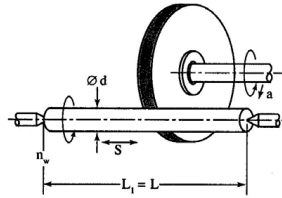
	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 11
	ชื่อวิชา ระบบส่งกำลังเครื่องมืองล	สอนสัปดาห์ที่ 11
	ชื่อหน่วย การคำนวณเวลางานเจียรระไน	ชั่วโมงรวม 2
<p><b>การคำนวณเวลางานเจียรระไน</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. คำนวณเวลางานเจียรระไนกลม</li> <li>2. คำนวณเวลางานเจียรระไนราบ</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะ</b></p> <p>ทักษะการคิดและแก้ปัญหาโจทย์</p> <p><b>ด้านคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เข้าห้องเรียนทุกครั้ง</li> <li>2. มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่</li> <li>3. มีวินัยต่อตนเองในการทำแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>4. ตรงต่อเวลา</li> </ol> <p><b>สาระสำคัญ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. งานเจียรระไนกลม ลักษณะเหมือนงานกลึงปอก</li> <li>2. งานเจียรระไนราบ ชิ้นงานลักษณะแบนราบ</li> </ol> <p><b>สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)</b></p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับการคำนวณเวลาในงานเจียรระไน การแก้ปัญหาโจทย์ ตั้งใจเรียน ตรงต่อเวลา รวมทั้งการคิดและแก้ปัญหางานได้</p> <p><b>จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>จุดประสงค์ทั่วไป</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รู้และเข้าใจการคำนวณเวลางานเจียรระไน</li> <li>2. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน มีความรับผิดชอบ และตรงต่อเวลา</li> </ol> </li> <li>● <b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. คำนวณหาเวลาในงานเจียรระไนกลมได้</li> <li>2. คำนวณหาเวลาในงานเจียรระไนราบได้</li> </ol> </li> </ul>		

## เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

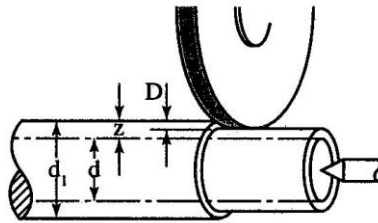
### • ด้านความรู้(ทฤษฎี)

#### วิธีคำนวณเวลางานเจียรไนกลม

งานเจียรไนกลม ลักษณะการคำนวณเหมือนการคำนวณหาเวลางานกลึงปอก



รูปที่ 1 ลักษณะงานเจียรไนกลม



รูปที่ 2 ขนาดต่างๆ ในงานเจียรไนกลม

ในกรณีหนึ่งคู่จังหวะชัก มีจังหวะงานทั้งสองจังหวะ (คือป้อนกินลึกทั้งไปและกลับ)

ใช้สูตร 
$$th = \frac{Lxi}{sxn} \text{ (นาที)}$$

เมื่อกำหนด

th = เวลางานเจียรไน (นาที)

L = ความยาวงานเจียรไน (มม.)

i = จำนวนครั้งที่เจียรไน (ครั้ง) =  $\frac{t}{a}$

t = ความลึกที่ต้องการเจียรไน (มม.)

a = ช่วงความลึกที่เจียรไนต่อครั้ง (มม.)

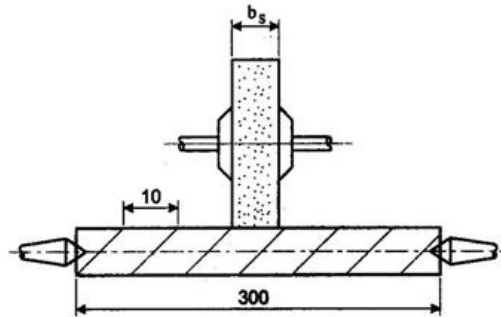
S = อัตราป้อน/รอบ (มม./รอบ)

n = ความเร็วรอบชิ้นงาน (รอบ/นาที)

ในกรณีหนึ่งคู่จังหวะชัก มีจังหวะงานจังหวะเดียว ค่าความยาวจะเป็นสองเท่า

ใช้สูตร 
$$th = \frac{2Lxi}{sxn} \text{ (นาที)}$$

ตัวอย่างที่ 1 เหล็กขึ้นหนึ่งยาว 300 มม. มีความยาวเส้นผ่าศูนย์กลาง 20.3 มม. ต้องการเจียรระไนให้เหลือความยาวเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 มม. ช่วงความลึกที่เจียรระไนต่อครั้ง  $a = 0.03$  มม. งานหมุนด้วยความเร็ว รอบ 100 รอบ/นาที อัตราป้อนต่อรอบ  $S = 30$  มม./รอบ ถ้าคู่งังหะชักเป็นงังหะงานงังหะเดียว จงคำนวณหาเวลางานนี้



รูปที่ 3

ขั้นตอนที่ 1 หาค่าความลึกที่จะเจียรระไน  $t = 20.3 - 20$   
 $= 0.3$  มม.

