	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	**หน่วยที่ 9**
	ชื่อวิชา ระบบส่งกำลังเครื่องมือกล	**สอนสัปดาห์ที่ 9**
	ชื่อหน่วย การคำนวณความเร็ว และเวลางานไส	**ชั่วโมงรวม 2**

การคำนวณความเร็ว และเวลางานไส

ด้านความรู้

1. คำนวณความเร็วตัด
2. คำนวณเวลางานไส

ด้านทักษะ

ทักษะการคิดและแก้ปัญหาโจทย์

ด้านคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

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

สาระสำคัญ

เครื่องไสจะมีลักษณะการทำงานจังหวะเดียว คือจังหวะเดินหน้าจะตัดงาน และจังหวะชักกลับเป็นจังหวะสูญเปล่า ไม่มีการตัดงาน ทำให้จังหวะชักกลับจะเร็วกว่าจังหวะเดินหน้าตัดงาน

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)

แสดงความรู้เกี่ยวกับคำนวณความเร็ว และเวลางานไส รู้การแก้ปัญหาโจทย์ ตั้งใจเรียน ตรงต่อเวลา รวมทั้งการคิดและแก้ปัญหางานได้

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

- **จุดประสงค์ทั่วไป**

1. รู้และเข้าใจการคำนวณความเร็ว และเวลางานไส
2. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน มีความรับผิดชอบ และตรงต่อเวลา

- **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

1. คำนวณหาค่าความเร็วตัดงานไสได้
2. คำนวณหาค่าเวลางานไสได้

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

• ด้านความรู้(ทฤษฎี)

ความเร็วตัดงานไส ค่าความเร็วตัดในงานไสจะมีเฉพาะช่วงเดินหน้าไสงานเท่านั้น ซึ่งจะใช้เวลา $\frac{3}{5}$ เท่า ของเวลา 1 คู่จังหวะชัก มีหน่วยวัดเป็น เมตร/นาที มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$V = \frac{nL}{\frac{3}{5}x1{,}000}$$

$$\text{ความเร็วตัด (V)} = \frac{nL}{600} \text{ เมตร/นาที}$$

เมื่อกำหนด

V = ความเร็วตัดงานไส (เมตร/นาที)

n = จำนวนคู่จังหวะชักงานไส นั่นคือการเดินหน้าและถอยหลังกลับ 1 ครั้ง คือ 1 คู่จังหวะไส (คู่จังหวะชัก/นาที)

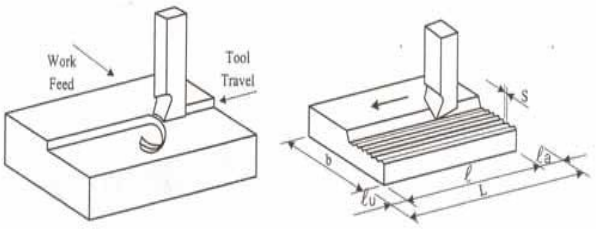
L = ความยาวงานบวกค่าเผื่อหน้ามีดและเผื่อหลังมีด (มม.)

= l+la+lu

l = ความยาวงานที่จะไสจริง (มม.)

la = ระยะเผื่อหน้ามีด 20 มม.

lu = ระยะเผื่อหลังมีด 10 มม.



รูปที่ 1 ความเร็วตัดงานไส

ตัวอย่างที่ 1 ต้องการไสงานยาว 150 มม. ด้วยจำนวนคู่จังหวะชัก 50 คู่จังหวะชักต่อนาที จงคำนวณหาค่าความเร็วตัดสำหรับงานไสนี้

วิธีทำ จากสูตร $V = \frac{nL}{600}$ เมตร/นาที

L = l + la +lu

= 150 + 20 + 10

= 180 มม.

แทนค่าในสูตร $V = \frac{50x180}{600}$

<u>ตอบ</u> ความเร็วตัด = 15 เมตร/นาที

ตัวอย่างที่ 2 งานไสมีขนาดความยาว 220 มม. ไสด้วยความเร็วตัด 30 เมตร/นาที จงคำนวณหาคู่จังหวะชัก/นาที

วิธีทำ จากสูตร $n = \frac{600V}{L}$ เมตร/นาที

$L = l + la + lu$

$= 220 + 20 + 10$

ความเร็วตัด $= 250$ มม.

