

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รหัสวิชา 2100 – 1007 ชื่อวิชางานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น

สอนครั้งที่ 2-3

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น จำนวน 4 ชม.

---

### หัวข้อเรื่อง (Topics)

1. เวอร์เนียคาลิปเปอร์
2. ไมโครมิเตอร์
3. เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่
4. ฟิลเลอร์เกจ หรือเกจวัดความหนา
5. ไดแอ็ลเกจ
6. บอร์เกจ

### แนวคิดสำคัญ (Main idea)

การวัดเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้ทราบระยะระหว่างจุดสองจุด โดยใช้หน่วยมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งเป็นสิ่งบอกขนาด อาจกล่าวได้ว่าการวัด คือการเปรียบเทียบขนาดของชิ้นงานกับค่าของหน่วยมาตรฐาน

หน่วยวัดที่ใช้มีหลายระบบคือ ระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบ SI Unit ซึ่งเป็นระบบหน่วยวัดนานาชาติ

### สมรรถนะย่อย (Element of Competency)

แสดงเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น

### จุดประสงค์ด้านการปฏิบัติ (Performance Objectives)

- 1.1 อธิบายเวอร์เนียคาลิปเปอร์
- 1.2 อธิบายไมโครมิเตอร์
- 1.3 อธิบายเครื่องมือวัดแบบค่าคงที่
- 1.4 อธิบายฟิลเลอร์เกจ หรือเกจวัดความหนา
- 1.5 อธิบายไดแอ็ลเกจ
- 1.6 อธิบายบอร์เกจ

## จุดประสงค์การเรียนรู้

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบ เครื่องกลเบื้องต้น เวอร์เนียคาลิปเปอร์ ไมโครมิเตอร์ เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่ ฟิลเลอร์เกจ ไคแอลเกจ และบอร์เกจ

### ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. การตรงต่อเวลา
2. การมีส่วนร่วมในการทำงาน
3. ความพร้อมในการทำงาน
4. ความรับผิดชอบในการทำงาน

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น

2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูพูดถึงเนื้อหาโดยรวมของ และครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย จากประสบการณ์ ที่ได้

พบเห็น ตัวอย่างคำถาม เช่น

- 2.1 เครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น ที่นักเรียนพบ

มีอะไรบ้าง

- 2.2 ให้นักเรียนยกตัวอย่างเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้นที่เคยเห็น

### ขั้นตอน/ประกอบกิจกรรม

1. ครูอธิบายเนื้อหาโดยใช้สื่อ Power Point สื่อของจริง สื่อคลิปวิดีโอ สอนประกอบการบรรยายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระของการเรียนรู้เรื่อง

- 1.1 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
- 1.2 ไมโครมิเตอร์
- 1.3 เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอขนาด
- 1.4 เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่
- 1.5 ฟीलเลอร์เกจ หรือเกจวัดความหนา
- 1.6 ไคแฉลเกจ
- 1.7 บอร์เกจ

1.9 นักเรียนปฏิบัติงานตามใบมอบงานและใบงาน เรื่องเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น โดยครูอธิบายวิธีการปฏิบัติงานตามใบงาน ก่อนให้นักเรียนปฏิบัติงานแล้วสังเกตการปฏิบัติงานและความคมดูแลอย่างใกล้ชิด

### ขั้นสรุป

1. ครูอธิบายสรุปเนื้อหาเรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น และสรุปผลการปฏิบัติงานตามใบมอบงานและเสนอแนะการแก้ปัญหาในการปฏิบัติงาน

2. นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่องเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน

3. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

4. ตรวจสอบประเมินใบมอบงาน สรุปผลการตรวจให้นักเรียนทราบ

## สื่อการเรียนการสอน

### สื่อสิ่งพิมพ์

1. เอกสารประกอบการสอน วิชางานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น
2. หนังสือเรียนวิชางานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น ของ พรรษา ฉายกล้า
3. แบบฝึกหัด พร้อมเฉลย
4. แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน พร้อมเฉลย

