	แผนการจัดการเรียนรู้ที่1	หน่วยที่1
	ชื่อวิชา เขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ	เวลาเรียนรวม 72 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย ความรู้เกี่ยวกับแม่พิมพ์โลหะ	สอนครั้งที่ 1
ชื่อเรื่อง ความรู้เกี่ยวกับแม่พิมพ์โลหะ		จำนวน 4 ชั่วโมง

สาระการเรียนรู้

1. แม่พิมพ์โลหะ
2. วัสดุทำแม่พิมพ์โลหะ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้รู้แม่พิมพ์โลหะ
2. เพื่อให้เข้าใจวัสดุทำแม่พิมพ์โลหะ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายแม่พิมพ์โลหะได้
2. เลือกวัสดุทำแม่พิมพ์โลหะได้

สาระสำคัญ/แนวคิด

แม่พิมพ์โลหะ คือ เครื่องมือที่สำคัญสำหรับการผลิตเป็นจำนวนมากในปัจจุบัน แม่พิมพ์โลหะจะใช้ในการปั๊มขึ้นรูป ปัจจุบันที่สามารถสร้างแม่พิมพ์โลหะที่มีความแม่นยำได้ถึงระดับไมครอนแล้ว แม่พิมพ์เหล่านี้จึงเป็นส่วนช่วยให้ชิ้นงานที่ผลิตออกมาในจำนวนมากมีรูปร่างและคุณภาพที่เท่าเทียมกันได้ ในอุตสาหกรรมหลากหลายประเภท แม่พิมพ์โลหะจะใช้ในการขึ้นรูปแผ่นโลหะ และโลหะแบบอื่นๆ การใช้งานทั่วไปคือการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เครื่องจักรกล เป็นต้น

ด้านคุณธรรม จริยธรรม บูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้าน การตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่เรียนรู้ ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจเอื้อเฟื้อแบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ความมีกริยามารยาท และปฏิบัติตนตามกฎระเบียบสถานศึกษา

เนื้อหาสาระ

1. แม่พิมพ์โลหะ

แม่พิมพ์โลหะคือเครื่องมือที่สำคัญสำหรับการผลิตชิ้นงานเป็นจำนวนมากในปัจจุบัน แม่พิมพ์โลหะจะนำมาใช้ในการปั๊มขึ้นรูป ด้วยเทคนิคในปัจจุบันที่สามารถสร้างแม่พิมพ์โลหะที่มีความแม่นยำสูง แม่พิมพ์เหล่านี้ถูกสร้างขึ้นด้วยวัสดุที่มีคุณภาพดี จึงเป็นส่วนช่วยให้ชิ้นงานที่ผลิตออกมาในจำนวนมากมีรูปร่างและคุณภาพที่เท่าเทียมกันได้ ในอุตสาหกรรมหลากหลายประเภท แม่พิมพ์โลหะเป็นเครื่องมือสำหรับการขึ้นรูป แม่พิมพ์โลหะจะใช้ในการขึ้นรูปแผ่นโลหะและโลหะแบบอื่นๆ การใช้งานทั่วไปคือการผลิตชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ เครื่องจักรกล

ข้อดีจากการกระบวนการปั๊ม การปั๊มจะเป็นกระบวนการที่ดีที่สุด มีข้อได้เปรียบที่เหนือกว่า ไม่ว่าจะเป็นการหล่อ (casting) การทุบขึ้นรูป (forging) และการกัดแต่ง (machining) สามารถแบ่งข้อได้เปรียบดังนี้

1. ช่วยให้การขึ้นรูปชิ้นงานที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้นกว่าวิธีอื่นๆ
2. หลังปั๊มแล้วไม่จำเป็นต้องทำการตกแต่งผิวชิ้นงานแต่อย่างใด
3. ชิ้นงานที่ผ่านการปั๊มจะเท่ากันทุกชิ้น
4. มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น รวมถึงคุณสมบัติทางกลอื่นๆ
5. ตัวชิ้นงานมีน้ำหนักเบามาก
6. อัตราการผลิตสามารถทำได้ในปริมาณสูง

