

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา ระบบส่งกำลังเครื่องมืองล	สอนสัปดาห์ที่ 2
	ชื่อหน่วย การคำนวณความเร็วในงานเจาะ (1)	ชั่วโมงรวม 2
<p>การคำนวณความเร็วในงานเจาะ</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คำนวณความเร็วตัด 2. คำนวณความเร็วรอบ 3. อัตราป้อนเจาะดอกสว่าน <p>ด้านทักษะ</p> <p>ทักษะการคิดและแก้ปัญหาโจทย์</p> <p>ด้านคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าห้องเรียนทุกครั้ง 2. มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ 3. มีวินัยต่อตนเองในการทำแบบทดสอบหลังเรียน 4. ตรงต่อเวลา <p>สาระสำคัญ</p> <p>ความเร็วตัด คือ ระยะทางของเศษโลหะที่ถูกดอกสว่านตัดเฉือนออกมาในขณะที่เจาะ หน่วยเป็น เมตร/นาที</p> <p>ความเร็วรอบ คือ จำนวนรอบที่เกิดจากการหมุนดอกสว่าน หน่วยเป็น รอบ/นาที</p> <p>อัตราป้อนเจาะดอกสว่าน คือ ความเร็วของดอกสว่านที่ป้อนตัดเฉือนวัสดุชิ้นงานเมื่อหมุนครบ 1 รอบ หน่วยเป็น มม./รอบ</p> <p>สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)</p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับคำนวณความเร็วรอบ ความเร็วตัด และอัตราป้อนเจาะดอกสว่าน สามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้อง รวมทั้งการคิดและแก้ปัญหางานได้</p> <p>จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● จุดประสงค์ทั่วไป <ol style="list-style-type: none"> 1. รู้และเข้าใจการคำนวณความเร็วที่ใช้ในงานเจาะ 2. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการทำงาน มีความรับผิดชอบ และตรงต่อเวลา 		

● จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. คำนวณหาค่าความเร็วตัดในงานเจาะได้
2. คำนวณหาค่าความเร็วรอบในงานเจาะได้
3. เลือกอัตราป้อนเจาะดอกสว่านให้เหมาะกับขนาดดอกสว่านได้

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

• ด้านความรู้(ทฤษฎี)

ความเร็วตัด

คือความยาวหรือระยะทางของเศษ โลหะที่ถูกดอกสว่านตัดเฉือนออกมาในขณะที่เจาะ ว่ามีความยาวกี่เมตร ในเวลา 1 นาที ความเร็วตัดจึงมีหน่วยเป็น เมตร/นาที ซึ่งในการคำนวณก็ใช้หลักการ การหาเส้นรอบวงของดอกสว่าน คูณด้วยความเร็วรอบของดอกสว่าน จึงมีสูตรการคำนวณดังนี้

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

เมื่อ

V = ความเร็วตัดงานเจาะ (เมตร/นาที)

n = ความเร็วรอบดอกสว่าน (รอบ/นาที)

d = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกสว่าน (มม.)

หมายเหตุ กำหนดให้ π มีค่าเท่ากับ 3.1416



รูปที่ 1 ความเร็วตัดงานเจาะ

ตัวอย่างที่ 1 จงคำนวณหาค่าความเร็วตัดสำหรับงานเจาะ ที่เจาะด้วยดอกสว่าน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโต 12 มม. ด้วยความเร็วรอบ 800 รอบ/นาที

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

$$V = \frac{3.1416 \times 12 \times 800}{1,000}$$

ตอบ ความเร็วตัดที่ใช้เจาะงาน = 30.16 เมตร/นาที

ความเร็วรอบ

เป็นการหาว่าดอกสว่านจะหมุนไปเป็นจำนวนกี่รอบ ในเวลา 1 นาที มีหน่วยวัดเป็น รอบ/นาที โดยสามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

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

เมื่อ n = ความเร็วรอบ (รอบ/นาที)

V = ความเร็วตัด (เมตร/นาที)

d = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกสว่าน (มม.)

