



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพบูรณาการ
หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส 20101-2009 วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

ครูสุทัศน์ โวงประโคน

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

แผนกวิชาช่างยนต์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

คำนิยม

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันต้องมุ่งให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ไขปัญหาเป็น และสิ่งที่สำคัญที่สุด คือการสร้างคุณงามความดีให้กับผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ฝึกคิด ฝึกทำ พร้อมทั้งนำหลักการในทางทฤษฎีมาสู่หลักปฏิบัติจริงได้ นอกจากนี้ลำดับขั้นของการนำเสนอ กิจกรรม และแนวทาง ในการประเมิน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละเรื่องมีความเหมาะสม ชัดเจน ถูกต้อง เนื้อหาสาระสมบูรณ์ และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองดั่งนั้น จึงเชื่อว่าเอกสารฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ และมีคุณค่าต่อการเรียนและการพัฒนาให้กับผู้เรียน

สุทัศน์ โวงประโคน

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้วิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัส 20101-2009 ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2562 ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนและเป็นคู่มือในการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียนเหมาะสำหรับผู้เริ่มเรียน ตลอดจนผู้ที่ต้องการศึกษาในรายละเอียดของเนื้อหา แผนการจัดการเรียนรู้มีทั้งหมด 6 หน่วย ครอบคลุมเนื้อหาวิชาตามหลักสูตร โดยได้เสริมเนื้อหาพื้นฐานของหน่วยการวัดที่ผู้เรียนยังขาดอยู่ เข้าไปเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าเข้าใจได้โดยง่ายพร้อมอธิบายขั้นตอนการวัดละเอียดโดยละเอียด เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ขั้นตอนการวัดละเอียดช่างยนต์นำมาสู่หลักของการปฏิบัติงานจริงได้

สุทัศน์ โวงประโคน
วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนิยม	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
จุดประสงค์คำอธิบายรายวิชา	ง
หน่วยการสอน	จ
หน่วยที่ 1 งานวัดละเอียดช่างยนต์	
1.1 งานวัดละเอียด	2
1.2 ประเภทของเครื่องมือวัดความยาว	3
1.3 หน่วยการวัด	13
1.4 ข้อควรระวังและปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวัดละเอียด	22
หน่วยที่ 2 เวอร์เนียคาลิเปอร์	
2.1 ชนิดต่าง ๆ ของเวอร์เนียคาลิเปอร์	30
2.2 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเวอร์เนียคาลิเปอร์	31
2.3 ขนาดของเวอร์เนียคาลิเปอร์	43
2.4 วิธีการแบ่งสเกลและอ่านสเกลของระบบเมตริก	43
2.5 วิธีการแบ่งสเกลและอ่านสเกลของระบบอังกฤษ	61
2.6 ชนิดการใช้งานของเวอร์เนียคาลิเปอร์ในการวัดขนาดงาน	76
หน่วยที่ 3 ไมโครมิเตอร์	
3.1 ไมโครมิเตอร์	105
3.2 หลักการทำงานของไมโครมิเตอร์	106
3.3 ส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์	120
3.4 ส่วนประกอบภายนอกและภายในของ ไมโครมิเตอร์วัดนอก	120
3.5 การสร้างไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.01 มม.	135
3.6 ไมโครมิเตอร์วัดนอกและอุปกรณ์ประกอบของไมโครมิเตอร์	147

3.7 การปรับและการตรวจสอบความเที่ยงตรง	167
3.8 ข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอก	168
3.9 ชนิดและการใช้งานของไมโครมิเตอร์วัดนอกในลักษณะต่าง ๆ	182
3.10 ข้อควรระวังและการดูแลรักษาไมโครมิเตอร์	207

หน่วยที่ 4 ไดอัลเกจ

4.1 ส่วนประกอบของไดอัลเกจ	221
4.2 การอ่านค่าสเกลแบบต่างๆ	222
4.3 แทนจับยึดไดอัลเกจ	238
4.4 การนำไดอัลเกจมาใช้งาน	241
4.5 คอมพารเตอร์	249

หน่วยที่ 5 เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

5.1 วงเวียน	263
5.2 วงเวียนขาอ	266
5.3 คาลิเปอร์วัดนอก	268
5.4 คาลิเปอร์วัดใน	282
5.5 คาลิเปอร์แบบอื่น ๆ	288
5.6 เกจวัดรูใน	299
5.7 เกจวัดความโตรูคว้าน	302

หน่วยที่ 6 เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่

6.1 หัววัดเกลียว	315
6.2 ฟीलเลอร์เกจ (เกจวัดความหนา)	319

จุดประสงค์รายวิชา

ชื่อวิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา 20101-2009 ระดับ ปวช.

จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ 4 ชั่วโมง รวม 72 ชั่วโมงต่อภาคเรียน

ชื่อเรื่องและงาน สมรรถนะที่พึงประสงค์ ของแผนการจัดการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ตลอดภาคเรียน

วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัส 20101-2009

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจหลักการอ่าน การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดละเอียด
2. สามารถใช้เครื่องมือวัดละเอียดตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์
3. มีทัศนคติที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษาสภาพแวดล้อม

มาตรฐานรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและวิธีการใช้เครื่องมือวัดละเอียดในงานช่างยนต์
2. ปรับตั้งบำรุงรักษาเครื่องมือวัดละเอียดในงานช่างยนต์
3. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์
4. วิเคราะห์สภาพของชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ตามคู่มือ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดละเอียด การอ่านค่า การตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพชิ้นส่วน การบำรุงรักษาเครื่องมือวัดละเอียดในงานช่างยนต์

72 ชั่วโมง		2 หน่วยกิต
ลำดับที่	ชื่อหน่วย/รายการสอน	ชั่วโมง
1	หน่วยที่ 1 งานวัดละเอียดช่างยนต์ 1.1 งานวัดละเอียด 1.2 ประเภทของเครื่องมือวัดความยาว	4
2	หน่วยที่ 1 งานวัดละเอียดช่างยนต์ 1.3 หน่วยการวัด 1.4 ข้อควรระวังและปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวัดละเอียด	4
3	หน่วยที่ 2 เวอร์เนียคาลิปเปอร์ 2.1 ชนิดต่าง ๆ ของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ 2.2 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเวอร์เนียคาลิปเปอร์	4
4	หน่วยที่ 2 เวอร์เนียคาลิปเปอร์ 2.3 ขนาดของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ 2.4 วิธีการแบ่งสเกลและอ่านสเกลของระบบเมตริก	4
5	หน่วยที่ 2 เวอร์เนียคาลิปเปอร์ 2.5 วิธีการแบ่งสเกลและอ่านสเกลของระบบอังกฤษ	4
6	หน่วยที่ 2 เวอร์เนียคาลิปเปอร์ 2.6 ชนิดการใช้งานของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ในการวัดขนาดงาน	4

วิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัส 20101-2009		
72 ชั่วโมง		2 หน่วยกิต
ลำดับที่	ชื่อหน่วย/รายการสอน	ชั่วโมง

7	หน่วยที่ 3 ไมโครมิเตอร์ 3.1 ไมโครมิเตอร์ 3.2 หลักการทำงานของไมโครมิเตอร์	4
8	หน่วยที่ 3 ไมโครมิเตอร์ 3.3 ส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์ 3.4 ส่วนประกอบภายนอกและภายในของไมโครมิเตอร์วัดนอก	4
9	หน่วยที่ 3 ไมโครมิเตอร์ 3.5 การสร้างไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.01 มม. 3.6 ไมโครมิเตอร์วัดนอกและอุปกรณ์ประกอบของไมโครมิเตอร์	4
10	หน่วยที่ 3 ไมโครมิเตอร์ 3.7 การปรับและการตรวจสอบความเที่ยงตรง 3.8 ข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอก	4
11	หน่วยที่ 3 ไมโครมิเตอร์ 3.9 ชนิดและการใช้งานของไมโครมิเตอร์วัดนอกในลักษณะต่าง ๆ 3.10 ข้อควรระวังและการดูแลรักษาไมโครมิเตอร์	4
12	หน่วยที่ 4 ไดอัลเกจ 4.1 ส่วนประกอบของไดอัลเกจ 4.2 การอ่านค่าสเกลแบบต่างๆ	4

วิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัส 20101-2009	
72 ชั่วโมง	2 หน่วยกิต

ลำดับที่	ชื่อหน่วย/รายการสอน	ชั่วโมง
13	หน่วยที่ 4 ไดอัลเกจ 4.3 แทนจับยึดไดอัลเกจ 4.4 การนำไดอัลเกจมาใช้งาน 4.5 คอมพารเตอร์	4
14	หน่วยที่ 5 เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด 5.1 วงเวียน 5.2 วงเวียนหาง 5.3 คาลิเปอร์วัดนอก	4
15	หน่วยที่ 5 เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด 5.4 คาลิเปอร์วัดใน 5.5 คาลิเปอร์แบบอื่น ๆ	4
16	หน่วยที่ 5 เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด 5.6 เกจวัดรูใน 5.7 เกจวัดความโตรูคว้าน	4
17	หน่วยที่ 6 เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่ 6.1 หวีวัดเกลียว 6.2 ฟीलเลอร์เกจ (เกจวัดความหนา)	4
18	ทดสอบปฏิบัติ	4

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	
หัวข้อเรื่อง		
1.3 หน่วยการวัด		
1.4 ข้อควรระวังและปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวัดละเอียด		
สาระสำคัญ		
1. หน่วยการวัด ประกอบด้วย ระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย		
2. ข้อควรระวังและปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวัดละเอียด วางและเก็บเครื่องมือวัดโดยแยกเครื่องมือที่มีคมออกจากกันและเก็บเครื่องมือให้อยู่ในสภาพเดิมตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องมือแต่ละประเภท		
จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)		
ด้านความรู้		
1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบหน่วยวัดในระบบเมตริกและระบบอังกฤษได้อย่างถูกต้อง		
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือวัดละเอียด		
ด้านทักษะ		
1. เลือกระบบและหน่วยของการวัดได้ถูกต้อง		
คุณลักษณะที่พึงประสงค์		
1. มีความรับผิดชอบในการเรียน		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์		สอนครั้งที่ 2

1.3 หน่วยการวัด

1.3.1 หน่วยการวัดระยะทางในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระไทย

1.3.1.1 ระบบเมตริก

10	มิลลิเมตร	เท่ากับ	1	เซนติเมตร
10	เซนติเมตร	เท่ากับ	1	เดซิเมตร
10	เดซิเมตร	เท่ากับ	1	เมตร
10	เมตร	เท่ากับ	1	เดคาเมตร
10	เดคาเมตร	เท่ากับ	1	เฮกโตเมตร
10	เฮกโตเมตร	เท่ากับ	1	กิโลเมตร

1.3.1.2 ระบบอังกฤษ

12	นิ้ว	เท่ากับ	1	ฟุต
3	ฟุต	เท่ากับ	1	หลา
1,760	หลา	เท่ากับ	1	ไมล์

1.3.1.3 ระบบไทย

12	นิ้ว	เท่ากับ	1	คืบ
2	คืบ	เท่ากับ	1	ศอก
4	ศอก	เท่ากับ	1	วา
20	วา	เท่ากับ	1	เส้น
400	เส้น	เท่ากับ	1	โยชน์

1.3.2 หน่วยการวัดชั่งน้ำหนักในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย

1.3.2.1 ระบบเมตริก

10	มิลลิกรัม	เท่ากับ	1	เซนติกรัม
10	เซนติกรัม	เท่ากับ	1	เดซิกรัม
10	เดซิกรัม	เท่ากับ	1	กรัม
10	กรัม	เท่ากับ	1	เดคากรัม
10	เดคากรัม	เท่ากับ	1	เฮกโตกรัม

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ				หน่วยที่ 1																																																																																																			
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง				สอนครั้งที่ 2																																																																																																			
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์																																																																																																							
เรื่อง	งานวัดละเอียด				จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง																																																																																																			
1.3.2.2 ระบบอังกฤษ <table><tr><td>16</td><td>ออนซ์</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ปอนด์</td></tr><tr><td>14</td><td>ปอนด์</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>สโตน</td></tr><tr><td>112</td><td>สโตน</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>อันเดรตเวท</td></tr><tr><td>20</td><td>อันเดรตเวท</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ตัน</td></tr></table> 1.3.2.3 ระบบไทย <table><tr><td>4</td><td>สลึง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>บาท</td></tr><tr><td>4</td><td>บาท</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ตำลึง</td></tr><tr><td>20</td><td>ตำลึง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ชั่ง</td></tr><tr><td>30</td><td>ชั่ง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>หาบ</td></tr></table> 1.3.3 หน่วยการวัด ตวงความจุ ในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย 1.3.3.1 ระบบเมตริก <table><tr><td>10</td><td>มิลลิเมตรเท่ากับ</td><td>1</td><td>เซนติลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เซนติลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>เดซิลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เดซิลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>ลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>เดคาลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เดคาลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>เฮกโตลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เฮกโตลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>กิโลลิตร</td></tr></table> 1.3.3.2 ระบบอังกฤษ <table><tr><td>144</td><td>ลูกบาศก์นิ้ว</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ลูกบาศก์นิ้ว</td></tr><tr><td>1</td><td>ลูกบาศก์นิ้ว</td><td>เท่ากับ</td><td>6.24</td><td>แกลลอน</td></tr><tr><td>1</td><td>แกลลอน</td><td>เท่ากับ</td><td>4.54</td><td>ลิตร</td></tr></table> 1.3.3.3 ระบบไทย <table><tr><td>20</td><td>ทะนาน</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ถัง</td></tr><tr><td>50</td><td>ถัง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>บ้น</td></tr><tr><td>2</td><td>บ้น</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>เกวียน</td></tr></table>						16	ออนซ์	เท่ากับ	1	ปอนด์	14	ปอนด์	เท่ากับ	1	สโตน	112	สโตน	เท่ากับ	1	อันเดรตเวท	20	อันเดรตเวท	เท่ากับ	1	ตัน	4	สลึง	เท่ากับ	1	บาท	4	บาท	เท่ากับ	1	ตำลึง	20	ตำลึง	เท่ากับ	1	ชั่ง	30	ชั่ง	เท่ากับ	1	หาบ	10	มิลลิเมตรเท่ากับ	1	เซนติลิตร	10	เซนติลิตร	เท่ากับ	1	เดซิลิตร	10	เดซิลิตร	เท่ากับ	1	ลิตร	10	ลิตร	เท่ากับ	1	เดคาลิตร	10	เดคาลิตร	เท่ากับ	1	เฮกโตลิตร	10	เฮกโตลิตร	เท่ากับ	1	กิโลลิตร	144	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	1	ลูกบาศก์นิ้ว	1	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	6.24	แกลลอน	1	แกลลอน	เท่ากับ	4.54	ลิตร	20	ทะนาน	เท่ากับ	1	ถัง	50	ถัง	เท่ากับ	1	บ้น	2	บ้น	เท่ากับ	1	เกวียน
16	ออนซ์	เท่ากับ	1	ปอนด์																																																																																																				
14	ปอนด์	เท่ากับ	1	สโตน																																																																																																				
112	สโตน	เท่ากับ	1	อันเดรตเวท																																																																																																				
20	อันเดรตเวท	เท่ากับ	1	ตัน																																																																																																				
4	สลึง	เท่ากับ	1	บาท																																																																																																				
4	บาท	เท่ากับ	1	ตำลึง																																																																																																				
20	ตำลึง	เท่ากับ	1	ชั่ง																																																																																																				
30	ชั่ง	เท่ากับ	1	หาบ																																																																																																				
10	มิลลิเมตรเท่ากับ	1	เซนติลิตร																																																																																																					
10	เซนติลิตร	เท่ากับ	1	เดซิลิตร																																																																																																				
10	เดซิลิตร	เท่ากับ	1	ลิตร																																																																																																				
10	ลิตร	เท่ากับ	1	เดคาลิตร																																																																																																				
10	เดคาลิตร	เท่ากับ	1	เฮกโตลิตร																																																																																																				
10	เฮกโตลิตร	เท่ากับ	1	กิโลลิตร																																																																																																				
144	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	1	ลูกบาศก์นิ้ว																																																																																																				
1	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	6.24	แกลลอน																																																																																																				
1	แกลลอน	เท่ากับ	4.54	ลิตร																																																																																																				
20	ทะนาน	เท่ากับ	1	ถัง																																																																																																				
50	ถัง	เท่ากับ	1	บ้น																																																																																																				
2	บ้น	เท่ากับ	1	เกวียน																																																																																																				

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		หน่วยที่ 1	
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		สอนครั้งที่ 2	
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างย่นต์			
เรื่อง งานวัดละเอียด			จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	
1.3.4 หน่วยการวัดหาพื้นที่มาตราไทย และมาตราอังกฤษ				
1.3.4.1 มาตราไทย				
100	ตารางวา เท่ากับ	1	งาน	
4	งาน เท่ากับ	1	ไร่	
400	ตารางวา เท่ากับ	1	ไร่	
1.3.4.2 มาตราอังกฤษ				
4,840	ตารางเมตร เท่ากับ	1	เอเคอร์	
1	เอเคอร์ เท่ากับ	2.5	ไร่	
1.5	เอเคอร์ เท่ากับ	1	เฮกตาร์	
1.3.5 การเปรียบเทียบหน่วยระยะทางระบบเมตริก และระบบไทย				
1.3.5.1 การเปรียบเทียบมาตราวัดระยะทางเมตริก-ไทย				
25	เซนติเมตร เท่ากับ	1	คืบ	
50	เซนติเมตร เท่ากับ	1	ศอก	
2	เมตร เท่ากับ	1	วา	
40	เมตร เท่ากับ	1	เส้น	
1	กิโลเมตร เท่ากับ	25	เส้น	
16	กิโลเมตร เท่ากับ	1	โยชน์	
1.3.5.2 การเปรียบเทียบมาตราวัดพื้นที่ระบบเมตริก-อังกฤษกับระบบไทย				
4	ตารางเมตร เท่ากับ	1	ตารางวา	
400	ตารางเมตร เท่ากับ	1	งาน	
1,600	ตารางเมตร เท่ากับ	1	ไร่	
4,840	ตารางหลา เท่ากับ	1	เอเคอร์	
1	เอเคอร์ เท่ากับ	2.5	ไร่	
1.5	เอเคอร์ เท่ากับ	1	เฮกตาร์	

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		หน่วยที่ 1	
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		สอนครั้งที่ 2	
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์			

เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
----------------------	------------------------

1.3.6 การเปรียบเทียบการชั่งน้ำหนักระหว่างหน่วยระบบเมตริก กับระบบไทย

ปัจจุบันนิยมใช้ชั่งทองในปัจจุบัน

1.3.6.1 การเปรียบเทียบมาตราชั่งน้ำหนักระบบเมตริก-ระบบไทย

3.75	กรัม	เท่ากับ	1	สลึง
15	กรัม	เท่ากับ	1	บาท
1,200	กรัม	เท่ากับ	1	ชั่ง
1.2	กิโลกรัม	เท่ากับ	1	ชั่ง
60	กิโลกรัม	เท่ากับ	1	หาบ

1.3.7 การเปรียบเทียบการวัดตวงความจุในระบบเมตริกกับระบบไทย

1.3.7.1 การเปรียบเทียบมาตราตวงความจุระบบเมตริก-ระบบไทย

1	ลิตร	เท่ากับ	1	ทะนาน
1	กิโลกรัม	เท่ากับ	1	บั้น
2	กิโลกรัม	เท่ากับ	1	เกวียน
2,000	ลิตร	เท่ากับ	1	เกวียน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

มาตรฐาน ระบบเมตริก

ตารางที่ 1.1 มาตรฐานหน่วยวัดในระบบเมตริก

	m=เมตร	dm=เดซิเมตร	cm=เซนติเมตร	mm= มิลลิเมตร	μ = ไมครอน
1 m	1	10	100	1000	100000 0
1 dm	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	10	100	100000
1 cm	$0.01 = \frac{1}{100}$	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	10	10000
1 mm	$0.0001 = \frac{1}{1000}$	$0.01 = \frac{1}{100}$	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	1000
1 μ	$0.000001 = \frac{1}{1000000}$	$0.00001 = \frac{1}{100000}$	$0.0001 = \frac{1}{10000}$	$0.001 = \frac{1}{1000}$	1
1000 เมตร (m) = 1 กิโลเมตร (km)					

มาตรฐานระบบอังกฤษ

เศษส่วน	จุดทศนิยม
1"	1"
1/2 "	0.5"
1/4"	0.25"
1/8"	0.125"
1/16"	0.0625"
1/32"	0.03125"
1/64"	0.015625"

