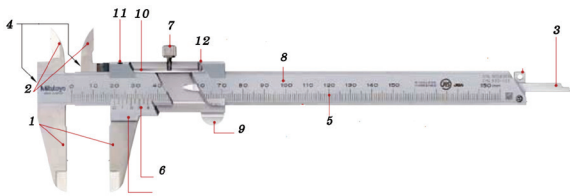


แบบทดสอบก่อนเรียน



คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุด

1. จากรูป หมายเลข 1 คือส่วนประกอบใดของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

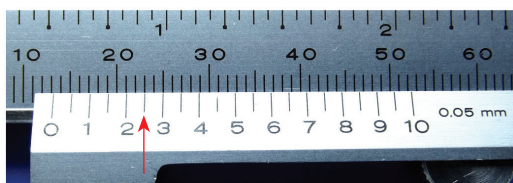


- ก. สเกลหลัก
- ข. ปากวัดนอก
- ค. เขี้ยววัดใน
- ง. ก้านวัดลึก
- จ. ปากวัดต่างระดับ

2. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะการใช้งานเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้องที่สุด

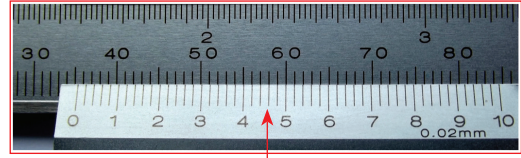
- ก. ใช้วัดขนาดภายนอก
- ข. ใช้วัดขนาดภายนอกและขนาดภายใน
- ค. ใช้วัดขนาดภายนอก ขนาดภายใน และขนาดความลึก
- ง. ใช้วัดขนาดภายนอก ขนาดภายใน ขนาดความลึก และขนาดความสูง
- จ. ใช้วัดขนาดภายนอก ขนาดภายใน ขนาดความลึก ขนาดความสูง และขนาดความหนา

3. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์คือข้อใด



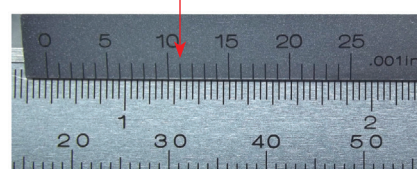
- ก. 23.25 มิลลิเมตร
- ข. 23.00 มิลลิเมตร
- ค. 13.25 มิลลิเมตร
- ง. 13.21 มิลลิเมตร
- จ. 10.325 มิลลิเมตร

4. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์คือข้อใด



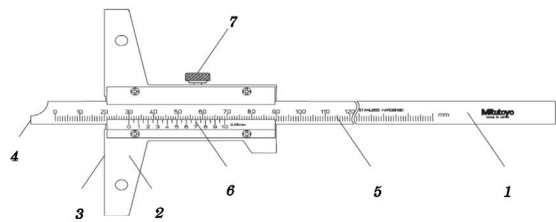
- ก. 58.00 มิลลิเมตร
- ข. 43.00 มิลลิเมตร
- ค. 35.46 มิลลิเมตร
- ง. 35.43 มิลลิเมตร
- จ. 30.543 มิลลิเมตร

5. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์คือข้อใด



- ก. 6.311 นิ้ว
- ข. 1.225 นิ้ว
- ค. 0.686 นิ้ว
- ง. 0.641 นิ้ว
- จ. 0.611 นิ้ว

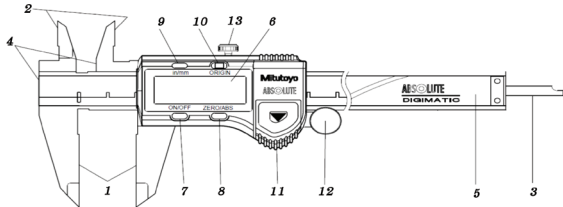
จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 6



6. จากรูป หมายเลข 6 คือส่วนประกอบใดของเวอร์เนียร์วัดลึก

- ก. ไบวัดลึก
- ข. สะพานยัน
- ค. ผิวสัมผัสฐาน
- ง. สเกลหลัก
- จ. สเกลเลื่อน

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 7



7. จากรูป หมายเลข 9 คือส่วนประกอบใดของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบดิจิตอล

- ก. ปุ่มปิด เปิด
- ข. ปุ่มปรับค่า 0
- ค. ปุ่มปรับเปลี่ยนค่าหน่วย มิลลิเมตร/นิ้ว
- ง. จอแสดงผล
- จ. ด้ามเวอร์เนียร์

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 8



8. จากรูป หมายเลข 1 คือส่วนประกอบใดของเวอร์เนียร์ไฮเกจ

- ก. โครง
- ข. ฐาน
- ค. ปากวัด
- ง. เหล็กขีด
- จ. สเกลหลัก

9. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากเวอร์เนียร์ไฮเกจ คือข้อใด



- ก. 36.60 มิลลิเมตร
- ข. 36.06 มิลลิเมตร
- ค. 6.60 มิลลิเมตร
- ง. 6.06 มิลลิเมตร
- จ. 1.60 มิลลิเมตร

10. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับข้อควรระวังและการบำรุงรักษาเวอร์เนียร์

- ก. ไม่ควรวางเวอร์เนียร์ปะปนหรือรวมกับเครื่องมือชนิดอื่น
- ข. ก่อนและหลังใช้งานเวอร์เนียร์ควรทำความสะอาดปากวัดเสมอ ๆ
- ค. หลีกเลี่ยงการเก็บเวอร์เนียร์ในที่ร้อนจัด เย็นจัด หรือที่มีความชื้นสูง
- ง. ตรวจสอบศูนย์ของเวอร์เนียร์ก่อนใช้งาน
- จ. หลังใช้งานควรเลื่อนปากวัดเวอร์เนียร์เข้าสู่สุดแล้วขันสกรูล็อกก่อนเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย

หน่วยที่ 3

เวอร์เนีย (Vernier)



สาระสำคัญ

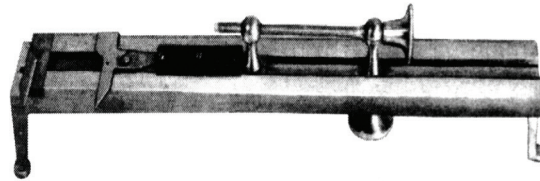
เวอร์เนียจัดเป็นเครื่องมือวัดแบบมีขีดมาตราปรับเลื่อนได้ มีความสำคัญในงานวัดละเอียด สามารถอ่านค่าวัดได้ละเอียดกว่าบรรทัดเหล็ก สามารถให้ค่าขนาดวัดทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ อีกทั้งยังสามารถอ่านค่าได้โดยตรงหลังจากทำการวัดขนาดชิ้นงานแล้ว เวอร์เนียถูกสร้างขึ้นใช้งานหลายชนิด แต่ที่นิยมใช้งานปัจจุบันในอุตสาหกรรม ได้แก่ เวอร์เนียคาลิเปอร์ เวอร์เนียไฮเกจ และเวอร์เนียวัดลึก



เวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier Caliper)

เวอร์เนียคาลิเปอร์ เป็นเครื่องมือวัดที่นิยมใช้งานอย่างแพร่หลายในลักษณะการใช้งานที่ต้องการวัดขนาดชิ้นงานเพื่อให้ได้ขนาดที่ค่อนข้างละเอียดพอสมควร มีความสะดวกในการใช้งาน สามารถอ่านค่าขนาดวัดจากเวอร์เนียคาลิเปอร์โดยตรง ซึ่งให้ค่าขนาดวัดได้ทั้งระบบเมตริก (หน่วยมิลลิเมตร) และระบบอังกฤษ (หน่วยนิ้ว) อีกทั้งยังสามารถใช้วัดขนาดภายนอก ขนาดภายใน และขนาดความลึกของชิ้นงานได้ด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์เพียงตัวเดียวเท่านั้น

เวอร์เนียคาลิเปอร์ถูกคิดค้นขึ้นโดย ปีแอร์ เวอร์เนียร์ (Pierre Vernier) ชาวฝรั่งเศส ในปี ค.ศ. 1637 เขาได้สร้างระบบของสเกลขึ้นมาโดยใช้หลักการของการซ้อนทับกันของสเกลสองสเกล สเกลหนึ่งอยู่กับที่ และสร้างสเกลวัดขึ้นมาขยายระยะทางสเกลที่อยู่กับที่ จากนั้นจะใช้ค่าความแตกต่างของระยะห่างระหว่างสเกลทั้งสองที่เกิดความละเอียดเพิ่มมากขึ้นจากการเยื้องของขีดสเกลทั้งสอง และได้เรียกขีดสเกลที่เลื่อนไปมาได้ว่า **เวอร์เนียสเกล** (Vernier Scale)

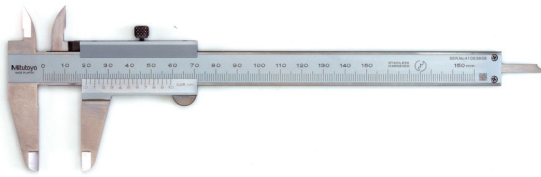


รูปที่ 3-1 เวอร์เนียที่พัฒนาขึ้นในยุคแรก

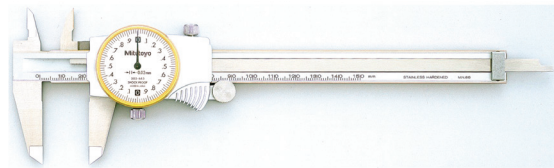
อีกประมาณ 214 ปีต่อมา โจเซฟ อาร์ บราวน์ (Joseph R Brown) และทีมงานได้ดำเนินการพัฒนาสร้างสเกลเวอร์เนียมาใช้ร่วมกับปากวัดที่สามารถปรับเลื่อนได้เรียกว่า **คาลิเปอร์** (Caliper) และได้เรียกเครื่องมือนี้ว่า **“เวอร์เนียคาลิเปอร์”** (Vernier Caliper) และได้ทำการผลิตเพื่อจำหน่ายเวอร์เนียคาลิเปอร์ในชื่อ The Brown & Sharpe Manufacturing Company

ปัจจุบันเวอร์เนียคาลิเปอร์ได้รับการพัฒนาจัดสร้างขึ้นมาหลายชนิด ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสมของลักษณะการใช้งานของตนเอง แต่ที่นิยมใช้งานทั่ว ๆ ไปในงานอุตสาหกรรม การวัดขนาดแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

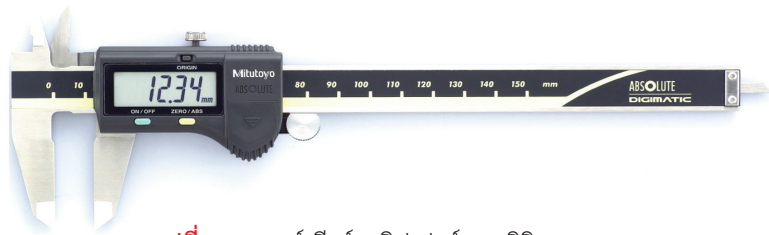
1. เวอร์เนียคาลิเปอร์แบบธรรมดา (M-Type Caliper)
2. เวอร์เนียคาลิเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกา (Dial Caliper)
3. เวอร์เนียคาลิเปอร์แบบดิจิตอล (Digital Electronic Caliper)



รูปที่ 3-2 เวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบธรรมดา
(M-Type Caliper)



รูปที่ 3-3 เวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกา
(Dial Caliper)



รูปที่ 3-4 เวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบดิจิตอล
(Digital Electronic Caliper)

เวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบธรรมดา (M-Type Vernier Caliper)

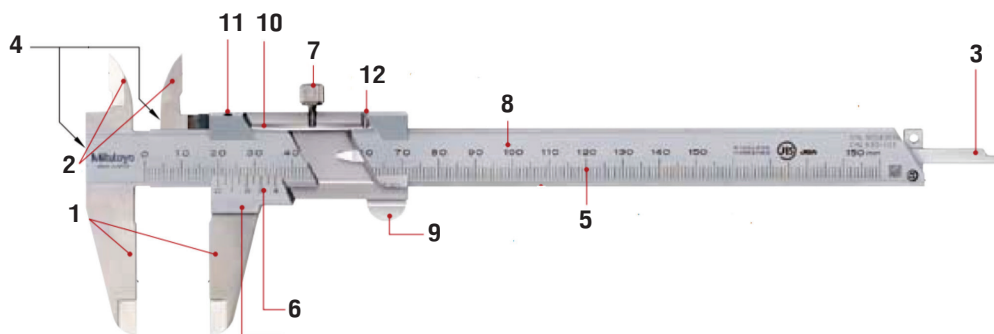
เวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบธรรมดา ในบางครั้งก็เรียกว่า เวอร์เนียชนิด M ได้รับการออกแบบให้ใช้งานได้หลากหลาย มีขนาดที่กะทัดรัด ทนทาน ทำจากเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) สามารถอ่านได้ทั้งระบบเมตริก ซึ่งมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร และระบบอังกฤษซึ่งมีหน่วยเป็นนิ้ว อีกทั้งยังสามารถใช้วัดขนาดชิ้นงานได้ทั้งขนาดภายนอก ขนาดภายใน และขนาดความลึกได้ในตัวเดียวกัน โดยใช้เวอร์เนียวัดขนาดชิ้นงานแล้วอ่านค่าวัดจากสเกลได้โดยตรง ขนาดความยาวของเวอร์เนียที่นิยมใช้กัน ได้แก่ ขนาด 150 มิลลิเมตร หรือ 6 นิ้ว ขนาด 200 มิลลิเมตร หรือ 8 นิ้ว และขนาด 300 มิลลิเมตร หรือ 12 นิ้ว ค่าความละเอียดของสเกลหรือขีดมาตราบนเวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบธรรมดาทั่วไป คือ

ระบบเมตริก

- ความละเอียด 0.05 มิลลิเมตร
- ความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร

ระบบอังกฤษ

- ความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว
- ความละเอียด $\frac{1}{1,000}$ นิ้ว



รูปที่ 3-5 ส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิปเปอร์

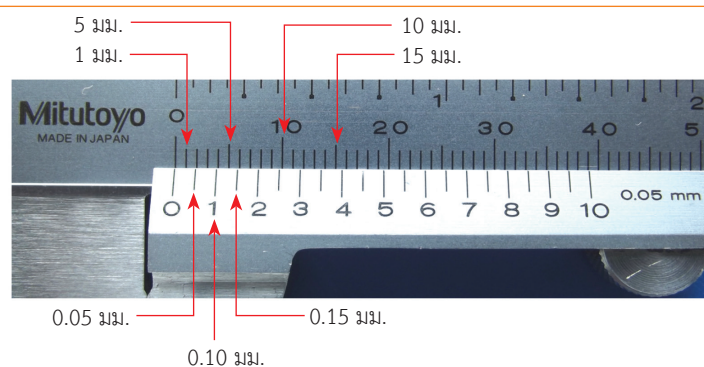


ส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิเปอร์แบบธรรมดา

1. ปากวัดนอก (Outside Measuring Jaws) ใช้สำหรับวัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน
2. เขี้ยววัดในหรือปากวัดใน (Inside Measuring Jaws) ใช้สำหรับวัดขนาดภายในของชิ้นงาน
3. ก้านวัดลึก (Depth Bar) ใช้สำหรับวัดขนาดความลึกของชิ้นงาน
4. ปากวัดต่างระดับ (Step Measuring Face) ใช้สำหรับวัดขนาดของชิ้นงานที่มีลักษณะเป็นขั้นต่างระดับ จะให้ค่าวัดที่ต่ำกว่าการใช้ก้านวัดลึกเพราะมีหน้าสัมผัสกว้างกว่า เกิดความมั่นคงต่อการวัด
5. สเกลหลัก (Main Scale) เป็นขีดสเกลหรือขีดมาตราหลักที่อยู่บนลำตัวหรือด้ามของเวอร์เนีย ใช้ในการอ่านค่า ระบบการวัดซึ่งมี 2 ระบบ คือระบบเมตริก (หน่วยมิลลิเมตร) และระบบอังกฤษ (หน่วยนิ้ว)
6. สเกลเลื่อน (Vernier Scale) เป็นขีดสเกลหรือขีดมาตราที่ขยายขนาดวัดของสเกลหลัก อยู่บนปากวัดเลื่อนของเวอร์เนีย สามารถเลื่อนเข้า-ออกได้ เพื่ออ่านค่าขนาดชิ้นงาน ที่สเกลเลื่อนด้านล่างจะขยายขนาดสเกลหลักระบบเมตริก ส่วนด้านบนจะขยายขนาดสเกลหลักระบบอังกฤษ
7. สกรูล็อกตำแหน่ง (Clamp Screw) ใช้สำหรับล็อกตำแหน่งสเกลเลื่อนให้อยู่กับที่เพื่ออ่านค่าวัด
8. ด้ามเวอร์เนีย (Main Beam) ใช้สำหรับเป็นส่วนจับยึด ให้เกิดความมั่นคงขณะวัดชิ้นงาน
9. ปุ่มดันเลื่อน (Thumbwheel) คือ ปุ่มที่ใช้เป็นส่วนช่วยยึดขณะดันเลื่อนปากวัดเลื่อน
10. ลิ้มรองเลื่อน (Gib Slider) คือ ชิ้นส่วนที่รองระหว่างปากวัดเลื่อนกับด้ามเวอร์เนีย เพื่อให้ปรับเลื่อนปากวัดได้ ถ้าชิ้นสกรูปรับแน่นเกินไปจะเลื่อนได้ยาก และปากวัดจะหลวมคลอนหากสกรูคลายตัวออก
11. สกรูปรับลิ้มรองเลื่อน (Screw Gib Setting) เป็นสกรูที่ปรับลิ้มรองเลื่อนให้อยู่ในสภาพใช้งาน
12. สกรูยึดลิ้มรองเลื่อน (Screw Gib Pressing) คือ สกรูยึดลิ้มรองเลื่อนไม่ให้หลุดขณะเลื่อนปากวัด

เวอร์เนียคาลิเปอร์ระบบเมตริก ค่าความละเอียด 0.05 มิลลิเมตร ($\frac{1}{20}$ มิลลิเมตร)

สำหรับการอ่านค่าขีดสเกลหรือขีดมาตราของเวอร์เนียคาลิเปอร์ ความละเอียด 0.05 มิลลิเมตร จะมีส่วนประกอบ 2 ส่วนด้วยกัน ที่ต้องทำความเข้าใจ คือ ค่าของขีดสเกลหรือขีดมาตราหลัก (สเกลหลัก) และค่าของสเกลเลื่อนหรือขีดมาตราเลื่อน (เวอร์เนียสเกล)



รูปที่ 3-6 สเกลหลักและสเกลเลื่อนเวอร์เนีย

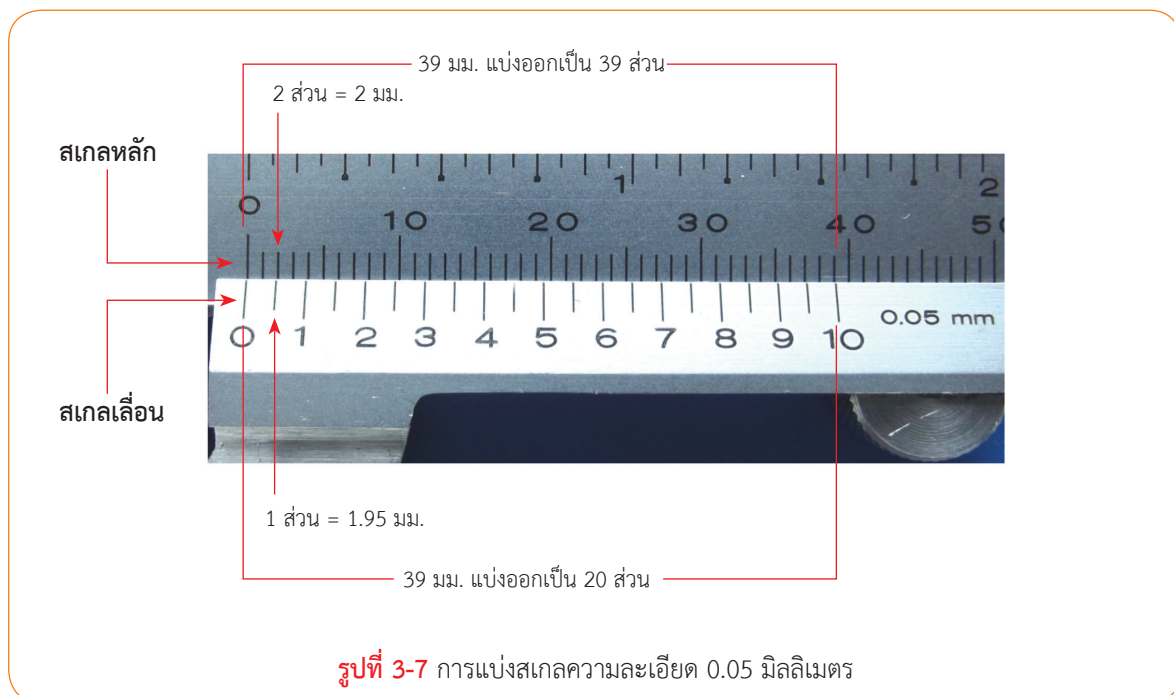
- **การอ่านค่าสเกลหลัก (Main Scale)** ค่าของขีดสเกลหลักใน 1 ช่องสเกล หรือ 1 ขีดสเกล จะมีค่าเท่ากับ 1 มิลลิเมตร ถ้า 5 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 5 มิลลิเมตร 10 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 10 มิลลิเมตร และมีเลข 10 กำกับอยู่ ทุกช่องสเกลที่เพิ่มขึ้น 1 ช่องสเกล ก็จะมีค่าขนาดเพิ่มขึ้น 1 มิลลิเมตรเสมอ ๆ

- **การอ่านค่าสเกลเลื่อน (Vernier Scale)** ค่าของขีดสเกลเลื่อนใน 1 ช่องสเกล หรือ 1 ขีดสเกล มีค่าเท่ากับ 0.05 มิลลิเมตร 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.10 มิลลิเมตร และมีเลข 1 กำกับอยู่ด้วย 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.15 มิลลิเมตร 4 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.20 มิลลิเมตร ทุก ๆ ช่องสเกลที่เพิ่มขึ้น 1 ช่องสเกล ก็จะมีค่าขนาดเพิ่มขึ้น 0.05 มิลลิเมตรเสมอ ๆ

ช่องสเกล	ค่าขนาด (มิลลิเมตร)	ช่องสเกล	ค่าขนาด (มิลลิเมตร)
1	0.05	11	0.55
2	0.10	12	0.60
3	0.15	13	0.65
4	0.20	14	0.70
5	0.25	15	0.75
6	0.30	16	0.80
7	0.35	17	0.85
8	0.40	18	0.90
9	0.45	19	0.95
10	0.50	20	1.00

หลักการแบ่งสเกลความละเอียด 0.05 มิลลิเมตร ของสเกลเลื่อน (Vernier Scale)

ใช้ระยะ 39 มิลลิเมตรของสเกลหลักมาแบ่งออกเป็น 20 ส่วนของสเกลเลื่อน





ระยะ 39 มิลลิเมตร แบ่งออกเป็น 39 ช่องสเกลหลัก 1 ช่องสเกลหลัก มีค่าเท่ากับ 1 มม.

ระยะ 39 มิลลิเมตร แบ่งออกเป็น 20 ช่องสเกลเลื่อน 1 ช่องสเกลเลื่อน มีค่าเท่ากับ $\frac{39}{20} = 1.95$ มม.

