

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 16
	ชื่อวิชา ระบบส่งกำลังเครื่องมืองล	สอนสัปดาห์ที่ 16
	ชื่อหน่วย คำนวณหาอัตราทดจากการส่งกำลังด้วยเฟือง	ชั่วโมงรวม 2
คำนวณหาอัตราทดจากการส่งกำลังด้วยเฟือง ด้านความรู้ 1. คำนวณการส่งกำลังด้วยอัตราทดชั้นเดียว 2. คำนวณการส่งกำลังด้วยอัตราทสองชั้น ด้านทักษะ ทักษะการคิดและแก้ปัญหาโจทย์ ด้านคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. เข้าห้องเรียนทุกครั้ง 2. มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ 3. มีวินัยต่อตนเองในการทำแบบทดสอบหลังเรียน 4. ตรงต่อเวลา สาระสำคัญ การส่งกำลังด้วยเฟืองมีข้อดี คือไม่มีการลื่นไถล มีอัตราทดที่แน่นอน แต่มีข้อเสีย คือไม่มีการยืดหยุ่น ทำให้เกิดเสียงดังในกรณีที่ใช้ความเร็วรอบสูง สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน) แสดงความรู้เกี่ยวกับการคำนวณอัตราทดจากการส่งกำลังด้วยเฟือง รู้การแก้ปัญหาโจทย์ ตั้งใจเรียน ตรงต่อเวลารวมทั้งการคิดและแก้ปัญหางานได้ จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้ ● จุดประสงค์ทั่วไป 1. รู้และเข้าใจการคำนวณหาอัตราทดจากการส่งกำลังด้วยเฟือง 2. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน มีความรับผิดชอบ และตรงต่อเวลา ● จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. คำนวณหาค่าการส่งกำลังด้วยอัตราทดชั้นเดียวด้วยเฟืองตรงได้ 2. คำนวณหาค่าการส่งกำลังด้วยอัตราทสองชั้นด้วยเฟืองตรงได้		

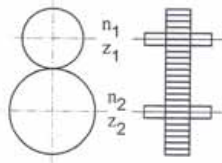
เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

• ด้านความรู้(ทฤษฎี)

วิธีการคำนวณหาอัตราทดจากการส่งกำลังด้วยเฟือง

การส่งกำลังด้วยเฟืองตรง มีทั้งการส่งกำลังแบบอัตราทดชั้นเดียว และการส่งกำลังแบบอัตราทดหลายชั้น

1.การส่งกำลังด้วยอัตราทดชั้นเดียว



รูปที่ 1 การส่งกำลังด้วยอัตราทดชั้นเดียว

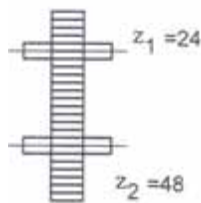
$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$$

เมื่อกำหนด

Z_1 = จำนวนฟันเฟืองขับ (ฟัน)

Z_2 = จำนวนฟันเฟืองตาม (ฟัน)

ตัวอย่างที่ 1 เฟืองคู่หนึ่งขับเคลื่อนอยู่ เฟืองขับมีจำนวนฟัน 24 ฟัน จำนวนฟันเฟืองตาม 48 ฟัน จงคำนวณหาอัตราทดอัตราทด



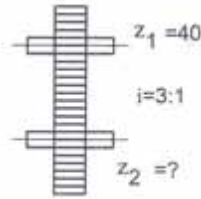
รูปที่ 2

วิธีทำ จากสูตร $i = \frac{Z_2}{Z_1}$

$$= \frac{48}{24}$$
$$= \frac{2}{1}$$

ตอบ อัตราทด = 2:1

ตัวอย่างที่ 2 เฟืองคู่หนึ่งจับกันอยู่มีอัตราทด 3 : 1 เฟืองขับมีจำนวนฟัน 40 ฟัน จงคำนวณหาจำนวนฟันของเฟืองตาม



