



หน่วยที่ 4

งานสร้างชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ

สาระสำคัญ

ในการปฏิบัติงานสร้างชิ้นส่วนแม่พิมพ์ตัดนั้น มักพบข้อบกพร่องหรือปัญหาคือชิ้นส่วนที่ผลิตมีรูปร่างและขนาดไม่อยู่ในพิสัยที่กำหนดในแบบ เป็นผลให้ไม่สามารถนำชิ้นส่วนมาประกอบเป็นแม่พิมพ์ได้ และไม่สามารถนำมาทดลองปั๊มชิ้นงานได้ ทำให้เสียเวลาในการปรับปรุงแก้ไขซึ่งส่งผลโดยตรงต่อค่าคะแนนที่นำไปประเมินผล ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานต้องให้ความระมัดระวังและให้ความสำคัญต่อการปฏิบัติงานสร้างชิ้นส่วนแม่พิมพ์ตามขั้นตอนในใบงานอย่างเคร่งครัดเพื่อลดปัญหาและข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น

หัวข้อเนื้อหาประจำหน่วย

- 4.1 ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ชุด (dieset)
- 4.2 งานสร้างด้ามจับแม่พิมพ์ (Shank)
- 4.3 งานสร้างแผ่นยึดแม่พิมพ์ตัวบน (Upper Plate)
- 4.4 งานสร้างแผ่นยึดแม่พิมพ์ตัวล่าง (Lower Plate)
- 4.5 งานสร้าง guide post
- 4.6 งานสร้าง guide Bush
- 4.4 งานสร้าง guide Guide Holderl

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ปฏิบัติการสร้างชิ้นส่วนแม่พิมพ์ตามลำดับขั้นตอนในใบงานได้

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนเรียน
2. ครูบรรยายประกอบสื่อของจริงและสื่อ Power Point
3. นักเรียนร่วมอภิปรายเนื้อหาในชั้นเรียน
4. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 5

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาผลิตแม่พิมพ์ตัด
2. สื่อการสอนของจริง
3. สื่อ Power Point ประกอบการบรรยาย



การวัดผลและประเมินผล

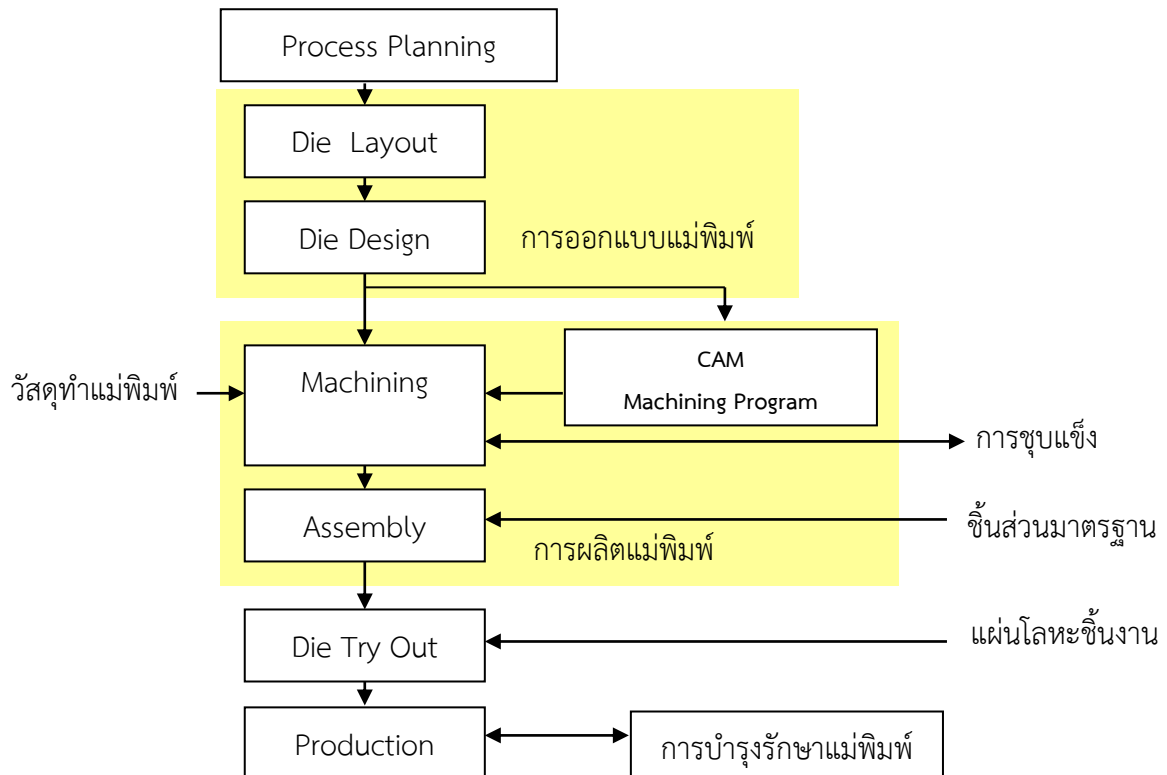
1. ครูสังเกตการร่วมอภิปรายและตอบคำถามในชั้นเรียน
2. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 5
3. ครูประเมินผลจากแบบประเมินใบงาน



4. งานสร้างชิ้นส่วนแม่พิมพ์ตัดและเจาะตามแบบที่กำหนด

4.1 ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์

ในการผลิตแม่พิมพ์และชิ้นส่วนจะมีขั้นตอนการทำงานหลักไม่แตกต่างกันมากนัก แต่จะมีความต่างกันบ้างในส่วนของขั้นตอนการผลิตซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มของแม่พิมพ์ตัด เจาะ ดัด และแม่พิมพ์ขึ้นรูปที่มีลักษณะไม่เป็นโค้งเว้า ตามแผนผังการทำงานแสดงดังรูป



รูปที่ 4.1 แผนผังการทำงานของการทำงานแม่พิมพ์ประเภทตัด - เจาะขึ้นรูปที่ไม่มีส่วนโค้งเว้า
ที่มา : หนังสืองานขึ้นรูปโลหะ เล่มที่ 1 แม่พิมพ์โลหะแผ่น วารุณี เปรมานนท์และคณะ หน้า 18

รายละเอียดแผนผังการทำงานของแม่พิมพ์จะเริ่มต้นจากการรับตัวอย่างขึ้นงาน ทั้งที่เป็นขึ้นงานตัวอย่างหรือเป็นแบบขึ้นงาน

4.1.1 การวางแผนการผลิต (Process Planning)

ทำการวิเคราะห์วัสดุความหนารูปร่างขึ้นงานเพื่อกำหนดลำดับขั้นตอนในการผลิตประเภท



รูปแบบและจำนวนของแม่พิมพ์ที่ใช้ในขั้นตอนนี้ ต้องวางแผนครอบคลุมถึงเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการปั๊มงานและการตรวจสอบขนาดและรูปร่างชิ้นงานด้วย รวมถึงรายละเอียดในการวางแผน การจัดการ การควบคุมติดตามเร่งรัดและการแก้ปัญหาในกรณีเกิดความล่าช้าของงานหรือไม่ทันตามที่กำหนด

4.1.2 การออกแบบแม่พิมพ์ (Die Design)