ประเภทของแม่พิมพ์โลหะ การทำงานปั๊มเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามต้องการ จะต้องผ่านกระบวนการขึ้นรูปโลหะโดยการใช้เครื่องปั๊มชิ้นงาน ซึ่งได้แบ่งงานปั๊มออกเป็น 5 ประเภท ประกอบด้วย ดังนี้

1. ประเภทงานตัด (Shearing)
2. ประเภทงานพับและงานปั๊มเข้ารูป (Bending and Forming)
3. ประเภทงานขึ้นรูป (Drawing)
4. ประเภทงาน Extrusion Coining
5. ประเภทอื่นๆ

2 วัสดุทำแม่พิมพ์โลหะ

การเลือกใช้วัสดุทำแม่พิมพ์ สำหรับการสร้างแม่พิมพ์แต่ละตัวจะประกอบขึ้นด้วยชิ้นส่วนจำนวนมาก ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะตัวของแม่พิมพ์ที่ต้องสัมผัสกับชิ้นงานขณะขึ้นรูป เช่น แม่พิมพ์ปั๊มโลหะแผ่น ตัวที่ใช้ขึ้นรูปและสัมผัสกับชิ้นงาน คือ ตัวพั้นซ์กับดาย ถ้าเป็นแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกก็จะเป็นโพรงช่องว่างที่มีรูปทรงตามชิ้นงานที่ต้องการฉีดพลาสติกลงไป (Mold) ซึ่งแม่พิมพ์ทั้งสองประเภทดังกล่าว จะต้องเลือกเหล็กหรือวัสดุ ที่จะนำมาใช้ทำตัวของแม่พิมพ์ให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของแม่พิมพ์นั้นๆ

ชิ้นส่วนมาตรฐานในการสร้างแม่พิมพ์โลหะ ส่วนประกอบของแม่พิมพ์โลหะในปัจจุบันการสร้างแม่พิมพ์โลหะมักนิยมใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานมาสร้างแม่พิมพ์โลหะเกือบทั้งหมด นอกจากนี้ ยังมีผู้ประกอบการหลายรายผลิตชิ้นส่วนมาตรฐานในการสร้างแม่พิมพ์ ทั้งแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก และแม่พิมพ์โลหะ ทำให้ผู้ผลิตแม่พิมพ์สามารถสั่งซื้อมาสร้างแม่พิมพ์ได้ง่าย การนำเอาชิ้นส่วนมาตรฐานมาสร้างแม่พิมพ์ มีข้อดีหลายประการ ดังนี้

1. ทำให้ชิ้นส่วนมีราคาถูกลง เนื่องจากการผลิตทำได้เป็นจำนวนมากราคาต่อชิ้นจึงถูกลง

2. ทำให้ชิ้นส่วนที่ผลิตมามีคุณภาพดี เนื่องจากการผลิตชิ้นงานที่มีขนาด รูปร่าง และทำจากเหล็กชนิดเดียวกันจำนวนมากๆ ทำให้การขึ้นรูปง่ายและมีความเที่ยงตรงสูง สำหรับการปรับปรุงคุณสมบัติทางกล กระทำโดยการอบชุบด้วยความร้อน สามารถใช้เตาอบที่เหมาะสมกับชิ้นงาน นอกจากนี้ การเลือกใช้อุณหภูมิ เวลาอบแช่ที่อุณหภูมิชุบแข็ง ตลอดจนการจุ่มชุบ กระทำให้ถูกต้องเหมาะสม ทำให้ได้คุณภาพชิ้นงานที่ดี

3. เวลาในการสร้างแม่พิมพ์ลดลง โดยผู้ผลิตแม่พิมพ์ไม่ต้องออกแบบและสั่งทำส่วนประกอบต่างๆ ของแม่พิมพ์ แต่สามารถสั่งซื้อชิ้นส่วนมาตรฐานที่เหมาะสมกับแม่พิมพ์ที่สร้างอยู่มาใช้งานได้เลย

4. ไม่ต้องลงทุนซื้อเครื่องจักร ผู้ผลิตแม่พิมพ์ไม่จำเป็นต้องสั่งซื้อเครื่องจักรกลเพื่อมาผลิตส่วนประกอบของแม่พิมพ์ จึงสามารถลดต้นทุนได้มาก

