


แผนการสอน  
20102-2201 แม่พิมพ์โลหะเบื้องต้น 2 - 0 - 2

(Basic Die)

หน่วยที่ 3 ชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา แม่พิมพ์โลหะเบื้องต้น	เวลาเรียนรวม 36 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย ชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ	สอนครั้งที่ 5-6
ชื่อเรื่อง ชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ		จำนวน 4 ชั่วโมง

### สาระการเรียนรู้

1. ชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ
2. ประเภทชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้รู้ชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ
2. เพื่อให้เข้าใจประเภทชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เลือกชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะได้
2. แยกประเภทชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะได้

### สาระสำคัญ/แนวคิด

ชิ้นส่วนต่างๆ ที่นำมาประกอบกันเข้าเป็นแม่พิมพ์โลหะนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มชิ้นส่วนมาตรฐาน (Standard Part) และกลุ่มชิ้นส่วนที่ทำขึ้น (Produced Part) โดยที่ชิ้นส่วนมาตรฐาน คือ ชิ้นส่วนที่มีผู้ผลิตออกมาจำหน่าย ผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก มีรูปร่างและขนาดเท่ากัน นอกจากนี้ ยังมีให้เลือกใช้หลายรุ่น หลายรูปแบบ หลายขนาด ตามวัตถุประสงค์ของการนำมาใช้งานตามที่ต้องการ

### ด้านคุณธรรม จริยธรรม บุรณการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้าน การตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่เรียนรู้ ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจเอื้อเฟื้อ แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ความมีกิริยามารยาท และปฏิบัติตามกฎระเบียบสถานศึกษา

## เนื้อหาสาระ

### 1. ชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ

ชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ หมายถึง ชิ้นส่วนที่มีผู้ผลิตขายโดยที่ผู้ผลิตต่างก็เป็นผู้ที่มีความรู้ มีทักษะ มีประสบการณ์ ทางด้านแม่พิมพ์โลหะ ทำให้มีความเข้าใจในความต้องการของผู้ทำแม่พิมพ์โลหะ และได้ทำการออกแบบและพัฒนาจัดทำชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะให้เป็นมาตรฐาน

ปัจจุบันนี้ แนวโน้มของการทำแม่พิมพ์โลหะ ผู้ทำแม่พิมพ์โลหะเพียงเน้นจุดที่สำคัญๆ ของแม่พิมพ์โลหะ สำหรับชิ้นส่วนอื่นๆ ก็แทบจะเป็นชิ้นส่วนมาตรฐานแทบทั้งสิ้น ดังนั้น การเข้าใจและเลือกซื้อชิ้นส่วนมาตรฐานให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานตามที่ต้องการ จึงจำเป็นและมีความสำคัญ เพราะการเลือกใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานที่ไม่เหมาะสม อาจจะทำให้แม่พิมพ์โลหะมีคุณภาพที่ไม่ตรงตามความต้องการ ไม่คุ้มค่า เกิดการสูญเสียเปล่า เกินความจำเป็น ดังนั้น จึงจำเป็นในการอธิบายถึงชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะเพียงบางส่วน เพื่อให้เห็นถึงหน้าที่การใช้งานและการเลือกใช้ ให้เกิดความเข้าใจและนำไปใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาหน้าที่การใช้งาน และการเลือกใช้ ชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะอื่นๆ ได้ต่อไป

### 2. ประเภทชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ

1. **ตายเซ็ท (Die Sets)** ตายเซ็ท เปรียบเสมือนหน่วยเพรสย่อย (Sub Press) โดยมีวัตถุประสงค์หลักของตายเซ็ท คือ ใช้ในการประกอบชิ้นส่วนทั้งหมดของแม่พิมพ์ เข้าที่อ็อปเปอร์ชู และโลเวอร์ชู เป็นชุดแม่พิมพ์โลหะ ซึ่งชุดแม่พิมพ์โลหะที่มีตายเซ็ทจะมีข้อดี ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงในการติดตั้งแม่พิมพ์โลหะ แม่พิมพ์โลหะสามารถติดตั้งเข้ากับเครื่องปั๊มได้ทั้งชุด มีความแม่นยำตรงศูนย์กันแม้ว่าจะมีพื้นที่และตายหลายชุดก็ตาม

2. ทำให้คุณภาพของชิ้นงานดีขึ้น (Improved Quality of Piece Part) คุณภาพของชิ้นงานดีขึ้นด้วยความเที่ยงตรง แม่นยำ ของแม่พิมพ์และการติดตั้ง

3. เพิ่มอายุการใช้งานของแม่พิมพ์โลหะ เนื่องจากแม่พิมพ์มีความแม่นยำตรงศูนย์กัน โอกาสที่จะเกิดการขบกันของพื้นที่และตายจึงมีน้อย

4. ลดเวลาการติดตั้ง เนื่องจากแม่พิมพ์โลหะที่ใช้นำเข้ามาติดตั้งเป็นชุด

5. การซ่อมบำรุงง่าย ชิ้นส่วนของแม่พิมพ์โลหะสามารถถอดออกโดยไม่ทำให้สูญเสียความสัมพันธ์กันในการทำงานของแม่พิมพ์โลหะในส่วนที่เป็นคมตัด สามารถเจียรระไนคมตัดใหม่ โดยที่ไม่ต้องถอดออกจากชุดตายเซ็ท