ในขั้นตอนนี้สามารถแยกออกเป็นส่วนย่อยได้ดังนี้

4.1.2.1 การทำ Die Layout

เป็นการเริ่มต้นการออกแบบแม่พิมพ์ วิเคราะห์ จัดเรียงลำดับการทำงานวางแนวทิศทางการวางชิ้นงาน เพื่อหาขนาดแม่พิมพ์และรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดซึ่งต้องประหยัดวัสดุและง่ายต่อการผลิตเป็นขั้นตอนหลักในการพิจารณาองค์ประกอบของชุดแม่พิมพ์ที่จะใช้ติดตั้งกับเครื่องปั๊ม (Press) เพื่อกำหนดรายละเอียดในการออกแบบแม่พิมพ์ต่อไป ขั้นตอนนี้ต้องใช้ผู้มีประสบการณ์เพื่อให้สามารถชี้บ่งตำแหน่งที่คาดว่าจะเกิดปัญหา บริเวณที่ขึ้นรูปได้ยาก รวมถึงสามารถวางแนวทางเพื่อลดโอกาสที่จะเกิดความเสียหายในการผลิตด้วย

4.1.2.2 การออกแบบแม่พิมพ์ (Die Design)

เป็นการกำหนดรายละเอียดของชิ้นส่วนอุปกรณ์ รูปร่างขนาดของชิ้นส่วนต่าง ๆ รวมถึงรายละเอียดของการใช้ชิ้นส่วนมาตรฐาน (Standard Part) และการประกอบเข้าด้วยกัน การประกอบเข้ากับเครื่องปั๊มซึ่งต้องคำนึงถึงการติดตั้งอุปกรณ์ในการจับยึดด้วย การกำหนดชนิดของวัสดุที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ของแม่พิมพ์ ขนาด รูปร่าง โครงสร้างของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ โดยต้องคำนึงถึงขนาดรูปร่างของชิ้นงานที่ผลิต จำนวนการปั๊ม ซึ่งหมายถึงอายุการใช้งานของแม่พิมพ์ที่ต้องการนอกเหนือจากความมั่นคงแข็งแรงที่เป็นลักษณะทั่วไปที่จำเป็นของแม่พิมพ์แล้ว ยังต้องคำนึงถึงความสะดวกในการประกอบเพื่อบำรุงรักษาด้วยและยังชิ้นส่วนของแม่พิมพ์มีจำนวนมากเท่าไร ก็ยิ่งลดความเที่ยงตรงของชุดแม่พิมพ์นั้น ทั้งหมดนี้ทำให้การออกแบบแม่พิมพ์มีความซับซ้อนและแตกต่างกันออกไปตามความเหมาะสมในการทำงานและในแต่ละอุตสาหกรรม ปัจจุบันข้อมูลการออกแบบจะอยู่ในรูปของ CAD Data ซึ่งสามารถปรับปรุง แก้ไข หรือส่งข้อมูลได้สะดวก รวดเร็ว เพื่อทำการผลิตในรูปของ CNC Program ต่อไป

4.1.2.3 การวิเคราะห์และจำลองการทำงาน (CAE หรือ Analysis and Simulation)

ส่วนนี้เป็นขั้นตอนการทำงานเสริม ซึ่งอาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ ขึ้นอยู่กับรูปแบบความยาก-ง่าย และความพร้อมทางด้านอุปกรณ์ทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ของแต่ละอุตสาหกรรมในกรณีการตัดเจาะหรือขึ้นรูปงานที่มีรูปร่างง่ายๆ จะสามารถคาดคะเนความสำเร็จในการทำงานได้ทันที ไม่ต้องทำขั้นตอนนี้ เพราะเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น ชิ้นงานเสียหายน้อยที่สุด หรือไม่ทำให้เกิดส่วนของแม่พิมพ์ที่เสียหายได้ง่าย ไม่คุ้มค่าในการผลิต เนื่องจากซอฟต์แวร์ที่สามารถจำลองเพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการทำงานเฉพาะอย่างนั้นมักจะมีราคาแพง รวมถึงต้องการผู้เชี่ยวชาญในการใช้งาน



เพื่อให้วิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพทำให้มีค่าใช้จ่ายที่สูง อย่างไรก็ตาม ต้องเปรียบเทียบความคุ้มค่าทั้งเรื่องค่าใช้จ่ายและเวลา หากต้องมีการแก้ไขปรับปรุงแม่พิมพ์ที่สร้างขึ้นมาแล้วไม่สามารถทำงานตามที่ต้องการได้

การผลิตแม่พิมพ์

ขั้นตอนนี้จะใช้ต้นทุนและเวลาในการดำเนินงานมากที่สุดได้แก่การผลิตชิ้นส่วนการสั่งซื้อวัสดุและชิ้นส่วนมาตรฐาน รวมถึงการประกอบแม่พิมพ์ให้ได้ตามแบบ ซึ่งแบ่งเป็นขั้นตอนย่อยดังนี้

4.1.3.1 การสั่งซื้อวัสดุ

ต้องมีการจัดทำข้อมูลผู้ขายเหล็กทำพิมพ์ (Tool Steel) รวมถึงเหล็กประเภทอื่นๆ เช่น ประเภท High Carbon Steel ที่ใช้เป็นโครงสร้างของแม่พิมพ์ด้วยข้อมูลจะประกอบด้วยข้อมูลทางด้านขนาดมาตรฐาน (Standard Stock Size) ราคาและระยะเวลาในการจัดส่งสินค้าการสั่งซื้อก็จะสั่งซื้อตามขนาดที่ต้องการ โดยต้องเผื่อขนาดสำหรับการปาดผิวด้วย หรือเหล็กบางตัว เช่น SS400 หรือเหล็กกล้าคาร์บอน S55C จะมีขายในลักษณะที่ปาดผิวตกแต่งขนาดเรียบร้อยแล้ว (Finished Plate)

4.1.3.2 การทำ Machining Program

เป็นการทำ Program เพื่อสั่งงานเครื่องจักรกลอัตโนมัติ CNC (Computer Numerical Control) เรียกขั้นตอนนี้ว่าการทำCAM (Computer Aided Manufacturing) ซึ่งเป็นการเขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อให้เครื่องจักรแปรรูปชิ้นงานแม่พิมพ์ตามที่ยกแบบไว้ โดยนำ CAD Data มาเพิ่มเติมตัวแปรในการกัดเข้าไป (Machining Conditions) ซึ่งรวมถึงชนิดของ Tool ที่ใช้ด้วยในปัจจุบันสามารถตรวจสอบ Program โดยการจำลองการกัดเพื่อดู Tool Path ลักษณะขั้นตอนการกัดก่อนที่จะทำงานจริงได้ เพื่อลดความเสียหายที่มีโอกาสเกิดขึ้นจากการเขียน Program ที่ผิดพลาด

4.1.3.3 การสร้างชิ้นส่วนแม่พิมพ์

หมายถึง การแปรรูปเหล็กด้วยกระบวนการตัดปาด (Machining Process) เช่น กัด ไส เจาะ เจียรไน เพื่อให้เป็นรูปร่างตามที่ต้องการ เครื่องจักรที่ใช้เป็นได้ทั้งเครื่องแบบทั่วไป (Conventional Machine) หรือเครื่อง CNC ในกรณีที่เป็เหล็กที่ผ่านการชุบแข็งมาแล้วก็จะทำการแปรรูปด้วยเครื่อง EDM (Electro Discharge Machine) หรือ Wire-EDM หรือเครื่องเจียรไน (Grinding Machine) ทั่วไปส่วนการชุบแข็งชิ้นส่วนแม่พิมพ์มักจะจ้างให้โรงงานชุบแข็งเป็นผู้ดำเนินการ

4.1.3.4 การสั่งซื้อชิ้นส่วนมาตรฐาน (Standard Part)

โดยทั่วไปการใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานประเภทชุด Die Set สลัก (Dowel Pin), Stripper Bolt ชุด Cam Slide และอื่น ๆ รวมถึงพินซ์เจาะหรือตายที่มีรูปทรงอย่างง่าย ซึ่งจะมีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำกว่าและประหยัดเวลาได้มากกว่าการผลิตเอง ดังนั้นจึงต้องมีการจัดทำข้อมูลของผู้ขายชิ้นส่วนมาตรฐาน ราคา และระยะเวลาในการส่งสินค้า เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ไม่ต้องเสียเวลาในการรอชิ้นส่วน

