และปรับระยะแท่นรองชิ้นงาน และปรับระยะแท่นรองรับชิ้นงานให้ห่างประมาณ 2-3 มม. (ดังรูปที่ 3.16)
3. ลับคมตัด ด้านที่ 1 ให้ลับ 2 มุม พร้อมๆ กันในการเจียระไน คือ
 - 1) ลับมุมเอียงคมตัด 12 องศา เข้าหินโดยวางมีดที่หน้าหินประมาณ 3 ใน 4 ของหน้าหิน เอียงด้ามมีดจากแนวขนานหน้าหินประมาณ 12 องศา



รูปที่ 4.76 แสดงการลับมุมเอียงคมตัดมีดกลึงปอกซ้าย

(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

- 2) ลับมุมหลบด้านข้าง 8 องศาโดย ให้แนวของมีดกลึงอยู่ในแนวระนาบปกติ เนื่องจากล้อหินเจียระไนเป็นทรงกลมจึงจะลับมีดกลึงด้านล่างก่อนอยู่แล้ว จากนั้นลองวัดองศาของมุมหลบด้านข้าง ว่าได้กี่องศาจึงทำการปรับแก้ไข

2) ลับมุมหลบด้านข้าง 8 องศาโดย ให้แนวของมิดกึ่งอยู่ในแนวระนาบปกติ เนื่องจากล้อหินเจียรไนเป็นทรงกลมจึงจะลับมิดกึ่งด้านล่างก่อนอยู่แล้ว จากนั้นลองวัดองศาของมุมหลบด้านข้าง ว่าได้กี่องศาจึงทำการปรับแก้ไข



รูปที่ 4.77 แสดงการลับมุมหลบด้านข้างมิดกึ่งปกกซ้าย
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

4. วัดตรวจสอบมุมด้วยใบวัดมุมครึ่งวงกลม ทั้ง 2 มุม ดังนี้

1) วัดตรวจสอบมุมเอียงคมตัด 12 องศา โดยใช้มือซ้ายจับให้ด้ามมีดแนบขนานไปกับก้านบรรทัดและใช้มือขวาทาบทใบวัดครึ่งวงกลมแนบขนานไปกับด้านที่ลับมุม จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 4.78 แสดงการวัดตรวจสอบมุมเอียงคมตัดมิดกึ่งปกกซ้าย
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) วัดตรวจสอบมุมหลบด้านข้าง 8 องศา โดยกำหนดให้มุมที่ใบวัดมุม 90 องศาเป็นมุมเริ่มต้นที่ 0 องศา จากนั้นใช้มือขวาจับมีดหันปลายมีดเข้าหาตัวแล้ววางด้านล่างของมีดกับใบครึ่งวงกลม ใช้มือซ้ายจับใบวัดมุมนี้หัวแม่มือกดก้านวัดเบาๆ แล้วใช้นิ้วชี้ดันก้านบรรทัดแนบกับด้านที่ลับมุมเมื่อเห็นว่าแนบแล้วให้กดนิ้วหัวแม่มือเพื่อไม่ให้ก้านวัดมุมขยับ จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 4.79 แสดงการวัดตรวจสอบมุมหลบด้านข้างมีดกลึงปกซ้าย

(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

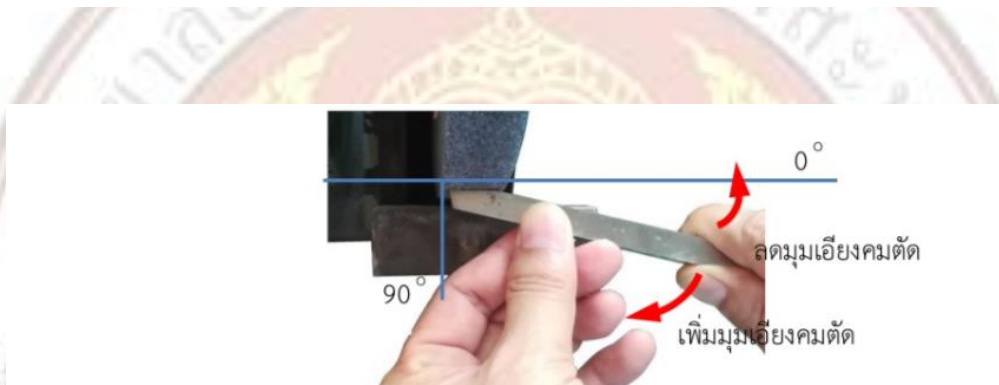
เมื่อตรวจสอบมุมของมุมเอียงคมตัดและมุมหลบด้านข้างแล้ว หากพบว่ามุมที่ลับคมนั้นไม่ได้ตามที่ต้องการ เช่น มีมุมมากเกินไป หรือมีมุนน้อยเกินไป ให้แก้ไขดังนี้

1) การแก้ไขมุมเอียงคมตัด

- ให้สมมติว่า แนวขนานกับหน้าหินป็นแนว 0 องศา และแนวตั้งฉากกับหน้าหินให้เป็นแนว 90 องศา

- มุมเอียงคมตัดมากกว่า 12 องศา ให้ปรับลดมุมมีดโดยการขยับมือขวาให้ปลายด้ามของมีดกลึงเอียงเข้าหาแนว 0 องศา มากขึ้น ตามองศาที่เกินไปจากการวัดตรวจสอบมุม

- มุมเอียงคมตดน้อยกว่า 12 องศา ให้ปรับเพิ่มมุมมีดโดยการขยับมือขวาให้ปลายด้ามของมีดกลึงเอียงเข้าหาแนว 90 องศา มากขึ้น ตามองศาที่เกินไปจากการวัดตรวจสอบมุม



รูปที่ 4.80 แสดงแนวสมมุติ 0 องศาและ 90 องศา เพื่อแก้ไขมุมเอียงคมตัด

(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) การแก้ไขมุมหลบด้านข้าง

- มุมหลบด้านข้างมากกว่า 8 องศา ให้ปรับลดมุมโดยการ ปรับมือให้เอียงด้านบนของมีดเข้าหาล้อหินเจียรไนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

- มุมหลบด้านข้างน้อยกว่า 8 องศา ให้ปรับเพิ่มมุมโดยการ ปรับมือให้เอียงด้านล่างของมีดเข้าหาล้อหินเจียรไนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย



รูปที่ 4.81 แสดงแนวในการแก้ไขมุมหลบด้านข้าง
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

5. ลับคมตัด ด้านที่ 2 ให้ลับ 2 มุม พร้อมๆ กันในการเจียรระไน คือ

1) ลับมุมรวมปลายมีด 80 องศา เข้าหินโดยให้สลับด้านปลายมีดและสลับมือที่จับด้ามมีด ให้มือขวานำและมือซ้ายจับด้ามมีด วางนิ้วบนแท่นรองรับชิ้นงาน เลื่อนมีดเข้าหินโดยเอียงจากหน้าหินประมาณ 80 องศา โดยสามารถขีดเส้นเล็งแนว 80 องศา ที่แท่นรองรับชิ้นงาน



รูปที่ 4.82 แสดงการลับมุมรวมปลายมีด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)



2) ลับมุมหลบหน้ามีด 8 องศาโดยวางมีดแนวขนานกับแท่นรองแต่ยกปลายมีดเชิดขึ้นเล็กน้อยเท่านั้น เนื่องจากล้อหินจะกลมทำให้จะลับด้านล่างของมีดก่อนอยู่แล้ว ดังนั้นจึงต้องวัดขนาดมุมหลบหน้ามีดแล้วจึงปรับแก้ไข



รูปที่ 4.83 แสดงการลับมุมหลบหน้ามีด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

6. วัดตรวจสอบมุมด้วยใบวัดมุมครึ่งวงกลม ทั้ง 2 มุม ดังนี้

1) วัดตรวจสอบมุมรวมปลายมีด 80 องศา โดยใช้มือซ้ายจับประคองให้ด้านที่ลับคมด้านที่ 1 แนบกับก้านบรรทัด มือขวาจับใบวัดมุม ประคองใบครึ่งวงกลม นิ้วหัวแม่มือกดก้านบรรทัดเบาๆ ให้ด้านที่ลับใหม่ด้านที่ 2 แนบกับใบครึ่งวงกลม จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 4.84 แสดงการวัดตรวจสอบมุมรวมปลายมีด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) วัดตรวจสอบมุมที่ 2 มุมหลบหน้ามีด 8 องศา โดยกำหนดให้มุมที่ใบวัดมุม 90 องศาเป็นมุมเริ่มต้นที่ 0 องศา จากนั้นวางด้านล่างของมีดแนบกับก้านบรรทัดตามแนวยาวและให้สันปลายมีดแนบกับใบครึ่งวงกลม จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 4.85 แสดงการวัดตรวจสอบมุมหลบหน้ามีด

เมื่อตรวจสอบองศาของมุมรวมปลายมิดและมุมหลบหน้ามิดแล้ว หากพบว่ามุมที่ลับคมนั้นไม่ได้ตามที่
ต้องการ เช่น มีมุมมากเกินไป หรือมีมุมน้อยเกินไป ให้แก้ไขดังนี้

1) การแก้ไขมุมรวมปลายมิด

- ให้สมมติว่า แนวขนานกับหน้าหินป็นแนว 0 องศา และแนวตั้งฉากกับหน้าหินให้เป็น
แนว 90 องศา

- มุมรวมปลายมิดมากกว่า 80 องศา ให้ปรับลดมุมมิดโดยการขยับมือขวาให้ปลายด้าม
ของมิดกลิ้งเอียงเข้าหาแนว 0 องศา มากขึ้น ตามองศาที่เกินไปจากการวัดตรวจสอบมุม

- มุมรวมปลายมิดน้อยกว่า 80 องศา ให้ปรับเพิ่มมุมมิดโดยการขยับมือขวาให้ปลาย
ด้ามของมิดกลิ้งเอียงเข้าหาแนว 90 องศา มากขึ้น ตามองศาที่ขาดไปจากการวัดตรวจสอบมุม



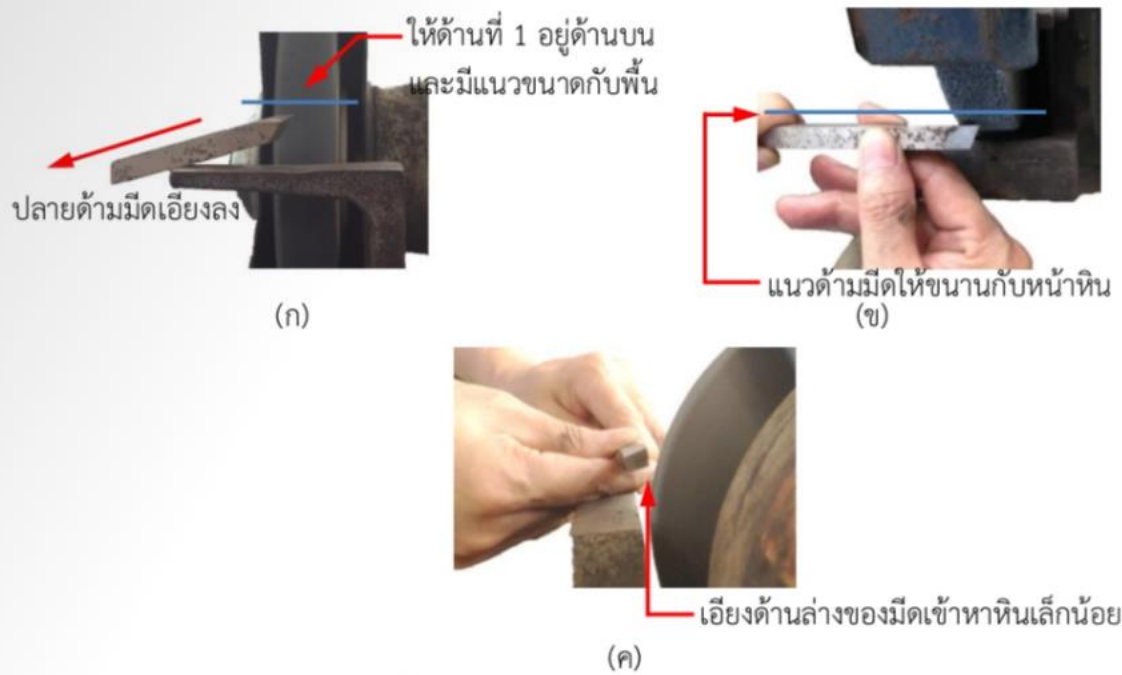
รูปที่ 4.86 แสดงแนวในการแก้ไขมุมรวมปลายมิด มิดกลิ้งปอกซ้าย