### สื่อโสตทัศนูปกรณ์

1. สื่อ Power Point ประกอบการสอน เรื่องเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น
2. เครื่องคอมพิวเตอร์
3. สื่อของจริง
5. เครื่องโปรเจกเตอร์ พร้อมจอ
6. คลิปวิดีโอเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น

## การวัดผลและประเมินผล

1. คะแนนจากการอภิปราย เรื่องเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น
2. คะแนนจากแบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 เรื่องเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น
3. คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียนหน่วยที่ 2 เรื่องเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น
4. คะแนนจากแบบประเมินผลใบงาน เรื่องเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น
5. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างการเรียนและการปฏิบัติงาน

## แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. ห้องสมุด
2. สถานประกอบการ
3. ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
4. เอกสารวารสารเกี่ยวกับเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น

**กิจกรรมเสนอแนะ**

1. นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจากเอกสารข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น
2. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม หรือทบทวนเนื้อหาจากเว็บไซต์ที่ห้องศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ในเวลาว่าง เรื่องเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น

**แบบฝึกหัด**

**หน่วยที่ 2 เครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น**

---

1. ให้นักเรียนอธิบายความหมายของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ (Vernier Caliper)

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนอธิบายความหมายของไมโครมิเตอร์ (Micrometer)

.....

.....

.....

3. ให้นักเรียนอธิบายความหมายของเครื่องมือวัดแบบค่าคงที่

.....

.....

.....

4. ให้นักเรียนอธิบายความหมายของฟิลเลอร์เกจ หรือเกจวัดความหนา (Filler Gauge)

.....

.....

.....

5. ให้นักเรียนอธิบายความหมายของไดอัลเกจ (Dial Gauge)

.....

.....

.....

## แนวเฉลยแบบฝึกหัด

### หน่วยที่ 2 เรื่องเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น

---

#### 1. ให้นักเรียนอธิบายความหมายของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ (Vernier Caliper).

เวอร์เนียคาลิปเปอร์ เป็นเครื่องมือวัดขนาดชิ้นงาน ลักษณะชิ้นงานที่มีความแข็ง เป็นเครื่องมือวัดแบบมีสเกลสามารถวัด และอ่านค่าวัดได้เลย การใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์วัดงาน ผลที่ได้จากการวัดจะได้ค่าความละเอียด และเที่ยงตรงมากกว่าการใช้บรรทัดเหล็ก เนื่องจากการวัดโดยเวอร์เนียคาลิปเปอร์จะใช้สเกลหลัก (Main Scale) และสเกลเลื่อน (Vernier Scale) ทำให้สามารถอ่านค่าวัดได้ถูกต้อง และแม่นยำ อีกทั้งยังสามารถวัดขนาดความโตภายนอก ขนาดความโตภายใน และขนาดความลึกได้ จึงเป็นเครื่องมือวัดที่นิยมใช้งานกันมากในปัจจุบัน

#### 2. ให้นักเรียนอธิบายความหมายของไมโครมิเตอร์ (Micrometer)

ไมโครมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดละเอียดอีกชนิดหนึ่งที่นิยมใช้งานอุตสาหกรรมต่างๆ อย่างแพร่หลาย ไมโครมิเตอร์ถือกำเนิดขึ้นมาประมาณปี ค.ศ. 1848 โดยชาวฝรั่งเศส หลังจากได้รับความนิยม ก็ได้มีการพัฒนาปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้สะดวก และละเอียดมากขึ้นตามลำดับ การทำงานของไมโครมิเตอร์จะใช้หลักการหมุนของสติกเกลียว เปลี่ยนจากการเคลื่อนที่ตามแนวเส้นรอบวงให้เป็นการเคลื่อนที่ตามแนวเส้นตรง แล้วแบ่งขีดสเกลความละเอียดจากเส้นรอบวง และระยะพิตซ์ให้ละเอียดมากขึ้น ไมโครมิเตอร์มีหน่วยการวัดอยู่ 2 ระบบ คือ ระบบเมตริก และระบบอังกฤษ สามารถวัดละเอียดได้ 0.01 มม., 0.001 มม., 0.001 นิ้ว และ 0.0001 นิ้ว