4.1.3.5 การประกอบ (Assembly)



การประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันตามแบบ อาจมีการประกอบบางส่วนใน

เบื้องต้น (Pre-Assembly หรือ Sub-Assembly) ก่อน แล้วนำไปตัดปาดรวมเพื่อให้ได้รูปร่างที่เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วจึงนำไปประกอบกับชิ้นส่วนอื่น ๆ รวมถึงชิ้นส่วนมาตรฐานด้วย ในกรณีที่แม่พิมพ์ขึ้นรูปที่มีรูปร่างแบบโค้ง จำเป็นต้องมีการขัดตกแต่งผิว โดยเฉพาะบริเวณรอยต่อของชิ้นส่วนที่เป็นหลัก ต้องมีการตกแต่งและตรวจสอบเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาขณะขึ้นรูปชิ้นงาน


4.1.4 การทดลองแม่พิมพ์ (Try Out)

จะเป็นการนำแม่พิมพ์ที่มีองค์ประกอบครบถ้วนแล้วมาทดลองปั๊มกับแผ่นโลหะจริง เป็นการตรวจสอบการทำงานของแม่พิมพ์ที่ออกแบบมาและทำการปรับปรุงแก้ไขจนสามารถผลิตงานได้ตามที่ต้องการ ผู้ทำการทดลองต้องมีความเข้าใจลักษณะกลไกการไหลตัวของแผ่นโลหะ และกลไกการทำงานของแม่พิมพ์แต่ละชนิด เพื่อสามารถวิเคราะห์ถึงสาเหตุหรือองค์ประกอบอื่น ๆ ในการทดลองแม่พิมพ์ได้อย่างถูกต้อง และสามารถกำหนดแนวทางและแผนการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนการบรรจุ การใส่อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยในการขนย้าย และจัดส่งให้ลูกค้าแล้ว ต้องดูแลการทดลองผลิตด้วยหมายถึงต้องติดตั้งแม่พิมพ์บนเครื่องปั๊มโลหะที่ใช้ในการผลิตจริง (Volume Production) ของลูกค้าและทดลองปั๊มจนมั่นใจว่าไม่มีอุปสรรคเกิดขึ้นจากการใช้แม่พิมพ์ จึงจะถือว่าได้ส่งมอบแม่พิมพ์และลูกค้ายอมรับ

4.1.5 การดูแลรักษาแม่พิมพ์ (Die Maintenance)

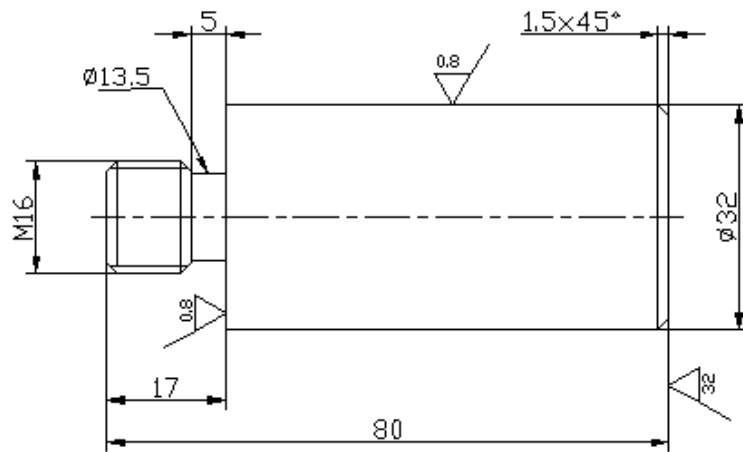
แม่พิมพ์ถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถทำงานได้เป็นระยะเวลานาน แต่ส่วนประกอบ ก็มีโอกาสดังกล่าวการชำรุด เสียหาย หรือเปลี่ยนแปลงภายใต้สภาวะการทำงานที่ต่อเนื่องได้ ดังนั้นต้องมีการดูแลรักษาและซ่อมบำรุง และออกแบบแม่พิมพ์ที่ถูกต้องจึงควรคำนึงถึงความสะดวกในการบำรุงรักษาด้วย ซึ่งมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และรูปแบบที่ 2 การซ่อมเมื่อเสีย (Breakdown Maintenance)



	ใบงานที่ 4.1 วิชา ผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ ชื่องาน Die Set	ครั้งที่ 13
		จำนวน 4 ชั่วโมง


วัตถุประสงค์

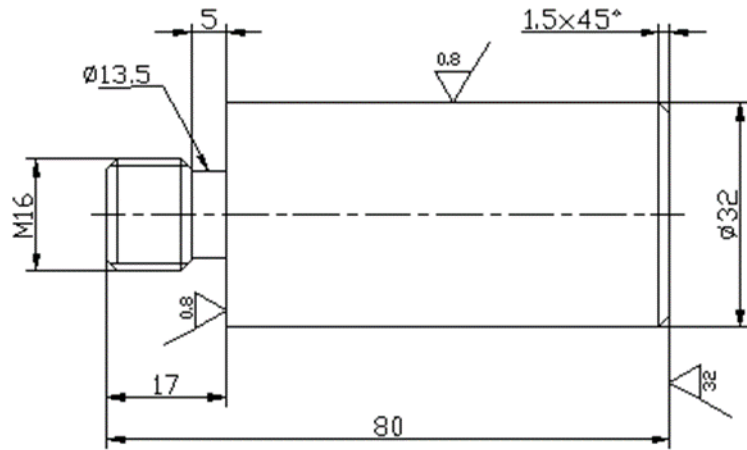
1. งานสร้างค้ำจับแม่พิมพ์ (Shank)



ลำดับขั้นตอนปฏิบัติงาน	อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้
1. ตัดวัสดุขนาดความโต Ø50 มม. ยาว 85 มม. จำนวน 1 ชิ้น	1. เครื่องกลึงพร้อมอุปกรณ์ประจำเครื่อง
2. จับยึดชิ้นงานด้วย 3 จับพันพร้อม เพื่อปฏิบัติการ กลึงปาดหน้า และกลึงปอกให้ได้ขนาดความโต 32 มม. ยาว 70 มม.	2. มีดกลึง
	3. เวอเนียร์แคลิเปอร์
	4. เกจทางปลา (Center gauge)
3. Chamfer ขนาด 1.5x45° ที่ขอบชิ้นงาน	5. หวีวัดเกลียว
4. จับชิ้นงานด้านใหม่ ปฏิบัติงานกลึงปาดหน้าอีก ด้านหนึ่ง ให้มีขนาดความยาว 80 มม. พร้อมกลึง ปอกชิ้นงานให้มีขนาดความโต Ø 16 มม. เพื่อทำ เกลียวด้วยมือ	6. Die M16x2
	7. ค้ำ Die
5. กลึงเซาะร่องความกว้าง 5 มม. ขนาดความโต 13.5 มม. พร้อมปาดหน้าเรียบ	
6. ทำเกลียว M16x2 ด้วย Die	
7. Chamfer 1.5x45° รอบขอบชิ้นงาน	



	แบบ	ใบงานที่ 4.1	เวลา 4 ชั่วโมง
	ประเมิน ใบงาน	งานสร้างด้ามจับแม่พิมพ์ (Shank)	



ชื่อ.....รหัส.....ชั้น/กลุ่ม.....