(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

รูปที่ 4.87 แสดงแนวในการแก้ไขมุมหลบหน้ามิด

(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

7. ลับคมตัด ด้านที่ 3 ให้ลับ 1 มุม คือ ลับมุมคายข้าง 14 องศา เข้าหินโดยพลิกมิดให้ด้านที่ลับ
ด้านที่ 1 อยู่ด้านบนและให้แนวขนานกับพื้น ปลายด้ามจะชี้ลงเล็กน้อย (รูปที่ 4.88 (ก)) แนวของด้ามมิดให้
ขนานไปกับแนวหน้าหินเจียร (รูปที่ 4.88 (ข)) และพลิกด้านล่างเข้าหินเจียรระโนเล็กน้อยประมาณไม่ถึง 14
องศา เนื่องจาก ล้อหินเจียรระโนจะกลมทำให้จะกินเนื้อมิดด้านล่างก่อนอยู่แล้ว (รูปที่ 4.88 (ค))



รูปที่ 4.88 แสดงการแนวในการลับมุมคายข้าง
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)



รูปที่ 4.89 แสดงการลบคมมดบาดหนาดานที่ 3
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

8. วัดตรวจสอบมุมด้วยใบวัดมุมครึ่งวงกลม มุมคายข้าง 14 องศา

1) วัดตรวจสอบมุมคายข้าง 14 องศา โดยกำหนดให้มุมที่ใบวัดมุม 90 องศาเป็นมุมเริ่มต้นที่ 0 องศา จากนั้น จับมิตด้วยมือซ้ายหันปลายมิตเข้าหาตัว มือขวาจับใบวัดมุม ให้ก้านบรรทัดแนบกับด้านข้างที่ไม่ได้ลับและใบครึ่งวงกลมแนบเอียงไปกับด้านที่ 3 ที่เป็นมุมคายข้าง จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 4.90 แสดงการวัดตรวจสอบมุมคายข้าง
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

เมื่อตรวจสอบขนาดมุมของมุมคายข้างแล้ว หากพบว่ามุมที่ลบคมนั้นไม่ได้ตามที่ต้องการ เช่น มีมุมมากเกินไป หรือมีมุน้อยเกินไป ให้แก้ไขดังนี้

1) การแก้ไขมุมคายข้าง

- มุมคายข้างมากกว่า 14 องศา ให้ปรับลดมุมมิตโดยการปรับมือให้เอียงด้านล่างของมิตเข้าหาล้อหินเจียรในลดลงเล็กน้อย แล้วเลื่อนเข้าล้อหินเจียรใน

- มุมคายข้างน้อยกว่า 14 องศา ให้ปรับเพิ่มมุมมิตโดยการปรับมือให้เอียงด้านล่างของมิตเข้าหาล้อหินเจียรในเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แล้วเลื่อนเข้าล้อหินเจียรใน



รูปที่ 4.91 แสดงแนวในการแก้ไขมุมคายข้าง
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

4.6.3 การลับคมตัดมีดกลึงเซาะร่อง

การกลึงเซาะร่องหรือการกลึงตกบ่า เป็นกระบวนการลดขนาดของชิ้นงานในแนวเส้นผ่านศูนย์กลางให้ลดขนาดลงเป็นช่วงๆ โดยใช้คมตัดหน้ามีดในการตัดเฉือน ซึ่งสามารถลับคมตัดหน้ามีดให้เป็นรูปร่างต่างๆ ตามต้องการ เช่นคมตัดด้านหน้าแบบเรียบ คมตัดด้านหน้าแบบโค้ง หรือคมตัดด้านหน้าที่มีรูปร่างตามแบบงาน ซึ่งมีดกลึงเซาะร่องคมตัดด้านหน้าแบบเรียบสามารถใช้เป็นมีดกลึงตัดชิ้นงานได้ มีดกลึงเซาะร่องจำเป็นต้องมีมุมหลบในทุกด้านที่ลับเพื่อให้สามารถตัดเฉือนชิ้นงานได้ทั้งหน้ามีด ด้านซ้ายและด้านขวา



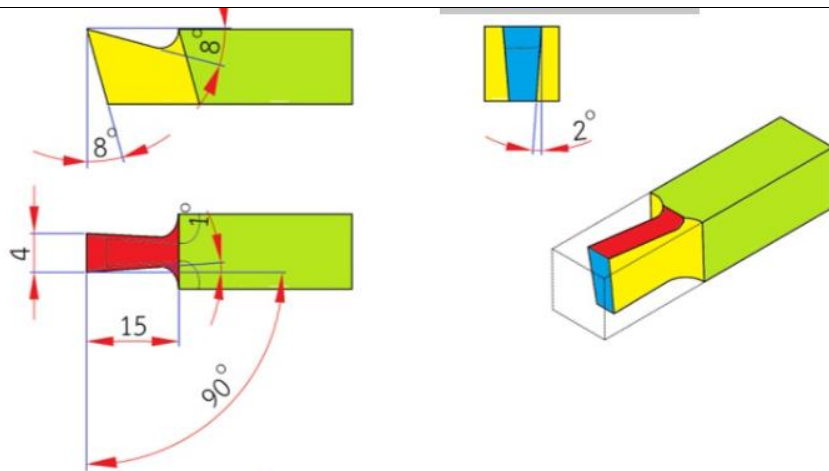
รูปที่ 4.92 แสดงลักษณะการกลึงเซาะร่อง
(ที่มา : สรุชัย บุญโสภณ, 2559)



รูปที่ 4.93 แสดงลักษณะของมีดกลึงเซาะร่อง
(ที่มา : สรุชัย บุญโสภณ, 2559)

จากลักษณะของมีดกลึงเซาะร่อง มีมุมที่สำคัญที่จะต้องลับคมตัด ดังนี้

- 1) มุมฉากปลายมีด ขนาด 90 องศา
- 2) มุมหลบหน้ามีด ขนาด 8 องศา
- 3) มุมเอียงหลบซ้าย ขนาด 1 องศา
- 4) มุมหลบข้างซ้าย ขนาด 2 องศา
- 5) มุมเอียงหลบขวา ขนาด 1 องศา
- 6) มุมหลบข้างขวา ขนาด 2 องศา
- 7) มุมคายหลังมีด ขนาด 8 องศา



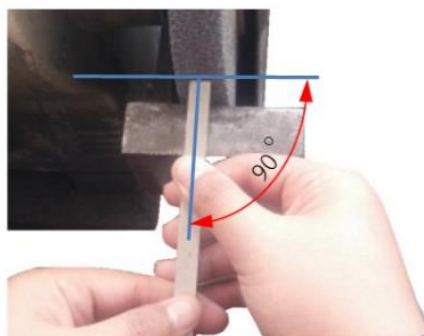
รูปที่ 4.94 แสดงมุมของมิดกึ่งเขาช่อง
(ที่มา : : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

ขั้นตอนการปฏิบัติงานลับคมตัดมิดกึ่งเขาช่อง

1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในการลับคมตัดและการวัดมุม
2. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องเจียระไนลับคมตัดก่อนปฏิบัติงาน ถ้าหน้าหินเจียระไน ไม่เรียบหรือหมดคม ต้องแต่งหน้าหินใหม่ (ดังรูปที่ 3.54) และปรับระยะแท่นรองชิ้นงาน และปรับระยะแท่นรองรับชิ้นงานให้ห่างประมาณ 2-3 มม.
3. ลับคมตัด ด้านที่ 1 ให้ลับ 2 มุม พร้อมๆ กันในการเจียระไน คือ
 - 1) ลับมุมฉากปลายมิดขนาด 90 องศา โดยวางมิดกึ่งบนแท่นรองรับชิ้นงาน ให้หน้ามิดตั้งฉากกับหน้าล้อหินเจียระไน

3. ลับคมตัด ด้านที่ 1 ให้ลับ 2 มุม พร้อมๆ กันในการเจียระไน คือ

- 1) ลับมุมฉากปลายมิดขนาด 90 องศา โดยวางมิดกึ่งบนแท่นรองรับชิ้นงาน ให้หน้ามิดตั้งฉากกับหน้าล้อหินเจียระไน



รูปที่ 4.95 แสดงการลับมุมฉากปลายมิด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

- 2) ลับมุมหลบหน้ามิดขนาด 8 องศาโดย วางปลายมิดบนแท่นรองรับชิ้นงานในแนวระนาบพื้น เนื่องจากล้อหินเจียระไนจะลับด้านล่างของมิดกึ่งก่อนอยู่แล้วเพราะหินเจียระไนเป็นทรงกลม จากนั้นค่อยตรวจสอบมุม 8 องศา ถ้ายังไม่ได้ให้แก้ไขต่อไป



รูปที่ 4.96 แสดงการลัดมุมหลบหน้ามิด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

4. วัดตรวจสอบมุมด้วยใบวัดมุมครึ่งวงกลม ทั้ง 2 มุม ดังนี้

1) วัดตรวจสอบลัดมุมฉากปลายมิดขนาด 90 องศา โดยใช้มือขวาจับให้ด้ามมิดแนบขนานไปกับก้านบรรทัดและใช้มือซ้ายทาบทใบครึ่งวงกลมแนบขนานไปกับด้านที่ลัดมุม จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 4.97 แสดงการวัดตรวจสอบมุมฉากปลายมิด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) วัดตรวจสอบมุมหลบหน้ามิดขนาด 8 องศา โดยกำหนดให้มุมที่ใบวัดมุม 90 องศาเป็นมุมเริ่มต้นที่ 0 องศา จากนั้นวางด้านล่างของมิดแนบกับก้านบรรทัดตามแนวยาวและให้สันปลายมิดแนบกับใบครึ่งวงกลม จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 4.98 แสดงการวัดตรวจสอบมุมหลบมุมหลบหน้ามิด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

เมื่อตรวจสอบมุมของมุมฉากปลายมีดและมุมหลบหน้ามีดแล้ว หากพบว่ามุมที่ลับคมนั้นไม่ได้ตามที่ต้องการ เช่น มีมุมมากเกินไป หรือมีมุมน้อยเกินไป ให้แก้ไขดังนี้

1) การแก้ไขมุมฉากปลายมีด

- ให้สมมุติว่า แนวขนานกับหน้าหินป็นแนว 0 องศา และแนวตั้งฉากกับหน้าหินให้เป็นแนว 90 องศา