1,000 = ค่าคงที่ (ใช้สำหรับเปลี่ยนหน่วยมิลลิเมตรให้เป็นเมตร)

หมายเหตุ กำหนดให้ π มีค่าเท่ากับ 3.1416

ตัวอย่างที่ 2 จงคำนวณหาความเร็วรอบในการเจาะงานเหล็กหล่อ ด้วยดอกสว่านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ด้วยความเร็วตัด 40 เมตร/นาที

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

$$n = \frac{1,000 \times 40}{3.1416 \times 6}$$

ตอบ ความเร็วรอบที่ใช้เจาะงาน = 2,122 รอบ/นาที

ตัวอย่างที่ 3 จงคำนวณหาความเร็วรอบในการเจาะเหล็กใช้ทำเครื่องมือ (Tool Steel) ด้วยดอกสว่านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มม. ด้วยความเร็วตัด 18 เมตร/นาที

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

$$n = \frac{1,000 \times 18}{3.1416 \times 15}$$

ตอบ ความเร็วรอบที่ใช้เจาะงาน = 382 รอบ/นาที

การคำนวณหาค่าความเร็วรอบจากตาราง

ตารางที่ 1 ความเร็วรอบงานสำหรับดอกสว่านเหล็กروبสูง

ขนาดดอก สว่าน		Steel Casting	Tool Steel	Cast Iron	Machine Steel	Brass and Aluminum
		ความเร็วตัด (เมตร/นาที)				
นิ้ว	มม.	12	18	24	30	60
1/16	2	1,910	2,865	3,820	4,775	9,550
1/8	3	1,275	1,910	2,545	3,185	6,365
3/16	4	955	1,430	1,910	2,385	4,775
¼	5	765	1,145	1,530	1,910	3,820
5/16	6	635	955	1,275	1,590	3,180
3/8	7	545	820	1,090	1,365	2,730
7/16	8	475	715	955	1,195	2,390
½	9	425	635	850	1,060	2,120
5/8	10	350	520	695	870	1,735
¾	15	255	380	510	635	1,275
7/8	20	190	285	380	475	955
1	25	150	230	305	380	765

การเลือกความเร็วรอบจากตาราง

จากตัวอย่างที่ 2 จงเลือกใช้ค่าความเร็วรอบจากตารางที่ 1 วิธีเลือกมีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอกสว่านที่ใช้เจาะ ในที่นี้ 15 มม.
2. คูให้ตรงกับวัสดุงานที่เจาะ ในตัวอย่างคือ Tool Steel ค่าความเร็วตัด เท่ากับ 18 เมตร/นาที
3. ผลลัพธ์ที่ได้ คือ 380 รอบ/นาที

อัตราป้อนเจาะดอกสว่าน

อัตราป้อนดอกสว่าน คือ ความเร็วของดอกสว่านที่ป้อนตัดเนื้อวัสดุชิ้นงานเมื่อดอกสว่านหมุนครบ 1 รอบ มีหน่วยวัดเป็น มม./รอบ เช่น อัตราป้อนเจาะ 0.02 มม./รอบ หมายถึง เมื่อดอกสว่านหมุนครบ 1 รอบ จะสามารถป้อนตัดเนื้อวัสดุได้ลึกลงไปเนื้อชิ้นงาน 0.02 มม. เป็นต้น

ในการป้อนตัดเนื้อชิ้นงานถ้าอัตราป้อนมากจะทำให้เศษเจาะมีความหนาและใช้แรงกดเจาะมากตามด้วย ซึ่งอาจส่งผลให้ผิวรูเจาะหยาบหรือดอกสว่านหักได้ ดังนั้นการเลือกความเร็วป้อนจึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับขนาดของดอกสว่าน ดังตัวอย่างในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อัตราป้อนเจาะของดอกสว่านขนาดต่างๆ

ขนาดดอกสว่าน		อัตราป้อนต่อรอบ	
นิ้ว	มม.	นิ้ว	มม.
เล็กกว่าถึง 1/8	เล็กกว่าถึง 3	0.001 – 0.002	0.02 – 0.05
1/8 – 1/4	3 - 6	0.002 – 0.004	0.05 – 0.10
1/4 – 1/2	6-13	0.004 – 0.007	0.10 – 0.18
1/2 – 1	13 -25	0.007 – 0.015	0.18 – 0.38
1 – 1/2	25 – 38	0.015 – 0.025	0.35 – 0.63

• ด้านทักษะ(ปฏิบัติ)

ทักษะคิด และแก้ปัญหาโจทย์ การคำนวณความเร็วตัด ความเร็วรอบ และอัตราป้อนเจาะดอกสว่าน

