

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 14
	ชื่อวิชา ระบบส่งกำลังเครื่องมืองล	สอนสัปดาห์ที่ 14
	ชื่อหน่วย คำนวณการแบ่งด้วยหัวแบ่ง	ชั่วโมงรวม 2
<p>คำนวณการแบ่งด้วยหัวแบ่ง</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>วิธีการแบ่งด้วยหัวแบ่ง</p> <p>ด้านทักษะ</p> <p>ทักษะการคิดและแก้ปัญหา โจทย์</p> <p>ด้านคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าห้องเรียนทุกครั้ง 2. มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ 3. มีวินัยต่อตนเองในการทำแบบทดสอบหลังเรียน 4. ตรงต่อเวลา <p>สาระสำคัญ</p> <p>วิธีการแบ่งด้วยหัวแบ่งในการแบ่งเป็นส่วนหรือการแบ่งพื้น เพื่องานกั๊ดเฟือง และการแบ่งเป็นองศาแบบง่าย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การแบ่งแบบตรง การแบ่งแบบง่ายสามารถหารได้ลงตัว โดยรูในจานจะมีอยู่ 24,30, และ 36 รู 2. การแบ่งแบบธรรมดา หัวแบ่งจะประกอบด้วยแขนหมุนหัวแบ่ง จานแบ่ง และแขนแบ่ง ภายในมีเฟืองหนอนและเกลียวหนอนหมุนส่งกำลัง มีอัตราทด 40:1 3. การแบ่งแบบซับซ้อน ต้องมีการคำนวณชุดเฟืองมาประกอบกับหัวแบ่ง ไม่นิยมใช้ 4. การแบ่งมุม การแบ่งเพื่อกั๊ดชิ้นงานเป็นมุมต่างๆที่เท่าๆกัน หน่วยเป็น องศา ลิปดา และฟิลิปดา <p>สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)</p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับการคำนวณการแบ่งด้วยหัวแบ่ง รู้การแก้ปัญหา โจทย์ ตั้งใจเรียน ตรงต่อเวลา รวมทั้งการคิดและแก้ปัญหาทางานได้</p> <p>จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> • จุดประสงค์ทั่วไป <ol style="list-style-type: none"> 1. รู้และเข้าใจการคำนวณการแบ่งด้วยหัวแบ่ง 2. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน มีความรับผิดชอบ และตรงต่อเวลา 		

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. คำนวณการแบ่งด้วยหัวแบ่งได้

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

- ด้านความรู้(ทฤษฎี)

วิธีการแบ่งด้วยหัวแบ่ง

ในการแบ่งเป็นส่วนหรือการแบ่งเป็นฟัน เพื่องานกัดเฟือง และการแบ่งเป็นองศาแบบง่าย

1.การแบ่งแบบตรง (Direct Indexing) เป็นการแบ่งแบบง่าย ที่สามารถหารจำนวนรูได้ลงตัว โดยรูในงานจะมีอยู่ 24, 30 และ 36 รู ดังนั้นในการแบ่งจึงมีขีดความสามารถในการแบ่งจำกัด ซึ่งแบ่งได้ไม่มากดังค่าในตารางจึงไม่นิยมใช้ ตารางที่ 1 การแบ่งตรง

จำนวนรูบนหน้างาน	จำนวนส่วนที่สามารถแบ่งได้
24	2-3-4_12_24
30	2-3_5-6_10_15_30
36	2-3-4_6_9_12_18_36

ตัวอย่างที่ 1 ต้องการกัดชิ้นงานออกเป็น 8 ส่วนเท่าๆกัน จงคำนวณหาวิธีการหมุนแบ่งแบบแบ่งตรงจากตารางจะเห็นว่า การแบ่ง 8 ส่วนจะต้องใช้จานแบบ 24 รู มาคำนวณดังนี้

