

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-0005 วิชา งานวัดละเอียด	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดและขีดร่างแบบชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และเวอร์เนียร์ไฮเกจ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 2 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน แบบฝึกหัดอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

วัดขนาดมิติและขีดร่างแบบเส้นขนานลงบนชิ้นงานโลหะด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และเวอร์เนียร์ไฮเกจ เพื่อเตรียมชิ้นงานสำหรับกระบวนการผลิต

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1.มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ ระดับ 2 อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์พลาสติก ระดับ 2

2.MLD-DMT-2-025ZB ใช้เครื่องมือวัดละเอียด อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ ระดับ 2

3.MLD-MPT-2-022ZB ใช้เครื่องมือวัดละเอียด อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์พลาสติก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการวัดและขีดร่างแบบชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และเวอร์เนียร์ไฮเกจ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของไมโครมิเตอร์และอุปกรณ์ถ่ายทอดระยะวัดได้

4.2 อธิบายวิธีการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและความหนาด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอกพร้อมกับการใช้ปุมฟรีครีเนลได้

4.3 วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและความหนาชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอกและวัดในตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 บันทึกค่ามิติที่วัดได้ลงในแบบฟอร์มและจัดเก็บเครื่องมือวัดละเอียดตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานวัดละเอียดด้วยความรับผิดชอบและปลอดภัย

4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์และเทเลสโคปिंगเกจเพื่อสนับสนุนงานอาชีพช่างกลได้

5. สารการเรียนรู้

1. เครื่องมือวัดแบบสเกลเลื่อน

1.1 โครงสร้างเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

1.1.1 หลักการแบ่งสเกลความละเอียด 0.05 มม. และ 0.02 มม.

1.1.2 วิธีการอ่านค่าจากสเกลหลักและสเกลเวอร์เนียร์

1.2 โครงสร้างเวอร์เนียร์ไฮเกจ

1.2.1 โครงสร้างส่วนประกอบและการตั้งค่าศูนย์

1.2.2 เทคนิคการใช้งานบนแท่นระดับเพื่อความเที่ยงตรง

2. งานวัดด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

2.1 กระบวนการวัดขนาด

- 2.1.1 การใช้ปากวัดนอกวัดความหนาและเส้นผ่านศูนย์กลาง
- 2.1.2 การใช้ปากวัดในวัดเส้นผ่านศูนย์กลางรูเจาะ
- 2.1.3 การใช้ก้านวัดลึกวัดระยะความลึกของบ่าขึ้นงาน
- 2.2 ข้อควรระวังในการใช้งาน
 - 2.2.1 แรงกดที่เหมาะสมในการจับยึดปากวัดกับชิ้นงาน
 - 2.2.2 การลดข้อผิดพลาดจากการเอียงของปากวัดเวอร์เนีย
- 3. งานขีดร่างแบบด้วยเวอร์เนียไฮเกจ
 - 3.1 กระบวนการขีดร่างแบบ
 - 3.1.1 การเปลี่ยนปากขีดและการตั้งค่าศูนย์เครื่องมือ
 - 3.1.2 เทคนิคการขีดร่างแบบเส้นขนานบนผิวชิ้นงานโลหะ
 - 3.2 การบำรุงรักษาและบันทึกผล
 - 3.2.1 ขั้นตอนการทำความสะอาดและขลิมน้ำมันหลังใช้งาน
 - 3.2.2 การจัดเก็บเข้ากล่องบรรจุเฉพาะรุ่นและตู้เก็บตามกำหนด
- 4. วัดขนาดภายนอก ขนาดภายใน และความลึกชิ้นงานด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์ความละเอียด 0.05 มม. และ 0.02 มม.
 - 4.1.1 วัดขนาดภายนอก ขนาดภายใน
 - 4.1.2 ความลึกชิ้นงานด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์ความละเอียด 0.05 มม.
- 5. ปรับตั้งตำแหน่งศูนย์และขีดร่างแบบเส้นขนานบนแท่นระดับด้วยเวอร์เนียไฮเกจ
 - 5.1.1 ปรับตั้งตำแหน่งศูนย์
 - 5.1.2 ขีดร่างแบบเส้นขนานบนแท่นระดับด้วยเวอร์เนียไฮเกจ
- 6. ทำความสะอาด บำรุงรักษา และจัดเก็บเวอร์เนียคาลิเปอร์และเวอร์เนียไฮเกจหลังใช้งาน
 - 6.1.1 ทำความสะอาด บำรุงรักษา
 - 6.1.2 จัดเก็บเวอร์เนียคาลิเปอร์
- 7. ปฏิบัติงานวัดขนาดและขีดร่างแบบชิ้นงาน — ชิ้นงาน: ชิ้นงานโลหะขีดร่างแบบสำเร็จพร้อมใบรายงานผลการวัดมิติด้วยเวอร์เนีย
 - 7.1.1 ปฏิบัติงานวัดขนาด
 - 7.1.2 ขีดร่างแบบชิ้นงาน — ชิ้นงาน: ชิ้นงานโลหะขีดร่างแบบสำเร็จพร้อมใบรายงานผลการวัดมิติด้วยเวอร์เนีย

