	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา ระบบส่งกำลังเครื่องมืองล	สอนสัปดาห์ที่ 5
	ชื่อหน่วย การคำนวณความเร็วในงานกลึง	ชั่วโมงรวม 2

การคำนวณความเร็วในงานกลึง

ด้านความรู้

1. คำนวณความเร็วตัด
2. คำนวณความเร็วรอบ

ด้านทักษะ

ทักษะการคิดและแก้ปัญหา โจทย์

ด้านคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. เข้าห้องเรียนทุกครั้ง
2. มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่
3. ส่งแบบฝึกหัดตามกำหนด
4. ตรงต่อเวลา

สาระสำคัญ

ความเร็วตัดในงานกลึง คือระยะทางของเศษ โลหะที่ถูกมีดกลึงตัดเฉือนออกมาในขณะที่กลึง หน่วยเป็นเมตร/นาที
 ความเร็วรอบในงานกลึง คือชิ้นงานกลึงจะหมุนเป็นจำนวนกี่รอบ หน่วยเป็นรอบ/นาที

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)

แสดงความรู้เกี่ยวกับความเร็วงานกลึง ปฏิบัติงานได้ถูกต้อง มีความตั้งใจ ตรงต่อเวลา รวมทั้งการคิดและแก้ปัญหางานได้

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

● จุดประสงค์ทั่วไป

1. รู้และเข้าใจการคำนวณเร็วในงานกลึง
2. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน มีความรับผิดชอบ และตรงต่อเวลา

● จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. คำนวณหาค่าความเร็วรอบในงานกลึงได้
2. คำนวณหาค่าความเร็วตัดงานกลึงได้
3. คำนวณหาค่าความเร็วรอบงานกลึงได้

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

• ด้านความรู้(ทฤษฎี)

ความเร็วตัดงานกลึง

ความเร็วตัดในงานกลึง คือความยาวหรือระยะทางของเศษ โลหะที่ถูกมีดกลึงตัดเฉือนออกมาในขณะที่กลึง ว่ามีความยาวกี่เมตร ในเวลา 1 นาที ความเร็วตัดจึงมีหน่วยเป็น เมตร/นาที ซึ่งในการคำนวณก็ใช้หลักการ การหาเส้นรอบวงของชิ้นงานกลึง คูณด้วยความเร็วรอบของชิ้นงาน จึงมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1,000} \text{ (เมตร/นาที)}$$

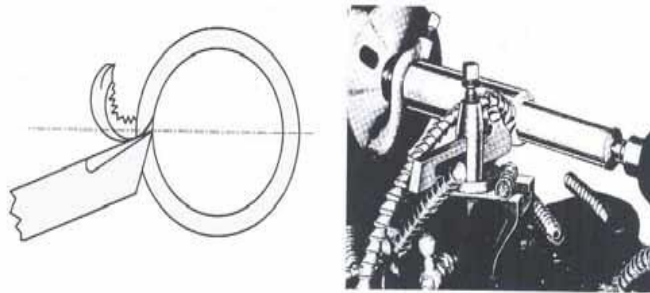
เมื่อกำหนด

V = ความเร็วตัดงานกลึง (เมตร/นาที)

n = ความเร็วรอบชิ้นงานกลึง (รอบ/นาที)

d = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงานของงานกลึง (มม.)

หมายเหตุ : ในสูตรที่หารด้วย 1,000 เพราะต้องการเปลี่ยนหน่วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางจาก มม. เป็น เมตร และกำหนดให้ π มีค่าเท่ากับ 3.1416



รูปที่ 1 ความเร็วตัดงานกลึง

ตัวอย่างที่ 1 ต้องการกลึงงาน $\phi 20 \times 300$ มม. ใช้ความเร็วรอบ 200 รอบ/นาที จงคำนวณหาค่าความเร็วตัดที่ใช้

วิธีทำ จากสูตร $V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1,000}$ (เมตร/นาที)

$$V = \frac{3.1416 \times 20 \times 200}{1,000} \text{ เมตร/นาที}$$

ตอบ ความเร็วตัด = 12.57 เมตร/นาที

ตารางที่ 1 ค่าความเร็วตัดงานกลึง (เมตร/นาที)

วัสดุงาน	มีดกลึง H.S.S.		มีดตี	
	กลึงภายนอก	กลึงละเอียด	กลึงภายนอก	กลึงละเอียด
St. 40	25	35	140	160
St. 70	17	22	100	125
St. 100	12	17	80	105
หล่อ	23	30	90	125
เหลือง	65	90	275	380
เหนียว	300	600	800	1200
ดึก		1200		1600