วิธีทำ การหมุนแบ่ง

= จำนวนรูบนหน้างาน/จำนวนส่วนที่ต้องการแบ่ง

= 24/8

= 3

ตอบ ดังนั้นหมุนแบ่งไปครั้งละ 3 รู บนหน้างาน 24 รู

2. การแบ่งแบบธรรมดา (Simple Indexing) การแบ่งแบบนี้เป็นการแบ่งที่ใช้กันมาก สามารถแบ่งได้หลากหลาย หัวแบ่งจะประกอบด้วยแขนหมุนหัวแบ่ง (Crank) จานแบ่ง (Indexing Plate) และแขนแบ่ง (Sector Arm) ภายในจะมีเฟืองหนอนและเกลียวหนอนหมุนส่งกำลัง ซึ่งมีอัตราทด 40 :1 ดังนั้นสูตรในการคำนวณหมุนแบ่งจึงใช้ 40 หารด้วยจำนวนที่ต้องการแบ่ง

สูตรในการคำนวณจึงมีดังนี้

$$T = \frac{40}{N}$$

เมื่อกำหนดให้

T = จำนวนรอบและรูที่หมุนแบ่ง

40 = อัตราทดของเกลียวหนอนและเฟืองหนอน

N = จำนวนส่วนหรือจำนวนฟันที่ต้องการแบ่ง

2.1 งานแบ่งของหัวแบ่งแบบธรรมดา งานแบ่งที่ใช้ทุกๆ ไปมีอยู่ 2 แบบ คือ

1.) งานแบ่งแบบ Brown and Sharpe มีงานอยู่ 3 แผ่น ดังนี้

แผ่น 1 มีจำนวนรู 15-16-17-18-19-20

แผ่น 2 มีจำนวนรู 21-23-27-29-31-33

แผ่น 3 มีจำนวนรู 37-39-41-43-47-49

2.) งานแบ่งแบบ Cincinnati Standard Plate มีงานเพียงงานเดียวแต่ 2 ด้าน คือ

แผ่น 1 มีจำนวนรู 15-16-17-18-19-20

แผ่น 2 มีจำนวนรู 21-23-27-29-31-33

ตัวอย่างที่ 2 ต้องการกัดชิ้นงานเป็น 8 ส่วนเท่าๆกัน ด้วยหัวแบ่งที่ใช้งานแบ่งแบบ Brown and Sharpe จงคำนวณหาวิธีการหมุนแบ่ง

วิธีทำ การคำนวณการหมุนแบ่ง มีดังนี้

$$\begin{aligned} T &= \frac{40}{N} \\ &= \frac{40}{8} \\ &= 5 \end{aligned}$$

ตอบ ดังนั้นในการหมุนแบ่งจะหมุนแบ่งไปครั้งละ 5 รอบ ด้วยหน้างานที่มีก็รู้ก็ได้

ตัวอย่างที่ 3 ต้องการกัดเฟือง 100 ฟัน ด้วยหัวแบ่งที่ใช้งานแบ่งแบบ Brown and Sharpe จงคำนวณหาวิธีการหมุนแบ่งเพื่อกัดเฟืองนี้

วิธีทำ การคำนวณการหมุนแบ่ง มีดังนี้

$$\begin{aligned} T &= \frac{40}{N} \\ &= \frac{40}{100} \end{aligned}$$

ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ $= \frac{2}{5}$

จะเห็นว่าตัวเลขส่วนคือ 5 สามารถคูณด้วยเลข 3 หรือ 4 ก็จะมีหน้างานให้เลือกใช้ได้ทั้งคู่ คือ 15 รู และ 20 รู ในที่นี้ จะขอเลือกงาน 20 รู

$$T = \frac{2 \times 4}{5 \times 4} = \frac{8}{20}$$

ตอบ ดังนั้นจึงเลือกใช้งานแผ่นที่ 1 เพราะมี 20 รู โดยการแบ่งโดยการหมุนไปครั้งละ 8 รู บนหน้างาน 20 รู ในการนับรูจะไม่นับรูแรกที่สลักแกนหมุนเสียอยู่ จะนับเมื่อเริ่มเคลื่อนที่ไป โดยเริ่มนับเป็นรูที่ 1 ควรใช้เซนตั้งแบ่งช่วย ในการเลือกใช้ 20 รู เพราะว่าถ้าผิดพลาด 1 รู จะผิดพลาดน้อยกว่า 1 รู ในงาน 15 รู เมื่อเทียบเป็นองศารอบชิ้นงานที่มี 360 องศา

