

# หน่วยที่ 1

## ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

## แนวคิด

เครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม มีความจำเป็นและมีความสำคัญอย่างมาก ในงานผลิตเครื่องมือกล เครื่องมือวัดที่ใช้ มีทั้งแบบที่วัดโดยตรง กับวัดทางอ้อม คือ โดยการถ่ายขนาดจากเครื่องมือวัดที่มีสเกล ส่วนประเภทของเครื่องมือวัด มีเครื่องมือวัดที่มีขีดมาตรา และเครื่องมือวัดที่ไม่มีขีดมาตรา ในหน่วยการวัดมีใช้ทั้งระบบเมตริก คือ มิลลิเมตร และ ระบบอังกฤษ คือ นิ้ว

# สาระการเรียนรู้

- 1.ความจำเป็น ความหมาย และความสำคัญของการวัด
- 2.ลักษณะของการวัดละเอียด
- 3.ประเภทของเครื่องมือวัดละเอียด
- 4.หน่วยในการวัด
- 5.ข้อผิดพลาดในการวัด

# ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 1.อธิบาย ความจำเป็น ความหมาย และความสำคัญของการวัดได้
- 2.บอกลักษณะของการวัดละเอียดได้
- 3.จำแนกประเภทของเครื่องมือวัดละเอียดได้
- 4.สามารถแปลงระบบหน่วยในการวัดได้
- 5.บอกข้อผิดพลาดในการวัดได้

## ความจำเป็นของการวัด

การวัดงานทางช่างอุตสาหกรรม มีความจำเป็นมาก เพราะถ้าไม่มีการวัดชิ้นงานก็ไม่ทราบว่าชิ้นงานมีขนาดถูกต้องตามที่ลูกค้าต้องการหรือไม่ เมื่อลูกค้านำชิ้นงานไปใช้เมื่อใช้ไม่ได้ก็จะเกิดความเสียหายหลายประการ โดยเฉพาะงานที่ผลิตด้วยเครื่องมือกล จะต้องมีพิถีพิถันความเผื่อที่มีความละเอียดสูง เครื่องมือวัดจึงจะต้องมีความละเอียดเพียงพอต่อการใช้วัดงานนั้นๆ ที่นำมาใช้หลายประเภท ตัวอย่างเช่น เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางเครื่องมือกล เป็นต้น ในการวัดทางเครื่องมือกลที่สำคัญและจำเป็นมากสิ่งหนึ่ง คือ การวัดละเอียด

## ความหมายของการวัด

การวัดเป็นการกระทำเพื่อต้องการทราบขนาดหรือตรวจสอบของสิ่งของเหล่านั้น อาจจะวัดขนาดโดยตรงโดยใช้เครื่องมือวัดที่มีมาตราสเกลที่สามารถวัดแล้วอ่านค่าได้เลยที่เราเรียกว่า **“การวัดทางตรง”**