ฉะนั้น จะเห็นได้ว่า ที่ 2 ช่องสเกลหลัก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.00 มิลลิเมตร

ที่ 1 ช่องสเกลเลื่อน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.95 มิลลิเมตร

เกิดระยะเยื้องระหว่างขีดสเกลหลักกับขีดสเกลเลื่อน = $2.00 - 1.95 = 0.05$ มิลลิเมตร

ที่ 4 ช่องสเกลหลัก มีค่าเท่ากับ 4.00 มิลลิเมตร

ที่ 2 ช่องสเกลเลื่อน มีค่าเท่ากับ 3.90 มิลลิเมตร จาก (1.95×2)

เกิดระยะเยื้องระหว่างขีดสเกลหลักกับขีดสเกลเลื่อน = $4.00 - 3.90 = 0.10$ มิลลิเมตร

จะเกิดระยะเยื้องระหว่างขีดสเกลหลักกับขีดสเกลเลื่อนในลักษณะนี้จนครบระยะ 20 ขีดสเกลเลื่อน


การอ่านค่าสเกลหลักและสเกลเลื่อนเวอร์เนียคาลิปเปอร์ ความละเอียด 0.05 มิลลิเมตร

ในกรณีวัดขนาดชิ้นงานจริงจะเกิดค่าวัดขึ้นทั้งสเกลหลักและสเกลเลื่อน ผู้ปฏิบัติการวัดอาจจะต้องนำค่าที่เกิดขึ้นทั้งสองสเกลมารวมกัน ซึ่งมีวิธีการอ่านค่าวัดดังต่อไปนี้

1. **ดูที่ขีด 0 ของสเกลเลื่อน** ว่าตรงกับขีดใดบนสเกลหลัก ถ้าตรงขีดใดของสเกลหลักอ่านค่าได้เลย จะมีค่าสเกลหลักเท่านั้นไม่มีค่าบนสเกลเลื่อน ข้อควรระวังให้สังเกตดูให้ดี ถ้ามี 0 ของสเกลเลื่อนตรงขีดที่ 20 จะตรงด้วยเสมอ แต่ถ้าขีด 0 ของสเกลเลื่อนไม่ตรงกับขีดใดบนสเกลหลัก ให้ดูวิธีอ่านค่าวัดตามข้อ 2

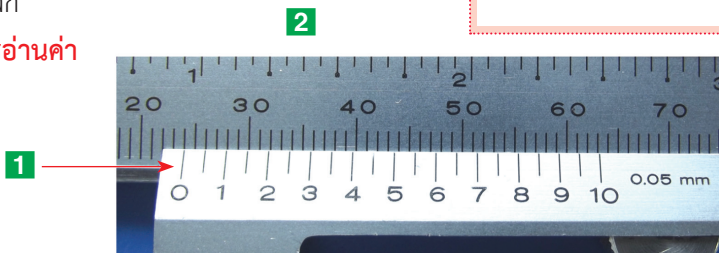
2. **ถ้าที่ขีด 0 ของสเกลเลื่อนผ่านเลยขีดของสเกลหลัก**
ให้อ่านค่าของสเกลหลักที่ขีด 0 ของสเกลเลื่อนผ่านมามีค่าเท่ากับกี่มิลลิเมตร จากนั้นให้ไปอ่านค่าขีดสเกลเลื่อนว่าขีดใดขึ้นไปตรงกับขีดของสเกลหลัก ให้อ่านค่านั้นแล้วนำไปบวกเพิ่มกับค่าสเกลหลัก

สาระน่ารู้



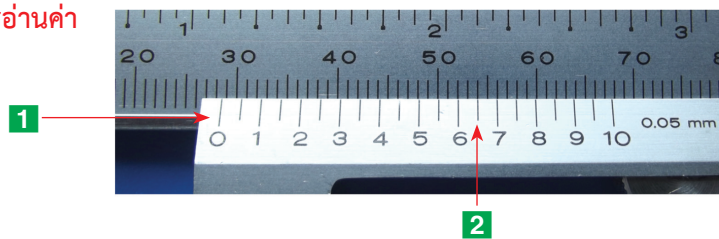
ขีดสเกลเลื่อนที่ขึ้นไปตรงกับขีดสเกลหลักจะมีเพียงขีดเดียวเท่านั้น

ตัวอย่างการอ่านค่า



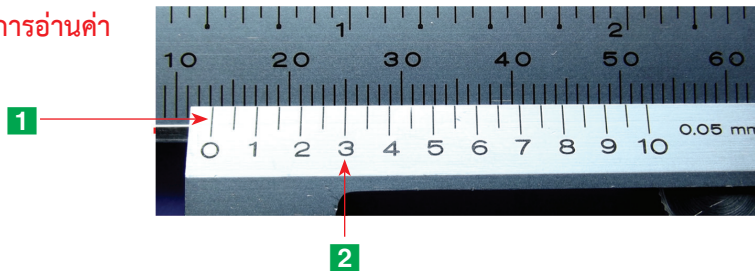
1. **ขีด 0** ของสเกลเลื่อนตรงกับขีด 24 มม. บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 24 มิลลิเมตร
ค่าวัดที่อ่านได้ มีค่าเท่ากับ = 24 มิลลิเมตร

ตัวอย่างการอ่านค่า



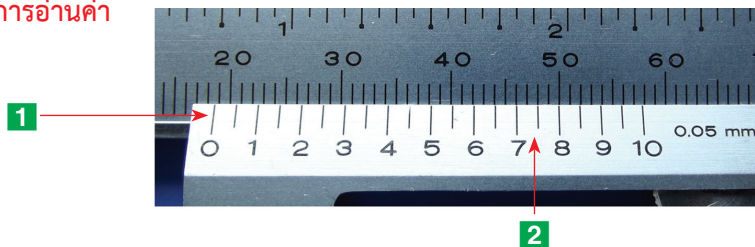
1. **ขีด 0** ของสเกลเลื่อนผ่านขีด 28 มม. บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 28.00 มิลลิเมตร
2. **ขีดที่ 0.65** ของสเกลเลื่อนขึ้นไปตรงกับสเกลหลัก ค่าวัดที่ต้องนำไปบวก = 0.65 มิลลิเมตร
ค่าวัดที่อ่านได้ มีค่าเท่ากับ $28.00 + 0.65 = 28.65$ มิลลิเมตร

ตัวอย่างการอ่านค่า



1. **ขีด 0** ของสเกลเลื่อนผ่านขีด 13 มม. บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 13.00 มิลลิเมตร
2. **ขีดที่ 0.30** ของสเกลเลื่อนขึ้นไปตรงกับสเกลหลัก ค่าวัดที่ต้องนำไปบวก = 0.30 มิลลิเมตร
ค่าวัดที่อ่านได้ มีค่าเท่ากับ $13.00 + 0.30 = 13.30$ มิลลิเมตร

ตัวอย่างการอ่านค่า



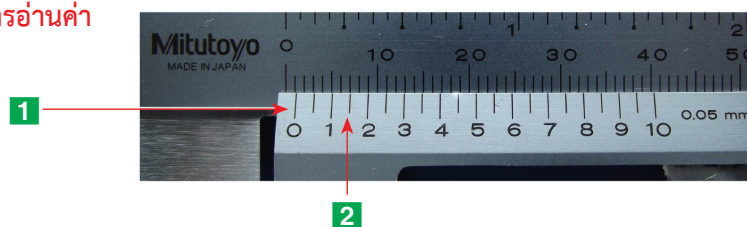
1. **ขีด 0** ของสเกลเลื่อนผ่านขีด 18 มม. บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 18.00 มิลลิเมตร
2. **ขีดที่ 0.75** ของสเกลเลื่อนขึ้นไปตรงกับสเกลหลัก ค่าวัดที่ต้องนำไปบวก = 0.75 มิลลิเมตร
ค่าวัดที่อ่านได้ มีค่าเท่ากับ $18.00 + 0.75 = 18.75$ มิลลิเมตร

ตัวอย่างการอ่านค่า



1. **ขีด 0** ของสเกลเลื่อนผ่านขีด 25 มม. บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 25.00 มิลลิเมตร
2. **ขีดที่ 0.70** ของสเกลเลื่อนขึ้นไปตรงกับสเกลหลัก ค่าวัดที่ต้องนำไปบวก = 0.70 มิลลิเมตร
ค่าวัดที่อ่านได้ มีค่าเท่ากับ $25.00 + 0.70 = 25.70$ มิลลิเมตร

ตัวอย่างการอ่านค่า



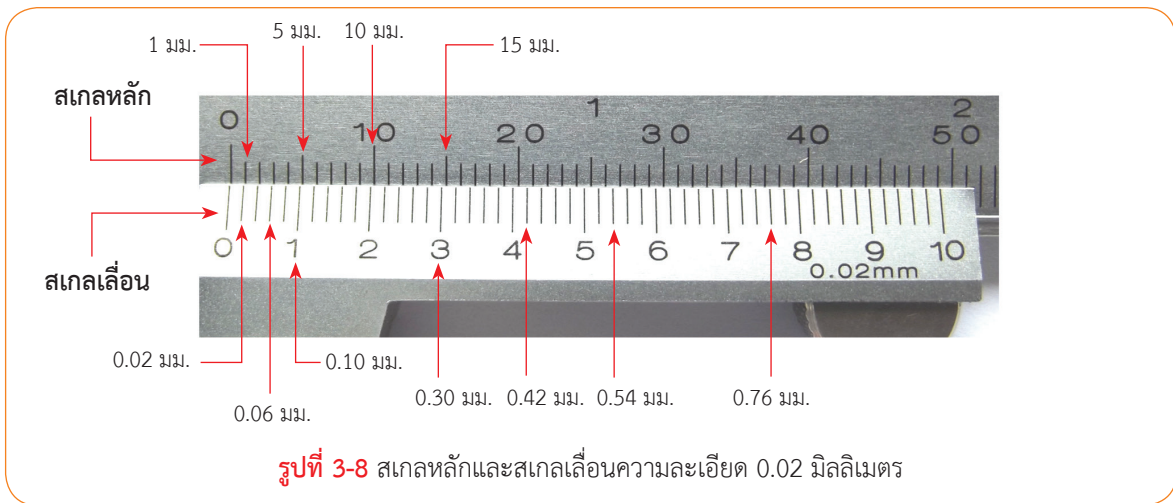
1. **ขีด 0** ของสเกลเลื่อนผ่านขีด 1 มม. บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 1.00 มิลลิเมตร
2. **ขีดที่ 0.15** ของสเกลเลื่อนขึ้นไปตรงกับสเกลหลัก ค่าวัดที่ต้องนำไปบวก = 0.15 มิลลิเมตร
ค่าวัดที่อ่านได้ มีค่าเท่ากับ $1.00 + 0.15 = 1.15$ มิลลิเมตร



เวอร์เนียคาลิปเปอร์ระบบเมตริก ค่าความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร ($\frac{1}{50}$ มิลลิเมตร)

สำหรับการอ่านค่าขีดสเกลหรือขีดมาตราของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร จะมีส่วนประกอบ 2 ส่วนเหมือนกับเวอร์เนีย 0.05 มิลลิเมตร คือ ค่าของขีดสเกลหลักและค่าของขีดสเกลเลื่อน

การอ่านค่าสเกลหลัก (Main Scale) ค่าของขีดสเกลหลักใน 1 ช่องสเกล จะมีค่าเท่ากับ 1 มิลลิเมตร 5 ช่องสเกลก็มีค่าเท่ากับ 5 มิลลิเมตร 10 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 10 มิลลิเมตร จะมีเลข 10 กำกับอยู่ 15 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 15 มิลลิเมตร เหมือนกับเวอร์เนียคาลิปเปอร์ความละเอียด 0.05 มิลลิเมตร



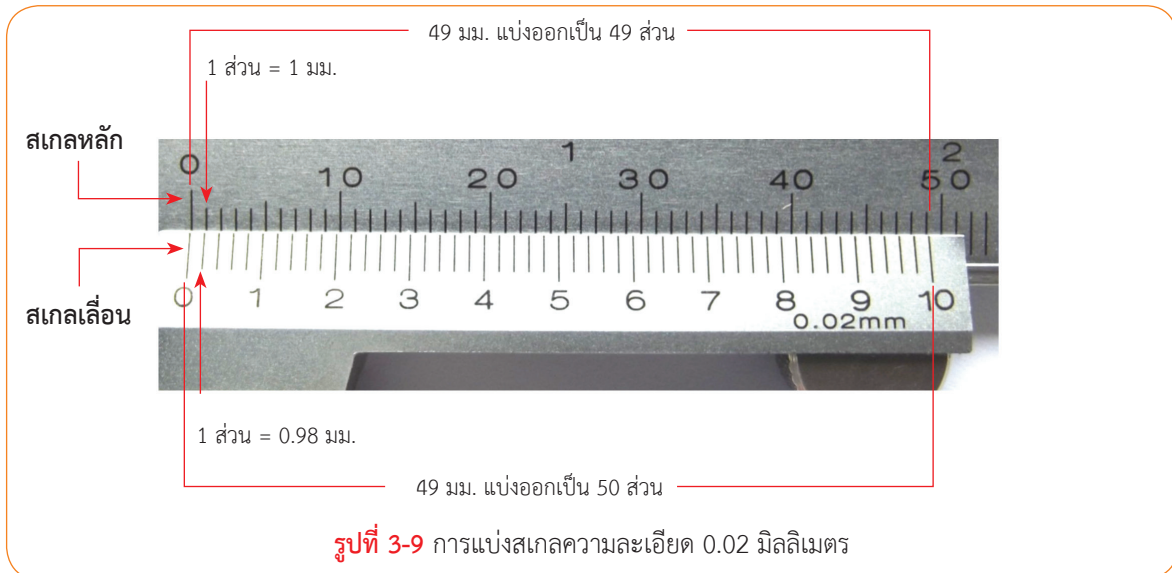
การอ่านค่าสเกลเลื่อน (Vernier Scale) ค่าของขีดสเกลเลื่อนของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ ความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร ใน 1 ช่องสเกลหรือ 1 ขีดสเกลจะมีค่าเท่ากับ 0.02 มิลลิเมตร 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.04 มิลลิเมตร 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.06 มิลลิเมตร 4 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.08 มิลลิเมตร 5 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.10 มิลลิเมตร และจะมีเลข 1 กำกับอยู่ ทุก ๆ ช่องสเกลที่เพิ่มขึ้น 1 ช่องสเกล ขนาดก็จะเพิ่มขึ้น 0.02 มิลลิเมตรเสมอ

ค่าขนาดแต่ละช่องสเกลของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ 0.02 มม.

ช่องสเกล	ค่าขนาด (มิลลิเมตร)	ช่องสเกล	ค่าขนาด (มิลลิเมตร)	ช่องสเกล	ค่าขนาด (มิลลิเมตร)	ช่องสเกล	ค่าขนาด (มิลลิเมตร)
1	0.02	14	0.28	27	0.54	40	0.80
2	0.04	15	0.30	28	0.56	41	0.82
3	0.06	16	0.32	29	0.58	42	0.84
4	0.08	17	0.34	30	0.60	43	0.86
5	0.10	18	0.36	31	0.62	44	0.88
6	0.12	19	0.38	32	0.64	45	0.90
7	0.14	20	0.40	33	0.66	46	0.92
8	0.16	21	0.42	34	0.68	47	0.94
9	0.18	22	0.44	35	0.70	48	0.96
10	0.20	23	0.46	36	0.72	49	0.98
11	0.22	24	0.48	37	0.74	50	1.00
12	0.24	25	0.50	38	0.76		
13	0.26	26	0.52	39	0.78		

หลักการแบ่งสเกลความละเอียด 0.02 มิลลิเมตรของสเกลเลื่อน (Vernier Scale)

ใช้ระยะ 49 มิลลิเมตรของสเกลหลักมาแบ่งออกเป็น 50 ส่วนของสเกลเลื่อน



ระยะ 49 มิลลิเมตร แบ่งออกเป็น 49 ช่องสเกลหลัก 1 ช่องสเกลหลัก มีค่าเท่ากับ 1 มิลลิเมตร

ระยะ 49 มิลลิเมตร แบ่งออกเป็น 50 ช่องสเกลเลื่อน 1 ช่องสเกลเลื่อน มีค่าเท่ากับ $\frac{49}{50} = 0.98$ มม.

จะเห็นได้ว่า 1 ช่องสเกลหลัก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.00 มิลลิเมตร

จะเห็นได้ว่า 1 ช่องสเกลเลื่อน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.98 มิลลิเมตร

จะเกิดการเยื้องระหว่างขีดสเกลหลักกับขีดสเกลเลื่อน = $1 - 0.98$ เท่ากับ 0.02 มิลลิเมตร

จะเกิดการเยื้องของสเกลหลักและสเกลเลื่อนลักษณะนี้ไปจนครบระยะ 50 ขีดสเกลเลื่อน

การอ่านค่าสเกลหลักและสเกลเลื่อนเวอร์เนียคาลิปเปอร์ความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร

ในกรณีวัดค่าขนาดชิ้นงานจริงอาจเกิดค่าวัดขึ้นทั้งสองสเกล คือ ทั้งสเกลหลักและสเกลเลื่อน ผู้ปฏิบัติจะต้องอ่านค่าโดยการนำค่าที่เกิดขึ้นทั้งสองสเกลมารวมกันดังนี้

1. **ดูที่ขีด 0** ของสเกลเลื่อนว่าตรงกับขีดใดบนสเกลหลัก ถ้าตรงขีดใดให้อ่านค่าบนสเกลหลักเท่านั้น จะไม่มีค่าบนสเกลเลื่อนไปบวกเพิ่มแต่ถ้าไม่ตรงจะต้องนำค่าสเกลเลื่อนมาบวกเพิ่มตามขั้นตอนที่ 2

2. **ในกรณีที่ขีด 0** ของสเกลเลื่อนผ่านเลยขีดของสเกลหลักไปให้อ่านค่าของขีดสเกลหลักที่ขีด 0 ของสเกลเลื่อนที่ผ่านมาว่ามีค่าเท่ากับกี่มิลลิเมตร จากนั้นให้ไปอ่านค่าของขีดสเกลเลื่อนว่าขีดใดของสเกลเลื่อนขึ้นไปตรงกับสเกลหลักให้อ่านค่านั้นแล้วนำไปบวกรวมกับค่าสเกลหลัก

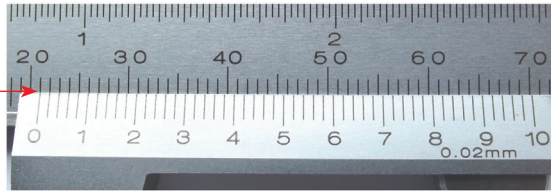
สำเนา

การอ่านค่าสเกลเลื่อนที่ขึ้นไปตรงกับขีดสเกลหลักให้มองจากสเกลเลื่อนขึ้นไปหาสเกลหลักจะตรงเพียงขีดเดียวเท่านั้น



ตัวอย่างการอ่านค่า

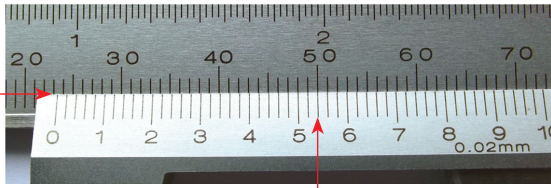
1



1. **ขีด 0** ของสเกลเลื่อนตรงกับขีด 21 บนสเกลหลัก **ค่าวัดที่อ่านได้** = 21.00 มิลลิเมตร

ตัวอย่างการอ่านค่า

1

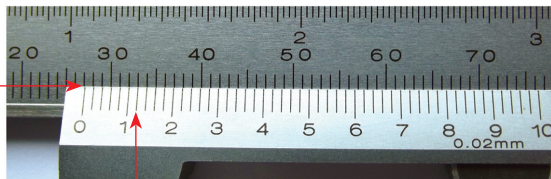


2

1. **ขีด 0** ของสเกลเลื่อนผ่านขีด 23 บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 23.00 มิลลิเมตร
2. **ขีดที่ 0.54** ของสเกลเลื่อนขึ้นไปตรงกับสเกลหลัก **ค่าวัดที่ต้องนำไปบวก** = 0.54 มิลลิเมตร
ค่าวัดที่อ่านได้ มีค่าเท่ากับ $23.00 + 0.54 = 23.54$ มิลลิเมตร

ตัวอย่างการอ่านค่า

1

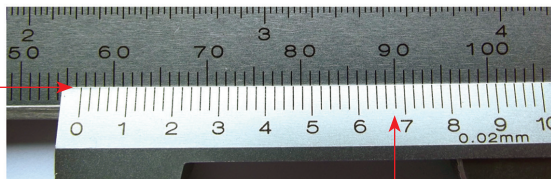


2

1. **ขีด 0** ของสเกลเลื่อนผ่านขีด 27 บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 27.00 มิลลิเมตร
2. **ขีดที่ 0.12** ของสเกลเลื่อนขึ้นไปตรงกับสเกลหลัก **ค่าวัดที่ต้องนำไปบวก** = 0.12 มิลลิเมตร
ค่าวัดที่อ่านได้ มีค่าเท่ากับ $27.00 + 0.12 = 27.12$ มิลลิเมตร

ตัวอย่างการอ่านค่า

1

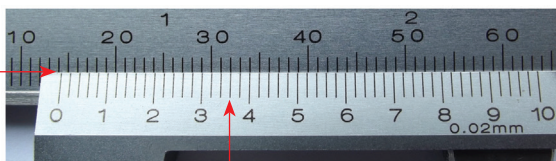


2

1. **ขีด 0** ของสเกลเลื่อนผ่านขีด 56 บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 56.00 มิลลิเมตร
2. **ขีดที่ 0.68** ของสเกลเลื่อนขึ้นไปตรงกับสเกลหลัก **ค่าวัดที่ต้องนำไปบวก** = 0.68 มิลลิเมตร
ค่าวัดที่อ่านได้ มีค่าเท่ากับ $56.00 + 0.68 = 56.68$ มิลลิเมตร

ตัวอย่างการอ่านค่า

1



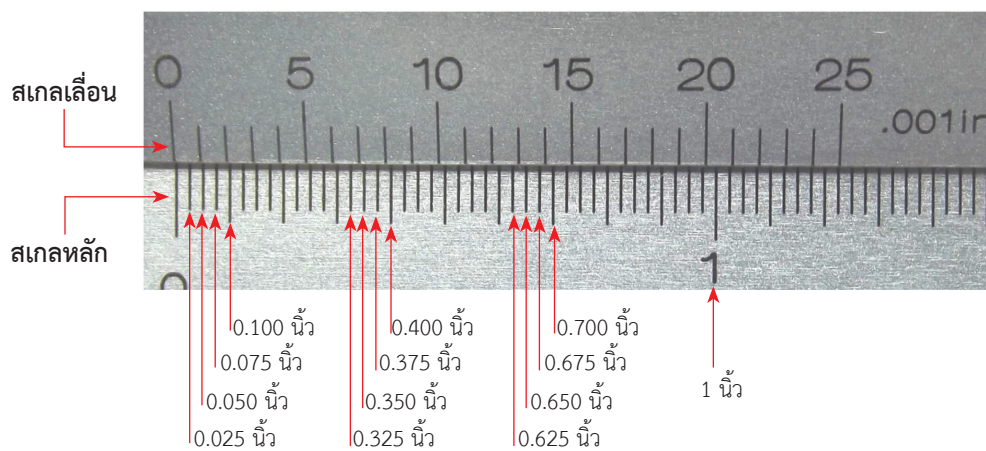
2

1. **ขีด 0** ของสเกลเลื่อนผ่านขีด 14 บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 14.00 มิลลิเมตร
2. **ขีดที่ 0.36** ของสเกลเลื่อนขึ้นไปตรงกับสเกลหลัก **ค่าวัดที่ต้องนำไปบวก** = 0.36 มิลลิเมตร
ค่าวัดที่อ่านได้ มีค่าเท่ากับ $14.00 + 0.36 = 14.36$ มิลลิเมตร

เวอร์เนียคาลิปเปอร์ระบบอังกฤษ ค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว ($\frac{1}{1,000}$ นิ้ว)

สำหรับการอ่านค่าขีดสเกลหรือขีดมาตราของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ความละเอียด 0.001 นิ้ว ก็จะมีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ค่าของขีดสเกลหลักและค่าของขีดสเกลเลื่อนที่ศึกษามาแล้ว

การอ่านค่าสเกลหลัก (Main Scale) ค่าของขีดสเกลหลักใน 1 ช่องสเกล หรือ 1 ขีดสเกล จะมีค่าเท่ากับ 0.025 นิ้ว 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.050 นิ้ว 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.075 นิ้ว 4 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.100 นิ้ว จะสังเกตได้ว่าเส้นขีดสเกลจะยาวกว่าปกติ เพื่อเพิ่มจุดสังเกต 5 ขีดสเกล มีค่าเท่ากับ 0.125 นิ้ว ไปอย่างนี้จนถึงขีดสเกลที่ 40 จะมีค่าเท่ากับ 1 นิ้ว (40×0.025) สังเกตว่าจะมีเลข 1 กำกับไว้ นั่นคือระยะ 1 นิ้ว



