

สื่อการสอนวิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์

นายสุทัศน์ โวงประโคน

# หน่วยที่ 1 เรื่อง พื้นฐานการวัดละเอียด

## 1. ประวัติความเป็นมาของการวัด



### 1.1 ประวัติความเป็นมาของการวัด

ประวัติความเป็นมาของการวัดแต่เดิม ตั้งแต่สมัยอียิปต์โบราณ ก่อนคริสตกาล ประมาณ 2,000 - 3,000 ปี มนุษย์จึงได้ให้การรับรองมูลฐานของการวัดได้ 3 สิ่ง คือ

- 1) การวัดมวล (Mass)
- 2) การวัดความยาว (Length)
- 3) การวัดเวลา (Time)

#### 1.2.4 มาตรฐานความยาว 1 นิ้ว



#### 1.2.5 มาตรฐานความยาว 1 เมตร



1.3 ความหมายของการวัด

1.4 ความจำเป็นของการวัด



## 2.2 เครื่องมือวัดแบบไม่มีขีดมาตรา

### 2.2.1 เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด



### 2.2.2 เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่



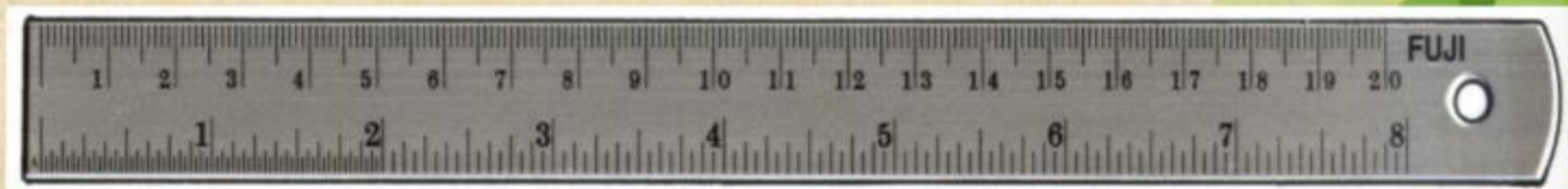
## หน่วยที่ 2 เรื่อง บรรทัดเหล็ก<sup>+</sup>

### 2.1 ลักษณะทั่วไปของบรรทัดเหล็ก

บรรทัดเหล็กเป็นเครื่องมือวัดพื้นฐานที่มีขีดมาตรา นิยมใช้วัดความยาวของชิ้นงาน ตัวบรรทัดเหล็กนิยมทำจากเหล็กไร้สนิม เหมาะสำหรับการใช้วัดขนาดชิ้นงานที่มีค่าความละเอียดไม่เกิน 0.5 มม.

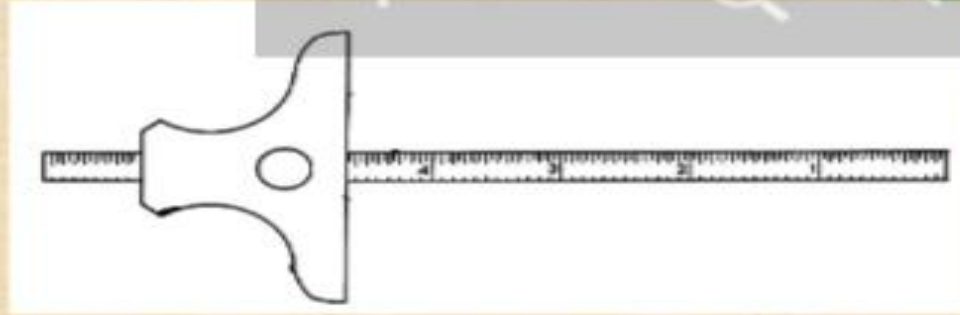
### 2.2 ชนิดของบรรทัดเหล็ก

#### 2.1 บรรทัดเหล็กทั่วไป (Solid Steel Rule)

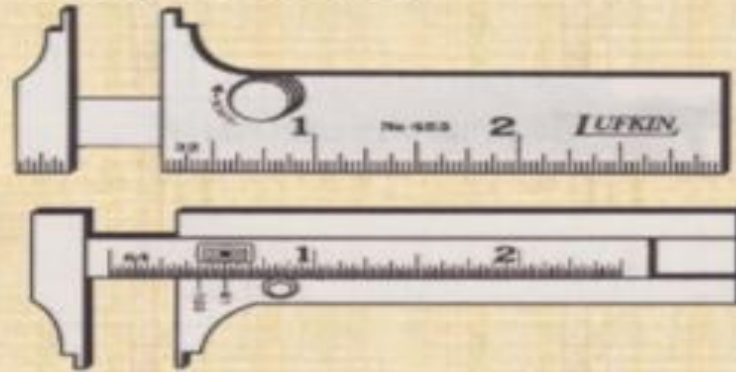




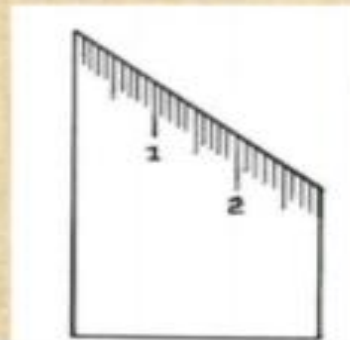
## 2.5 บรรทัดวัดความลึก (Rule Depth Gauge)