การเลือกใช้วัสดุทำแม่พิมพ์ แม่พิมพ์จะต้องขึ้นรูปชิ้นงานหลายลักษณะ เช่น ขึ้นรูปร้อน ขึ้นรูปเย็น รวมทั้งต้องขึ้นรูปชิ้นงานในสภาพของโลหะหลอมเหลวด้วย ดังนั้น คุณสมบัติของเหล็กที่ใช้ทำแม่พิมพ์โดยทั่วไป ประกอบด้วย ดังนี้

1. มีความต้านทานการสึกหรอ แม่พิมพ์โดยเฉพาะแม่พิมพ์ปั๊มโลหะแผ่น จะต้องมีความแข็งสูง เนื่องจากจะต้องปั๊มขึ้นรูปเย็นโลหะแผ่น หมายความว่า โลหะหรือเหล็กนั้นจะอยู่ในสภาพที่มีความแข็งสูง

2. มีความเหนียวทนแรงกระแทกได้ดี แม่พิมพ์ตีขึ้นรูปร้อนเป็นตัวอย่างของแม่พิมพ์ที่จะต้องทนแรงกระแทกได้สูง เนื่องจากการขึ้นรูปชิ้นงานจะต้องตีชิ้นงานขณะร้อนแดง ด้วยแรงกระแทกที่สูงมาก

3. มีความต้านทานแรงกดสูง เช่น ตัวดายเจาะรูที่จะต้องรับความเค้นแรงกดในขณะใช้งานสูงอยู่ตลอดเวลา

4. ทนความร้อน แม่พิมพ์ตีขึ้นรูปร้อน แม่พิมพ์ฉีดโลหะ แม่พิมพ์ทั้งสองชนิดนี้จะต้องมีคุณสมบัติด้านทนทานต่อความร้อนขณะใช้งานได้ดี

5. มีขีดความสามารถในการขึ้นรูปด้วยเครื่องมือกลต่างๆ ได้ดี แม่พิมพ์ที่ทำจากเหล็กกล้าผสมสูงมักจะขึ้นรูปยาก เนื่องจากมีส่วนผสมสูง และมีคาร์ไบด์ที่แข็งมากฝังตัวอยู่ในเนื้อเหล็กมาก ดังนั้นแม่พิมพ์เหล่านี้ผู้ผลิตจะทำการอบอ่อนคาร์ไบด์กลมมาให้ การอบวิธีนี้จะทำให้การขึ้นรูปด้วยเครื่องมือกลง่ายขึ้น

6. มีขีดความสามารถในการชุบแข็ง เนื่องจากแม่พิมพ์กลุ่มนี้จะต้องใช้ขึ้นรูปโลหะรวมทั้งเหล็ก ดังนั้น แม่พิมพ์เหล่านี้ส่วนใหญ่จึงต้องมีความแข็งแรงสูง และสามารถชุบแข็งได้ความแข็งลึกด้วย

2.1 การเลือกใช้วัดสุทำแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ สามารถแบ่งตามประเภทของแม่พิมพ์ได้ ดังนี้

วัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์ปั๊มโลหะแผ่น (Sheet Metal Die) แม่พิมพ์ประเภทนี้จะต้องขึ้นรูปเย็นชิ้นงาน ดังนั้น จึงต้องใช้วัสดุที่มีความทนทานต่อการสึกหรอจากการเสียดสีสูง แม่พิมพ์ประเภทที่ใช้ในการตัด และการเจาะ ถ้ามี ขนาดและรูปร่างตรงตามชิ้นส่วนมาตรฐาน เช่น ต้องการสร้างแม่พิมพ์เจาะรูชิ้นงาน ถ้าขนาดของรูที่เจาะตรงตามชิ้นส่วนมาตรฐาน สามารถจัดซื้อพันช์และดายมาใช้ได้เลย เพียงแต่จะต้องพิจารณาว่าควรจะเลือกซื้อพันช์และดายที่ทำจากวัสดุประเภทใด ให้เหมาะสมกับแม่พิมพ์ที่สร้างขึ้น เช่น เหล็กกล้าผสมเครื่องมืองานเย็น เหล็กกล้าเครื่องมือความเร็วสูง หรืออาจใช้ซีเมนต์คาร์ไบด์ เป็นต้น