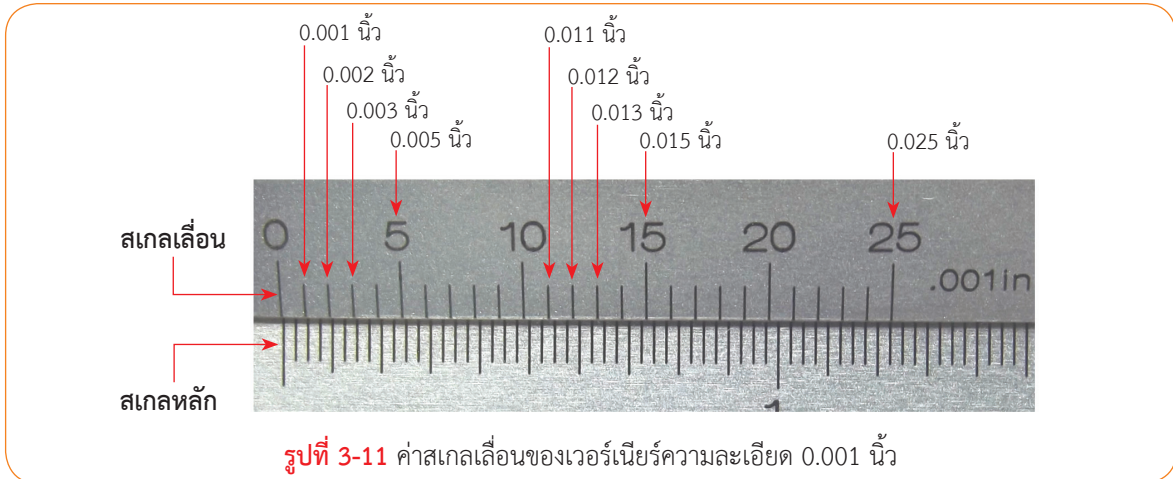
รูปที่ 3-10 ค่าสเกลหลักเวอร์เนียความละเอียด 0.001 นิ้ว

ค่าขนาดแต่ละช่องสเกลหลักของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ความละเอียด 0.001 นิ้ว

ช่องสเกล	ค่าขนาด (นิ้ว)	ช่องสเกล	ค่าขนาด (นิ้ว)	ช่องสเกล	ค่าขนาด (นิ้ว)
1	0.025	15	0.375	29	0.725
2	0.050	16	0.400	30	0.750
3	0.075	17	0.425	31	0.775
4	0.100	18	0.450	32	0.800
5	0.125	19	0.475	33	0.825
6	0.150	20	0.500	34	0.850
7	0.175	21	0.525	35	0.875
8	0.200	22	0.550	36	0.900
9	0.225	23	0.575	37	0.925
10	0.250	24	0.600	38	0.950
11	0.275	25	0.625	39	0.975
12	0.300	26	0.650	40	1.000
13	0.325	27	0.675		
14	0.350	28	0.700		



การอ่านค่าสเกลเลื่อน (Vernier Scale) ค่าของสเกลเลื่อนของเวอร์เนียร์ความละเอียด 0.001 นิ้ว ใน 1 ช่องสเกล หรือ 1 ซิตสเกล จะมีค่าเท่ากับ 0.001 นิ้ว 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.002 นิ้ว 5 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.005 นิ้ว ซึ่งสังเกตจะมีเลข 5 กำกับไว้ 25 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.025 นิ้ว มีเลข 25 กำกับดังรายละเอียด ต่อไปนี้



ค่าขนาดแต่ละช่องสเกลเลื่อนของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด 0.001 นิ้ว

ช่องสเกล	ค่าขนาด (นิ้ว)	ช่องสเกล	ค่าขนาด (นิ้ว)	ช่องสเกล	ค่าขนาด (นิ้ว)	ช่องสเกล	ค่าขนาด (นิ้ว)	ช่องสเกล	ค่าขนาด (นิ้ว)
1	0.001	6	0.006	11	0.011	16	0.016	21	0.021
2	0.002	7	0.007	12	0.012	17	0.017	22	0.022
3	0.003	8	0.008	13	0.013	18	0.018	23	0.023
4	0.004	9	0.009	14	0.014	19	0.019	24	0.024
5	0.005	10	0.010	15	0.015	20	0.020	25	0.025

หลักการแบ่งสเกลความละเอียด 0.001 นิ้ว ของสเกลเลื่อน

หลักการแบ่งสเกลให้ได้ความละเอียด 0.001 นิ้วนั้น จะใช้ระยะสเกลหลัก 1.225 นิ้ว มาแบ่งออกเป็น 25 ส่วนของสเกลเลื่อน และจะเกิดระยะความแตกต่างระหว่างสเกลหลักและสเกลเลื่อนดังต่อไปนี้



ใช้ระยะ 1.225 นิ้ว แบ่งออกเป็น 49 ช่องสเกลหลัก 1 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ $\frac{1.225}{49} = 0.025$ นิ้ว
 2 ช่องสเกล มีค่า = 0.050 นิ้ว

ใช้ระยะ 1.225 นิ้ว แบ่งออกเป็น 25 ช่องสเกลเลื่อน 1 ช่องสเกลเลื่อน มีค่าเท่ากับ $\frac{1.225}{25} = 0.049$ นิ้ว

จะเห็นได้ว่า ที่ระยะ 2 ช่องสเกลหลัก มีค่าเท่ากับ 0.050 นิ้ว

ที่ระยะ 1 ช่องสเกลเลื่อน มีค่าเท่ากับ 0.049 นิ้ว

ฉะนั้น เกิดการเยื้องระหว่างขีดสเกลหลักกับขีดสเกลเลื่อนเท่ากับ $0.050 - 0.049 = 0.001$ นิ้ว

จะเป็นไปในลักษณะนี้จนครบระยะ 25 ขีดสเกลเลื่อน

การอ่านค่าสเกลหลักและสเกลเลื่อนของเวอร์เนียคาลิเปอร์ความละเอียด 0.001 นิ้ว

1. **ดูที่ขีด 0** ของสเกลเลื่อนว่าตรงกับขีดใดของสเกลหลัก เช่น 0 นิ้ว 1 นิ้ว 2 นิ้ว ถ้าตรงก็สามารถอ่านค่านี้ได้เลย แต่ถ้าไม่ตรงให้อ่านค่าขีดสเกลหลักที่ผ่านมาแล้วนำไปรวมกับข้อ 2

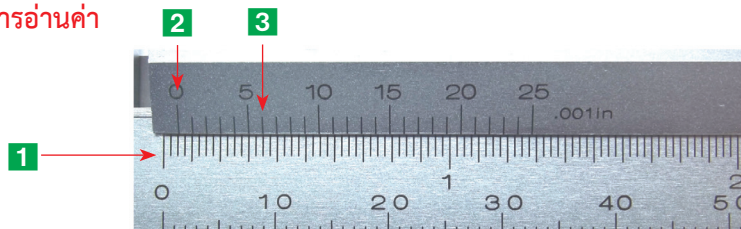
2. **ดูที่ขีด 0** ของสเกลเลื่อนว่าตรงกับขีดสเกลย่อยใด ๆ ของสเกลหลัก เช่น 0.025 นิ้ว 0.050 นิ้ว 0.075 นิ้ว 0.100 นิ้ว 0.225 นิ้ว 0.350 นิ้ว 0.475 นิ้ว 0.500 นิ้ว ถ้าตรงก็สามารถอ่านค่านี้ได้เลย แต่ถ้าไม่ตรงให้อ่านค่าขีดสเกลย่อยใด ๆ ของสเกลหลักที่ผ่านมาแล้วนำค่าไปบวกกับสเกลหลักข้อที่ 1 และทำตามข้อ 3

3. **ดูที่ขีดสเกลเลื่อนว่าขีดใดลงตรงกับสเกลหลัก** อ่านค่าขีดสเกลเลื่อนนั้น แล้วนำค่าไปบวกกับหลักการอ่านตามข้อ 1 และข้อ 2

เชวนคิด

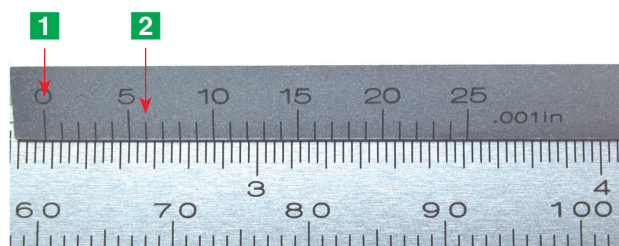
ค่าความละเอียดสเกล 0.001 นิ้ว กับ
 ค่าความละเอียดสเกล 0.02 มิลลิเมตร
 ค่าความละเอียดใดมีค่าน้อยกว่ากัน

ตัวอย่างการอ่านค่า



1. ขีด 0 ของสเกลเลื่อน ผ่านค่าสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.000 นิ้ว
 2. ขีด 0 ของสเกลเลื่อนว่าผ่านขีดสเกลย่อย 0.050 นิ้วของสเกลหลัก = 0.050 นิ้ว
 3. ขีดสเกลเลื่อน 0.006 นิ้วลงตรงกับสเกลหลัก = 0.006 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้มีค่า = 0.056 นิ้ว

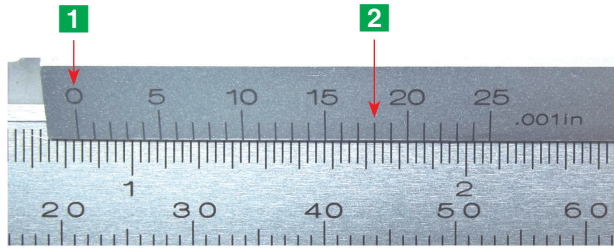
ตัวอย่างการอ่านค่า



1. ขีด 0 ของสเกลเลื่อน ผ่านค่าสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 2.375 นิ้ว
 2. ขีดสเกลเลื่อน 0.006 นิ้วลงตรงกับสเกลหลัก = 0.006 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้มีค่า = 2.381 นิ้ว

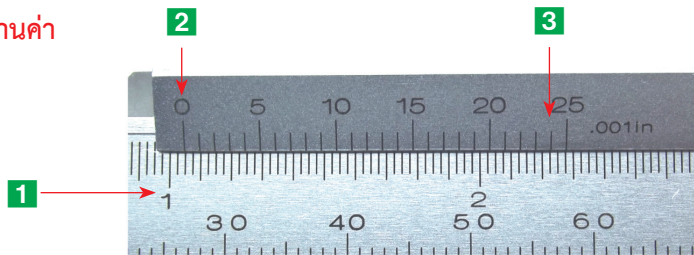


ตัวอย่างการอ่านค่า



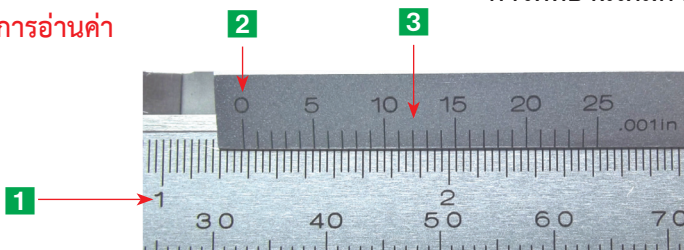
- 1. ขีด 0 ของสเกลเลื่อน ผ่านค่าสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.825 นิ้ว
- 2. ขีดสเกลเลื่อน 0.018 นิ้วลงไปตรงกับสเกลหลัก = 0.018 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้มีค่า = 0.843 นิ้ว

ตัวอย่างการอ่านค่า



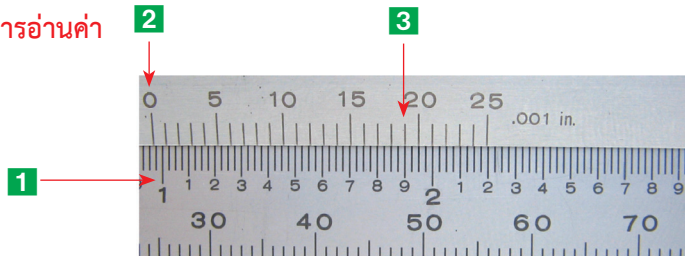
- 1. ขีด 0 ของสเกลเลื่อน ผ่านค่าสเกลหลัก = 1.000 นิ้ว
- 2. ขีด 0 ของสเกลเลื่อนผ่านเลยขีดสเกลย่อยของสเกลหลัก = 0.025 นิ้ว
- 3. ขีดสเกลเลื่อน 0.024 นิ้วลงไปตรงกับสเกลหลัก = 0.024 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้มีค่า = 1.049 นิ้ว

ตัวอย่างการอ่านค่า



- 1. ขีด 0 ของสเกลเลื่อน ผ่านค่าสเกลหลัก = 1.000 นิ้ว
- 2. ขีด 0 ของสเกลเลื่อนผ่านเลยขีดสเกลย่อยของสเกลหลัก = 0.275 นิ้ว
- 3. ขีดสเกลเลื่อน 0.012 นิ้วลงไปตรงกับสเกลหลัก = 0.012 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้มีค่า = 1.287 นิ้ว

ตัวอย่างการอ่านค่า

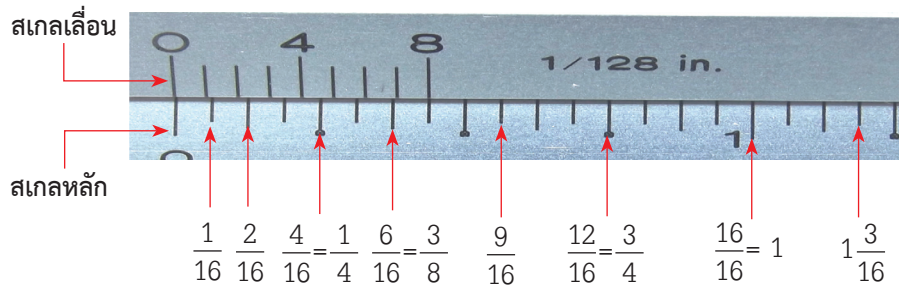


- 1. ขีด 0 ของสเกลเลื่อนไม่ผ่านค่าสเกลหลัก 1 นิ้ว = 0.000 นิ้ว
- 2. ขีด 0 ของสเกลเลื่อนผ่านเลยขีดสเกลย่อยของสเกลหลัก = 0.950 นิ้ว
- 3. ขีดสเกลเลื่อน 0.019 นิ้วลงไปตรงกับสเกลหลัก = 0.019 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้มีค่า = 0.969 นิ้ว

เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ระบบอังกฤษ ค่าความละเอียด ($\frac{1}{128}$ นิ้ว)

เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ระบบอังกฤษ ค่าความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว เป็นการอ่านค่าในลักษณะของเศษส่วน ผู้เรียนควรทบทวนความรู้เดิมในเรื่องของเศษส่วนก่อนทำการศึกษานี้

การอ่านค่าบนสเกลหลักของเวอร์เนียร์ ค่าความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว ใน 1 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ $\frac{1}{16}$ นิ้ว 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ $\frac{2}{16}$ นิ้ว หรือ $\frac{1}{8}$ นิ้ว 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ $\frac{3}{16}$ นิ้ว 4 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ $\frac{4}{16}$ นิ้ว หรือ $\frac{1}{4}$ นิ้ว 16 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ $\frac{16}{16}$ หรือ 1 นิ้วนั่นเอง จะมีเลข 1 กำกับเพื่อเพิ่มจุดสังเกตในการอ่านค่าเศษส่วน หากสามารถทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้ ควรทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

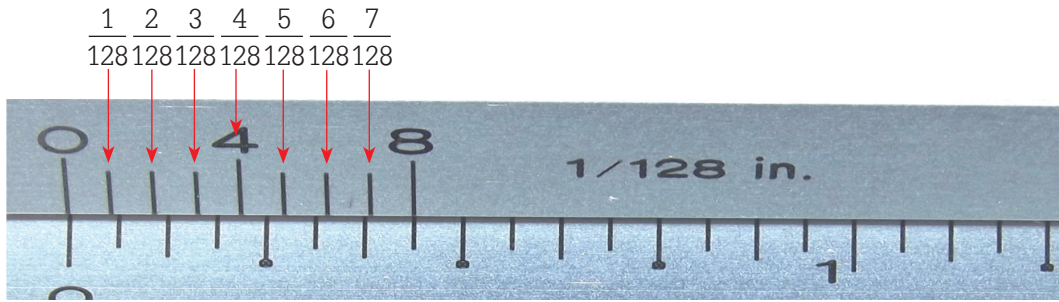


รูปที่ 3-13 สเกลหลักเวอร์เนียร์ ค่าความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว

ค่าขนาดของช่องสเกลหลัก เวอร์เนียร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว

ช่อง สเกล	ค่าขนาด (นิ้ว)	ช่อง สเกล	ค่าขนาด (นิ้ว)	ช่อง สเกล	ค่าขนาด (นิ้ว)	ช่อง สเกล	ค่าขนาด (นิ้ว)
1	$\frac{1}{16}$	9	$\frac{9}{16}$	17	$1\frac{1}{16}$	25	$1\frac{9}{16}$
2	$\frac{2}{16} = \frac{1}{8}$	10	$\frac{10}{16} = \frac{5}{8}$	18	$1\frac{1}{8}$	26	$1\frac{5}{8}$
3	$\frac{3}{16}$	11	$\frac{11}{16}$	19	$1\frac{3}{16}$	27	$1\frac{11}{16}$
4	$\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$	12	$\frac{12}{16} = \frac{3}{4}$	20	$1\frac{1}{4}$	28	$1\frac{3}{4}$
5	$\frac{5}{16}$	13	$\frac{13}{16}$	21	$1\frac{5}{16}$	29	$1\frac{13}{16}$
6	$\frac{6}{16} = \frac{3}{8}$	14	$\frac{14}{16} = \frac{7}{8}$	22	$1\frac{3}{8}$	30	$1\frac{7}{8}$
7	$\frac{7}{16}$	15	$\frac{15}{16}$	23	$1\frac{7}{16}$	31	$1\frac{15}{16}$
8	$\frac{8}{16} = \frac{1}{2}$	16	$\frac{16}{16} = 1$	24	$1\frac{1}{2}$	32	$1\frac{16}{16} = 2$

การอ่านค่าสเกลเลื่อน (Vernier Scale) ของเวอร์เนียคาลิเปอร์ ค่าความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว ใน 1 ช่องสเกลของสเกลเลื่อนจะมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{128}$ นิ้ว 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ $\frac{2}{128}$ หรือ $\frac{1}{64}$ นิ้ว 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ $\frac{3}{128}$ นิ้ว 4 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ $\frac{4}{128}$ หรือ $\frac{1}{32}$ นิ้ว ทุก ๆ 1 ช่องสเกลที่เพิ่มขึ้นจะมีค่าขนาดเพิ่มเท่ากับ $\frac{1}{128}$ นิ้ว



รูปที่ 3-14 สเกลเลื่อนเวอร์เนีย ค่าความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว

ค่าขนาดของช่องสเกลเลื่อนของเวอร์เนีย ค่าความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว

ช่องสเกล	ค่าขนาด (นิ้ว)	ช่องสเกล	ค่าขนาด (นิ้ว)
1	$\frac{1}{128}$	5	$\frac{5}{128}$
2	$\frac{2}{128} = \frac{1}{64}$	6	$\frac{6}{128} = \frac{3}{64}$
3	$\frac{3}{128}$	7	$\frac{7}{128}$
4	$\frac{4}{128} = \frac{1}{32}$	8	$\frac{8}{128} = \frac{1}{16}$

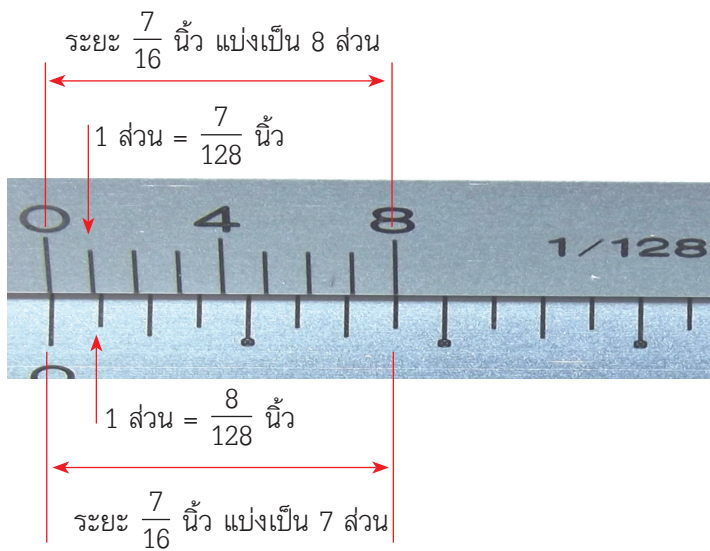
หลักการแบ่งขีดสเกลความละเอียด $\frac{1}{128}$ ของสเกลเลื่อน

ใช้ระยะ $\frac{7}{16}$ นิ้ว สเกลหลักแบ่งออกเป็น 7 ส่วน สเกลหลัก 1 ช่องสเกล มีค่า = $\frac{1}{7} \times \frac{7}{16} = \frac{7}{112} = \frac{1}{16}$ นิ้ว

ใช้ระยะ $\frac{7}{16}$ นิ้ว สเกลหลักแบ่งออกเป็น 8 ส่วน สเกลเลื่อน 1 ช่องสเกล มีค่า = $\frac{1}{8} \times \frac{7}{16} = \frac{7}{128}$ นิ้ว

เกิดระยะเยื้องระหว่างขีดสเกลหลักกับขีดสเกลเลื่อน = $\frac{1}{16} - \frac{7}{128} = \frac{8}{128} - \frac{7}{128} = \frac{1}{128}$ นิ้ว

ลักษณะการเยื้องของสเกลหลักและสเกลเลื่อนจะเป็นเช่นนี้ไปจนครบระยะ 8 ช่องสเกลเลื่อน

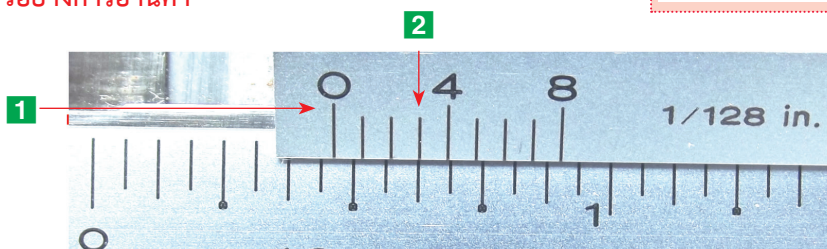


รูปที่ 3-15 การแบ่งค่าความละเอียด $\frac{1}{128}$

การอ่านค่าสเกลหลักและสเกลเลื่อนของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว

- ดูที่ขีด 0 ของสเกลเลื่อนว่าตรงกับขีดใดของสเกลหลัก ถ้าตรงอ่านค่านั้นเลย ถ้าไม่ตรงทำตามข้อ 2
- กรณีที่ขีด 0 ของสเกลเลื่อนไม่ตรงกับขีดใดบนสเกลหลัก ให้อ่านค่าของขีดสเกลหลักที่ขีด 0 สเกลเลื่อนผ่านมา จากนั้นให้ไปอ่านค่าที่ขีดสเกลเลื่อนว่าขีดใดของสเกลเลื่อนลงไปตรงกับขีดสเกลหลัก ให้อ่านค่านั้นแล้วนำค่านั้นไปบวกกัน

ตัวอย่างการอ่านค่า



- ขีด 0 ของสเกลเลื่อนผ่านค่า $\frac{7}{16}$ นิ้ว บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = $\frac{7}{16}$ นิ้ว
- ขีดที่ $\frac{3}{128}$ ของสเกลเลื่อนลงไปตรงกับขีดสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = $\frac{3}{128}$ นิ้ว

$$\text{ค่าวัดที่อ่านได้เท่ากับ} \quad \frac{7}{16} + \frac{3}{128} = \frac{56}{128} + \frac{3}{128} = \frac{59}{128} \text{ นิ้ว}$$

สาระน่ารู้

การคูณเศษส่วน

ให้นำเศษคูณเศษ ได้พลเป็น เศษ
ให้นำส่วนคูณส่วน ได้พลเป็น ส่วน
ได้พลลัพธ์แล้วทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

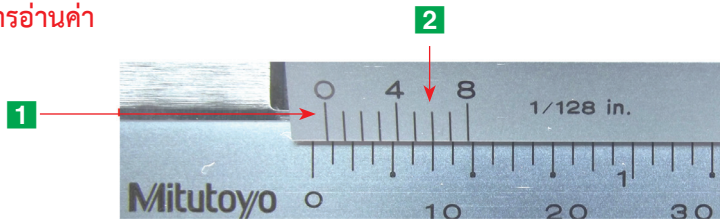
สาระน่ารู้

การบวก ลบ เศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน

ให้ทำส่วนให้เท่ากัน โดยการหา ค.ร.น.
ตัวส่วน เมื่อส่วนเท่ากันแล้วจึงนำเศษมาบวก
ลบกันได้



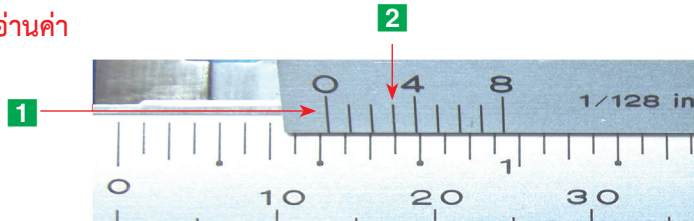
ตัวอย่างการอ่านค่า



1. ชีต 0 ของสเกลเลื่อนผ่านค่า 0 นิ้ว บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0 นิ้ว
2. ชีตที่ $\frac{6}{128}$ ของสเกลเลื่อนลงไปตรงกับขีดสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = $\frac{6}{128}$ นิ้ว

$$\text{ค่าวัดที่อ่านได้เท่ากับ } 0 + \frac{6}{128} = \frac{6}{128} \text{ หรือ } \frac{3}{64} \text{ นิ้ว}$$