6. ควบคุมศูนย์ของพื้นที่และตาย ตายเซ็ทสามารถที่จะรักษาความได้ศูนย์ของพื้นที่และตายตลอดกระบวนการทำงานของแม่พิมพ์โลหะ อย่างไรก็ตามตายเซ็ทก็ไม่สามารถรักษาความได้ศูนย์นี้ไว้ได้หากเครื่องปั๊มอยู่ในสภาพที่ไม่ดีพอ

7. สะดวกต่อการจัดเก็บ เมื่อเสร็จสิ้นการผลิตแม่พิมพ์โลหะสามารถจัดเก็บเป็นชุดๆ และสามารถนำกลับมาใช้ทำการผลิตได้ใหม่ทันที

### ส่วนประกอบของดายเซ็ท

1. โลเวอร์ชู (Lower Shoe) คือ ส่วนฐานของดายเซ็ท ซึ่งปกติแล้วจะติดตั้งดายไว้ที่ผิวหน้าของโลเวอร์ชู บางครั้งจึงเรียกว่า ดายชู หรือ ดายโฮเดอร์ (Die Holder) และดายเซ็ทมาตรฐาน ปกติจะมีไกด์โพสติดตั้งอยู่ที่โลเวอร์ชูด้วย

2. อัปเปอร์ชู (Upper Shoe) คือ ชิ้นส่วนด้านบนของดายเซ็ท ซึ่งปกติจะติดตั้งพื้นที่ผิวด้านล่างของอัปเปอร์ชู บางครั้งจึงเรียกว่า พื้นที่ชู หรือพื้นที่โฮเดอร์ (Punch Holder) ดายเซ็ทมาตรฐาน ปกติจะติดตั้งไกด์บุชไว้ที่อัปเปอร์ชู

3. ด้าม (Shanks) คือ ส่วนเป็นด้ามเพื่อใช้ยึดกับรูของแรมของเครื่องปั๊ม และด้ามของดายเซ็ท จะเป็นตัวกำหนดศูนย์กลางของแรงปั๊มของแม่พิมพ์โลหะ

4. ไกด์โพส (Guide Post) บางครั้งเรียกว่า ไกด์พิน (Guide Pin) คือ แกนสลักทรงกระบอก ทำหน้าที่ประคองศูนย์กลางของชุดดายเซ็ท ทำงานร่วมกับไกด์บุช

5. ไกด์บุช (Guide Bush) คือ บุชทำหน้าที่ประคองศูนย์กลางของชุดดายเซ็ท จะถูกติดตั้งอยู่กับแผ่นดายเซ็ทฝั่งตรงกันข้ามกับไกด์โพสและสวมนำเลื่อนอยู่กับไกด์โพส ทำงานร่วมกันเพื่อให้แผ่นดายเซ็ทได้ศูนย์

### ชนิดของดายเซ็ท โดยทั่วไปแบ่งออกได้ 4 ชนิด ดังนี้

1. แบคโพส (Back Post) คือ ไกด์โพสทั้ง 2 จะถูกติดตั้งไว้ที่ด้านหลัง หรือค่อนข้างทางด้านหลังของดายเซ็ท

2. เซ็นเตอร์โพส (Center Post) คือ ไกด์โพสทั้ง 2 จะถูกติดตั้งอยู่ที่ด้านซ้ายและด้านขวาของดายเซ็ท ตรงตำแหน่งกึ่งกลางตามแนวลึกของดายเซ็ท และขนาดของไกด์โพสทั้ง 2 ควรมีขนาดที่ไม่เท่ากันเพื่อป้องกันการประกอบผิดหรือกลับด้าน

3. ไดโกนอล โพส (Diagonal Post) คือ ไกด์โพสทั้ง 2 จะถูกติดตั้งในลักษณะทะแยงมุม โดยตัวด้านซ้ายจะติดตั้งค่อนข้างทางด้านหลัง และตัวด้านขวาจะติดตั้งค่อนข้างทางด้านหน้า และขนาดของไกด์โพสทั้ง 2 ควรมีขนาดที่ไม่เท่ากันเพื่อป้องกันการประกอบผิดหรือกลับด้าน

4. แบบสี่หลัก (Four Post) คือ ไกด์โพสทั้ง 4 จะถูกติดตั้งอยู่ที่มุมทั้ง 4 ของดายเซ็ท และตำแหน่งของไกด์โพส ตัวหนึ่งควรมีตำแหน่งที่แตกต่างจากตัวอื่นเพื่อป้องกันการประกอบผิดหรือกลับด้าน