แทนค่าในสูตร $V = \frac{600x30}{250}$

<u>ตอบ</u> ความเร็วตัด = 72 คู่จังหวะชัก/นาที

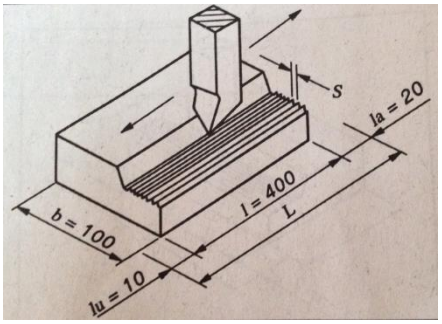
ในการทำงานไสจริงจะมีทั้งจังหวะเดินหน้าและถอยหลังใน 1 คู่จังหวะชักจึงจะต้องหาจำนวนคู่จังหวะชักจากความเร็วเฉลี่ย (V_m) หาได้จากสูตรดังนี้

$$V_m = 2\frac{V_A x V_R}{V_A + V_R}$$

การคำนวณคู่จังหวะชักต่อนาที คำนวณจากสูตร

$$n = \frac{1{,}000xV_m}{2L}$$

ตัวอย่างที่ 3 ต้องการไสงานขนาด 400x100 มม. โดยไสตามความยาวชิ้นงาน ความเร็วไสงาน $(V_A) = 10$ เมตร/นาที ความเร็วช่วงชักกลับ $(V_R) = 15$ เมตร/นาที จงคำนวณหาค่าความเร็วเฉลี่ยและจำนวนคู่จังหวะชักต่อนาที



รูปที่ 2 ค่าต่างๆจากโจทย์กำหนด

คำนวณความเร็วไสเฉลี่ย

$$V_m = 2\frac{V_A x V_R}{V_A + V_R}$$

$$V_m = 2\frac{10x15}{10+15}$$

$= 12$ เมตร/นาที

คำนวณคู่จังหวะชักต่อนาที

$$n = \frac{1{,}000xV_m}{2L}$$

ค่า L=400+20+10=430 มม.

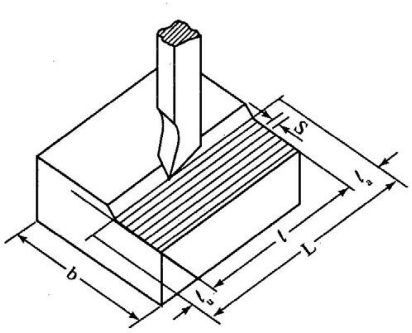
$$n = \frac{1{,}000x12}{2x430}$$

ตอบ = 13.95 คู่จังหวะชัก/นาที

วิธีคำนวณเวลางานไส

1. การคำนวณหาเวลางานไสแบบที่ 1

ในกรณีรู้ค่าความเร็วไสงาน V_A และความเร็วชักกลับ V_R



รูปที่ 3 ลักษณะงานไส

คำนวณจากสูตร ดังนี้

$$th = \left(\frac{L}{V_A x1{,}000} + \frac{L}{V_R x1{,}000} \right) x \frac{bxi}{s} \text{ (นาที)}$$

กำหนดให้

th = เวลางานไส (นาที)

L = ความยาวช่วงไส (มม.)

= l + la + lu

l = ความยาวช่วงที่จะไส (มม.)

la= ช่วงหน้ามีด (มม.)

lu= ช่วงหลังมีด (มม.)

b = ความกว้างงานที่จะไส (มม.)

s = ช่วงป้อนไสต่อช่วงชัก (มม./คู่จังหวะไส)

i = จำนวนชั้นไส (ชั้น)

n = จำนวนคู่จังหวะชัก (คู่จังหวะชัก/นาที)

V_A = ความเร็วไส (เมตร/นาที)

V_R = ความเร็วชักกลับ (เมตร/นาที)

ตัวอย่างที่ 4 ต้องการไสงานขนาด 400x100 มม. โดยไสงานตามความยาวของชิ้นงาน ให้ค่าเผื่อช่วงหน้ามีด la=20 มม. และให้ค่าเผื่อหลังมีด lu=10 มม. ความเร็วไสงาน V_A =10 เมตร/นาที ความเร็วช่วงชักกลับ V_R = 15 เมตร/นาที ความกว้างงานที่จะไส b = 100 และช่วงป้อนไส s= 1 มม./คู่จังหวะชัก จงคำนวณหาเวลางานไส เมื่อต้องการไสงาน 2 ชั้น

วิธีทำ หาค่า L = l + la + lu

= 400 + 20 + 10

= 430 มม.