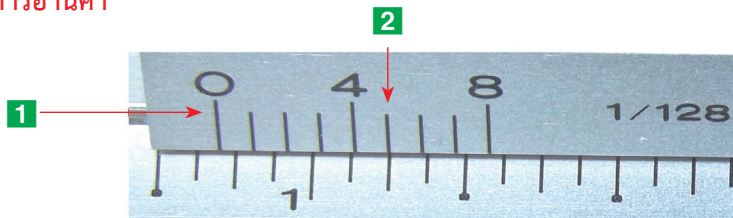
ตัวอย่างการอ่านค่า



1. ชีต 0 ของสเกลเลื่อนผ่านค่า $\frac{8}{16}$ นิ้ว บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = $\frac{8}{16}$ นิ้ว
2. ชีตที่ $\frac{3}{128}$ ของสเกลเลื่อนลงไปตรงกับขีดสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = $\frac{3}{128}$ นิ้ว

$$\text{ค่าวัดที่อ่านได้เท่ากับ } \frac{8}{16} + \frac{3}{128} = \frac{64}{128} + \frac{3}{128} = \frac{67}{128} \text{ นิ้ว}$$

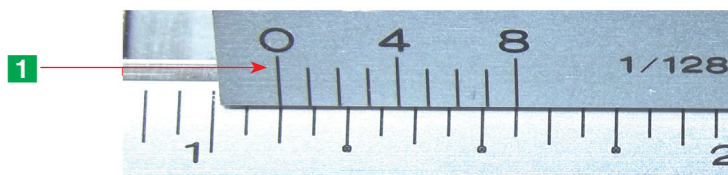
ตัวอย่างการอ่านค่า



1. ชีต 0 ของสเกลเลื่อนผ่านค่า $\frac{13}{16}$ นิ้ว บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = $\frac{13}{16}$ นิ้ว
2. ชีตที่ $\frac{5}{128}$ ของสเกลเลื่อนลงไปตรงกับขีดสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = $\frac{5}{128}$ นิ้ว

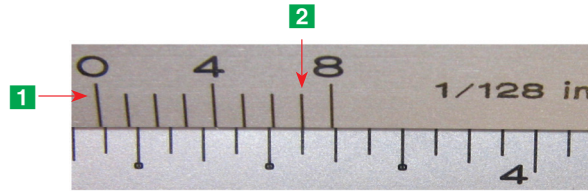
$$\text{ค่าวัดที่อ่านได้เท่ากับ } \frac{13}{16} + \frac{5}{128} = \frac{104}{128} + \frac{5}{128} = \frac{109}{128} \text{ นิ้ว}$$

ตัวอย่างการอ่านค่า



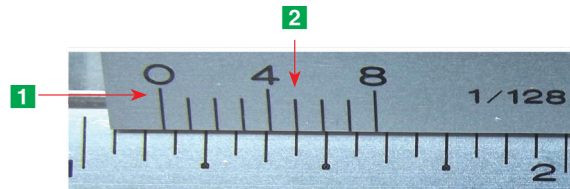
1. ชีต 0 ของสเกลเลื่อนลงไปตรงกับขีดสเกลหลัก $1\frac{2}{16}$ ค่าวัดที่อ่านได้ = $1\frac{2}{16}$ หรือ $1\frac{1}{8}$ นิ้ว

ตัวอย่างการอ่านค่า



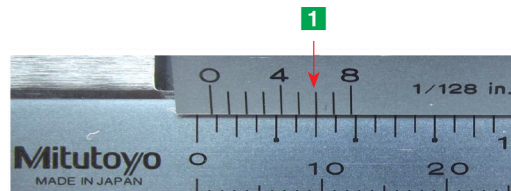
- ขีด 0 ของสเกลเลื่อนผ่านค่า $3\frac{2}{16}$ บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = $3\frac{2}{16}$ นิ้ว
 - ขีดที่ $\frac{7}{128}$ ของสเกลเลื่อนลงไปตรงกับขีดสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = $\frac{7}{128}$ นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้เท่ากับ $3\frac{2}{16} + \frac{7}{128} = 3\frac{16}{128} + \frac{7}{128} = 3\frac{23}{128}$ นิ้ว

ตัวอย่างการอ่านค่า



- ขีด 0 ของสเกลเลื่อนผ่านค่า $1\frac{2}{16}$ บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = $1\frac{2}{16}$ นิ้ว
 - ขีดที่ $\frac{5}{128}$ ของสเกลเลื่อนลงไปตรงกับขีดสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = $\frac{5}{128}$ นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้เท่ากับ $1\frac{2}{16} + \frac{5}{128} = 1\frac{16}{128} + \frac{5}{128} = 1\frac{21}{128}$ นิ้ว

ตัวอย่างการอ่านค่า



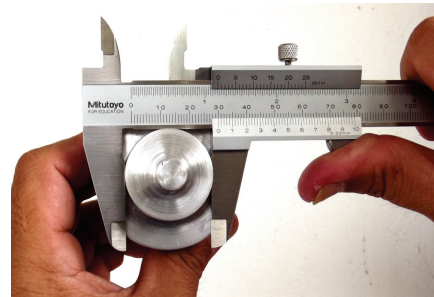
- ขีดที่ 6 ของสเกลเลื่อนลงไปตรงกับขีดสเกลหลัก ค่าวัดที่อ่านได้ = $\frac{6}{128}$ หรือ $\frac{3}{64}$ นิ้ว

การใช้งานของเวอร์เนียคาลิปเปอร์

สำหรับการใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์วัดขนาดชิ้นงานนั้นสามารถกระทำได้ 3 ลักษณะ คือ ใช้วัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน ใช้วัดขนาดภายในของชิ้นงาน และใช้วัดขนาดความลึกหรือความต่างระดับของชิ้นงาน

การใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์วัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน

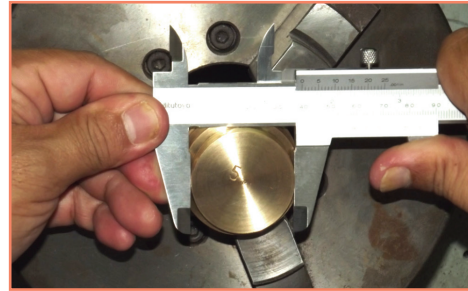
การวัดชิ้นงานที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ให้จับชิ้นงานด้วยมือซ้ายให้มั่นคง จัดตำแหน่งชิ้นงานเข้าระหว่างปากวัดนอกของเวอร์เนียและใช้มือขวาจับที่ด้ามของเวอร์เนีย คาลิปเปอร์ ใช้หัวแม่มือค่อย ๆ ดันปากวัดด้านเคลื่อนที่เข้าหาชิ้นงานจนสัมผัสผิวชิ้นงานใช้แรงกดที่พอประมาณ ดันปากวัดไว้แล้วทำการอ่านค่าวัด



รูปที่ 3-16 การใช้เวอร์เนียวัดขนาดภายนอกชิ้นงาน



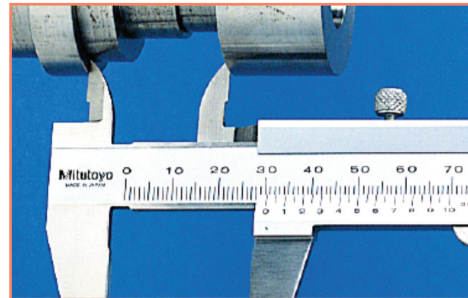
การวัดชิ้นงานที่เคลื่อนย้ายไม่ได้ ให้ทำการเลื่อนปากวัดออกให้เกินขนาดของชิ้นงาน ใช้มือซ้ายจับปากวัดด้านอยู่กับที่สัมผัสกับชิ้นงานมือขวาจับด้ามเวอร์เนียร์ใช้หัวแม่มือค่อย ๆ ดันปากวัดด้านเคลื่อนที่เข้าหาชิ้นงานใช้แรงกดที่พอดี พยายามอยู่ในแนวระดับทำการอ่านค่าขนาดชิ้นงานถ้ากระทำไม่ได้ ถ้าทำไม่ได้ให้หมุนสกรูล็อกตำแหน่งแล้วนำออกมาอ่านค่าที่ด้านนอก



รูปที่ 3-17 การใช้เวอร์เนียร์วัดขนาดภายนอกชิ้นงานบนเครื่องกลึง

การใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดขนาดภายในของชิ้นงาน

การวัดขนาดภายในชิ้นงานที่สามารถเคลื่อนที่ได้ สามารถกระทำได้โดยจับยึดชิ้นงานให้มั่นคง ใช้มือขวาจับเวอร์เนียร์เลื่อนปากวัดด้านเคลื่อนที่เข้าให้เขี้ยววัดในสามารถสอดเข้าไปวัดขนาดภายในของชิ้นงานได้ จากนั้นค่อย ๆ เลื่อนปากวัดด้านเคลื่อนที่ออกจนเขี้ยววัดในสัมผัสกับชิ้นงานด้วยแรงที่พอดี และจัดตำแหน่งของด้ามเวอร์เนียร์ขนานกับชิ้นงาน ทำการอ่านค่าวัด



รูปที่ 3-18 การใช้เวอร์เนียร์วัดขนาดภายใน

การวัดขนาดภายในชิ้นงานที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ สามารถทำได้โดยจับด้ามเวอร์เนียร์ให้มั่นคง เลื่อนปากวัดด้านเคลื่อนที่เข้าจนเขี้ยววัดในสามารถสอดเข้าไปวัดขนาดภายในได้ จากนั้นเลื่อนเขี้ยววัดในออกจนเขี้ยววัดในสัมผัสกับชิ้นงานด้วยแรงกดที่พอดี ทำการอ่านค่าวัดถ้ากระทำไม่ได้ ถ้ากระทำไม่ได้ให้หมุนสกรูล็อกตำแหน่งแล้วนำมาอ่านด้านนอกต่อไป



รูปที่ 3-19 การใช้เวอร์เนียร์วัดขนาดภายในชิ้นงานกลึง

การใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดขนาดความลึกของชิ้นงาน

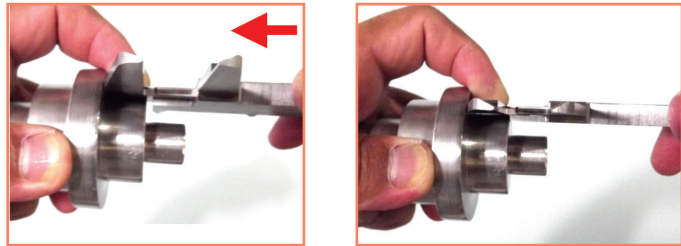
การใช้เวอร์เนียร์วัดขนาดความลึกชิ้นงานลักษณะที่เป็นรูคว้านหรือร่องแคบ ๆ สามารถกระทำได้ โดยใช้ส่วนปลายด้ามเวอร์เนียร์วางทาบกับปากชิ้นงานหรือปากรูคว้านหรือปากร่องที่ต้องการวัด หลังจากนั้นค่อย ๆ เลื่อนก้านวัดลึก (Depth Bar) เข้าไปในรูคว้านหรือร่องที่ต้องการวัด จนก้านวัดลึกสัมผัสกับพื้นของรูคว้านหรือพื้นร่อง จัดตำแหน่งให้ก้านวัดลึกขนานกับรูคว้านหรือร่องชิ้นงาน แล้วทำการอ่านค่าวัด



รูปที่ 3-20 การใช้ก้านวัดลึกวัดขนาดชิ้นงาน

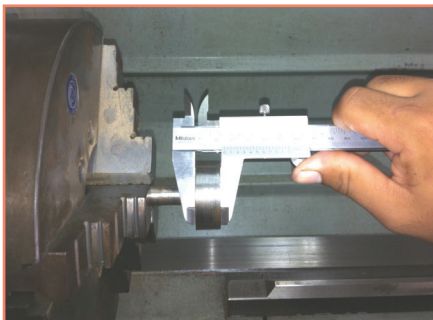
การใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดความหนาต่างระดับ (Step Measurement)

สามารถทำการวัดความหนาต่างระดับโดยใช้ปาวัดต่างระดับ (Step Measurement) ซึ่งการใช้ปาวัดต่างระดับจะดีกว่าการใช้ก้านวัดลึก เนื่องจากหน้าสัมผัสของปาวัดต่างระดับกว้างกว่าก้านวัดลึก ทำให้ความผิดพลาดจากการวัดมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยกว่า การวัดโดยใช้ปาวัดต่างระดับทำได้โดยเลื่อนปาวัดต่างระดับด้านเคลื่อนที่ออกให้เกินขนาดของชิ้นงานที่ต้องการวัดเล็กน้อย หลังจากนั้นวางปาวัดต่างระดับด้านอยู่กับที่แนบสัมผัสชิ้นงานที่ต้องการวัดด้วยแรงกดที่พอดี จากนั้นเคลื่อนที่ปาวัดด้านเคลื่อนที่เข้าหาชิ้นงานด้วยแรงกดดันที่พอดีจนปาวัดต่างระดับด้านเคลื่อนที่สัมผัสกับชิ้นงานแล้วทำการอ่านค่าวัด

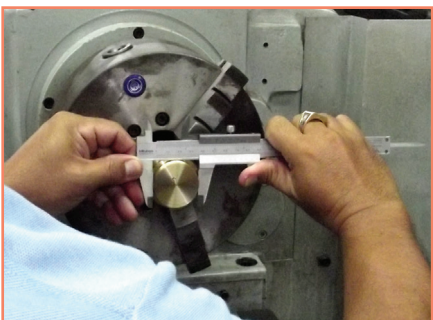


รูปที่ 3-21 การใช้ปาวัดต่างระดับวัดขนาดชิ้นงาน

การใช้เวอร์เนียวัดงานในลักษณะต่าง ๆ



ภาพที่ 3-22 การใช้เวอร์เนียวัดขนาดความหนาชิ้นงานกลึง



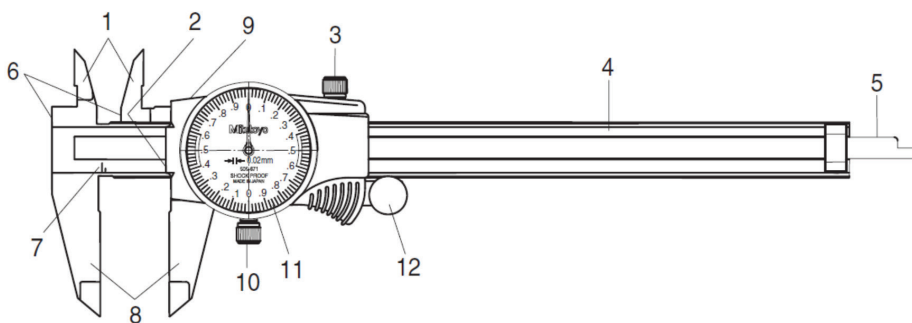
ภาพที่ 3-23 การใช้เวอร์เนียวัดขนาดความโตชิ้นงานกลึง



ภาพที่ 3-24 การใช้เวอร์เนียวัดขนาดความกว้างของชิ้นงาน

เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกา (Dial Caliper)

เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกาถูกพัฒนาออกแบบมาเพื่อลดปัญหาการอ่านขีดสเกลเลื่อน เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบธรรมดา ซึ่งผู้เรียนอาจมีประสบการณ์ในการอ่านค่าสเกลเลื่อนของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบธรรมดาที่ต้องใช้สายตาศึกษาพิจารณาอย่างรอบคอบว่าขีดใดของสเกลเลื่อนตรงกับสเกลหลักที่แท้จริง แต่ในส่วนของสเกลแบบหน้าปัดนาฬิกาจะมองได้ง่ายและสะดวกกว่า เนื่องจากมองเห็นได้อย่างชัดเจนว่าเข็มของนาฬิกาวัดชี้ตรงกับขีดสเกลใด ซึ่งเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกาก็สามารถอ่านค่าความละเอียดได้ตั้งแต่ 0.05 มม. 0.02 มม. 0.01 มม. และ 0.01 นิ้ว 0.001 นิ้ว แล้วแต่ว่าจะเลือกใช้ความละเอียดใดมาใช้งาน แต่จะไม่เหมือนกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบธรรมดาที่มีทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษในตัวเดียวกัน ซึ่งเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบหน้าปัดจะมีเพียงแค่ความละเอียดระบบเดียวเท่านั้น



รูปที่ 3-25 ส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกา

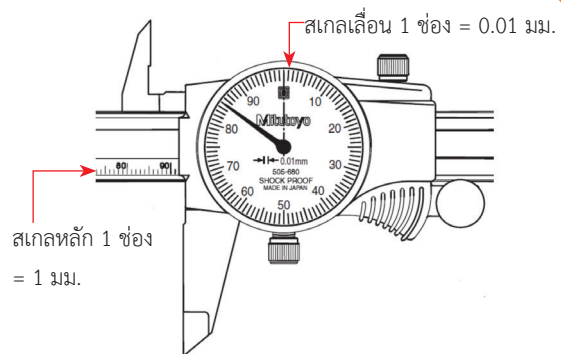
ส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกา (Dial Caliper)

1. ปากวัดในหรือเขี้ยววัดใน (Internal Measuring Jaws) ใช้สำหรับวัดขนาดภายในชิ้นงาน
2. ป่าอ้างอิงอ่านค่าสเกลหลัก (Reference Edge) ใช้เป็นจุดอ้างอิงในการอ่านค่าสเกลหลัก
3. สกรูล็อกตำแหน่ง (Slider Clamp Screw) ใช้ล็อกตำแหน่งปากวัดด้านเคลื่อนที่ ไม่ให้เลื่อนเข้า-ออก
4. ด้ามเวอร์เนียร์ (Blade) ใช้สำหรับจับยึดเวอร์เนียร์ให้มั่นคงขณะทำการวัดขนาดชิ้นงาน
5. ก้านวัดลึก (Depth Bar) ใช้สำหรับวัดขนาดความลึกชิ้นงาน
6. ปากวัดต่างระดับ (Step Measuring Face) ใช้สำหรับวัดขนาดชิ้นงานที่มีลักษณะต่างระดับ
7. สเกลหลัก (Blade Graduation) เป็นขีดมาตราหลัก ใช้ในการอ่านค่าขนาดเหมือนกับเวอร์เนียร์ทั่วไป
8. ปากวัดนอก (Outside Measuring) ใช้สำหรับวัดขนาดภายนอกชิ้นงาน
9. รางเลื่อน (Slider) มีลักษณะเป็นร่อง มีสกรูปรับกดแผ่นโลหะสปริง เพิ่มหรือลดความแน่นของการเลื่อน
10. สกรูล็อกหน้าปัดนาฬิกา (Bezel Clamp Screw) ใช้ล็อกตำแหน่งหน้าปัดนาฬิกาไม่ให้เคลื่อนที่
11. สเกลเลื่อนหน้าปัดนาฬิกา (Dial Graduation) เป็นหน้าปัดมีขีดมาตราสำหรับอ่านค่าเวอร์เนียร์สเกล
12. ล้อเลื่อนตำแหน่ง (Thumb Roller) เป็นล้อสำหรับใช้นิ้วหัวแม่มือดึงหรือดันให้ปากวัดเคลื่อนที่

เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกา ค่าความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร

เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกา ค่าความละเอียด 0.01 มม. จะประกอบด้วย 2 ส่วนเหมือนกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบธรรมดา คือ อ่านค่าที่สเกลหลักและสเกลเลื่อน

การอ่านค่าสเกลหลัก (Main Scale) สำหรับการอ่านค่าขีดสเกลหลักของเวอร์เนียร์แบบหน้าปัดนาฬิกา ความละเอียด 0.01 มม. ใน 1 ช่องสเกลหรือ 1 ขีดสเกล จะมีค่าเท่ากับ 1 มม. 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 2 มม. 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 3 มม. ทุก 1 ช่องสเกลที่เพิ่มขึ้นขนาดก็จะเพิ่มขึ้น 1 มม. เสมอ ๆ จะเป็นเช่นนี้ไปจนครบระยะ 150 มม.



รูปที่ 3-26 สเกลหลักและสเกลเลื่อนเวอร์เนียร์หน้าปัดนาฬิกา 0.01 มม.

การอ่านค่าสเกลเลื่อน (Vernier Scale) สำหรับการอ่านค่าของขีดสเกลเลื่อนของเวอร์เนียร์แบบหน้าปัดนาฬิกา ค่าความละเอียด 0.01 มม. ใน 1 ช่องสเกล จะมีค่าเท่ากับ 0.01 มม. 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.02 มม. 10 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.10 มม. ซึ่งจะมีเลข 10 กำกับอยู่ 20 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.20 มม. เมื่อหมุนไปครบ 1 รอบจะมีค่าเท่ากับ 100 ขีดสเกล ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1 มม.

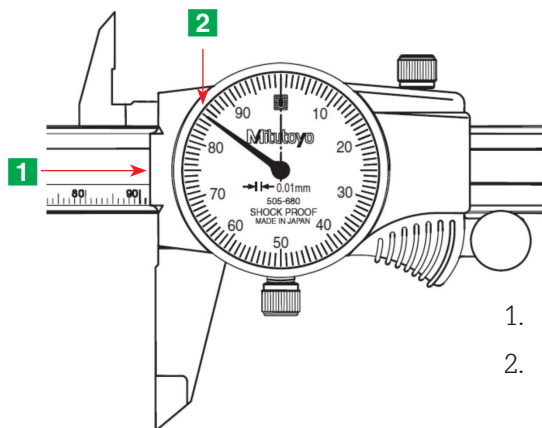
การอ่านค่าสเกลหลักและสเกลเลื่อน เวอร์เนียร์แบบหน้าปัดนาฬิกาความละเอียด 0.01 มม.

สำหรับการอ่านค่าสเกลหลักและสเกลเลื่อนของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกาก็เหมือนกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบธรรมดาโดยมีวิธีอ่านดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ดูที่ตำแหน่งของป้าอ่านค่าสเกลหลัก (Blade Graduation) ว่าตรงกับขีดใดของสเกลหลัก ถ้าตรงก็อ่านค่าได้เลย (กรณีป้าอ่านค่าสเกลหลักตรงกับขีดสเกลหลัก เข็มนาฬิกาวัดของสเกลเลื่อนจะตรงกับขีด 0 เสมอ) แต่ถ้าไม่ตรงขีดสเกลหลัก ให้ดำเนินการตามข้อ 2

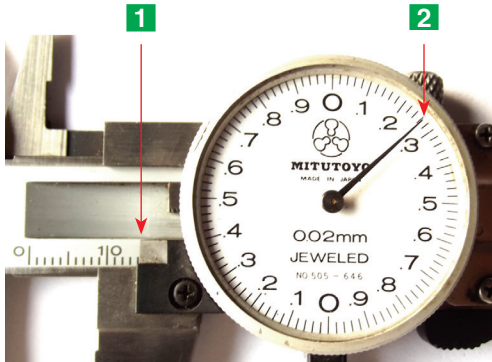
ข้อ 2 ในกรณีที่ตำแหน่งของป้าวัดอ่านค่าสเกลหลักผ่านเลยขีดของสเกลหลัก ให้อ่านค่าของขีดสเกลหลักที่ป้าอ่านค่าผ่านว่ามีค่าเท่ากับกี่มิลลิเมตร จากนั้นให้ไปดูที่เข็มนาฬิกาวัดของสเกลเลื่อนว่าตรงกับขีดสเกลใดบนหน้าปัดนาฬิกาแล้วอ่านค่านำมาบวกกับค่าสเกลหลัก

การอ่านค่า เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกา ค่าความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร



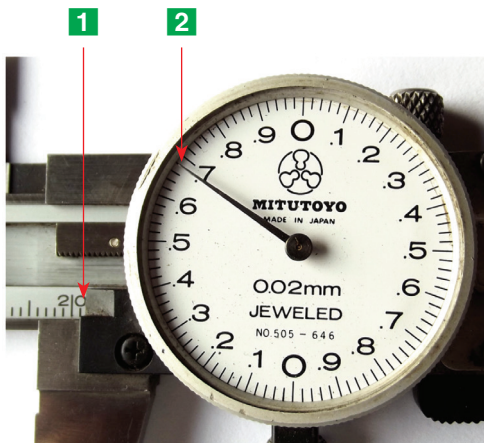
- | | | |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------|
| 1. ป้าอ่านค่าสเกลหลัก | อ่านค่าวัดได้ | = 91.00 มม. |
| 2. เข็มนาฬิกาวัดของสเกลเลื่อน | อ่านค่าวัดได้ | = 0.85 มม. |
| | ค่าวัดที่อ่านได้ | = 91.85 มม. |

การอ่านค่าวัด เวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกา ค่าความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร



1. บำอ่านค่าสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 14.00 มม.
2. เข็มนาฬิกาวัดของสเกลเลื่อน อ่านค่าวัดได้ = 0.26 มม.
ค่าวัดที่อ่านได้ = 14.26 มม.