- มุมฉากปลายมีดมากกว่า 90 องศา หรือปลายมีดลาดลงทางซ้ายให้ปรับลดมุมมีดโดยการขยับแนวมีดให้ปลายด้ามของมีดคลิ้งไปทางขวามากขึ้น ให้มีดคลิ้งได้แนวตั้งฉากกับหน้าหินเจียรระนาบ 90 องศา ตามองศาที่เกินไปจากการวัดตรวจสอบมุม

- มุมฉากปลายมีดน้อยกว่า 90 องศา หรือปลายมีดลาดลงทางขวาให้ปรับเพิ่มมุมมีดโดยการขยับแนวมีดให้ปลายด้ามของมีดคลิ้งไปทางซ้ายมากขึ้น ให้มีดคลิ้งได้แนวตั้งฉากกับหน้าหินเจียรระนาบ 90 องศา ตามองศาที่ขาดไปจากการวัดตรวจสอบมุม



รูปที่ 4.99 แสดงแนวในการการแก้ไขมุมฉากปลายมีด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) การแก้ไขมุมหลบหน้ามีด

- มุมหลบหน้ามีดมากกว่า 8 องศา ให้ปรับลดมุมโดยการ ปรับมือให้ลดมือซ้ายที่จับมีดลงเพื่อให้ปลายมีดลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

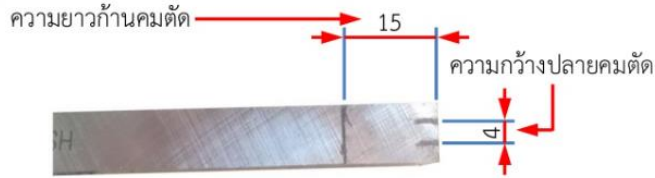
- มุมหลบหน้ามีดน้อยกว่า 8 องศา ให้ปรับเพิ่มมุมโดยการ ปรับมือให้กดมือซ้ายที่จับมีดเชิดขึ้นเพื่อให้ปลายมีดเชิดขึ้นเพียงเล็กน้อย



รูปที่ 4.100 แสดงแนวในการแก้ไขมุมหลบด้านข้าง
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

5. ลับคมตัด ด้านที่ 2 ให้ลับ 2 มุม พร้อมๆ กันในการเจียรระโน คือ มุมเอียงหลบซ้าย 1 องศา และมุมหลบข้างซ้าย 2 องศา

1) ชีตเส้นร่างระยะของคมตัดก่อนเพื่อให้ความกว้างของปลายคมตัดอยู่ระหว่างกลางของมิตตัดและให้ได้ขนาดที่กำหนดคือ 4 มิลลิเมตร และความยาวของร่องก้านคมตัด 15 มิลลิเมตรเพื่อเป็นแนวไม่ให้ลับมิตจนเล็กหรือใหญ่มากเกินไป



รูปที่ 4.101 แสดงลักษณะของการร่างระยะหน้ามิตและความยาวก้านคมตัด

(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) ลับมุมเอียงหลบซ้าย 1 องศา โดยให้ด้านข้างเข้าขอบหินเจียรระโนฝั่งซ้ายระยะประมาณ 15 มม. และให้ปลายท้ายของด้ามมิตเอียงออกจากตัวเล็กน้อย ประมาณ 1 องศา เนื่องจากปลายคมตัดจะต้องมีขนาดใหญ่กว่าโคนมิต เพื่อให้เกิดมุมเอียงหลบซ้าย



รูปที่ 4.102 แสดงการลับมุมเอียงหลบซ้าย

(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) ลับมุมหลบข้างซ้าย 2 องศาโดยเอียงด้านล่างของมิตเข้าหาล้อหินเพียงเล็กน้อยหรือไม่เอียงเลยก็ได้ เนื่องจากล้อหินกลมจึงจะกินเนื้อมิตด้านล่างก่อนด้านบนอยู่แล้วแต่ก็ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อหินเจียรระโน ดังนั้นจึงต้องวัดขนาดมุมหลบข้างซ้ายขณะลับคมก่อนถึงขนาดจริงที่กำหนดไว้



รูปที่ 4.103 แสดงการลับมุมหลบข้างซ้าย

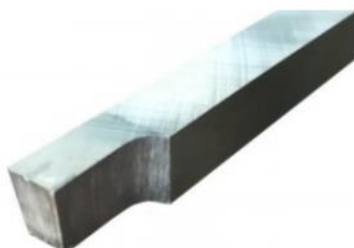
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)



(ก) ภาพด้านบน มีมุมเอียงหลบซ้าย 1 องศา



(ข) ภาพด้านหน้ามีมุมหลบข้างซ้าย 2 องศา



(ค) ภาพแสดงลักษณะของมิตเขาร่องด้านที่ 2

รูปที่ 4.104 แสดงลักษณะของมิตกลึงเขาร่องที่ลับด้านที่ 2 แล้ว
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

6. วัดตรวจสอบมุมด้วยใบวัดมุมครึ่งวงกลม ทั้ง 2 มุม ดังนี้

1) วัดตรวจสอบมุมเอียงหลบซ้าย 1 องศา โดยตั้งมุมใบวัดมุมที่ 1 องศาไว้ ให้ใช้มือซ้ายจับประคองให้บรรทัดทาบทับลงไปบนด้านมิตฝั่งซ้ายโดยขอบของใบครึ่งวงกลมแนบกับแนวขอบปลายมิต แล้วดูแนวของบรรทัดตามแนวขอบที่ลับให้อยู่ในแนวเดียวกัน



รูปที่ 4.105 แสดงการวัดตรวจสอบมุมเอียงหลบซ้าย
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) วัดตรวจสอบมุมที่ 2 มุมหลบข้างซ้าย 2 องศา โดยกำหนดให้มุมที่ใบวัดมุม 90 องศาเป็นมุมเริ่มต้นที่ 0 องศา จากนั้นจับมิตด้วยมือซ้าย หันปลายมิตหันเข้าหาตัวจากนั้นวางด้านล่างของมิตแนบกับใบครึ่งวงกลมและดันก้านบรรทัดแนบกับด้านที่ลับ จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 4.106 แสดงการวัดตรวจสอบมุมหลบข้างซ้าย
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

เมื่อตรวจสอบองศาของมุมเอียงหลบซ้ายและมุมหลบข้างซ้ายแล้ว หากพบว่ามุมที่ลึบคมนั้นไม่ได้ตามที่
ต้องการ เช่น มีมุมมากเกินไป หรือมีมุมน้อยเกินไป ให้แก้ไขดังนี้

1) การแก้ไขมุมเอียงหลบซ้าย

- ให้สมมติว่า แนวขนานกับหน้าหินเป็นแนว 0 องศา
- มุมเอียงหลบซ้ายมากกว่า 1 องศา ให้ปรับลดมุมมิตโดยการขยับมือซ้ายให้ปลายด้าม
ของมีดกลิ้งเฉียงเข้าหาแนว 0 องศา หรือเฉียงเข้าหาตัวมากขึ้น ตามองศาที่เก็บไปจากการวัดตรวจสอบ
- มุมเอียงหลบซ้ายน้อยกว่า 1 องศา ให้ปรับเพิ่มมุมมิตโดยการขยับมือซ้ายให้ปลาย
ด้ามของมีดกลิ้งเอียงออกจากแนว 0 องศา หรือเอียงออกจากตัวมากขึ้น ตามองศาที่ขาดไปจากการวัด
ตรวจสอบมุม

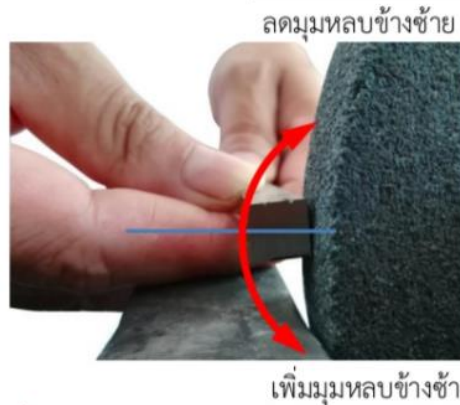
เพิ่มมุมเอียงหลบซ้าย



รูปที่ 4.107 แสดงแนวในการแก้ไขมุมเอียงหลบซ้าย
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) การแก้ไขมุมหลบข้างซ้าย

- มุมหลบข้างซ้ายมากกว่า 2 องศา ให้ปรับลดมุมโดยการ ปรับมือให้เอียงด้านบนของ
มิตเข้าหาล้อหินเจียรในเพิ่มขึ้นเล็กน้อย
- มุมหลบข้างซ้ายน้อยกว่า 2 องศา ให้ปรับเพิ่มมุมโดยการ ปรับมือให้เอียงด้านล่าง
ของมิตเข้าหาล้อหินเจียรในเพิ่มขึ้นเล็กน้อย



รูปที่ 4.108 แสดงแนวในการแก้ไขมุมหลบข้างซ้าย
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

7. ลับคมตัด ด้านที่ 3 ให้ลับ 2 มุม พร้อมๆ กันในการเจียรระโน คือ มุมเอียงหลบขวา 1 องศา และมุมหลบข้างขวา 2 องศา และให้มีความกว้างหน้ามีดขนาด 4 มิลลิเมตร

1) ลับมุมเอียงหลบขวา 1 องศา โดยให้ด้านข้างเข้าขอบหินเจียรระโนฝั่งขวา ระยะประมาณ 15 มม. และให้ปลายท้ายของด้ามมีดเอียงออกจากตัวเล็กน้อย ประมาณ 1 องศา เนื่องจากปลายคมตัดจะต้องมีขนาดใหญ่กว่าโคนมีด เพื่อให้เกิดมุมเอียงหลบขวา



รูปที่ 4.109 แสดงการลับมุมเอียงหลบขวา
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) โดยเอียงด้านล่างของมีดเข้าหาล้อหินเพียงเล็กน้อยหรือไม่เอียงเลยก็ได้ เนื่องจากล้อหินกลมจึงจะกินเนื้อมีดด้านล่างก่อนด้านบนอยู่แล้วแต่ก็ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อหินเจียรระโน ดังนั้นจึงต้องวัดขนาดมุมหลบข้างขวาขณะลับคมก่อนถึงขนาดจริงที่กำหนดไว้



รูปที่ 4.110 แสดงการลับมุมหลบข้างขวา



(ก) ภาพด้านบน มีมุมเอียงหลบขวา 1 องศา



(ข) ภาพด้านหน้ามีมุมหลบข้างขวา 2 องศา



(ค) ภาพแสดงลักษณะของมิดเซาเซอร์องศาที่ 3

รูปที่ 4.111 แสดงลักษณะของมิดกลิ้งเซาเซอร์องศาที่ลับด้านที่ 3 แล้ว

(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

8. วัดตรวจสอบมุมด้วยใบวัดมุมครึ่งวงกลม ทั้ง 2 มุม และระยะความกว้างหน้ามิด ดังนี้

1) วัดตรวจสอบมุมเอียงหลบซ้าย 1 องศา โดยตั้งมุมใบวัดมุมที่ 1 องศาไว้ ให้ใช้มือขวาจับประคองให้บรรทัดราบทับลงไปบนด้ามมิดฝั่งขวาโดยขอบของใบครึ่งวงกลมแนบกับแนวขอบปลายมิด แล้วดูแนวของบรรทัดตามแนวขอบที่ลับให้อยู่ในแนวเดียวกัน