จากสูตร $$th = \left(\frac{L}{V_A x 1{,}000} + \frac{L}{V_R x 1{,}000} \right) x \frac{bxi}{s}$$

แทนค่า $$= \left(\frac{430}{10 x 1{,}000} + \frac{430}{15 x 1{,}000} \right) x \frac{100 x 2}{1}$$

= 14.33 นาที

<u>ตอบ</u> เวลาในงานไส = 14.33 นาที

2. การคำนวณหาเวลางานไสแบบที่ 2

โดยการคำนวณหาค่าความเร็วไสเฉลี่ย (V_m) คำนวณหาคู่จังหวะชักต่อนาที (n) และคำนวณหาเวลางาน จากสูตร

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

ขั้นตอนที่ 1 คำนวณหาค่าความเร็วไสเฉลี่ย (V_m)

$$V_m = 2 \frac{V_A x V_R}{V_A + V_R} \text{ (เมตร/นาที)}$$

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาคู่จังหวะชักต่อนาที (n)

$$n = \frac{1{,}000 V_m}{2L} \text{ คู่จังหวะชัก/นาที}$$

ตัวอย่างที่ 5 จากโจทย์ตัวอย่างที่ 4 นำมาคำนวณหาค่าเวลางานโดยการคำนวณแบบที่ 2

1. คำนวณหาความเร็วไสเฉลี่ย

$$V_m = 2 \frac{V_A x V_R}{V_A + V_R}$$

$$V_m = 2 \frac{10 x 15}{10 + 15}$$

= 12 เมตร/นาที

2. คำนวณหาคู่จังหวะชักต่อนาที

$$n = \frac{1{,}000 V_m}{2L}$$

$$n = \frac{1{,}000 x 12}{2 x 430}$$

= 13.95 คู่จังหวะชัก/นาที

3. คำนวณหาเวลางานไส

$$th = \frac{bxi}{sxn}$$

$$th = \frac{100x2}{1x13.85}$$

$$= 14.33 \text{ นาที}$$

ตอบ เวลางานไส = 14.33 นาที

• ด้านทักษะ(ปฏิบัติ)

ทักษะคิด และแก้ปัญหาโจทย์ การคำนวณความเร็วตัด และเวลางานไส

• ด้านคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. เข้าห้องเรียนทุกครั้ง
2. มีความรับผิดชอบต่อหน้าที
3. ส่งแบบฝึกหัดตามกำหนด
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 มอบหมายแบบฝึกหัด และบอกให้ผู้เรียนเตรียมตัวกับการเรียนครั้งต่อไป	**ขั้นสรุป** สรุปเนื้อหาร่วมกับผู้สอน ซักถามข้อสงสัย และปฏิบัติงาน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล

ขณะเรียน

ฝึกทำโจทย์ หลังการเรียนเสร็จในแต่ละหัวเรื่อง

หลังเรียน

แบบฝึกหัด

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ส่งแบบฝึกหัดตามเวลาที่กำหนด
2. คะแนนแบบฝึกหัดอยู่ในเกณฑ์ดี

สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้

1. การบรรยายประกอบสื่อ PowerPoint
2. บรรยายเนื้อหา แสดงการคำนวณพร้อมยกตัวอย่างประกอบ

แหล่งการเรียนรู้

ชลอ การทวี, 2548, **งานเครื่องมือกลเบื้องต้น**, บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด, กรุงเทพฯ, หน้า 174, 190-191.

ชลอ การทวี, 2547, **คณิตศาสตร์เครื่องกล**, บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด, กรุงเทพฯ, หน้า 215 – 218.

การประเมินผลการเรียนรู้

หลักการประเมินผลการเรียนรู้

ก่อนเรียน เข้าเรียนตรงต่อเวลา และความพร้อมในการเรียน เช่น ปากกา สมุด เป็นต้น

ขณะเรียน ร่วมกิจกรรมการเรียน เช่น การตอบคำถาม ไม่พูดคุยกันในห้องเรียน เป็นต้น

หลังเรียน แบบฝึกหัด และสอบปลายภาค

รายละเอียดการประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการวัดผล (Method of Evaluation Outcome)