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ได้รับความสนใจเรื่องโครงสร้างและการอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ [MIAP — 1. M - สร้างแรงจูงใจ (Motivation)] (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 15 นาที)

ครู:

1) (5 นาที) ครูเปิดสไลด์นำเสนอภาพชิ้นส่วนเครื่องกลที่ต้องการความละเอียดสูง พร้อมตั้งคำถามนำ 'หากเราต้องการวัดขนาดแกนเพลลาที่มีเศษทศนิยม 0.02 มม. เราจะใช้เครื่องมือใดวัด' ผ่านการระดมสมองทั้งชั้น

2) (10 นาที) ครูแจกใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง โครงสร้างและการอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ ให้ฝึกเรียนศึกษาโครงสร้างหลัก เช่น ปากวัดนอก ปากวัดใน และสเกลหลัก

นักเรียน:

1) (5 นาที) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของการวัดละเอียดในงานช่างกล

2) (10 นาที) นักเรียนรับและศึกษาใบความรู้ที่ 4.1 พร้อมบันทึกสาระสำคัญลงในสมุดบันทึกรายบุคคล

2. บรรยายสาธิตหลักการแบ่งสเกลและการอ่านค่าเวอร์เนีย [MIAP — 1. M - สร้างแรงจูงใจ (Motivation)] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, จับคู่, 50 นาที)

ครู:

1) (25 นาที) ครูอธิบายหลักการแบ่งสเกลความละเอียด 0.05 มม. และ 0.02 มม. พร้อมสาธิตการอ่านค่าจากสเกลหลักและสเกลเวอร์เนียผ่านของจริงและสื่อวิดีโอสาธิตการอ่านค่า

2) (25 นาที) ครูยกตัวอย่างโจทย์การอ่านค่าสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์บนกระดาน และสุ่มเรียกนักเรียนตอบ พร้อมให้ข้อเสนอแนะทันทีหากพบความคลาดเคลื่อนในการมองสเกล

นักเรียน:

1) (25 นาที) นักเรียนสังเกตการสาธิตของครู บันทึกขั้นตอนการอ่านค่าสเกลหลักและสเกลเวอร์เนียลงในสมุด

2) (25 นาที) นักเรียนร่วมฝึกคิดคำนวณและอ่านค่าจากตัวอย่างบนกระดานร่วมกับเพื่อนเป็นคู่ พร้อมซักถามข้อสงสัยเมื่ออ่านค่าคลาดเคลื่อน

3. ฝึกปฏิบัติทักษะการอ่านค่าจากใบงานอ่านสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์ [MIAP — 1. M - สร้างแรงจูงใจ (Motivation)] (ปฏิบัติ, จับคู่, 95 นาที)

ครู:

1) (45 นาที) ครูแจกใบงานที่ 4.1 เรื่อง 'การอ่านค่าสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์ความละเอียด 0.05 และ 0.02 มม.' ให้นักเรียนทำรายบุคคล ครูเดินตรวจโต๊ะและให้คำแนะนำแก่นักเรียนที่ยังมีปัญหาในการอ่านค่าสเกลย่อย

2) (50 นาที) ครูให้นักเรียนจับคู่ผลัดกันสร้างโจทย์ภาพสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์ให้เพื่อนอ่าน และตรวจคำตอบให้กัน พร้อมรวบรวมส่งใบงาน

นักเรียน:

1) (45 นาที) นักเรียนทำใบงานที่ 4.1 รายบุคคล บันทึกค่าการอ่านจากภาพสเกลที่กำหนดลงในใบงาน

2) (50 นาที) นักเรียนจับคู่ฝึกตั้งโจทย์และตรวจคำตอบการอ่านค่าสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์ซึ่งกันและกัน ส่งมอบใบงานที่เสร็จสมบูรณ์ให้ครู

4. สรุปผลการเรียนรู้และประเมินการอ่านค่าเวอร์เนียคาลิปเปอร์ [MIAP — 1. M - สร้างแรงจูงใจ (Motivation)] (ทฤษฎี, เดี่ยว, 20 นาที)

ครู:

1) (10 นาที) ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมาสรุปหลักการอ่านค่าเวอร์เนียคาลิปเปอร์ และสะท้อนปัญหาที่พบในการอ่านค่าสเกล พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับ

2) (10 นาที) ครูแจกแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและการอ่านค่าเวอร์เนียคาลิปเปอร์ จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนทำเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ

นักเรียน:

1) (10 นาที) นักเรียนร่วมกันสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ และปัญหาข้อติดขัดในการอ่านค่าสเกล

2) (10 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 เดียว ส่งกระดาษคำตอบให้ครูตรวจประเมิน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง โครงสร้างและการอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการเรียนรู้อธิบายส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และวิธีอ่านสเกล 0.05 และ 0.02 มม.

7.2 ใบงานที่ 4.1 เรื่อง การอ่านค่าสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด 0.05 และ 0.02 มม. (สื่อการสอน) — ใบงานฝึกทักษะการอ่านค่าจากภาพจำลองสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

7.3 สไลด์ชุดที่ 4.1 เรื่อง โครงสร้างเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (สื่อการสอน) — ไฟล์นำเสนอโครงสร้าง หลักการแบ่งสเกล และตัวอย่างการอ่านค่า

7.4 ชุดเครื่องมือจริง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 0.05 และ 0.02 มม. (แหล่งการเรียนรู้) — เครื่องมือวัดละเอียดของจริงสำหรับสาธิตและให้นักเรียนฝึกจับถือ

7.5 แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและการอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (สื่อการสอน) — แบบทดสอบปรนัยและอัตนัยสั้นเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจการอ่านค่าสเกล

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการแบ่งสเกลความละเอียด 0.05 มม. และ 0.02 มม. ของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ในรูปแบบทดสอบย่อย

2. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับวิธีการอ่านค่าจากสเกลหลักและสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้อย่างถูกต้องในใบงานที่ 4.1

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการทำใบงานที่ 4.1 เรื่อง การอ่านค่าสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด 0.05 และ 0.02 มม. พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่ายการฝึกอ่านค่าร่วมกันของกลุ่มปฏิบัติ

2. แสดงการใช้เครื่องมือในการจับถือและอ่านสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ของจริงในกิจกรรมฝึกปฏิบัติ

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องโครงสร้างและการอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ผ่านเกณฑ์คะแนนแบบทดสอบไม่ کمتر กว่าร้อยละ 80

2. ผู้เรียนสามารถปฏิบัติการณ์การอ่านค่าสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ในใบงานที่ 4.1 ได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ประเมินชิ้นงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

3. ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมความรับผิดชอบ ความปลอดภัย และความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์แบบสังเกตพฤติกรรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1

2. การประเมินผลงานจากใบงานที่ 4.1 เรื่อง การอ่านค่าสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

3. การสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลและรายกลุ่มระหว่างทำกิจกรรม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและการอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
2. แบบประเมินใบงานที่ 4.1 เรื่อง การอ่านค่าสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
3. แบบสังเกตพฤติกรรมและเจตคติในการเรียนปฏิบัติงานวัดละเอียด