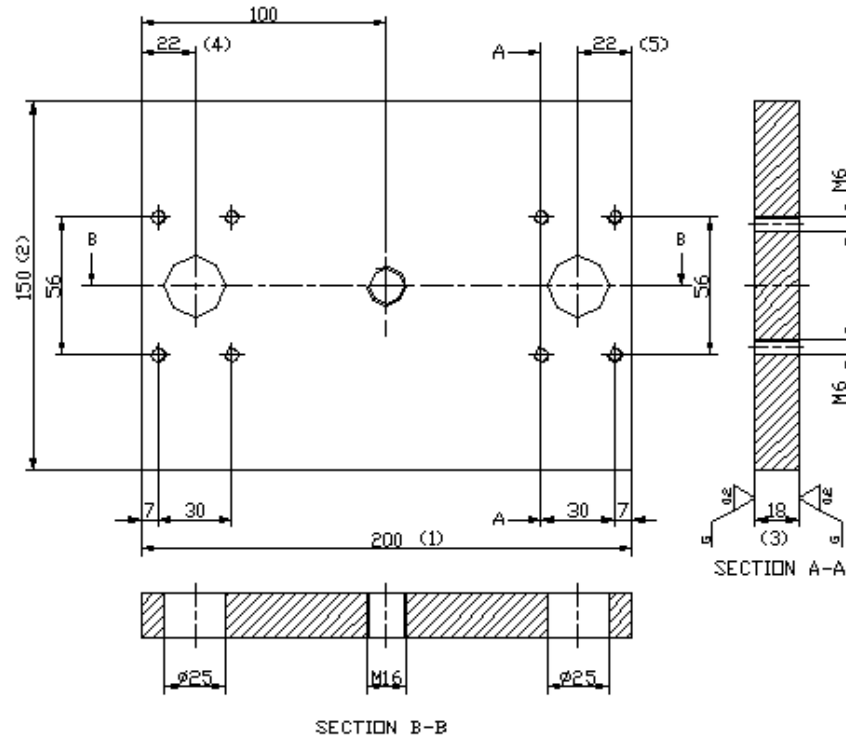
จุดที่	ขนาดกำหนด	ขนาดที่วัดได้	± 0.1 (10)	± 0.2 (7)	± 0.3 (5)	± > 0.3 (3)
1	80					
2	∅ 32					
3	17					
4	5					
5	∅ 13.5					
6	1.5x45°					
7	ความเรียบร้อยของผิวงาน					



ใบงานที่ 4.2
วิชา ผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ
ชื่องาน Die Set


ครั้งที่ 14
 จำนวน 8 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์ 1. งานสร้างแผ่นยึดแม่พิมพ์ด้านบน (Upper Plate)

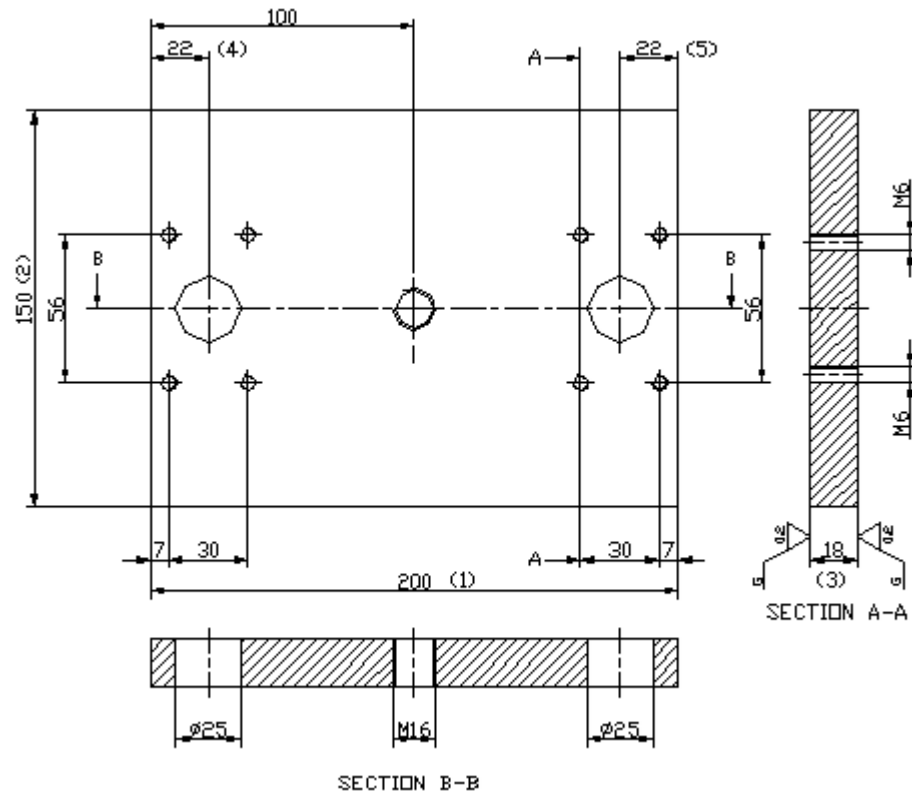


ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน	อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้
1. จับยึดชิ้นงานบนโต๊ะงานเครื่องกัด และปฏิบัติงานไสผิวด้านข้างทั้ง 4 ด้านให้ได้ฉากและขนาด 200x150 มม. พร้อมตอกตัวอักษร up ไว้เป็นเครื่องหมาย	1. เครื่องไสพร้อมอุปกรณ์ประจำเครื่อง 2. ดอกสว่าน ขนาด 5 มม. , 14 มม. , 25 มม. 3. Tap M16x2.0 มม. 4. ด้าม Tap
2. นำชิ้นงานขึ้นเครื่องเจียรระไนราบปฏิบัติการเจียรระไนผิวด้านแบนให้ได้ขนาด 18 มม. ทั้ง 2 หน้าและตรวจสอบความขนาน	5. ฉาก 6. มีดกลึง 7. ดอกผายปากรู
3. Lay - out ชิ้นงานด้านที่อ้างอิงมุมตอกตัวอักษร up เป็นหลัก	8. เครื่องเจียรระไนราบ 9. เครื่องเจาะตั้งพร้อมอุปกรณ์
4. เจาะรูบนแผ่นงานตามที่ Lay - out ด้วยดอกสว่านขนาด 5 มม. จำนวน 8 รู พร้อมผายปากรู	10. ตะไบ 11. ค้อน




	ใบงานที่ 4.2 วิชา ผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ ชื่องาน Die Set	ครั้งที่ 14
		จำนวน 8 ชั่วโมง