1. แบบฝึกหัด
2. คะแนนสอบปลายภาค

แบบฝึกหัด

การคำนวณความเร็ว และเวลางานไส

จากโจทย์ข้างล่างนี้จงคำนวณหาคำตอบ

1. ต้องการไสเหล็ก St 40 งานยาว l = 200 มม. กำหนดให้ค่า la + lu = 30 มม. ถ้าไสด้วยจำนวนคู่จังหวะชัก 40 คู่จังหวะชัก/นาที จงคำนวณหาค่าความเร็วตัดงานไส

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ต้องการไสงานขนาด 450x300 มม. โดยไสตามความยาวชิ้นงาน ความเร็วไสงาน (V_A) = 15 เมตร/นาที ความเร็วช่วงชักกลับ (V_R) = 20 เมตร/นาที จงคำนวณหาค่าความเร็วเฉลี่ย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จากโจทย์ข้อ 2 คำนวณหาจำนวนคู่จังหวะชักต่อนาที

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ในการไสตามความยาวงานเหล็กหล่อ 220x100 มม. ด้วยค่าความเร็วตัดเฉลี่ย Vm = 15 เมตร/ นาที i=2 ชั้น และ S = 0.5 มม./คู่จังหวะชัก la = 20 มม. lu=10 มม. จงคำนวณหาเวลางานไสนี้

……

……

……

……

……

……

5. ต้องการไสงานขนาด 350x150 มม. โดยไสงานตามความยาว ค่า la=20 มม. lu = 10 มม. ค่า V_A =12 เมตร/นาที V_R =18 เมตร/นาที และช่วงป้อนไส 1.5 มม./คู่จังหวะชัก จำนวนชั้นที่ไส = 3 ชั้น จงคำนวณหาค่าต่างๆ ดังต่อไปนี้

5.1 ความเร็วงานไสเฉลี่ย

……

……

……

5.2 คู่จังหวะไส

……

……

……

5.3 เวลางานไส

……

……

……

เฉลย แบบฝึกหัด

การคำนวณความเร็ว และเวลางานไส

1. **วิธีทำ** จากสูตร $V = \frac{nL}{600}$ เมตร/นาที

$L = l + la + lu$

$= 200 + 30$

$= 230$ มม.

แทนค่าในสูตร $V = \frac{100x230}{600}$

<u>ตอบ</u> ความเร็วตัด 38.33 เมตร/นาที

2. **วิธีทำ** จากสูตร

$$V_m = 2\frac{V_A x V_R}{V_A + V_R}$$

$$V_m = 2\frac{15x20}{15+20}$$

<u>ตอบ</u> ความเร็วเฉลี่ย 17.14 เมตร/นาที

3. **วิธีทำ** จากสูตร

$$n = \frac{1{,}000V_m}{2L}$$

$L = l + la + lu$

$= 450 + 20 + 10$

$= 480$ มม.

$$n = \frac{1{,}000x17.14}{2x480}$$

<u>ตอบ</u> จำนวนคู่จังหวะชักต่อนาที 17.85 คู่จังหวะชัก/นาที

4. **วิธีทำ** จากสูตร

$$th = \frac{bxi}{sxn}$$

$L = l + la + lu$

$= 220 + 20 + 10$

$= 250$ มม.

$$n = \frac{1{,}000V_m}{2L}$$

$n = \frac{1{,}000x15}{2x250}$ =30 คู่จังหวะชัก/นาที

แทนค่า $th = \frac{100x2}{0.5x30}$

ตอบ เวลางานไส 13.33 นาที

5.

5.1 คำนวณความเร็วเฉลี่ย

วิธีทำ จากสูตร

$$V_m = 2\frac{V_A x V_R}{V_A + V_R}$$

$$V_m = 2\frac{12x18}{12+18}$$

ตอบ ความเร็วเฉลี่ย 14.4 เมตร/นาที

5.2 คำนวณจำนวนคู่จังหวะชักต่อนาที

วิธีทำ จากสูตร

$$n = \frac{1{,}000V_m}{2L}$$

L = l + la +lu

= 350 + 20 +10

= 380 มม.

$$n = \frac{1{,}000x14.4}{2x380}$$

ตอบ จำนวนคู่จังหวะชักต่อนาที 18.95 คู่จังหวะชัก/นาที

5.3 คำนวณเวลางานไส

วิธีทำ จากสูตร

$$th = \frac{bxi}{sxn}$$

$$th = \frac{150x3}{15.95x15}$$

ตอบ เวลางานไส 1.88 นาที