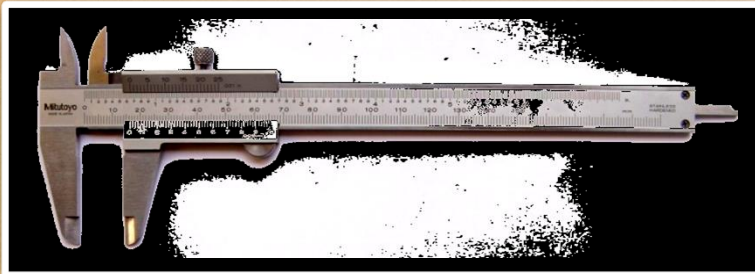
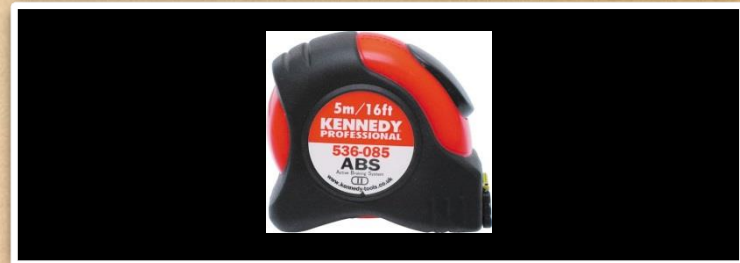
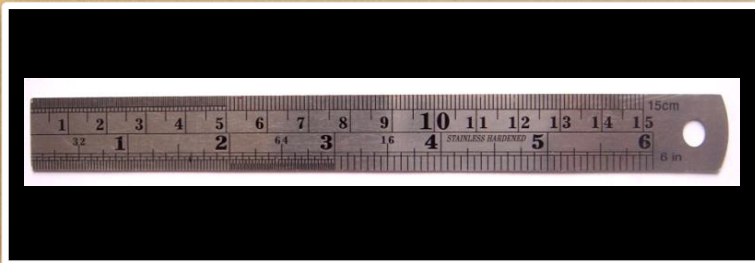
การวัดขนาดโดยการเปรียบเทียบ คือใช้เครื่องมือวัดที่ไม่มีขีดมาตราสเกล จะต้องนำไปถ่ายทอดขนาดกับเครื่องมือวัดที่มีมาตราสเกลที่เราเรียกกันว่า **“การวัดทางอ้อม”**

## ความสำคัญการวัด

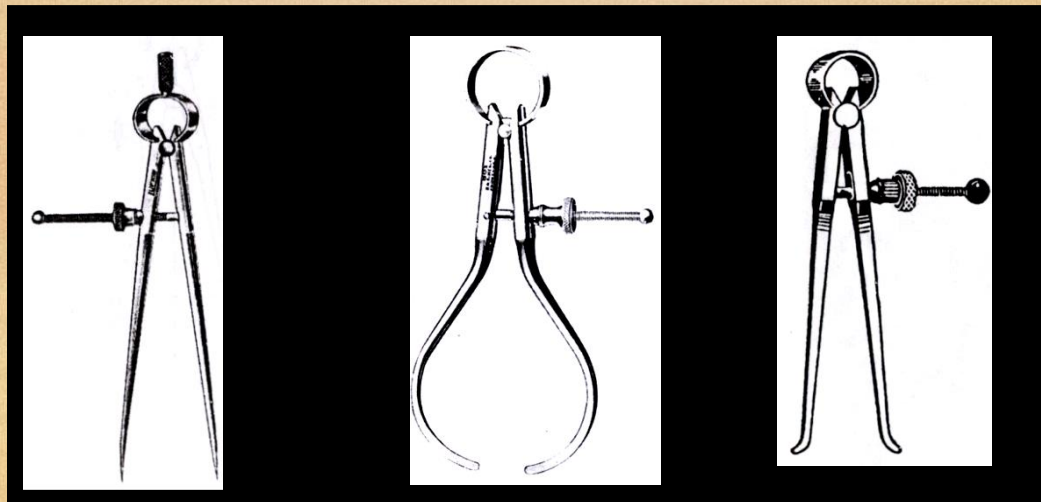
ในการผลิตงานในอุตสาหกรรมปัจจุบันต้องการค่าความ  
ละเอียดสูง โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมรถยนต์  
อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ ไม่ว่าจะเป็นแม่พิมพ์โลหะหรือ  
แม่พิมพ์พลาสติก ในการผลิตชิ้นส่วนแต่ละชิ้นต้องการ  
ค่าความละเอียดสูงมาก ในการวัดละเอียดจึงมีความสำคัญ  
และจำเป็นมาก ดังนั้นผู้เรียนในสายการผลิตจึงจำเป็นต้อง  
มีความรู้ ความสามารถในการเรื่องของการวัดละเอียดเป็น  
อย่างดี