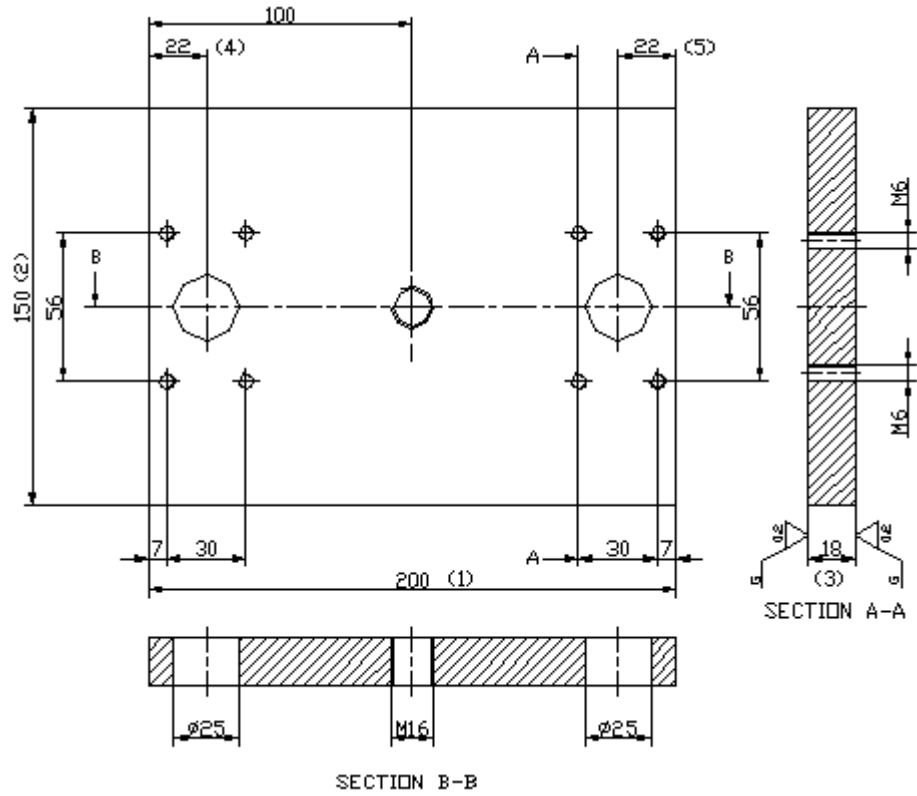
วัตถุประสงค์ 1. งานสร้างแผ่นยึดแม่พิมพ์ตัวบน (Upper Plate)



ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน	อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้
5. Chamfer 1.5x45° รอบขอบชิ้นงาน	12. เหล็กตอกนำศูนย์
6. ทำเกลียวขนาด M6x1 ที่รูเจาะทั้ง 8 รู	13. น้้ายา Lay – out
	14. กาน้ำมันหล่อลื่น และน้ำมัน Cutting oil
	15. แปรงปิดเศษวัสดุ
7. Lay – out ชิ้นงานขนาด 125x100 มม. พร้อม ตอกนำศูนย์ที่ระยะ 22x150 มม. , 148x150 มม. เพื่อเจาะรูขนาด 25 มม.	




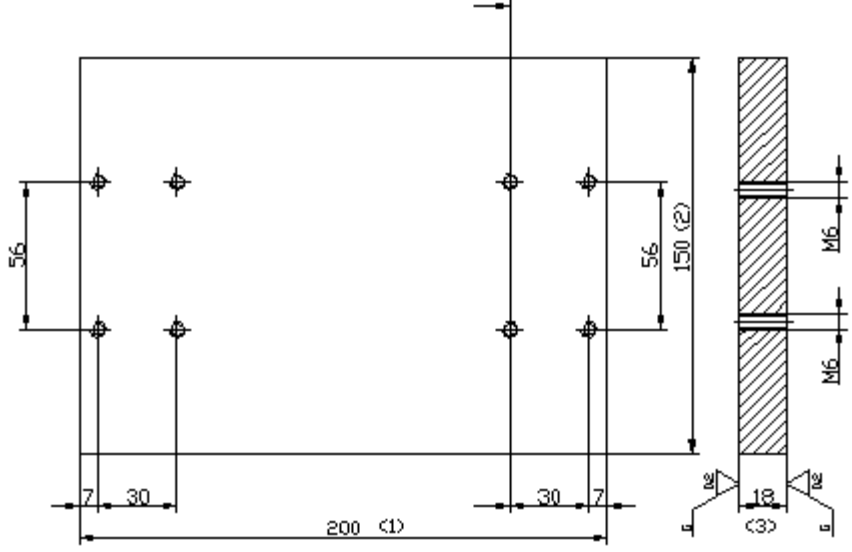
	แบบ ประเมิน ใบงาน	ใบงานที่ 4.2	เวลา 8 ชั่วโมง
		งานสร้างแผ่นยึดแม่พิมพ์ตัวบน (Upper Plate)	



ชื่อ.....รหัส.....ชั้น/กลุ่ม.....

จุดที่	ขนาดกำหนด	ขนาดที่วัดได้	± 0.1 (10)	± 0.2 (7)	± 0.3 (5)	± > 0.3 (3)
1	200					
2	150					
3	18					
4	22					
5	22					
6	ความเรียบร้อยของผิวงาน					



	ใบงานที่ 4.3 วิชา ผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ ชื่องาน Die Set	ครั้งที่ 15
	จำนวน 8 ชั่วโมง	
วัตถุประสงค์		
1. งานสร้างแผ่นยึดแม่พิมพ์ตัวล่าง (Lower Plate)		
		
ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน	อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้	
8. จับยึดชิ้นงานบนโต๊ะงานเครื่องกัด และปฏิบัติงานไสผิวด้านข้างทั้ง 4 ด้านให้ได้ฉากและขนาด 200x150 มม. พร้อมตอกตัวอักษร up ไว้เป็นเครื่องหมาย	1. เครื่องไสพร้อมอุปกรณ์ประจำเครื่อง 2. ดอกสว่าน ขนาด 5 มม. , 14 มม. , 25 มม. 3. Tap M16x2.0 มม. 4. ด้าม Tap	
9. นำชิ้นงานขึ้นเครื่องเจียรระไนราบปฏิบัติการเจียรระไนผิวด้านบนให้ได้ขนาด 18 มม. ทั้ง 2 หน้าและตรวจสอบความขนาน	5. ฉาก 6. มีดกลึง 7. ดอกผายปากรู	
10. Lay - out ชิ้นงานด้านที่อ้างอิงมุมตอกตัวอักษร up เป็นหลัก	8. เครื่องเจียรระไนราบ 9. เครื่องเจาะตั้งพร้อมอุปกรณ์	
11. เจาะรูบนแผ่นงานตามที่ Lay - out ด้วยดอกสว่านขนาด 5 มม. จำนวน 8 รู พร้อมผายปากรู	10. ตะไบ 11. ค้อน	

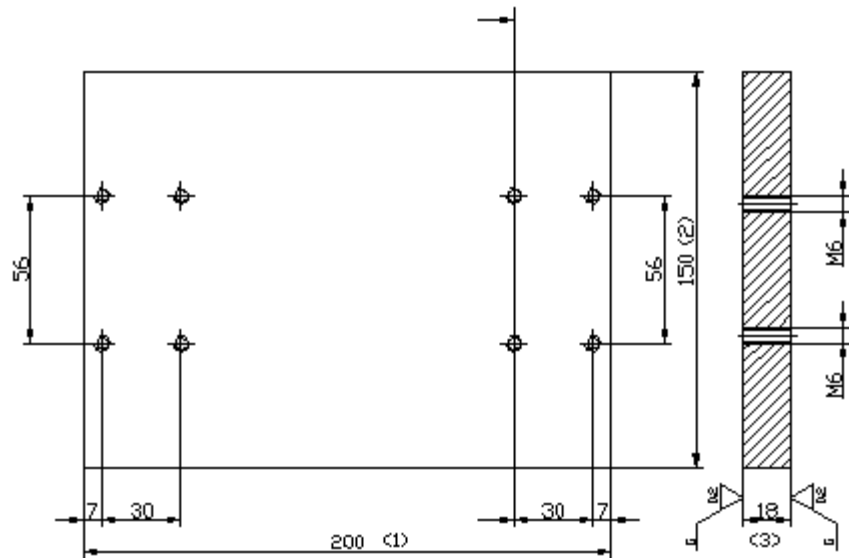


ใบงานที่ 4.3
วิชา ผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ
ชื่องาน Die Set