#### 3. ให้นักเรียนอธิบายความหมายของเครื่องมือวัดแบบค่าคงที่

เครื่องมือวัดค่าคงที่ หมายถึง เครื่องมือวัดที่ไม่มีขีดมาตรา และไม่สามารถเลื่อนปรับขนาดได้ ใช้เพื่อเป็นตัวอ้างอิงเปรียบเทียบขนาด หรือตรวจสอบขนาด ของชิ้นงานแบบต่าง ๆ สามารถบอกได้เพียงขนาดที่วัดมีขนาดพอดี ใหญ่กว่า เล็กกว่า ขนาดกำหนดเท่านั้น และใช้เป็นเครื่องมือมาตรฐานสำหรับใช้ตรวจสอบเครื่องมือที่มีขีดสเกลชนิดอื่น เช่น เกจบล็อก เกจทรงกระบอก เกจกำมปู หัววัดเกลียว เกจรัศมี เกจเพลาริวย ฯลฯ เป็นต้น

#### 4. ให้นักเรียนอธิบายความหมายของฟิลเลอร์เกจ หรือเกจวัดความหนา (Filler Gauge)

ฟิลเลอร์เกจ หรือเกจวัดความหนา ใช้สำหรับตรวจสอบ และวัดระยะช่องว่างระหว่างผิวหน้าที่ประกบกัน โดยวิธีสัมผัสด้วยความหนาของฟิลเลอร์เกจ เช่นร่องรางเลื่อนเครื่องจักรกล การตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน การตั้งระยะห่างก้านลิ้นกับกระดิ่งกลลิ้นในรถยนต์ ฯลฯ เป็นต้น

ฟิลเลอร์เกจทำด้วยเหล็กแผ่นบาง ๆ ผ่านการชุบแข็ง และทำให้เรียบเป็นมัน ส่วนปลายโค้งมน บางรุ่นทำเป็นแผ่นเรียวยาว บางรุ่นจะทำเป็นแผ่นขนานกัน ส่วนโคนจะเจาะรูเพื่อร้อยรวมกันด้วยสลัก สามารถพับเก็บรวมกันในซอง

#### 5. ให้นักเรียนอธิบายความหมายของไดอัลเกจ (Dial Gauge)

นาฬิกาวัดเป็นเครื่องมือวัดที่อ่านค่าระยะทางการเคลื่อนที่ของแกนวัดด้วยเข็มซึ่งติดอยู่กับหน้าปัทม์ โดยอ่านค่าความแตกต่างที่ได้จากการอ้างอิงค่ามาตรฐานใด ๆ ใช้วัดระดับความเป็นระนาบ ความขนาน ระยะเยื้องศูนย์ เช่นวัดเพื่อหาศูนย์ในงานกลึงได้ละเอียดมาก



**แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล**  
**คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย / และ หากนักเรียนมีพฤติกรรมนั้น ลงในช่องรายการ**

ที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรม																				รวม		
		ความสนใจ				การแสดงความคิดเห็น				การตอบคำถาม				การยอมรับฟังคนอื่น				ทำงานตามที่มอบหมาย						
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1			
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

ดีมาก = 4 สนใจฟัง ไม่หลับ ไม่พูดคุยในชั้น มีคำถาม ตอบคำถามถูก ทำงานส่งตามเวลา

ดี = 3 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 70 %

ปานกลาง = 2 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 50 %

ปรับปรุง = 1 เข้าชั้นเรียน แต่การแสดงออกน้อยมาก ส่งงานไม่ครบ ส่งงานไม่ตรงเวลา

ลงชื่อ .....ผู้สังเกต

(.....)

...../...../.....

**แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม**  
**คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย / และ หากนักเรียนมีพฤติกรรมนั้น ลงในช่องรายการ**

ที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรม																				รวม		
		ความร่วมมือ				การแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม				การรับฟังความคิดเห็น				การตั้งใจทำงาน				ทำงานตามที่มอบหมาย						
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1			
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

- ดีมาก = 4 ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 90 - 100 % หรือปฏิบัติบ่อยครั้ง  
 ดี = 3 ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 70 - 89 % หรือปฏิบัติบางครั้ง  
 ปานกลาง = 2 ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 50 - 69 % หรือปฏิบัติครั้งเดียว  
 ปรับปรุง = 1 ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 0 - 49 % หรือไม่ปฏิบัติเลย

ลงชื่อ .....ผู้สังเกต

(.....)

...../...../.....

**แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**  
**หน่วยที่ 2 เรื่องเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น**

---

**คำชี้แจง**

ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (×) ลงในกระดาษคำตอบ ก , ข , ค และ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. โครงสร้างของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ทำจากวัสดุใด
 

ก. เหล็กเหนียว	ข. เหล็กแข็ง
ค. เหล็กไร้สนิม	ง. เหล็กหล่อ
2. เพราะเหตุใดหน้าสัมผัสของเขี้ยววัดใน (Inside Measuring jaws) จึงมีลักษณะบางคล้ายคมมีด
 

ก. เพื่อลดพื้นที่สัมผัสขณะวัดงานรูใน	ข. เพื่อใช้สำหรับขีดหมายงาน
ค. เพื่อหลบครีบก หรือรอยเย็นของชิ้นงาน	ง. เพราะทำให้การวัดเร็วขึ้น
3. ปลายก้านวัดลึกของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ถูกเว้าโค้งเพื่อจุดประสงค์ใด
 

ก. เพื่อลดขนาด	ข. เพื่อหลบครีบก หรือเศษโลหะ
ค. เพื่อลดน้ำหนัก	ง. เพื่อความสวยงาม
4. สเกลไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษวัดละเอียดสูงสุดได้เท่าไร
 

ก. 0.001 นิ้ว	ข. 0.0001 นิ้ว
ค. 0.10 นิ้ว	ง. 0.01 นิ้ว
5. สเกลไมโครมิเตอร์ระบบเมตริกวัดละเอียดสูงสุดได้เท่าไร
 

ก. 0.001 มม.	ข. 0.0001 มม.
ค. 0.01 มม.	ง. 0.10 มม.
6. Vernier scale หรือ สเกลช่วยของไมโครมิเตอร์ขนาดค่าความละเอียด 0.001 มม. มีค่าเท่ากับข้อใด
 

ก. 0.10 มม.	ข. 0.01 มม.
ค. 0.001 มม.	ง. 0.0001 มม.
7. ไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว ใช้สเกลเกลียวระยะพิตซ์เท่าไร
 

ก. 30 เกลียวต่อนิ้ว	ข. 40 เกลียวต่อนิ้ว
ค. 50 เกลียวต่อนิ้ว	ง. 20 เกลียวต่อนิ้ว

8. ข้อใดไม่ใช่ค่าความละเอียดของไมโครมิเตอร์ที่ใช้ทั่วไป

ก. 0.002 มม.

ข. 0.02 มม.

ค. 0.001 มม.

ง. 0.01 มม.

9. ไมโครมิเตอร์ที่ความละเอียด 0.005 มม. เมื่อเข็มยาวชี้ตรงขีดที่ 4 อ่านค่าได้เท่าไร

ก. 0.010 มม.

ข. 0.020 มม.

ค. 0.005 มม.

ง. 0.015 มม.

10. หวีวัดเกลียว (Screw pitch Gauge) เป็นเครื่องมือสำหรับใช้งานอะไร

ก. ตรวจสอบความโตเกลียว

ข. วัดมุมเกลียว

ค. ตรวจสอบความสูงเกลียว

ง. ตรวจสอบระยะพิตช์เกลียว

เฉลยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
หน่วยที่ 2 เรื่องเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานถอดประกอบ  
เครื่องกลเบื้องต้น

เฉลย

1. ก 2. ค 3. ง 4. ค 5. ง

6. ก 7. ก 8. ค 9. ค 10. ง