## 2.6 บรรทัดวัดเลื่อน (Slide Caliper Rule)

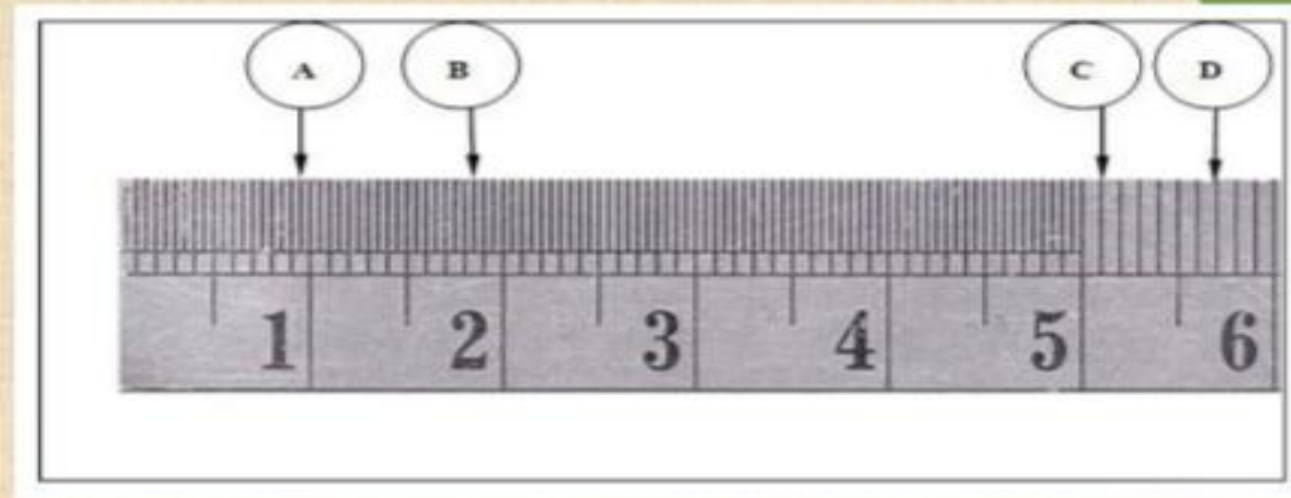


## 2.7 บรรทัดมุม (Angle Rule)

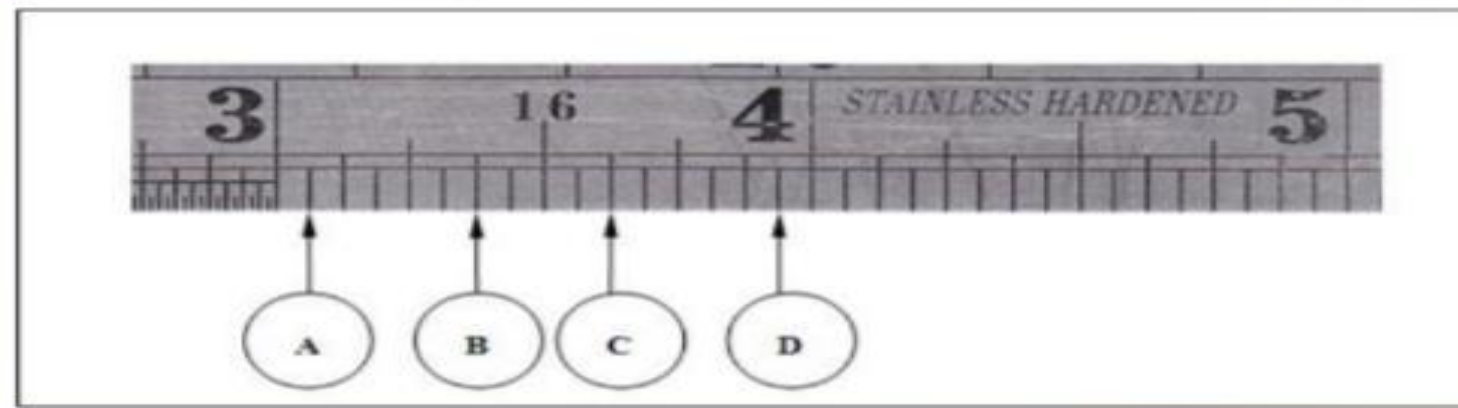


## 2.4 การอ่านค่าบรรทัดเหล็ก

### 2.4.1 การอ่านค่าบรรทัดเหล็กระบบเมตริก



### 2.4.2 การอ่านค่าบรรทัดเหล็กระบบอังกฤษ





## 2.6 ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการใช้บรรทัดเหล็กวัดขนาดชิ้นงาน

2.6.1 ข้อผิดพลาดที่เกิดจากแนวเล็ง หรือมุมมองในการอ่านค่า

2.6.2 ข้อผิดพลาดที่เกิดจากบรรทัดเหล็กเคลื่อนตัวขณะทำการวัดขนาดชิ้นงาน

## 7. ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาบรรทัดเหล็ก

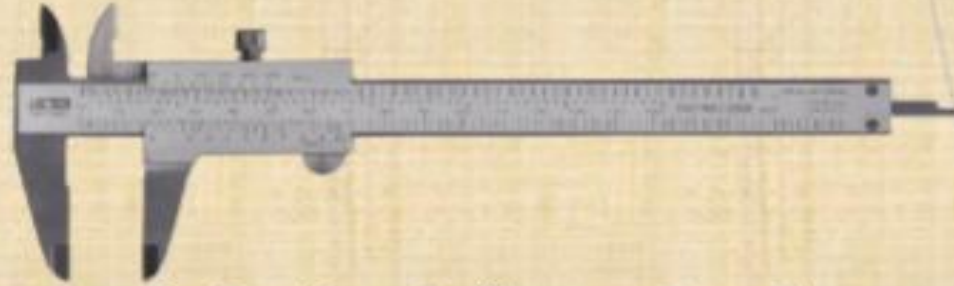


สรุปลสาระสำคัญ



### 3.3 ชนิดของเวอร์เนียคาลิปเปอร์

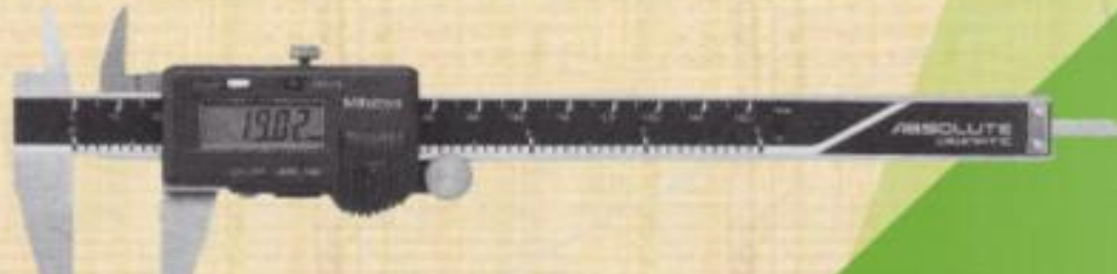