2. **พื้นที่เจาะรู** หมายถึง พื้นที่ที่ใช้เจาะรูกลมขนาดความโตไม่เกิน 25 มิลลิเมตร แต่หากรูปร่างรูเจาะไม่ใช่วงกลม ให้พิจารณาเส้นรอบรูปของรูเจาะโดยเทียบเท่ากับเส้นรอบรูปของวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร โดยปกติพื้นที่เจาะรูจะติดตั้งอยู่กับพื้นที่เพลท (Punch Plate) และไม่ว่ารูปร่างรูเจาะจะกลม หรือเป็นรูปร่างอื่น ตัวด้ามของพื้นที่ก็ยังเป็นทรงกระบอก โดยที่พื้นที่เจาะรูที่เป็นรูปร่างอื่นจะต้องมีลิ้มกันหมุนติดตั้งกันไว้ที่หัวของพื้นที่และพื้นที่เพลทด้วยรูปร่างลักษณะและส่วนต่างๆ ของพื้นที่เจาะรู โดยทั่วไปที่นิยมใช้กันมาก คือ พื้นที่กลมหัวตรงปลายลด (Step Head)

**3. ไฟลัดพื้นซ์ (Pilot Punch)** คือ ตัวที่มีหน้าที่กำหนดตำแหน่งของชิ้นงาน หรือแผ่นสตริป (Stock Strip) อย่างแม่นยำเพื่อการทำงานของแม่พิมพ์ การทำงานของไฟลัดสำหรับการป้อนแผ่นสตริป ด้วยมือ โดยแผ่นสตริปจะต้องป้อนให้เลยตำแหน่งเล็กน้อยแล้วจึงดึงกลับสู่ตำแหน่งที่ต้องการด้วยไฟลัด แต่สำหรับการป้อนด้วยกลไกอัตโนมัติจะต้องป้อนให้น้อยกว่าหรือยังไม่ถึงตำแหน่ง แล้วจึงดึงไฟลัดสู่ตำแหน่งที่ต้องการ

**วัสดุที่ใช้ทำไฟลัด** ผู้ผลิตชิ้นส่วนมาตรฐานได้ทำไฟลัดพื้นซ์ที่มีปลายจุกแบบต่างๆ ให้เลือกใช้ได้ ตามความเหมาะสม จะมีทั้งไฟลัดกลมและรูปร่างต่างๆ และโดยเฉพาะตรงปลายจุกไฟลัดซึ่งเป็น จุดเริ่มต้นของการทำงานของไฟลัด คุณภาพผิวสำเร็จและความได้สัดส่วนของรูปร่างมีความสำคัญมาก จะส่งผลถึงคุณภาพของชิ้นงานและคุณภาพของแม่พิมพ์ ดังนั้น ผู้ทำแม่พิมพ์จะออกแบบและเลือกใช้ไฟลัดพื้นซ์มาตรฐานแทนการทำขึ้นใช้เอง

**4. บัททอนตาย (Button Die)** คือ ดายนั่นเอง โดยที่มีการออกแบบให้ใช้ได้คู่กันกับพื้นซ์เจาะ มีทั้งแบบมีบ่าและแบบตรง

**วัสดุที่ใช้ทำบัททอนตาย** จะใช้แบบเดียวกันกับพื้นซ์เจาะและไฟลัดพื้นซ์ ดังนั้น จึงเป็นการช่วยให้ สะดวกและรวดเร็วในการทำแม่พิมพ์ เมื่อเลือกใช้บัททอนตายมาตรฐาน

**5. ชุดยึดพื้นซ์และตาย (Retainer for Punch and Button die)** ชุดยึดพื้นซ์และตายหรือรีเทนเนอร์ คือ ชิ้นส่วนมาตรฐานที่จัดเป็นชุด ประกอบด้วยตัวรีเทนเนอร์ สกรูหกเหลี่ยมหัวจมน และ สลักเดือยหรือโอเวลพิน ชุดยึดพื้นซ์และตายออกแบบมาเพื่อยึดพื้นซ์เจาะมาตรฐานและบัททอนตาย ทำหน้าที่เหมือนพื้นซ์เพลทหรือตายเพลท ใช้ในงานเจาะแผ่นชิ้นงานที่กว้างใหญ่มีรูเจาะอยู่ห่างกัน จะทำให้ประหยัดเวลาและวัสดุ ในการทำแม่พิมพ์

**วัสดุที่ใช้ทำรีเทนเนอร์** โดยทั่วไปส่วนมากจะใช้เหล็กคาร์บอนสูงและมีการทำผิวรมดำ เพื่อป้องกันการกัดกร่อน

**6. คอยล์สปริง (Coil Spring)** คือ ชิ้นส่วนสำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของแม่พิมพ์ขาดสปริงเพียงตัวเดียว อาจจะทำให้แม่พิมพ์ไม่สามารถทำงานได้ดีหรือไม่สามารถทำงานได้เลย สปริงเป็นแหล่งพลังงานเพื่อสร้างแรงกดให้กับชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ เช่น สตริปเปอร์เพลท (Stripper plate) แพด (pad) และน็อกเอาท์เพลท (Knock out plate) ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการยุบตัวที่ระยะต่างๆ ของสปริงกัน

สปริงสำหรับแม่พิมพ์โลหะที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไป สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

**1. จำแนกตามหน้าตัดลวดที่นำมาทำสปริง** สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. สปริงที่ทำจากลวดที่มีหน้าตัดกลม คือ สปริงที่ให้แรงน้อยแต่สามารถยุบตัวได้มาก
2. สปริงที่ทำจากลวดที่มีหน้าตัดสี่เหลี่ยม คือ สปริงที่ให้แรงปานกลาง ถึงมาก แต่สามารถยุบตัวได้น้อย