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและการอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	การประเมินความรู้จากแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่อง โครงสร้างและการอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ผ่านเกณฑ์คะแนนแบบทดสอบไม่ کمتر กว่า ร้อยละ 80
แบบประเมินใบงานที่ 4.1 เรื่อง การอ่านค่าสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	การประเมินผลงานจากใบงานที่ 4.1 เรื่อง การอ่านค่าสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	ผู้เรียนสามารถปฏิบัติการณ์การอ่านค่าสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ในใบงานที่ 4.1 ได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ประเมินชิ้นงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมและเจตคติในการเรียนปฏิบัติงานวัดละเอียด	การสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลและรายกลุ่มระหว่างทำกิจกรรม	ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมความรับผิดชอบ ความปลอดภัย และความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์แบบสังเกตพฤติกรรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-0005 วิชา งานวัดละเอียด	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดและขีดร่างแบบชิ้นงานด้วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์และเวอร์เนียไฮเกจ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 2 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำใบงานที่ 4.1 เรื่อง การอ่านค่าสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์ความละเอียด 0.05 มม. และ 0.02 มม. จำนวน 20 ข้อ ให้ถูกต้องสมบูรณ์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

วัดขนาดมิติและขีดร่างแบบเส้นขนานลงบนชิ้นงานโลหะด้วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์และเวอร์เนียไฮเกจเพื่อเตรียมชิ้นงานสำหรับกระบวนการผลิต

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1.มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ ระดับ 2 อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์พลาสติก ระดับ 2

2.MLD-DMT-2-025ZB ใช้เครื่องมือวัดละเอียด อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ ระดับ 2

3.MLD-MPT-2-022ZB ใช้เครื่องมือวัดละเอียด อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์พลาสติก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการวัดและขีดร่างแบบชิ้นงานด้วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์และเวอร์เนียไฮเกจ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของไมโครมิเตอร์และอุปกรณ์ถ่ายทอดระยะวัดได้

4.2 อธิบายวิธีการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและความหนาด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอกพร้อมกับการใช้ปุมฟรีครีเนลได้

4.3 วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและความหนาชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอกและวัดในตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 บันทึกค่ามิติที่วัดได้ลงในแบบฟอร์มและจัดเก็บเครื่องมือวัดละเอียดตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานวัดละเอียดด้วยความรับผิดชอบและปลอดภัย

4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์และเทเลสโคปิกเกจเพื่อสนับสนุนงานอาชีพช่างกลได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 1 มุ่งเน้นการศึกษาโครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการอ่านค่าจากสเกลของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือวัดละเอียดพื้นฐานในงานช่างอุตสาหกรรม โดยมีเนื้อหาสำคัญดังนี้:

1. โครงสร้างและส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ ประกอบด้วย ปากวัดนอก (Outside Jaws) สำหรับวัดขนาดภายนอกและความหนา, ปากวัดใน (Inside Jaws) สำหรับวัดขนาดรูคว้านภายใน, ก้านวัดลึก (Depth Bar) สำหรับวัดความลึกของร่องหรือบ่าชิ้นงาน, สเกลหลัก (Main Scale) และสเกลเวอร์เนีย (Vernier Scale) รวมถึงสกรูล็อก (Lock Screw) และปุมเลื่อนละเอียด (Thumb Roll)

2. หลักการแบ่งสเกลและความละเอียด:

- ความละเอียด 0.05 มม.: สเกลเวอร์เนียยาว 19 มม. แบ่งออกเป็น 20 ช่องเท่าๆ กัน ทำให้แต่ละช่องของสเกลเวอร์เนียสั้นกว่าสเกลหลักอยู่ 0.05 มม.

- ความละเอียด 0.02 มม.: สเกลเวอร์เนียยาว 49 มม. แบ่งออกเป็น 50 ช่องเท่าๆ กัน ทำให้แต่ละช่องของสเกลเวอร์เนียสั้นกว่าสเกลหลักอยู่ 0.02 มม.

3. ขั้นตอนการอ่านค่าสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์:

- ขั้นที่ 1 อ่านค่าบนสเกลหลัก โดยดูขีดศูนย์ (0) ของสเกลเวอร์เนียว่าเลยขีดใดบนสเกลหลักมาแล้ว ให้ถือเอาค่าของขีดนั้นเป็นค่าจำนวนเต็มหรือทศนิยมตำแหน่งแรกๆ

- ขั้นที่ 2 อ่านค่าบนสเกลเวอร์เนีย โดยสังเกตดูว่าขีดใดบนสเกลเวอร์เนียตรงกันสนิทกับขีดใดขีดหนึ่งบนสเกลหลัก นำหมายเลขขีดนั้นมาคูณกับค่าความละเอียดของเครื่องมือ (0.05 หรือ 0.02 มม.)