สำหรับแม่พิมพ์ที่ต้องใช้พั้นช์และดายที่มีขนาดและรูปร่างจำเพาะ ไม่สามารถจะเลือกใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานได้ จำเป็นจะต้องซื้อเหล็กมาขึ้นรูปพั้นช์และดายเอง สามารถเลือกใช้วัสดุ ดังนี้

1. แม่พิมพ์ปั๊มโลหะที่มีจำนวนการผลิตมากนัก แม่พิมพ์สามารถใช้เหล็กกล้าคาร์บอนเครื่องมือเกรด SK 3 และ SK 5 แม่พิมพ์ที่ทำจากเหล็กกลุ่มนี้ ไม่สามารถใช้งานที่อุณหภูมิสูงได้ เนื่องจากจะทำให้ความแข็งของแม่พิมพ์ลดลงอย่างรวดเร็ว และจะทำให้แม่พิมพ์สึกหรออย่างรวดเร็วด้วย

2. แม่พิมพ์โลหะที่มีจำนวนการผลิตปานกลางถึงค่อนข้างสูง แม่พิมพ์ที่ต้องการคุณสมบัติในการใช้งานลักษณะนี้ สามารถใช้เหล็กกล้าผสมเครื่องมืองานเย็นเกรด SKS 3 ได้ โดยเหล็กเกรดนี้จะสามารถผลิตชิ้นงานได้มากกว่าแม่พิมพ์ที่ทำจากเหล็กกล้าคาร์บอนเครื่องมือ เนื่องจากมีธาตุผสมที่สามารถรวมตัวกับคาร์บอนได้คาร์ไบด์ ที่ทนต่อการเสียดสีเติมลงไปในเหล็กด้วยเล็กน้อย

3. แม่พิมพ์ปั๊มโลหะที่มีจำนวนการผลิตสูง สามารถใช้เหล็กกล้าผสมเครื่องมืองานเย็น เกรด SKD 1, SKD 2, SKD 11 และ SKD 12 สำหรับเหล็กกลุ่มนี้เกรด SKD 11 จะนิยมนำมาใช้งานมากที่สุดทั้งในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากชุบแข็งได้ความแข็งลึกและมีการเสียรูปน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับเกรดอื่นๆ ในกลุ่ม นอกจากนี้ เหล็กกลุ่มนี้สามารถเพิ่มความแข็งผิว เพื่อให้มีความทนทานสูงขึ้น ด้วยการชุบผิวแข็งด้วยวิธีเสริมไนโตรเจนที่ผิวได้ดี

4. แม่พิมพ์ปั๊มโลหะที่มีจำนวนการผลิตสูงมาก สามารถใช้เหล็กกล้าเครื่องมือความเร็วสูง เกรด SKH 51, SKH 52, และ เกรด SKH 55 นอกจากนี้ ยังสามารถสั่งซื้อซีเมนต์คาร์ไบด์ ซึ่งมีจำหน่ายอยู่ในกลุ่มของชิ้นส่วนมาตรฐานในการสร้างแม่พิมพ์ โดยนำมาฝังลงในพันช์และดาย ตรงบริเวณที่ใช้งานเท่านั้น

วัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์ตีขึ้นรูปร้อน (Forging Die) แม่พิมพ์ประเภทนี้จะใช้เหล็กกล้าผสมเครื่องมืองานร้อนเกรด SKD 5, SKD 61 และ SKD 62 สำหรับเหล็กกลุ่มนี้เกรด SKD 61 จะนิยมนำมาใช้งานมากที่สุดทั้งในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากชุบแข็งได้ความแข็งลึกและมีความเหนียวดีมากกว่า

เกรดอื่นๆ ในกลุ่ม นอกจากนี้เหล็กกลุ่มนี้ สามารถเพิ่มความแข็งผิวเพื่อให้มีความทนทานต่อการสึกหรอสูงขึ้น ด้วยการชุบผิวแข็งด้วยวิธีเสริมไนโตรเจนที่ผิวได้ดี

วัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์อัดขึ้นรูป (Extrusion Die) แม่พิมพ์ประเภทนี้จะใช้เหล็กในกลุ่มเดียวกับแม่พิมพ์ตีขึ้นรูปร้อน เกรด SKD 61 จะนิยมนำมาใช้งานสูงสุดเช่นกัน และควรจะนำแม่พิมพ์ไปชุบผิวแข็งด้วยวิธีเสริมไนโตรเจนที่ผิว เนื่องจากจะได้ผิวแข็งและลื่นทำให้การอัดขึ้นรูปชิ้นงานทำได้ดีขึ้น

วัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์ Die Casting แม่พิมพ์ประเภทนี้จะใช้เหล็กในกลุ่มเดียวกับแม่พิมพ์ตีขึ้นรูปร้อน เกรด SKD 61 จะนิยมนำมาใช้งานสูงสุด

2.2 การเลือกใช้วัสดุทำแม่พิมพ์พลาสติก แม่พิมพ์พลาสติกมีอยู่ด้วยกันหลายประเภทตามลักษณะการใช้งาน นอกจากนี้ พลาสติกที่ฉีด อัด หรือเป่า เข้าไปในแม่พิมพ์ก็มีความแตกต่างกัน ดังนั้น การเลือกใช้วัสดุ หรือเหล็ก ให้มีคุณสมบัติถูกต้องเหมาะสมกับพลาสติกที่ใช้กับแม่พิมพ์ และลักษณะการใช้งานของแม่พิมพ์ในแต่ละประเภท จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง คุณสมบัติของวัสดุ หรือ เหล็ก ที่นำมาใช้ทำแม่พิมพ์โดยทั่วไปจะประกอบด้วย ดังนี้

1. มีขีดความสามารถในการขึ้นรูปด้วยเครื่องมือกลต่างๆ ได้ดี
2. มีการเปลี่ยนรูปร่างและขนาดน้อยภายหลังการชุบแข็ง
3. มีขีดความสามารถในการขัดตกแต่งให้เป็นเงาได้ดี
4. มีขีดความทนทานต่อการสึกหรอได้ดี
5. มีขีดความทนทานต่อการกัดกร่อนได้ดี
6. มีขีดความสามารถในการระบายความร้อนได้ดี

ลักษณะการใช้งานและประเภทของพลาสติกที่ผนังของแม่พิมพ์ต้องสัมผัส โดยทั่วไปสามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

1. แม่พิมพ์พลาสติกที่มีจำนวนการผลิตไม่สูงนัก แม่พิมพ์ฉีด แม่พิมพ์อัด และแม่พิมพ์เป่าชิ้นงานพลาสติกที่มีจำนวนไม่มากนัก ใช้เหล็กเกรด S 45 C หรือ S 50 C แม่พิมพ์ที่ทำจากเหล็กเกรดนี้จะมีราคาถูก นอกจากนี้ ถ้าต้องการเพิ่มความทนทานและเพิ่มความมันเงาของผิว สามารถนำไปชุบเคลือบผิวแข็งฮาร์ทโครมได้ พร้อมทั้งยังสามารถใช้อลูมิเนียมผสมทำแม่พิมพ์ชนิดนี้ได้

2. แม่พิมพ์พลาสติกทีมีจำนวนการผลิตค่อนข้างสูง ใช้เหล็กที่ผ่านการชุบแข็งมาแล้ว เกรด AISI P 20, P20+S, P21 (ไม่สามารถเทียบเกรดได้ตาม JIS) กรณีที่ต้องการใช้งานที่มีจำนวนการผลิตสูงขึ้นอาจจะเลือกใช้เหล็กในกลุ่มนี้ที่มีความแข็งในสภาพจำหน่ายประมาณ 40 HRC แต่ความแข็งที่เพิ่มขึ้น จะทำให้การขึ้นรูปแม่พิมพ์ค่อนข้างยาก นอกจากนี้ ยังสามารถเลือกใช้เหล็กชุบผิวแข็งมาใช้ก็ได้แต่จะต้องระวังเรื่องการเสียรูปร่างและขนาด ของแม่พิมพ์ภายหลักการชุบผิวแข็งด้วย