รูปที่ 4.112 แสดงการวัดตรวจสอบมุมเอียงหลบขวา

(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) วัดตรวจสอบมุมที่ 2 มุมหลบข้างขวา 2 องศา โดยกำหนดให้มุมที่ใบวัดมุม 90 องศาเป็นมุมเริ่มต้นที่ 0 องศา จากนั้นจับมิดด้วยมือขวา หันปลายมิดหันเข้าหาตัวจากนั้นวางด้านล่างของมิดแนบกับใบครึ่งวงกลมและดันก้านบรรทัดแนบกับด้านที่ลับ จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 4.113 แสดงการวัดตรวจสอบมุมหลบข้างขวา
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

3) วัดระยะความกว้างหน้ามีด 4 มิลลิเมตร โดยหาบวัดกับสเกลของก้านบรรทัดวัดมุม



รูปที่ 4.114 แสดงการวัดระยะความกว้างหน้ามีด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

เมื่อตรวจสอบองศาของมุมเอียงหลบขวาและมุมหลบข้างขวาแล้ว หากพบว่ามุมที่ลบคมนั้นไม่ได้ตามที่
ต้องการ เช่น มีมุมมากเกินไป หรือมีมุมน้อยเกินไป ให้แก้ไขดังนี้

1) การแก้ไขมุมเอียงหลบขวา

- ให้สมมุติว่า แนวขนานกับหน้าหินป็นแนว 0 องศา
- มุมเอียงหลบขวามากกว่า 1 องศา ให้ปรับลดมุมมีดโดยการขยับมือขวาให้ปลายด้ามของมีดกลิ้งเอียงเข้าหาแนว 0 องศา หรือเอียงเข้าหาตัวมากขึ้น ตามองศาที่เกินไปจากการวัดตรวจสอบมุม
- มุมเอียงหลบขวาน้อยกว่า 1 องศา ให้ปรับเพิ่มมุมมีดโดยการขยับมือขวาให้ปลายด้ามของมีดกลิ้งเอียงออกจากแนว 0 องศา หรือเอียงออกจากตัวมากขึ้น ตามองศาที่ขาดไปจากการวัดตรวจสอบมุม

2) การแก้ไขมุมหลบข้างขวา

- มุมหลบข้างขวามากกว่า 2 องศา ให้ปรับลดมุมโดยการ ปรับมือให้เอียงด้านบนของมีดเข้าหาล้อหินเจียรระไนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย
- มุมหลบข้างขวาน้อยกว่า 2 องศา ให้ปรับเพิ่มมุมโดยการ ปรับมือให้เอียงด้านล่างของมีดเข้าหาล้อหินเจียรระไนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

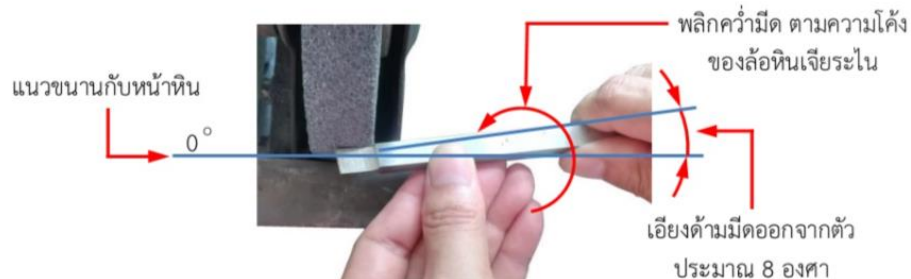


รูปที่ 4.115 แสดงแนวในการแก้ไขมุมเอียงหลบขวา
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)



รูปที่ 4.116 แสดงแนวในการแก้ไขมุมหลบข้างขวา
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

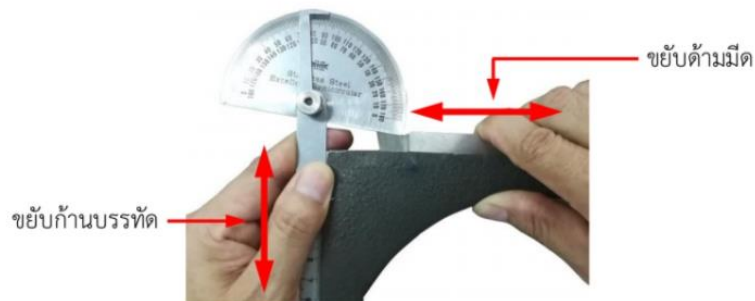
9. ลับคมตัดด้านที่ 4 ให้ลับ 1 มุม คือ ลับมุมคายหลังมีด 8 องศา เข้าหินโดยพลิกหันด้านบนของมีดเข้าหาล้อหินเจียรไนเอียงปลายท้ายของมีดออกจากตัวเล็กน้อยหรือเอียงจากแนวขนานของล้อหินประมาณ 8 องศา โดยให้ระดับของปลายมีดขนานเสมอเท่าเดิมไมเอียงซ้ายหรือขวาแบบมุมคายข้าง เนื่องจากหินเจียรไนเป็นทรงกลมทำให้จะกินเนื้อมีดด้านล่างก่อน จึงต้องคว่ำมีดเล็กน้อย ตามความโค้งของล้อหินเจียรไน



รูปที่ 4.117 แสดงแนวในการลับมุมคายหลังมีด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

10. วัดตรวจสอบมุมด้วยใบวัดมุมครึ่งวงกลม มุมคายหลังมิด 8 องศา

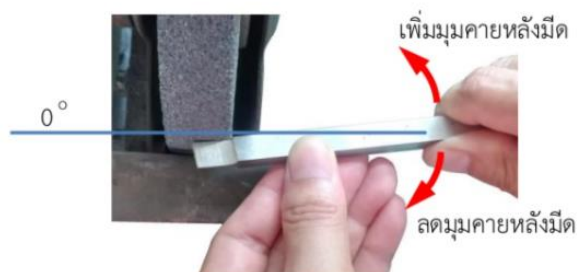
โดยกำหนดให้มุมที่ใบวัดมุม 90 องศาเป็นมุมเริ่มต้นที่ 0 องศา จากนั้น ให้นำมิดไปวางที่ขอบของฉากระดับบนแทนที่ระดับโดยให้ด้านล่างของมิดวางกับฉากระดับนำบรรทัดวัดมุมแนบกับอีกด้านของฉากโดยให้ขอบของใบครึ่งวงกลมแนบไปกับหลังมิด ขยับเลื่อนมิดและก้านบรรทัดเพื่อให้ใบครึ่งวงกลมแนบกับแนวของมุมคายหลังมิดมากที่สุด



รูปที่ 4.118 แสดงการวัดตรวจสอบมุมคายหลังมิด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

เมื่อตรวจสอบขนาดมุมของมุมคายหลังมิดแล้ว หากพบว่ามุมที่ลับคมนั้นไม่ได้ตามที่ต้องการ เช่น มีมุมมากเกินไป หรือมีมุมน้อยเกินไป ให้แก้ไขดังนี้

- ให้สมมุติว่า แนวขนานกับหน้าหินป็นแนว 0 องศา
- มุมคายหลังมิดมากกว่า 8 องศา ให้ปรับลดมุมมิดโดยการขยับมือขวาให้ปลายด้ามของมิดกลิ้งเอียงเข้าหาแนว 0 องศา หรือเอียงเข้าหาด้ามมากขึ้น ตามองศาที่เกินไปจากการวัดตรวจสอบมุม
- มุมคายหลังมิดน้อยกว่า 8 องศา ให้ปรับเพิ่มมุมมิดโดยการขยับมือขวาให้ปลายด้ามของมิดกลิ้งเอียงออกจากแนว 0 องศา หรือเอียงออกจากด้ามมากขึ้น ตามองศาที่ขาดไปจากการวัดตรวจสอบมุม



รูปที่ 4.119 แสดงแนวในการแก้ไขมุมคายหลังมิด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)



	ชื่อหน่วย ลับมีดกลิ้ง	สอนครั้งที่3
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4
5. กิจกรรมการเรียนรู้		
5.5 การนำเข้าสู่บทเรียน		
5.5.1 ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ		
5.5.2 ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง ลับมีดกลิ้ง		
5.5.3 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM		
5.5.4 นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 2 จากครู		
5.5.5 ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน		
5.6 การเรียนรู้		
นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ลับมีดกลิ้ง ในระบบ 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 3 จากครู		
5.6.6 นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3		
5.6.7 นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักศึกษา หรือครูสุ่มเรียกนักเรียน เพื่อซักถามหรือแสดงความคิดเห็น		
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย ลับมีดกลิ้ง	สอนครั้งที่ 3
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

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 3 จากครูและแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

5.8.3 ครูบันทึกผลการประเมิน

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 เอกสารประกอบวิชา ลับคมเครื่องมือตัด หน่วย ลับมีดกลึง

6.2 สื่อโสตทัศน (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 4 เรื่อง ลับมีดกลึง

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

เนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง ลับมีดกลึงนำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสาขาวิชา



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ

บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อหน่วย เครื่องเจียระไนลัคมตัด

หน่วยที่ 3

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 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป

.....

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล ระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม1-2

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน									คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		

1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพจน์ปฏิบัติ

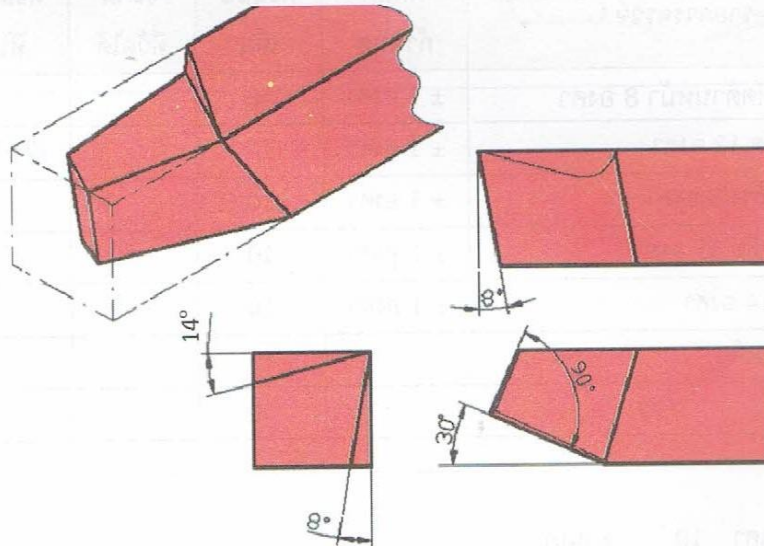
ใบงาน

ใบงานที่ 3.2

ชื่องาน งานลับมีดกลึงปอกขวา

วิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น

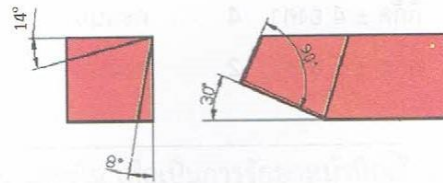
จุดประสงค์ : สามารถลับมีดกลึงปอกขวาได้



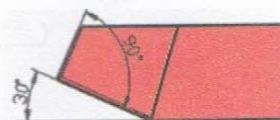
ขั้นตอนการทำงาน

ภาพประกอบ

1. ลับมุมเอียงคมตัด = 30 องศา พร้อมทั้ง
ลับมุมหลบข้าง = 8 องศา



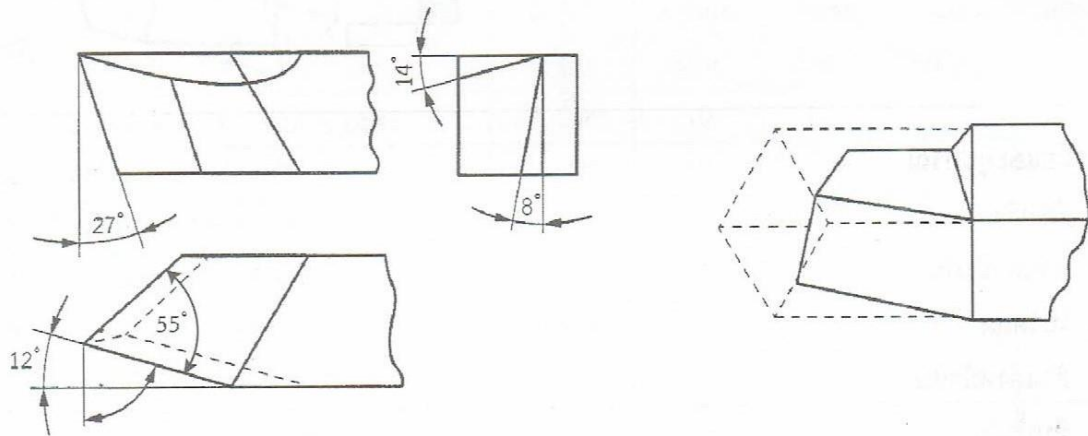
2. ลับมุมรวมปลายมีด = 90 องศา พร้อมทั้ง
ลับมุมหลบข้างมีดด้านที่ 2 = 8 องศา