- ขั้นที่ 3 นำค่าที่อ่านได้จากสเกลหลักมารวมกับค่าที่ได้จากสเกลเวอร์เนีย จะได้ค่าขนาดมิติจริงของชิ้นงาน

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 และใบงานที่ 4.1 เรื่อง การอ่านค่าสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์ความละเอียด 0.05 มม. และ 0.02 มม. จำนวน 20 ข้อ เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการอ่านค่าสเกล

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

ตำราวิชาการและคู่มือปฏิบัติงานวิชา 30100-0005 งานวัดละเอียด สำนักส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษา, มาตรฐานอาชีพสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ ระดับ 2

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยใบงานที่ 4.1 และเฉลยแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 สำหรับให้ผู้เรียนตรวจสอบความถูกต้องด้วยตนเองหลังปฏิบัติกิจกรรม

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-0005 วิชา งานวัดละเอียด	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดและขีดร่างแบบชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ และเวอร์เนียร์ไฮเกจ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 2 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน แบบฝึกหัดอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถอ่านและบันทึกค่ามิติจากภาพสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด 0.05 มม. และ 0.02 มม. ในแบบฝึกหัดจำนวน 20 ข้อได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งอธิบายหลักการอ่านค่าสเกลหลักและสเกลเวอร์เนียร์เพื่อประยุกต์ใช้ในการวัดชิ้นงานจริงได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1.มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ ระดับ 2 อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์พลาสติก ระดับ 2

2.MLD-DMT-2-025ZB ใช้เครื่องมือวัดละเอียด อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ ระดับ 2

3.MLD-MPT-2-022ZB ใช้เครื่องมือวัดละเอียด อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์พลาสติก ระดับ 2

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการวัดและขีดร่างแบบชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และเวอร์เนียร์ไฮเกจ

3.2 วัดขนาดภายนอก ขนาดภายใน และความลึกชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ตามขั้นตอน

3.3 ปรับตั้งตำแหน่งศูนย์และขีดร่างแบบเส้นขนานบนแท่นระดับด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจตามแบบที่กำหนด

3.4 ทำความสะอาด บำรุงรักษา และจัดเก็บเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และเวอร์เนียร์ไฮเกจหลังใช้งานตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของไมโครมิเตอร์และอุปกรณ์ถ่ายทอดระยะวัดได้

4.2 อธิบายวิธีการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและความหนาด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอกพร้อมกับการใช้ปุมฟรีครีเนลได้

4.3 วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและความหนาชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอกและวัดในตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 บันทึกค่ามิติที่วัดได้ลงในแบบฟอร์มและจัดเก็บเครื่องมือวัดละเอียดตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานวัดละเอียดด้วยความรับผิดชอบและปลอดภัย

4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์และเทเลสโคปิกเกจเพื่อสนับสนุนงานอาชีพช่างกลได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 แบบฝึกหัดอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ จำนวน 1 ชุด

5.2 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์จำลองสำหรับฝึกอ่านค่า จำนวน 1 ชุด

5.3 ไม้บรรทัดสเกลหรือแว่นขยายสำหรับช่วยอ่านสเกลละเอียด จำนวน 1 อัน

5.4 ปากกาหรือดินสอสำหรับบันทึกข้อมูล จำนวน 1 ด้าม

5.5 ยางลบ จำนวน 1 ก้อน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนศึกษาคำอธิบายและภาพตัวอย่างการอ่านสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด 0.05 และ 0.02 มม. จากนั้นลงมือทำแบบฝึกหัดจำนวน 20 ข้อให้ครบถ้วนสมบูรณ์ด้วยความรอบคอบ ก่อนส่งมอบผลงานให้ตรวจสอบความถูกต้องและความเรียบร้อยของตัวเลขทศนิยมทุกข้อ เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามขีดเขียนหรือทำลายเอกสารใบงานให้เกิดความเสียหาย และจัดเก็บอุปกรณ์เครื่องเขียนให้เป็นระเบียบหลังปฏิบัติงานเสร็จสิ้น