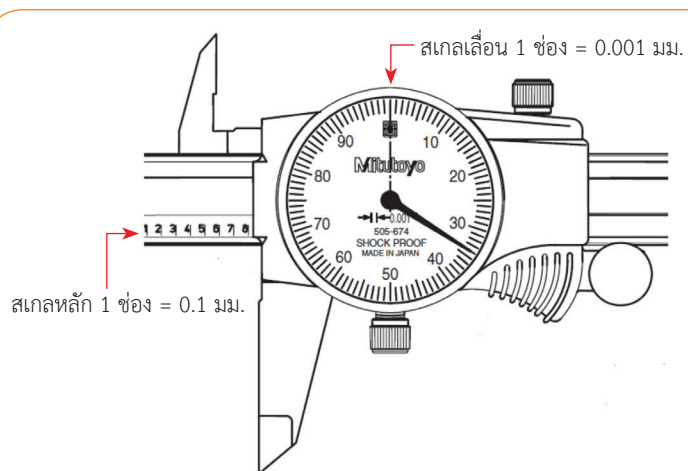
การอ่านค่าวัด เวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกา ค่าความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร



1. บำอ่านค่าสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 21.00 มม.
2. เข็มนาฬิกาวัดของสเกลเลื่อน อ่านค่าวัดได้ = 0.68 มม.
ค่าวัดที่อ่านได้ = 21.68 มม.

เวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกา ค่าความละเอียด 0.001

การอ่านค่าสเกลหลัก (Main Scale) ค่าของขีดสเกลหลักของเวอร์เนียแบบหน้าปัดนาฬิกา ความละเอียด 0.001 นิ้ว จะคล้ายกับสเกลหลักของเวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบธรรมดา ค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว คือ ที่ด้ามเวอร์เนียจะแบ่งออกเป็น 6 นิ้ว ที่ตำแหน่ง 1 นิ้วจะมีเลข 1 ตัวหนากำกับ อยู่ ตำแหน่ง 2 นิ้ว ก็จะมีเลข 2 กำกับ อยู่จนถึง 6 นิ้ว จากนั้นในช่วง 1 นิ้ว จะแบ่งออกเป็น 10 ส่วนที่ 1 ส่วนหรือ 1 ขีดสเกล มีค่าเท่ากับ 0.100 นิ้ว ซึ่งจะมีเลข 1 ขนาดตัวอักษรขนาดย่อลงมา กำกับอยู่ที่ 2 ขีดสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.200 นิ้ว ซึ่งมีเลข 2 กำกับอยู่ไปจนถึง 10 ช่องสเกลหลักก็จะมีค่าเท่ากับ 1 นิ้ว นั้นเอง



รูปที่ 3-28 สเกลหลักและสเกลเลื่อนเวอร์เนียหน้าปัดนาฬิกา 0.001 นิ้ว

การอ่านค่าสเกลเลื่อน (Dial Vernier Scale) ค่าของขีดสเกลบนหน้าปัดนาฬิกาของเวอร์เนียร์แบบหน้าปัดนาฬิกา ความละเอียด 0.001 นิ้ว ใน 1 ช่องสเกลหรือ 1 ขีดสเกลบนหน้าปัดนาฬิกาจะมีค่าเท่ากับ 0.001 นิ้ว 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.002 นิ้ว 10 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.010 นิ้ว 50 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.050 นิ้ว 100 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.100 นิ้ว ซึ่งก็คือ หมุนไปครบ 1 รอบ

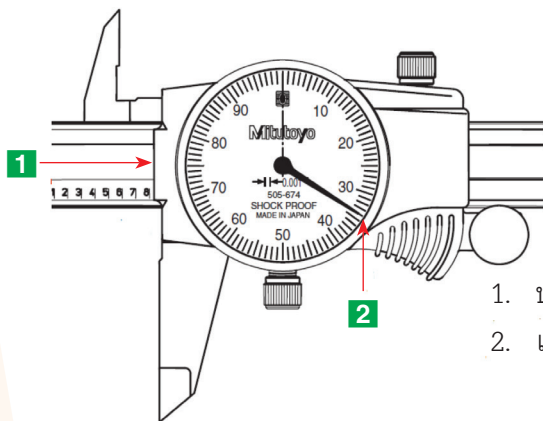
การอ่านค่าสเกลหลักและสเกลเลื่อน เวอร์เนียร์แบบหน้าปัดนาฬิกาความละเอียด 0.001 นิ้ว

สำหรับการอ่านค่าสเกลหลักและสเกลเลื่อนของเวอร์เนียร์แบบหน้าปัดนาฬิกา มีวิธีอ่านดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ดูที่ตำแหน่งของบ่าอ่านค่าสเกลหลัก (Blade Graduation) ว่าตรงกับขีดใดของสเกลหลัก ถ้าตรงก็อ่านค่าได้เลย (กรณีบ่าอ่านค่าสเกลหลักตรงกับขีดสเกลหลัก เข็มนาฬิกาวัดของสเกลเลื่อนจะตรงกับขีด 0 เสมอ) แต่ถ้าไม่ตรงให้ดำเนินการตามข้อ 2

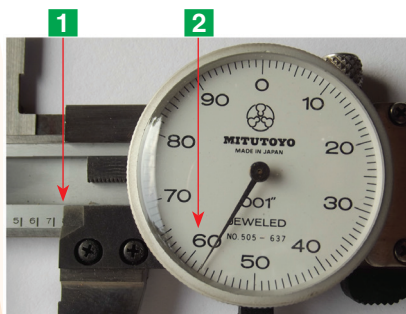
ข้อ 2 ในกรณีที่ตำแหน่งของบ่าวัดอ่านค่าสเกลหลักผ่านเลยขีดของสเกลหลัก ให้อ่านค่าของขีดสเกลหลักที่บ่าอ่านค่าผ่านว่ามีค่าเท่ากับกี่นิ้ว จากนั้นให้ไปดูที่เข็มนาฬิกาวัดของสเกลเลื่อนว่าตรงกับขีดสเกลใดบนหน้าปัดนาฬิกาแล้วอ่านค่านำมาบวกกับค่าสเกลหลัก

การอ่านค่าวัด เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกา ค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว



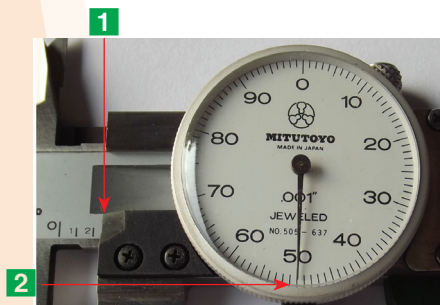
1. บ่าอ่านค่าสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.800 นิ้ว
 2. เข็มนาฬิกาวัดของสเกลเลื่อนอ่านค่าวัดได้ = 0.034 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.834 นิ้ว**

การอ่านค่าวัด เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกา ค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว



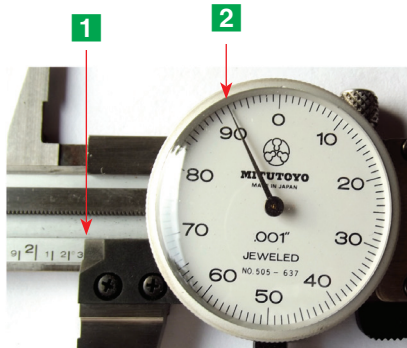
1. บ่าอ่านค่าสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.700 นิ้ว
 2. เข็มนาฬิกาวัดของสเกลเลื่อนอ่านค่าวัดได้ = 0.058 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.758 นิ้ว**

การอ่านค่าวัด เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกา ค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว



1. บ่าอ่านค่าสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.200 นิ้ว
 2. เข็มนาฬิกาวัดของสเกลเลื่อนอ่านค่าวัดได้ = 0.050 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.250 นิ้ว**

การอ่านค่าวัด เวอร์เนียคาลิเปอร์แบบหน้าปัดนาฬิกา ค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว

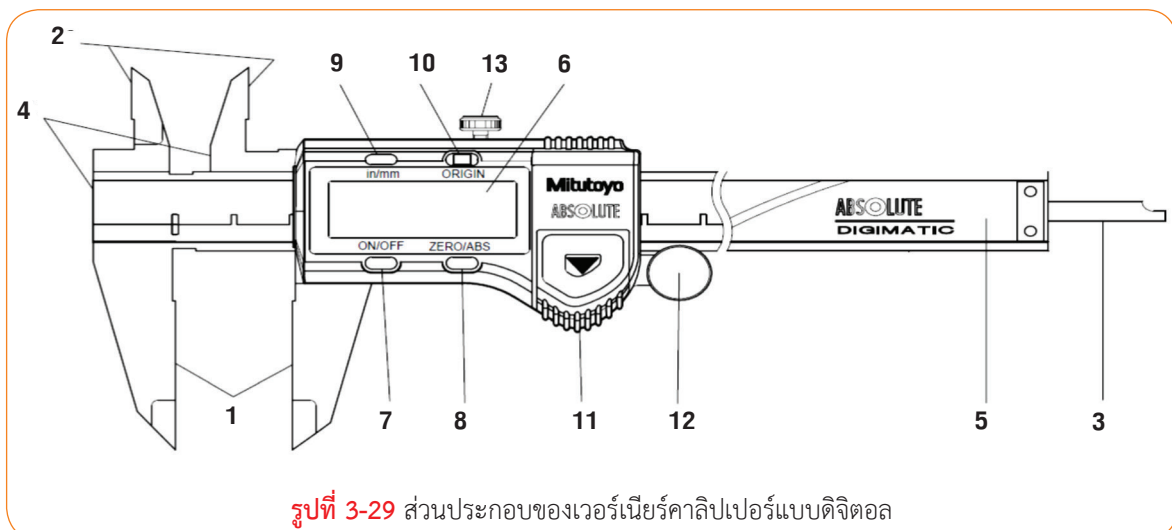


1. บ่าอ่านค่าสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 2.200 นิ้ว
 2. เข็มนาฬิกาวัดของสเกลเลื่อนอ่านค่าวัดได้ = 0.092 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 2.292 นิ้ว**

เวอร์เนียคาลิเปอร์แบบดิจิทัล (Digital Electronic Caliper)

เวอร์เนียคาลิเปอร์แบบดิจิทัลเป็นเวอร์เนียที่สามารถอ่านค่าวัดได้โดยอัตโนมัติจากระบบกลไกในตัวของเวอร์เนียเอง ประมวลผลพร้อมแสดงผลผ่านระบบจอแอลซีดี (Liquid Crystal Digital) ทำให้ผู้ใช้งานสามารถอ่านค่าวัดจากเวอร์เนียคาลิเปอร์แบบดิจิทัลได้ทันที ผู้ใช้ไม่ต้องทำความเข้าใจกับการอ่านค่าขีดสเกลเหมือนกับเวอร์เนียคาลิเปอร์แบบธรรมดาหรือแบบหน้าปัดนาฬิกาให้ยุ่งยาก ปัจจุบันได้รับความนิยมในโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวัดเป็นอย่างมาก ผู้ใช้งานเพียงแต่ฝึกทักษะในการใช้แรงกดสัมผัสชิ้นงานและปุ่มพารามิเตอร์ต่าง ๆ ก็สามารถใช้งานได้แล้ว

ส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิเปอร์แบบดิจิทัล

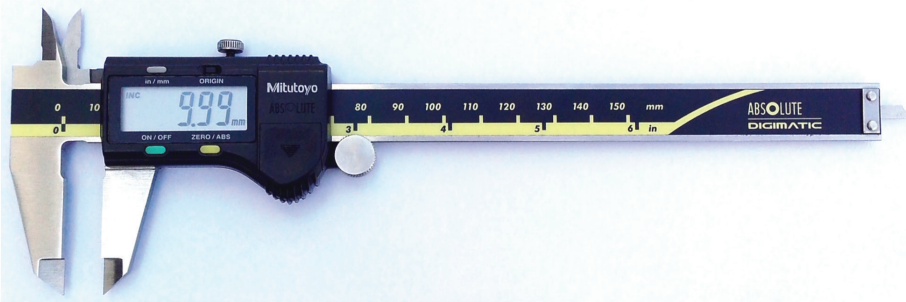


รูปที่ 3-29 ส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิเปอร์แบบดิจิทัล

1. ปากวัดนอก (Outside Measuring Faces) ใช้สำหรับวัดขนาดภายนอกชิ้นงาน
2. ปากวัดในหรือเขี้ยววัดใน (Inside Measuring Faces) ใช้สำหรับวัดขนาดภายในชิ้นงาน
3. ก้านวัดลึก (Depth Measuring Blade) ใช้สำหรับวัดขนาดความลึกชิ้นงาน
4. ปากวัดต่างระดับ (Step Measuring Faces) ใช้สำหรับวัดขนาดชิ้นงานที่มีลักษณะต่างระดับ
5. ด้ามเวอร์เนีย (Beam) ใช้สำหรับจับยึดเวอร์เนียให้มั่นคงขณะทำการวัดขนาดชิ้นงาน
6. จอแสดงผล (Display) ค่าวัดจะถูกแสดงเป็นตัวเลขบนหน้าจอ



7. ปุ่มเปิด-ปิด (Power ON/OFF Switch) ใช้ปิดและเปิดการใช้งานเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบดิจิตอล
8. ปุ่มปรับค่า 0 (ZERO/ABS Switch) ใช้เพื่อปรับตำแหน่งนั้น ๆ ให้เป็น 0
9. ปุ่มปรับเปลี่ยนค่าหน่วย นิ้ว/มิลลิเมตร (Inch/mm Switch) ใช้เพื่อปรับเปลี่ยนหน่วยวัดที่ต้องการ
10. ปุ่ม Origin (Origin Switch) ใช้เพื่อปรับตำแหน่งเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับการวัดแบบ Absolute
11. ฝารอบแบตเตอรี่ (Battery Compartment Lid) ใช้สำหรับปิด-เปิด เพื่อใส่แบตเตอรี่ (ถ่าน)
12. ล้อเลื่อนตำแหน่ง (Thumb Rollar) เป็นล้อสำหรับใช้นิ้วหัวแม่มือดึงหรือดันเพื่อเลื่อนปากวัด
13. สกรูล็อกตำแหน่ง (Slider Clamp Screw) ใช้ล็อกตำแหน่งปากวัดไม่ให้เคลื่อนที่

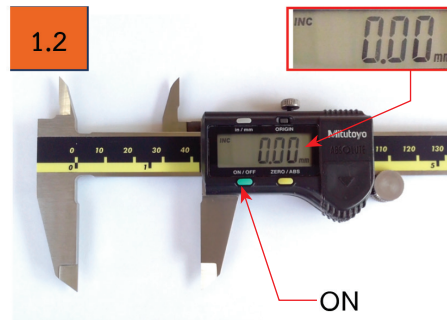
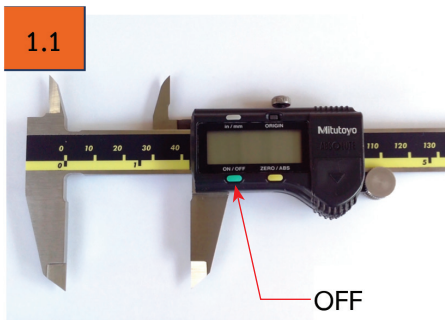


รูปที่ 3-30 แสดงลักษณะเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบดิจิตอล

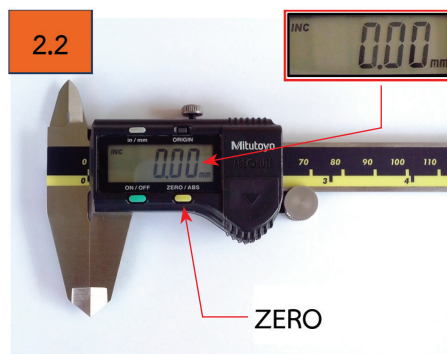
การใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบดิจิตอล

สำหรับการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบดิจิตอล สามารถใช้งานคล้ายกับเวอร์เนียร์แบบสเกลธรรมดา ที่เพิ่มมาคือ ในส่วนของฟังก์ชันการใช้งานของจอแสดงผล ซึ่งสามารถกระทำดังต่อไปนี้

1. กดที่ปุ่ม ON/OFF เพื่อเปิดใช้งาน



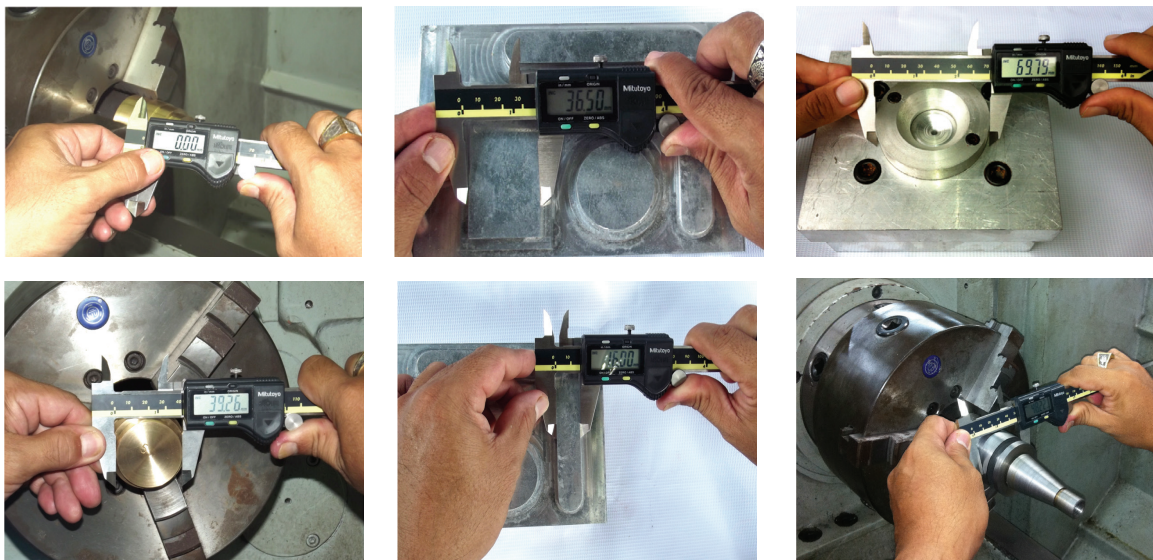
2. เลื่อนปากวัดเข้าหากันจนสุด ด้วยแรงที่พอเหมาะ Set ให้ตำแหน่งนี้เป็น 0 กดปุ่ม ZERO/ABS



3. กดที่ปุ่ม IN/MM เพื่อเลือกระบบหน่วยในการใช้งานว่าจะใช้หน่วยมิลลิเมตรหรือหน่วยนิ้ว
4. ทดลองเลื่อนปากวัดออกช้า ๆ จากนั้นเลื่อนปากวัดเข้าสู่สุดแบบช้า ๆ ด้วยแรงพอประมาณ แล้วดูที่จอแสดงผลให้ค่าวัดเป็น 0 (ให้จำแรงกดว่าใช้แรงประมาณเท่าใด ให้นำแรงกดนั้นไปใช้ในการวัดขนาดชิ้นงาน)
5. ทำการเลื่อนปากวัดออกเพื่อวัดขนาดชิ้นงาน

การใช้เวอร์เนียแบบดิจิตอลวัดขนาดชิ้นงาน

1. เปิดการใช้งานเวอร์เนียแบบดิจิตอลโดยกดปุ่ม ON/OFF
2. เลื่อนปากวัดเข้าให้สุด แล้ว Set Zero และหากหน่วยวัดไม่ตรงตามการใช้งานให้กดเลือกหน่วยวัดใหม่
3. เลื่อนปากวัดออกให้กว้างกว่าขนาดชิ้นงาน ทำการวัดขนาดชิ้นงานเหมือนกับการใช้เวอร์เนียแบบสเกล
4. หลังใช้งาน เลื่อนปากวัดเข้าขนาดชี้ประมาณ 0.2-2 มม. กดปุ่มปิดที่ ON/OFF แล้วทำความสะอาดเก็บเข้าที่



รูปที่ 3-31 การใช้เวอร์เนียดิจิตอลวัดขนาดชิ้นงาน

เวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบใช้งานเฉพาะ:

เวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบปลายปากกา (Vernier Caliper with Nip Style Jaws)

เวอร์เนียชนิดนี้ออกแบบให้ปากวัดมีลักษณะด้านหนึ่งกลม ไว้ใช้วัดขนาดภายในทรงกลม





เวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบปากยาว (Vernier Caliper Long Jaws)

เวอร์เนียชนิดนี้ออกแบบให้ปากวัดมีขนาดยาวกว่าแบบทั่วไป ไว้ใช้วัดขนาดภายในที่มีความลึก



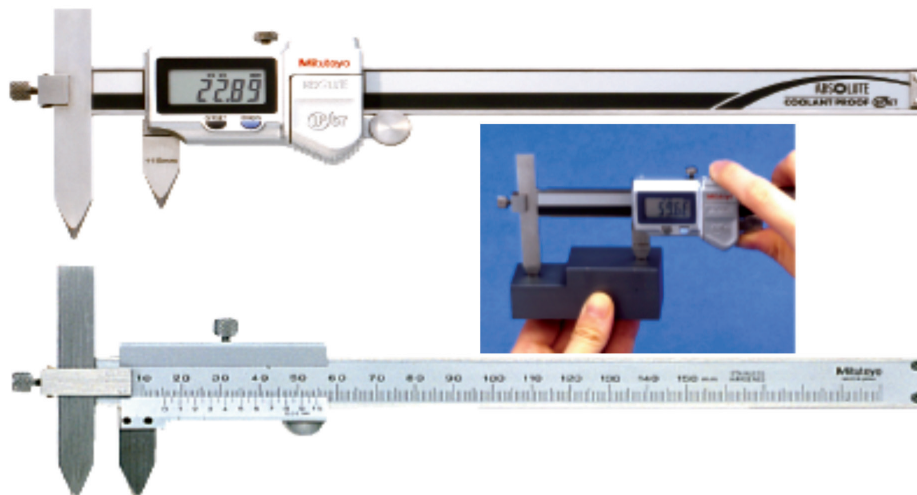
เวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบปรับเลื่อนปากวัด (Offset Caliper)

เวอร์เนียชนิดนี้ออกแบบปากวัดด้านอยู่กับที่สามารถปรับเลื่อนขึ้นลงได้ ไว้ใช้วัดขนาดที่ต่างระดับกัน



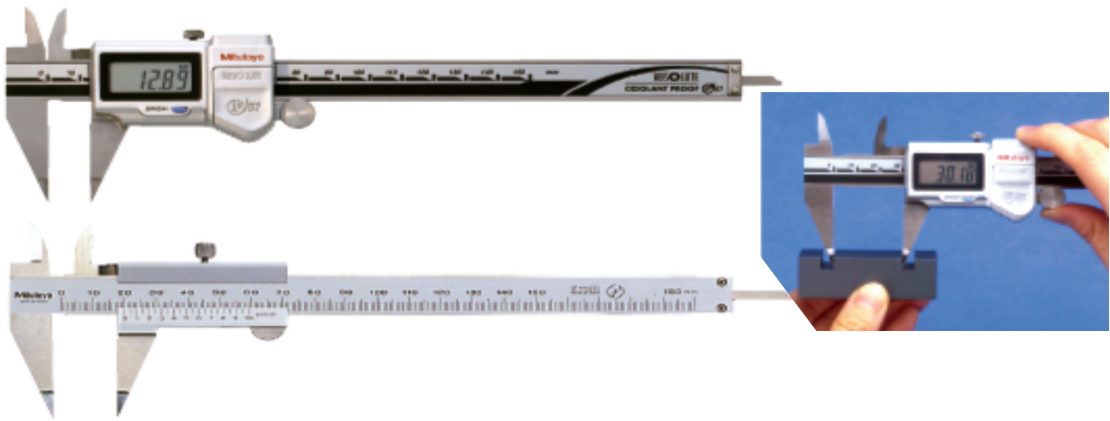
เวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบวัดระยะศูนย์กลางรูเจาะ (Offset Centerline Caliper)