ตารางที่ 1.2 มาตรฐานหน่วยวัดในระบบอังกฤษ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ						หน่วยที่ 1		
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง						สอนครั้งที่ 2		
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์								
เรื่อง งานวัดละเอียด						จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง			
ตารางที่ 1.3 ตารางเปรียบเทียบหน่วยวัดในระบบเมตริกและระบบอังกฤษ									
นิ้ว	1/64"	1/32"	1/16"	1/8"	1/16"	1/4"	5/16"	3/8"	7/16"
มม.	0.3969	0.7938	1.5875	3.1750	4.7625	6.3500	7.9375	9.5250	11.1125
นิ้ว	1/2"	9/16"	5/8"	11/16"	3/4"	13/16"	7/8"	15/16"	1"
มม.	12.7000	14.2875	15.8750	17.4625	19.0500	20.6375	22.2250	23.8125	25.4000
นิ้ว	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"
มม.	50.8000	76.2000	101.6000	127.0000	152.4000	177.8000	203.2000	228.6000	254.0000
ตารางเปรียบเทียบหน่วยวัดระบบเมตริกกับระบบอังกฤษ 1 นิ้ว (1 ") = 25.4000 มม.									
จากการประชุมทั่วไปเรื่องน้ำหนักและการวัด ครั้งที่ 11 ปี ค.ศ. 1960 ได้มีการยอมรับใช้ระบบหน่วยวัดนานาชาติ (International System of Units) ใช้ตัวย่อ SI และยังได้สร้างกฎสำหรับหน่วยงานต่างๆ อีกด้วยในเดือนมิถุนายน ปี ค.ศ. 1972 องค์การมาตรฐานนานาชาติ (ISO) ได้อนุมัติรับรองมาตรฐานนานาชาติ โดยใช้ชื่อเรียกว่า SI Units									

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		หน่วยที่ 1
			สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์		
เรื่อง งานวัดละเอียด			จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หน่วยใน SI Units เพิ่มหรือลดเป็นลำดับ โดยมีลักษณะดังนี้ 1. เพิ่มและลดทีละสิบเท่า คือเป็นมาตราสิบ			
จำนวนทศนิยม	อ่าน	อักษรย่อ	เลขยกกำลัง
1,000,000,000,000	เทรา	T	10^{12}
1,000,000,000	จิกา	G	10^9
1,000,000	เมกา	M	10^6
1,000	กิโล	k	10^3
100	เฮกโต	h	10^2
10	เดคา	da	10^1
1	-	-	10^0
0.1	เดซิ	d	10^{-1}
0.01	เซ็นต์	c	10^{-2}
0.001	มิลลิ	m	10^{-3}
0.000 001	ไมโคร	μ	10^{-6}
0.000 000 001	นาโน	n	10^{-9}
0.000 000 000 001	พิโก	p	10^{-12}
2. หน่วยมาตราต่าง ๆ เหล่านี้มีที่ใช้เหมือนกันหมดในงานวัดทุกชนิดทำให้สะดวกในการเขียนจำนวนหน่วยที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงตามลำดับสิบได้มาก			

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1																																																																								
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2																																																																								
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์																																																																									
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง																																																																									
ตารางที่ 1.4 ตารางหน่วยวัดในระบบ SI Units วิธีการอ่านค่าเลขยกกำลังของหน่วยในระบบ SI Units <table><tr><td>1 T</td><td>= 1 เทราโอห์ม</td><td>=</td><td>1,000,000,000,000</td><td>(โอห์ม)</td></tr><tr><td>1 G</td><td>= 1 จิกาโอห์ม</td><td>=</td><td>1,000,000,000</td><td>(โอห์ม)</td></tr><tr><td>1 MHz</td><td>= 1 เมกะไซเกิล</td><td>=</td><td>1,000,000</td><td>Hz (ไซเกิล)</td></tr><tr><td>1 Km</td><td>= 1 กิโลเมตร</td><td>=</td><td>1,000</td><td>m (เมตร)</td></tr><tr><td>1 hI</td><td>= 1 เฮกโตลิตร</td><td>=</td><td>100</td><td>I (ลิตร)</td></tr><tr><td>1 dag</td><td>= 1 เดคากรัม</td><td>=</td><td>10</td><td>G(กรัม)</td></tr><tr><td>1 dm</td><td>= 1 เดซิเมตร</td><td>=</td><td>0.1</td><td>m=1 ส่วนสิบ (เมตร)</td></tr><tr><td>1 cm</td><td>= 1 เซนติเมตร</td><td>=</td><td>0.01</td><td>m=1 ส่วนร้อย (เมตร)</td></tr><tr><td>1 mm</td><td>= 1 มิลลิเมตร</td><td>=</td><td>0.001</td><td>m=1 ส่วนพัน (เมตร)</td></tr><tr><td>1 uF</td><td>= 1 ไมโครฟาราด</td><td>=</td><td>0.000 001</td><td>F = 1 ส่วนล้าน (ฟาราด)</td></tr><tr><td>1 nF</td><td>= 1 นาโนฟาราด =</td><td></td><td>0.000 000 001</td><td>F = 1 ส่วนพันล้าน (ฟาราด)</td></tr><tr><td>1 pF</td><td>= 1 พิโคฟาราด</td><td>=</td><td>0.000 000 000 001</td><td>F= 1 ส่วนล้านล้าน (ฟาราด)</td></tr></table> ความละเอียดในการวัด 1. ความละเอียดในการวัดขึ้นอยู่กับวิธีการเลือกใช้ และความละเอียดของเครื่องมือที่ใช้วัด 2. วัดทุกชนิดจะขยายตัวออกเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และหดตัวเมื่ออุณหภูมิต่ำลง งานวัดใดที่ต้องการความละเอียดสูง ทั้งเครื่องมือและชิ้นงานจะต้องถูกควบคุมอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส (20 C) หน่วยวัดที่เป็นหลัก หน่วยวัดที่สำคัญที่สุดได้แก่ <table><tr><td>ความยาว</td><td>หน่วยวัด</td><td>เมตร (m)</td></tr><tr><td>การวัดมุม</td><td>หน่วยวัด</td><td>องศา ()</td></tr><tr><td>หน่วยน้ำหนัก</td><td>หน่วยวัด</td><td>กิโลกรัม (kg)</td></tr><tr><td>เวลา</td><td>หน่วยวัด</td><td>วินาที (sec) นาที (min)</td></tr></table>			1 T	= 1 เทราโอห์ม	=	1,000,000,000,000	(โอห์ม)	1 G	= 1 จิกาโอห์ม	=	1,000,000,000	(โอห์ม)	1 MHz	= 1 เมกะไซเกิล	=	1,000,000	Hz (ไซเกิล)	1 Km	= 1 กิโลเมตร	=	1,000	m (เมตร)	1 hI	= 1 เฮกโตลิตร	=	100	I (ลิตร)	1 dag	= 1 เดคากรัม	=	10	G(กรัม)	1 dm	= 1 เดซิเมตร	=	0.1	m=1 ส่วนสิบ (เมตร)	1 cm	= 1 เซนติเมตร	=	0.01	m=1 ส่วนร้อย (เมตร)	1 mm	= 1 มิลลิเมตร	=	0.001	m=1 ส่วนพัน (เมตร)	1 uF	= 1 ไมโครฟาราด	=	0.000 001	F = 1 ส่วนล้าน (ฟาราด)	1 nF	= 1 นาโนฟาราด =		0.000 000 001	F = 1 ส่วนพันล้าน (ฟาราด)	1 pF	= 1 พิโคฟาราด	=	0.000 000 000 001	F= 1 ส่วนล้านล้าน (ฟาราด)	ความยาว	หน่วยวัด	เมตร (m)	การวัดมุม	หน่วยวัด	องศา ()	หน่วยน้ำหนัก	หน่วยวัด	กิโลกรัม (kg)	เวลา	หน่วยวัด	วินาที (sec) นาที (min)
1 T	= 1 เทราโอห์ม	=	1,000,000,000,000	(โอห์ม)																																																																						
1 G	= 1 จิกาโอห์ม	=	1,000,000,000	(โอห์ม)																																																																						
1 MHz	= 1 เมกะไซเกิล	=	1,000,000	Hz (ไซเกิล)																																																																						
1 Km	= 1 กิโลเมตร	=	1,000	m (เมตร)																																																																						
1 hI	= 1 เฮกโตลิตร	=	100	I (ลิตร)																																																																						
1 dag	= 1 เดคากรัม	=	10	G(กรัม)																																																																						
1 dm	= 1 เดซิเมตร	=	0.1	m=1 ส่วนสิบ (เมตร)																																																																						
1 cm	= 1 เซนติเมตร	=	0.01	m=1 ส่วนร้อย (เมตร)																																																																						
1 mm	= 1 มิลลิเมตร	=	0.001	m=1 ส่วนพัน (เมตร)																																																																						
1 uF	= 1 ไมโครฟาราด	=	0.000 001	F = 1 ส่วนล้าน (ฟาราด)																																																																						
1 nF	= 1 นาโนฟาราด =		0.000 000 001	F = 1 ส่วนพันล้าน (ฟาราด)																																																																						
1 pF	= 1 พิโคฟาราด	=	0.000 000 000 001	F= 1 ส่วนล้านล้าน (ฟาราด)																																																																						
ความยาว	หน่วยวัด	เมตร (m)																																																																								
การวัดมุม	หน่วยวัด	องศา ()																																																																								
หน่วยน้ำหนัก	หน่วยวัด	กิโลกรัม (kg)																																																																								
เวลา	หน่วยวัด	วินาที (sec) นาที (min)																																																																								

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	
หน่วยวัดของรูปทรงและการเคลื่อนที่ พื้นที่ เท่ากับ ยาว X กว้าง		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	
1.4 ข้อควรปฏิบัติในการวัดละเอียด การวัด จะได้ค่าและขนาดที่ถูกต้อง ก็ต่อเมื่อทำการวัดด้วยความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือและอุณหภูมิที่เหมาะสม มีข้อควรปฏิบัติดังนี้ 1. ศึกษาการใช้เครื่องมือแต่ละชนิดอย่างถูกต้องและรอบคอบ 2. เลือกใช้เครื่องมือวัดให้เหมาะสมกับลักษณะงาน 3. เลือกเครื่องมือวัดที่มีความละเอียด ต้องวัดด้วยความระมัดระวัง 4. ในการวัดงาน และอ่านค่าที่ได้จากการวัด จะต้องมองตั้งฉากกับตำแหน่งที่อ่าน 5. ชิ้นงานที่ต้องการวัด ต้องลบคมบริเวณครีบริบต่าง ๆ ให้เรียบร้อก่อน 6. ต้องเช็ดชิ้นงานให้สะอาดปราศจากคราบน้ำมัน 7. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการวัดเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้อง ที่อุณหภูมิประมาณ 20 องศาเซลเซียส 8. ชิ้นงานที่ร้อน ควรรอให้เย็นก่อนจึงวัดขนาดงาน 9. อย่าวัดงานขณะที่งานยังเคลื่อนที่อยู่อาจทำให้เครื่องมือชำรุดเสียหายและเกิดอันตราย 10. ชิ้นงานที่เกิดอำนาจแม่เหล็กเกิดขึ้น ควรล้างอำนาจแม่เหล็กให้หมดเสียก่อน 11. ระมัดระวังในการใช้เครื่องมือวัดที่มีคม 12. เครื่องมือที่มีใช้อยู่ประจำ ควรมีการตรวจสอบความเที่ยงตรงสม่ำเสมอ 1.4.1 ข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือวัด 1. วาง และเก็บเครื่องมือวัดโดยแยกเครื่องมือที่มีคมออกจากกัน 2. ควรวางเครื่องมือบนภาชนะที่มีความอ่อนนุ่ม 3. ศึกษาการใช้เครื่องมือ แต่ละชนิดให้ถูกต้อง 4. พยายามอย่าให้เครื่องมือวัด ตกหล่น หรือกระแทกกับของแข็งอาจทำให้ชำรุดเสียหาย 5. ควรระมัดระวังในการใช้เครื่องมือที่มีความละเอียดอ่อน 6. ทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน ควรเช็ดทำความสะอาด และชโลมน้ำมัน และเก็บเครื่องมือให้อยู่ในสภาพเดิมตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องมือแต่ละประเภท		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน - ครูบอกเหตุและความจำเป็นของการเรียนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ - ครูยกตัวอย่าง สิ่งของรอบตัวนักศึกษาว่า ทุกสิ่งทุกอย่างมีขนาดและรูปร่าง ต่าง ๆ กัน เช่นมี ลักษณะกลมเหลี่ยม นูนแบน ซึ่งต่างจะต้องมีหน่วยเฉพาะตัวของมัน เช่น โต๊ะที่นักศึกษานั่งยาว 2 เมตร เป็นต้น ขั้นสอนหรือให้ความรู้ - ครูใช้สื่อ Powerpoint อธิบายประกอบการสอนเรื่อง หน่วยวัดที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันของแต่ละประเทศ เช่น ระบบอังกฤษ ระบบประเทศไทย - ครูซักถามนักศึกษาให้อธิบายระบบอังกฤษ ระบบประเทศไทย - ครูอธิบายเปรียบเทียบระบบหน่วยวัดของแต่ละประเทศและเปรียบเทียบกับระบบหน่วยวัดสากล - นักศึกษาทำแบบฝึกหัด หน่วยการวัดส่งท้ายชั่วโมง ขั้นสรุป - ครูสรุปว่า หน่วยวัดมีอยู่ทั้งหมด 3 หน่วยหลัก ๆ ได้แก่ ระบบเมตริก อังกฤษ และระบบไทย โดยที่ระบบเมตริกและอังกฤษเป็นระบบที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง และเครื่องมือที่ใช้วัดแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ แบบมีสเกล แบบเลื่อนได้ มีสเกล และแบบถ่ายทอดขนาด ซึ่งในบทนี้ ครูอาจให้นักศึกษาเปรียบเทียบหน่วย เป็นตัวอย่างได้		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1 สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์	
	เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
สื่อการเรียนรู้การสอน 1. ใบงานความรู้ 2. เครื่องมือจริง 3. เอกสารประกอบการสอน		
งานที่มอบหมาย 1. ทำแบบฝึกหัด		
การวัดและประเมินผล 1. ประเมินความตรงต่อเวลา 2. แบบฝึกหัด 3. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย 4. ความเป็นระเบียบวินัย		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1 สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
	เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
แบบฝึกหัด 1.2 งานวัดละเอียด - ถ้าต้องการซื้อทองคำ 1 บาท ถ้าชั่งในระบบเมตริก จะมีน้ำหนักกี่กรัม - ไปซื้อผ้ามา 10 หลา ถ้าเทียบเป็นความยาวในระบบเมตริกได้ความยาวเท่าไร - ท่านไปซื้อน้ำมัน 1 แกลลอน ท่านคิดว่าจะมีน้ำมันบรรจุอยู่ที่ลิตร - ชวานามักพูดว่าปีนี้ทำนาได้ข้าว 20 เกวียน ท่านว่าชวานาทำนาได้กี่ถัง - ไปซื้อที่ปลูกบ้านเขาแบ่งเป็นแปลง ๆ ละ 70 ตารางวาจะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร - เทียบค่าให้เป็นหน่วยที่กำหนด 1 M ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม = 1 K ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม = 10 da ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม = 1 m ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม = 1 ไมโคร ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
เฉลยแบบทดสอบที่ 1.2 งานวัดละเอียด - ถ้าต้องการซื้อทองคำ 1 บาท ถ้าชั่งในระบบเมตริก จะมีน้ำหนักกี่กรัม = 15 กรัม - ไปซื้อผ้ามา 10 หลา ถ้าเทียบเป็นความยาวในระบบเมตริกได้ความยาวเท่าไร = 10 ไมล์ - ท่านไปซื้อน้ำมัน 1 แกลลอน ท่านคิดว่าจะมีน้ำมันบรรจุอยู่กี่ลิตร = 4.54 ลิตร - ชาวนามักพูดว่าปีนี้ทำนาได้ข้าว 20 เกวียน ท่านว่าชาวนาทำนาได้กี่ถัง = 2,000 ถัง - ไปซื้อที่ปลูกบ้านเขาแบ่งเป็นแปลง ๆ ละ 70 ตารางวาจะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร = 280 ตารางเมตร - เทียบค่าให้เป็นหน่วยที่กำหนด 1 M ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^6$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 1,000,000 1 K ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^3$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 1,000 10 da ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^1$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 10 1 m ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^{-3}$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 0.001 1 ไมโคร ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^{-6}$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 0.000 001		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	
เอกสารอ้างอิง ประธานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดข้างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเกชั่น, 2546. ธิตี ธาตรินรานนท์ และปิยชาติ ธาตรินรานนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : - ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549. วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. Auto Service and Repair. South Holland, Illinois : - The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984บันทึกหลังการสอน		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	การหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
ผลการสอน 		
ปัญหาและอุปสรรค 		
ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข 		

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน หลัก จริยธรรม	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ ซื่อสัตย์		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ - เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3
- คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติดีปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2
- คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1
- คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0
- คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1 สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
	เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 1.5 หน่วยการวัด 1.6 ข้อควรระวังและปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวัดละเอียด		
สาระสำคัญ 3. หน่วยการวัด ประกอบด้วย ระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย 4. ข้อควรระวังและปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวัดละเอียด วางและเก็บเครื่องมือวัดโดยแยกเครื่องมือที่มีคมออกจากกันและเก็บเครื่องมือให้อยู่ในสภาพเดิมตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องมือแต่ละประเภท		
จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) ด้านความรู้ 3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบหน่วยวัดในระบบเมตริกและระบบอังกฤษได้อย่างถูกต้อง 4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือวัดละเอียด		
ด้านทักษะ 1. เลือกระบบและหน่วยของการวัดได้ถูกต้อง		
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. มีความรับผิดชอบในการเรียน		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1 สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	

เรื่อง งานวัดละเอียด			จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	
1.3 หน่วยการวัด				
1.3.1 หน่วยการวัดระยะทางในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระไทย				
1.3.1.1 ระบบเมตริก				
10	มิลลิเมตร	เท่ากับ	1	เซนติเมตร
10	เซนติเมตร	เท่ากับ	1	เดซิเมตร
10	เดซิเมตร	เท่ากับ	1	เมตร
10	เมตร	เท่ากับ	1	เดคาเมตร
10	เดคาเมตร	เท่ากับ	1	เฮกโตเมตร
10	เฮกโตเมตร	เท่ากับ	1	กิโลเมตร
1.3.1.2 ระบบอังกฤษ				
12	นิ้ว	เท่ากับ	1	ฟุต
3	ฟุต	เท่ากับ	1	หลา
1,760	หลา	เท่ากับ	1	ไมล์
1.3.1.3 ระบบไทย				
12	นิ้ว	เท่ากับ	1	คืบ
2	คืบ	เท่ากับ	1	ศอก
4	ศอก	เท่ากับ	1	วา
20	วา	เท่ากับ	1	เส้น
400	เส้น	เท่ากับ	1	โยชน์
1.3.2 หน่วยการวัดชั่งน้ำหนักในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย				
1.3.2.1 ระบบเมตริก				
10	มิลลิกรัม	เท่ากับ	1	เซนติกรัม
10	เซนติกรัม	เท่ากับ	1	เดซิกรัม
10	เดซิกรัม	เท่ากับ	1	กรัม
10	กรัม	เท่ากับ	1	เดคากรัม
10	เดคากรัม	เท่ากับ	1	เฮกโตกรัม



แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ

หน่วยที่ 1

	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง				สอนครั้งที่ 2	
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์					
เรื่อง	งานวัดละเอียด				จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	
1.3.2.2 ระบบอังกฤษ 16 ออนซ์ เท่ากับ 1 ปอนด์ 14 ปอนด์ เท่ากับ 1 สโตน 112 สโตน เท่ากับ 1 อันเดรตเวท 20 อันเดรตเวท เท่ากับ 1 ตัน 1.3.2.3 ระบบไทย 4 สลึง เท่ากับ 1 บาท 4 บาท เท่ากับ 1 ตำลึง 20 ตำลึง เท่ากับ 1 ชั่ง 30 ชั่ง เท่ากับ 1 หาบ 1.3.3 หน่วยการวัด ตวงความจุ ในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย 1.3.3.1 ระบบเมตริก 10 มิลลิเมตรเท่ากับ 1 เซนติลิตร 10 เซนติลิตร เท่ากับ 1 เดซิลิตร 10 เดซิลิตร เท่ากับ 1 ลิตร 10 ลิตร เท่ากับ 1 เดคาลิตร 10 เดคาลิตร เท่ากับ 1 เฮกโตลิตร 10 เฮกโตลิตร เท่ากับ 1 กิโลลิตร 1.3.3.2 ระบบอังกฤษ 144 ลูกบาศก์นิ้ว เท่ากับ 1 ลูกบาศก์นิ้ว 1 ลูกบาศก์นิ้ว เท่ากับ 6.24 แกลลอน 1 แกลลอน เท่ากับ 4.54 ลิตร 1.3.3.3 ระบบไทย 20 ทะนาน เท่ากับ 1 ถัง 50 ถัง เท่ากับ 1 บัน 2 บัน เท่ากับ 1 เกวียน						
 แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หน่วยที่ 1 สอนครั้งที่ 2						