ตารางที่ 2 ค่าความเร็วตัดงานกลึงเกลียว เมตร/นาที

วัสดุงาน	ความเร็วตัด เมตร/นาที		ช่วงเกลียว มม.
	เกลียวเครื่องมือ	เกลียวรอบสูง	
เหล็ก St. 40	10	15	0.5 - 1.5
เหล็ก St. 50	9	13	0.5 - 1.5
เหล็ก St. 70	8	12	0.5 - 1.5
เหล็กหล่อ	8	10	0.5 - 1.5
เหล็กเหนียวหล่อ	7	11	0.5 - 1.5
ทองเหลือง	15	25	0.5 - 1.5
ทองแดงหล่อ	15	25	0.5 - 1.5
บรอนซ์	15	25	0.5 - 1.5
โลหะเบา	-	25-45	0.5 - 1.5
ยางแข็งและพลาสติก	-	10-30	0.5 - 1.5

ตารางที่ 3 ค่าความเร็วตัดงานกลึงและอัตราป้อนกลึง

วัสดุ	ความเร็วเชิงแนว หมุน/นาที	วัสดุตัด	มุมตัด		ช่วงป้อนกลึง - มม./รอบ						
			มุมหน้า	มุมท้าย	ความเร็วจึงตัด เมตร/นาที						
			α	γ	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6	3.2	
เหล็กเหนียว St. 40, St. 45, St. 42	ไม่ตัด	เหล็กหล่อสูง โลหะแข็ง	1	14	280	68	45	34	21	13	
			3	11	216	208	178	67	56		
St. 50, St. 60	50-70	เหล็กหล่อสูง โลหะแข็ง	1	14	240	44	32	24	11	14	
			3	11	285	175	145	51	42		
St. 70	70-85	เหล็กหล่อสูง โลหะแข็ง	1	14	200	32	24	18	13	10	
			3	11	178	132	108	36	27		
เหล็กเหนียวหล่อ	50-70	เหล็กหล่อสูง โลหะแข็ง	1	11	118	34	25	19	14	11	
			3	6	188	85	71	24	20		
เหล็กประสม	85-70	เหล็กหล่อสูง โลหะแข็ง	1	11	150	34	17	12	8.5	6	
			3	6	118	63	75	26	23		
เหล็กแมงกานีส เหล็กโครมกลึง เหล็กโครมไม่แข็งนิ่ม	100-140	เหล็กหล่อสูง โลหะแข็ง	1	6	95	16	11	8	5.8		
			3	6	75	68	50	14	13		
เหล็กประสมอื่น ๆ	140-180	เหล็กหล่อสูง โลหะแข็ง	1	6	60	9.5	6				
			3	6	48	38	32	14	1		

ตารางที่ 3(ต่อ) ค่าความเร็วตัดงานกลึงและอัตราป้อนงานกลึง

วัสดุ	ความเร็วเชิงแนว หมุน/นาที	วัสดุตัด	มุมตัด		ช่วงป้อนกลึง - มม./รอบ						
			มุมหน้า	มุมท้าย	ความเร็วจึงตัด เมตร/นาที						
			α	γ	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6	3.2	
บรอนซ์หล่อ	-	เหล็กหล่อสูง โลหะแข็ง	1	6		43	33	43	36	28	
			3	6	355	280	216	200	180		
โลหะเบา	-	เหล็กหล่อสูง โลหะแข็ง	12	39	408	388	218	118	75		
			12	39	1324	1120	958	858	718		
แมกนีเซียมประสม	-	เหล็กหล่อสูง โลหะแข็ง	12	11	189	87	46	38			
			12	11	224	198	148	140	118		
โลหะประสมทั่วไปสูง	-	เหล็กหล่อสูง โลหะแข็ง	12	14							
			12	14	25	22	20	18	17		
แมกนีเซียมประสม	-	เหล็กหล่อสูง โลหะแข็ง	1	6	1884	988	818	758	718		
			3	6	1884	1258	1258	1048	988		
พลาสติก ยางแข็ง	-	เหล็กหล่อสูง โลหะแข็ง	12	14							
			12	14	388	288	218	224	208		
สแตนเลส ไทเทเนียม	-	เหล็กหล่อสูง โลหะแข็ง	12	14							
			12	14	288	212	178	132	108		

ความเร็วรอบในงานกลึง

เป็นการหาว่าชิ้นงานกลึงจะหมุนไปเป็นจำนวนกี่รอบ ในเวลา 1 นาที การคำนวณหาได้จากสูตรดังนี้

$$n = \frac{1,000V}{\pi d} \text{ (รอบ/นาที)}$$

หมายเหตุ : สูตรเดียวกันกับการคำนวณหาความเร็วตัด แต่ย้ายสมการ

ตัวอย่างที่ 2 ต้องการกลึงงานชิ้นหนึ่ง $\phi 30 \times 300$ มม. ใช้ความเร็วตัด 22 เมตร/นาที จงคำนวณหาค่าความเร็วรอบ