เวอร์เนียชนิดนี้ออกแบบใช้สำหรับวัดระยะห่างระหว่างศูนย์กลางของรูเจาะโดยเฉพาะ



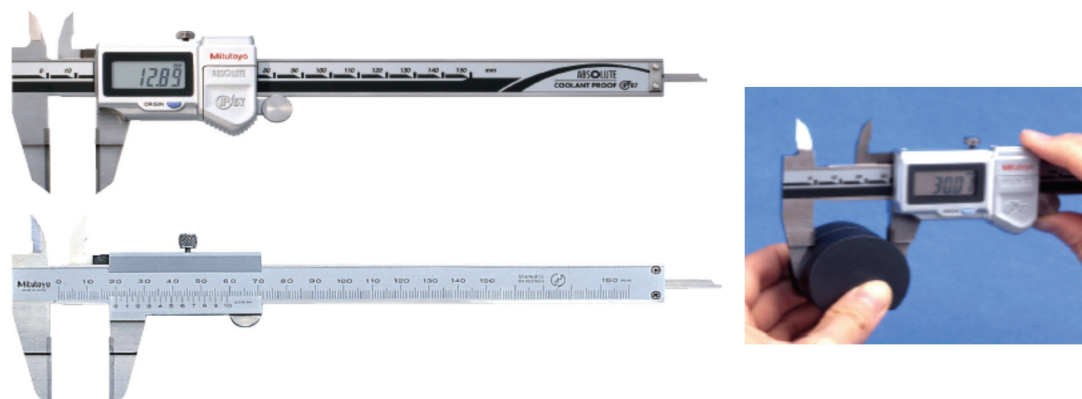
เวอร์เนียร์คาลิเปอร์แบบปากวัดแหลม (Point Caliper)

เวอร์เนียร์ชนิดนี้ออกแบบให้ปลายปากวัดแหลม ใช้สำหรับวัดขนาดที่มีลักษณะเป็นร่องแคบ ๆ ที่เวอร์เนียร์แบบทั่วไปไม่สามารถเข้าไปวัดได้



เวอร์เนียร์คาลิเปอร์แบบปากวัดใบมีด (Blade Type Caliper)

เวอร์เนียร์ชนิดนี้ออกแบบให้ปากวัดมีลักษณะบางเหมือนใบมีด ใช้วัดชิ้นงานที่มีลักษณะเป็นร่องแคบ ๆ



เวอร์เนียร์คาลิเปอร์แบบคอคอด (Neck Caliper)

เวอร์เนียร์ชนิดนี้ออกแบบให้ปากวัดมีลักษณะงอจากทั้งสองด้าน ใช้วัดชิ้นงานที่มีลักษณะเป็นคอคอด





เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดความหนาท่อ (Tube Thickness Caliper)

เวอร์เนียร์ชนิดนี้ออกแบบให้ปากวัดด้านอยู่กับที่เป็นทรงกระบอก ใช้สำหรับวัดขนาดความหนาท่อหรือชิ้นงานที่มีลักษณะดังภาพ



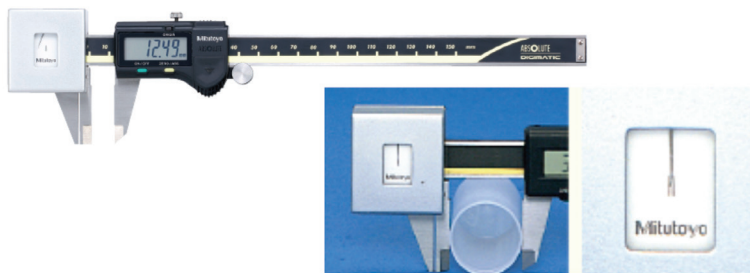
เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบปากวัดหมุน (Swivel Type Vernier Caliper)

เวอร์เนียร์ชนิดนี้ออกแบบให้ปากวัดด้านเคลื่อนที่สามารถปรับหมุนได้ เพื่อใช้วัดขนาดชิ้นงานที่มีขนาดต่างกันหรือต่างระดับกัน ซึ่งเวอร์เนียร์แบบธรรมดาไม่สามารถวัดได้



เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ควบคุมแรง (Low Force Caliper)

เวอร์เนียร์ชนิดนี้ออกแบบให้สามารถควบคุมแรงขณะออกแรงดันปากวัดเข้าวัดชิ้นงาน โดยจะมีเข็มวัดแรงอยู่ที่ปากวัดด้านอยู่กับที่ ใช้สำหรับวัดขนาดชิ้นงานที่หัดตัวได้



เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดในแบบใบมีด (Knife Edge Type Inside Caliper)

เวอร์เนียร์ชนิดนี้ออกแบบปากวัดขนาดภายในบางเหมือนใบมีด เพื่อลดหน้าสัมผัสในการวัดขนาดภายในของชิ้นงาน



ข้อควรระวังในการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และการบำรุงรักษา

1. ก่อนใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดขนาดชิ้นงาน ทุกครั้งควรทำความสะอาดปากวัดเสมอ ด้วยผ้าสะอาด หรือกระดาษเช็ดมือประเภตกระดาษไร้ขุย ร่วมกับ แอลกอฮอล์ 95%

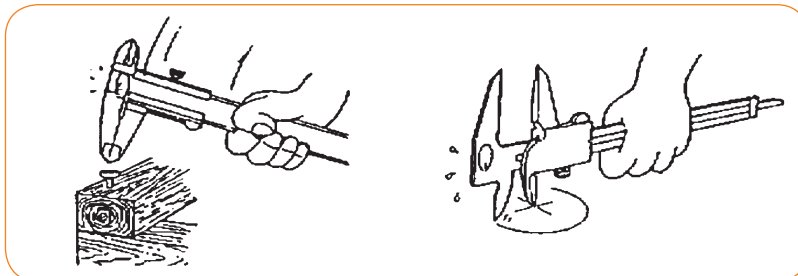
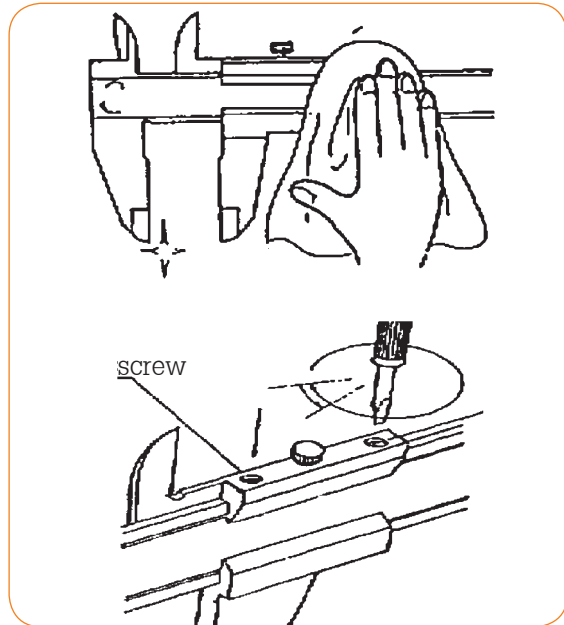
2. ตรวจสอบดูสภาพความพร้อมต่อการใช้งาน ของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

3. ตรวจสอบปากวัดโดยเลื่อนปากวัดเข้าสู่สุดแล้ว ยกดูกับแสงว่ามีส่วนใดของปากวัดไม่แนบสนิท โค้ง งอ บิด หากเกิดกรณีดังกล่าว ถือว่าไม่อยู่ในสภาพพร้อม ใช้งาน

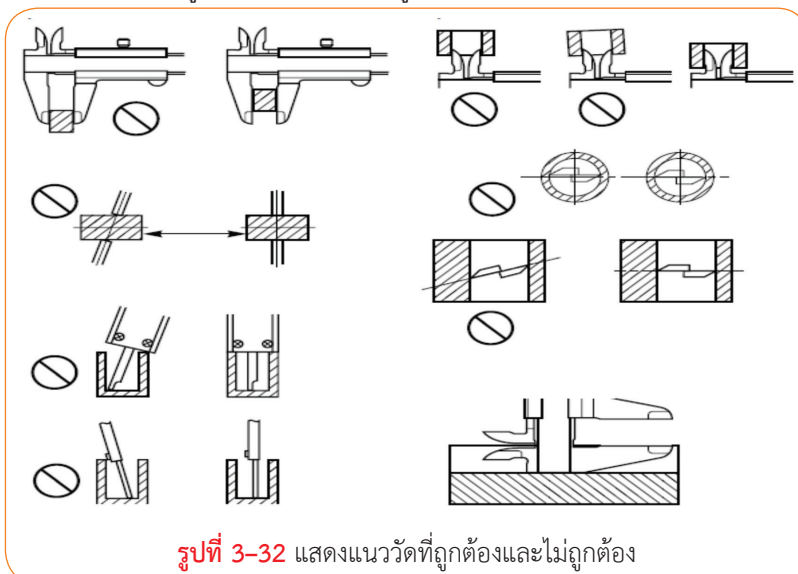
4. ใช้มือขวาจับยึดปากวัดด้านเคลื่อนที่ ทดลอง ออกแรงขยับขึ้นลง ถ้าปากวัดขยับได้ ถือว่าเวอร์เนียร์ ไม่อยู่ในสภาพใช้งาน ควรใช้ไขควงปรับที่สกรูปรับ ล้อมรองเลื่อนให้แน่น แล้วคลายออกประมาณ 20°

5. ตรวจสอบดูว่าศูนย์ของสเกลหลักกับสเกลเลื่อนตรงกันหรือไม่ก่อนใช้งาน

6. ไม่ควรใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แทนเครื่องมืออื่น เช่น ใช้แทนเหล็กขีดนำไปขีดหมายงาน ใช้แทนวงเวียน ใช้แทนค้อน

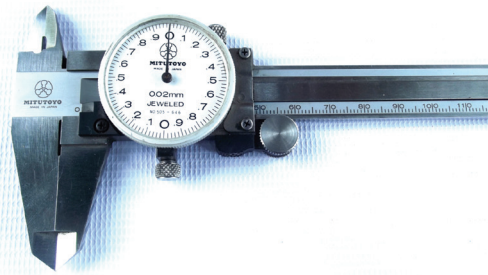


7. การวัดควรวัดในแนววัดที่ถูกต้อง จึงให้ค่าวัดที่ถูกต้องเสมอ



รูปที่ 3-32 แสดงแนววัดที่ถูกต้องและไม่ถูกต้อง

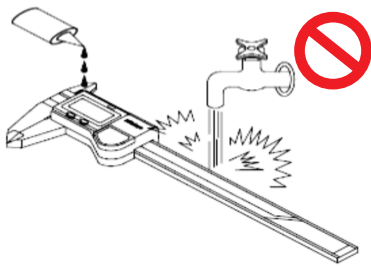
8. ในกรณีของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบนาฬิกา วัด ก่อนใช้งานควรเลื่อนปากวัดเข้าให้แถบสเกล จากนั้น ตรวจสอบตำแหน่งเข็มชี้ว่าตรงกับขีด 0 บนนาฬิกาวัด หรือไม่ ถ้าไม่ตรงหมุนปรับหน้าปัดนาฬิกาวัดให้ตรง



รูปที่ 3-33 แสดงตำแหน่งเข็มชี้ตรงกับขีด 0 บนนาฬิกาวัด

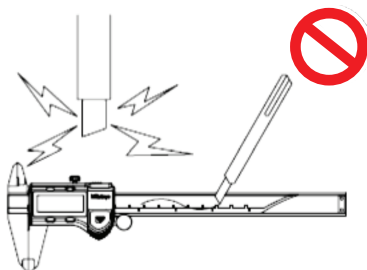
9. การใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบนาฬิกา วัด ควรเลื่อนเข้าเลื่อนออกอย่างช้า ๆ ควรใช้สายตามอง เข็มนาฬิกา วัดให้มองเห็นเข็มตลอดเวลาการเคลื่อนที่ เข้าออก

10. ควรหลีกเลี่ยงไม่ให้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบ นาฬิกา วัดและแบบดิจิตอลโดนน้ำ เพราะอาจทำให้เกิด ความผิดพลาดของวงจรรีเลย์ทรานซิสเตอร์ได้ (ในรุ่นที่ไม่กันน้ำ)

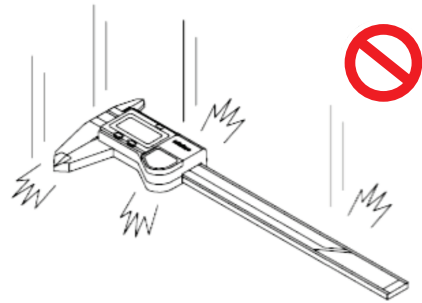


11. ห้ามใช้น้ำมันหล่อลื่นบำรุงรักษาเวอร์เนียร์ คาลิปเปอร์แบบดิจิตอล

12. ควรหลีกเลี่ยงแหล่งพลังงานประจุไฟฟ้าต่าง ๆ เข้ามากระทบเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบดิจิตอล ซึ่งอาจ ส่งผลต่อการประมวลขนาดวัดของเวอร์เนียร์



13. ควรระมัดระวังไม่ให้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ตกหล่นกระแทกลงพื้น อาจเกิดความเสียหาย



การเก็บและบำรุงรักษาเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เป็นเครื่องมือวัดที่ให้ค่าวัด ที่ค่อนข้างละเอียดเที่ยงตรงสูง ฉะนั้น ก่อนและหลังใช้งาน ควรเก็บและบำรุงรักษาให้ดี ดังข้อแนะนำดังต่อไปนี้

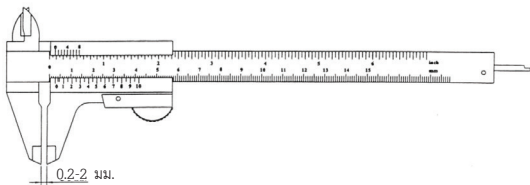
1. ก่อนใช้งานและหลังใช้งานทุกครั้งควรเช็ด ทำความสะอาด เก็บเข้าที่อย่างเหมาะสม
2. ไม่ควรวางเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ร่วมกับ เครื่องมือชนิดอื่น เนื่องจากเครื่องมือต่าง ๆ ส่วนใหญ่ จะทำจากเหล็ก เครื่องมือมีความแข็ง หากวางรวมกัน อาจทำให้เกิดความเสียหายกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้



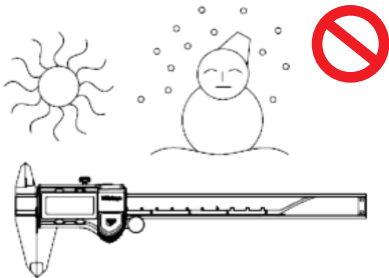
3. ควรเก็บเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ในกล่องหรือ ซองที่บริษัทผู้ผลิตให้มา



4. ในการเก็บเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์หลังจากเลิกใช้งาน ควรเลื่อนปากวัดออกจากกันประมาณ 0.2-2 มิลลิเมตร และไม่ควรถวนล็อกสกรูล็อกตำแหน่ง



5. หลีกเลี่ยงการเก็บเวอร์เนียร์ในที่ที่มีอุณหภูมิสูงหรืออุณหภูมิต่ำมากและในที่ที่มีความชื้นสูง



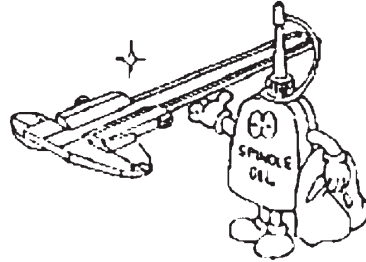
6. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบดิจิตอล ควรตรวจสอบสภาพของแบตเตอรี่ หากหมดอายุควรรีบเปลี่ยนหากปล่อยทิ้งไว้อาจจะทำความเสียหายกับแผงวงจรของเวอร์เนียร์ได้ เมื่อต้องจัดเก็บเป็นเวลานานควรถอดแบตเตอรี่ (ถ่าน) ออก

7. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบดิจิตอล หากพบปัญหาค่า Error ตัวเลขสลับไปมาไม่หยุด ให้ใช้ผ้าสะอาดเช็ดบริเวณแถบอ่านค่า หากยังแก้ไขไม่ได้ควรติดต่อบริษัทตัวแทนจำหน่าย

8. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ที่ใช้งานทุก ๆ วัน ก่อนเก็บให้เช็ดทำความสะอาดด้วยแอลกอฮอล์ 95% เช็ดแล้วเก็บเข้าที่อย่างเหมาะสม



9. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ที่ใช้งานประมาณ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ หลังใช้งานเสร็จให้เช็ดทำความสะอาดแล้วชโลมน้ำมันกันสนิม เก็บเข้าที่อย่างเหมาะสม



10. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ที่ใช้นาน ๆ ครั้ง เช่น หลายเดือนต่อครั้ง หลังจากเลิกใช้งานให้เช็ดทำความสะอาด แล้วใช้วาสลีนเคลือบบาง ๆ ก่อนเก็บเข้าที่อย่างเหมาะสม

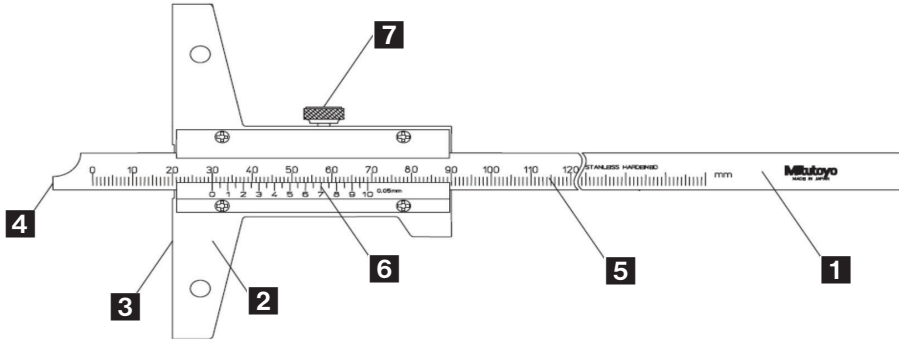


เวอร์เนียร์วัดลึก (Vernier Depth Gauge)

เวอร์เนียร์วัดความลึก เป็นเวอร์เนียร์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับวัดขนาดความลึกของชิ้นงานโดยเฉพาะ สามารถให้ค่าวัดที่ถูกต้องและใช้งานได้สะดวกกว่าการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบธรรมดา ลักษณะของสเกลทั้งสเกลหลักและสเกลเลื่อน รวมถึงการอ่านค่าวัดของเวอร์เนียร์วัดความลึกก็ใช้หลักการเหมือนกับของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบธรรมดา มีให้เลือกใช้ทั้งแบบสเกลหลักและสเกลเลื่อนระบบเมตริกและระบบอังกฤษ ในตัวเดียวกัน หรือแบบระบบหน่วยวัดเดียว เช่น ระบบเมตริกหน่วยมิลลิเมตรหน่วยเดียวเท่านั้น ส่วนเวอร์เนียร์วัดความลึกแตกต่างกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบธรรมดา ก็คือเวอร์เนียร์วัดความลึกจะใช้ส่วนของสเกลหลักเคลื่อนที่ลงไปวัดขนาดชิ้นงานในขณะที่เวอร์เนียร์สเกลจะติดอยู่กับส่วนของสะพานยันซึ่งจะทำหน้าที่อยู่กับที่ในขณะที่ทำการวัดขนาดความลึกชิ้นงาน



ส่วนประกอบของเวอร์เนียร์วัดความลึก

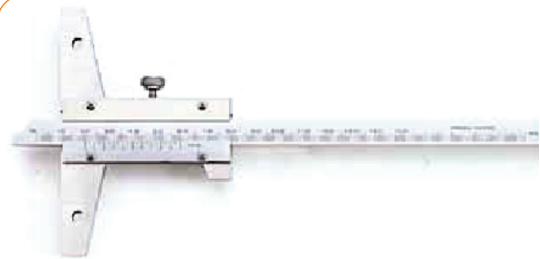


รูปที่ 3-34 ส่วนประกอบของเวอร์เนียร์วัดความลึก

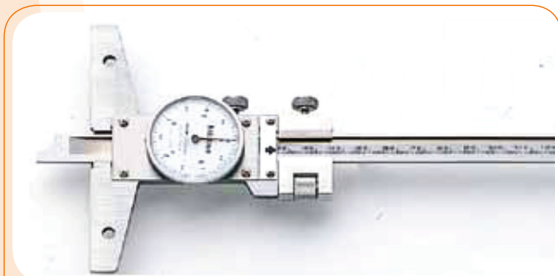
1. **ไม้วัดลึก** (Main Beam) ลักษณะเหมือนกับด้ามเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบธรรมดา ทำหน้าที่เป็นส่วนที่เคลื่อนที่ลงไปวัดขนาดความลึกชิ้นงาน มีขีดมาตราหลักหรือขีดสเกลหลักอยู่บนส่วนนี้
2. **สะพานยัน** (Base) ทำหน้าที่เป็นฐานในการวัดขนาดความลึกชิ้นงาน มีขีดสเกลเลื่อนอยู่บนส่วนนี้
3. **ผิวสัมผัสงาน** (Reference Surface) เป็นผิวอ้างอิงอยู่บนหน้าสะพานยัน ใช้เป็นส่วนที่สัมผัสกับชิ้นงานในการวัดขนาดความลึก
4. **หน้าสัมผัสไม้วัดลึก** (Measuring Face) เป็นส่วนปลายของไม้วัดลึก ใช้เป็นส่วนสัมผัสกับผิวส่วนลึกของชิ้นงาน
5. **สเกลหลัก** (Main Scale) เป็นขีดมาตราหลัก ใช้ในการอ่านค่าขนาดเหมือนกับเวอร์เนียร์ทั่วไป
6. **สเกลเลื่อน** (Vernier Scale) เป็นขีดมาตราขยายความละเอียดของสเกลหลัก
7. **สกรูล็อกตำแหน่ง** (Clamp Screw) ใช้ล็อกตำแหน่งสเกลหลักและสเกลเลื่อนไม่ให้เคลื่อนที่

ลักษณะรูปแบบของเวอร์เนียร์วัดความลึก

สำหรับลักษณะรูปแบบของเวอร์เนียร์วัดความลึกที่ใช้อยู่ในอุตสาหกรรมการวัด ปัจจุบันจะออกแบบไว้ให้กับผู้ใช้งานเลือกใช้งานเสมือนกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบธรรมดา ได้แก่ เวอร์เนียร์วัดความลึกแบบสเกล เวอร์เนียร์วัดความลึกแบบหน้าปัดนาฬิกา และเวอร์เนียร์วัดความลึกแบบดิจิตอล



รูปที่ 3-35 เวอร์เนียร์วัดความลึกแบบเลื่อนสเกล

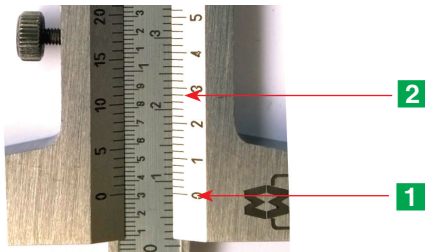


รูปที่ 3-36 เวอร์เนียร์วัดความลึกแบบหน้าปัดนาฬิกา



รูปที่ 3-37 เวอร์เนียร์วัดความลึกแบบดิจิตอล

ตัวอย่างการอ่านค่าวัด เวอร์เนียวัดความลึก ความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร

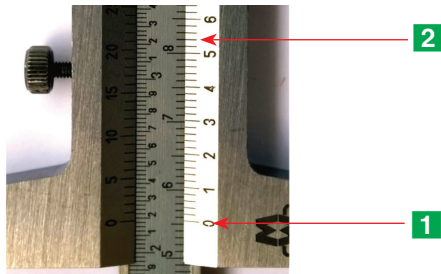


ชวนคิด



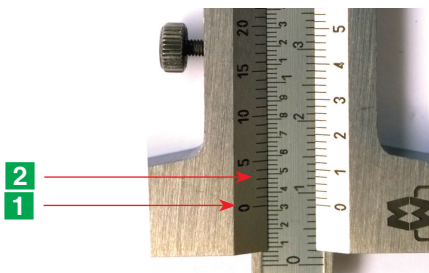
ลักษณะ: สเกลเวอร์เนียวัด
ความลึกเหมือนกับเวอร์เนีย
คาลิเปอร์หรือไม่

1. ชิด 0 ของสเกลเลื่อนผ่านค่า 8 มม. บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 8.00 มม.
2. ชิดที่ 0.28 ของสเกลเลื่อน ไปตรงกับขีดสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.28 มม.
ค่าวัดที่อ่านได้ = 8.28 มม.

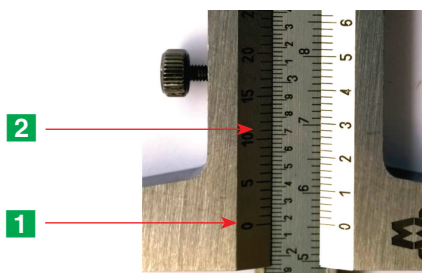


1. ชิด 0 ของสเกลเลื่อนผ่านค่า 55 มม. บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 55.00 มม.
2. ชิดที่ 0.54 ของสเกลเลื่อน ไปตรงกับขีดสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.54 มม.
ค่าวัดที่อ่านได้ = 55.54 มม.