	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์				
เรื่อง	งานวัดละเอียด			จำนวนชั่วโมง	4 ชั่วโมง
1.3.4 หน่วยการวัดหาพื้นที่มาตราไทย และมาตราอังกฤษ					
1.3.4.1 มาตราไทย					
100	ตารางวา เท่ากับ	1	งาน		
4	งาน	เท่ากับ	1	ไร่	
400	ตารางวา เท่ากับ	1	ไร่		
1.3.4.2 มาตราอังกฤษ					
4,840	ตารางเมตร	เท่ากับ	1	เอเคอร์	
1	เอเคอร์	เท่ากับ	2.5	ไร่	
1.5	เอเคอร์	เท่ากับ	1	เฮกตาร์	
1.3.5 การเปรียบเทียบหน่วยระยะทางระบบเมตริก และระบบไทย					
1.3.5.1 การเปรียบเทียบมาตราวัดระยะทางเมตริก-ไทย					
25	เซนติเมตร	เท่ากับ	1	คืบ	
50	เซนติเมตร	เท่ากับ	1	ศอก	
2	เมตร	เท่ากับ	1	วา	
40	เมตร	เท่ากับ	1	เส้น	
1	กิโลเมตร	เท่ากับ	25	เส้น	
16	กิโลเมตร	เท่ากับ	1	โยชน์	
1.3.5.2 การเปรียบเทียบมาตราวัดพื้นที่ระบบเมตริก-อังกฤษกับระบบไทย					
4	ตารางเมตร	เท่ากับ	1	ตารางวา	
400	ตารางเมตร	เท่ากับ	1	งาน	
1,600	ตารางเมตร	เท่ากับ	1	ไร่	
4,840	ตารางหลา	เท่ากับ	1	เอเคอร์	
1	เอเคอร์	เท่ากับ	2.5	ไร่	
1.5	เอเคอร์	เท่ากับ	1	เฮกตาร์	

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

1.3.6 การเปรียบเทียบการชั่งน้ำหนักระหว่างหน่วยระบบเมตริก กับระบบไทย ปัจจุบันนิยมใช้ชั่งทองในปัจจุบัน

1.3.6.1 การเปรียบเทียบมาตราชั่งน้ำหนักระบบเมตริก-ระบบไทย

3.75 กรัม	เท่ากับ	1	สลึง
15	กรัม	เท่ากับ	1 บาท
1,200	กรัม	เท่ากับ	1 ชั่ง
1.2	กิโลกรัม	เท่ากับ	1 ชั่ง
60	กิโลกรัม	เท่ากับ	1 หาบ

1.3.7 การเปรียบเทียบการวัดตวงความจุในระบบเมตริกกับระบบไทย

1.3.7.1 การเปรียบเทียบมาตราตวงความจุระบบเมตริก-ระบบไทย

1	ลิตร	เท่ากับ	1	ทะนาน
1	กิโลกรัม	เท่ากับ	1	บั้น
2	กิโลกรัม	เท่ากับ	1	เกวียน
2,000	ลิตร	เท่ากับ	1	เกวียน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

มาตรฐาน ระบบเมตริก

ตารางที่ 1.1 มาตรฐานหน่วยวัดในระบบเมตริก

	m=เมตร	dm=เดซิเมตร	cm=เซนติเมตร	mm= มิลลิเมตร	μ = ไมครอน
1 m	1	10	100	1000	100000 0
1 dm	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	10	100	100000
1 cm	$0.02 = \frac{1}{100}$	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	10	10000
1 mm	$0.0001 = \frac{1}{1000}$	$0.01 = \frac{1}{100}$	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	1000
1 μ	$0.000001 = \frac{1}{1000000}$	$0.00001 = \frac{1}{100000}$	$0.0001 = \frac{1}{10000}$	$0.001 = \frac{1}{1000}$	1
1000 เมตร (m) = 1 กิโลเมตร (km)					

มาตรฐานระบบอังกฤษ

เศษส่วน	จุดทศนิยม
1"	1"
1/2 "	0.5"
1/4"	0.25"
1/8"	0.125"
1/16"	0.0625"
1/32"	0.03125"
1/64"	0.015625"

ตารางที่ 1.2 มาตรฐานหน่วยวัดในระบบอังกฤษ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

ตารางที่ 1.3 ตารางเปรียบเทียบหน่วยวัดในระบบเมตริกและระบบอังกฤษ

นิ้ว	1/64"	1/32"	1/16"	1/8"	1/16"	1/4"	5/16"	3/8"	7/16"
มม.	0.3969	0.7938	1.5875	3.1750	4.7625	6.3500	7.9375	9.5250	11.1125
นิ้ว	1/2"	9/16"	5/8"	11/16"	3/4"	13/16"	7/8"	15/16"	1"
มม.	12.7000	14.2875	15.8750	17.4625	19.0500	20.6375	22.2250	23.8125	25.4000
นิ้ว	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"
มม.	50.8000	76.2000	101.6000	127.0000	152.4000	177.8000	203.2000	228.6000	254.0000

ตารางเปรียบเทียบหน่วยวัดระบบเมตริกกับระบบอังกฤษ 1 นิ้ว (1 ") = 25.4000 มม.

จากการประชุมทั่วไปเรื่องน้ำหนักและการวัด ครั้งที่ 11 ปี ค.ศ. 1960 ได้มีการยอมรับใช้ระบบหน่วยวัดนานาชาติ (International System of Units) ใช้ตัวย่อ SI และยังได้สร้างกฎสำหรับหน่วยงานต่างๆ อีกด้วย ในเดือนมิถุนายน ปี ค.ศ. 1972 องค์การมาตรฐานนานาชาติ (ISO) ได้อนุมัติรับรองมาตรฐานนานาชาติ โดยใช้ชื่อเรียกว่า SI Units

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

หน่วยใน SI Units เพิ่มหรือลดเป็นลำดับ โดยมีลักษณะดังนี้

2. เพิ่มและลดทีละสิบเท่า คือเป็นมาตราสิบ

จำนวนทศนิยม	อ่าน	อักษรย่อ	เลขยกกำลัง
1,000,000,000,000	เทรา	T	10^{12}
1,000,000,000	จิกา	G	10^9
1,000,000	เมกา	M	10^6
1,000	กิโล	k	10^3
100	เฮกโต	h	10^2
10	เดคา	da	10^1
1	-	-	10^0
0.1	เดซิ	d	10^{-1}
0.01	เซ็นต์	c	10^{-2}
0.001	มิลลิ	m	10^{-3}
0.000 001	ไมโคร	μ	10^{-6}
0.000 000 001	นาโน	n	10^{-9}
0.000 000 000 001	พิโก	p	10^{-12}

2. หน่วยมาตราต่าง ๆ เหล่านี้มีที่ใช้เหมือนกันหมดในงานวัดทุกชนิดทำให้สะดวกในการเขียนจำนวนหน่วยที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงตามลำดับสิบได้มาก

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

ตารางที่ 1.4 ตารางหน่วยวัดในระบบ SI Units

วิธีการอ่านค่าเลขยกกำลังของหน่วยในระบบ SI Units

1 T	= 1 เทราโอห์ม	=	1,000,000,000,000	(โอห์ม)
1 G	= 1 จิกาโอห์ม	=	1,000,000,000	(โอห์ม)
1 MHz	= 1 เมกะไซเคิล	=	1,000,000	Hz (ไซเคิล)
1 Km	= 1 กิโลเมตร	=	1,000	m (เมตร)
1 hI	= 1 เฮกโตลิตร	=	100	I (ลิตร)
1 dag	= 1 เดคากรัม	=	10	G(กรัม)
1 dm	= 1 เดซิเมตร	=	0.1	m=1 ส่วนสิบ (เมตร)
1 cm	= 1 เซนติเมตร	=	0.01	m=1 ส่วนร้อย (เมตร)
1 mm	= 1 มิลลิเมตร	=	0.001	m=1 ส่วนพัน (เมตร)
1 uF	= 1 ไมโครฟาราด	=	0.000 001	F = 1 ส่วนล้าน (ฟาราด)
1 nF	= 1 นาโนฟาราด	=	0.000 000 001	F = 1 ส่วนพันล้าน (ฟาราด)
1 pF	= 1 พิโกฟาราด	=	0.000 000 000 001	F= 1 ส่วนล้านล้าน (ฟาราด)

ความละเอียดในการวัด

1. ความละเอียดในการวัดขึ้นอยู่กับวิธีการเลือกใช้ และความละเอียดของเครื่องมือที่ใช้วัด
2. วัดทุกชนิดจะขยายตัวออกเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และหดตัวเมื่ออุณหภูมิต่ำลง งานวัดใดที่ต้องการความละเอียดสูง ทั้งเครื่องมือและชิ้นงานจะต้องถูกควบคุมอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส (20 C)

หน่วยวัดที่เป็นหลัก

หน่วยวัดที่สำคัญที่สุดได้แก่

ความยาว	หน่วยวัด	เมตร (m)
การวัดมุม	หน่วยวัด	องศา ()
หน่วยน้ำหนัก	หน่วยวัด	กิโลกรัม (kg)
เวลา	หน่วยวัด	วินาที (sec) นาที (min)

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

หน่วยวัดของรูปทรงและการเคลื่อนที่

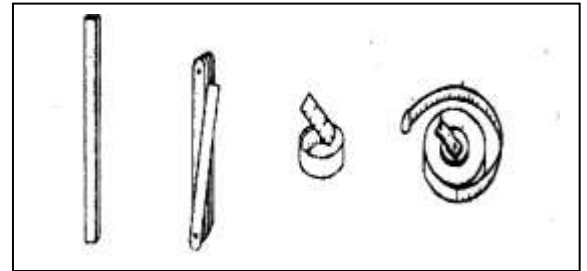
พื้นที่	เท่ากับ	ยาว X กว้าง	$= m \times m = qm = m^2$
ปริมาตร	เท่ากับ	ยาว X กว้าง X สูง	$= m \times m \times m = cbm = m^3$
ความกดดัน	เท่ากับ	น้ำหนัก : พื้นที่	$= kg/cm^2 (= 1at)$ 1 บรรยากาศ
อัตราเร็ว	เท่ากับ	ระยะทาง : เวลา	$= m/sec$ หรือ km/h

ประเภทของเครื่องมือวัดความยาว

เครื่องมือวัดความยาวที่ใช้งานช่างทั่วไป
และงานวัดละเอียดในงานอุตสาหกรรม แบ่งเป็น
ประเภท คือ

1. เครื่องมือวัดความยาวที่มีขีด

มาตรา เช่น บรรทัดเหล็ก บรรทัดพับ
สายวัด สายวัดม้วน

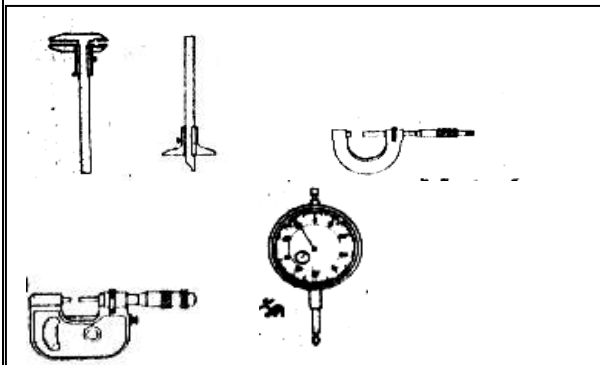


บรรทัดเหล็ก บรรทัดพับ สายวัด สายวัดม้วน

รูปที่ 1.10 เครื่องมือที่มีขีดมาตรา

2. เครื่องมือวัดแบบแอนไคมีขีด

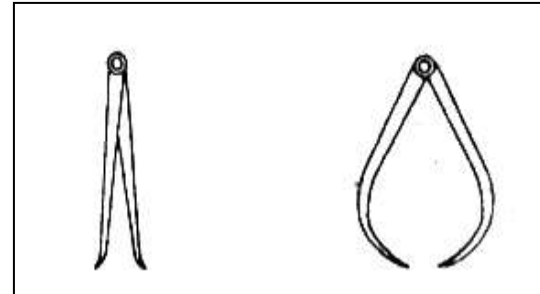
มาตรา เช่น เวอร์เนียส เวอร์เนียสวัดลึก
ไมโครมิเตอร์ นาฬิกาวัด



รูปที่ 1.11 เครื่องมือวัดแบบแอนไคมีขีดมาตรา

3. เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

เช่น คาลิเปอร์วัดใน คาลิเปอร์วัดนอก
วงเวียนวัดนอกและใน



รูปที่ 1.12 เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

1.4 ข้อควรปฏิบัติในการวัดละเอียด

การวัด จะได้ค่าและขนาดที่ถูกต้อง ก็ต่อเมื่อทำการวัดด้วยความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือและอุณหภูมิที่เหมาะสม มีข้อควรปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาการใช้เครื่องมือแต่ละชนิดอย่างถูกต้องและรอบคอบ
2. เลือกใช้เครื่องมือวัดให้เหมาะสมกับลักษณะงาน
3. เลือกเครื่องมือวัดที่มีความละเอียด ต้องวัดด้วยความระมัดระวัง
4. ในการวัดงาน และอ่านค่าที่ได้จากการวัด จะต้องมองตั้งฉากกับตำแหน่งที่อ่าน
5. ชิ้นงานที่ต้องการวัด ต้องลบคมบริเวณครีบต่าง ๆ ให้เรียบรื้อก่อน
6. ต้องเช็ดชิ้นงานให้สะอาดปราศจากคราบน้ำมัน
7. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการวัดเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้อง ที่อุณหภูมิประมาณ 20 องศาเซลเซียส
8. ชิ้นงานที่ร้อน ควรรอให้เย็นก่อนจึงวัดขนาดงาน
9. อย่าวัดงานขณะที่งานยังเคลื่อนที่อยู่อาจทำให้เครื่องมือชำรุดเสียหายและเกิดอันตราย
10. ชิ้นงานที่เกิดอำนาจแม่เหล็กเกิดขึ้น ควรล้างอำนาจแม่เหล็กให้หมดเสียก่อน
11. ระมัดระวังในการใช้เครื่องมือวัดที่มีคม
12. เครื่องมือที่มีใช้อยู่ประจำ ควรมีการตรวจสอบความเที่ยงตรงสม่ำเสมอ

1.4.1 ข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือวัด

1. วาง และเก็บเครื่องมือวัดโดยแยกเครื่องมือที่มีคมออกจากกัน
2. ควรวางเครื่องมือบนภาชนะที่มีความอ่อนนุ่ม
3. ศึกษาการใช้เครื่องมือ แต่ละชนิดให้ถูกต้อง
4. พยายามอย่าให้เครื่องมือวัด ตกหล่น หรือกระแทกกับของแข็งอาจทำให้ชำรุดเสียหาย
5. ควรระมัดระวังในการใช้เครื่องมือที่มีความละเอียดอ่อน
6. ทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน ควรเช็ดทำความสะอาด และชโลมน้ำมัน และเก็บเครื่องมือให้อยู่ในสภาพเดิมตาม

คำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องมือแต่ละประเภท

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ครูบอกเหตุและความจำเป็นของการเรียนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์
4. ครูยกตัวอย่าง สิ่งของรอบตัวนักศึกษาว่า ทุกสิ่งทุกอย่างมีขนาดและรูปร่าง ต่าง ๆ กัน เช่นมี ลักษณะกลมเหลี่ยม นูนแบน ซึ่งต่างจะต้องมีหน่วยเฉพาะตัวของมัน เช่น โต๊ะที่นักศึกษานั่งยาว 2 เมตร เป็นต้น

ขั้นสอนหรือให้ความรู้

5. ครูใช้สื่อ Powerpoint อธิบายประกอบการสอนเรื่อง หน่วยวัดที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันของแต่ละประเทศ เช่น ระบบอังกฤษ ระบบประเทศไทย
6. ครูซักถามนักศึกษาให้อธิบายระบบอังกฤษ ระบบประเทศไทย
7. ครูอธิบายเปรียบเทียบระบบหน่วยวัดของแต่ละประเทศและเปรียบเทียบกับระบบหน่วยวัดสากล
8. นักศึกษาทำแบบฝึกหัด หน่วยการวัดส่งท้ายชั่วโมง

ขั้นสรุป

7. ครูสรุปว่า หน่วยวัดมีอยู่ทั้งหมด 3 หน่วยหลัก ๆ ได้แก่ ระบบเมตริก อังกฤษ และระบบไทย โดยที่ระบบเมตริกและอังกฤษเป็นระบบที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง และเครื่องมือที่ใช้วัดแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ แบบมีสเกล แบบเลื่อนได้ มีสเกล และแบบถ่ายทอดขนาด ซึ่งในบทนี้ ครูอาจให้นักศึกษาเปรียบเทียบหน่วย เป็นตัวอย่างได้

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 2
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

สื่อการเรียนการสอน

4. ใบงานความรู้
5. เครื่องมือจริง
6. เอกสารประกอบการสอน

งานที่มอบหมาย

2. ทำแบบฝึกหัด

การวัดและประเมินผล

5. ประเมินความตรงต่อเวลา
6. แบบฝึกหัด
7. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย
8. ความเป็นระเบียบวินัย

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

แบบฝึกหัด 1.2

งานวัดละเอียด

1. ถ้าต้องการซื้อทองคำ 1 บาท ถ้าชั่งในระบบเมตริก จะมีน้ำหนักกี่กรัม

.....

2. ไปซื้อผ้ามา 10 หลา ถ้าเทียบเป็นความยาวในระบบเมตริกได้ความยาวเท่าไร

.....

.....

3. ท่านไปซื้อน้ำมัน 1 แกลลอน ท่านคิดว่าจะมีน้ำมันบรรจุอยู่ที่ลิตร

.....

.....

4. ชาวอเมริกันพูดว่าปีนั้ทำนาได้ข้าว 20 เกวียน ท่านว่าชาวนาทำนาได้กี่ถัง

.....

.....

5. ไปซื้อที่ปลูกบ้านเขาแบ่งเป็นแปลง ๆ ละ 70 ตารางวาจะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร

.....

.....

6. เทียบค่าให้เป็นหน่วยที่กำหนด

6.1 1 M ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.2 1 K ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.3 10 da ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.4 1 m ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.5 1 ไมโคร ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =



แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 1

สอนครั้งที่ 2

ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์

เรื่อง งานวัดละเอียด

จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เฉลยแบบทดสอบที่ 1.2

งานวัดละเอียด

2. ถ้าต้องการซื้อทองคำ 1 บาท ถ้าชั่งในระบบเมตริก จะมีน้ำหนักกี่กรัม
= 15 กรัม
8. ไปซื้อผ้ามา 10 หลา ถ้าเทียบเป็นความยาวในระบบเมตริกได้ความยาวเท่าไร
= 10 ไมล์
9. ท่านไปซื้อน้ำมัน 1 แกลลอน ท่านคิดว่าจะมีน้ำมันบรรจุอยู่กี่ลิตร
= 4.54 ลิตร
10. ชาวนามักพูดว่าปีนี้ทำนาได้ข้าว 20 เกวียน ท่านว่าชาวนาทำนาได้กี่ถัง
= 2,000 ถัง
11. ไปซื้อที่ปลูกบ้านเขาแบ่งเป็นแปลง ๆ ละ 70 ตารางวาจะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร
= 280 ตารางเมตร
12. เทียบค่าให้เป็นหน่วยที่กำหนด
 - 12.1 1 M ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^6$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 1,000,000
 - 12.2 1 K ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^3$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 1,000
 - 12.3 10 da ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^1$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 10
 - 12.4 1 m ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^{-3}$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 0.001
 - 12.5 1 ไมโคร ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^{-6}$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 0.000 001

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เอกสารอ้างอิง

ประธานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดข้างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเกชั่น, 2546.

ชิตี ธาตรีรัตนนท์ และปิยชาติ ธาตรีรัตนนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : -
ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549.

วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545.

Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : -

The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984บันทึกหลังการสอน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	การหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

[illegible]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

[illegible]

2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3
- คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพุดติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้นำได้
- 2
- คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพุดติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1
- คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพุดติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0
- คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพุดติปฏิบัติ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง		
1.7 หน่วยการวัด		
1.8 ข้อควรระวังและปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวัดละเอียด		
สาระสำคัญ		
5. หน่วยการวัด ประกอบด้วย ระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย		
6. ข้อควรระวังและปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวัดละเอียด วางและเก็บเครื่องมือวัดโดยแยกเครื่องมือที่มีคมออกจากกันและเก็บเครื่องมือให้อยู่ในสภาพเดิมตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องมือแต่ละประเภท		
จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)		
ด้านความรู้		
5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบหน่วยวัดในระบบเมตริกและระบบอังกฤษได้อย่างถูกต้อง		
6. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือวัดละเอียด		
ด้านทักษะ		
1. เลือกระบบและหน่วยของการวัดได้ถูกต้อง		
คุณลักษณะที่พึงประสงค์		
1. มีความรับผิดชอบในการเรียน		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์		สอนครั้งที่ 2

เรื่อง งานวัดละเอียด			จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	
1.3 หน่วยการวัด				
1.3.1 หน่วยการวัดระยะทางในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระไทย				
1.3.1.1 ระบบเมตริก				
10	มิลลิเมตร	เท่ากับ	1	เซนติเมตร
10	เซนติเมตร	เท่ากับ	1	เดซิเมตร
10	เดซิเมตร	เท่ากับ	1	เมตร
10	เมตร	เท่ากับ	1	เดคาเมตร
10	เดคาเมตร	เท่ากับ	1	เฮกโตเมตร
10	เฮกโตเมตร	เท่ากับ	1	กิโลเมตร
1.3.1.2 ระบบอังกฤษ				
12	นิ้ว	เท่ากับ	1	ฟุต
3	ฟุต	เท่ากับ	1	หลา
1,760	หลา	เท่ากับ	1	ไมล์
1.3.1.3 ระบบไทย				
12	นิ้ว	เท่ากับ	1	คืบ
2	คืบ	เท่ากับ	1	ศอก
4	ศอก	เท่ากับ	1	วา
20	วา	เท่ากับ	1	เส้น
400	เส้น	เท่ากับ	1	โยชน์
1.3.2 หน่วยการวัดชั่งน้ำหนักในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย				
1.3.2.1 ระบบเมตริก				
10	มิลลิกรัม	เท่ากับ	1	เซนติกรัม
10	เซนติกรัม	เท่ากับ	1	เดซิกรัม
10	เดซิกรัม	เท่ากับ	1	กรัม
10	กรัม	เท่ากับ	1	เดคากรัม
10	เดคากรัม	เท่ากับ	1	เฮกโตกรัม
			แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	
			หน่วยที่ 1	

	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง				สอนครั้งที่ 2																																																																																															
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์																																																																																																			
เรื่อง	งานวัดละเอียด				จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง																																																																																															
1.3.2.2 ระบบอังกฤษ <table><tr><td>16</td><td>ออนซ์</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ปอนด์</td></tr><tr><td>14</td><td>ปอนด์</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>สโตน</td></tr><tr><td>112</td><td>สโตน</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>อันเดรตเวท</td></tr><tr><td>20</td><td>อันเดรตเวท</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ตัน</td></tr></table> 1.3.2.3 ระบบไทย <table><tr><td>4</td><td>สลึง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>บาท</td></tr><tr><td>4</td><td>บาท</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ตำลึง</td></tr><tr><td>20</td><td>ตำลึง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ซั่ง</td></tr><tr><td>30</td><td>ซั่ง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>หาบ</td></tr></table> 1.3.3 หน่วยการวัด ตวงความจุ ในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย 1.3.3.1 ระบบเมตริก <table><tr><td>10</td><td>มิลลิเมตรเท่ากับ</td><td>1</td><td>เซนติลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เซนติลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1 เดซิลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เดซิลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1 ลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>ลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1 เดคาลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เดคาลิตร เท่ากับ</td><td>1</td><td>เฮกโตลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เฮกโตลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1 กิโลลิตร</td></tr></table> 1.3.3.2 ระบบอังกฤษ <table><tr><td>144</td><td>ลูกบาศก์นิ้ว</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ลูกบาศก์นิ้ว</td></tr><tr><td>1</td><td>ลูกบาศก์นิ้ว</td><td>เท่ากับ</td><td>6.24</td><td>แกลลอน</td></tr><tr><td>1</td><td>แกลลอน เท่ากับ</td><td>4.54</td><td>ลิตร</td><td></td></tr></table> 1.3.3.3 ระบบไทย <table><tr><td>20</td><td>ทะนนาน</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ถัง</td></tr><tr><td>50</td><td>ถัง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>บ้น</td></tr><tr><td>2</td><td>บ้น</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>เกวียน</td></tr></table>							16	ออนซ์	เท่ากับ	1	ปอนด์	14	ปอนด์	เท่ากับ	1	สโตน	112	สโตน	เท่ากับ	1	อันเดรตเวท	20	อันเดรตเวท	เท่ากับ	1	ตัน	4	สลึง	เท่ากับ	1	บาท	4	บาท	เท่ากับ	1	ตำลึง	20	ตำลึง	เท่ากับ	1	ซั่ง	30	ซั่ง	เท่ากับ	1	หาบ	10	มิลลิเมตรเท่ากับ	1	เซนติลิตร	10	เซนติลิตร	เท่ากับ	1 เดซิลิตร	10	เดซิลิตร	เท่ากับ	1 ลิตร	10	ลิตร	เท่ากับ	1 เดคาลิตร	10	เดคาลิตร เท่ากับ	1	เฮกโตลิตร	10	เฮกโตลิตร	เท่ากับ	1 กิโลลิตร	144	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	1	ลูกบาศก์นิ้ว	1	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	6.24	แกลลอน	1	แกลลอน เท่ากับ	4.54	ลิตร		20	ทะนนาน	เท่ากับ	1	ถัง	50	ถัง	เท่ากับ	1	บ้น	2	บ้น	เท่ากับ	1	เกวียน
16	ออนซ์	เท่ากับ	1	ปอนด์																																																																																																
14	ปอนด์	เท่ากับ	1	สโตน																																																																																																
112	สโตน	เท่ากับ	1	อันเดรตเวท																																																																																																
20	อันเดรตเวท	เท่ากับ	1	ตัน																																																																																																
4	สลึง	เท่ากับ	1	บาท																																																																																																
4	บาท	เท่ากับ	1	ตำลึง																																																																																																
20	ตำลึง	เท่ากับ	1	ซั่ง																																																																																																
30	ซั่ง	เท่ากับ	1	หาบ																																																																																																
10	มิลลิเมตรเท่ากับ	1	เซนติลิตร																																																																																																	
10	เซนติลิตร	เท่ากับ	1 เดซิลิตร																																																																																																	
10	เดซิลิตร	เท่ากับ	1 ลิตร																																																																																																	
10	ลิตร	เท่ากับ	1 เดคาลิตร																																																																																																	
10	เดคาลิตร เท่ากับ	1	เฮกโตลิตร																																																																																																	
10	เฮกโตลิตร	เท่ากับ	1 กิโลลิตร																																																																																																	
144	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	1	ลูกบาศก์นิ้ว																																																																																																
1	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	6.24	แกลลอน																																																																																																
1	แกลลอน เท่ากับ	4.54	ลิตร																																																																																																	
20	ทะนนาน	เท่ากับ	1	ถัง																																																																																																
50	ถัง	เท่ากับ	1	บ้น																																																																																																
2	บ้น	เท่ากับ	1	เกวียน																																																																																																

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2



	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์				
เรื่อง	งานวัดละเอียด			จำนวนชั่วโมง	4 ชั่วโมง
1.3.4 หน่วยการวัดหาพื้นที่มาตราไทย และมาตราอังกฤษ					
1.3.4.1 มาตราไทย					
100	ตารางวา เท่ากับ	1	งาน		
4	งาน	เท่ากับ	1	ไร่	
400	ตารางวา เท่ากับ	1	ไร่		
1.3.4.2 มาตราอังกฤษ					
4,840	ตารางเมตร	เท่ากับ	1	เอเคอร์	
1	เอเคอร์	เท่ากับ	2.5	ไร่	
1.5	เอเคอร์	เท่ากับ	1	เฮกตาร์	
1.3.5 การเปรียบเทียบหน่วยระยะทางระบบเมตริก และระบบไทย					
1.3.5.1 การเปรียบเทียบมาตราวัดระยะทางเมตริก-ไทย					
25	เซนติเมตร	เท่ากับ	1	คืบ	
50	เซนติเมตร	เท่ากับ	1	ศอก	
2	เมตร	เท่ากับ	1	วา	
40	เมตร	เท่ากับ	1	เส้น	
1	กิโลเมตร	เท่ากับ	25	เส้น	
16	กิโลเมตร	เท่ากับ	1	โยชน์	
1.3.5.2 การเปรียบเทียบมาตราวัดพื้นที่ระบบเมตริก-อังกฤษกับระบบไทย					
4	ตารางเมตร	เท่ากับ	1	ตารางวา	
400	ตารางเมตร	เท่ากับ	1	งาน	
1,600	ตารางเมตร	เท่ากับ	1	ไร่	
4,840	ตารางหลา	เท่ากับ	1	เอเคอร์	
1	เอเคอร์	เท่ากับ	2.5	ไร่	
1.5	เอเคอร์	เท่ากับ	1	เฮกตาร์	

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

1.3.6 การเปรียบเทียบการชั่งน้ำหนักระหว่างหน่วยระบบเมตริก กับระบบไทย ปัจจุบันนิยมใช้ชั่งทองในปัจจุบัน

1.3.6.1 การเปรียบเทียบมาตราชั่งน้ำหนักระบบเมตริก-ระบบไทย

3.75 กรัม	เท่ากับ	1	สลึง
15	กรัม	เท่ากับ	1 บาท
1,200	กรัม	เท่ากับ	1 ชั่ง
1.2	กิโลกรัม	เท่ากับ	1 ชั่ง
60	กิโลกรัม	เท่ากับ	1 หาบ

1.3.7 การเปรียบเทียบการวัดตวงความจุในระบบเมตริกกับระบบไทย

1.3.7.1 การเปรียบเทียบมาตราตวงความจุระบบเมตริก-ระบบไทย

1	ลิตร	เท่ากับ	1	ทะนาน
1	กิโลกรัม	เท่ากับ	1	บั้น
2	กิโลกรัม	เท่ากับ	1	เกวียน
2,000	ลิตร	เท่ากับ	1	เกวียน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์		
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

มาตรฐาน ระบบเมตริก

ตารางที่ 1.1 มาตรฐานหน่วยวัดในระบบเมตริก

	m=เมตร	dm=เดซิเมตร	cm=เซนติเมตร	mm=มิลลิเมตร	μ = ไมครอน
1 m	1	10	100	1000	1000000
1 dm	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	10	100	100000
1 cm	$0.01 = \frac{1}{100}$	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	10	10000
1 mm	$0.001 = \frac{1}{1000}$	$0.01 = \frac{1}{100}$	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	1000
1 μ	$0.000001 = \frac{1}{1000000}$	$0.00001 = \frac{1}{100000}$	$0.0001 = \frac{1}{10000}$	$0.001 = \frac{1}{1000}$	1
1000 เมตร (m) = 1 กิโลเมตร (km)					

มาตรฐานระบบอังกฤษ

เศษส่วน	จุดทศนิยม
1"	1"
1/2 "	0.5"
1/4"	0.25"
1/8"	0.125"
1/16"	0.0625"
1/32"	0.03125"
1/64"	0.015625"

ตารางที่ 1.2 มาตรฐานหน่วยวัดในระบบอังกฤษ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

ตารางที่ 1.3 ตารางเปรียบเทียบหน่วยวัดในระบบเมตริกและระบบอังกฤษ

นิ้ว	1/64"	1/32"	1/16"	1/8"	1/16"	1/4"	5/16"	3/8"	7/16"
มม.	0.3969	0.7938	1.5875	3.1750	4.7625	6.3500	7.9375	9.5250	11.1125
นิ้ว	1/2"	9/16"	5/8"	11/16"	3/4"	13/16"	7/8"	15/16"	1"
มม.	12.7000	14.2875	15.8750	17.4625	19.0500	20.6375	22.2250	23.8125	25.4000
นิ้ว	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"
มม.	50.8000	76.2000	101.6000	127.0000	152.4000	177.8000	203.2000	228.6000	254.0000

ตารางเปรียบเทียบหน่วยวัดระบบเมตริกกับระบบอังกฤษ 1 นิ้ว (1 ") = 25.4000 มม.

จากการประชุมทั่วไปเรื่องน้ำหนักและการวัด ครั้งที่ 11 ปี ค.ศ. 1960 ได้มีการยอมรับใช้ระบบหน่วยวัดนานาชาติ (International System of Units) ใช้ตัวย่อ SI และยังได้สร้างกฎสำหรับหน่วยงานต่างๆ อีกด้วย ในเดือนมิถุนายน ปี ค.ศ. 1972 องค์การมาตรฐานนานาชาติ (ISO) ได้อนุมัติรับรองมาตรฐานนานาชาติ โดยใช้ชื่อเรียกว่า SI Units

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

หน่วยใน SI Units เพิ่มหรือลดเป็นลำดับ โดยมีลักษณะดังนี้

3. เพิ่มและลดทีละสิบเท่า คือเป็นมาตราสิบ

จำนวนทศนิยม	อ่าน	อักษรย่อ	เลขยกกำลัง
1,000,000,000,000	เทรา	T	10^{12}
1,000,000,000	จิกา	G	10^9
1,000,000	เมกา	M	10^6
1,000	กิโล	k	10^3
100	เฮกโต	h	10^2
10	เดคา	da	10^1
1	-	-	10^0
0.1	เดซิ	d	10^{-1}
0.01	เซ็นต์	c	10^{-2}
0.001	มิลลิ	m	10^{-3}
0.000 001	ไมโคร	μ	10^{-6}
0.000 000 001	นาโน	n	10^{-9}
0.000 000 000 001	พิโก	p	10^{-12}

2. หน่วยมาตราต่าง ๆ เหล่านี้มีที่ใช้เหมือนกันหมดในงานวัดทุกชนิดทำให้สะดวกในการเขียนจำนวนหน่วยที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงตามลำดับสิบได้มาก

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

ตารางที่ 1.4 ตารางหน่วยวัดในระบบ SI Units

วิธีการอ่านค่าเลขยกกำลังของหน่วยในระบบ SI Units

1 T	= 1 เทราโอห์ม	=	1,000,000,000,000	(โอห์ม)
1 G	= 1 จิกาโอห์ม	=	1,000,000,000	(โอห์ม)
1 MHz	= 1 เมกะไซเคิล	=	1,000,000	Hz (ไซเคิล)
1 Km	= 1 กิโลเมตร	=	1,000	m (เมตร)
1 hI	= 1 เฮกโตลิตร	=	100	I (ลิตร)
1 dag	= 1 เดคากรัม	=	10	G(กรัม)
1 dm	= 1 เดซิเมตร	=	0.1	m=1 ส่วนสิบ (เมตร)
1 cm	= 1 เซนติเมตร	=	0.01	m=1ส่วนร้อย (เมตร)
1 mm	= 1 มิลลิเมตร	=	0.001	m=1 ส่วนพัน (เมตร)
1 uF	= 1 ไมโครฟาราด	=	0.000 001	F = 1 ส่วนล้าน (ฟาราด)
1 nF	= 1 นาโนฟาราด	=	0.000 000 001	F = 1 ส่วนพันล้าน (ฟาราด)
1 pF	= 1 พิโคฟาราด	=	0.000 000 000 001	F= 1 ส่วนล้านล้าน (ฟาราด)

ความละเอียดในการวัด

1. ความละเอียดในการวัดขึ้นอยู่กับวิธีการเลือกใช้ และความละเอียดของเครื่องมือที่ใช้วัด
2. วัดทุกชนิดจะขยายตัวออกเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และหดตัวเมื่ออุณหภูมิต่ำลง งานวัดใดที่ต้องการความละเอียดสูง ทั้งเครื่องมือและชิ้นงานจะต้องถูกควบคุมอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส (20 C)

หน่วยวัดที่เป็นหลัก

หน่วยวัดที่สำคัญที่สุดได้แก่

ความยาว	หน่วยวัด	เมตร (m)
การวัดมุม	หน่วยวัด	องศา ()
หน่วยน้ำหนัก	หน่วยวัด	กิโลกรัม (kg)
เวลา	หน่วยวัด	วินาที (sec) นาที (min)

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์		
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

หน่วยวัดของรูปทรงและการเคลื่อนที่

พื้นที่ เท่ากับ ยาว X กว้าง

$$= m \times m = qm = m^2$$

ปริมาตร เท่ากับ ยาว X กว้าง X สูง

$$= m \times m \times m = cbm = m^3$$

ความกดดัน เท่ากับ น้ำหนัก : พื้นที่

$$= kg/cm^2 (= 1at) \text{ 1 บรรยากาศ}$$

อัตราเร็ว เท่ากับ ระยะทาง : เวลา $= m/sec$ หรือ km/h

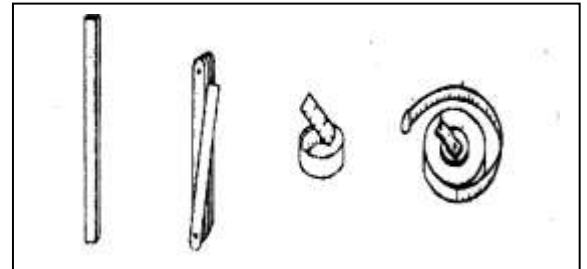
ประเภทของเครื่องมือวัดความยาว

เครื่องมือวัดความยาวที่ใช้งานช่างทั่วไป
และงานวัดละเอียดในงานอุตสาหกรรม แบ่งเป็น
ประเภท คือ

1. เครื่องมือวัดความยาวที่มีขีด

มาตรา เช่น บรรทัดเหล็ก บรรทัดพับ

สายวัด สายวัดม้วน



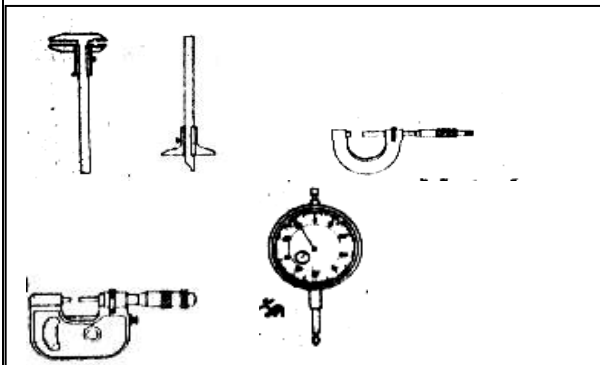
บรรทัดเหล็ก บรรทัดพับ สายวัด สายวัดม้วน

รูปที่ 1.10 เครื่องมือที่มีขีดมาตรา

2. เครื่องมือวัดแบบแอนไคมีขีด

มาตรา เช่น เวอร์เนียร์ เวอร์เนียร์วัดลึก

ไมโครมิเตอร์ นาฬิกาวัด

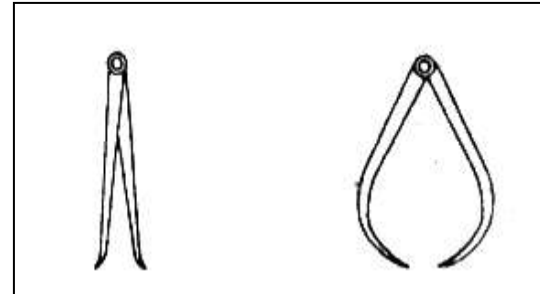


รูปที่ 1.11 เครื่องมือวัดแบบแอนไคมีขีดมาตรา

3. เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

เช่น คาลิเปอร์วัดใน คาลิเปอร์วัดนอก

วงเวียนวัดนอกและใน



รูปที่ 1.12 เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

1.4 ข้อควรปฏิบัติในการวัดละเอียด

การวัด จะได้ค่าและขนาดที่ถูกต้อง ก็ต่อเมื่อทำการวัดด้วยความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือและอุณหภูมิที่เหมาะสม มีข้อควรปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาการใช้เครื่องมือแต่ละชนิดอย่างถูกต้องและรอบคอบ
2. เลือกใช้เครื่องมือวัดให้เหมาะสมกับลักษณะงาน
3. เลือกเครื่องมือวัดที่มีความละเอียด ต้องวัดด้วยความระมัดระวัง
4. ในการวัดงาน และอ่านค่าที่ได้จากการวัด จะต้องมองตั้งฉากกับตำแหน่งที่อ่าน
5. ชิ้นงานที่ต้องการวัด ต้องลบคมบริเวณครีบก้นต่าง ๆ ให้เรียบรื้อก่อน
6. ต้องเช็ดชิ้นงานให้สะอาดปราศจากคราบน้ำมัน
7. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการวัดเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้อง ที่อุณหภูมิประมาณ 20 องศาเซลเซียส
8. ชิ้นงานที่ร้อน ควรรอให้เย็นก่อนจึงวัดขนาดงาน
9. อย่าวัดงานขณะที่งานยังเคลื่อนที่อยู่อาจทำให้เครื่องมือชำรุดเสียหายและเกิดอันตราย
10. ชิ้นงานที่เกิดอำนาจแม่เหล็กเกิดขึ้น ควรล้างอำนาจแม่เหล็กให้หมดเสียก่อน
11. ระมัดระวังในการใช้เครื่องมือวัดที่มีคม
12. เครื่องมือที่มีใช้อยู่ประจำ ควรมีการตรวจสอบความเที่ยงตรงสม่ำเสมอ