ใบงานที่ 3.1

ชื่องาน งานลับมีดกลึงปาดหน้า

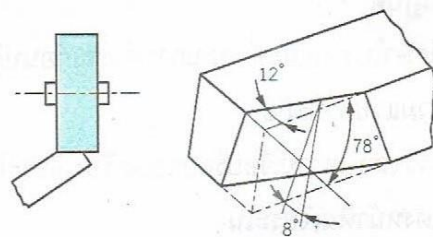
จุดประสงค์ : สามารถลับมีดกลึงปาดหน้าได้



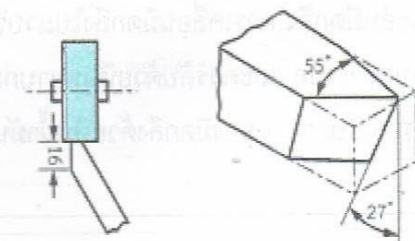
ขั้นตอนการทำงาน

ภาพประกอบ

1. ลับมุมเอียงคมตัด = 12 องศา พร้อมทั้ง
ลับมุมหลบข้าง = 8 องศา



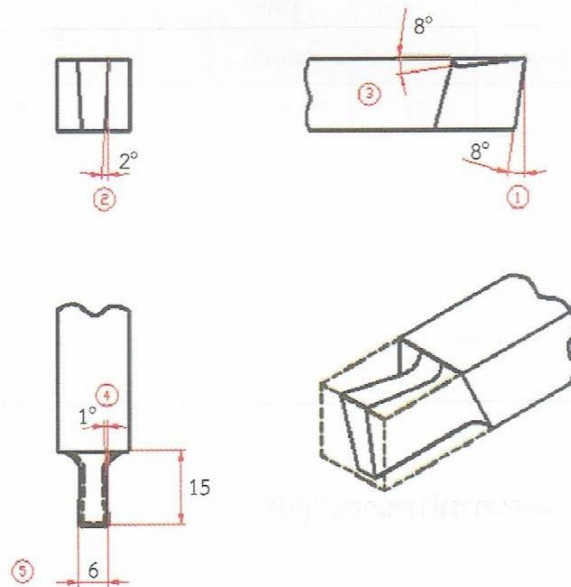
2. ลับมุมรวมปลายมีด = 55 องศา พร้อมทั้ง
ลับมุมหลบข้างมีดด้านที่ 2 = 8 องศา



ใบงานที่ 3.3

ชื่องาน : งานลับมีดเครื่อง

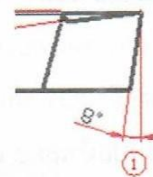
จุดประสงค์ : สามารถลับมีดเครื่อง



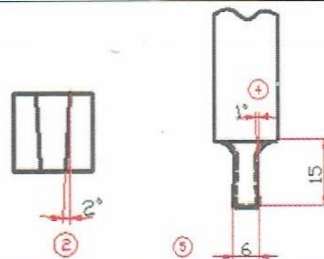
ขั้นตอนการทำงาน

ภาพประกอบ

1. ลับมุมหลบคมด้านหน้า = 8 องศา



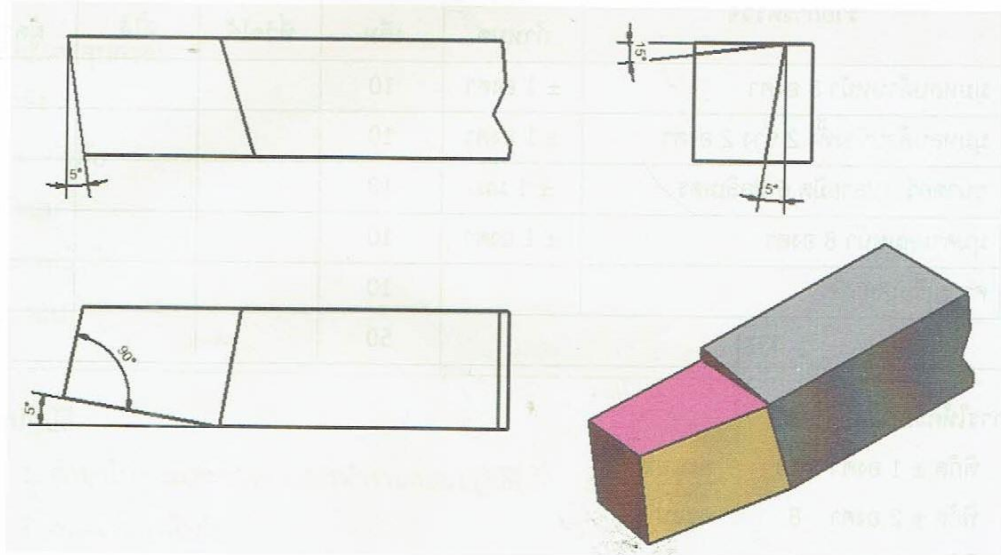
2. ลับมุมหลบด้านข้างทั้ง 2 = 2 องศา
และความกว้างคม ปลายมีด = 6 มม.



ใบงานที่ 3.4

ชื่องาน : งานลับมีดใส

จุดประสงค์ : สามารถลับมีดใสได้

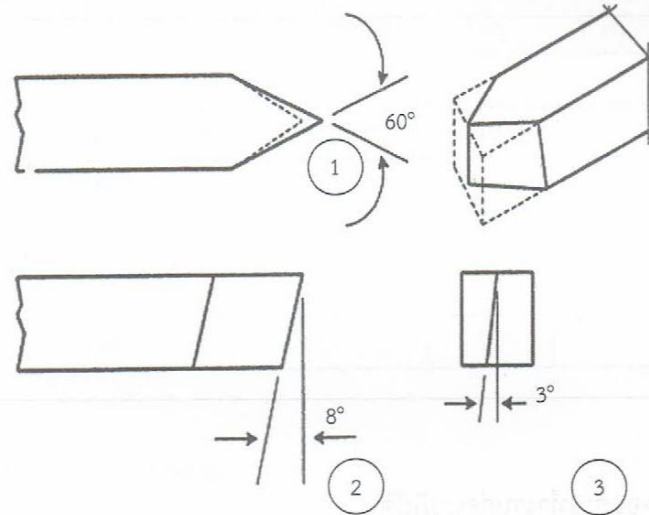


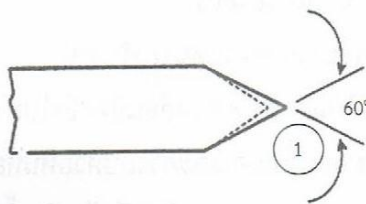
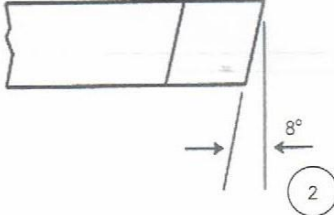
ขั้นตอนการทำงาน	ภาพประกอบ
1. ลับมุมเอียงด้านหน้า= 5 องศา หลบข้าง 5 องศา	
2. ลับมุมเอียงด้านข้าง= 5 องศา หลบข้าง 5 องศา	

ใบงานที่ 3.5

ชื่องาน : งานลับมีดกลึงเกลียว

จุดประสงค์ : สามารถลับมีดกลึงเกลียวได้



ขั้นตอนการทำงาน	ภาพประกอบ
1. ลับมุมเอียงด้านหน้ารวม = 60 องศา	
2. ลับมุมหลบด้านหน้า = 8 องศา	



หน่วยที่ 5

ลับดอกสว่าน

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย ลับดอกสว่าน	สอนครั้งที่ 2

		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4
1. สาระสำคัญ เครื่องเจาะ (Oilling Machine) เป็นเครื่องมือกลที่ใช้ในการเจาะรูชิ้นงาน โดยมีหลังการทำงาน คือ การจับยึดเครื่องมือตัดเข้ากับแกนเพลลาของเครื่องเจาะ เมื่อเพลลาของเครื่องเจาะหมุนก็จะทำการป้อนเครื่องมือ ตัดลงปัดเฉือนชิ้นงาน เพื่อให้เกิดรูบนชิ้นงาน เพื่อใช้งานในลักษณะต่างๆ เช่น ต้องการให้เกิดรูในชิ้นงาน รู สำหรับร้อยสลักเกลียว รูสำหรับการตีปเกลียว การผายปากรูเจาะ การเจาะรูคว้านผิวเรียบ เป็นต้น สำหรับ เครื่องมือตัดที่ใช้กับเครื่องเจาะ มีหลายประเภทตามลักษณะงานที่ต้องการทำการเจาะ เช่น ดอกสว่าน ดอก เจาะนำศูนย์ ดอกตีป ดอกผายปากรู และดอกคว้านเรียบ เป็นต้น ซึ่งในงานเจาะพื้นฐานทั่วไปจะใช้ดอกสว่าน เจาะเพื่อให้เกิดรู 2. สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับลับดอกสว่าน 2.2 แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิริยาในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ 2.3 คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามที่สถานศึกษากำหนด 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.3 ด้านความรู้ 3.1.1 จำแนกชนิดของลับดอกสว่านได้ 3.1.2. บอกชื่อและหน้าที่การทำงานของลับดอกสว่านได้ 3.1.3. บอกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้กับลับดอกสว่านได้ 3.1.4. อธิบายวิธีการลับดอกสว่านได้ 3.1.5. อธิบายวิธีการบำรุงรักษาเครื่องเจียรในลับดอกสว่านได้ 3.1.6. บอกถึงความปลอดภัยในการลับดอกสว่านได้. 3.6 ด้านทักษะ ลับดอกสว่านได้ 3.7 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา		

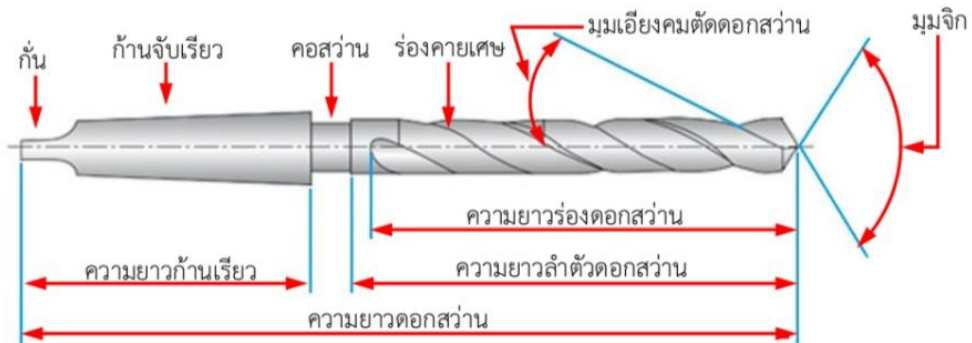
4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้