**2. จำแนกตามขนาดของแรงสปริง** สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. สปริงที่ให้แรงเบา (Minimal Load) ใช้สัญลักษณ์ สีม่วงหรือสีเหลือง
2. สปริงที่ให้แรงเบา (Light load) ใช้สัญลักษณ์ สีน้ำเงิน

3. สปริงที่ให้แรงปานกลาง (Medium Load) ใช้สัญลักษณ์ สีแดง
4. สปริงที่ให้แรงหนัก (Heavy Load) ใช้สัญลักษณ์ สีเขียว
5. สปริงที่ให้แรงหนักพิเศษ (Extra Heavy Load) ใช้สัญลักษณ์ สีน้ำตาล

**7. สปริงยูเรเทน (Urethane Spring)** คือ สปริงที่ทำจากสารเคมีสังเคราะห์ยูเรเทน ซึ่งเป็นวัสดุที่มีความยืดหยุ่น ทนต่อการกัดกร่อน และทนน้ำมันได้ดี ราคาไม่สูง และยังสามารถปรับรูปร่างได้ง่าย สามารถให้แรงได้เหมือนสปริง จึงเป็นที่นิยมนำมาใช้แทนสปริงในแม่พิมพ์โลหะ การบำรุงรักษาง่าย โครงสร้างแม่พิมพ์โลหะก็ง่าย ทำให้ราคาแม่พิมพ์โลหะถูกลง สปริงยูเรเทนที่มีจำหน่ายมีหลายแบบ ดังนี้

1. แบบสำเร็จรูปเพื่อใช้งานร่วมกับพื้นที่เจาะมาตรฐาน จะมีรูปร่างทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่างกัน มีรูที่แกนกลาง ขนาดต่างๆ ซึ่งเหมาะสมกับด้ามพื้นที่เจาะ และมีรูตรงปลายขนาดต่างๆ เพื่อให้เลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมกับขนาดปลายพื้นที่
2. แบบกึ่งสำเร็จรูป เพื่อใช้งานแทนสปริงหรือใช้งานกับพื้นที่เจาะมาตรฐาน ซึ่งมีรูปร่างเป็นทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่างกัน และมีรูตรงกลางโดยตลอด ขนาดความยาวตั้งแต่ 10 มิลลิเมตร ถึง 200 มิลลิเมตร ผู้ใช้สามารถตัดใช้เองตามต้องการ หรืออาจจะอยู่ในรูปแท่งหน้าตัดสี่เหลี่ยมขนาดต่างกัน ความยาวตั้งแต่ 25 มิลลิเมตร ถึง 1000 มิลลิเมตร
3. แบบแผ่นดัด เพื่อใช้งานในรูปร่างพิเศษตามความต้องการซึ่งเป็นแผ่นขนาดกว้างยาว ตั้งแต่ 20 มม. ถึง 500 มม. และความหนาต่างๆ

การเลือกใช้ จะต้องดูกราฟของแรงของสปริงยูเรเทนแต่ละแบบประกอบ โดยพิจารณาค่าเปอร์เซ็นต์ด้านการยุบตัว และค่าแรงที่ได้

**8. สกรูหกเหลี่ยมหัวจม (Socket Head Cap Screw)** สกรูที่ใช้ในแม่พิมพ์โลหะเกือบทั้งหมดจะเป็นสกรูหกเหลี่ยมหัวฝัง เพื่อทำหน้าที่ยึดชิ้นส่วนต่างๆ ของแม่พิมพ์โลหะเข้าด้วยกัน ที่นิยมใช้กันในปัจจุบันเป็นสกรูระบบเกลียวเมตริกหรือเกลียวมิลลิเมตร อ้างอิงตามมาตรฐาน JIS B 1176(1974)

**9. สลักเดือย (Dowel Pin)** สลักเดือยจะทำหน้าที่บังคับตำแหน่งของชิ้นส่วน 2 ชิ้น หรือมากกว่า เมื่อถอดแยกออกจากกันแล้วนำมาประกอบใหม่จะยังคงอยู่ในตำแหน่งเดิม ในแม่พิมพ์โลหะจะต้องมีการกำหนดตำแหน่งของตายเพลทและพื้นที่เพลท โดยการเจาะรูและรีม (Ream) ร่วมกันระหว่างพื้นที่เพลทกับอ็อปเปอร์ชู และตายเพลทกับโลเวอร์ชู หลังจากปรับแต่งตำแหน่งของพื้นที่ยึดอยู่กับพื้นที่เพลทและตายที่ตายเพลท และทดลองจนแม่พิมพ์โลหะใช้ได้แล้ว โดยปกติจะต้องใส่สลักเดือยที่ชุดบน 2 ตัว และที่ชุดล่าง 2 ตัว เมื่อมีการถอดประกอบสามารถประกอบได้ตรงตำแหน่งเดิม