ตัวอย่างที่ 4 ต้องการกัดเฟือง 24 ฟัน ด้วยหัวแบ่งที่ใช้งานแบ่งแบบ Brown and Sharpe จงคำนวณหาวิธีการหมุนแบ่ง เพื่อกัดเฟืองนี้

วิธีทำ การคำนวณการหมุนแบ่ง มีดังนี้

$$T = \frac{40}{N}$$
$$= \frac{40}{24} = 1 \frac{16}{24}$$

ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ $= 1 \frac{2}{3}$

จะเห็นว่าตัวเลขจำนวนเต็ม คือ 1 หมายความว่าต้องหมุนแขนแบ่งไป 1 รอบ และเลขส่วนคือ 3 สามารถคูณด้วยเลข 3x5=15, 3x6=18, 3x7=21, 3x9=27, 3x11=33, 3x13=39 จากเลขส่วน 3 มีรูปของงานแบ่งให้เลือกใช้ได้จำนวนมาก ในที่นี้จะขอเลือกงาน 39 รู

$$T = 1 \frac{2 \times 13}{3 \times 13} = 1 \frac{26}{39}$$

ดังนั้นจึงเลือกใช้งานแผ่นที่ 3 เพราะมี 39 รู โดยการแบ่งโดยการหมุนไปครั้งละ 1 รอบ กับอีก 26 รู บนหน้างานที่มี 39 รู

3. การแบ่งแบบซับซ้อน (Differential Indexing) การแบ่งแบบนี้จะใช้ในกรณีที่ไม่สามารถแบ่งแบบธรรมดาได้ ในการแบ่งจะต้องมีการคำนวณชุดเฟืองมาประกอบกับหัวแบ่ง เพื่อชดเชยการหมุนของงานแบ่ง การแบ่งแบบนี้งานแบ่งจะหมุนด้วยในขณะหมุนแขนแบ่งแต่ละครั้งจะไม่กล่าวถึงในวิชานี้

4. การแบ่งมุม (Angular Indexing) การแบ่งแบบนี้ หมายถึง การแบ่งเพื่อกัดชิ้นงานเป็นมุมต่างๆที่เท่าๆกัน หรือไม่เท่ากันก็ได้ การคำนวณกัดจะคำนวณเป็นองศา ลิปดา และฟิลิปดา โดยการคำนวณมาเป็นการหมุน มีหลักการดังนี้

4.1 การกัดแบ่งมุมชิ้นงานที่มีหน่วยเป็นองศา

ในการหมุนแขนหมุนที่หัวแบ่งไป 40 รอบ ชิ้นงานจะหมุนไปเพียง 1 รอบ $= 360$ องศา

เพียง 1/40 รอบ $= 360/40$ องศา

ดังนั้นในการหมุนแขนแบ่งไป 1 รอบชิ้นงานจะหมุนไป $= 9$

สูตรในการคำนวณจึงมีดังนี้

$$T = \frac{\theta}{9}$$

เมื่อกำหนด $T =$ จำนวนรอบที่หมุนแบ่ง

$\theta =$ มุมที่ต้องการแบ่ง มีหน่วยเป็นองศา

ตัวอย่างที่ 5 ต้องการกัดชิ้นงานห่างกันเป็นมุม 60 องศา โดยใช้งานแบ่งแบบ Brown and Sharpe จงคำนวณหาการหมุนแบ่ง

วิธีทำ $T = \frac{\theta}{9}$

$$= \frac{60}{9}$$

$$= 6\frac{6}{9} = 6\frac{2}{3}$$
$$= 6\frac{2 \times 6}{3 \times 6} = 6\frac{12}{18}$$