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์การเรียนและศึกษาใบความรู้เรื่องโครงสร้างและการอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
- 7.2 ตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการอ่านสเกลหลักและสเกลเวอร์เนียร์ความละเอียด 0.05 และ 0.02 มม.
- 7.3 สังเกตภาพจำลองตำแหน่งขีดสเกลหลักที่ตรงกับขีดเริ่มต้นของสเกลเวอร์เนียร์ในแต่ละข้อของใบงาน
- 7.4 อ่านค่าตัวเลขจำนวนเต็มและค่ามิตินสเกลหลักก่อนจุดทศนิยม
- 7.5 สังเกตขีดของสเกลเวอร์เนียร์ที่ตรงกับขีดของสเกลหลักมากที่สุดเพื่อหาค่าเศษทศนิยม
- 7.6 นำค่าจากสเกลหลักและสเกลเวอร์เนียร์มารวมกันแล้วบันทึกผลลัพธ์ลงในใบงานให้ครบทั้ง 20 ข้อ
- 7.7 ตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่อ่านได้และทบทวนการคำนวณทศนิยมซ้ำอีกครั้ง
- 7.8 ทำความสะอาดพื้นที่โต๊ะทำงานและจัดเก็บอุปกรณ์เครื่องเขียนทั้งหมดให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบใบงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปหลักการอ่านค่าสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์โดยระบุขั้นตอนการอ่านค่าจากสเกลหลักและสเกลเวอร์เนียร์ พร้อมวิจารณ์ข้อผิดพลาดที่มักเกิดขึ้นในการมองแนวตรงของขีดสเกลเพื่อเป็นแนวทางพัฒนาทักษะการวัดให้แม่นยำยิ่งขึ้น

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจ ทักษะการอ่านค่า และความถูกต้องในการบันทึกผลจากแบบฝึกหัดสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด 0.05 และ 0.02 มม.

- 1) การระบุส่วนประกอบและหลักการทำงานของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
- 2) ความถูกต้องในการอ่านค่าจากสเกลหลักและสเกลเวอร์เนียร์ความละเอียด 0.05 มม.
- 3) ความถูกต้องในการอ่านค่าจากสเกลหลักและสเกลเวอร์เนียร์ความละเอียด 0.02 มม.
- 4) การคำนวณและบันทึกผลการอ่านค่าลงในใบงานครบถ้วนทั้ง 20 ข้อ
- 5) การสรุปและวิจารณ์ผลการปฏิบัติงานในใบงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานและการสอบเทียบเครื่องมือวัดละเอียด (Precision Measuring Instruments Manual)
- 2) เอกสารประกอบการสอน วิชา 30100-0005 งานวัดละเอียด หน่วยที่ 4
- 3) ตำราวิชาการงานวัดละเอียด สำนักส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษา

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-0005 วิชา งานวัดละเอียด	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดและขีดร่างแบบชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ และเวอร์เนียร์ไฮเกจ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 2 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน แบบฝึกหัดอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 4.1 เรื่อง การอ่านค่าสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด 0.05 และ 0.02 มม. จำนวน 20 ข้อ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1.มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ ระดับ 2 อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์พลาสติก ระดับ 2

2.MLD-DMT-2-025ZB ใช้เครื่องมือวัดละเอียด อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ ระดับ 2

3.MLD-MPT-2-022ZB ใช้เครื่องมือวัดละเอียด อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์พลาสติก ระดับ 2

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการวัดและขีดร่างแบบชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และเวอร์เนียร์ไฮเกจ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของไมโครมิเตอร์และอุปกรณ์ถ่ายทอดระยะวัดได้

4.2 อธิบายวิธีการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและความหนาด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอกพร้อมกับการใช้ปุมฟรีครีเนลได้

4.3 วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและความหนาชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอกและวัดในตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 บันทึกค่ามิติที่วัดได้ลงในแบบฟอร์มและจัดเก็บเครื่องมือวัดละเอียดตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานวัดละเอียดด้วยความรับผิดชอบและปลอดภัย

4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์และเทเลสโคปิกเกจเพื่อสนับสนุนงานอาชีพช่างกลได้

5. รายละเอียดของงาน

ศึกษาโครงสร้างและหลักการทำงานของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ พร้อมฝึกปฏิบัติการอ่านค่าจากสเกลหลักและสเกลเวอร์เนียร์เพื่อพัฒนาทักษะการวัดละเอียด

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดชั่วโมงเรียนสัปดาห์ที่ 1

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 4.1 เรื่องโครงสร้างเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