# ลักษณะของการวัด

1. การวัดทางตรง คือการใช้เครื่องมือวัดที่มีขีดมาตราสเกลสามารถอ่านค่าได้โดยตรงเลยจากเครื่องมือวัด ตัวอย่างเช่น การวัดชิ้นงานด้วยบรรทัดเหล็ก ตลับเมตร เวอร์เนียคาลิเปอร์ และไมโครมิเตอร์ เป็นต้น



**2. การวัดทางอ้อม** คือ การวัดชิ้นงานที่ไม่สามารถอ่านค่าได้จากเครื่องมือวัดโดยตรง ซึ่งอาจจะเกิดจากสองกรณี คือ ไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดที่มีขีดมาตราสเกลวัดได้โดยตรง เนื่องจากเครื่องมือวัดไม่สามารถเข้าไปวัดได้ หรือ กรณีที่สอง เครื่องมือวัดที่ใช้ไม่มีขีดมาตราสเกล จึงต้องวัดแล้วนำมาถ่ายทอดขนาดกับเครื่องมือวัดที่มีขีดมาตราสเกล



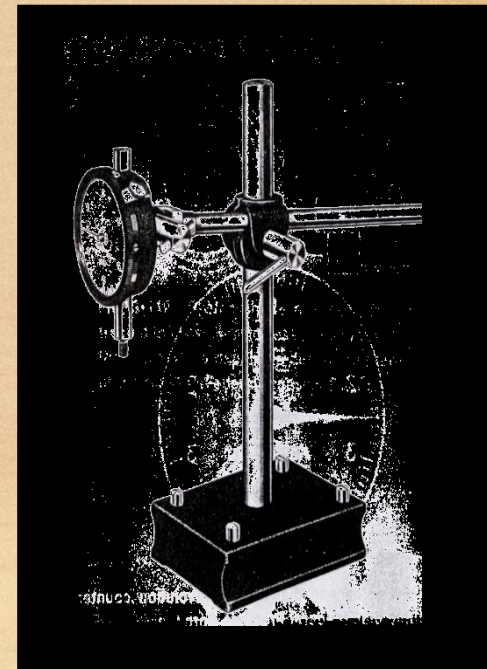
# ประเภทของเครื่องมือวัดละเอียด

1. เครื่องมือวัดที่มีขีดมาตรา หมายถึง เครื่องมือวัดละเอียดที่มีขีดมาตราสามารถวัดและอ่านค่าได้จากเครื่องมือวัดได้เลย โดยไม่ต้องถ่ายทอดขนาด

1.1 เครื่องมือวัดที่มีขีดมาตราแบบคงที่ ค่าความละเอียดในการวัดไม่ละเอียดมาก ดังตัวอย่างเช่น บรรทัดเหล็ก ตลับเมตร เป็นต้น

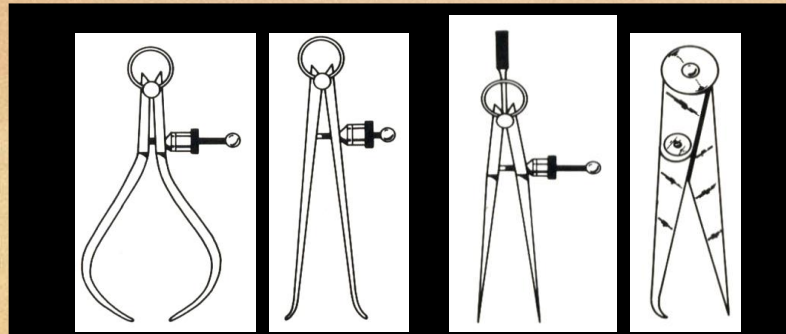


1.2 เครื่องมือวัดที่มีขีดมาตราแบบเลื่อนได้ เป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่สามารถอ่านค่าได้ละเอียดกว่าแบบแรก ตัวอย่างเช่น เวอร์เนียคาลิเปอร์ ไมโครมิเตอร์ นาฬิกาวัด เป็นต้น