ตอบ ดังนั้นหมูนแบ่งไปครั้งละ 6 รอบ กับอีก 12 รูปหน้างานที่มี 18 รู

ในการแบ่งกัตเป็นลิปดาและฟิลิปดาใช้หลักการเดียวกัน เพียงแต่เปลี่ยนหน่วยจากองศาลิปดาและฟิลิปดาตามที่ต้องการ โดยใช้สูตรดังนี้

4.2 การกัตแบ่งมุมชิ้นงานที่มีหน่วยเป็นลิปดา

$$T = \frac{\theta}{9 \times 60}$$

หมายเหตุ หน่วยมุมที่ต้องการกัต (θ) จะต้องมีหน่วยเป็นลิปดา

4.3 การกัตแบ่งมุมชิ้นงานที่มีหน่วยเป็นฟิลิปดา

$$T = \frac{\theta}{9 \times 60 \times 60}$$

หมายเหตุ หน่วยมุมที่ต้องการกัต (θ) จะต้องมีหน่วยเป็นฟิลิปดา

• **ด้านทักษะ(ปฏิบัติ)**

ทักษะคิด และแก้ปัญหาโจทย์ คำนวณการแบ่งด้วยหัวแบ่ง

• **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 หลังการเรียนเสร็จในแต่ละหัวข้อ

หลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

คะแนนทดสอบหลังเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี

สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้

1. การบรรยายประกอบสื่อ PowerPoint
2. บรรยายเนื้อหา แสดงการคำนวณพร้อมยกตัวอย่างประกอบ

แหล่งการเรียนรู้

ชลต การทวิ, 2549, งานเครื่องมือกล 2, บริษัท สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ จำกัด, กรุงเทพฯ, หน้า 103, 107-112.

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

การคำนวณการแบ่งด้วยหัวแบ่ง

จากโจทย์ข้างล่างนี้จงคำนวณหาคำตอบ

1. ต้องการกัดเฟือง 120 ฟัน ด้วยหัวแบ่งที่ใช้จานแบ่งแบบ Brown and Sharpe จงคำนวณหาวิธีการหมุนแบ่งเพื่อกัดเฟือง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ต้องการกัดชิ้นงานกลมออกเป็น 10 ด้านเท่าๆกัน จงคำนวณหาการหมุนแบ่งแต่ละด้าน โดยใช้จานแบ่งแบบ Brown and Sharpe

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย แบบทดสอบหลังเรียน
การคำนวณการแบ่งด้วยหัวแบ่ง

1. วิธีทำ การคำนวณการหมุนแบ่ง มีดังนี้

$$T = \frac{40}{N}$$
$$= \frac{40}{120}$$

ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ $= \frac{1}{3}$

จะเห็นว่าตัวเลขส่วนคือ 3 สามารถคูณด้วยเลข 5 หรือ 7 ก็จะมีหน้างานให้เลือกใช้ได้ทั้งคู่ คือ 15 รู และ 21 รู ในที่นี้จะขอเลือกงาน 21 รู

$$T = \frac{1 \times 7}{3 \times 7} = \frac{7}{21}$$

ตอบ ดังนั้นจึงเลือกใช้งานแผ่นที่ 1 เพราะมี 21 รู โดยการแบ่งโดยการหมุนไปครั้งละ 7 รู บนหน้างาน 21 รู ในการนับรูจะไม่นับรูแรกที่สลักแกนหมุนเสียอยู่ จะนับเมื่อเริ่มเคลื่อนที่ไป โดยเริ่มนับเป็นรูที่ 1 ควรใช้เขนตั้งแบ่งช่วย ในการเลือกใช้ 21 รู เพราะว่าถ้าผิดพลาด 1 รู จะผิดพลาดน้อยกว่า 1 รู ในงาน 15 รู เมื่อเทียบเป็นองศารอบชิ้นงานที่มี 360 องศา

2. วิธีทำ การคำนวณการหมุนแบ่ง มีดังนี้

$$T = \frac{40}{N}$$
$$= \frac{40}{10}$$
$$= 4 \text{ รอบ}$$

ตอบ ดังนั้นในการหมุนแบ่งจะหมุนแบ่งไปครั้งละ 4 รอบ ด้วยหน้างานที่มีก็รูก็ได้