5.7 การลับคมตัดดอกสว่าน

ดอกสว่านถือเป็นเครื่องมือตัดพื้นฐานที่ใช้กับงานเจาะมากที่สุด จึงถือว่ามีความจำเป็นอย่างมากในงานช่าง แต่การใช้งานดอกสว่านก็จะทำให้คมตัดของดอกสว่านนั่นที่ลงไปหรืออาจเกิดการชำรุดเสียหายในระหว่างการทำงานจนทำให้ไม่สามารถนำมาใช้งานได้อีก การลับดอกสว่านเพื่อให้สามารถใช้งานต่อไป ก็จะช่วยยืดอายุการใช้งานของดอกสว่านนั่นออกไปได้และยังสามารถช่วยให้ประหยัดต้นทุนในการผลิตลงได้อีกด้วยการลับดอกสว่านเป็นทักษะที่นักเรียนนักศึกษาสามารถฝึกให้กลับด้วยมือได้ไม่ยากนัก การลับดอกสว่านมีมุมสำคัญหลายมุมที่ต้องลับอย่างถูกต้องจึงจะทำให้ดอกสว่านสามารถใช้งานได้ดี มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน แต่หากทำการลับมุมไม่ถูกต้อง โดยเฉพาะมุมหลบที่ต่อเนื่องมาจากคมตัดของดอกสว่าน ก็อาจจะทำให้ดอกสว่านนั่นไม่สามารถใช้งานได้เลยก็เป็นได้

5.7.1 ส่วนประกอบของดอกสว่าน

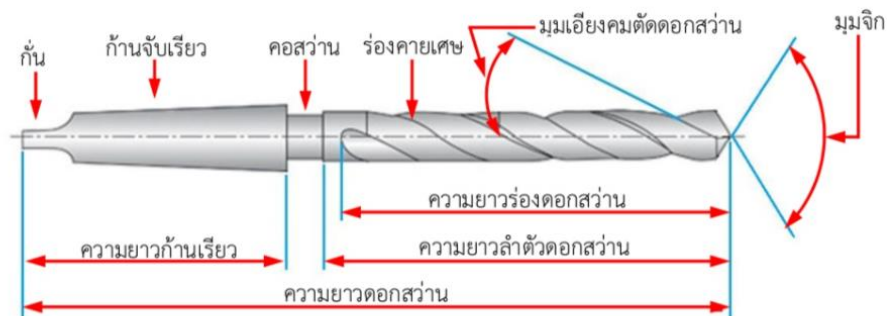


(ก) ดอกสว่านก้านเรียว

5.7 การลับคมตัดดอกสว่าน

ดอกสว่านถือเป็นเครื่องมือตัดพื้นฐานที่ใช้กับงานเจาะมากที่สุด จึงถือว่ามีความจำเป็นอย่างมากในงานช่าง แต่การใช้งานดอกสว่านก็จะทำให้คมตัดของดอกสว่านนั่นที่ลงไปหรืออาจเกิดการชำรุดเสียหายในระหว่างการทำงานจนทำให้ไม่สามารถนำมาใช้งานได้อีก การลับดอกสว่านเพื่อให้สามารถใช้งานต่อไป ก็จะช่วยยืดอายุการใช้งานของดอกสว่านนั่นออกไปได้และยังสามารถช่วยให้ประหยัดต้นทุนในการผลิตลงได้อีกด้วยการลับดอกสว่านเป็นทักษะที่นักเรียนนักศึกษาสามารถฝึกให้กลับด้วยมือได้ไม่ยากนัก การลับดอกสว่านมีมุมสำคัญหลายมุมที่ต้องลับอย่างถูกต้องจึงจะทำให้ดอกสว่านสามารถใช้งานได้ดี มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน แต่หากทำการลับมุมไม่ถูกต้อง โดยเฉพาะมุมหลบที่ต่อเนื่องมาจากคมตัดของดอกสว่าน ก็อาจจะทำให้ดอกสว่านนั่นไม่สามารถใช้งานได้เลยก็เป็นได้

5.7.1 ส่วนประกอบของดอกสว่าน



(ก) ดอกสว่านก้านเรียว

2) ส่วนก้านเรียว (Taper shank drill) ใช้กับดอกสว่านที่มีขนาดใหญ่ โดยทั่วไปจะมีขนาดมากกว่า 1/2 นิ้ว หรือประมาณ 13 มิลลิเมตร ขึ้นไป ก้านเรียวเป็นเรียวมาตรฐานมอส เวลาใช้งานจะสวมเข้ากับรูเรียวของแกนเพลาคู่มือเครื่องเจาะ

3. ขอบคมตัด (Margin) เป็นคมตัดที่อยู่ด้านข้างรอบๆ ลำตัว มีลักษณะเป็นสันนูนออกมาจากผิวของดอกสว่าน ทำให้ลดการเสียดสีระหว่างผิวดอกสว่านกับชิ้นงาน มีหน้าที่ในการตัดหรือขูดผิวรูให้เรียบและได้ขนาด

4. สันคม (Land) ผิวส่วนนี้จะต่ำกว่าขอบคม เพื่อลดการเสียดสีกับชิ้นงาน

5. ร่องคายเศษ (Flutes) ร่องคายเศษของดอกสว่านทั่วไป จะมี 2 ร่อง การกัดร่องของดอกสว่านทำให้เกิดคมตัด และเป็นที่สำคัญให้เศษโลหะที่ดอกสว่านตัดเจาะไหลออกมา ถ้าเศษโลหะไหลออกมาไม่ได้เกิดการอุดตันของเศษโลหะ อาจทำให้ดอกสว่านหักได้

6. มุมเอียงของคมตัดดอกสว่าน (Helix or rake angle) คือมุมที่ร่องของสว่านบิดทำมุมกับเส้นแนวแกน (Axis) ของดอกสว่าน

7. มุมจิก (Point angle) คือสันคมที่ปลายดอกสว่านในส่วนของคมตัดทั้งสองด้านทำมุมกัน ขนาดของมุมจิกนี้ จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของวัสดุงาน ซึ่งแตกต่างกันจึงจะให้ผลดีในการเจาะงาน

8. ผิวหลังคมตัด (Flank) เกิดจากมุมหลบ ดัดที่ผิวหลังขอบคมตัดจะต้องเอียงหลบเข้าไปในเพื่อไม่ให้ถูกหรือเสียดสีกับผิวงาน

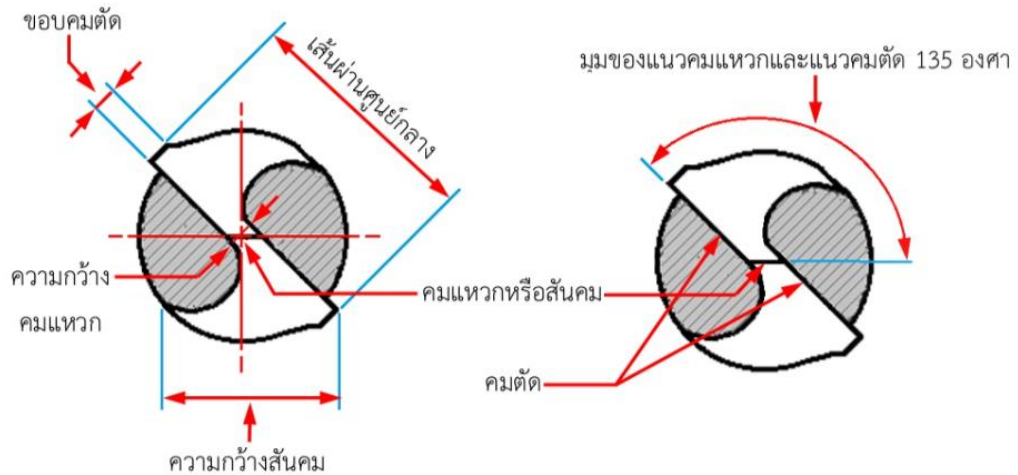
9. คมตัด (Cutting lip) ทำหน้าที่ตัดชิ้นงานหลักเพื่อให้เกิดรูกับชิ้นงาน คมตัดจะมีเท่ากับจำนวนของร่องคายเศษ

10. คมแหวกหรือสันคม (Dead center) จะอยู่ที่ปลายสุดของดอกสว่าน เกิดจากความหนาของแกนกลางดอกสว่าน (Web) ในการเจาะแนวของคมแหวกต้องทำมุมประมาณ $120-135^{\circ}$ กับแนวคมตัด ทำหน้าที่จิกชิ้นงานและตัดชิ้นงานเป็นจุดแรก ถ้าสันคมตัดกลับไม่ถูกทิศทางจะทำให้รูเจาะไม่เข้า เนื่องจากคมขวางนี้จะไปถูกกับเนื้อวัสดุทำให้เกิดแรงต้าน สามารถลดแรงต้านได้โดยการลับให้ขนาดของคมแหวกเล็กลง หรือการเจาะไล่ลำดับดอกสว่าน



10. คมแหวกหรือสันคม (Dead center) จะอยู่ที่ปลายสุดของดอกสว่าน เกิดจากความหนาของแกนกลางดอกสว่าน (Web) ในการเจาะแนวของคมแหวกต้องทำมุมประมาณ $120-135^{\circ}$ กับแนวคมตัด ทำหน้าที่จิกชิ้นงานและตัดชิ้นงานเป็นจุดแรก ถ้าสันคมตัดกลับไม่ถูกทิศทางจะทำให้รูเจาะไม่เข้า เนื่องจากคมขวางนี้จะไปถูกกับเนื้อวัสดุทำให้เกิดแรงต้าน สามารถลดแรงต้านได้โดยการลับให้ขนาดของคมแหวกเล็กลง หรือการเจาะไล่ลำดับดอกสว่าน

11. ความกว้างคมแหวก (Wed) เป็นความหนาของแกนดอกสว่าน ซึ่งจะเรียวจากปลายไปถึงโคนสว่าน ถ้าเป็นดอกสว่านเล็ก ความกว้างคมแหวกจะเล็กกว่าดอกสว่านขนาดใหญ่



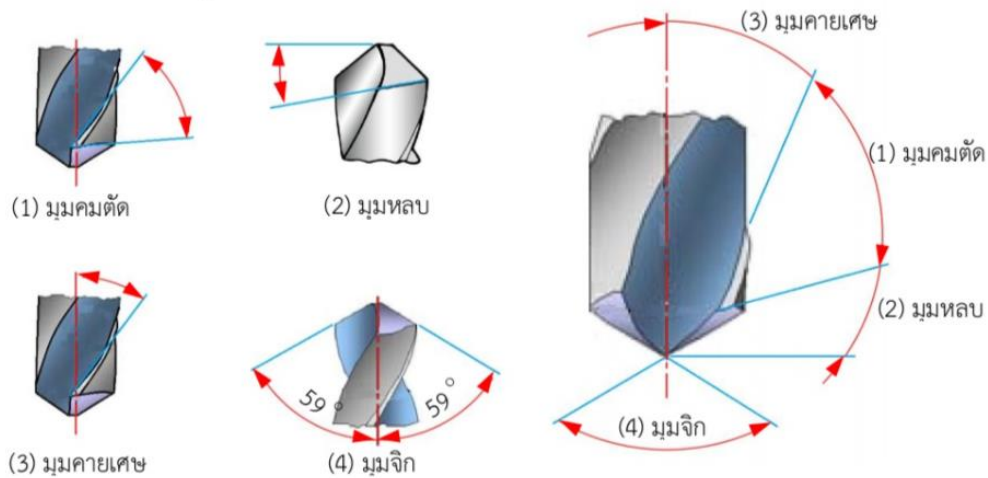
รูปที่ 5.19 แสดงส่วนประกอบของปลายดอกสว่าน