รูปที่ 3

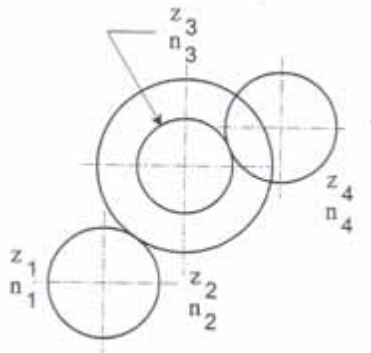
วิธีทำ จากสูตร $i = \frac{Z_2}{Z_1}$

$$\frac{3}{1} = \frac{Z_2}{40}$$

$$Z_2 = \frac{3 \times 40}{1}$$

ตอบ จำนวนฟันของเฟืองตาม = 120 ฟัน

2. การส่งกำลังด้วยอัตราทดสองชั้น



รูปที่ 4 การส่งกำลังด้วยอัตราทดสองชั้น

อัตราทดคู่ที่ 1 $i_1 = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$

อัตราทดคู่ที่ 2 $i_2 = \frac{n_3}{n_4} = \frac{Z_4}{Z_3}$

อัตราทดรวม I $= i_1 \times i_2$

หรือ $= \frac{n_1}{n_4}$

หมายเหตุ $n_3 = n_2$ เนื่องจากมีแกนเพลาดียวกัน จึงมีความเร็วรอบเท่ากัน

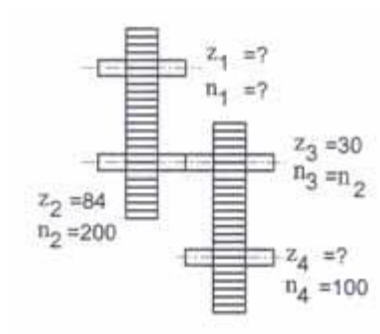
I $= \frac{n_1}{n_4}$

ตัวอย่างที่ 3 เฟืองทดมีอัตราทดสองชั้น กำหนดให้อัตราทดช่วงที่ i_1 3 : 1

$Z_2 = 84$ ฟัน $n_2 = 200$ รอบ/นาที

$Z_3 = 30$ ฟัน $n_4 = 100$ รอบ/นาที

จงคำนวณหาค่า Z_1, n_1, i_2, Z_4 และ I
รวม



รูปที่ 5

1. หาค่า Z_1 $i_1 = \frac{Z_2}{Z_1}$

$$\frac{3}{1} = \frac{84}{Z_1}$$

$$Z_1 = \frac{84}{3}$$

ตอบ จำนวนฟันเฟืองขับตัวที่ 1 $Z_1 = 28$ ฟัน

2. หาค่า n_1 $i_1 = \frac{n_1}{n_2}$

$$\frac{3}{1} = \frac{n_1}{200}$$

$$n_1 = \frac{3 \times 200}{1}$$

ตอบ ความเร็วรอบของล้อขับ = 600 รอบ/นาที

3. หาค่าอัตราทดคู่ที่ 2 $i_2 = \frac{n_3}{n_4}$

$$= \frac{200}{100}$$

ตอบ อัตราทดคู่ที่ 2 = 2 : 1

4. หาค่า Z_4 $i_2 = \frac{Z_4}{Z_3}$

$$\frac{2}{1} = \frac{Z_4}{30}$$

$$Z_4 = \frac{2 \times 30}{1}$$

ตอบ $Z_4 = 60$ ฟัน

5. ห้อัตราทดรวม I $= \frac{n_1}{n_4}$
รวม

$$= \frac{600}{100}$$

ตอบ อัตราทดรวม = 6 : 1

• **ด้านทักษะ(ปฏิบัติ)**

ทักษะคิด และแก้ปัญหาโจทย์ คำนวณอัตราทดจากการส่งกำลังด้วยเฟือง

• **ด้านคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์**

1. เข้าห้องเรียนทุกครั้ง
2. มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่
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

สื่อการเรียนรู้การสอน/การเรียนรู้

1. การบรรยายประกอบสื่ PowerPoint
2. บรรยายเนื้อหา แสดงการคำนวณพร้อมยกตัวอย่างประกอบ

แหล่งการเรียนรู้

ชลอ การทวิ, 2547, คณิตศาสตร์เครื่องกล, บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด, กรุงเทพฯ, หน้า 145 – 149 .

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

การคำนวณอัตราทดจากการส่งกำลังด้วยเฟือง

จากโจทย์ข้างล่างนี้จงคำนวณหาคำตอบ

1. เฟืองคู่หนึ่งมีอัตราทด 2 : 1 มีความเร็วรอบ 100 รอบ/นาที จำนวนฟันเฟืองตาม 100 ฟัน จงคำนวณหาจำนวนฟันของเฟืองขับ และความเร็วรอบของเฟืองตาม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. เฟืองทดมีอัตราทดสองชั้น กำหนดให้อัตราทดช่วงที่ i_1 3 : 1

$$Z_2 = 72 \text{ ฟัน } n_2 = 300 \text{ รอบ/นาที}$$

$$Z_3 = 30 \text{ ฟัน } n_4 = 200 \text{ รอบ/นาที จงคำนวณหาค่า } Z_1, n_1, i_2, Z_4 \text{ และ } I_{\text{รวม}}$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย แบบทดสอบหลังเรียน

การคำนวณอัตราทดจากการส่งกำลังด้วยเฟือง

1. วิธีทำ

หาจำนวนฟันของเฟืองขับ จากสูตร $i = \frac{Z_2}{Z_1}$

$$\frac{2}{1} = \frac{100}{Z_1}$$

ตอบ $Z_1 = \frac{100 \times 1}{2} = 50 \text{ ฟัน}$

หาความเร็วรอบของเฟืองตาม จากสูตร $i = \frac{n_1}{n_2}$

$$\frac{2}{1} = \frac{100}{n_2}$$

ตอบ $Z_1 = \frac{100 \times 1}{2} = 50 \text{ รอบ/นาที}$

2. วิธีทำ

หาค่า Z_1 จากสูตร $i_1 = \frac{Z_2}{Z_1}$

$$\frac{3}{1} = \frac{72}{Z_1}$$

ตอบ $Z_1 = \frac{72 \times 1}{3} = 24 \text{ ฟัน}$

หาค่า n_1 จากสูตร $i_1 = \frac{n_1}{n_2}$

$$\frac{3}{1} = \frac{n_1}{300}$$

ตอบ $n_1 = \frac{3 \times 300}{1} = 900 \text{ รอบ/นาที}$

หาค่าอัตราทดคู่ที่ 2 จากสูตร $i_2 = \frac{n_3}{n_4}$

ตอบ $= \frac{300}{200} = \frac{3}{2} = 3:2$

หาค่า Z_4 จากสูตร

$$i_2 = \frac{Z_4}{Z_3}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{Z_4}{30}$$

ตอบ

$$Z_4 = \frac{3 \times 30}{2} = 45 \text{ ฟัน}$$

หาอัตราทดรวม จากสูตร

$$I_{\text{รวม}} = \frac{n_1}{n_4}$$

ตอบ

$$= \frac{900}{200} = \frac{9}{2} = 9:2$$