1.4.1 ข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือวัด

1. วาง และเก็บเครื่องมือวัดโดยแยกเครื่องมือที่มีคมออกจากกัน
2. ควรวางเครื่องมือบนภาชนะที่มีความอ่อนนุ่ม
3. ศึกษาการใช้เครื่องมือ แต่ละชนิดให้ถูกต้อง
4. พยายามอย่าให้เครื่องมือวัด ตกหล่น หรือกระแทกกับของแข็งอาจทำให้ชำรุดเสียหาย
5. ควรระมัดระวังในการใช้เครื่องมือที่มีความละเอียดอ่อน
6. ทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน ควรเช็ดทำความสะอาด และชโลมน้ำมัน และเก็บเครื่องมือให้อยู่ในสภาพเดิมตาม

คำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องมือแต่ละประเภท

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

5. ครูบอกเหตุและความจำเป็นของการเรียนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์
6. ครูยกตัวอย่าง สิ่งของรอบตัวนักศึกษาว่า ทุกสิ่งทุกอย่างมีขนาดและรูปร่าง ต่าง ๆ กัน เช่นมี ลักษณะกลมเหลี่ยม นูนแบน ซึ่งต่างจะต้องมีหน่วยเฉพาะตัวของมัน เช่น โต๊ะที่นักศึกษานั่งยาว 2 เมตร เป็นต้น

ขั้นสอนหรือให้ความรู้

9. ครูใช้สื่อ Powerpoint อธิบายประกอบการสอนเรื่อง หน่วยวัดที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันของแต่ละประเทศ เช่น ระบบอังกฤษ ระบบประเทศไทย
10. ครูซักถามนักศึกษาให้อธิบายระบบอังกฤษ ระบบประเทศไทย
11. ครูอธิบายเปรียบเทียบระบบหน่วยวัดของแต่ละประเทศและเปรียบเทียบกับระบบหน่วยวัดสากล
12. นักศึกษาทำแบบฝึกหัด หน่วยการวัดส่งท้ายชั่วโมง

ขั้นสรุป

13. ครูสรุปว่า หน่วยวัดมีอยู่ทั้งหมด 3 หน่วยหลัก ๆ ได้แก่ ระบบเมตริก อังกฤษ และระบบไทย โดยที่ระบบเมตริกและอังกฤษเป็นระบบที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง และเครื่องมือที่ใช้วัดแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ แบบมีสเกล แบบเลื่อนได้ มีสเกล และแบบถ่ายทอดขนาด ซึ่งในบทนี้ ครูอาจให้นักศึกษาเปรียบเทียบหน่วย เป็นตัวอย่างได้

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 2
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

สื่อการเรียนการสอน

7. ใบงานความรู้
8. เครื่องมือจริง
9. เอกสารประกอบการสอน

งานที่มอบหมาย

3. ทำแบบฝึกหัด

การวัดและประเมินผล

9. ประเมินความตรงต่อเวลา
10. แบบฝึกหัด
11. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย
12. ความเป็นระเบียบวินัย

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

แบบฝึกหัด 1.2

งานวัดละเอียด

1. ถ้าต้องการซื้อทองคำ 1 บาท ถ้าชั่งในระบบเมตริก จะมีน้ำหนักกี่กรัม

.....

2. ไปซื้อผ้ามา 10 หลา ถ้าเทียบเป็นความยาวในระบบเมตริกได้ความยาวเท่าไร

.....

.....

3. ท่านไปซื้อน้ำมัน 1 แกลลอน ท่านคิดว่าจะมีน้ำมันบรรจุอยู่ที่ลิตร

.....

.....

4. ชาวอเมริกันพูดว่าปีนั้ทำนาได้ข้าว 20 เกวียน ท่านว่าชาวนาทำนาได้กี่ถัง

.....

.....

5. ไปซื้อที่ปลูกบ้านเขาแบ่งเป็นแปลง ๆ ละ 70 ตารางวาจะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร

.....

.....

6. เทียบค่าให้เป็นหน่วยที่กำหนด

6.1 1 M ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.2 1 K ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.3 10 da ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.4 1 m ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.5 1 ไมโคร ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =



แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 1

สอนครั้งที่ 2

ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์

เรื่อง งานวัดละเอียด

จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เฉลยแบบทดสอบที่ 1.2

งานวัดละเอียด

3. ถ้าต้องการซื้อทองคำ 1 บาท ถ้าชั่งในระบบเมตริก จะมีน้ำหนักกี่กรัม
= 15 กรัม
14. ไปซื้อผ้ามา 10 หลา ถ้าเทียบเป็นความยาวในระบบเมตริกได้ความยาวเท่าไร
= 10 ไมล์
15. ท่านไปซื้อน้ำมัน 1 แกลลอน ท่านคิดว่าจะมีน้ำมันบรรจุอยู่กี่ลิตร
= 4.54 ลิตร
16. ชาวนามักพูดว่าปีนี้ทำนาได้ข้าว 20 เกวียน ท่านว่าชาวนาทำนาได้กี่ถัง
= 2,000 ถัง
17. ไปซื้อที่ปลูกบ้านเขาแบ่งเป็นแปลง ๆ ละ 70 ตารางวาจะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร
= 280 ตารางเมตร
18. เทียบค่าให้เป็นหน่วยที่กำหนด
- 18.1 1 M ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^6$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 1,000,000
- 18.2 1 K ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^3$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 1,000
- 18.3 10 da ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^1$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 10
- 18.4 1 m ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^{-3}$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 0.001
- 18.5 1 ไมโคร ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^{-6}$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 0.000 001

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	หน่วยที่ 1 สอนครั้งที่ 2	
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เอกสารอ้างอิง

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2546.

ธิตี ธาตรินรานนท์ และปิยชาติ ธาตรินรานนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : -

ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549.

วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545.

Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : -

The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984บันทึกหลังการสอน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	การหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
ผลการสอน 		
ปัญหาและอุปสรรค 		
ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข 		

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน											คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ระเบียบ	วินัย	ความ	สามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง		
1.9 หน่วยการวัด		
1.10 ข้อควรระวังและปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวัดละเอียด		
สาระสำคัญ		
7. หน่วยการวัด ประกอบด้วย ระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย		
8. ข้อควรระวังและปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวัดละเอียด วางและเก็บเครื่องมือวัดโดยแยกเครื่องมือที่มีคมออกจากกันและเก็บเครื่องมือให้อยู่ในสภาพเดิมตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องมือแต่ละประเภท		
จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)		
ด้านความรู้		
7. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบหน่วยวัดในระบบเมตริกและระบบอังกฤษได้อย่างถูกต้อง		
8. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือวัดละเอียด		
ด้านทักษะ		
1. เลือกระบบและหน่วยของการวัดได้ถูกต้อง		
คุณลักษณะที่พึงประสงค์		
1. มีความรับผิดชอบในการเรียน		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์		สอนครั้งที่ 2

1.3 หน่วยการวัด

1.3.1 หน่วยการวัดระยะทางในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระไทย

1.3.1.1 ระบบเมตริก

10	มิลลิเมตร	เท่ากับ	1	เซนติเมตร
10	เซนติเมตร	เท่ากับ	1	เดซิเมตร
10	เดซิเมตร	เท่ากับ	1	เมตร
10	เมตร	เท่ากับ	1	เดคาเมตร
10	เดคาเมตร	เท่ากับ	1	เฮกโตเมตร
10	เฮกโตเมตร	เท่ากับ	1	กิโลเมตร

1.3.1.2 ระบบอังกฤษ

12	นิ้ว	เท่ากับ	1	ฟุต
3	ฟุต	เท่ากับ	1	หลา
1,760	หลา	เท่ากับ	1	ไมล์

1.3.1.3 ระบบไทย

12	นิ้ว	เท่ากับ	1	คืบ
2	คืบ	เท่ากับ	1	ศอก
4	ศอก	เท่ากับ	1	วา
20	วา	เท่ากับ	1	เส้น
400	เส้น	เท่ากับ	1	โยชน์

1.3.2 หน่วยการวัดชั่งน้ำหนักในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย

1.3.2.1 ระบบเมตริก

10	มิลลิกรัม	เท่ากับ	1	เซนติกรัม
10	เซนติกรัม	เท่ากับ	1	เดซิกรัม
10	เดซิกรัม	เท่ากับ	1	กรัม
10	กรัม	เท่ากับ	1	เดคากรัม
10	เดคากรัม	เท่ากับ	1	เฮกโตกรัม

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ				หน่วยที่ 1																																																																																																		
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง				สอนครั้งที่ 2																																																																																																		
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์																																																																																																						
เรื่อง งานวัดละเอียด					จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง																																																																																																		
1.3.2.2 ระบบอังกฤษ <table><tr><td>16</td><td>ออนซ์</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ปอนด์</td></tr><tr><td>14</td><td>ปอนด์</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>สโตน</td></tr><tr><td>112</td><td>สโตน</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>อันเดรตเวท</td></tr><tr><td>20</td><td>อันเดรตเวท</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ตัน</td></tr></table> 1.3.2.3 ระบบไทย <table><tr><td>4</td><td>สลึง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>บาท</td></tr><tr><td>4</td><td>บาท</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ตำลึง</td></tr><tr><td>20</td><td>ตำลึง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ชั่ง</td></tr><tr><td>30</td><td>ชั่ง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>หาบ</td></tr></table> 1.3.3 หน่วยการวัด ตวงความจุ ในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย 1.3.3.1 ระบบเมตริก <table><tr><td>10</td><td>มิลลิเมตรเท่ากับ</td><td>1</td><td>เซนติลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เซนติลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>เดซิลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เดซิลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>ลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>เดคาลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เดคาลิตร เท่ากับ</td><td>1</td><td>เฮกโตลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เฮกโตลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>กิโลลิตร</td></tr></table> 1.3.3.2 ระบบอังกฤษ <table><tr><td>144</td><td>ลูกบาศก์นิ้ว</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ลูกบาศก์นิ้ว</td></tr><tr><td>1</td><td>ลูกบาศก์นิ้ว</td><td>เท่ากับ</td><td>6.24</td><td>แกลลอน</td></tr><tr><td>1</td><td>แกลลอน เท่ากับ</td><td>4.54</td><td>ลิตร</td></tr></table> 1.3.3.3 ระบบไทย <table><tr><td>20</td><td>ทะนาน</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ถัง</td></tr><tr><td>50</td><td>ถัง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>บ้น</td></tr><tr><td>2</td><td>บ้น</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>เกวียน</td></tr></table>							16	ออนซ์	เท่ากับ	1	ปอนด์	14	ปอนด์	เท่ากับ	1	สโตน	112	สโตน	เท่ากับ	1	อันเดรตเวท	20	อันเดรตเวท	เท่ากับ	1	ตัน	4	สลึง	เท่ากับ	1	บาท	4	บาท	เท่ากับ	1	ตำลึง	20	ตำลึง	เท่ากับ	1	ชั่ง	30	ชั่ง	เท่ากับ	1	หาบ	10	มิลลิเมตรเท่ากับ	1	เซนติลิตร	10	เซนติลิตร	เท่ากับ	1	เดซิลิตร	10	เดซิลิตร	เท่ากับ	1	ลิตร	10	ลิตร	เท่ากับ	1	เดคาลิตร	10	เดคาลิตร เท่ากับ	1	เฮกโตลิตร	10	เฮกโตลิตร	เท่ากับ	1	กิโลลิตร	144	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	1	ลูกบาศก์นิ้ว	1	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	6.24	แกลลอน	1	แกลลอน เท่ากับ	4.54	ลิตร	20	ทะนาน	เท่ากับ	1	ถัง	50	ถัง	เท่ากับ	1	บ้น	2	บ้น	เท่ากับ	1	เกวียน
16	ออนซ์	เท่ากับ	1	ปอนด์																																																																																																			
14	ปอนด์	เท่ากับ	1	สโตน																																																																																																			
112	สโตน	เท่ากับ	1	อันเดรตเวท																																																																																																			
20	อันเดรตเวท	เท่ากับ	1	ตัน																																																																																																			
4	สลึง	เท่ากับ	1	บาท																																																																																																			
4	บาท	เท่ากับ	1	ตำลึง																																																																																																			
20	ตำลึง	เท่ากับ	1	ชั่ง																																																																																																			
30	ชั่ง	เท่ากับ	1	หาบ																																																																																																			
10	มิลลิเมตรเท่ากับ	1	เซนติลิตร																																																																																																				
10	เซนติลิตร	เท่ากับ	1	เดซิลิตร																																																																																																			
10	เดซิลิตร	เท่ากับ	1	ลิตร																																																																																																			
10	ลิตร	เท่ากับ	1	เดคาลิตร																																																																																																			
10	เดคาลิตร เท่ากับ	1	เฮกโตลิตร																																																																																																				
10	เฮกโตลิตร	เท่ากับ	1	กิโลลิตร																																																																																																			
144	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	1	ลูกบาศก์นิ้ว																																																																																																			
1	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	6.24	แกลลอน																																																																																																			
1	แกลลอน เท่ากับ	4.54	ลิตร																																																																																																				
20	ทะนาน	เท่ากับ	1	ถัง																																																																																																			
50	ถัง	เท่ากับ	1	บ้น																																																																																																			
2	บ้น	เท่ากับ	1	เกวียน																																																																																																			

	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง				สอนครั้งที่ 2	
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์					
เรื่อง	งานวัดละเอียด				จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	
1.3.4 หน่วยการวัดหาพื้นที่มาตราไทย และมาตราอังกฤษ						
1.3.4.1 มาตราไทย						
100	ตารางวา	เท่ากับ	1	งาน		
4	งาน	เท่ากับ	1	ไร่		
400	ตารางวา	เท่ากับ	1	ไร่		
1.3.4.2 มาตราอังกฤษ						
4,840	ตารางเมตร	เท่ากับ	1	เอเคอร์		
1	เอเคอร์	เท่ากับ	2.5	ไร่		
1.5	เอเคเดอร์	เท่ากับ	1	เฮกตาร์		
1.3.5 การเปรียบเทียบหน่วยระยะทางระบบเมตริก และระบบไทย						
1.3.5.1 การเปรียบเทียบมาตราวัดระยะทางเมตริก-ไทย						
25	เซนติเมตร	เท่ากับ	1	คืบ		
50	เซนติเมตร	เท่ากับ	1	ศอก		
2	เมตร	เท่ากับ	1	วา		
40	เมตร	เท่ากับ	1	เส้น		
1	กิโลเมตร	เท่ากับ	25	เส้น		
16	กิโลเมตร	เท่ากับ	1	โยชน์		
1.3.5.2 การเปรียบเทียบมาตราวัดพื้นที่ระบบเมตริก-อังกฤษกับระบบไทย						
4	ตารางเมตร	เท่ากับ	1	ตารางวา		
400	ตารางเมตร	เท่ากับ	1	งาน		
1,600	ตารางเมตร	เท่ากับ	1	ไร่		
4,840	ตารางหลา	เท่ากับ	1	เอเคอร์		
1	เอเคอร์	เท่ากับ	2.5	ไร่		
1.5	เอเคอร์	เท่ากับ	1	เฮกตาร์		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

1.3.6 การเปรียบเทียบการชั่งน้ำหนักระหว่างหน่วยระบบเมตริก กับระบบไทย ปัจจุบันนิยมใช้ชั่งทองในปัจจุบัน

1.3.6.1 การเปรียบเทียบมาตราชั่งน้ำหนักระบบเมตริก-ระบบไทย

3.75 กรัม	เท่ากับ	1	สลึง
15	กรัม	เท่ากับ	1 บาท
1,200	กรัม	เท่ากับ	1 ชั่ง
1.2	กิโลกรัม	เท่ากับ	1 ชั่ง
60	กิโลกรัม	เท่ากับ	1 หาบ

1.3.7 การเปรียบเทียบการวัดดวงความจุในระบบเมตริกกับระบบไทย

1.3.7.1 การเปรียบเทียบมาตราดวงความจุระบบเมตริก-ระบบไทย

1	ลิตร	เท่ากับ	1	ทะนาน
1	กิโลกรัม	เท่ากับ	1	บั้น
2	กิโลกรัม	เท่ากับ	1	เกวียน
2,000	ลิตร	เท่ากับ	1	เกวียน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

มาตรฐาน ระบบเมตริก

ตารางที่ 1.1 มาตรฐานหน่วยวัดในระบบเมตริก

	m=เมตร	dm=เดซิเมตร	cm=เซนติเมตร	mm=มิลลิเมตร	μ = ไมครอน
1 m	1	10	100	1000	1000000
1 dm	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	10	100	100000
1 cm	$0.01 = \frac{1}{100}$	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	10	10000
1 mm	$0.001 = \frac{1}{1000}$	$0.01 = \frac{1}{100}$	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	1000
1 μ	$0.000001 = \frac{1}{1000000}$	$0.00001 = \frac{1}{100000}$	$0.0001 = \frac{1}{10000}$	$0.001 = \frac{1}{1000}$	1
1000 เมตร (m) = 1 กิโลเมตร (km)					

มาตรฐานระบบอังกฤษ

เศษส่วน	จุดทศนิยม
1"	1"
1/2 "	0.5"
1/4"	0.25"
1/8"	0.125"
1/16"	0.0625"
1/32"	0.03125"
1/64"	0.015625"

ตารางที่ 1.2 มาตรฐานหน่วยวัดในระบบอังกฤษ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

ตารางที่ 1.3 ตารางเปรียบเทียบหน่วยวัดในระบบเมตริกและระบบอังกฤษ

นิ้ว	1/64"	1/32"	1/16"	1/8"	1/16"	1/4"	5/16"	3/8"	7/16"
มม.	0.3969	0.7938	1.5875	3.1750	4.7625	6.3500	7.9375	9.5250	11.1125
นิ้ว	1/2"	9/16"	5/8"	11/16"	3/4"	13/16"	7/8"	15/16"	1"
มม.	12.7000	14.2875	15.8750	17.4625	19.0500	20.6375	22.2250	23.8125	25.4000
นิ้ว	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"
มม.	50.8000	76.2000	101.6000	127.0000	152.4000	177.8000	203.2000	228.6000	254.0000

ตารางเปรียบเทียบหน่วยวัดระบบเมตริกกับระบบอังกฤษ 1 นิ้ว (1 ") = 25.4000 มม.