#### 3.3.1 เวอร์เนียคาลิปเปอร์ชนิดทั่วไปอ่านค่าแบบสเกล



#### 3.3.2 เวอร์เนียคาลิปเปอร์ชนิดอ่านค่าด้วยนาฬิกาวัด



#### 3.3.3 เวอร์เนียคาลิปเปอร์อ่านค่าด้วยระบบดิจิตอล



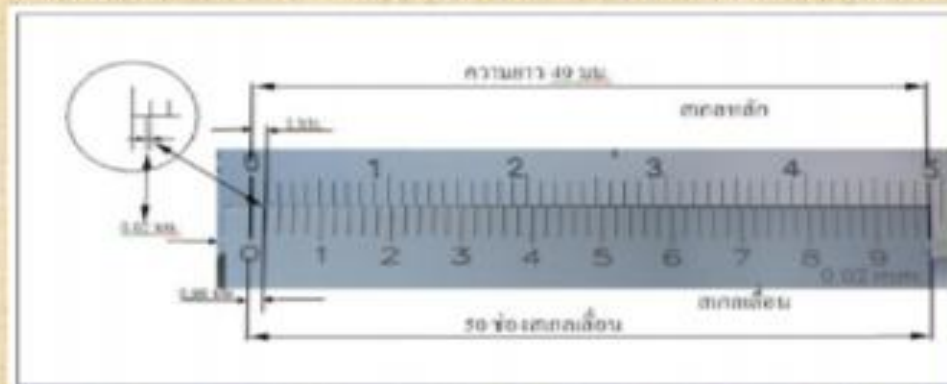
### 3.5 วิธีการแบ่งสเกลและการอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ระบบเมตริก

3.5.1 การแบ่งสเกลเวอร์เนียคาลิเปอร์ค่าความละเอียด  $\frac{1}{50}$  มม. (0.05 มม.)



3.5.2 การอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ค่าความละเอียด  $\frac{1}{20}$  มม. (0.05 มม.)

3.5.3 การแบ่งสเกลเวอร์เนียคาลิเปอร์ค่าความละเอียด  $\frac{1}{50}$  มม. (0.02 มม.)



3.5.4 การอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ค่าความละเอียด  $\frac{1}{50}$  มม. (0.02 มม.)