(ที่มา : สรชัย งามโสภณ 2559)



5.7.2 มุมของคมตัดดอกสว่าน

ดอกสว่านเป็นเครื่องมือตัดแบบหนึ่ง จึงต้องมีมุมต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานตัดเจาะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีมุมที่ปลายดอกสว่านดังนี้



รูปที่ 5.20 แสดงมุมตัดที่ปลายดอกสว่าน
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

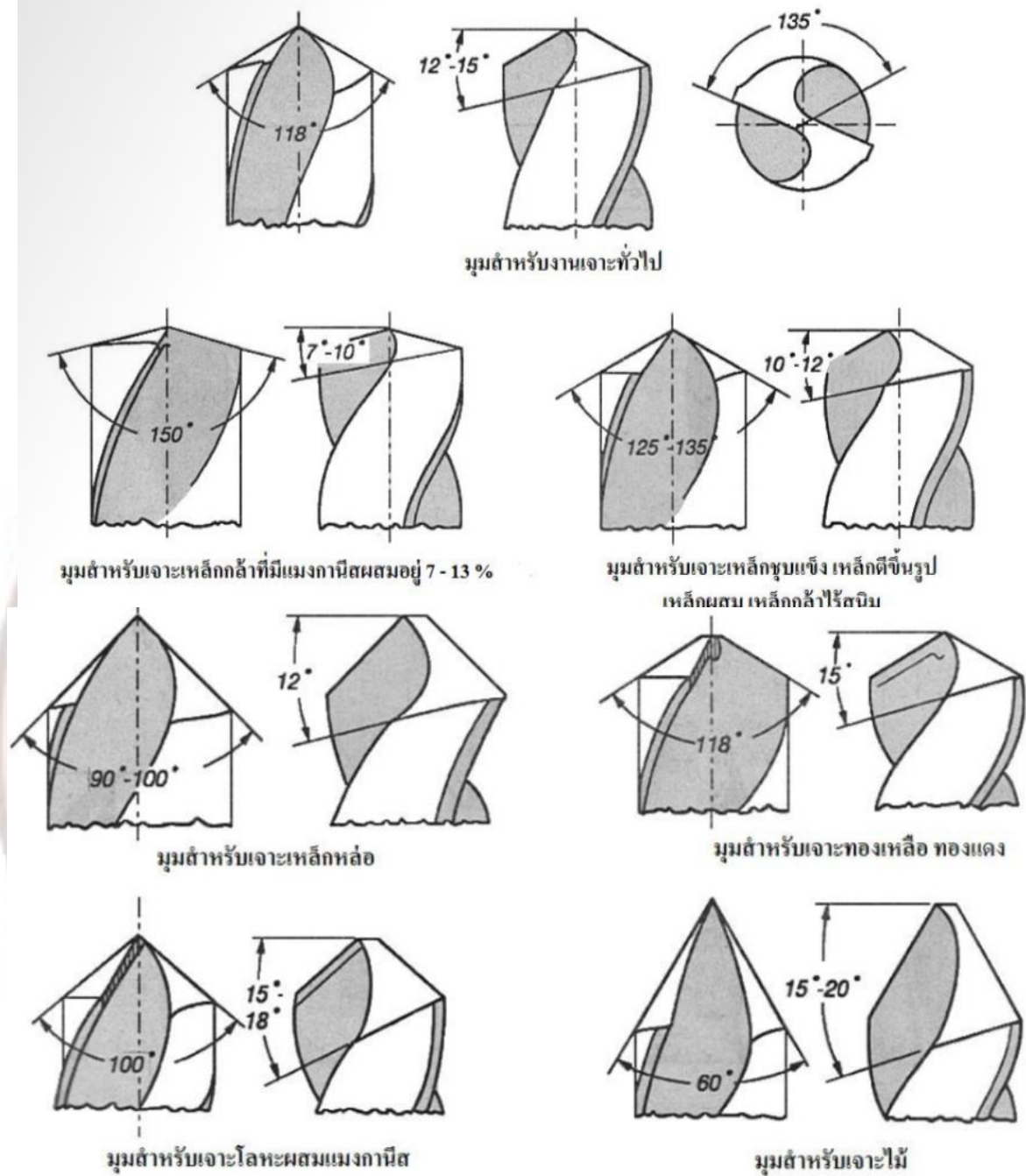
1. มุมคมตัด (Cutting angle) หรือมุมลิ้ม จะมีลักษณะเหมือนกับลิ้ม ทำหน้าที่ตัดเฉือนเนื้อโลหะ ขนาดของมุมจะแสดงถึงความแข็งแรงของคมตัดดอกสว่าน ถ้ามุมมีขนาดเล็กจะทำให้ความแข็งแรงลดลง ในการเลือกใช้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ต้องตัดเฉือน โดยหลักแล้ว ถ้าวัสดุงานแข็งจะใช้มุมคมตัดขนาดใหญ่จะให้ผลดีต่อการทำงาน ดังนั้นการลับมุมดอกสว่านจึงต้องให้มุมหลบได้ตามที่กำหนดเพราะถ้ามุมหลบใหญ่เกินไป มุมคมตัดจะลดลง

2. มุมหลบ (Lip clearance angle) หรือมุมฟรี ทำหน้าที่ลดการเสียดสี และลดแรงต้านบริเวณผิวหน้าของมุมจิกของดอกสว่าน ถ้าไม่มีมุมหลบนี้ดอกสว่านจะไม่สามารถตัดเฉือนผิวงานได้ และขนาดของมุมยังส่งผลกับอัตราการป้อนเจาะของดอกสว่านด้วย ถ้ามุมน้อยจะใช้อัตราป้อนเจาะน้อย ถ้าขนาดมุมโตจะใช้ อัตราป้อนเจาะมากขึ้นได้ แต่ความแข็งแรงจะลดลงเพราะมุมคมตัดเล็กลง จึงนิยมใช้กับวัสดุอ่อน ในการเจาะ โลหะทั่วไปนิยมใช้มุมหลบ 8-12 องศา

3. มุมคายเศษ (Rake angle) จะอยู่ที่ร่องเลื่อย ทำหน้าที่ให้เศษตัดเฉือนเคลื่อนที่คายออกจากผิวงาน ที่ถูกตัด ปกติแล้วมุมนี้สร้างมาพร้อมกับดอกสว่าน ตามมุมเอียงคมตัดดอกสว่าน (Helix) ที่เป็นร่องคายเศษ ร่องคายเศษที่เอียงน้อย จะคายเศษได้ง่ายกว่าร่องคายเศษที่เอียงมาก มุมคายนี้จะมีผลกับมุมคมตัดด้วยถ้ามุม คายเล็ก จะทำให้มุมคมตัดโต แต่ถ้ามุมคายโตจะทำให้มุมคมตัดเล็ก แต่เราสามารถลับคมให้มีมุมคายที่คมตัดได้ ทั้งแบบค่ามุมบวก ค่ามุมลบ และ 0 องศา ขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน

4. มุมจิก (Point angle) การตัดโลหะทั่วไปจะใช้มุมจิกขนาด 118 องศา ข้างละ 59 องศา สำหรับตัด เฉือนชิ้นงาน มุมจิกจะมีผลต่อแรงกดเจาะ ถ้ามุมจิกโตมากแรงต้านเจาะก็มากขึ้นตามลำดับ แต่มุมจิกก็ช่วยใน การนำศูนย์ในการเจาะงานในขณะเริ่มเจาะ ขนาดของมุมจิกจะขึ้นกับวัสดุงานที่นำมาเจาะ การใช้มุมจิกขนาด 90 องศา จะเหมาะสำหรับเหล็กแผ่นบางและวัสดุเนื้ออ่อน โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก เช่น อลูมิเนียม, ทองแดง, พลาสติก, ไฟเบอร์, ไม้ และเหล็กหล่อที่นิ่มเพราะมุมที่แหลมกว่า จึงเจาะได้เร็วและคายเศษได้ดี ระยะคมตัดจะ ยาวกว่า ส่วนการใช้มุมจิก 135 องศา จะเหมาะสำหรับวัสดุแข็งและเจาะยาก เนื่องจากมุมเจาะใหญ่ จึงมีระยะ

คมตัดที่สั้นลงทำให้ความฝืดและความร้อนที่เกิดจากแรงตัดเฉือนน้อยลง ขณะเดียวกันก็มีความมั่นคงกว่า จึงเหมาะกับการเหล็กแข็ง เช่น สเตนเลส



รูปที่ 5.21 แสดงมุดอกสว่านขนาดต่างๆ ที่เหมาะกับวัสดุงานต่างกัน
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

5.7.3 งานลับคมตัดดอกสว่าน

งานเจาะ เป็นการทำรูในชิ้นงาน ด้วยเครื่องมือตัดประเภทดอกสว่าน ทำงานโดยการหมุนของดอกสว่านและการป้อนเจาะ จะทำให้ดอกสว่านตัดเฉือนเนื้อวัสดุด้วยคมตัดที่ปลายดอกสว่านได้เศษเจาะออกมาเป็นเกลียวเลื้อย



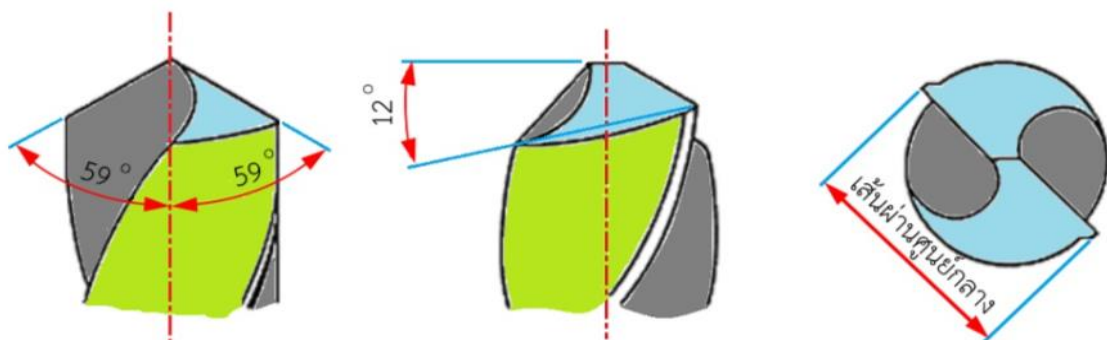
รูปที่ 5.23 แสดงลักษณะการเจาะงานด้วยดอกสว่าน
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)



รูปที่ 5.24 แสดงลักษณะของดอกสว่านก้านตรง

จากลักษณะของดอกสว่านก้านตรง มีมุมที่สำคัญที่จะต้องลับคมตัด ดังนี้

- | | |
|-----------------------|--------------|
| 1) มุมมุมจิกด้านที่ 1 | ขนาด 59 องศา |
| 2) มุมหลบด้านที่ 1 | ขนาด 12 องศา |
| 3) มุมมุมจิกด้านที่ 2 | ขนาด 59 องศา |
| 4) มุมหลบด้านที่ 2 | ขนาด 12 องศา |



รูปที่ 5.25 แสดงมุมของดอกสว่าน
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

ขั้นตอนการปฏิบัติงานลับคมตัดดอกสว่าน

1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในการลับคมตัดและการวัดมุม
2. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องเจียระไนลับคมตัดก่อนปฏิบัติงาน ถ้าหน้าหินเจียระไน ไม่เรียบหรือหมดคม ต้องแต่งหน้าหินใหม่ และปรับระยะแท่นรองรับชิ้นงานให้ห่างประมาณ 2-3 มม.