ขั้นตอนที่ 2 หาจำนวนครั้งที่เจียรระไน  $i = \frac{t}{a}$   
 $= \frac{0.3}{0.03}$   
 $= 10$  ครั้ง

ขั้นตอนที่ 3 หาเวลางาน  $th = \frac{2Lxi}{sxn}$   
 $= \frac{2 \times 300 \times 10}{30 \times 100}$   
 $= 2$  นาที

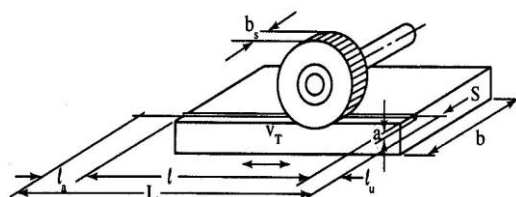
\* ในกรณีหนึ่งคู่งังหะชัก มีงังหะงานทั้งสองงังหะ

ใช้สูตร  $th = \frac{Lxi}{sxn}$   
 $= \frac{300 \times 10}{30 \times 100}$

ตอบ  $= 1$  นาที

วิธีคำนวณเวลางานเจียรระไนราบ

การเจียรระไนชิ้นงานที่มีลักษณะแบนราบ



รูปที่ 4 ลักษณะงานเจียรระไนราบ

ใช้สูตร  $th = \frac{bxi}{sxn}$  (นาที)

เมื่อกำหนด

th = เวลางานเจียรระไน (นาที)

b = ความกว้างงานเจียรระไน (มม.)

i = จำนวนชั้นที่เจียรระไน (ชั้น) =  $\frac{t}{a}$

t = ความลึกทั้งหมดที่ต้องการเจียรระไน (มม.)

a = ช่วงความลึกที่ป้อนเจียรระไนต่อครั้ง (มม.)

S = อัตราป้อนเจียรระไนทางข้างต่อคู่จิ้งหะซั๊ก (มม./คู่จิ้งหะซั๊ก)

ในกรณีหนึ่งคู่จิ้งหะซั๊ก มีจิ้งหะงานสองจังหวะ

ใช้สูตร  $n = \frac{V_T \times 1,000}{L}$

ในกรณีหนึ่งคู่จิ้งหะซั๊ก มีจิ้งหะงานจังหวะเดียว ค่าความยาวเป็นสองเท่า

ใช้สูตร  $n = \frac{V_T \times 1,000}{2L}$

n = จำนวนคู่จิ้งหะซั๊ก (คู่จิ้งหะซั๊ก/นาที)

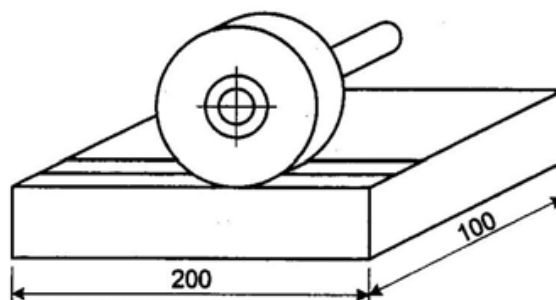
$V_T$  = ความเร็วโต๊ะงาน (เมตร/นาที)

L = ระยะเลื่อนโต๊ะงาน (มม.)

หมายเหตุ ปกติค่า S =  $0.6b_s - 0.8b_s$

$b_s$  = ความกว้างล้อหินเจียรระไน (มม.)

ตัวอย่างที่ 2 ต้องการเจียรระไนราบชิ้นงานขนาด 200×100 มม. ให้ลึกลง 0.2 มม. โดยป้อนลึกลงครั้งละ 0.02 มม. ด้วยความเร็วโต๊ะงาน 12 เมตร/นาที อัตราป้อนเจียรระไนต่อคู่จิ้งหะซั๊ก 20 มม./คู่จิ้งหะซั๊ก  $la = 20$  มม. จงคำนวณหาเวลางานเจียรระไนนี้ ถ้าในหนึ่งคู่จิ้งหะซั๊กมีจิ้งหะงานจังหวะเดียว