สลักเดือยที่มีจำหน่ายโดยทั่วไป วัสดุจะเป็น High Chromium Bearing Steel ค่าความแข็งที่ 45-60 HRC มีผิวเรียบมันและมีขนาดที่แน่นอนตามค่าพิกัด

**สลักเดือย** สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. **สลักเดือยเรียว (Taper Dowel Pin)** คือ สลักที่มีความเรียวตลอดความยาว ส่วนมากมีอัตราเรียว 1:50 เป็นสลักเดือยที่เหมาะสมกับการใช้กำหนดตำแหน่งแม่พิมพ์โลหะ อายุการใช้งานยาวๆ มีความแม่นยำสูง ค่าพิกัดความเผื่อ  $\pm 0.002$  มิลลิเมตร ถอดใส่ได้หลายครั้งโดยยังคงมีความแม่นยำ

**2. สลักเดือยแบบตรง (Straight Dowel Pin)** คือ สลักที่มีความตรงตลอดความยาว ใช้กับแม่พิมพ์โลหะที่มีอายุการใช้งานไม่มาก เป็นแม่พิมพ์โลหะทั่วๆ ไป เมื่อถอดประกอบบ่อยๆ จะทำให้หลวม ต้องเปลี่ยนขนาดให้โตขึ้นเพราะเป็นการสวมอัด สลักเดือยตรงแบบตรงนี้มี 2 ชนิด ดังนี้

2.1 แบบแท่งตัน เหมาะกับรูกำหนดตำแหน่งที่เจาะทะลุ

2.2 แบบแท่งตันมีรูเกลียวตรงกลาง เหมาะกับรูกำหนดตำแหน่งที่ไม่เจาะทะลุเป็นรูบอด (Blind Hole) รูเกลียวในสลักมีไว้ใส่เกลียวเพื่อดึงสลักเดือยออก นอกจากนี้ ด้านข้างของสลักเดือยจะถูกเหมือนด้านข้างตลอดแนวเพื่อเป็นช่องระบายอากาศในการถอดประกอบ

**10. สตรีปเปอร์โบลท์ (Stripper Bolt)** คือ โบลท์ที่ใช้ยึดแผ่นสตรีปเปอร์หรือแผ่นปลดชิ้นงานติดเป็นชุดเดียวกันกับอัปเปอร์ชู (Upper Shoe) หรือโลเวอร์ชู (Lower Shoe) สามารถให้แผ่นสตรีปเปอร์นั้นเคลื่อนที่ได้เพื่อยุบตัวและปลดชิ้นงานออก ปกติจะมีรูปร่างเป็นโบลท์ที่ลำตัวโตกว่าส่วนเกลียว ตั้งแต่ 1.5 มิลลิเมตร ถึง 4 มิลลิเมตร ส่วนหัวเป็นหัวแบบสกรูหกเหลี่ยมหัวฝังแต่ความหนาของหัวจะน้อยกว่า ลำตัวของสตรีปเปอร์โบลท์จะเป็นผิวเจียรไนโดยใช้พิกัดงานสวม e9 หัวซุปรมดำ การเรียกขนาดจะเรียกตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของลำตัวของสตรีปเปอร์โบลท์ สำหรับสตรีปเปอร์โบลท์ สามารถแบ่งออกได้ 3 แบบ ดังนี้

10.1 สตรีปเปอร์โบลท์แบบเกลียวตัวผู้ (Stripper Bolt – Male Screw type)

10.2 สตรีปเปอร์โบลท์ แบบเกลียวตัวเมีย (Stripper Bolt – Female Screw type)

10.3 สตรีปเปอร์โบลท์แบบปลอก (Stripper Bolt – Bushing Type)

**11. ตัวยกและนำแผ่นชิ้นงาน (Guide Lifter Set)** คือ ชิ้นส่วนมาตรฐานที่ใช้กันมากในแม่พิมพ์โลหะต่อเนื่อง (Progressive Die) จะทำหน้าที่เป็นตัวยกและนำทางแผ่นชิ้นงาน (Stock Strip) ในจังหวะป้อนแผ่นชิ้นงาน เพื่อไม่ให้แผ่นชิ้นงานชูดกับผิวหน้าตาย ซึ่งอาจทำความเสียหายให้กับผิวหน้าตายและคมตัดได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานปั๊มต่อเนื่องที่มีการขึ้นรูปหรือพับ ผู้ผลิตชิ้นส่วนมาตรฐานมีการออกแบบและผลิตตัวยกและนำแผ่นชิ้นงานไว้หลากหลายรูปแบบ

ตัวยกและนำแผ่นชิ้นงาน สปริงลวดกลม และสกรูปลั๊ก จะทำมาจากเหล็กคาร์บอน เกรด SK-4 มาตรฐาน JIS และชุบแข็งทั้งตัวที่ความแข็งประมาณ 35-53 HRC ซึ่งจะทำให้การรอบอ่อนที่หัวหรือบ่าให้ความแข็งลดลงคงเหลือไม่เกิน 45 HRC เพื่อไม่ให้เปราะจนเกินไป ขนาดลำตัวของตัวยกและนำแผ่นชิ้นงานจะมีขนาดที่ต่างกัน ที่สอดคล้องกับขนาดของรีมเมอร์และใช้พิกัดงานสวม g6 คือ งานสวมนำเลื่อนที่มีความเที่ยงตรง ผิวสำเร็จระดับเจียรไน ยกเว้น ร่องนำจะมีคุณภาพผิวสำเร็จระดับการขึ้นรูปละเอียด