รูปที่ 5.26 แสดงลักษณะการแต่งหน้าล้อหินเจียระไน
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)



รูปที่ 5.27 แสดงการปรับระยะของแท่นรองรับชิ้นงานกับล้อหินเจียระไน
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

3. ให้นักเรียนเจียระไนปลายดอกสว่านเดิมที่มีอยู่ก่อนเพื่อใช้สำหรับการฝึกลับคมตัดใหม่

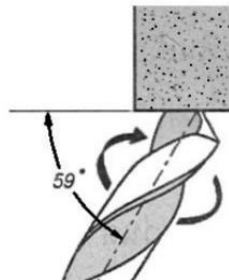


รูปที่ 5.28 แสดงการลับปลายดอกสว่านเดิมออก
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)



รูปที่ 5.29 แสดงลักษณะของปลายดอกสว่านที่ลับออกแล้ว
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

4. ลับคมตัดด้านที่ 1 ให้มีมุม 59 องศา โดยเอียงจากแนวของหน้าหินเจียรในประมาณ 59 องศา และให้ก้านดอกสว่านขนานกับพื้น จากนั้นค่อยๆ หมุนตามแนวเส้นเกลียว ยกปลายดอกสว่านเชิดขึ้นเล็กน้อย ให้เกิดมุมหลบขนาดมุม 12 องศา โดยต้องมีระนาบเอียงไปทางเดียวกันไม่เป็นสันนูน หรือไม่มนตรงกลาง (นักเรียนสามารถเริ่มจากปลายขอบล่างของมุมหลบก่อนได้ โดยเริ่มจากการเชิดปลายดอกสว่านแล้วกดลงตามแนวเส้นเกลียวจนก้านดอกสว่านอยู่ในแนวระดับ)



รูปที่ 5.30 แสดงลักษณะการหมุนดอกสว่านตามแนวเส้นเกลียว
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)



รูปที่ 5.31 แสดงลักษณะการลับมุมจิก 59 องศา ด้านที่ 1
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)



5. วัดตรวจสอบมุมด้วยใบวัดมุมครึ่งวงกลม ทั้ง 2 มุม ดังนี้

1) วัดตรวจสอบมุมจิกด้านที่ 1 มุม 59 องศา โดยตั้งที่ใบวัดมุมครึ่งวงกลม 59 องศา จับดอกสว่านด้วยมือขวาแล้วหันให้แนวคมตัดตรงกับสายตา ไม่เอียง จับให้ตัวดอกสว่านแนบขนานไปกับก้านบรรทัด และใช้มือซ้ายทาบทับใบครึ่งวงกลมแนบขนานไปกับแนวคมตัดที่หันเข้าหาตัว จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 5.32 แสดงลักษณะการวัดมุมจิก 59 องศา ด้านที่ 1
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) วัดตรวจสอบมุมหลบด้านที่ 1 มุม 12 องศา โดยตั้งที่ใบวัดมุมครึ่งวงกลม 12 องศา สมมติให้ มุม 90 องศา เป็น 0 จากนั้นใช้มือขวาจับตัวดอกสว่าน ให้หันขอบด้านสันเกลียวเข้าหาสายตา และมือซ้ายจับก้านบรรทัดทาบทับบนขอบของตัวดอกสว่านเล็กน้อย แล้ววางใบครึ่งวงกลม ให้ใบครึ่งวงกลมทาบทับชายขอบทั้งสองด้านของมุมที่ลาดเอียงลงมา จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 5.33 แสดงลักษณะการวัดมุมหลบ 12 องศา ด้านที่ 1
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

6. ลับคมตัดด้านที่ 2 ให้มีมุม 59 องศา และมุมหลบขนาดมุม 12 องศา โดยสลับด้านสันเกลียวของดอกสว่านแล้วลับคมตัดแบบเดิมเหมือนกับด้านที่ 1 โดยให้มีมุมจิก มุมหลบ และความยาวของคมตัดเท่ากับด้านที่ 1

7. วัดตรวจสอบมุมด้วยใบวัดมุมครึ่งวงกลม ทั้ง 2 มุม ดังนี้

1) วัดตรวจสอบมุมจิกด้านที่ 2 มุม 59 องศา โดยตั้งที่ใบวัดมุมครึ่งวงกลม 59 องศา จับดอกสว่านด้วยมือขวาแล้วหันให้แนวคมตัดตรงกับสายตา ไม่เอียง จับให้ตัวดอกสว่านแนบขนานไปกับก้านบรรทัด และใช้มือซ้ายทาบทใบครึ่งวงกลมแนบขนานไปกับแนวคมตัดที่หันเข้าหาตัว จึงอ่านค่าองศาที่ใบวัด



รูปที่ 5.34 แสดงลักษณะการวัดมุมจิก 59 องศา ด้านที่ 2
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

2) วัดตรวจสอบมุมหลบด้านที่ 2 มุม 12 องศา โดยทำการวัดเช่นเดียวกันกับด้านที่ 1

3) วัดความยาวของคมตัด ทั้ง 2 ด้าน ด้วยก้านบรรทัดของใบวัดมุมครึ่งวงกลม ซึ่งความยาวของคมตัดทั้ง 2 ด้านต้องเท่ากัน โดยทาบทขอบคมตัดของแต่ละด้านที่สเกลของบรรทัดวัดมุม

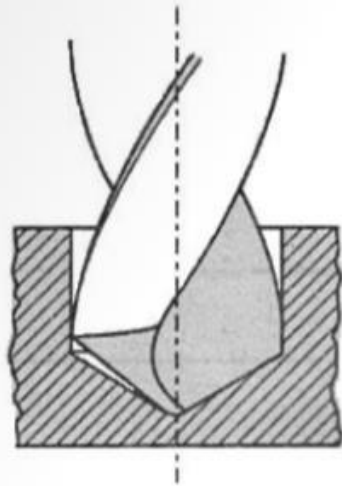


รูปที่ 5.35 แสดงลักษณะการความยาวของคมตัด
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)

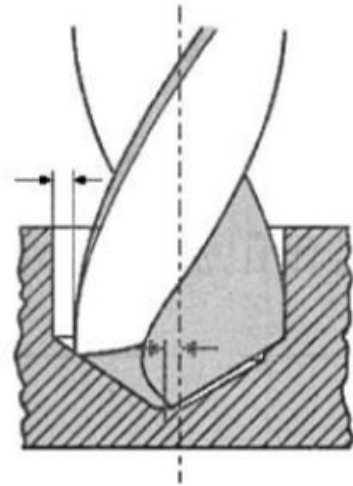
ข้อควรระวังในการลับคมตัดดอกสว่าน

1) ถ้าลับมุมจิกของดอกสว่านสองข้างไม่เท่ากัน คมตัดจะตัดงานเพียงด้านเดียวมีผลให้คมตัดนั้นรับภาระงานมากกว่าปกติที่มีคมตัดกินงานสองคมตัด และต้องใช้แรงในการป้อนงานมากขึ้น

2) ถ้าลับให้ความกว้างของคมตัดไม่เท่ากัน มุมจิกจะไม่ได้ศูนย์ มีผลให้รูที่เจาะมีขนาดใหญ่กว่าขนาดของดอกสว่าน



(ก) มุมจิกของดอกสว่าน 2 ข้างไม่เท่ากัน



(ข) ความกว้างของคมตัดไม่เท่ากัน

รูปที่ 5.36 แสดงการลึบปลายคมตัดดอกสว่านที่ไม่ดี
(ที่มา : สุรัชย์ บุญโสภณ, 2559)



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ

บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อหน่วย ลับดอกสว่าน

หน่วยที่ 3

สอนครั้งที่ 3

ชั่วโมงรวม 4

		จำนวนชั่วโมง 4
5. กิจกรรมการเรียนรู้		
5.9 การนำเข้าสู่บทเรียน		
5.9.1 ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ		
5.9.2 ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง ลำดอดสวน		
5.9.3 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM		
5.9.4 นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 2 จากครู		
5.9.5 ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน		
5.10 การเรียนรู้		
นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ลำดอดสวนGOOGLE CLASSROOM		
5.10.1 นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู		
5.10.2 นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปรายความปลอดภัยในการทำงาน		
5.10.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM โดยครูเดินดูและนักศึกษาอย่างใกล้ชิด และหมั่นสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษานักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน		
5.10.4 นักเรียนนักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 คน		
5.10.5 นักเรียนฟังอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ 3 จากครู		
5.10.6 นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3		
5.10.7 นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักศึกษา หรือครูผู้สอนนักเรียน เพื่อซักถามหรือแสดงความคิดเห็น		
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย ลำดอดสวน	สอนครั้งที่ 3
		ชั่วโมงรวม 4
		จำนวนชั่วโมง 4

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 3 จากครูและแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

5.12.3 ครูบันทึกผลการประเมิน

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 เอกสารประกอบวิชา ลับคมเครื่องมือตัด หน่วย ลับดอกสว่าน

6.2 สื่อโสตทัศน (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 3 เรื่อง เครื่องเจียรไนลั้คมตัด

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

เนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องเจียรไนลั้คมตัด นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสาขาวิชา



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ

บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อหน่วย ลับดอกสว่าน

หน่วยที่ 3

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 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล ระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม1-2

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน									คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		

1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติดีปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติดีปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติดีปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติดีปฏิบัติ

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

คำชี้แจง :

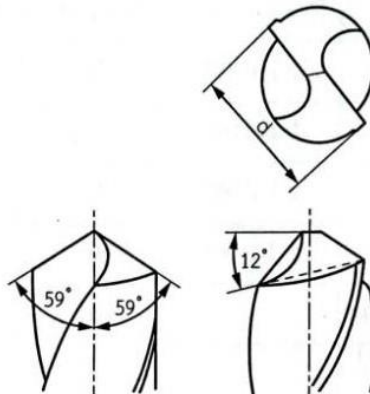
1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)
3. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 10 นาที

ใบงานที่
2.5

เครื่องมือเจียรในลับคมตัดและงานลับเครื่องมือตัด

★ จุดประสงค์ : สามารถลับดอกสว่านได้

การลับดอกสว่านต้องรู้ค่าต่างๆ ของดอกสว่านก่อนลับ ในที่นี้จะลับมุมรวม = 118 องศา



ขั้นตอนการทำงาน	ภาพประกอบ
① ลับคมตัดด้านที่ 1 = 59 องศา พร้อมทั้ง ลับมุมหลบ = 8-12 องศา	
② ลับคมตัดด้านที่ 2 = 59 องศา พร้อมทั้ง ลับมุมหลบ = 8-12 องศา	
หมายเหตุ คมตัดดอกสว่านต้องมีมุมที่เท่ากันและมีความยาวคมตัดเท่ากันทั้งสองด้าน โดยการวัดด้วยเกจวัดมุมดอกสว่าน	