รูปที่ 5

ขั้นตอนที่ 1 คำนวณหาระยะเลื่อนโต๊ะงาน  $L = l + la + lu$

$$= 200 + 20 + 20$$

$$= 240 \text{ มม.}$$

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาจำนวนคู่จิ้งหะชั๊ก  $n = \frac{V_T \times 1,000}{2L}$

$$= \frac{12 \times 1,000}{2 \times 240}$$

$$= 25 \text{ คู่จิ้งหะชั๊ก/นาฬิกา}$$

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณหาจำนวนชั้นที่เจียรระไน  $i = \frac{t}{a}$  ชั้น

$$= \frac{0.2}{0.02}$$

$$= 10 \text{ ชั้น}$$

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณหาเวลางาน  $th = \frac{bxi}{sxn}$

$$= \frac{100 \times 10}{20 \times 25}$$

$$= 2 \text{ นาที}$$

ในกรณีหนึ่งคู่จิ้งหะชั๊ก มีจิ้งหะงานทั้งสองจิ้งหะ ให้หาค่าในชั้นที่ 2 และชั้นที่ 4 ใหม่ชั้นที่ 1 และชั้นที่ 3 เท่าเดิม

ขั้นตอนที่ 2 ใช้สูตร  $n = \frac{V_T \times 1,000}{L}$

$$n = \frac{12 \times 1,000}{240}$$

$$= 50 \text{ คู่จิ้งหะชั๊ก/นาฬิกา}$$

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณหาเวลางาน  $th = \frac{bxi}{sxn}$

$$= \frac{100 \times 10}{20 \times 50}$$

**ตอบ**  $= 1 \text{ นาที}$

• **ด้านทักษะ(ปฏิบัติ)**

ทักษะคิด และแก้ปัญหาโจทย์ การคำนวณเวลาในงานเจียรระไน

• **ด้านคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์**

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

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

**งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล**

**ขณะเรียน**

ฝึกทำโจทย์ หลังการเรียนเสร็จในแต่ละหัวเรื่อง

**หลังเรียน**

แบบทดสอบหลังเรียน

**ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน**

คะแนนทดสอบหลังเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี

**สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้**

1. การบรรยายประกอบสื่อ PowerPoint
2. บรรยายเนื้อหา แสดงการคำนวณพร้อมยกตัวอย่างประกอบ

**แหล่งการเรียนรู้**

ชลอ การทวิ, 2547, คณิตศาสตร์เครื่องกล, บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด, กรุงเทพฯ, หน้า 224 - 230.

## 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

การคำนวณเวลางานเจียรไน

จากโจทย์ข้างล่างนี้จงคำนวณหาคำตอบ

1. ในการเจียรไนงาน  $\phi 20 \times 100$  มม.  $i = 5$  ครั้ง  $S = 20$  มม./รอบ ด้วยความเร็วรอบ 120 รอบ/นาที คู่จังหวะงานเป็นจังหวะเดี่ยว จงคำนวณหาเวลางานเจียรไนนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ในการเจียรไนราบชิ้นงานขนาด  $300 \times 200$  มม. ให้ลึกลง 0.3 มม. โดยการป้อนลึกลงครั้งละ 0.03 มม. ด้วยความเร็วโต๊ะงาน 14 เมตร/นาที อัตราป้อนเจียรไนต่อคู่จังหวะชัก 22 มม./คู่จังหวะชัก  $l_a = 20$  มม.,  $l_u = 20$  มม. จงคำนวณหาเวลางานเจียรไนราบนี้ ถ้าในหนึ่งคู่จังหวะชักมีจังหวะงานทั้งสองจังหวะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เฉลย แบบทดสอบหลังเรียน  
การคำนวณเวลางานเจียร์ไน

1. วิธีทำ จากสูตร  $th = \frac{2Lxi}{sxn}$

$$= \frac{2 \times 100 \times 5}{20 \times 120}$$
$$= 0.42 \text{ นาที}$$

ตอบ เวลางานเจียร์ไน 0.42 นาที

2. วิธีทำ

ขั้นตอนที่ 1 คำนวณหาระยะเลื่อนโต๊ะงาน  $L = l + l_a + l_u$

$$= 300 + 20 + 20$$
$$= 340 \text{ มม.}$$

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาจำนวนหัวชะชัก  $n = \frac{V_T \times 1,000}{2L}$

$$= \frac{14 \times 1,000}{340}$$
$$= 41.78 \text{ คู่หัวชะชัก/นาที}$$

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณหาจำนวนชั้นที่เจียร์ไน  $i = \frac{t}{a}$  ชั้น

$$= \frac{0.3}{0.03}$$
$$= 10 \text{ ครั้ง}$$

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณหาเวลางาน  $th = \frac{bxi}{sxn}$

$$= \frac{200 \times 10}{22 \times 41.78}$$
$$= 2.18 \text{ นาที}$$