ตัวอย่างการอ่านค่าวัด เวอร์เนียวัดความลึก ความละเอียด 0.001 นิ้ว



1. ชิด 0 ของสเกลเลื่อนผ่านค่า 0.325 นิ้ว บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.325 นิ้ว
2. ชิดที่ 0.003 นิ้ว ของสเกลเลื่อน ไปตรงกับขีดสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.003 นิ้ว
ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.328 นิ้ว

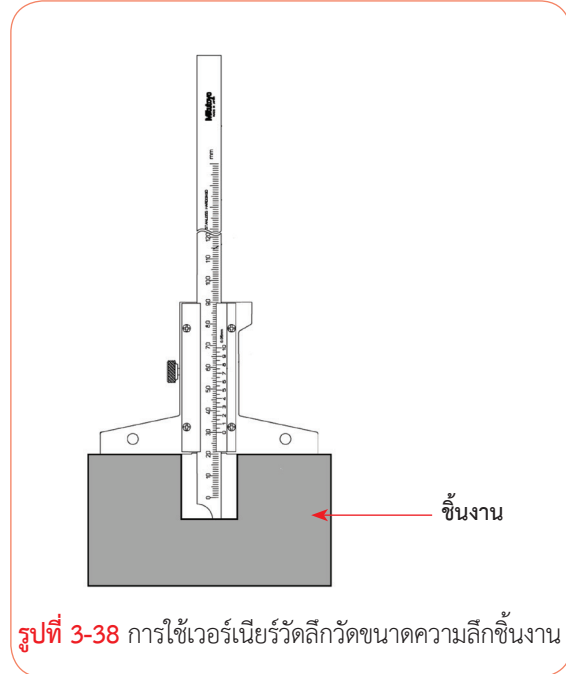


1. ชิด 0 ของสเกลเลื่อนผ่านค่า 2.175 นิ้ว บนสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 2.175 นิ้ว
2. ชิดที่ 0.011 นิ้ว ของสเกลเลื่อน ไปตรงกับขีดสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.011 นิ้ว
ค่าวัดที่อ่านได้ = 2.186 นิ้ว



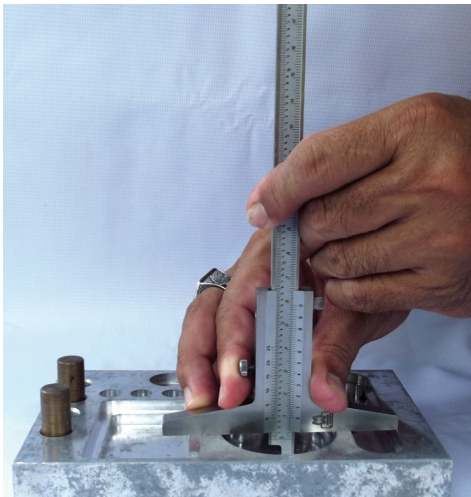
การใช้งานของเวอร์เนียร์วัดลึก

1. ควรทำความสะอาดชิ้นงานและเวอร์เนียร์วัดลึกพร้อมตรวจสอบรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ชิ้นงานผ่านการลบคมหรือไม่ เวอร์เนียร์อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน เป็นต้น
2. นำสะพานยันวางทาบให้ระนาบอ้างอิงแนบสัมผัสกับผิวชิ้นงานด้านบนหรือป่าของชิ้นงานแล้วจัดตำแหน่งให้ใบวัดลึกอยู่ในตำแหน่งที่จะเลื่อนลงไปวัดความลึกของชิ้นงานได้
3. ค่อย ๆ เลื่อนใบวัดลึกลงไปจนหน้าสัมผัสใบวัดลึกสัมผัสกับผิวชิ้นงานด้านล่าง
4. อ่านค่าจากสเกลหลักและสเกลเลื่อนของเวอร์เนียร์วัดความลึกขณะนั้นทันทีหากกระทำได้ แต่ถ้าไม่สะดวกที่จะอ่านค่าสเกลขณะนั้น ให้หมุนล็อกสกรูล็อกตำแหน่ง แล้วนำออกมาอ่านค่าวัดด้านนอก



รูปที่ 3-38 การใช้เวอร์เนียร์วัดลึกวัดขนาดความลึกชิ้นงาน

การใช้เวอร์เนียร์วัดลึกวัดขนาดความลึกชิ้นงาน



ข้อควรระวังในการใช้เวอร์เนียร์วัดลึก

1. ควรทำความสะอาดเวอร์เนียร์วัดลึกก่อนใช้งานเสมอ
2. ควรตรวจสอบศูนย์เวอร์เนียร์วัดลึกก่อนใช้งานเสมอ
3. การใช้งานเวอร์เนียร์วัดลึก ควรใช้แรงกดที่พอดี หากมากหรือน้อยเกินไปอาจทำให้ใบวัดผิดพลาด
4. การใช้งานเวอร์เนียร์วัดลึก ควรใช้ด้วยความระมัดระวังอย่าให้ใบวัดเกิดการตกหล่น
5. หลังใช้งานควรเช็ดทำความสะอาด ซิลิโคนน้ำมันเวอร์เนียร์วัดลึกทุกครั้ง และเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย
6. ไม่ควรขันสกรูล็อกตำแหน่งเวอร์เนียร์วัดลึกแล้วเก็บเข้าที่ ควรคลายสกรูล็อกตำแหน่ง

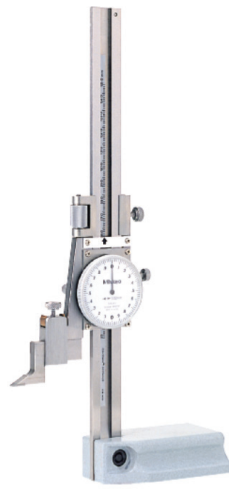


เวอร์เนียร์ไฮเกจ (Height Gauge)

เวอร์เนียร์ไฮเกจ ออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการวัดความสูง อีกทั้งยังใช้สำหรับร่างแบบชิ้นงาน ตรวจสอบขนาดของชิ้นงานได้อีกด้วย เวอร์เนียร์ไฮเกจทำจากเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) ประกอบด้วยขีดมาตราระบบเมตริก (หน่วยมิลลิเมตร) และระบบอังกฤษ (หน่วยนิ้ว) ขนาดความสูงที่นิยม ได้แก่ 300, 500, 600 และ 1,000 มิลลิเมตร ชนิดของเวอร์เนียร์ไฮเกจประกอบด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจแบบสเกล เวอร์เนียร์ไฮเกจแบบหน้าปัดนาฬิกา และเวอร์เนียร์ไฮเกจแบบดิจิตอล



เวอร์เนียร์ไฮเกจแบบสเกล



เวอร์เนียร์ไฮเกจแบบหน้าปัดนาฬิกา



เวอร์เนียร์ไฮเกจแบบดิจิตอล

ส่วนประกอบสำคัญของเวอร์เนียร์ไฮเกจ

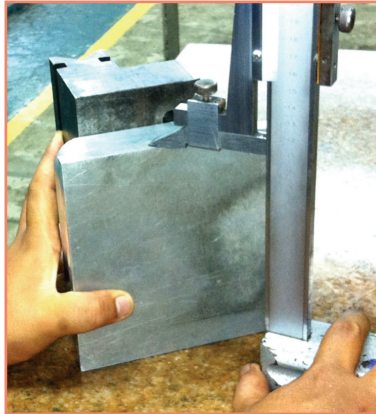


รูปที่ 3-39 ส่วนประกอบของเวอร์เนียร์ไฮเกจ

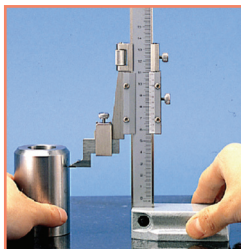
การใช้งานของเวอร์เนียไฮเกจ

ลักษณะการใช้งานของเวอร์เนียไฮเกจ โดยทั่วไปมักนิยมใช้งานใน 2 ลักษณะ คือ การใช้วัดขนาดความสูงของชิ้นงาน และการใช้เวอร์เนียไฮเกจตั้งค่าขนาดความสูงแล้วขีดหมายร่างแบบลงบนชิ้นงาน

การใช้เวอร์เนียวัดขนาดความสูงของชิ้นงาน



การใช้เวอร์เนียไฮเกจตั้งค่าขนาดความสูงแล้วขีดร่างแบบลงบนชิ้นงาน

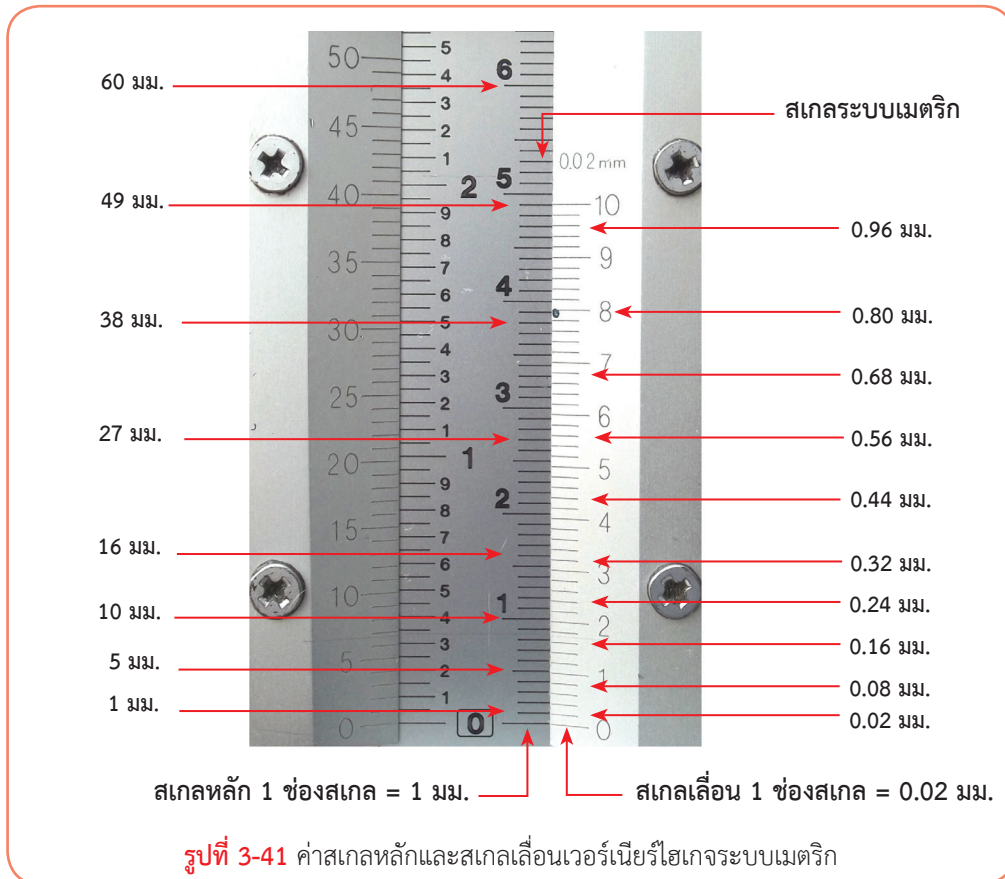


รูปที่ 3-40 การใช้เวอร์เนียไฮเกจตั้งขนาดความสูงแล้วนำมาขีดร่างแบบลงบนชิ้นงาน

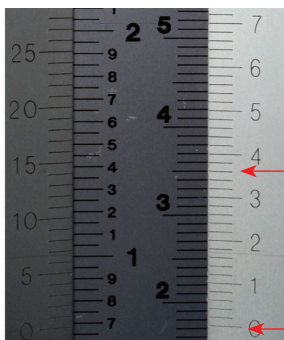
การอ่านค่าเวอร์เนียไฮเกจระบบเมตริก ความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร

การอ่านค่าสเกลหลัก (Main Scale) สำหรับ 1 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 1 มิลลิเมตร 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 2 มิลลิเมตร 10 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 10 มิลลิเมตร และจะมีเลข 1 ตัวหนากำกับอยู่ จะเป็นลักษณะนี้เหมือนกับสเกลหลักของเวอร์เนียคาลิเปอร์แบบธรรมดา

การอ่านค่าสเกลเลื่อน (Vernier Scale) สำหรับค่าสเกลเลื่อน 1 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.02 มิลลิเมตร 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.04 มิลลิเมตร 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.06 มิลลิเมตร 5 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.10 มิลลิเมตร จะมีเลข 1 ตัวหนากำกับอยู่ ในแต่ละช่องสเกลที่เพิ่มขึ้น 1 ช่องสเกล ค่าขนาดจะเพิ่มขึ้น 0.02 มิลลิเมตรเสมอ และจะเป็นเช่นนี้ไปจนครบระยะ 50 ช่องสเกล ซึ่งจะมีค่าเท่ากับ 1 มิลลิเมตร

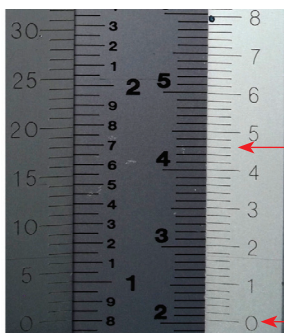


การอ่านค่า เวอร์เนียไฮเกจระบบเมตริก ค่าความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร



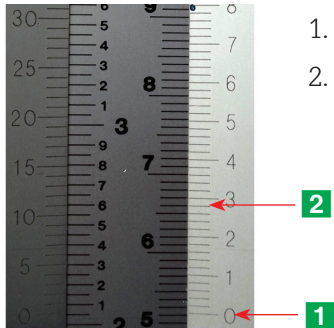
1. ชีต 0 สเกลเลื่อนผ่านช่องสเกลหลัก 17 มม. อ่านค่าวัดได้ = 17.00 มม.
 2. ชีตสเกลเลื่อนขีดที่ 0.36 ตรงกับสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.36 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 17.36 มม.

การอ่านค่า



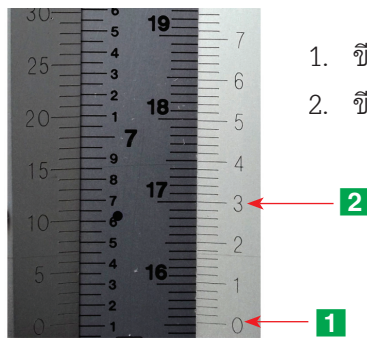
1. ชีต 0 สเกลเลื่อนผ่านช่องสเกลหลัก 20 มม. อ่านค่าวัดได้ = 20.00 มม.
 2. ชีตสเกลเลื่อนขีดที่ 0.46 ตรงกับสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.46 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 20.46 มม.

การอ่านค่า เวอร์เนียไฮเกจระบบเมตริก ค่าความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร



1. ขีด 0 สเกลเลื่อนผ่านช่องสเกลหลัก 52 มม. อ่านค่าวัดได้ = 52.00 มม.
2. ขีดสเกลเลื่อนขีดที่ 0.28 ตรงกับสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.28 มม.
ค่าวัดที่อ่านได้ = 52.28 มม.

การอ่านค่า

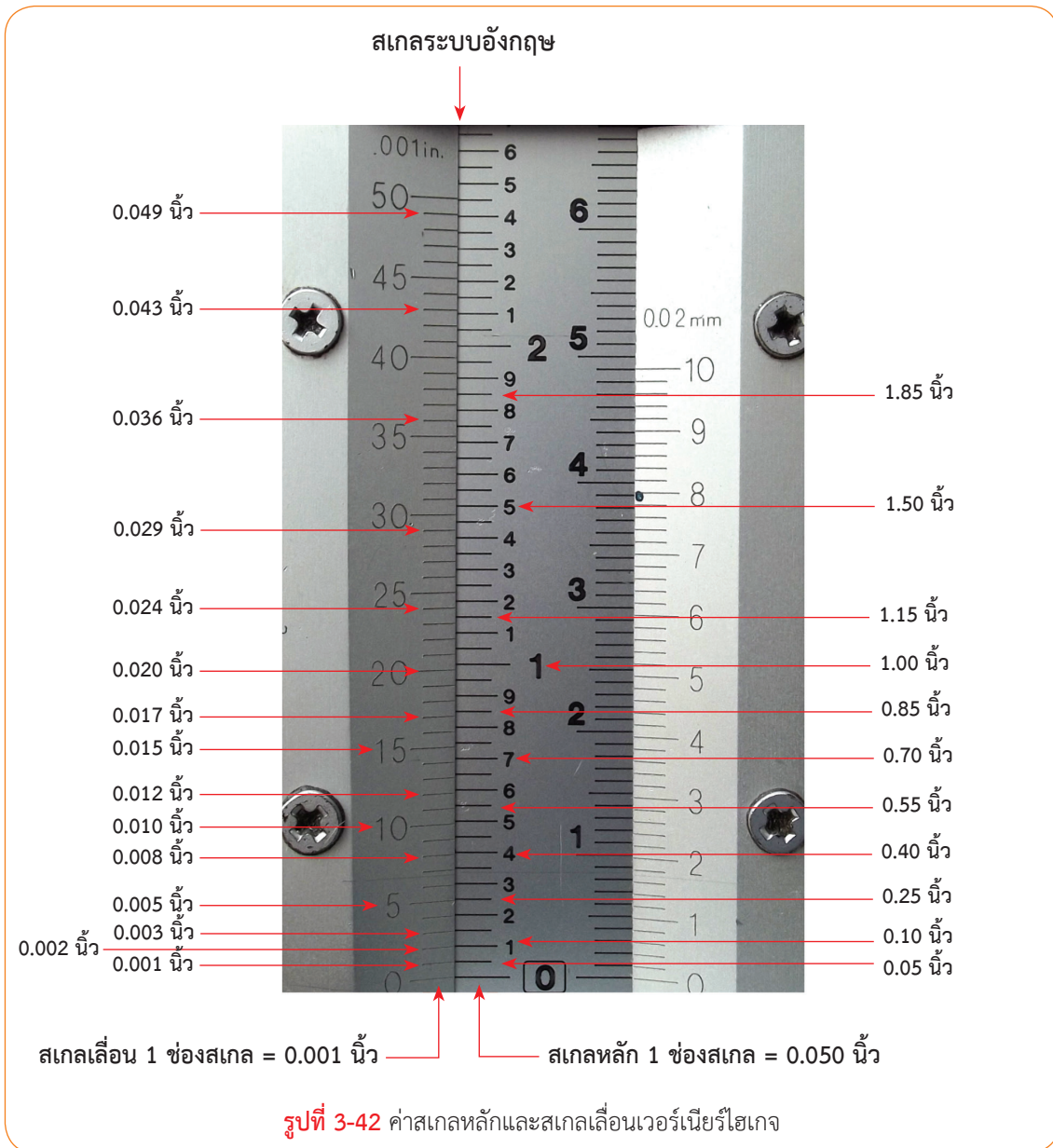


1. ขีด 0 สเกลเลื่อนผ่านช่องสเกลหลัก 155 มม. อ่านค่าวัดได้ = 155.00 มม.
2. ขีดสเกลเลื่อนขีดที่ 0.30 ตรงกับสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.30 มม.
ค่าวัดที่อ่านได้ = 155.30 มม.

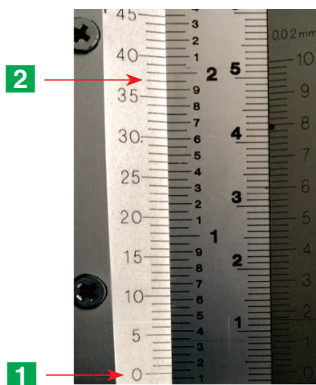
การอ่านค่าเวอร์เนียไฮเกจ ระบบอังกฤษ ค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว

การอ่านค่าสเกลหลัก (Main Scale) สำหรับ 1 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.050 นิ้ว 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.100 นิ้ว จะมีเลข 1 กำกับอยู่ 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.150 นิ้ว 4 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.200 นิ้ว จะมีเลข 2 กำกับอยู่ ทุกช่องสเกลที่เพิ่มขึ้นค่าขนาดจะเพิ่มขึ้น 0.050 นิ้วเสมอ จนครบระยะ 20 ช่องสเกล จะมีค่าเท่ากับ 1 นิ้ว และจะมีเลข 1 ตัวหนากำกับอยู่

การอ่านค่าสเกลเลื่อน (Vernier Scale) ค่าของสเกลเลื่อน 1 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.001 นิ้ว 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.002 นิ้ว 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.003 นิ้ว 5 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.005 นิ้ว จะมีเลข 5 กำกับอยู่ 10 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.010 นิ้ว จะมีเลข 10 กำกับอยู่ ทุก ๆ 1 ช่องสเกลที่เพิ่มขึ้นค่าขนาดจะเพิ่มขึ้น 0.001 นิ้วเสมอ จะเป็นเช่นนี้ไปจนครบระยะ 50 ช่องสเกล ซึ่งจะมีค่าเท่ากับ 0.050 นิ้ว



การอ่านค่า เวอร์เนียไฮเกจระบบอังกฤษ ค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว

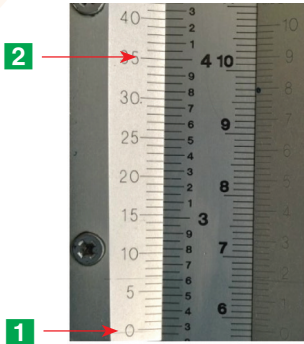


ชวนคิด

ลักษณะสเกลเวอร์เนียไฮเกจ ความละเอียด 0.001 นิ้ว ต่างกับเวอร์เนียคาลิปเปอร์อย่างไร

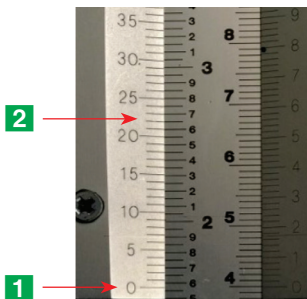
1. ชีต 0 สเกลเลื่อน ผ่านช่องสเกลหลัก 0.10 นิ้ว อ่านค่าวัดได้ = 0.100 นิ้ว
2. ชีตสเกลเลื่อน ชีตที่ 0.037 ตรงกับสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.037 นิ้ว
ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.137 นิ้ว

การอ่านค่า



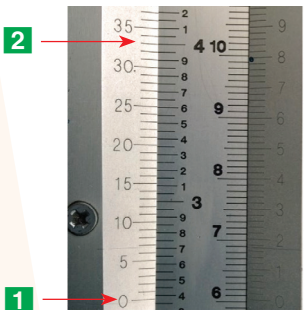
1. ชีต 0 สเกลเลื่อน ผ่านช่องสเกลหลัก 2.25 นิ้ว อ่านค่าวัดได้ = 2.250 นิ้ว
2. ชีตสเกลเลื่อน ชีตที่ 0.035 ตรงกับสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.035 นิ้ว
ค่าวัดที่อ่านได้ = 2.285 นิ้ว

การอ่านค่า เวอร์เนียไฮเกจระบบอังกฤษ ค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว



1. ชีต 0 สเกลเลื่อน ผ่านช่องสเกลหลัก 1.55 นิ้ว อ่านค่าวัดได้ = 1.550 นิ้ว
2. ชีตสเกลเลื่อน ชีตที่ 0.022 ตรงกับสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.022 นิ้ว
ค่าวัดที่อ่านได้ = 1.572 นิ้ว

การอ่านค่า



1. ชีต 0 สเกลเลื่อน ผ่านช่องสเกลหลัก 2.35 นิ้ว อ่านค่าวัดได้ = 2.350 นิ้ว
2. ชีตสเกลเลื่อน ชีตที่ 0.033 ตรงกับสเกลหลัก อ่านค่าวัดได้ = 0.033 นิ้ว
ค่าวัดที่อ่านได้ = 2.383 นิ้ว

ข้อควรระวังในการใช้เวอร์เนียไฮเกจ

1. ควรทำความสะอาดเวอร์เนียไฮเกจก่อนใช้งานเสมอ
2. ควรตรวจสอบศูนย์เวอร์เนียไฮเกจก่อนใช้งานเสมอ หากไม่ตรงต้องปรับให้ตรงก่อนใช้งานทุกครั้ง
3. หลังจากปรับตั้งความสูงเวอร์เนียไฮเกจแล้ว ควรขันล็อกสกรูยึดตำแหน่งชุดปากวัดให้แน่น อย่าให้ชุดปากวัดเลื่อนลง กระแทกกับแท่นระดับเป็นอันขาด
4. การเคลื่อนย้ายเวอร์เนียไฮเกจ ควรจับที่ฐานและชุดสเกลเลื่อนให้เกิดความมั่นคงก่อนการเคลื่อนย้าย
5. หลังใช้งานควรเช็ดทำความสะอาด ซิลิโคนน้ำมันเวอร์เนียไฮเกจทุกครั้งโดยเฉพาะบริเวณใต้ฐาน