2. เครื่องมือวัดที่ไม่มีขีดมาตรา หมายถึง เครื่องมือวัดละเอียดที่ไม่มีขีดมาตราจะต้องวัดแล้วนำมาถ่ายทอดขนาดกับเครื่องมือวัดที่มีขีดมาตรา แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด เป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่นำไปวัดชิ้นงาน แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัดที่มีขีดมาตรา ตัวอย่างเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด เช่น คาลิเปอร์วัดนอก คาลิเปอร์วัดใน วงเวียนและวงเวียนขาเดียว เป็นต้น



2.2 เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่ เป็นเครื่องมือวัดที่มีค่าคงที่  
ไม่สามารถปรับขนาดได้ มีขนาดต่างๆ ตามมาตรฐานใช้ในการ  
ตรวจสอบ ตัวอย่างเช่น เกจทรงกระบอก เกจก้ามปู เกจตรวจสอบ  
สอบเกลียว เกจตรวจสอบเรียว เกจตรวจสอบรัศมี เป็นต้น



## ระบบหน่วยในการวัด

**1. ระบบเมตริก** ในปัจจุบันได้ถือเป็นหน่วยสากล (SI Unit : International System of Units) ซึ่งเป็นหน่วยที่สะดวกและง่ายในการใช้ มีการบอกค่าเป็นเลขจำนวนเต็มและเลขทศนิยม สามารถเปลี่ยนแปลงหน่วยได้ง่าย โดยการนำเลข 10 ยกกำลังไปคูณ หรือหาร ขึ้นอยู่กับการแปลงหน่วย ถ้าแปลงหน่วยใหญ่ให้เป็นหน่วยเล็ก ก็จะมีค่ามากขึ้น ก็นำเลข 10 ยกกำลังไปคูณ ถ้าแปลงหน่วยเล็กไปเป็นหน่วยใหญ่ ก็นำเลข 10 ยกกำลังไปหาร ตัวอย่างเช่น ต้องการแปลงหน่วย 4 เมตร เป็นมิลลิเมตร ก็นำ  $10^3$  (หรือ 1,000) ไปคูณ 4 ได้คำตอบเท่ากับ 4,000 มิลลิเมตร

- หน่วยวัดระยะทางหรือความยาวในระบบเมตริก

10 มิลลิเมตร (mm) = 1 เซนติเมตร

10 เซนติเมตร (cm) = 1 เดซิเมตร

10 เดซิเมตร (dm) = 1 เมตร

10 เมตร (m) = 1 เดคาเมตร

10 เดคาเมตร (dam) = 1 เฮกโตเมตร

10 เฮกโตเมตร (hm) = 1 กิโลเมตร (km)

**2. ระบบอังกฤษ** เป็นหน่วยที่ใช้อยู่ในกลุ่มประเทศอเมริกา อังกฤษ และแคนาดา เป็นหน่วยที่มีการใช้เป็นเลขจำนวนเต็ม เลขทศนิยมและเลขเศษส่วน การเปลี่ยนแปลงหน่วยมีความยุ่งยากกว่าระบบเมตริกมาก เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงหน่วยใช้ตัวเลขที่ไม่สม่ำเสมอเท่า ๆ กัน เหมือนในหน่วยเมตริก โดยเฉพาะการใช้หน่วยนิ้วที่เป็นเลขเศษส่วน ผู้เรียนต้องตั้งใจศึกษาให้เข้าใจให้ดี ก็จะสามารถนำมาใช้งานได้ไม่ผิดพลาด