3. แม่พิมพ์พลาสติกที่มีจำนวนการผลิตสูง ที่นิยมนำมาใช้ทำแม่พิมพ์ที่ต้องการจำนวนผลิตสูงมีอยู่ด้วยกันหลายเกรด ดังนี้

3.1 เหล็กกล้าผสมเครื่องมืองานร้อน เกรด SKD 61 ในแม่พิมพ์ฉีด แม่พิมพ์อัด และแม่พิมพ์เป่า จะชุบแข็งและอบคืนตัวให้มีความแข็งใช้งานระหว่าง 46-50 HRC นอกจากนี้ ยังสามารถเพิ่มความทนทานต่อการสึกหรอและการกัดกร่อนได้ด้วยการนำไปเสริมไนโตรเจนที่ผิว

3.2 เหล็กกล้าผสมเครื่องมืองานเย็นเกรด SKD 11 SKS 3 และ SKD 12 เหล็กทั้ง 3 เกรดนี้ จะมีคาร์บอนผสมอยู่สูงทำให้เมื่อชุบแข็งแล้วจะมีความแข็งสูงทนต่อการเสียดสีได้ดี ทำให้แม่พิมพ์มีความทนทานสูง สามารถใช้ผลิตชิ้นงานพลาสติกได้จำนวนมาก การใช้งานไม่นิยมทำแม่พิมพ์จากเหล็กกลุ่มนี้ทั้งชิ้น แต่จะนิยมนำมาใช้ทำแม่พิมพ์แบบฝัง (Insert) ข้อเสีย ของเหล็กในกลุ่มนี้ที่จะนำมาทำแม่พิมพ์พลาสติก คือ จะมีความเปราะ และการขัดเงาเหล็กในกลุ่มนี้จะค่อนข้างยาก เนื่องจากมีคาร์ไบด์ที่แข็งมากฝังตัวอยู่ในเนื้อเหล็ก

3.3 แม่พิมพ์พลาสติกที่ต้องทนต่อการกัดกร่อนของพลาสติกบางประเภท สำหรับแม่พิมพ์ที่ต้องการให้ทนทานต่อการเกิดสนิม หรือให้ทนทานต่อการกัดกร่อนของพลาสติกบางประเภท เช่น PVC และ PET พลาสติกประเภทนี้ จะใช้แม่พิมพ์ที่ทำมาจากเหล็กกล้าไร้สนิม กลุ่มที่สามารถชุบแข็งได้ในเกรด SUS 420 J2 และ SUS 431 สำหรับแม่พิมพ์ที่ต้องการความทนทานสูงจะใช้เหล็กกล้าไร้สนิมเกรด SUS 440 C เนื่องจากมีคาร์บอนสูงกว่าใน 2 เกรดแรก นอกจากนี้ ยังสามารถใช้อลูมิเนียมผสมในกลุ่มที่ใช้ทำแม่พิมพ์ได้ แต่มีความทนทานจะต่ำกว่าเหล็กกล้าไร้สนิม

สื่อการเรียนรู้

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

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 1)

กิจกรรม	เวลาโดยประมาณ (นาที)
1. ครูเช็คชื่อนักเรียน	5
2. ครูทักทายปราศรัยทั่วไป อบรมคุณธรรมจริยธรรม การปฏิบัติตนในการเรียนในรายวิชาแม่พิมพ์โลหะเบื้องต้น (Basic Die) การเก็บคะแนน การทดสอบกลางภาค การทดสอบปลายภาค หลังจากนั้นทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)	10
3. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ด้วยการสนทนาพูดคุย การซักถาม ดูภาพจากสื่อออนไลน์ และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน	5
4. ขั้นการสอน - นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2-3 คน/กลุ่ม - ครูสอนบรรยายประกอบสื่อ Power Point เรื่อง แม่พิมพ์โลหะ - สื่อแผ่นภาพ และสื่อ VDO	40
- นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันหน้าชั้นเรียน ในประเด็นเรื่องแม่พิมพ์โลหะ ไม่เกินกลุ่มละ 3-5 นาที	30
5. ขั้นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหา บทเรียน และครูเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่ครอบคลุมเนื้อหา	20
6. ครูมอบหมายงาน ให้อ่านเนื้อหาเพิ่มเติม เรื่อง แม่พิมพ์โลหะ	10
รวม	120