**12. สโตรกเอ็นท์บล็อก (Stroke end Block)** คือ ตัวกำหนดตำแหน่งการขบกันของพื้นที่และตายหรือกำหนดตำแหน่งความลึกของการขึ้นรูป สโตรกเอ็นท์บล็อกมีรูปร่างเป็นแท่งเหล็กทรงกระบอก ปกติทำมาจากเหล็กเครื่องมือผสม (Alloy Tool Steel) ชุบแข็งมีค่าระหว่าง 54-58 HRC

สโตรกเอ็นท์บล็อก จะทำให้ง่ายและรวดเร็วในการติดตั้งแม่พิมพ์โลหะ โดยการตรวจสอบการสัมผัสกันของสโตรกเอ็นท์บล็อกเพียงเล็กน้อย ถือว่าการปรับตั้งตำแหน่งของแม่พิมพ์โลหะถูกต้องสามารถใช้งานได้ เป็นไปตามเงื่อนไขของการสร้างแม่พิมพ์โลหะ แต่สำหรับแบบที่มีแผ่นรองเพื่อเก็บแม่พิมพ์โลหะนั้น จะต้อง

ระมัดระวังการลื่นหลุดแผ่นรองออก แนะนำโดยการทำให้ทำสีของแผ่นรองให้ต่างจากสโตรกเอ็นท์บล็อกเพื่อเป็นการสังเกตได้ง่าย

**13. แผ่นสำเร็จ (Finished Pilate)** คือ เหล็กแผ่นที่ใช้สำหรับทำแม่พิมพ์โลหะ มีหลายชนิดของเหล็ก ขึ้นอยู่กับว่าจะใช้ทำชิ้นส่วนใดของแม่พิมพ์โลหะ มีตั้งแต่เหล็กเหนียว เหล็กคาร์บอน เหล็กเครื่องมือ มีหลายขนาดให้เลือกได้ตามความต้องการ

แผ่นสำเร็จจะผ่านการขึ้นรูปมาอย่างเที่ยงตรง ทั้งความขนานของผิวหน้า ความฉากของมุม คุณภาพผิวสำเร็จของผิวหน้ามีทั้งเจียรระโน ผิวกัดเรียบ มีมุมฉากอ้างอิงเพื่อใช้ในการอ้างอิงของเครื่องจักรซีเอ็นซี ชัดเจนสำหรับขนาดผู้ผลิตชิ้นส่วนมาตรฐาน จะกำหนดขนาดมาตรฐานขึ้นมาโดยให้มีความสอดคล้องกับการนำไปใช้ร่วมกับชิ้นส่วนมาตรฐานอื่นๆ ได้แก่ การกำหนดขนาดกว้างยาวของแผ่นสำเร็จ ก็จะกำหนดให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานของตายเข้ท่รุ่นต่างๆ ส่วนการกำหนดความหนา ก็จะให้สอดคล้องกับบท่อนตายและพินซ์เจาะ ดังนั้น การนำไปใช้งานจึงทำให้มีความสอดคล้องลงตัว เกิดความสะดวกรวดเร็วในการทำแม่พิมพ์โลหะ ทำให้ได้แม่พิมพ์โลหะที่มีความเที่ยงตรงสูง

### สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิชา แม่พิมพ์โลหะเบื้องต้น (Basic Die) รหัสวิชา 20102-2201 บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด
2. Power Point ชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ
3. สื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน
4. สื่อแผ่นภาพ
5. เว็บไซต์ออนไลน์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่5)

กิจกรรม	เวลาโดยประมาณ (นาที)
1. ครูเช็คชื่อนักเรียน	5
2. ครูทักทายปราศรัยทั่วไป อบรมคุณธรรมจริยธรรม การปฏิบัติตนในการเป็นนักเรียน หลังจากนั้นทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)	5
3. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ด้วยการสนทนาพูดคุย การซักถาม ดูภาพจากสื่อออนไลน์ และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน	5
4. <b>ขั้นการสอน</b> - นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2-3 คน/กลุ่ม - ครูสอนบรรยายประกอบสื่อ Power Point เรื่อง ชนิดแม่พิมพ์อุตสาหกรรม การนำมาใช้งานของแม่พิมพ์โลหะ - สื่อแผ่นภาพ และสื่อ VDO	50
- นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันหน้าชั้นเรียน ในประเด็นเรื่อง ชนิดแม่พิมพ์อุตสาหกรรม การนำมาใช้งานของแม่พิมพ์โลหะ ไม่เกินกลุ่มละ 3-5 นาที	30
5. <b>ขั้นสรุป</b> ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหา บทเรียน และครูเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่ครอบคลุมเนื้อหา	15
6. <b>ครุมอบหมายงาน</b> ให้อ่านเนื้อหาเพิ่มเติม เรื่อง ชนิดแม่พิมพ์อุตสาหกรรม การนำมาใช้งานของแม่พิมพ์โลหะ	10
<b>รวม</b>	120



กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 6)

กิจกรรม	เวลาโดยประมาณ (นาที)
1. ครูเช็คชื่อนักเรียน	5
2. ครูทักทายปราศรัยทั่วไป อบรมคุณธรรมจริยธรรม การปฏิบัติตนในการเป็นนักเรียน	5
3. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน ด้วยการสนทนาพูดคุย การซักถาม รูปภาพจากสื่อออนไลน์ และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน	5
4. ช้่นการสอน - นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2-3 คน/กลุ่ม - ครูสอนบรรยายประกอบสื่อ Power Point เรื่อง ส่วนประกอบของแม่พิมพ์โลหะ ชุดตาย เซ้ท - สื่อแผ่นภาพ และสื่อ VDO	40
- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่3	20
- นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันหน้าชั้นเรียน ในประเด็นเรื่องส่วนประกอบของแม่พิมพ์โลหะ ชุดตาย เซ้ท ไม่เกินกลุ่มละ 3-5 นาที	30
- ครูให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่3 (Post-test) พร้อมเฉลยแบบทดสอบและให้คะแนน	10
5. ช้่นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหา บทเรียน และครูเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่ครอบคลุมเนื้อหา	10
6. งานที่มอบหมาย ให้อ่านเนื้อหาเพิ่มเติม เรื่อง ส่วนประกอบของแม่พิมพ์โลหะ ชุดตาย เซ้ท	5
<b>รวม</b>	<b>120</b>

## การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่3	ไว้เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน
2. แบบสังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม และการนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบฝึกหัดหน่วยที่3	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่3	เกณฑ์ผ่าน 60%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 50%

## งานที่มอบหมาย

ค้นคว้าเนื้อหา เรื่อง ชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ จากสื่อออนไลน์ เพิ่มเติม

## ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการนำเสนองานกลุ่ม
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่3
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่3 ชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ

## เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชาแม่พิมพ์โลหะเบื้องต้น (Basic Die) รหัสวิชา 20102-2201 บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด
2. เว็บไซต์ออนไลน์ และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน

## บันทึกหลังการสอน

## 1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

## 2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

## 3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้ากลุ่มนักเรียน/ตัวแทนนักเรียน

**แบบฝึกหัดหน่วยที่3**

**ตอนที่ 1** คำสั่งให้เขียนตอบบรรยายหรืออธิบายตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ หมายถึง
2. ประเภทชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ อะไรบ้าง
3. จำแนกตามขนาดของแรงสปริง สามารถแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง
4. สลักเดือย สามารถแบ่งออกได้กี่ประเภท มีอะไรบ้าง
5. แผ่นสำเร็จ คือ.....

### แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่3

**คำสั่ง** จงทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวเลือกหน้าคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. Standard Part หมายถึง
  - ก. กลุ่มชุดแม่พิมพ์โลหะ
  - ข. กลุ่มวัสดุที่ใช้ทำไฟลัต
  - ค. กลุ่มเหล็กแผ่นสำเร็จ
  - ง. กลุ่มชิ้นส่วนมาตรฐาน
2. Produced Part หมายถึง
  - ก. กลุ่มชิ้นส่วนที่ทำขึ้น
  - ข. กลุ่มวัสดุที่ใช้ทำไฟลัต
  - ค. กลุ่มชุดแม่พิมพ์โลหะ
  - ง. กลุ่มเหล็กแผ่นสำเร็จ
3. ประเภทชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ สามารถแบ่งออกได้กี่ประเภท
  - ก. 6 ประเภท
  - ข. 11 ประเภท
  - ค. 13 ประเภท
  - ง. 15 ประเภท
4. ข้อใดคือวัตถุประสงค์หลักของตายเข็ท
  - ก. ความเที่ยงตรงในการติดตั้งแม่พิมพ์โลหะ
  - ข. ใช้ในการประกอบชิ้นส่วนทั้งหมดของแม่พิมพ์
  - ค. ทำให้คุณภาพของชิ้นงานดีขึ้น
  - ง. เพิ่มอายุการใช้งานของแม่พิมพ์โลหะ
5. ข้อใด ไม่ใช่ ข้อดีของตายเข็ท
  - ก. การซ่อมบำรุงง่าย
  - ข. สะดวกต่อการจัดเก็บ
  - ค. ประครองศูนย์ของพินซ์และตาย
  - ง. กำหนดตำแหน่งของชิ้นงาน
6. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของตายเข็ท
  - ก. โลเวอร์ชู (Lower Shoe)
  - ข. อัปเปอร์ชู (Upper Shoe)
  - ค. แบคโพส (Back Post)
  - ง. ไกด์โพส (Guide Post)