ครั้งที่ 15
 จำนวน 8 ชั่วโมง


วัตถุประสงค์

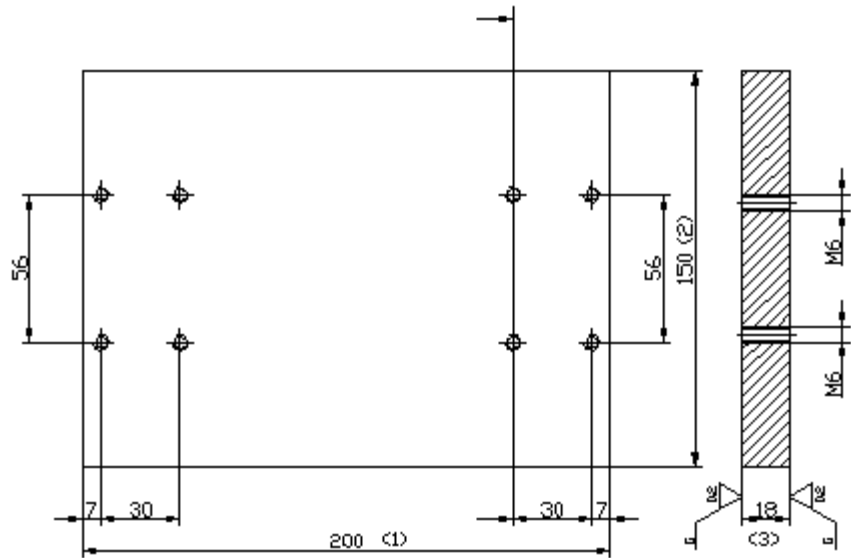
1. งานสร้างแผ่นยึดแม่พิมพ์ตัวล่าง (Lower Plate)



ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน	อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้
12. Chamfer 1.5x45° รอบขอบชิ้นงาน	12. เหล็กตอกนำศูนย์
13. ทำเกลียวขนาด M6x1 ที่รูเจาะทั้ง 8 รู	13. น้้ายา Lay – out
	14. กาน้ำมันหล่อลื่น และน้ำมัน Cutting oil
	15. แปรงขัดเศษวัสดุ
14. Lay – out ชิ้นงานขนาด 125x100 มม. พร้อม ตอกนำศูนย์ที่ระยะ 22x150 มม. , 148x150 มม. เพื่อเจาะรูขนาด 25 มม.	



	แบบ	ใบงานที่ 4.3	เวลา 8 ชั่วโมง
	ประเมิน ใบงาน	งานสร้างแผ่นยึดแม่พิมพ์ตัวล่าง (Lower Plate)	



ชื่อ.....รหัส.....ชั้น/กลุ่ม.....

จุดที่	ขนาดกำหนด	ขนาดที่วัดได้	± 0.1 (10)	± 0.2 (7)	± 0.3 (5)	± > 0.3 (3)
1	200					
2	150					
3	18					
4	ความเรียบร้อยของผิวงาน					



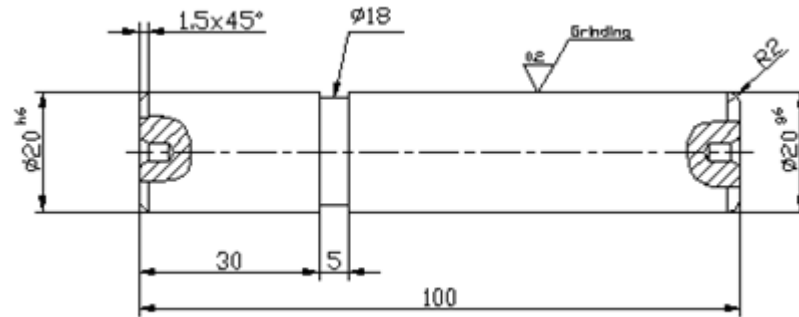
ใบงานที่ 4.4
วิชา ผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ
ชื่องาน Die Set

ครั้งที่ 16

จำนวน 8 ชั่วโมง


วัตถุประสงค์

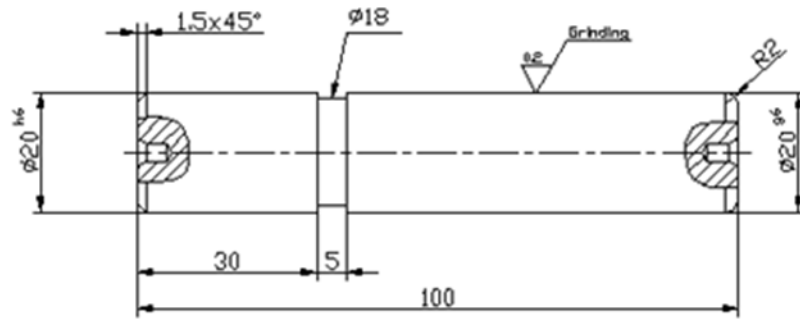
1. งานสร้าง (Guide post)



ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ	อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้
1. ตัดเหล็กความโต \varnothing 25.4 มม. ยาว 105 มม.	1. เครื่องกลึงพร้อมอุปกรณ์
2. กลึงปาดหน้า 1 ด้าน และเจาะย่นศูนย์กลาง	2. มีดกลึง
3. กลึงปอกให้ได้ขนาดความโต 20 มม. ยาว 70 มม.	3. ดอกเจาะนำศูนย์กลาง (Center drill) No.3
4. กลับด้านกลึงปาดหน้าให้ได้ขนาดความยาว 100 มม. กลึงปอกให้ได้ขนาด	4. เวอร์เนียร์ คาลิปเปอร์
5. กลึงตกร่องขนาด \varnothing 18 มม. กว้าง 5 มม.	5. แปรงปิดเศษวัสดุ
6. Chamfer 1.5x45° ที่ปลายชิ้นงานทั้ง 2 ด้าน	



	แบบ	ใบงานที่ 4.4	เวลา 8 ชั่วโมง
	ประเมิน ใบงาน	(Guide post)	



ชื่อ.....รหัส.....ชั้น/กลุ่ม.....

จุดที่	ขนาดกำหนด	ขนาดที่วัดได้	± 0.1 (10)	± 0.2 (7)	± 0.3 (5)	± > 0.3 (3)
1	100					
2	30					
3	5					
4	∅20 _{H6}					
5	∅18					
6	∅20 _{h6}					
7	R2					
8	ความเรียบร้อยของผิวงาน					

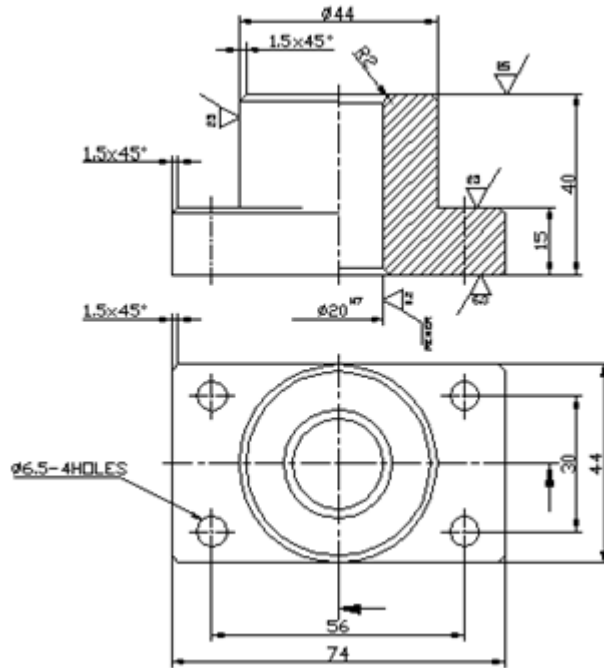


ใบงานที่ 4.5
วิชา ผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ
ชื่องาน Die Set

ครั้งที่ 17
 จำนวน 8 ชั่วโมง


วัตถุประสงค์

1. งานสร้าง (Guide Bush)