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	**การประเมินผล** (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่1	ไว้เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน
2. แบบสังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม และการนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบฝึกหัดหน่วยที่1	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่1	เกณฑ์ผ่าน 60%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 50%

งานที่มอบหมาย

ค้นคว้าเนื้อหา เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับแม่พิมพ์โลหะ จากสื่อออนไลน์ เพิ่มเติม

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการนำเสนองานกลุ่ม
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่1
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่1 ความรู้เกี่ยวกับแม่พิมพ์โลหะ

เอกสารอ้างอิง

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

2. เว็บไซต์ออนไลน์ และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....	ลงชื่อ.....
(.....)	(.....)
ครูผู้สอน	หัวหน้ากลุ่มนักเรียน/ตัวแทนนักเรียน

แบบฝึกหัดหน่วยที่1

ตอนที่ 1 คำสั่งให้เขียนตอบบรรยายหรืออธิบายตามหัวข้อต่อไปนี้

1. แม่พิมพ์โลหะ หมายถึง

2. ประเภทของแม่พิมพ์โลหะมีกี่ประเภท อะไรบ้าง

3. จงบอกการเลือกใช้วัสดุทำแม่พิมพ์

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย (x) ทับตัวเลือกหน้าคำตอบที่เห็นว่าถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับแม่พิมพ์โลหะ
   ก. แม่พิมพ์ที่ใช้ในการผลิตภาชนะกลวง
   ข. ผลิตชิ้นงานต้นแบบ ผลิตชิ้นงานเป็นจำนวนน้อย ใช้เวลาในการผลิตนาน
   ค. ผลิตชิ้นงานรูปพรรณต่างๆ ทั้งกลวงและตันยาวต่อเนื่องไม่รู้จบ
   ง. การขึ้นรูปโลหะโดยการใช้เครื่องปั๊มกดวัสดุชิ้นงานผ่านแม่พิมพ์โลหะ
2. ข้อใด **ไม่ใช่** ข้อดีของการปั๊มขึ้นรูป
   ก. อัตราการผลิตสามารถทำได้ในปริมาณสูง
   ข. ชิ้นงานที่ผ่านการปั๊มจะมีขนาดไม่เท่ากันทุกชิ้น
   ค. หลังปั๊มแล้วไม่จำเป็นต้องทำการตกแต่งผิวชิ้นงานแต่อย่างใด
   ง. มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น รวมถึงสมบัติทางกลอื่น ๆ
3. งานปั๊มมีกี่ประเภท
   ก. 2 ประเภท
   ข. 3 ประเภท
   ค. 4 ประเภท
   ง. 5 ประเภท
4. ข้อใด **ไม่ใช่** ประเภทงานตัด
   ก. Bending
   ข. Blanking
   ค. Piercing
   ง. Trimming
5. ข้อใด **ไม่ใช่** ประเภทงานพับและงานปั๊มเข้ารูป
   ก. Forming
   ข. Flanging
   ค. Perforating
   ง. Burring
6. ข้อใด **ไม่ใช่** ประเภทงานลากขึ้นรูป
   ก. Reverse Redrawing
   ข. Redrawing
   ค. Ironing
   ง. Necking

7. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับ Bevel Shearing

ก. งานตัดริมขอบของชิ้นงาน โดยที่มีคมตัดด้านบนเอียงทำมุมกับแนวดิ่ง

ข. งานตัดโลหะด้านข้างริมขอบของชิ้นงานออก

ค. การตัดเจาะรูโลหะเพื่อที่จะนำรูเจาะไปใช้งาน

ง. การตัดแยกชิ้นงานที่สมมาตรกัน

8. Slitting คืองานประเภทใด

ก. งานเป่าขึ้นรูป

ข. งานตัด

ค. งานอัดขึ้นรูป

ง. งานลากขึ้นรูป

9. Embossing คืองานประเภทใด

ก. งานพับและงานปั๊มเข้ารูป

ข. งานฉีด

ค. งานลากขึ้นรูป

ง. งานตัด

10. Reverse Redrawing คืองานประเภทใด

ก. งานพับและงานปั๊มเข้ารูป

ข. งานฉีด

ค. งานลากขึ้นรูป

ง. งานอัดขึ้นรูป

11. การนำเอาชิ้นส่วนมาตรฐานมาสร้างแม่พิมพ์ มีข้อดีหลายประการ ข้อใดกล่าวผิด

ก. ทำให้ชิ้นส่วนมีราคาถูกลง

ข. ทำให้ชิ้นส่วนที่ผลิตมามีคุณภาพดี

ค. เวลาในการสร้างแม่พิมพ์ลดลง

ง. มีความเหนียวทนแรงกระแทกได้ดี

12. ข้อใด **ไม่ใช่** สมบัติของเหล็กที่ใช้ทำแม่พิมพ์โดยทั่วไป

ก. มีความต้านทานการสึกหรอ

ข. มีความเหนียวทนแรงกระแทกได้ดี

ค. มีขีดความสามารถในการชุบแข็ง

ง. มีความเปราะบาง

13. แม่พิมพ์ปั๊มโลหะที่มีจำนวนการผลิตสูงมาก ควรเลือกใช้เหล็กกล้าเกรดใด

ก. SKD 5, SKD 61 และ SKD 62

ข. SKH 51, SKH 52, และ เกรด SKH 55

ค. S 45 C หรือ S 50 C

ง. เกรด AISI P 20, P20+S, P21

14. วัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์ตีขึ้นรูปร้อน ควรเลือกใช้เหล็กกล้าผสมเกรดใด

ก. SKD 5, SKD 61 และ SKD 62

ข. SKH 51, SKH 52, และ เกรด SKH 55

ค. S 45 C หรือ S 50 C

ง. เกรด AISI P 20, P20+S, P21

15. วัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์อัดขึ้นรูป ควรเลือกใช้เหล็กกล้าเกรดใด

ก. SKD 5, SKD 61 และ SKD 62

ข. S 45 C หรือ S 50 C

ค. SKD 61

ง. SKH 51, SKH 52, และ เกรด SKH 55

16. วัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์ Die Casting ควรเลือกใช้เหล็กกล้าเกรดใด

ก. SKD 5, SKD 61 และ SKD 62

ข. S 45 C หรือ S 50 C

ค. SKD 61

ง. SKH 51, SKH 52, และ เกรด SKH 55

17. สิ่งที่สำคัญในการเลือกใช้วัสดุให้มีสมบัติถูกต้องเหมาะสมกับพลาสติกที่ใช้กับแม่พิมพ์ คืออะไร

ก. คุณภาพ

ข. สมบัติของวัสดุหรือเหล็ก

ค. อายุการใช้งาน

ง. ราคา

18. ข้อใด **ไม่ใช่** สมบัติของวัสดุหรือเหล็กที่นำมาใช้ทำแม่พิมพ์

ก. มีขีดความทนทานต่อการสึกหรอได้ดี

ข. มีขีดความสามารถในการขึ้นรูปด้วยเครื่องมือกล

ค. ขนาดตรงตามชิ้นส่วนมาตรฐาน

ง. มีขีดความทนทานต่อการกัดกร่อนได้ดี

19. แม่พิมพ์พลาสติกที่มีจำนวนการผลิตไม่สูงนัก ควรเลือกใช้เหล็กกล้าเกรดใด

ก. SKD 5, SKD 61 และ SKD 62

ข. SKH 51, SKH 52, และ เกรด SKH 55

ค. S 45 C หรือ S 50 C

ง. เกรด AISI P 20, P20+S, P21

20. แม่พิมพ์พลาสติกทีมีจำนวนการผลิตค่อนข้างสูง

ก. SKD 5, SKD 61 และ SKD 62

ข. SKH 51, SKH 52, และ เกรด SKH 55

ค. S 45 C หรือ S 50 C

ง. เกรด AISI P 20, P20+S, P21