## 3.7 การวัดขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์

### 3.7.1 การใช้ปากวัดนอกวัดความโตนอกของชิ้นงาน



### 3.7.2 การใช้ปากวัดในวัดความโตในของชิ้นงาน



### 3.7.3 การใช้ก้านวัดลึกวัดความลึกของชิ้นงาน

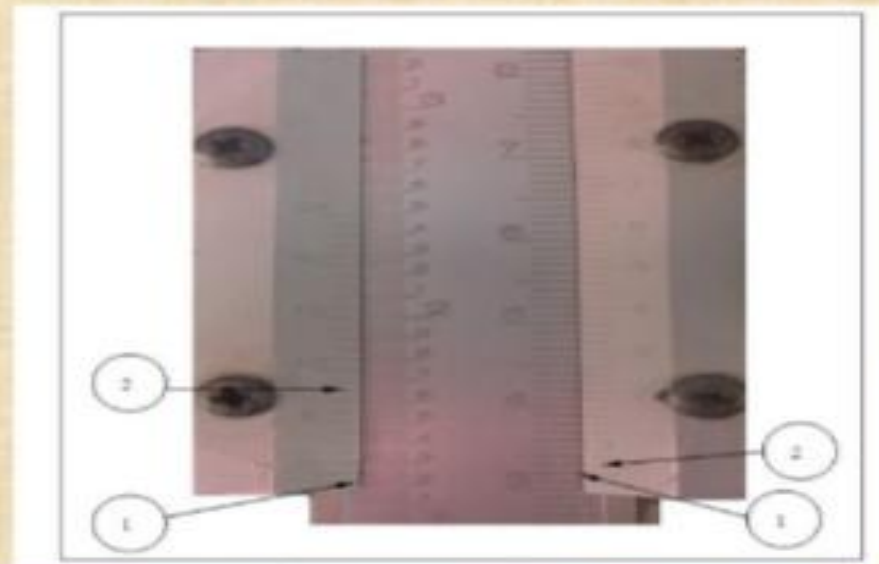




### 3.8.2 การวัดขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียไฮเกจ



### 3.8.3 การอ่านค่าเวอร์เนียไฮเกจ



### 3.8.4 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเวอร์เนียไฮเกจ

## หน่วยที่ 4 เรื่อง ไมโครมิเตอร์

### 4.1 ประวัติความเป็นมาของไมโครมิเตอร์

#### 4.1.1 ประวัติความเป็นมาของไมโครมิเตอร์



ไมโครมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในงานอุตสาหกรรมที่ต้องการความละเอียดและเที่ยงตรงสูง ไมโครมิเตอร์ถูกคิดค้นขึ้นมาโดย ยีน พาลเมอร์ นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ปี ค.ศ.1848

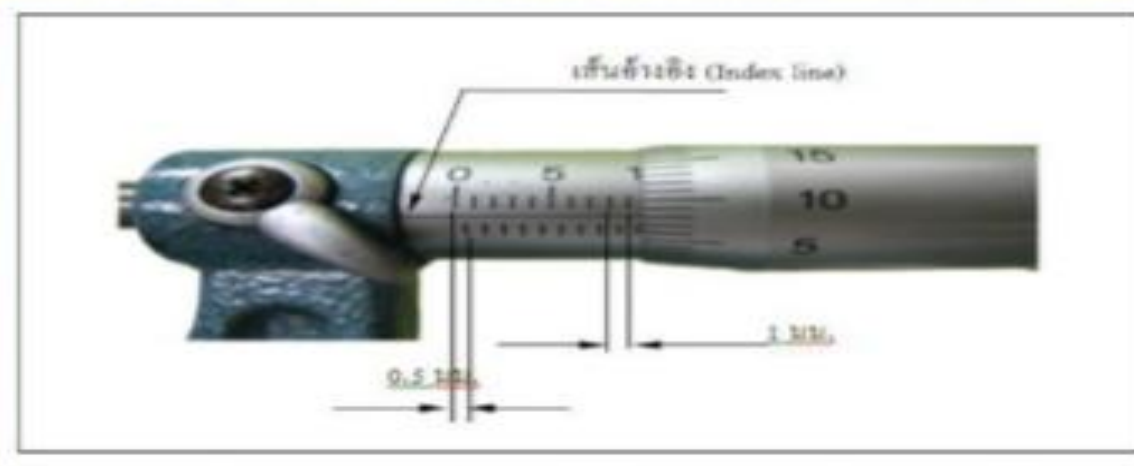
#### 4.1.2 หลักการทำงานของไมโครมิเตอร์

พัฒนามาจากการหมุนเคลื่อนที่ของชุดเกลียว ซึ่งประกอบไปด้วยสกรู และน็อตเหมือนหลักการเคลื่อนที่ของซีแคล์มป์โดยหลักการการเคลื่อนที่ของเกลียวที่ถูกหมุนเคลื่อนที่ไปหนึ่งรอบของเกลียวปากเดียว ซึ่งการเคลื่อนที่ของเส้นขอบเกลียว 1 รอบ (Lead) จะเท่ากับ 1 ระยะพิตช์ของเกลียว (Pitch)



## 4.3 วิธีการแบ่งสเกลและการอ่านค่าไมโครมิเตอร์ระบบเมตริก

4.3.1 การแบ่งสเกลไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด  $\frac{1}{100}$  (0.01 มม.)



4.3.2 การอ่านค่าไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด  $\frac{1}{100}$  มม. (0.01 มม.)