## หน่วยวัดระยะทางหรือความยาวในระบบอังกฤษ

หน่วยการวัดในระบบอังกฤษ จะมีหน่วยความยาวคือ นิ้ว ฟุต หลา ไมล์ เป็นต้น ส่วนใหญ่แล้วในงานเครื่องมือกล จะใช้หน่วย นิ้ว เป็นส่วนใหญ่ ส่วนหน่วย ฟุต ก็มีใช้บ้างในเรื่องของความเร็ว ตัด (ฟุตต่อนาที) อัตราเร็ว (TPF:Taper Per Foot = นิ้วต่อ ฟุต)

$$12 \text{ นิ้ว} = 1 \text{ ฟุต}$$

$$3 \text{ ฟุต} = 1 \text{ หลา}$$

$$1,760 \text{ หลา} = 1 \text{ ไมล์}$$

- หน่วยวัดระยะทางหรือความยาวในระบบไทย

12 นิ้ว = 1 คืบ

2 คืบ = 1 ศอก

4 ศอก = 1 วา

20 วา = 1 เส้น

400 เส้น = 1 โยชน์

## การเทียบหน่วยในระบบอังกฤษกับหน่วยเมตริก

ระบบ อังกฤษ	ระบบเมตริก			
	มิลลิเมตร	เซนติเมตร	เดซิเมตร	เมตร
1 นิ้ว	25.4	2.54	0.254	0.0254
1 ฟุต	304.8	30.48	3.048	0.3048
1 หลา	914.4	91.44	9.144	0.9144

39.37 นิ้ว = 1 เมตร

0.621 ไมล์ = 1 กิโลเมตร = 1,000 เมตร

1 ไมล์ = 1.609 กิโลเมตร

## ชื่อเรียกคำนำหน้าหน่วยวัด ของเลข 10 ยกกำลัง

คำนำหน้า	ตัวประกอบเลข 10 ยกกำลัง	สัญลักษณ์
นาโน (nano)	$10^{-9} = 0.000\ 000\ 001$	n
ไมโคร (micro)	$10^{-6} = 0.000\ 001$	$\mu$
มิลลิ (milli)	$10^{-3} = 0.001$	m
เซนติ (centi)	$10^{-2} = 0.01$	c
เดซิ (deci)	$10^{-1} = 0.1$	d
เดคา (deca)	$10^1 = 10$	da
เฮกโต (hecto)	$10^2 = 100$	h
กิโล (kilo)	$10^3 = 1,000$	k
เมกกะ (mega)	$10^6 = 1,000,000$	M
จิกะ (giga)	$10^9 = 1,000,000,000$	G
เทรา (tera)	$10^{12} = 1,000,000,000,000$	T

# ข้อผิดพลาดในการวัด

**1. ค่าผิดพลาดจากการเลือกเครื่องมือวัด** การเลือกเครื่องมือวัดต้องเหมาะสมกับการวัดงาน เครื่องมือวัดต้องมีความสมบูรณ์ มีการสอบเทียบ ค่าความละเอียดของเครื่องมือวัด ต้องสามารถวัดได้ค่าละเอียดตามที่ต้องการ เครื่องมือวัดมีขีดสเกลหนาเกินไป เป็นต้น

**2. ค่าผิดพลาดจากบุคคล** บุคคลไม่มีความชำนาญในการใช้เครื่องมืออื่น ๆ ค่าผิดพลาดจากการอ่านค่าหรือคำนวณค่าผิด ค่าผิดพลาดจากแนวเล็งในการอ่านค่า การออกแรงกดมากเกินไป เป็นต้น

**3. ค่าผิดพลาดจากสภาพแวดล้อม** อุณหภูมิ ในการวัด ควรวัดที่อุณหภูมิห้อง 20 องศาเซลเซียส

**4. ค่าผิดพลาดจากชิ้นงานที่วัด** ชิ้นงานมีอุณหภูมิร้อน หรือ เย็น จัดจนเกินไป ชิ้นงานมีครีบก มีรอยเย็น

## แบบฝึกหัด

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายความจำ เป็นของการวัด
2. จงอธิบายความหมายของการวัด
3. จงอธิบายความสำคัญของการวัดละเอียด
4. จงอธิบายประวัติความเป็นมาของการวัดมาพอสังเขป
5. จงบอกลักษณะของการวัดมาทั้ง 2 วิธี