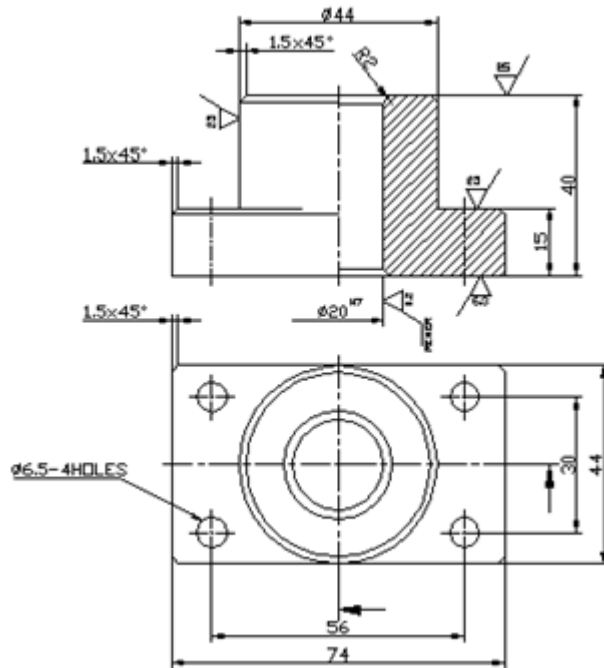
ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้
1. จับยึดชิ้นงานด้วยหัวจับชิ้นงานสี่จับและเช็คหาศูนย์กลางชิ้นงาน	1. เครื่องกลึงพร้อมอุปกรณ์ประจำเครื่อง 2. เวอร์เนียร์ คาลิปเปอร์
2. ทำการกลึงปาดหน้าตามแบบกำหนดให้ได้ 44x74x40 มม. จำนวน 2 ชิ้น	3. เวอร์เนียร์ไฮเกจ 4. มีดกลึง
3. จับยึดชิ้นงานด้วยหัวจับสี่จับ ปฏิบัติการกลึงปอกชิ้นงานสี่เหลี่ยมให้ได้ขนาด 44 มม. ยาว 30 มม.	5. ดอกสว่าน 6.5, 19 มม. 6. ดอกเจาะนำศูนย์ (Center drill)
4. เจาะรูด้วยดอกเจาะนำศูนย์ และเจาะด้วยดอกสว่าน 19 มม.	7. เหล็กขีด, น้ำยา Lay - out 8. เหล็กดอกนำศูนย์ (Center Punch)
5. Chamfer ขอบรู และปฏิบัติการด้านผิวเรียบด้วยดอก Reamer ขนาด 20 มม.	9. ดอกผายปากรู (Counter Sink) 10. ปากกาจับเจาะ



	ใบงานที่ 4.5 วิชา ผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ ชื่องาน Die Set	ครั้งที่ 17
		จำนวน 8 ชั่วโมง


วัตถุประสงค์

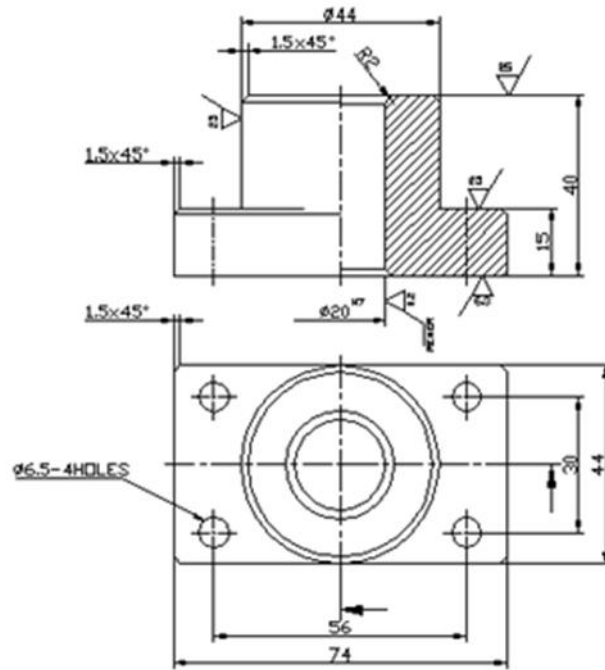
1. งานสร้าง (Guide Bush)



ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้
6. กลับด้านชิ้นงานและจับชิ้นงานด้วย 3 จับพร้อม ปฏิบัติการปาดหน้าชิ้นงานให้เรียบ ให้ขนาดความ หนาชิ้นงาน 15 มม.	11. เครื่องเจาะตั้งพื้น
	12. น้ำหล่อเย็น
7. ทำการ Lay - out ชิ้นงานตามแบบกำหนด เพื่อ ทำการเจาะรูขนาด ๑ 6.5 มม. จำนวน 4 รู พร้อม Chamfer	13. แปรงปิดเศษวัสดุ
	14. ค้อนโลหะ
8. ปฏิบัติทำความสะอาดเครื่องจักรและบำรุงรักษา	15. ตะไบ



	แบบ	ใบงานที่ 4.4	เวลา 8 ชั่วโมง
	ประเมิน ใบงาน	(Guide Bush)	



ชื่อ.....รหัส.....ชั้น/กลุ่ม.....

จุดที่	ขนาดกำหนด	ขนาดที่วัดได้	± 0.1 (10)	± 0.2 (7)	± 0.3 (5)	± > 0.3 (3)
1	74					
2	44					
3	40					
4	∅ 44					
5	15					
6	∅ 20 ^{H7}					
7	1.5x45°					
8	ความเรียบร้อยของผิวงาน					



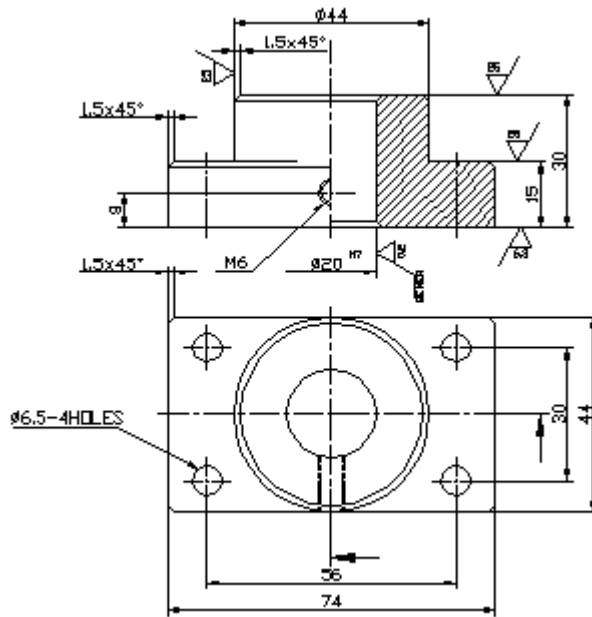
ใบงานที่ 4.6
วิชา ผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ
ชื่องาน Die Set

ครั้งที่ 18

จำนวน 8 ชั่วโมง


วัตถุประสงค์

1. งานสร้าง (Guide Holder)