• ด้านคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

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

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
ขั้นเตรียม เตรียมอุปกรณ์และสื่อการสอนให้พร้อม รวมทั้งสังเกตความพร้อมของผู้เรียน	ขั้นเตรียม มีความพร้อมในการเรียน มีอุปกรณ์การเรียน เช่น ปากกา สมุด เป็นต้น
ขั้นการเรียนการสอน ผู้สอนควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ทำการบรรยายเนื้อหา แสดงการคำนวณพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ควรมีการถามคำถามกับผู้เรียนเพื่อเป็นการทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน และเมื่อผู้เรียนตอบคำถามถูกควรมีการเสริมกำลังใจให้กับผู้เรียน	ขั้นการเรียนการสอน ตั้งใจฟังผู้สอนและจดบันทึกข้อมูลและร่วมทำกิจกรรมในการเรียน หากไม่เข้าใจหรือฟังไม่ทันให้ยกมือถามผู้สอน
ขั้นสรุป สรุปเนื้อหาร่วมกับผู้เรียน ทำการทดสอบหลังเรียน และบอกให้ผู้เรียนเตรียมตัวกับการเรียนครั้งต่อไป	ขั้นสรุป สรุปเนื้อหาร่วมกับผู้สอน ชักถามข้อสงสัย และทำแบบทดสอบหลังเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล

ขณะเรียน

ฝึกทำโจทย์ หลังการเรียนเสร็จในแต่ละหัวเรื่อง

หลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

คะแนนทดสอบหลังเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี

สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้

1. การบรรยายประกอบสื่อ PowerPoint
2. บรรยายเนื้อหา แสดงการคำนวณพร้อมยกตัวอย่างประกอบ

แหล่งการเรียนรู้

พิชัย จันทะสอน และคณะ, 2550, งานเครื่องมือกลเบื้องต้น, เจริญรุ่งเรืองการพิมพ์, กรุงเทพฯ, หน้า 78.

อำนาจ ทองแสน, 2556, งานเครื่องมือกลเบื้องต้น, บริษัทศูนย์หนังสือ เมืองไทย จำกัด, กรุงเทพฯ, หน้า 104, 124-125.

ชลอ การทวิ, 2547, คณิตศาสตร์เครื่องมือกล, บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด, กรุงเทพฯ, หน้า 101 -102.

ชลอ การทวิ, 2548, งานเครื่องมือกลเบื้องต้น, บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด, กรุงเทพฯ, หน้า 97 - 98 .

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

แบบทดสอบหลังเรียน

การคำนวณความเร็วในงานเจาะ (1)

จากโจทย์ข้างล่างนี้จงคำนวณหาคำตอบ

1. จงคำนวณหาค่าความเร็วรอบในการเจาะเหล็กใช้ทำเครื่องมือ (Tool Steel) ด้วยดอกสว่านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มม. ด้วยความเร็ว 30 เมตร/นาที (คำนวณจากสูตร และเลือกความเร็วจากตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความเร็วรอบงานสำหรับดอกสว่านเหล็กทรงสูง

ขนาดดอกสว่าน		Steel Casting	Tool Steel	Cast Iron	Machine Steel	Brass and Aluminum
นิ้ว	มม.	ความเร็วตัด (เมตร/นาที)				
		12	18	24	30	60
1/16	2	1,910	2,865	3,820	4,775	9,550
1/8	3	1,275	1,910	2,545	3,185	6,365
3/16	4	955	1,430	1,910	2,385	4,775
¼	5	765	1,145	1,530	1,910	3,820
5/16	6	635	955	1,275	1,590	3,180
3/8	7	545	820	1,090	1,365	2,730
7/16	8	475	715	955	1,195	2,390
½	9	425	635	850	1,060	2,120
5/8	10	350	520	695	870	1,735
¾	15	255	380	510	635	1,275
7/8	20	190	285	380	475	955
1	25	150	230	305	380	765

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย แบบทดสอบหลังเรียน
การคำนวณความเร็วในงานเจาะ (1)

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

$$n = \frac{1,000 \times 30}{3.1416 \times 10}$$

ตอบ ความเร็วรอบที่ใช้เจาะงาน 954.93 รอบ/นาที และเลือกจากตาราง ความเร็วรอบ 870 รอบ/นาที