วิธีทำ จากสูตร $n = \frac{1,000V}{\pi d}$ รอบ/นาที

$$n = \frac{1,000 \times 22}{3.1416 \times 30}$$

ตอบ ความเร็วรอบ = 233.33 รอบ/นาที

• ด้านทักษะ(ปฏิบัติ)

ทักษะการคิดและแก้ไขปัญหา โจทย์ คำนวณความเร็วงานกลึง

• ด้านคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. เข้าห้องเรียนทุกครั้ง
2. มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่
3. มีวินัยต่อตนเองในการทำแบบทดสอบหลังเรียน
4. ตรงต่อเวลา

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
ขั้นเตรียม เตรียมอุปกรณ์และสื่อการสอนให้พร้อม รวมทั้ง สังเกตความพร้อมของผู้เรียน	ขั้นเตรียม มีความพร้อมในการเรียน มีอุปกรณ์การเรียน เช่น ปากกา สมุด เป็นต้น
ขั้นการเรียนการสอน ผู้สอนควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ทำการบรรยาย เนื้อหา แสดงการคำนวณพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ควรมีการถามคำถามกับผู้เรียนเพื่อเป็นการทดสอบ ความเข้าใจของผู้เรียน และเมื่อผู้เรียนตอบคำถามถูก ควรมีการเสริมกำลังใจให้กับผู้เรียน	ขั้นการเรียนการสอน ตั้งใจฟังผู้สอนและจดบันทึกข้อมูลและร่วมทำกิจกรรม ในการเรียน หากไม่เข้าใจหรือฟังไม่ทันให้ยกมือถาม ผู้สอน
ขั้นสรุป สรุปเนื้อหาร่วมกับผู้เรียน ทำการทดสอบหลังเรียน และบอกให้ผู้เรียนเตรียมตัวกับการเรียนครั้งต่อไป	ขั้นสรุป สรุปเนื้อหาร่วมกับผู้สอน ชักถามข้อสงสัย และทำ แบบทดสอบหลังเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล

ขณะเรียน

ฝึกทำโจทย์ หลังการเรียนเสร็จในแต่ละหัวเรื่อง

หลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

คะแนนทดสอบหลังเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี

สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้

1. การบรรยายประกอบสื่อ PowerPoint
2. บรรยายเนื้อหา แสดงการคำนวณพร้อมยกตัวอย่างประกอบ

แหล่งการเรียนรู้

อำนาจ ทองแสน, 2556, งานเครื่องมือกลเบื้องต้น, บริษัทศูนย์หนังสือ เมืองไทย จำกัด, กรุงเทพฯ, หน้า 44.

ชลอ การทวี, 2548, งานเครื่องมือกลเบื้องต้น, บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด, กรุงเทพฯ, หน้า 143, 145-148.

ชลอ การทวี, 2547, คณิตศาสตร์เครื่องมือกล, บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด, กรุงเทพฯ, หน้า 99-101.

การประเมินผลการเรียนรู้

หลักการประเมินผลการเรียนรู้

ก่อนเรียน เข้าเรียนตรงต่อเวลา และความพร้อมในการเรียน เช่น ปากกา สมุด เป็นต้น

ขณะเรียน ร่วมกิจกรรมการเรียน เช่น การตอบคำถาม ไม่พูดคุยกันในห้องเรียน เป็นต้น

หลังเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และสอบปลายภาค

รายละเอียดการประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการวัดผล (Method of Evaluation Outcome)

1. แบบทดสอบหลังเรียน
2. คะแนนสอบปลายภาค

แบบฝึกหัด

การคำนวณความเร็วในงานกลึง

จากโจทย์ข้างล่างนี้จงคำนวณหาคำตอบ

1. ต้องการกลึงงาน ϕ 50 มม. ยาว 250 มม. ด้วยความเร็วรอบ 100 รอบ/นาที จงคำนวณหาค่าความเร็วตัด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ต้องการกลึงงาน ϕ 40 มม. ยาว 150 มม. โดยใช้ความเร็วตัด 30 เมตร/นาที จงคำนวณหาความเร็วรอบของงานนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย แบบฝึกหัด

การคำนวณความเร็วในงานกลึง

1. วิธีทำ จากสูตร $V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1,000}$ (เมตร/นาที)

$$V = \frac{3.1416 \times 50 \times 100}{1,000} \text{ เมตร/นาที}$$

ตอบ ความเร็วตัด 15.71 เมตร/นาที

2. วิธีทำ จากสูตร $n = \frac{1,000V}{\pi d}$ รอบ/นาที

$$n = \frac{1,000 \times 30}{3.1416 \times 40}$$

ตอบ ความเร็วรอบ 238.73 รอบ/นาที