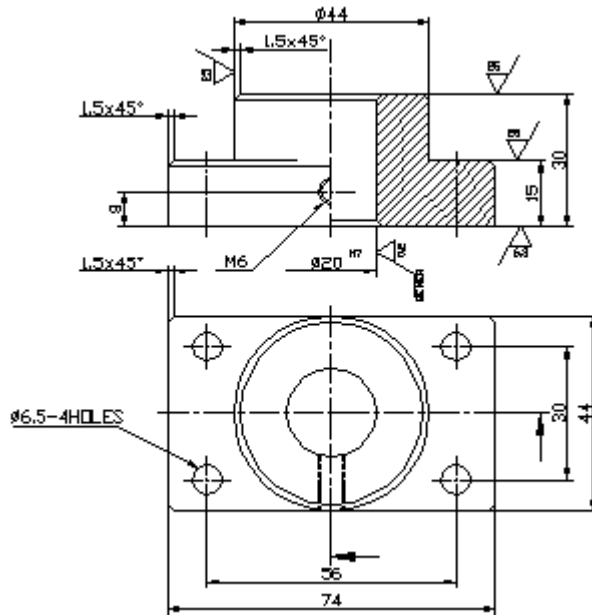
ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้
1. จับชิ้นงานด้วยหัวจับ 4 จับ ให้แน่น ปฏิบัติการ ปาดหน้าชิ้นงานด้านที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ให้ได้ขนาด 44x74x30 จำนวน 2 ชิ้น	1. เครื่องกลึงพร้อมอุปกรณ์ประจำเครื่อง 2. เวอร์เนียร์ คาลิปเปอร์ 3. เวอร์เนียร์ไฮเกจ
2. จับชิ้นงานด้วยสี่จับ ปฏิบัติกลึงปอกให้ชิ้นงานได้ขนาด ๑ 44x15 มม.	4. มีดกลึง 5. ดอกสว่าน ๑ 6.5, ๑ 5 มม.
3. Chamfer 1.5x45° ที่ขอบรูชิ้นงาน	6. ดอก Center Drill
4. เจาะรูด้วยดอกเจาะนำศูนย์ และด้วยดอกสว่านขนาด ๑ 19 มม.	7. เหล็กขัด 8. เหล็กดอกนำศูนย์ Center Punch
5. Chamfer ขอบรูและปฏิบัติการคว้านผิวเรียบด้วยดอก Reammer ขนาด ๑ 20 มม.	9. ดอกผายปากรู 10. ปากกาจับงาน



	ใบงานที่ 4.6 วิชา ผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ ชื่องาน Die Set	ครั้งที่ 18
		จำนวน 8 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

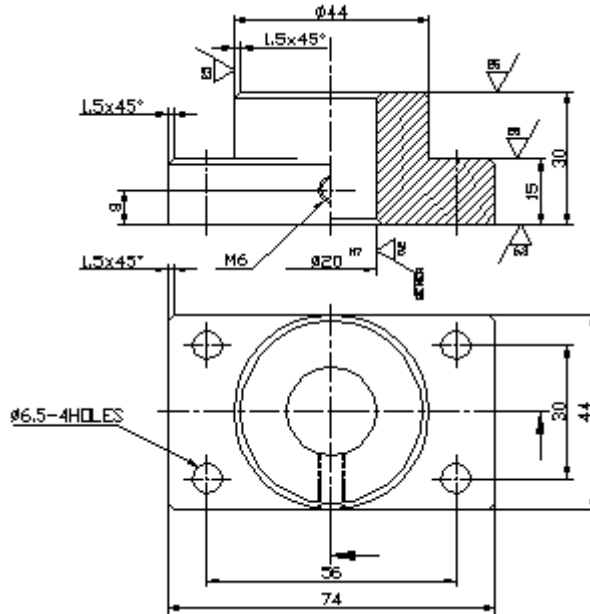
1. งานสร้าง (Guide Holder)



ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้
6. กลับด้านชิ้นงาน และจับชิ้นงานด้วย 3 จับพัน พร้อมปฏิบัติการปาดหน้าชิ้นงานให้ได้ขนาดความหนา 15 มม.	11. ก้านน้ำมัน พร้อมน้ำมัน
	12. Tap M6x1
	13. ด้าม Tap
7. Chamfer ชิ้นงานขนาด 1.5x45°	14. แปรงขัดเศษวัสดุ
	15. ค้อน
8. เจาะรูด้วยดอกสว่าน ϕ 20 มม.	16. ตะไบ
9. เจาะรูด้วยสว่านขนาด ϕ 5 มม. ที่ด้านข้างชิ้นงาน ตามความยาว 37 มม. สูง 15 มม.	
10. ทำการ Tap M6x1	



	แบบ	ใบงานที่ 4.6	เวลา 8 ชั่วโมง
	ประเมิน ใบงาน	(Guide Bush)	



ชื่อ.....รหัส.....ชั้น/กลุ่ม.....

จุดที่	ขนาดกำหนด	ขนาดที่วัดได้	± 0.1 (10)	± 0.2 (7)	± 0.3 (5)	± > 0.3 (3)
1	74					
2	44					
3	30					
4	Ø44					
5	15					
6	Ø20 ^{H7}					
7	1.5x45°					
8	ความเรียบร้อยของผิวงาน					



แบบทดสอบหลังเรียน ประจำหน่วยที่ 4

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนในการผลิตแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ
 - การออกแบบแม่พิมพ์
 - การสร้างชิ้นส่วนแม่พิมพ์
 - การวางแผนการผลิต
 - การทำตัวอย่างแม่พิมพ์
- การทำ Die Layout อยู่ในขั้นตอนใดของการผลิตแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ
 - การออกแบบแม่พิมพ์
 - การสร้างชิ้นส่วนแม่พิมพ์
 - การวางแผนการผลิต
 - การทำตัวอย่างแม่พิมพ์
- ข้อใดไม่ใช่สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในขั้นตอนการออกแบบแม่พิมพ์ (Die Design)
 - ขนาดรูปร่างของชิ้นงาน
 - จำนวนชิ้นงาน
 - การทำ CNC Program
 - ความสะดวกในการประกอบ
- ข้อใดไม่ได้อยู่ในขั้นตอนการผลิตแม่พิมพ์
 - การขึ้นรูปด้วยเครื่องมือกล
 - การทดลองปั๊ม
 - การทำ CNC Program
 - การประกอบ
- การสั่งซื้อชิ้นส่วนมาตรฐาน (Standard Part) มีประโยชน์อย่างไร
 - ต้นทุนในการผลิตต่ำ
 - ชิ้นงานมีความแข็งแรงสูง
 - ชิ้นงานมีความสวยงาม
 - ไม่ต้องนำมาชุบแข็ง
- ในขั้นตอนการสร้างแม่พิมพ์ขั้นตอนใดอาจจะมีหรือไม่มีก็ได้
 - การประกอบ
 - การสั่งซื้อวัสดุ
 - การจำลองการทำงาน
 - การออกแบบแม่พิมพ์



7. ขั้นตอนใดสามารถกำหนดแนวทางและแผนการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในขั้นตอนสุดท้าย
 - ก. การผลิตแม่พิมพ์
 - ข. การทดลองแม่พิมพ์ (Try Out)
 - ค. การดูแลรักษาแม่พิมพ์ (Die Maintenance)
 - ง. การออกแบบแม่พิมพ์ (Die Design)
8. การเขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อให้เครื่องจักรแปรรูปชิ้นงานแม่พิมพ์ตามที่ออกแบบไว้อยู่ในขั้นตอนใด
 - ก. การผลิตแม่พิมพ์
 - ข. การทดลองแม่พิมพ์ (Try Out)
 - ค. การดูแลรักษาแม่พิมพ์ (Die Maintenance)
 - ง. การวางแผนการผลิต (Process Planning)
9. การดูแลรักษาแม่พิมพ์ (Die Maintenance) มีอยู่กี่รูปแบบ
 - ก. 1
 - ข. 2
 - ค. 3
 - ง. 4
10. ขั้นตอนใดที่นำแผ่นโลหะชิ้นงาน มาใช้ในกระบวนการการทำงาน
 - ก. การทดลองแม่พิมพ์ (Try Out)
 - ข. การวางแผนการผลิต (Process Planning)
 - ค. การดูแลรักษาแม่พิมพ์ (Die Maintenance)
 - ง. การออกแบบแม่พิมพ์ (Die Design)