รูปที่ 3-43 การเคลื่อนย้ายเวอร์เนียไฮเกจ

สรุปท้ายหน่วย

เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ คิดค้นขึ้นโดยชาวฝรั่งเศส ชื่อ ปีแอร์ เวอร์เนียร์ เป็นเครื่องมือวัดที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางในงานวัดละเอียด สามารถให้ค่าขนาดวัดได้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ อีกทั้งยังสามารถวัดได้ขนาดภายนอก ขนาดภายใน และสเกลวัดความลึกในตัวเดียวกัน ปัจจุบันนิยมใช้แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือแบบธรรมดา แบบหน้าปัดนาฬิกา และแบบดิจิตอล

ค่าความละเอียดของสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบธรรมดา

ระบบเมตริก - ความละเอียด 0.05 มิลลิเมตร

- ความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร

ระบบอังกฤษ - $\frac{1}{128}$ นิ้ว

- 0.001 นิ้ว

เวอร์เนียร์วัดลึก เป็นเวอร์เนียร์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับวัดขนาดความลึกโดยตรง ส่วนลักษณะของขีดมาตรา หรือขีดสเกลจะเหมือนกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ทั่วไป แต่จะมีเพียงหน่วยวัดระบบเดียวเท่านั้น เช่น หากเลือกแบบเมตริกมาใช้ คือ จะมีขีดมาตราเพียงหน่วยเมตริกหน่วยเดียวจะไม่มีหน่วยอังกฤษเหมือนกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ทั่วไป

เวอร์เนียร์ไฮเกจ เป็นเวอร์เนียร์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการวัดขนาดความสูงและร่างแบบขนาดความสูงของ ชิ้นงาน ทำจากเหล็กไร้สนิมประกอบด้วยขีดมาตราลักษณะเดียวกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบทั่วไป มีให้เลือกใช้ ทั้งแบบขีดสเกลธรรมดา แบบหน้าปัดนาฬิกา และแบบดิจิตอล





ใบงานที่ 3.1

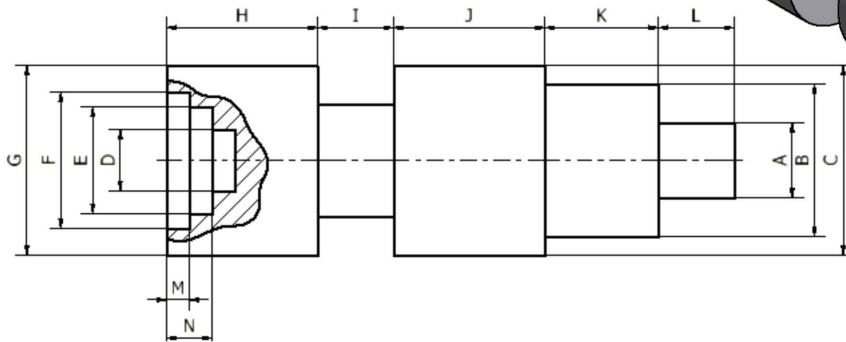
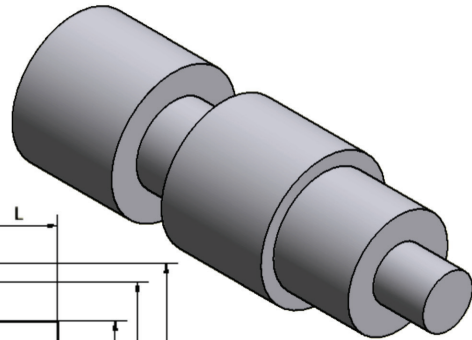


จุดประสงค์

ผู้เรียนสามารถใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดขนาดชิ้นงานได้

คำสั่ง

ให้ผู้เรียนใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดขนาดชิ้นงาน บันทึกค่าลงในตารางบันทึกผล



เครื่องมือและอุปกรณ์

- เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด 0.05 มิลลิเมตร และค่าความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว
- ชิ้นงาน (ผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้ชิ้นงานตามความเหมาะสม)

ขั้นตอนการปฏิบัติ

- ตรวจสอบทำความสะอาดเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และชิ้นงาน
- วัดขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์ ตั้งแต่ A จนถึง N ทั้งความละเอียด 0.05 มิลลิเมตร และค่าความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว
- บันทึกผลการวัดลงในตารางบันทึกผล

ตารางบันทึกผล

ความละเอียด	A	B	C	D	E	F	G
0.05 มิลลิเมตร							
$\frac{1}{128}$ นิ้ว							
ความละเอียด	H	I	J	K	L	M	N
0.05 มิลลิเมตร							
$\frac{1}{128}$ นิ้ว							

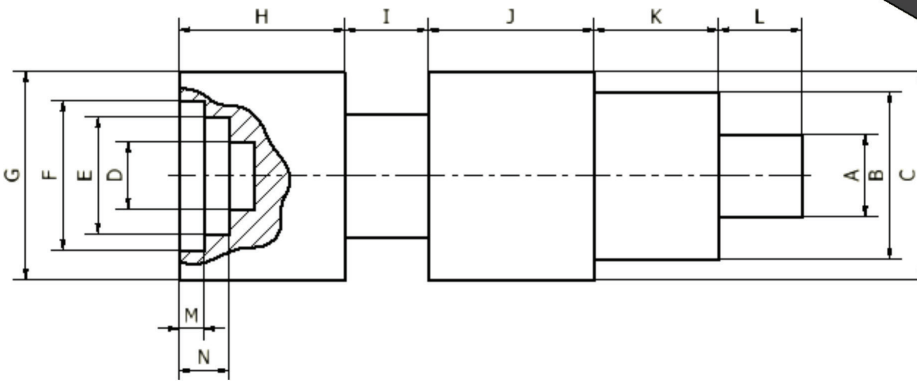
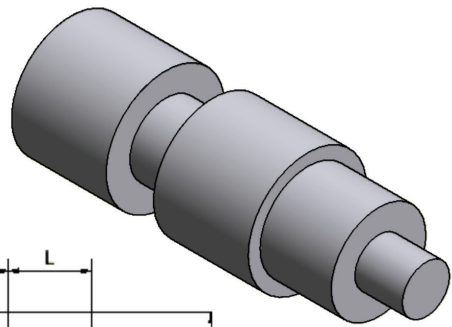


จุดประสงค์

ผู้เรียนสามารถใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดขนาดชิ้นงานได้

คำสั่ง

ให้ผู้เรียนใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดขนาดชิ้นงาน
บันทึกค่าลงในตารางบันทึกผล



เครื่องมือและอุปกรณ์

- เวอร์เนียคาลิเปอร์ความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร และค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว
- ชิ้นงาน (ผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้ชิ้นงานตามความเหมาะสม)

ขั้นตอนการปฏิบัติ

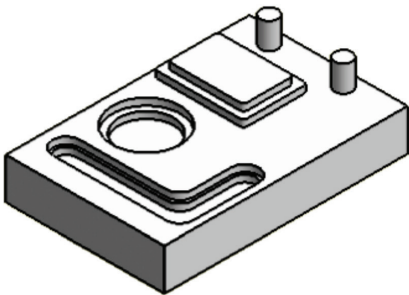
- ตรวจสอบทำความสะอาดเวอร์เนียคาลิเปอร์และชิ้นงาน
- วัดขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนีย ตั้งแต่ A จนถึง N ทั้งความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร และค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว
- บันทึกผลการวัดลงในตารางบันทึกผล

ตารางบันทึกผล

ความละเอียด	A	B	C	D	E	F	G
0.02 มิลลิเมตร							
0.001 นิ้ว							
ความละเอียด	H	I	J	K	L	M	N
0.02 มิลลิเมตร							
0.001 นิ้ว							



ใบงานที่ 3.3

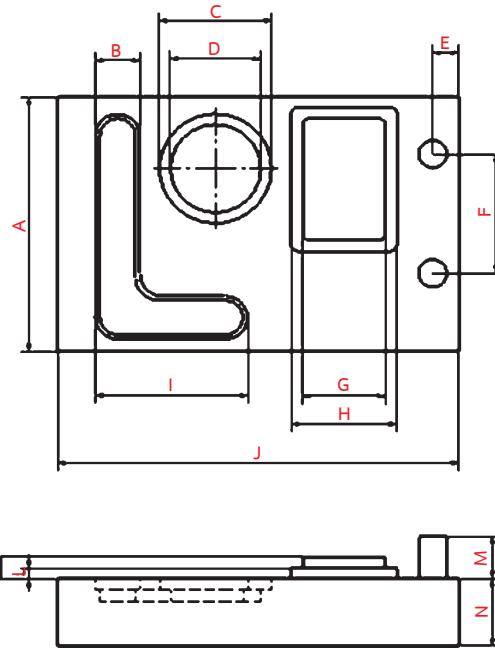


จุดประสงค์

ผู้เรียนสามารถใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดขนาดชิ้นงานได้

คำสั่ง

ให้ผู้เรียนใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดขนาดชิ้นงาน บันทึกค่าลงในตารางบันทึกผล



เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร และความละเอียด 0.001 นิ้ว
2. ชิ้นงาน (ผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้ชิ้นงานตามความเหมาะสม)

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. ตรวจสอบทำความสะอาดเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และชิ้นงาน
2. วัดขนาดชิ้นงานตั้งแต่ขนาด A จนถึง N ด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร และความละเอียด 0.001 นิ้ว
3. บันทึกผลการวัดลงในตารางบันทึกผล

ตารางบันทึกผล

ความละเอียด	A	B	C	D	E	F	G
0.02 มิลลิเมตร							
0.001 นิ้ว							
ความละเอียด	H	I	J	K	L	M	N
0.02 มิลลิเมตร							
0.001 นิ้ว							



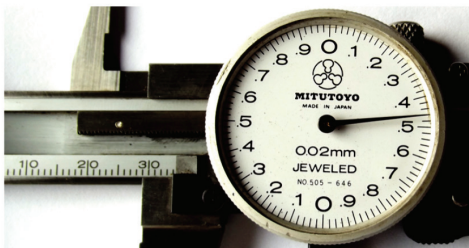
ตอนที่ 1

จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. ส่วนประกอบใดของเวอร์เนียคาลิเปอร์ใช้ทำหน้าทีวัดขนาดความถี่ขึ้นงานกลม

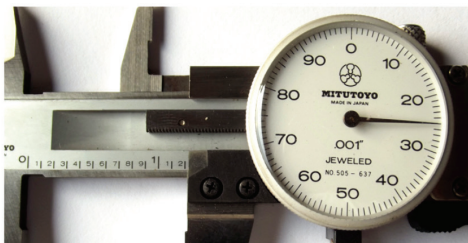
- ก. ปากวัดนอก
- ข. เขี้ยววัดใน
- ค. ก้านวัดลึก
- ง. บ่าวัดต่างระดับ
- จ. ปากวัดความโต

2. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากเวอร์เนียคาลิเปอร์คือข้อใด



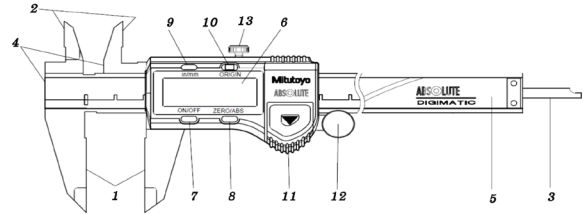
- ก. 0.43 มิลลิเมตร
- ข. 0.46 มิลลิเมตร
- ค. 34.43 มิลลิเมตร
- ง. 34.46 มิลลิเมตร
- จ. 34.406 มิลลิเมตร

3. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากเวอร์เนียคาลิเปอร์คือข้อใด



- ก. 0.025 นิ้ว
- ข. 0.225 นิ้ว
- ค. 1.025 นิ้ว
- ง. 1.225 นิ้ว
- จ. 12.225 นิ้ว

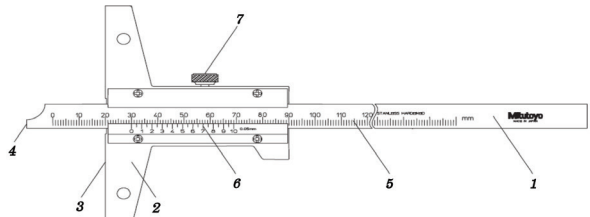
จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 4



4. จากรูป หมายเลข 11 คือส่วนประกอบใดของเวอร์เนียคาลิเปอร์แบบดิจิตอล

- ก. ปุ่มปิด เปิด
- ข. ปุ่มปรับค่า 0
- ค. ปุ่มปรับเปลี่ยนค่าหน่วย มิลลิเมตร/นิ้ว
- ง. ปุ่ม Origin
- จ. ฝาครอบแบตเตอรี่

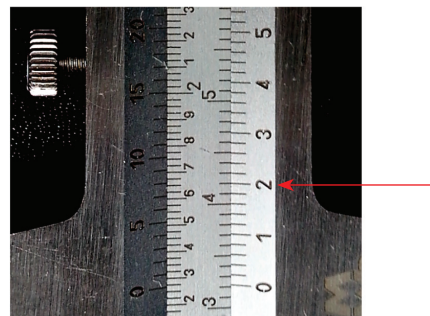
จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 5



5. จากรูป หมายเลข 3 คือส่วนประกอบใดของเวอร์เนียวัดลึก

- ก. ไบวัดลึก
- ข. สะพานยัน
- ค. หน้าสัมผัสงาน
- ง. สเกลหลัก
- จ. สเกลเลื่อน

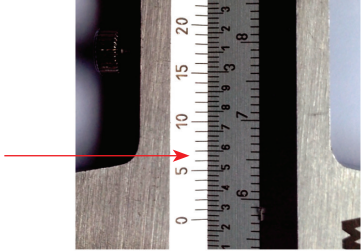
6. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากเวอร์เนียวัดลึก คือข้อใด



- ก. 0.20 มิลลิเมตร
- ข. 3.22 มิลลิเมตร
- ค. 32.02 มิลลิเมตร
- ง. 32.20 มิลลิเมตร
- จ. 42.20 มิลลิเมตร

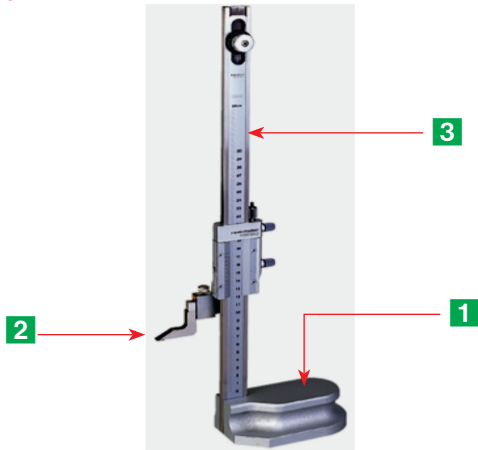


7. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากเวอร์เนียร์วัดลึก คือข้อใด



- ก. 0.256 นิ้ว
- ข. 1.256 นิ้ว
- ค. 2.256 นิ้ว
- ง. 2.550 นิ้ว
- จ. 2.556 นิ้ว

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 8



8. จากรูป หมายเลข 3 คือส่วนประกอบใดของเวอร์เนียร์ไฮเกจ

- ก. ฐาน
- ข. โครง
- ค. สเกลหลัก
- ง. ปากวัด
- จ. เหล็กขีด

9. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับข้อควรระวังและการบำรุงรักษาเวอร์เนียร์

- ก. ก่อนใช้งานเวอร์เนียร์ควรทำความสะอาดปากวัดเสมอ ๆ
- ข. ตรวจสอบดูว่าศูนย์ของสเกลหลักและสเกลเลื่อนตรงหรือไม่ก่อนใช้งาน
- ค. ไม่ควรเก็บเวอร์เนียร์รวมกับเครื่องมือชนิดอื่น
- ง. ในกรณีจำเป็นสามารถใช้เวอร์เนียร์แทนวงเวียนหรือเหล็กขีดได้
- จ. การใช้เวอร์เนียร์วัดขนาดชิ้นงานควรวัดในแนวแกนที่ถูกต้องเสมอ

10. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับข้อควรระวังและการบำรุงรักษาเวอร์เนียร์

- ก. ก่อนและหลังใช้งานเวอร์เนียร์ควรทำความสะอาดปากวัดเสมอ ๆ
- ข. ไม่ควรวางเวอร์เนียร์ปะปนหรือรวมกับเครื่องมือชนิดอื่น
- ค. หลังใช้งานควรเลื่อนปากวัดเวอร์เนียร์เข้าสู่สุด แล้วขันสกรูล็อกก่อนเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย
- ง. หลีกเลี่ยงการเก็บเวอร์เนียร์ในที่ร้อนจัด เย็นจัด หรือที่ที่มีความชื้นสูง
- จ. เวอร์เนียร์แบบดิจิตอลหากแบตเตอรี่หมดควรรีบเปลี่ยน ไม่ควรปล่อยทิ้งไว้นาน ๆ

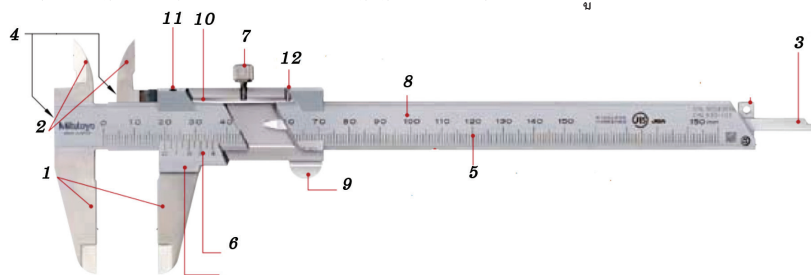
ตอนที่ 2 จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

- 1. เวอร์เนียร์ดาลีปเปอร์ เป็นเครื่องมือวัดที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ในค่าวัดที่ค่อนข้างละเอียด สามารถอ่านค่าวัดได้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ
- 2. ค่าความละเอียดที่มาตรฐานของเวอร์เนียร์ดาลีปเปอร์แบบธรรมดาทั่วไป คือ ความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร ความละเอียด 0.05 มิลลิเมตร ความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว และความละเอียด $\frac{1}{1,000}$ นิ้ว
- 3. ส่วนประกอบสเกลหลัก (Main Scale) ของเวอร์เนียร์ดาลีปเปอร์จะอยู่บนปากวัดเลื่อน
- 4. เวอร์เนียร์ดาลีปเปอร์ ใช้วัดขนาดภายนอก ขนาดภายใน และขนาดความลึกได้ในตัวเดียวกัน

5. การแบ่งสเกลความละเอียด 0.02 มิลลิเมตรของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ จะใช้ระยะ 39 มิลลิเมตร ของสเกลหลักมาแบ่งเป็น 50 ส่วนของสเกลเลื่อน
6. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบดิจิทัลสามารถให้ค่าวัดได้ทั้งระบบเมตริกและอังกฤษ
7. สะพานฐาน (Base) ทำหน้าที่เป็นฐานในการวัดขนาดความลึกชิ้นงานของเวอร์เนียร์วัดลึก
8. เวอร์เนียร์ไฮเกจ ออกแบบมาสำหรับใช้วัดขนาดความสูงของชิ้นงานเท่านั้น
9. ควรใช้ผ้าไหมขัดล่อนบำรุงรักษาเวอร์เนียร์แบบดิจิทัลเสมอ ๆ
10. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบดิจิทัลหากต้องจัดเก็บเป็นเวลานาน ควรถอดแบตเตอรี่ (ถ่าน) ออก

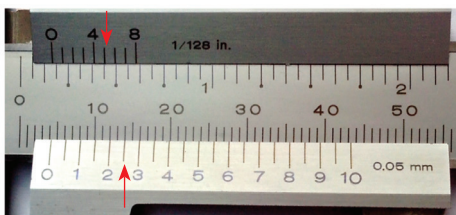
ตอนที่ 3 จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้อย่างสมบูรณ์

1. จากรูป จงบอกชื่อส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

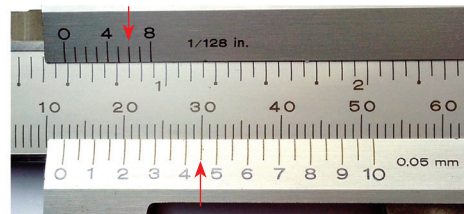


- | | |
|---------------------|----------------------|
| หมายเลข 1 คือ _____ | หมายเลข 7 คือ _____ |
| หมายเลข 2 คือ _____ | หมายเลข 8 คือ _____ |
| หมายเลข 3 คือ _____ | หมายเลข 9 คือ _____ |
| หมายเลข 4 คือ _____ | หมายเลข 10 คือ _____ |
| หมายเลข 5 คือ _____ | หมายเลข 11 คือ _____ |
| หมายเลข 6 คือ _____ | หมายเลข 12 คือ _____ |

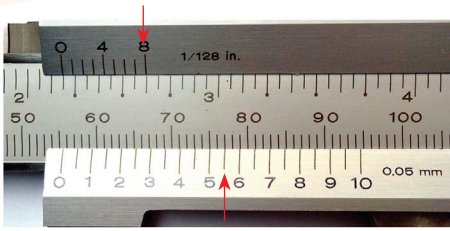
2. ลักษณะการใช้งานเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ
3. จงอ่านค่าวัดของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (ตำแหน่งชี้เพื่อทดสอบการอ่านค่าวัด)



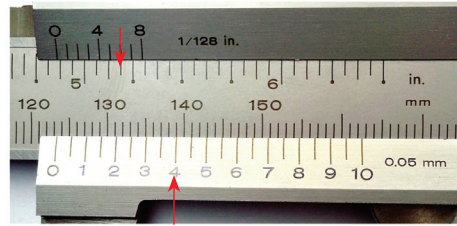
ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร
และ _____ นิ้ว



ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร
และ _____ นิ้ว

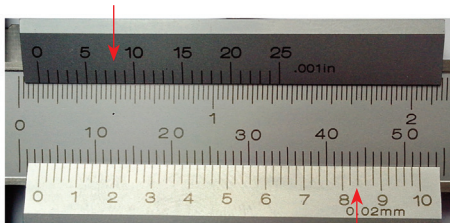


ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร
และ _____ นิ้ว

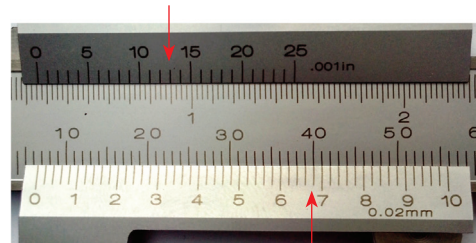


ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร
และ _____ นิ้ว

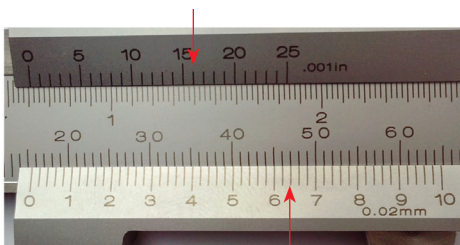
4. จงอ่านค่าวัดของเวอร์เนียคาลิเปอร์ ตอบลงช่องว่างให้ถูกต้อง (ตำแหน่งชี้เพื่อทดสอบการอ่านค่าวัด)



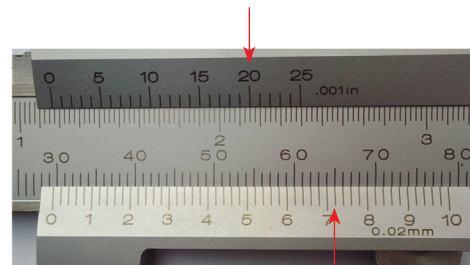
ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร
และ _____ นิ้ว



ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร
และ _____ นิ้ว

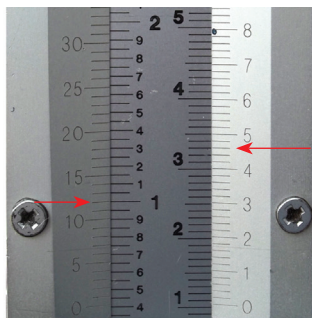


ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร
และ _____ นิ้ว

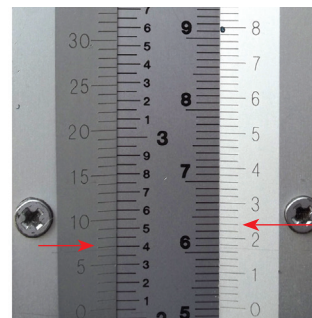


ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร
และ _____ นิ้ว

5. จงอ่านค่าวัดของเวอร์เนียไฮเกจ ตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (ตำแหน่งชี้เพื่อทดสอบการอ่านค่าวัด)



ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร
และ _____ นิ้ว



ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร
และ _____ นิ้ว