2. บันทึกหลักการอ่านค่าความละเอียด 0.05 มม. และ 0.02 มม. ลงในสมุดบันทึก

3. ฝึกปฏิบัติการอ่านค่าจากจอทอย์ในใบงานที่ 4.1 โดยวิเคราะห์ตำแหน่งสเกลหลักเทียบกับสเกลเวอร์เนียร์

4. ตรวจสอบความถูกต้องโดยการแลกเปลี่ยนโจทย์ฝึกฝนกับเพื่อนร่วมชั้น

5. ทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 จำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดความเข้าใจ

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 4.1, สไลด์บรรยายเรื่องโครงสร้างเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์, เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์จำลอง, วิดีโอ
สาธิตการอ่านค่า

9. การประเมินผล

คะแนนจากการทำใบงานที่ 4.1 (ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80), คะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1, และ
แบบสังเกตพฤติกรรมมีส่วนร่วมและการปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-0005 วิชา งานวัดละเอียด	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดและขีดร่างแบบชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ และเวอร์เนียร์ไฮเกจ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 2 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน แบบฝึกหัดอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

วัดขนาดมิติและขีดร่างแบบเส้นขนานลงบนชิ้นงานโลหะด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และเวอร์เนียร์ไฮเกจเพื่อเตรียมชิ้นงานสำหรับกระบวนการผลิต

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1.มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ ระดับ 2 อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์พลาสติก ระดับ 2

2.MLD-DMT-2-025ZB ใช้เครื่องมือวัดละเอียด อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ ระดับ 2

3.MLD-MPT-2-022ZB ใช้เครื่องมือวัดละเอียด อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์พลาสติก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการวัดและขีดร่างแบบชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และเวอร์เนียร์ไฮเกจ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของไมโครมิเตอร์และอุปกรณ์ถ่ายทอดระยะวัดได้

4.2 อธิบายวิธีการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและความหนาด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอกพร้อมกับการใช้ปุมฟรีครีเนลได้

4.3 วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและความหนาชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอกและวัดในตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 บันทึกค่ามิติที่วัดได้ลงในแบบฟอร์มและจัดเก็บเครื่องมือวัดละเอียดตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานวัดละเอียดด้วยความรับผิดชอบและปลอดภัย

4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์และเทเลสโคปिंगเกจเพื่อสนับสนุนงานอาชีพช่างกลได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด 0.05 มม. และ 0.02 มม.

5.2 ใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง โครงสร้างและการอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

5.3 ใบงานที่ 4.1 เรื่อง การอ่านค่าสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

5.4 แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาโครงสร้างเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และหลักการอ่านค่าจากสเกลหลักและสเกลเวอร์เนียร์ผ่านใบความรู้ที่ 4.1 และสื่อวีดิทัศน์

2. ร่วมฝึกคำนวณและอ่านค่าจากโจทย์ตัวอย่างบนกระดานร่วมกับเพื่อนเป็นคู่เพื่อแลกเปลี่ยนความเข้าใจ

3. ปฏิบัติการอ่านค่าสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์จากใบงานที่ 4.1 โดยบันทึกค่าที่ได้จากการอ่านภาพสเกลจำลอง

4. จับคู่ตรวจสอบคำตอบและแลกเปลี่ยนเทคนิคการมองสเกลเพื่อลดความคลาดเคลื่อน
5. ส่งมอบใบงานที่เสร็จสมบูรณ์ให้ครูผู้สอนเพื่อประเมินความถูกต้อง
6. ทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจและประเมินตนเองตามเกณฑ์มาตรฐาน

7. สรุปและอภิปราย

การวัดละเอียดด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งในงานอุตสาหกรรม การสรุปผลจากการเรียนในสัปดาห์นี้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการแบ่งสเกลและการอ่านค่ามิติที่แม่นยำ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการนำไปประยุกต์ใช้ในการวัดขนาดชิ้นงานจริงในสัปดาห์ถัดไป

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากคะแนนใบงานที่ 4.1 (ร้อยละ 80), คะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 (ร้อยละ 80) และแบบสังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบและการปฏิบัติงานในห้องเรียน

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการเรียนวิชา 30100-0005 งานวัดละเอียด, คู่มือการใช้งานเครื่องมือวัดละเอียด (Precision Measuring Instruments Manual)