จากการประชุมทั่วไปเรื่องน้ำหนักและการวัด ครั้งที่ 11 ปี ค.ศ. 1960 ได้มีการยอมรับใช้ระบบหน่วยวัดนานาชาติ (International System of Units) ใช้ตัวย่อ SI และยังได้สร้างกฎสำหรับหน่วยงานต่างๆ อีกด้วย ในเดือนมิถุนายน ปี ค.ศ. 1972 องค์การมาตรฐานนานาชาติ (ISO) ได้อนุมัติรับรองมาตรฐานนานาชาติ โดยใช้ชื่อเรียกว่า SI Units

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

หน่วยใน **SI Units** เพิ่มหรือลดเป็นลำดับ โดยมีลักษณะดังนี้

4. เพิ่มและลดทีละสิบเท่า คือเป็นมาตราสิบ

จำนวนทศนิยม	อ่าน	อักษรย่อ	เลขยกกำลัง
1,000,000,000,000	เทรา	T	10^{12}
1,000,000,000	จิกา	G	10^9
1,000,000	เมกา	M	10^6
1,000	กิโล	k	10^3
100	เฮกโต	h	10^2
10	เดคา	da	10^1
1	-	-	10^0
0.1	เดซิ	d	10^{-1}
0.01	เซ็นต์	c	10^{-2}
0.001	มิลลิ	m	10^{-3}
0.000 001	ไมโคร	μ	10^{-6}
0.000 000 001	นาโน	n	10^{-9}
0.000 000 000 001	พิโก	p	10^{-12}

2. หน่วยมาตราต่าง ๆ เหล่านี้มีที่ใช้เหมือนกันหมดในงานวัดทุกชนิดทำให้สะดวกในการเขียนจำนวนหน่วยที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงตามลำดับสิบได้มาก

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

ตารางที่ 1.4 ตารางหน่วยวัดในระบบ SI Units

วิธีการอ่านค่าเลขยกกำลังของหน่วยในระบบ SI Units

1 T	= 1 เทราโอห์ม	=	1,000,000,000,000	(โอห์ม)
1 G	= 1 จิกาโอห์ม	=	1,000,000,000	(โอห์ม)
1 MHz	= 1 เมกะไซเคิล	=	1,000,000	Hz (ไซเคิล)
1 Km	= 1 กิโลเมตร	=	1,000	m (เมตร)
1 hI	= 1 เฮกโตลิตร	=	100	I (ลิตร)
1 dag	= 1 เดคากรัม	=	10	G(กรัม)
1 dm	= 1 เดซิเมตร	=	0.1	m=1 ส่วนสิบ (เมตร)
1 cm	= 1 เซนติเมตร	=	0.01	m=1ส่วนร้อย (เมตร)
1 mm	= 1 มิลลิเมตร	=	0.001	m=1 ส่วนพัน (เมตร)
1 uF	= 1 ไมโครฟาราด	=	0.000 001	F = 1 ส่วนล้าน (ฟาราด)
1 nF	= 1 นาโนฟาราด	=	0.000 000 001	F = 1 ส่วนพันล้าน (ฟาราด)
1 pF	= 1 พิโคฟาราด	=	0.000 000 000 001	F= 1 ส่วนล้านล้าน (ฟาราด)

ความละเอียดในการวัด

1. ความละเอียดในการวัดขึ้นอยู่กับวิธีการเลือกใช้ และความละเอียดของเครื่องมือที่ใช้วัด
2. วัดทุกชนิดจะขยายตัวออกเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และหดตัวเมื่ออุณหภูมิต่ำลง งานวัดใดที่ต้องการความละเอียดสูง ทั้งเครื่องมือและชิ้นงานจะต้องถูกควบคุมอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส (20 C)

หน่วยวัดที่เป็นหลัก

หน่วยวัดที่สำคัญที่สุดได้แก่

ความยาว	หน่วยวัด	เมตร (m)
การวัดมุม	หน่วยวัด	องศา ()
หน่วยน้ำหนัก	หน่วยวัด	กิโลกรัม (kg)
เวลา	หน่วยวัด	วินาที (sec) นาที (min)

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

หน่วยวัดของรูปทรงและการเคลื่อนที่

พื้นที่ เท่ากับ ยาว X กว้าง

$$= m \times m = qm = m^2$$

ปริมาตร เท่ากับ ยาว X กว้าง X สูง

$$= m \times m \times m = cbm = m^3$$

ความกดดัน เท่ากับ น้ำหนัก : พื้นที่

$$= kg/cm^2 (= 1at) \text{ 1 บรรยากาศ}$$

อัตราเร็ว เท่ากับ ระยะทาง : เวลา = m/sec หรือ km/h

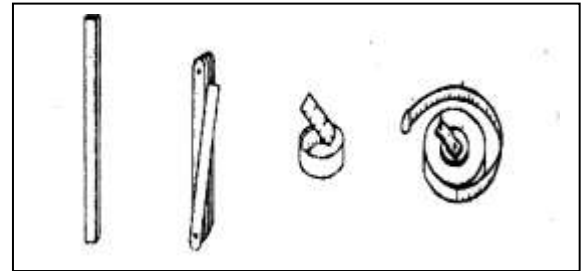
ประเภทของเครื่องมือวัดความยาว

เครื่องมือวัดความยาวที่ใช้งานช่างทั่วไป
และงานวัดละเอียดในงานอุตสาหกรรม แบ่งเป็น
ประเภท คือ

1. เครื่องมือวัดความยาวที่มีขีด

มาตรา เช่น บรรทัดเหล็ก บรรทัดพับ

สายวัด สายวัดม้วน



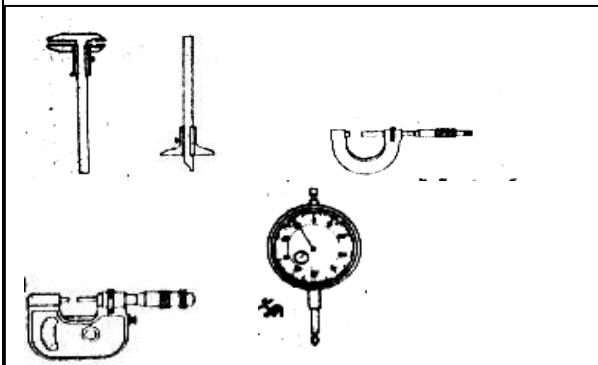
บรรทัดเหล็ก บรรทัดพับ สายวัด สายวัดม้วน

รูปที่ 1.10 เครื่องมือที่มีขีดมาตรา

2. เครื่องมือวัดแบบแอนไคมีขีด

มาตรา เช่น เวอร์เนียส เวอร์เนียสวัดลึก

ไมโครมิเตอร์ นาฬิกาวัด

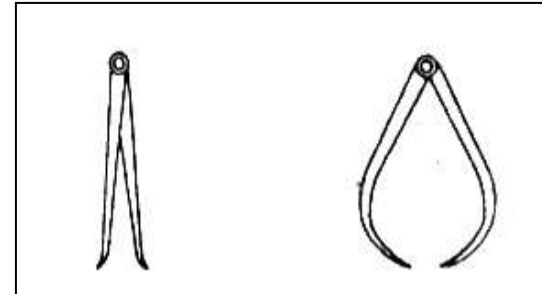


รูปที่ 1.11 เครื่องมือวัดแบบแอนไคมีขีดมาตรา

3. เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

เช่น คาลิเปอร์วัดใน คาลิเปอร์วัดนอก

วงเวียนวัดนอกและใน



รูปที่ 1.12 เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

1.4 ข้อควรปฏิบัติในการวัดละเอียด

การวัด จะได้ค่าและขนาดที่ถูกต้อง ก็ต่อเมื่อทำการวัดด้วยความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือและอุณหภูมิที่เหมาะสม มีข้อควรปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาการใช้เครื่องมือแต่ละชนิดอย่างถูกต้องและรอบคอบ
2. เลือกใช้เครื่องมือวัดให้เหมาะสมกับลักษณะงาน
3. เลือกเครื่องมือวัดที่มีความละเอียด ต้องวัดด้วยความระมัดระวัง
4. ในการวัดงาน และอ่านค่าที่ได้จากการวัด จะต้องมองตั้งฉากกับตำแหน่งที่อ่าน
5. ชิ้นงานที่ต้องการวัด ต้องลบคมบริเวณครีบต่าง ๆ ให้เรียบรื้อก่อน
6. ต้องเช็ดชิ้นงานให้สะอาดปราศจากคราบน้ำมัน
7. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการวัดเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้อง ที่อุณหภูมิประมาณ 20 องศาเซลเซียส
8. ชิ้นงานที่ร้อน ควรรอให้เย็นก่อนจึงวัดขนาดงาน
9. อย่าวัดงานขณะที่งานยังเคลื่อนที่อยู่อาจทำให้เครื่องมือชำรุดเสียหายและเกิดอันตราย
10. ชิ้นงานที่เกิดอำนาจแม่เหล็กเกิดขึ้น ควรล้างอำนาจแม่เหล็กให้หมดเสียก่อน
11. ระมัดระวังในการใช้เครื่องมือวัดที่มีคม
12. เครื่องมือที่มีใช้อยู่ประจำ ควรมีการตรวจสอบความเที่ยงตรงสม่ำเสมอ

1.4.1 ข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือวัด

1. วาง และเก็บเครื่องมือวัดโดยแยกเครื่องมือที่มีคมออกจากกัน
2. ควรวางเครื่องมือบนภาชนะที่มีความอ่อนนุ่ม
3. ศึกษาการใช้เครื่องมือ แต่ละชนิดให้ถูกต้อง
4. พยายามอย่าให้เครื่องมือวัด ตกหล่น หรือกระแทกกับของแข็งอาจทำให้ชำรุดเสียหาย
5. ควรระมัดระวังในการใช้เครื่องมือที่มีความละเอียดอ่อน
6. ทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน ควรเช็ดทำความสะอาด และชโลมน้ำมัน และเก็บเครื่องมือให้อยู่ในสภาพเดิมตาม

คำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องมือแต่ละประเภท

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	สอนครั้งที่ 2
	เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

7. ครูบอกเหตุและความจำเป็นของการเรียนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์
8. ครูยกตัวอย่าง สิ่งของรอบตัวนักศึกษาว่า ทุกสิ่งทุกอย่างมีขนาดและรูปร่าง ต่าง ๆ กัน เช่นมี ลักษณะกลมเหลี่ยม นูนแบน ซึ่งต่างจะต้องมีหน่วยเฉพาะตัวของมัน เช่น โต๊ะที่นักศึกษานั่งยาว 2 เมตร เป็นต้น

ขั้นสอนหรือให้ความรู้

13. ครูใช้สื่อ Powerpoint อธิบายประกอบการสอนเรื่อง หน่วยวัดที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันของแต่ละประเทศ เช่น ระบบอังกฤษ ระบบประเทศไทย
14. ครูซักถามนักศึกษาให้อธิบายระบบอังกฤษ ระบบประเทศไทย
15. ครูอธิบายเปรียบเทียบระบบหน่วยวัดของแต่ละประเทศและเปรียบเทียบกับระบบหน่วยวัดสากล
16. นักศึกษาทำแบบฝึกหัด หน่วยการวัดส่งท้ายชั่วโมง

ขั้นสรุป

19. ครูสรุปว่า หน่วยวัดมีอยู่ทั้งหมด 3 หน่วยหลัก ๆ ได้แก่ ระบบเมตริก อังกฤษ และระบบไทย โดยที่ระบบเมตริกและอังกฤษเป็นระบบที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง และเครื่องมือที่ใช้วัดแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ แบบมีสเกล แบบเลื่อนได้ มีสเกล และแบบถ่ายทอดขนาด ซึ่งในบทนี้ ครูอาจให้นักศึกษาเปรียบเทียบหน่วย เป็นตัวอย่างได้

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

สื่อการเรียนการสอน

10. ใบงานความรู้
11. เครื่องมือจริง
12. เอกสารประกอบการสอน

งานที่มอบหมาย

4. ทำแบบฝึกหัด

การวัดและประเมินผล

13. ประเมินความตรงต่อเวลา
14. แบบฝึกหัด
15. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย
16. ความเป็นระเบียบวินัย

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

แบบฝึกหัด 1.2

งานวัดละเอียด

1. ถ้าต้องการซื้อทองคำ 1 บาท ถ้าชั่งในระบบเมตริก จะมีน้ำหนักกี่กรัม

.....

2. ไปซื้อผ้ามา 10 หลา ถ้าเทียบเป็นความยาวในระบบเมตริกได้ความยาวเท่าไร

.....

.....

3. ท่านไปซื้อน้ำมัน 1 แกลลอน ท่านคิดว่าจะมีน้ำมันบรรจุอยู่ที่ลิตร

.....

.....

4. ชาวอเมริกันพูดว่าปีนังทำนาได้ข้าว 20 เกวียน ท่านว่าชาวนาทำนาได้กี่ถัง

.....

.....

5. ไปซื้อที่ปลูกบ้านเขาแบ่งเป็นแปลง ๆ ละ 70 ตารางวาจะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร

.....

.....

6. เทียบค่าให้เป็นหน่วยที่กำหนด

6.1 1 M ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.2 1 K ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.3 10 da ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.4 1 m ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.5 1 ไมโคร ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

เฉลยแบบทดสอบที่ 1.2

งานวัดละเอียด

4. ถ้าต้องการซื้อทองคำ 1 บาท ถ้าชั่งในระบบเมตริก จะมีน้ำหนักกี่กรัม
= 15 กรัม
20. ไปซื้อผ้ามา 10 หลา ถ้าเทียบเป็นความยาวในระบบเมตริกได้ความยาวเท่าไร
= 10 ไมล์
21. ท่านไปซื้อน้ำมัน 1 แกลลอน ท่านคิดว่าจะมีน้ำมันบรรจุอยู่กี่ลิตร
= 4.54 ลิตร
22. ชาวนามักพูดว่าปีนี้ทำนาได้ข้าว 20 เกวียน ท่านว่าชาวนาทำนาได้กี่ถัง
= 2,000 ถัง
23. ไปซื้อที่ปลูกบ้านเขาแบ่งเป็นแปลง ๆ ละ 70 ตารางวาจะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร
= 280 ตารางเมตร
24. เทียบค่าให้เป็นหน่วยที่กำหนด
- 24.1 1 M ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^6$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 1,000,000
- 24.2 1 K ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^3$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 1,000
- 24.3 10 da ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^1$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 10
- 24.4 1 m ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^{-3}$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 0.001
- 24.5 1 ไมโคร ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^{-6}$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 0.000 001

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์		
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง		

เอกสารอ้างอิง

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2546.

ธิดิ ธาตรีรัตนนท์ และปิยชาติ ธาตรีรัตนนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : -
ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549.

วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545.

Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : -

The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984บันทึกหลังการสอน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	การหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
ผลการสอน 		
ปัญหาและอุปสรรค 		
ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข 		

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน											คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ระเบียบ	วินัย	ความ	สามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา				
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	สอนครั้งที่ 2
	เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

- 1.11 หน่วยการวัด
- 1.12 ข้อควรระวังและปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวัดละเอียด

สาระสำคัญ

- 9. หน่วยการวัด ประกอบด้วย ระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย
- 10. ข้อควรระวังและปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวัดละเอียด วางและเก็บเครื่องมือวัดโดยแยกเครื่องมือที่มีคมออกจากกันและเก็บเครื่องมือให้อยู่ในสภาพเดิมตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องมือแต่ละประเภท

จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

ด้านความรู้

- 9. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบหน่วยวัดในระบบเมตริกและระบบอังกฤษได้อย่างถูกต้อง
- 10. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือวัดละเอียด

ด้านทักษะ

- 1. เลือกระบบและหน่วยของการวัดได้ถูกต้อง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 1. มีความรับผิดชอบในการเรียน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

1.3 หน่วยการวัด

1.3.1 หน่วยการวัดระยะทางในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระไทย

1.3.1.1 ระบบเมตริก

10	มิลลิเมตร	เท่ากับ	1	เซนติเมตร
10	เซนติเมตร	เท่ากับ	1	เดซิเมตร
10	เดซิเมตร	เท่ากับ	1	เมตร
10	เมตร	เท่ากับ	1	เดคาเมตร
10	เดคาเมตร	เท่ากับ	1	เฮกโตเมตร
10	เฮกโตเมตร	เท่ากับ	1	กิโลเมตร

1.3.1.2 ระบบอังกฤษ

12	นิ้ว	เท่ากับ	1	ฟุต
3	ฟุต	เท่ากับ	1	หลา
1,760	หลา	เท่ากับ	1	ไมล์

1.3.1.3 ระบบไทย

12	นิ้ว	เท่ากับ	1	คืบ
2	คืบ	เท่ากับ	1	ศอก
4	ศอก	เท่ากับ	1	วา
20	วา	เท่ากับ	1	เส้น
400	เส้น	เท่ากับ	1	โยชน์

1.3.2 หน่วยการวัดชั่งน้ำหนักในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย

1.3.2.1 ระบบเมตริก

10	มิลลิกรัม	เท่ากับ	1	เซนติกรัม
10	เซนติกรัม	เท่ากับ	1	เดซิกรัม
10	เดซิกรัม	เท่ากับ	1	กรัม
10	กรัม	เท่ากับ	1	เดคากรัม
10	เดคากรัม	เท่ากับ	1	เฮกโตกรัม

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ				หน่วยที่ 1																																																																																																				
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง				สอนครั้งที่ 2																																																																																																				
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์																																																																																																								
เรื่อง งานวัดละเอียด					จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง																																																																																																				
1.3.2.2 ระบบอังกฤษ <table><tr><td>16</td><td>ออนซ์</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ปอนด์</td></tr><tr><td>14</td><td>ปอนด์</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>สโตน</td></tr><tr><td>112</td><td>สโตน</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>อันเดรตเวท</td></tr><tr><td>20</td><td>อันเดรตเวท</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ตัน</td></tr></table> 1.3.2.3 ระบบไทย <table><tr><td>4</td><td>สลึง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>บาท</td></tr><tr><td>4</td><td>บาท</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ตำลึง</td></tr><tr><td>20</td><td>ตำลึง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ซั่ง</td></tr><tr><td>30</td><td>ซั่ง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>หาบ</td></tr></table> 1.3.3 หน่วยการวัด ตวงความจุ ในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย 1.3.3.1 ระบบเมตริก <table><tr><td>10</td><td>มิลลิเมตรเท่ากับ</td><td>1</td><td>เซนติลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เซนติลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>เดซิลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เดซิลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>ลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>เดคาลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เดคาลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>เฮกโตลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เฮกโตลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>กิโลลิตร</td></tr></table> 1.3.3.2 ระบบอังกฤษ <table><tr><td>144</td><td>ลูกบาศก์นิ้ว</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ลูกบาศก์นิ้ว</td></tr><tr><td>1</td><td>ลูกบาศก์นิ้ว</td><td>เท่ากับ</td><td>6.24</td><td>แกลลอน</td></tr><tr><td>1</td><td>แกลลอน</td><td>เท่ากับ</td><td>4.54</td><td>ลิตร</td></tr></table> 1.3.3.3 ระบบไทย <table><tr><td>20</td><td>ทะน่าน</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ถัง</td></tr><tr><td>50</td><td>ถัง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>บ้น</td></tr><tr><td>2</td><td>บ้น</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>เกวียน</td></tr></table>							16	ออนซ์	เท่ากับ	1	ปอนด์	14	ปอนด์	เท่ากับ	1	สโตน	112	สโตน	เท่ากับ	1	อันเดรตเวท	20	อันเดรตเวท	เท่ากับ	1	ตัน	4	สลึง	เท่ากับ	1	บาท	4	บาท	เท่ากับ	1	ตำลึง	20	ตำลึง	เท่ากับ	1	ซั่ง	30	ซั่ง	เท่ากับ	1	หาบ	10	มิลลิเมตรเท่ากับ	1	เซนติลิตร	10	เซนติลิตร	เท่ากับ	1	เดซิลิตร	10	เดซิลิตร	เท่ากับ	1	ลิตร	10	ลิตร	เท่ากับ	1	เดคาลิตร	10	เดคาลิตร	เท่ากับ	1	เฮกโตลิตร	10	เฮกโตลิตร	เท่ากับ	1	กิโลลิตร	144	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	1	ลูกบาศก์นิ้ว	1	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	6.24	แกลลอน	1	แกลลอน	เท่ากับ	4.54	ลิตร	20	ทะน่าน	เท่ากับ	1	ถัง	50	ถัง	เท่ากับ	1	บ้น	2	บ้น	เท่ากับ	1	เกวียน
16	ออนซ์	เท่ากับ	1	ปอนด์																																																																																																					
14	ปอนด์	เท่ากับ	1	สโตน																																																																																																					
112	สโตน	เท่ากับ	1	อันเดรตเวท																																																																																																					
20	อันเดรตเวท	เท่ากับ	1	ตัน																																																																																																					
4	สลึง	เท่ากับ	1	บาท																																																																																																					
4	บาท	เท่ากับ	1	ตำลึง																																																																																																					
20	ตำลึง	เท่ากับ	1	ซั่ง																																																																																																					
30	ซั่ง	เท่ากับ	1	หาบ																																																																																																					
10	มิลลิเมตรเท่ากับ	1	เซนติลิตร																																																																																																						
10	เซนติลิตร	เท่ากับ	1	เดซิลิตร																																																																																																					
10	เดซิลิตร	เท่ากับ	1	ลิตร																																																																																																					
10	ลิตร	เท่ากับ	1	เดคาลิตร																																																																																																					
10	เดคาลิตร	เท่ากับ	1	เฮกโตลิตร																																																																																																					
10	เฮกโตลิตร	เท่ากับ	1	กิโลลิตร																																																																																																					
144	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	1	ลูกบาศก์นิ้ว																																																																																																					
1	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	6.24	แกลลอน																																																																																																					
1	แกลลอน	เท่ากับ	4.54	ลิตร																																																																																																					
20	ทะน่าน	เท่ากับ	1	ถัง																																																																																																					
50	ถัง	เท่ากับ	1	บ้น																																																																																																					
2	บ้น	เท่ากับ	1	เกวียน																																																																																																					