7. ชนิดของด้ายเชือกแบ่งออกได้กี่ชนิด
- ก. 4 ชนิด
  - ข. 5 ชนิด
  - ค. 7 ชนิด
  - ง. 9 ชนิด
8. ไตโกนอนอล โปส (Diagonal Post) คือ
- ก. ไกด์โพล์ทั้ง 2 จะถูกติดตั้งไว้ที่ด้านใน
  - ข. ไกด์โพล์ทั้ง 2 จะถูกติดตั้งในลักษณะทะแยงมุม
  - ค. ไกด์โพล์ทั้ง 4 จะถูกติดตั้งอยู่ที่มุมทั้ง 4 ของด้ายเชือก
  - ง. ไกด์โพล์ทั้ง 2 จะถูกติดตั้งอยู่ที่ด้านซ้ายและด้านขวาของด้ายเชือก
9. พินซ์เจาะรู หมายถึง
- ก. พินซ์ที่ใช้เจาะรูกลมขนาดความโตไม่เกิน 15 มิลลิเมตร
  - ข. พินซ์ที่ใช้เจาะรูกลมขนาดความโตไม่เกิน 30 มิลลิเมตร
  - ค. พินซ์ที่ใช้เจาะรูกลมขนาดความโตไม่เกิน 55 มิลลิเมตร
  - ง. พินซ์ที่ใช้เจาะรูกลมขนาดความโตไม่เกิน 25 มิลลิเมตร
10. ไพล้อตพินซ์ (Pilot Punch) ทำหน้าที่อะไร
- ก. ดึงและนำทางแผ่นชิ้นงาน
  - ข. บังคับตำแหน่งของชิ้นส่วน 2 ชิ้น หรือมากกว่า
  - ค. กำหนดตำแหน่งของชิ้นงาน
  - ง. กำหนดตำแหน่งที่ไม่เจาะทะลุเป็นรูบอด
11. สปริงสำหรับแม่พิมพ์โลหะที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไป สามารถแบ่งออกได้กี่ประเภท
- ก. 2 ประเภท
  - ข. 4 ประเภท
  - ค. 6 ประเภท
  - ง. 8 ประเภท
12. ข้อใด ไม่ใช่ สมบัติของสปริงยูเรเทน
- ก. วัสดุที่มีความยืดหยุ่น
  - ข. ทนต่อการกัดกร่อน
  - ค. ทนต่อความร้อนได้ดี
  - ง. ทนน้ำมันได้ดี

13. ข้อใด ไม่ใช่ ข้อควรระวังในการใช้งานของสปริงยูเรเทน
- ก. อุณหภูมิห้ามเกิน 85 องศาเซลเซียส
  - ข. ใช้งานแทนสปริงหรือใช้งานกับพื้นที่เจาะมาตรฐาน
  - ค. Stripping Force ควรใช้ค่าประมาณ 5–20% ของแรงตัด Blanking Force
  - ง. การส่งใช้งานต้องเปิดจากตารางจำนวนครั้งที่จะใช้งาน
14. สลักเดือย (Dowel Pin) ทำหน้าที่อะไร
- ก. ตัวยกและนำทางแผ่นชิ้นงาน
  - ข. ยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ ของแม่พิมพ์โลหะเข้าด้วยกัน
  - ค. กำหนดตำแหน่งความลึกของการขึ้นรูป
  - ง. บังคับตำแหน่งของชิ้นส่วน 2 ชิ้น หรือมากกว่า
15. สลักเดือยสามารถแบ่งออกได้กี่ประเภท
- ก. 1 ประเภท
  - ข. 2 ประเภท
  - ค. 3 ประเภท
  - ง. 4 ประเภท
16. สลักเดือยแบบตรงมีกี่ชนิด
- ก. 1 ชนิด
  - ข. 2 ชนิด
  - ค. 3 ชนิด
  - ง. 4 ชนิด
17. สโตรกเอ็นท์บล็อก (Stroke end Block) ทำหน้าที่อะไร
- ก. ยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ ของแม่พิมพ์โลหะเข้าด้วยกัน
  - ข. ยึดแผ่นสตริปเปอร์หรือแผ่นปลดชิ้นงานติดเป็นชุดเดียวกันกับอัฟเปอร์ชู
  - ค. ตั้วกำหนดตำแหน่งการขบกันของพื้นที่และตาย
  - ง. ตัวยกและนำทางแผ่นชิ้นงาน (Stock Strip)
18. สตริปเปอร์โบลท์ แบ่งออกได้เป็นกี่แบบ
- ก. 1 แบบ
  - ข. 2 แบบ
  - ค. 3 แบบ
  - ง. 4 แบบ

19. แผ่นสำเร็จ (Finished Pilate) หมายถึง

- ก. เหล็กแผ่นที่ใช้สำหรับทำแม่พิมพ์โลหะ
- ข. เหล็กแผ่นที่ทนต่อการกัดกร่อน
- ค. เหล็กแผ่นที่ทนน้ำมันได้ดี
- ง. เหล็กแผ่นที่ทนต่อความร้อนได้ดี

20. การเลือกใช้สลักเดือยโดยทั่วไป ควรเลือกแบบใด

- ก. ความยาวประมาณ 2 เท่าของความยาวเส้นผ่าศูนย์กลาง
- ข. ความยาวประมาณ 4 เท่าของความยาวเส้นผ่าศูนย์กลาง
- ค. ความยาวประมาณ 6 เท่าของความยาวเส้นผ่าศูนย์กลาง
- ง. ความยาวประมาณ 8 เท่าของความยาวเส้นผ่าศูนย์กลาง