4.3.3 การแบ่งสเกลไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด  $\frac{1}{1,000}$  นิ้ว



4.3.4 การอ่านค่าไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด  $\frac{1}{1,000}$  นิ้ว



## 4.5 การวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอก

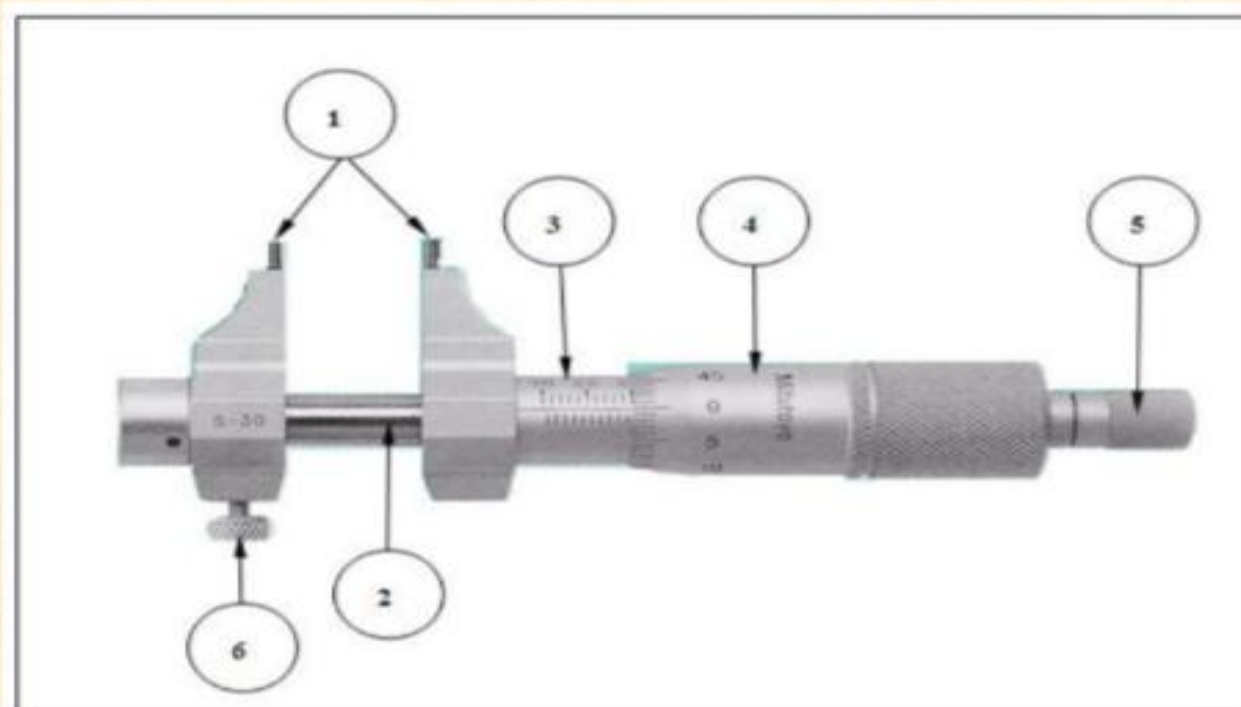
4.5.1 การเลือกขนาดไมโครมิเตอร์วัดนอก

4.5.2 การวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอก

4.5.3 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดนอก

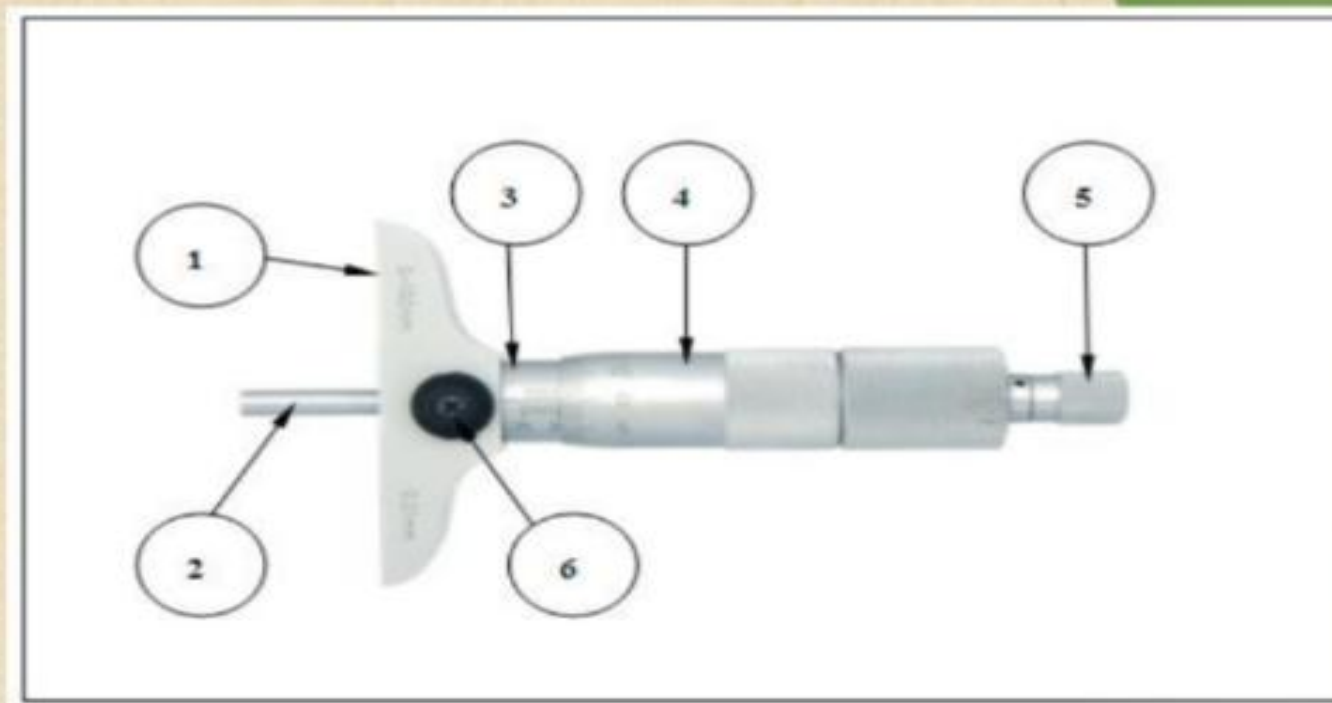
## 4.6 ไมโครมิเตอร์วัดใน

4.6.1 ส่วนประกอบ หน้าที่ ของไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์



## 4.7 ไมโครมิเตอร์วัดลูก

### 4.7.1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของไมโครมิเตอร์วัดลูก



4.7.2 การอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดลูก

4.7.3 การวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดลูก

4.7.4 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดลูก

สรุปสาระสำคัญ



## 5.2 คาลิปเปอร์วัดใน

### 5.2.1 คาลิปเปอร์วัดนอกปรับด้วยความฝืด



### 5.2.2 คาลิปเปอร์วัดในปรับด้วยเกลียว

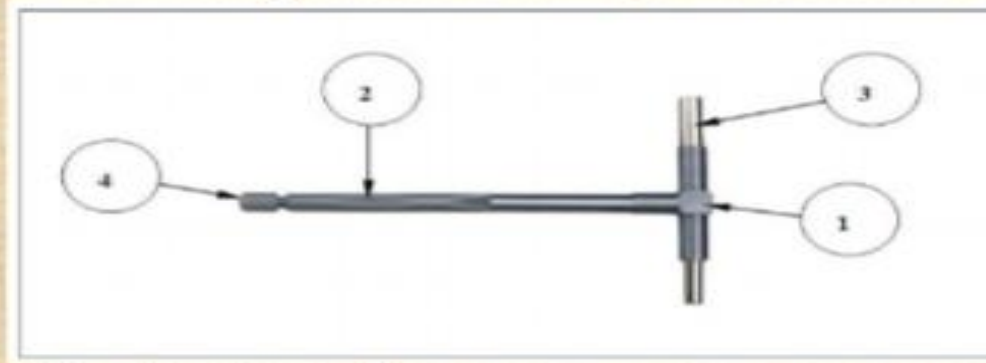


### 5.2.3 การวัดขนาดชิ้นงานด้วยคาลิปเปอร์วัดใน



## 5.4 เกจวัดรูในขนาดใหญ่ (Telescoping Gauges)

### 5.4.1 ส่วนประกอบของเกจวัดรูในขนาดใหญ่



### 5.4.2 ขนาดของเกจวัดรูในขนาดใหญ่

### 5.4.3 การวัดขนาดรูของชิ้นงานด้วยเกจวัดรูในขนาดใหญ่



### 5.4.4 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเกจวัดรูในขนาดใหญ่ สรุปสาระสำคัญ



## 7.2 บรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล

### 7.2.1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของบรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล



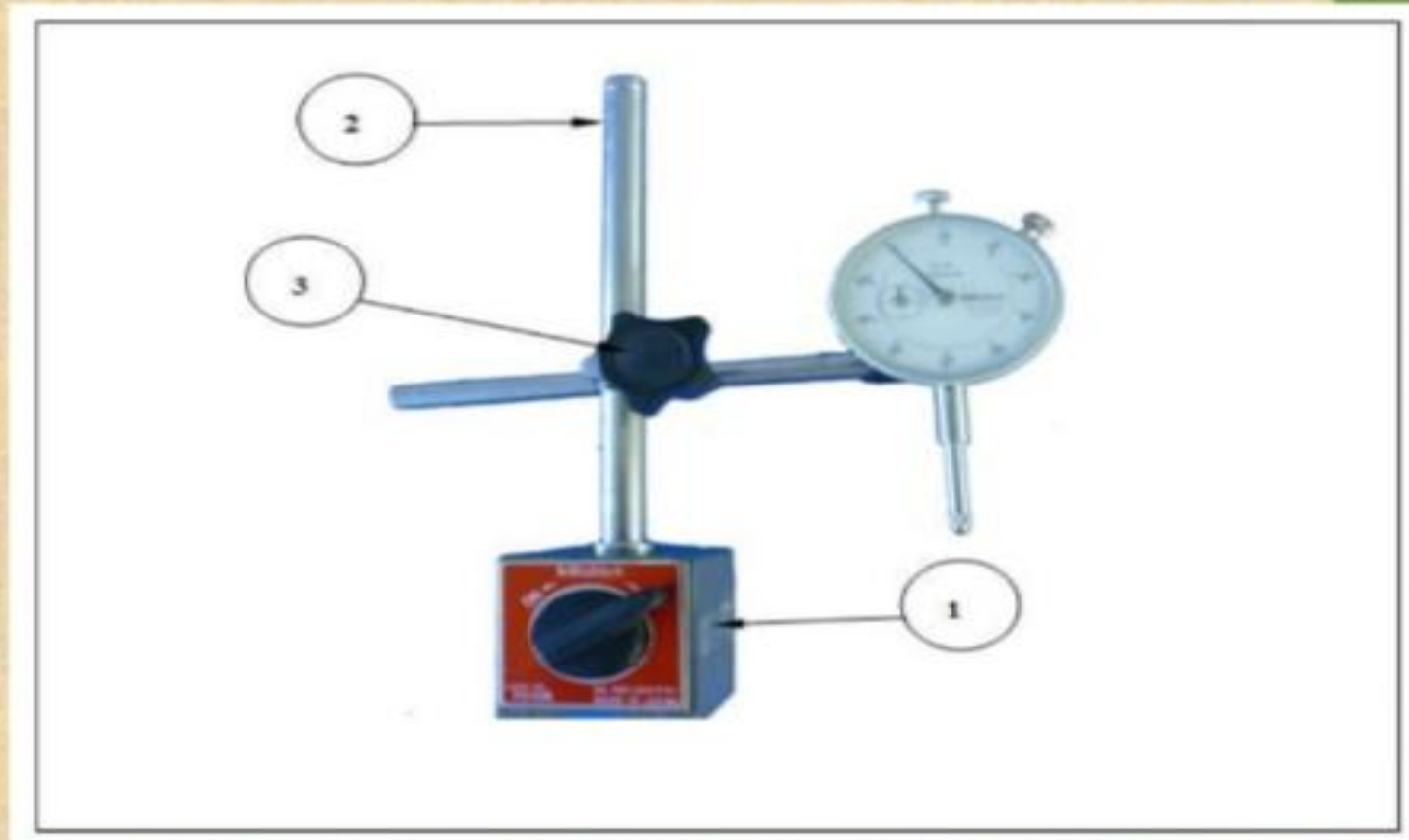
### 7.2.2 หลักการแบ่งขีดของบรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล



## 8.2 คอมพาราเตอร์

8.2.1 ลักษณะของคอมพาราเตอร์

8.2.2 ส่วนประกอบและหน้าที่ต่างๆของคอมพาราเตอร์



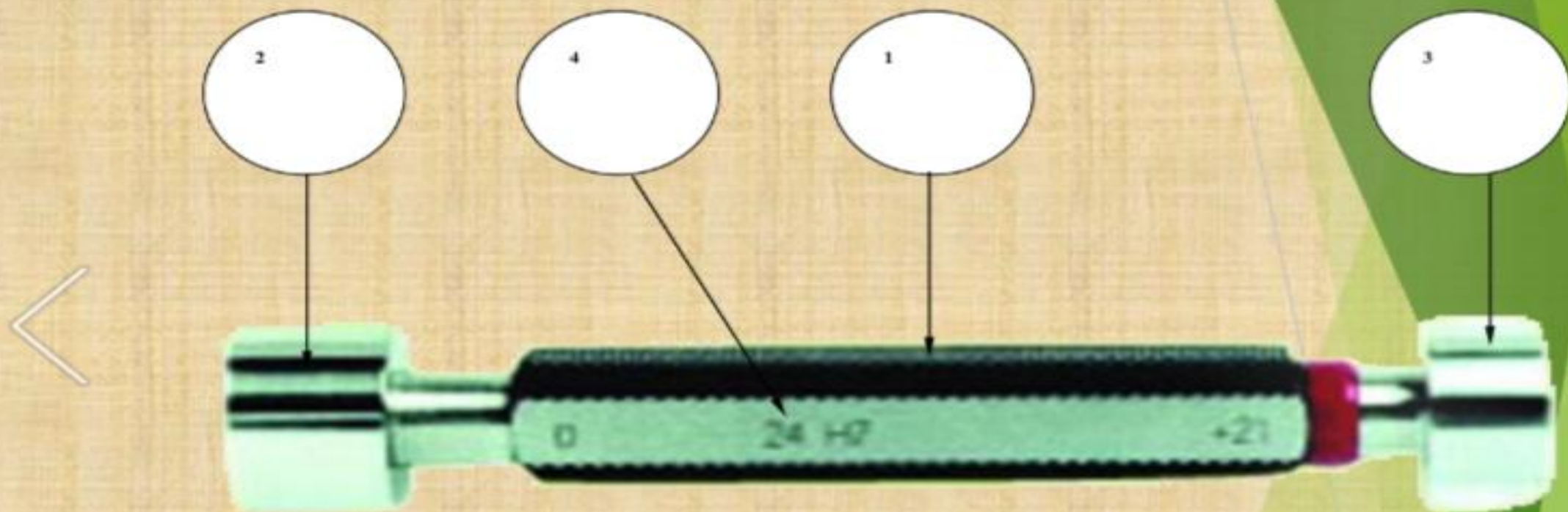
8.2.3 วิธีการใช้งานคอมพาราเตอร์

8.2.4 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาคอมพาราเตอร์



## 9.2 เกจทรงกระบอก (Plug Gauge)

### 9.2.1 ลักษณะของเกจทรงกระบอก



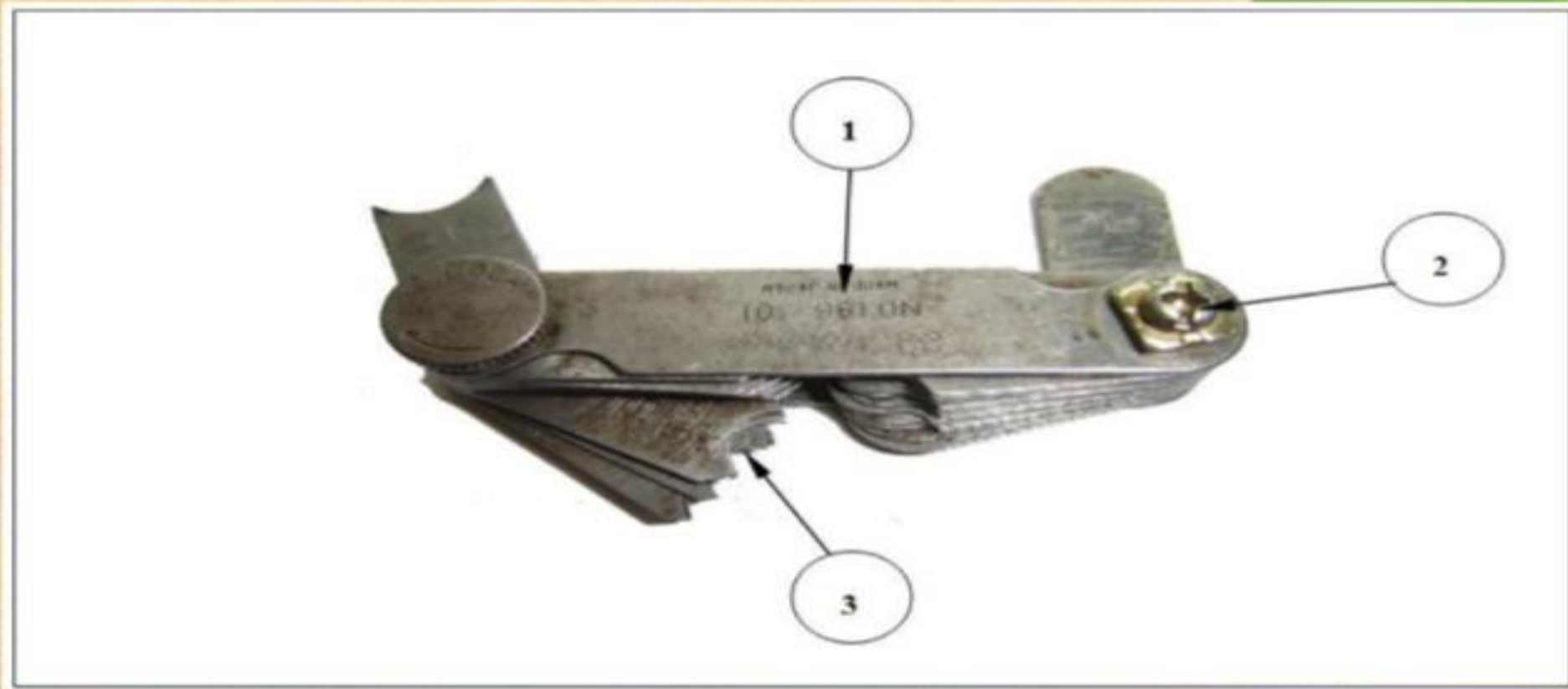
### 9.2.2 วิธีการตรวจสอบเกจทรงกระบอก

### 9.2.3 วิธีการใช้งานเกจทรงกระบอก

### 9.2.4 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเกจทรงกระบอก

## 9.4 เกจรัศมี (Radius Gauge)

### 9.4.1 ลักษณะและส่วนประกอบของเกจรัศมี



### 9.4.2 วิธีการใช้งานเกจรัศมี

### 9.4.3 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเกจรัศมี



## 10.5 การสอบเทียบเวอร์เนียคาลิปเปอร์

### 10.5.1 การสอบเทียบปากวัดนอก



ลักษณะ A



ลักษณะ B



ลักษณะ C

### 10.5.2 การสอบเทียบปากวัดใน

## 10.6 การสอบเทียบเวอร์เนียไฮเกจ

### 10.6.1 อุปกรณ์สอบเทียบเวอร์เนียไฮเกจ

### 10.6.2 ขั้นตอนการสอบเทียบเวอร์เนียไฮเกจ