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		หน่วยที่ 1	
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		สอนครั้งที่ 2	
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์			
เรื่อง งานวัดละเอียด			จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	
1.3.4 หน่วยการวัดหาพื้นที่มาตราไทย และมาตราอังกฤษ				
1.3.4.1 มาตราไทย				
100	ตารางวา เท่ากับ	1	งาน	
4	งาน เท่ากับ	1	ไร่	
400	ตารางวา เท่ากับ	1	ไร่	
1.3.4.2 มาตราอังกฤษ				
4,840	ตารางเมตร เท่ากับ	1	เอเคอร์	
1	เอเคอร์ เท่ากับ	2.5	ไร่	
1.5	เอเคเดอร์ เท่ากับ	1	เฮกตาร์	
1.3.5 การเปรียบเทียบหน่วยระยะทางระบบเมตริก และระบบไทย				
1.3.5.1 การเปรียบเทียบมาตราวัดระยะทางเมตริก-ไทย				
25	เซนติเมตร เท่ากับ	1	คืบ	
50	เซนติเมตร เท่ากับ	1	ศอก	
2	เมตร เท่ากับ	1	วา	
40	เมตร เท่ากับ	1	เส้น	
1	กิโลเมตร เท่ากับ	25	เส้น	
16	กิโลเมตร เท่ากับ	1	โยชน์	
1.3.5.2 การเปรียบเทียบมาตราวัดพื้นที่ระบบเมตริก-อังกฤษกับระบบไทย				
4	ตารางเมตร เท่ากับ	1	ตารางวา	
400	ตารางเมตร เท่ากับ	1	งาน	
1,600	ตารางเมตร เท่ากับ	1	ไร่	
4,840	ตารางหลา เท่ากับ	1	เอเคอร์	
1	เอเคอร์ เท่ากับ	2.5	ไร่	
1.5	เอเคอร์ เท่ากับ	1	เฮกตาร์	

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

1.3.6 การเปรียบเทียบการชั่งน้ำหนักระหว่างหน่วยระบบเมตริก กับระบบไทย ปัจจุบันนิยมใช้ชั่งทองในปัจจุบัน

1.3.6.1 การเปรียบเทียบมาตราชั่งน้ำหนักระบบเมตริก-ระบบไทย

3.75 กรัม	เท่ากับ	1	สลึง
15	กรัม	เท่ากับ	1 บาท
1,200	กรัม	เท่ากับ	1 ชั่ง
1.2	กิโลกรัม	เท่ากับ	1 ชั่ง
60	กิโลกรัม	เท่ากับ	1 หาบ

1.3.7 การเปรียบเทียบการวัดตวงความจุในระบบเมตริกกับระบบไทย

1.3.7.1 การเปรียบเทียบมาตราตวงความจุระบบเมตริก-ระบบไทย

1	ลิตร	เท่ากับ	1	ทะนาน
1	กิโลกรัม	เท่ากับ	1	บั้น
2	กิโลกรัม	เท่ากับ	1	เกวียน
2,000	ลิตร	เท่ากับ	1	เกวียน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

มาตรฐาน ระบบเมตริก

ตารางที่ 1.1 มาตรฐานหน่วยวัดในระบบเมตริก

	m=เมตร	dm=เดซิเมตร	cm=เซนติเมตร	mm= มิลลิเมตร	μ = ไมครอน
1 m	1	10	100	1000	100000 0
1 dm	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	10	100	100000
1 cm	$0.05 = \frac{1}{100}$	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	10	10000
1 mm	$0.0001 = \frac{1}{1000}$	$0.01 = \frac{1}{100}$	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	1000
1 μ	$0.000001 = \frac{1}{1000000}$	$0.00001 = \frac{1}{100000}$	$0.0001 = \frac{1}{10000}$	$0.001 = \frac{1}{1000}$	1
1000 เมตร (m) = 1 กิโลเมตร (km)					

มาตรฐานระบบอังกฤษ

เศษส่วน	จุดทศนิยม
1"	1"
1/2 "	0.5"
1/4"	0.25"
1/8"	0.125"
1/16"	0.0625"
1/32"	0.03125"
1/64"	0.015625"

ตารางที่ 1.2 มาตรฐานหน่วยวัดในระบบอังกฤษ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

ตารางที่ 1.3 ตารางเปรียบเทียบหน่วยวัดในระบบเมตริกและระบบอังกฤษ

นิ้ว	1/64"	1/32"	1/16"	1/8"	1/16"	1/4"	5/16"	3/8"	7/16"
มม.	0.3969	0.7938	1.5875	3.1750	4.7625	6.3500	7.9375	9.5250	11.1125
นิ้ว	1/2"	9/16"	5/8"	11/16"	3/4"	13/16"	7/8"	15/16"	1"
มม.	12.7000	14.2875	15.8750	17.4625	19.0500	20.6375	22.2250	23.8125	25.4000
นิ้ว	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"
มม.	50.8000	76.2000	101.6000	127.0000	152.4000	177.8000	203.2000	228.6000	254.0000

ตารางเปรียบเทียบหน่วยวัดระบบเมตริกกับระบบอังกฤษ 1 นิ้ว (1 ") = 25.4000 มม.

จากการประชุมทั่วไปเรื่องน้ำหนักและการวัด ครั้งที่ 11 ปี ค.ศ. 1960 ได้มีการยอมรับใช้ระบบหน่วยวัดนานาชาติ (International System of Units) ใช้ตัวย่อ SI และยังได้สร้างกฎสำหรับหน่วยงานต่างๆ อีกด้วย ในเดือนมิถุนายน ปี ค.ศ. 1972 องค์การมาตรฐานนานาชาติ (ISO) ได้อนุมัติรับรองมาตรฐานนานาชาติ โดยใช้ชื่อเรียกว่า SI Units

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

หน่วยใน **SI Units** เพิ่มหรือลดเป็นลำดับ โดยมีลักษณะดังนี้

5. เพิ่มและลดทีละสิบเท่า คือเป็นมาตราสิบ

จำนวนทศนิยม	อ่าน	อักษรย่อ	เลขยกกำลัง
1,000,000,000,000	เทรา	T	10^{12}
1,000,000,000	จิกา	G	10^9
1,000,000	เมกา	M	10^6
1,000	กิโล	k	10^3
100	เฮกโต	h	10^2
10	เดคา	da	10^1
1	-	-	10^0
0.1	เดซิ	d	10^{-1}
0.01	เซ็นต์	c	10^{-2}
0.001	มิลลิ	m	10^{-3}
0.000 001	ไมโคร	μ	10^{-6}
0.000 000 001	นาโน	n	10^{-9}
0.000 000 000 001	พิโก	p	10^{-12}

2. หน่วยมาตราต่าง ๆ เหล่านี้มีที่ใช้เหมือนกันหมดในงานวัดทุกชนิดทำให้สะดวกในการเขียนจำนวนหน่วยที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงตามลำดับสิบได้มาก

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

ตารางที่ 1.4 ตารางหน่วยวัดในระบบ SI Units

วิธีการอ่านค่าเลขยกกำลังของหน่วยในระบบ SI Units

1 T	= 1 เทราโอห์ม	=	1,000,000,000,000	(โอห์ม)
1 G	= 1 จิกาโอห์ม	=	1,000,000,000	(โอห์ม)
1 MHz	= 1 เมกะไซเคิล	=	1,000,000	Hz (ไซเคิล)
1 Km	= 1 กิโลเมตร	=	1,000	m (เมตร)
1 hI	= 1 เฮกโตลิตร	=	100	I (ลิตร)
1 dag	= 1 เดคากรัม	=	10	G(กรัม)
1 dm	= 1 เดซิเมตร	=	0.1	m=1 ส่วนสิบ (เมตร)
1 cm	= 1 เซนติเมตร	=	0.01	m=1ส่วนร้อย (เมตร)
1 mm	= 1 มิลลิเมตร	=	0.001	m=1 ส่วนพัน (เมตร)
1 uF	= 1 ไมโครฟาราด	=	0.000 001	F = 1 ส่วนล้าน (ฟาราด)
1 nF	= 1 นาโนฟาราด	=	0.000 000 001	F = 1 ส่วนพันล้าน (ฟาราด)
1 pF	= 1 พิโคฟาราด	=	0.000 000 000 001	F= 1 ส่วนล้านล้าน (ฟาราด)

ความละเอียดในการวัด

1. ความละเอียดในการวัดขึ้นอยู่กับวิธีการเลือกใช้ และความละเอียดของเครื่องมือที่ใช้วัด
2. วัดทุกชนิดจะขยายตัวออกเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และหดตัวเมื่ออุณหภูมิต่ำลง งานวัดใดที่ต้องการความละเอียดสูง ทั้งเครื่องมือและชิ้นงานจะต้องถูกควบคุมอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส (20 C)

หน่วยวัดที่เป็นหลัก

หน่วยวัดที่สำคัญที่สุดได้แก่

ความยาว	หน่วยวัด	เมตร (m)
การวัดมุม	หน่วยวัด	องศา ()
หน่วยน้ำหนัก	หน่วยวัด	กิโลกรัม (kg)
เวลา	หน่วยวัด	วินาที (sec) นาที (min)

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

หน่วยวัดของรูปทรงและการเคลื่อนที่

พื้นที่ เท่ากับ ยาว X กว้าง

$$= m \times m = qm = m^2$$

ปริมาตร เท่ากับ ยาว X กว้าง X สูง

$$= m \times m \times m = cbm = m^3$$

ความกดดัน เท่ากับ น้ำหนัก : พื้นที่

$$= kg/cm^2 (= 1at) \text{ 1 บรรยากาศ}$$

อัตราเร็ว เท่ากับ ระยะทาง : เวลา = m/sec หรือ km/h

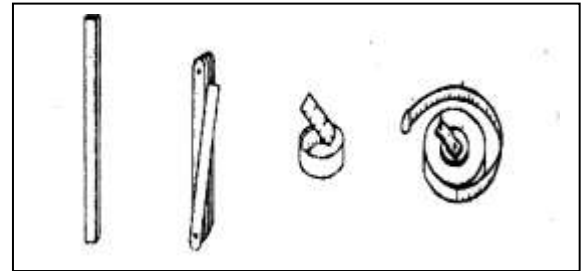
ประเภทของเครื่องมือวัดความยาว

เครื่องมือวัดความยาวที่ใช้งานช่างทั่วไป
และงานวัดละเอียดในงานอุตสาหกรรม แบ่งเป็น
ประเภท คือ

1. เครื่องมือวัดความยาวที่มีขีด

มาตรา เช่น บรรทัดเหล็ก บรรทัดพับ

สายวัด สายวัดม้วน



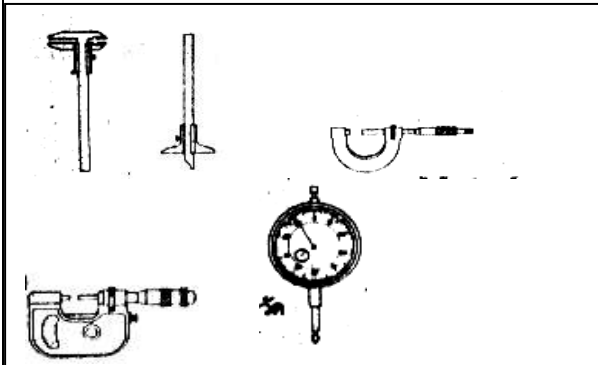
บรรทัดเหล็ก บรรทัดพับ สายวัด สายวัดม้วน

รูปที่ 1.10 เครื่องมือที่มีขีดมาตรา

2. เครื่องมือวัดแบบแอนไคมีขีด

มาตรา เช่น เวอร์เนียส เวอร์เนียสวัดลึก

ไมโครมิเตอร์ นาฬิกาวัด

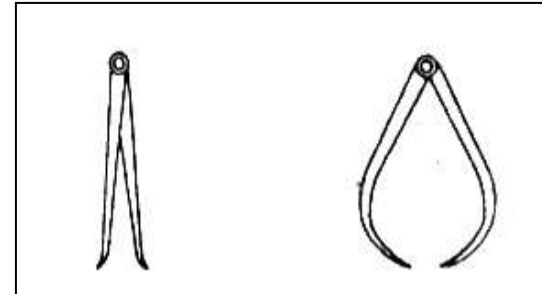


รูปที่ 1.11 เครื่องมือวัดแบบแอนไคมีขีดมาตรา

3. เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

เช่น คาลิปเปอร์วัดใน คาลิปเปอร์วัดนอก

วงเวียนวัดนอกและใน



รูปที่ 1.12 เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

1.4 ข้อควรปฏิบัติในการวัดละเอียด

การวัด จะได้ค่าและขนาดที่ถูกต้อง ก็ต่อเมื่อทำการวัดด้วยความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือและอุณหภูมิที่เหมาะสม มีข้อควรปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาการใช้เครื่องมือแต่ละชนิดอย่างถูกต้องและรอบคอบ
2. เลือกใช้เครื่องมือวัดให้เหมาะสมกับลักษณะงาน
3. เลือกเครื่องมือวัดที่มีความละเอียด ต้องวัดด้วยความระมัดระวัง
4. ในการวัดงาน และอ่านค่าที่ได้จากการวัด จะต้องมองตั้งฉากกับตำแหน่งที่อ่าน
5. ชิ้นงานที่ต้องการวัด ต้องลบคมบริเวณครีบริบต่าง ๆ ให้เรียบรื้อก่อน
6. ต้องเช็ดชิ้นงานให้สะอาดปราศจากคราบน้ำมัน
7. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการวัดเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้อง ที่อุณหภูมิประมาณ 20 องศาเซลเซียส
8. ชิ้นงานที่ร้อน ควรรอให้เย็นก่อนจึงวัดขนาดงาน
9. อย่าวัดงานขณะที่งานยังเคลื่อนที่อยู่อาจทำให้เครื่องมือชำรุดเสียหายและเกิดอันตราย
10. ชิ้นงานที่เกิดอำนาจแม่เหล็กเกิดขึ้น ควรล้างอำนาจแม่เหล็กให้หมดเสียก่อน
11. ระมัดระวังในการใช้เครื่องมือวัดที่มีคม
12. เครื่องมือที่มีใช้อยู่ประจำ ควรมีการตรวจสอบความเที่ยงตรงสม่ำเสมอ

1.4.1 ข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือวัด

1. วาง และเก็บเครื่องมือวัดโดยแยกเครื่องมือที่มีคมออกจากกัน
2. ควรวางเครื่องมือบนภาชนะที่มีความอ่อนนุ่ม
3. ศึกษาการใช้เครื่องมือ แต่ละชนิดให้ถูกต้อง
4. พยายามอย่าให้เครื่องมือวัด ตกหล่น หรือกระแทกกับของแข็งอาจทำให้ชำรุดเสียหาย
5. ควรระมัดระวังในการใช้เครื่องมือที่มีความละเอียดอ่อน
6. ทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน ควรเช็ดทำความสะอาด และชโลมน้ำมัน และเก็บเครื่องมือให้อยู่ในสภาพเดิมตาม

คำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องมือแต่ละประเภท

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	สอนครั้งที่ 2
	เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

9. ครูบอกเหตุและความจำเป็นของการเรียนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์
10. ครูยกตัวอย่าง สิ่งของรอบตัวนักเรียนว่า ทุกสิ่งทุกอย่างมีขนาดและรูปร่าง ต่าง ๆ กัน เช่นมี ลักษณะกลมเหลี่ยม นูนแบน ซึ่งต่างจะต้องมีหน่วยเฉพาะตัวของมัน เช่น โต๊ะที่นักเรียนนั่งยาว 2 เมตร เป็นต้น

ขั้นสอนหรือให้ความรู้

17. ครูใช้สื่อ Powerpoint อธิบายประกอบการสอนเรื่อง หน่วยวัดที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันของแต่ละประเทศ เช่น ระบบอังกฤษ ระบบประเทศไทย
18. ครูซักถามนักเรียนให้อธิบายระบบอังกฤษ ระบบประเทศไทย
19. ครูอธิบายเปรียบเทียบระบบหน่วยวัดของแต่ละประเทศและเปรียบเทียบกับระบบหน่วยวัดสากล
20. นักเรียนทำแบบฝึกหัด หน่วยการวัดส่งท้ายชั่วโมง

ขั้นสรุป

25. ครูสรุปว่า หน่วยวัดมีอยู่ทั้งหมด 3 หน่วยหลัก ๆ ได้แก่ ระบบเมตริก อังกฤษ และระบบไทย โดยที่ระบบเมตริกและอังกฤษเป็นระบบที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง และเครื่องมือที่ใช้วัดแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ แบบมีสเกล แบบเลื่อนได้ มีสเกล และแบบถ่ายทอดขนาด ซึ่งในบทนี้ ครูอาจให้นักศึกษาเปรียบเทียบหน่วย เป็นตัวอย่างได้

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

สื่อการเรียนการสอน

13. ใบงานความรู้
14. เครื่องมือจริง
15. เอกสารประกอบการสอน

งานที่มอบหมาย

5. ทำแบบฝึกหัด

การวัดและประเมินผล

17. ประเมินความตรงต่อเวลา
18. แบบฝึกหัด
19. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย
20. ความเป็นระเบียบวินัย

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

แบบฝึกหัด 1.2

งานวัดละเอียด

1. ถ้าต้องการซื้อทองคำ 1 บาท ถ้าชั่งในระบบเมตริก จะมีน้ำหนักกี่กรัม

.....

2. ไปซื้อผ้ามา 10 หลา ถ้าเทียบเป็นความยาวในระบบเมตริกได้ความยาวเท่าไร

.....

.....

3. ท่านไปซื้อน้ำมัน 1 แกลลอน ท่านคิดว่าจะมีน้ำมันบรรจุอยู่ที่ลิตร

.....

.....

4. ชาวอเมริกันพูดว่าปีนังทำนาได้ข้าว 20 เกวียน ท่านว่าชาวนาทำนาได้กี่ถัง

.....

.....

5. ไปซื้อที่ปลูกบ้านเขาแบ่งเป็นแปลง ๆ ละ 70 ตารางวาจะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร

.....

.....

6. เทียบค่าให้เป็นหน่วยที่กำหนด

6.1 1 M ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.2 1 K ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.3 10 da ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.4 1 m ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.5 1 ไมโคร ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1 สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
	เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เฉลยแบบทดสอบที่ 1.2

งานวัดละเอียด

5. ถ้าต้องการซื้อทองคำ 1 บาท ถ้าชั่งในระบบเมตริก จะมีน้ำหนักกี่กรัม
= 15 กรัม
26. ไปซื้อผ้ามา 10 หลา ถ้าเทียบเป็นความยาวในระบบเมตริกได้ความยาวเท่าไร
= 10 ไมล์
27. ท่านไปซื้อน้ำมัน 1 แกลลอน ท่านคิดว่าจะมีน้ำมันบรรจุอยู่กี่ลิตร
= 4.54 ลิตร
28. ชาวนามักพูดว่าปีนี้ทำนาได้ข้าว 20 เกวียน ท่านว่าชาวนาทำนาได้กี่ถัง
= 2,000 ถัง
29. ไปซื้อที่ปลูกบ้านเขาแบ่งเป็นแปลง ๆ ละ 70 ตารางวาจะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร
= 280 ตารางเมตร
30. เทียบค่าให้เป็นหน่วยที่กำหนด
- 30.1 1 M ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^6$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 1,000,000
- 30.2 1 K ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^3$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 1,000
- 30.3 10 da ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^1$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 10
- 30.4 1 m ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^{-3}$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 0.001
- 30.5 1 ไมโคร ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^{-6}$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 0.000 001

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		หน่วยที่ 1
			สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์		
เรื่อง งานวัดละเอียด			จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เอกสารอ้างอิง

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2546.

ธิตี ธาตรีนรานนท์ และปิยชาติ ธาตรีนรานนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : -
ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549.

วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545.

Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : -

The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984บันทึกหลังการสอน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	การหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
ผลการสอน 		
ปัญหาและอุปสรรค 		
ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข 		

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน หลัก จริยธรรม	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ ซื่อสัตย์		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ - เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3
- คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติดีปฏิบัติตามคำแนะนำและเป็นผู้ทำได้
- 2
- คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติตามคำแนะนำ
- 1
- คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่คำแนะนำ
- 0
- คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1 สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
	เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 1.13 หน่วยการวัด 1.14 ข้อควรระวังและปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวัดละเอียด		
สาระสำคัญ 11. หน่วยการวัด ประกอบด้วย ระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย 12. ข้อควรระวังและปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวัดละเอียด วางและเก็บเครื่องมือวัดโดยแยกเครื่องมือที่มีคมออกจากกันและเก็บเครื่องมือให้อยู่ในสภาพเดิมตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องมือแต่ละประเภท		
จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) ด้านความรู้ 11. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบหน่วยวัดในระบบเมตริกและระบบอังกฤษได้อย่างถูกต้อง 12. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือวัดละเอียด		
ด้านทักษะ 1. เลือกระบบและหน่วยของการวัดได้ถูกต้อง		
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. มีความรับผิดชอบในการเรียน		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1 สอนครั้งที่ 2

	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์		
เรื่อง	งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง	4 ชั่วโมง
1.3 หน่วยการวัด			
1.3.1 หน่วยการวัดระยะทางในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระไทย			
1.3.1.1 ระบบเมตริก			
10	มิลลิเมตร	เท่ากับ 1	เซนติเมตร
10	เซนติเมตร	เท่ากับ 1	เดซิเมตร
10	เดซิเมตร	เท่ากับ 1	เมตร
10	เมตร	เท่ากับ 1	เดคาเมตร
10	เดคาเมตร	เท่ากับ 1	เฮกโตเมตร
10	เฮกโตเมตร	เท่ากับ 1	กิโลเมตร
1.3.1.2 ระบบอังกฤษ			
12	นิ้ว	เท่ากับ 1	ฟุต
3	ฟุต	เท่ากับ 1	หลา
1,760	หลา	เท่ากับ 1	ไมล์
1.3.1.3 ระบบไทย			
12	นิ้ว	เท่ากับ 1	คืบ
2	คืบ	เท่ากับ 1	ศอก
4	ศอก	เท่ากับ 1	วา
20	วา	เท่ากับ 1	เส้น
400	เส้น	เท่ากับ 1	โยชน์
1.3.2 หน่วยการวัดชั่งน้ำหนักในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย			
1.3.2.1 ระบบเมตริก			
10	มิลลิกรัม	เท่ากับ 1	เซนติกรัม
10	เซนติกรัม	เท่ากับ 1	เดซิกรัม
10	เดซิกรัม	เท่ากับ 1	กรัม
10	กรัม	เท่ากับ 1	เดคากรัม
10	เดคากรัม	เท่ากับ 1	เฮกโตกรัม

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ				หน่วยที่ 1																																																																																																		
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง				สอนครั้งที่ 2																																																																																																		
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์																																																																																																						
เรื่อง งานวัดละเอียด					จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง																																																																																																		
1.3.2.2 ระบบอังกฤษ <table><tr><td>16</td><td>ออนซ์</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ปอนด์</td></tr><tr><td>14</td><td>ปอนด์</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>สโตน</td></tr><tr><td>112</td><td>สโตน</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>อันเดรตเวท</td></tr><tr><td>20</td><td>อันเดรตเวท</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ตัน</td></tr></table> 1.3.2.3 ระบบไทย <table><tr><td>4</td><td>สลึง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>บาท</td></tr><tr><td>4</td><td>บาท</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ตำลึง</td></tr><tr><td>20</td><td>ตำลึง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ชั่ง</td></tr><tr><td>30</td><td>ชั่ง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>หาบ</td></tr></table> 1.3.3 หน่วยการวัด ตวงความจุ ในระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบไทย 1.3.3.1 ระบบเมตริก <table><tr><td>10</td><td>มิลลิเมตรเท่ากับ</td><td>1</td><td>เซนติลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เซนติลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>เดซิลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เดซิลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>ลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>เดคาลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เดคาลิตร เท่ากับ</td><td>1</td><td>เฮกโตลิตร</td></tr><tr><td>10</td><td>เฮกโตลิตร</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>กิโลลิตร</td></tr></table> 1.3.3.2 ระบบอังกฤษ <table><tr><td>144</td><td>ลูกบาศก์นิ้ว</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ลูกบาศก์นิ้ว</td></tr><tr><td>1</td><td>ลูกบาศก์นิ้ว</td><td>เท่ากับ</td><td>6.24</td><td>แกลลอน</td></tr><tr><td>1</td><td>แกลลอน เท่ากับ</td><td>4.54</td><td>ลิตร</td></tr></table> 1.3.3.3 ระบบไทย <table><tr><td>20</td><td>ทะนาน</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>ถัง</td></tr><tr><td>50</td><td>ถัง</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>บ้น</td></tr><tr><td>2</td><td>บ้น</td><td>เท่ากับ</td><td>1</td><td>เกวียน</td></tr></table>							16	ออนซ์	เท่ากับ	1	ปอนด์	14	ปอนด์	เท่ากับ	1	สโตน	112	สโตน	เท่ากับ	1	อันเดรตเวท	20	อันเดรตเวท	เท่ากับ	1	ตัน	4	สลึง	เท่ากับ	1	บาท	4	บาท	เท่ากับ	1	ตำลึง	20	ตำลึง	เท่ากับ	1	ชั่ง	30	ชั่ง	เท่ากับ	1	หาบ	10	มิลลิเมตรเท่ากับ	1	เซนติลิตร	10	เซนติลิตร	เท่ากับ	1	เดซิลิตร	10	เดซิลิตร	เท่ากับ	1	ลิตร	10	ลิตร	เท่ากับ	1	เดคาลิตร	10	เดคาลิตร เท่ากับ	1	เฮกโตลิตร	10	เฮกโตลิตร	เท่ากับ	1	กิโลลิตร	144	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	1	ลูกบาศก์นิ้ว	1	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	6.24	แกลลอน	1	แกลลอน เท่ากับ	4.54	ลิตร	20	ทะนาน	เท่ากับ	1	ถัง	50	ถัง	เท่ากับ	1	บ้น	2	บ้น	เท่ากับ	1	เกวียน
16	ออนซ์	เท่ากับ	1	ปอนด์																																																																																																			
14	ปอนด์	เท่ากับ	1	สโตน																																																																																																			
112	สโตน	เท่ากับ	1	อันเดรตเวท																																																																																																			
20	อันเดรตเวท	เท่ากับ	1	ตัน																																																																																																			
4	สลึง	เท่ากับ	1	บาท																																																																																																			
4	บาท	เท่ากับ	1	ตำลึง																																																																																																			
20	ตำลึง	เท่ากับ	1	ชั่ง																																																																																																			
30	ชั่ง	เท่ากับ	1	หาบ																																																																																																			
10	มิลลิเมตรเท่ากับ	1	เซนติลิตร																																																																																																				
10	เซนติลิตร	เท่ากับ	1	เดซิลิตร																																																																																																			
10	เดซิลิตร	เท่ากับ	1	ลิตร																																																																																																			
10	ลิตร	เท่ากับ	1	เดคาลิตร																																																																																																			
10	เดคาลิตร เท่ากับ	1	เฮกโตลิตร																																																																																																				
10	เฮกโตลิตร	เท่ากับ	1	กิโลลิตร																																																																																																			
144	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	1	ลูกบาศก์นิ้ว																																																																																																			
1	ลูกบาศก์นิ้ว	เท่ากับ	6.24	แกลลอน																																																																																																			
1	แกลลอน เท่ากับ	4.54	ลิตร																																																																																																				
20	ทะนาน	เท่ากับ	1	ถัง																																																																																																			
50	ถัง	เท่ากับ	1	บ้น																																																																																																			
2	บ้น	เท่ากับ	1	เกวียน																																																																																																			

	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง				สอนครั้งที่ 2	
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์					
เรื่อง งานวัดละเอียด					จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	
1.3.4 หน่วยการวัดหาพื้นที่มาตราไทย และมาตราอังกฤษ						
1.3.4.1 มาตราไทย						
100	ตารางวา	เท่ากับ	1	งาน		
4	งาน	เท่ากับ	1	ไร่		
400	ตารางวา	เท่ากับ	1	ไร่		
1.3.4.2 มาตราอังกฤษ						
4,840	ตารางเมตร	เท่ากับ	1	เอเคอร์		
1	เอเคอร์	เท่ากับ	2.5	ไร่		
1.5	เอเคเดอร์	เท่ากับ	1	เฮกตาร์		
1.3.5 การเปรียบเทียบหน่วยระยะทางระบบเมตริก และระบบไทย						
1.3.5.1 การเปรียบเทียบมาตราวัดระยะทางเมตริก-ไทย						
25	เซนติเมตร	เท่ากับ	1	คืบ		
50	เซนติเมตร	เท่ากับ	1	ศอก		
2	เมตร	เท่ากับ	1	วา		
40	เมตร	เท่ากับ	1	เส้น		
1	กิโลเมตร	เท่ากับ	25	เส้น		
16	กิโลเมตร	เท่ากับ	1	โยชน์		
1.3.5.2 การเปรียบเทียบมาตราวัดพื้นที่ระบบเมตริก-อังกฤษกับระบบไทย						
4	ตารางเมตร	เท่ากับ	1	ตารางวา		
400	ตารางเมตร	เท่ากับ	1	งาน		
1,600	ตารางเมตร	เท่ากับ	1	ไร่		
4,840	ตารางหลา	เท่ากับ	1	เอเคอร์		
1	เอเคอร์	เท่ากับ	2.5	ไร่		
1.5	เอเคอร์	เท่ากับ	1	เฮกตาร์		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

1.3.6 การเปรียบเทียบการชั่งน้ำหนักระหว่างหน่วยระบบเมตริก กับระบบไทย ปัจจุบันนิยมใช้ชั่งทองในปัจจุบัน

1.3.6.1 การเปรียบเทียบมาตราชั่งน้ำหนักระบบเมตริก-ระบบไทย

3.75 กรัม	เท่ากับ	1	สลึง
15	กรัม	เท่ากับ	1 บาท
1,200	กรัม	เท่ากับ	1 ชั่ง
1.2	กิโลกรัม	เท่ากับ	1 ชั่ง
60	กิโลกรัม	เท่ากับ	1 หาบ

1.3.7 การเปรียบเทียบการวัดตวงความจุในระบบเมตริกกับระบบไทย

1.3.7.1 การเปรียบเทียบมาตราตวงความจุระบบเมตริก-ระบบไทย

1	ลิตร	เท่ากับ	1	ทะนาน
1	กิโลกรัม	เท่ากับ	1	บั้น
2	กิโลกรัม	เท่ากับ	1	เกวียน
2,000	ลิตร	เท่ากับ	1	เกวียน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์		
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

มาตรฐาน ระบบเมตริก

ตารางที่ 1.1 มาตรฐานหน่วยวัดในระบบเมตริก

	m=เมตร	dm=เดซิเมตร	cm=เซนติเมตร	mm=มิลลิเมตร	μ = ไมครอน
1 m	1	10	100	1000	1000000
1 dm	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	10	100	100000
1 cm	$0.01 = \frac{1}{100}$	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	10	10000
1 mm	$0.001 = \frac{1}{1000}$	$0.01 = \frac{1}{100}$	$0.1 = \frac{1}{10}$	1	1000
1 μ	$0.000001 = \frac{1}{1000000}$	$0.00001 = \frac{1}{100000}$	$0.0001 = \frac{1}{10000}$	$0.001 = \frac{1}{1000}$	1
1000 เมตร (m) = 1 กิโลเมตร (km)					

มาตรฐานระบบอังกฤษ

เศษส่วน	จุดทศนิยม
1"	1"
1/2 "	0.5"
1/4"	0.25"
1/8"	0.125"
1/16"	0.0625"
1/32"	0.03125"
1/64"	0.015625"

ตารางที่ 1.2 มาตรฐานหน่วยวัดในระบบอังกฤษ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

ตารางที่ 1.3 ตารางเปรียบเทียบหน่วยวัดในระบบเมตริกและระบบอังกฤษ

นิ้ว	1/64"	1/32"	1/16"	1/8"	1/16"	1/4"	5/16"	3/8"	7/16"
มม.	0.3969	0.7938	1.5875	3.1750	4.7625	6.3500	7.9375	9.5250	11.1125
นิ้ว	1/2"	9/16"	5/8"	11/16"	3/4"	13/16"	7/8"	15/16"	1"
มม.	12.7000	14.2875	15.8750	17.4625	19.0500	20.6375	22.2250	23.8125	25.4000
นิ้ว	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"
มม.	50.8000	76.2000	101.6000	127.0000	152.4000	177.8000	203.2000	228.6000	254.0000

ตารางเปรียบเทียบหน่วยวัดระบบเมตริกกับระบบอังกฤษ 1 นิ้ว (1 ") = 25.4000 มม.

จากการประชุมทั่วไปเรื่องน้ำหนักและการวัด ครั้งที่ 11 ปี ค.ศ. 1960 ได้มีการยอมรับใช้ระบบหน่วยวัดนานาชาติ (International System of Units) ใช้ตัวย่อ SI และยังได้สร้างกฎสำหรับหน่วยงานต่างๆ อีกด้วย ในเดือนมิถุนายน ปี ค.ศ. 1972 องค์การมาตรฐานนานาชาติ (ISO) ได้อนุมัติรับรองมาตรฐานนานาชาติ โดยใช้ชื่อเรียกว่า SI Units

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

หน่วยใน SI Units เพิ่มหรือลดเป็นลำดับ โดยมีลักษณะดังนี้

6. เพิ่มและลดทีละสิบเท่า คือเป็นมาตราสิบ

จำนวนทศนิยม	อ่าน	อักษรย่อ	เลขยกกำลัง
1,000,000,000,000	เทรา	T	10^{12}
1,000,000,000	จิกา	G	10^9
1,000,000	เมกา	M	10^6
1,000	กิโล	k	10^3
100	เฮกโต	h	10^2
10	เดคา	da	10^1
1	-	-	10^0
0.1	เดซิ	d	10^{-1}
0.01	เซ็นต์	c	10^{-2}
0.001	มิลลิ	m	10^{-3}
0.000 001	ไมโคร	μ	10^{-6}
0.000 000 001	นาโน	n	10^{-9}
0.000 000 000 001	พิโก	p	10^{-12}

2. หน่วยมาตราต่าง ๆ เหล่านี้มีที่ใช้เหมือนกันหมดในงานวัดทุกชนิดทำให้สะดวกในการเขียนจำนวนหน่วยที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงตามลำดับสิบได้มาก

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

ตารางที่ 1.4 ตารางหน่วยวัดในระบบ SI Units

วิธีการอ่านค่าเลขยกกำลังของหน่วยในระบบ SI Units

1 T	= 1 เทราโอห์ม	=	1,000,000,000,000	(โอห์ม)
1 G	= 1 จิกาโอห์ม	=	1,000,000,000	(โอห์ม)
1 MHz	= 1 เมกะไซเคิล	=	1,000,000	Hz (ไซเคิล)
1 Km	= 1 กิโลเมตร	=	1,000	m (เมตร)
1 hI	= 1 เฮกโตลิตร	=	100	I (ลิตร)
1 dag	= 1 เดคากรัม	=	10	G(กรัม)
1 dm	= 1 เดซิเมตร	=	0.1	m=1 ส่วนสิบ (เมตร)
1 cm	= 1 เซนติเมตร	=	0.01	m=1ส่วนร้อย (เมตร)
1 mm	= 1 มิลลิเมตร	=	0.001	m=1 ส่วนพัน (เมตร)
1 uF	= 1 ไมโครฟาราด	=	0.000 001	F = 1 ส่วนล้าน (ฟาราด)
1 nF	= 1 นาโนฟาราด	=	0.000 000 001	F = 1 ส่วนพันล้าน (ฟาราด)
1 pF	= 1 พิโคฟาราด	=	0.000 000 000 001	F= 1 ส่วนล้านล้าน (ฟาราด)

ความละเอียดในการวัด

1. ความละเอียดในการวัดขึ้นอยู่กับวิธีการเลือกใช้ และความละเอียดของเครื่องมือที่ใช้วัด
2. วัดทุกชนิดจะขยายตัวออกเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และหดตัวเมื่ออุณหภูมิต่ำลง งานวัดใดที่ต้องการความละเอียดสูง ทั้งเครื่องมือและชิ้นงานจะต้องถูกควบคุมอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส (20 C)

หน่วยวัดที่เป็นหลัก

หน่วยวัดที่สำคัญที่สุดได้แก่

ความยาว	หน่วยวัด	เมตร (m)
การวัดมุม	หน่วยวัด	องศา ()
หน่วยน้ำหนัก	หน่วยวัด	กิโลกรัม (kg)
เวลา	หน่วยวัด	วินาที (sec) นาที (min)

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

หน่วยวัดของรูปทรงและการเคลื่อนที่

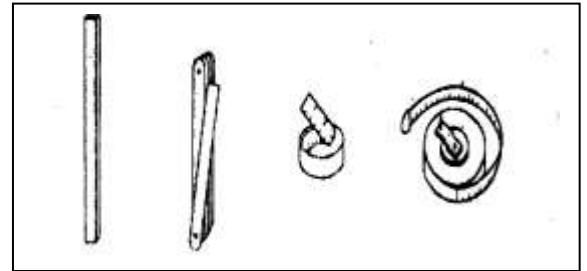
พื้นที่	เท่ากับ	ยาว X กว้าง	$= m \times m = qm = m^2$
ปริมาตร	เท่ากับ	ยาว X กว้าง X สูง	$= m \times m \times m = cbm = m^3$
ความกดดัน	เท่ากับ	น้ำหนัก : พื้นที่	$= kg/cm^2 (= 1at)$ 1 บรรยากาศ
อัตราเร็ว	เท่ากับ	ระยะทาง : เวลา	$= m/sec$ หรือ km/h

ประเภทของเครื่องมือวัดความยาว

เครื่องมือวัดความยาวที่ใช้งานช่างทั่วไป
และงานวัดละเอียดในงานอุตสาหกรรม แบ่งเป็น
ประเภท คือ

1. เครื่องมือวัดความยาวที่มีขีด

มาตรา เช่น บรรทัดเหล็ก บรรทัดพับ
สายวัด สายวัดม้วน

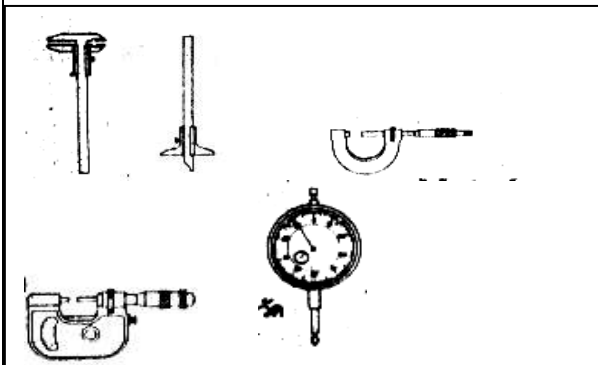


บรรทัดเหล็ก บรรทัดพับ สายวัด สายวัดม้วน

รูปที่ 1.10 เครื่องมือที่มีขีดมาตรา

2. เครื่องมือวัดแบบแอนไคมีขีด

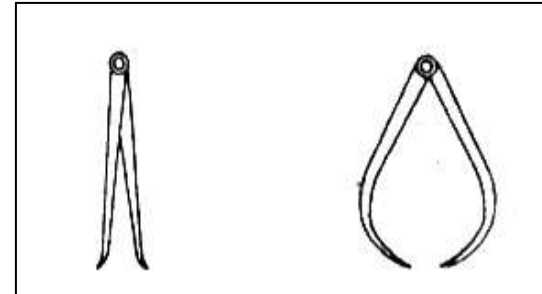
มาตรา เช่น เวอร์เนียร์ เวอร์เนียร์วัดลึก
ไมโครมิเตอร์ นาฬิกาวัด



รูปที่ 1.11 เครื่องมือวัดแบบแอนไคมีขีดมาตรา

3. เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

เช่น คาลิเปอร์วัดใน คาลิเปอร์วัดนอก
วงเวียนวัดนอกและใน



รูปที่ 1.12 เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์		
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

1.4 ข้อควรปฏิบัติในการวัดละเอียด

การวัด จะได้ค่าและขนาดที่ถูกต้อง ก็ต่อเมื่อทำการวัดด้วยความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือและอุณหภูมิที่เหมาะสม มีข้อควรปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาการใช้เครื่องมือแต่ละชนิดอย่างถูกต้องและรอบคอบ
2. เลือกใช้เครื่องมือวัดให้เหมาะสมกับลักษณะงาน
3. เลือกเครื่องมือวัดที่มีความละเอียด ต้องวัดด้วยความระมัดระวัง
4. ในการวัดงาน และอ่านค่าที่ได้จากการวัด จะต้องมองตั้งฉากกับตำแหน่งที่อ่าน
5. ชิ้นงานที่ต้องการวัด ต้องลบคมบริเวณครีบก้นต่าง ๆ ให้เรียบรื้อก่อน
6. ต้องเช็ดชิ้นงานให้สะอาดปราศจากคราบน้ำมัน
7. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการวัดเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้อง ที่อุณหภูมิประมาณ 20 องศาเซลเซียส
8. ชิ้นงานที่ร้อน ควรรอให้เย็นก่อนจึงวัดขนาดงาน
9. อย่าวัดงานขณะที่งานยังเคลื่อนที่อยู่อาจทำให้เครื่องมือชำรุดเสียหายและเกิดอันตราย
10. ชิ้นงานที่เกิดอำนาจแม่เหล็กเกิดขึ้น ควรล้างอำนาจแม่เหล็กให้หมดเสียก่อน
11. ระมัดระวังในการใช้เครื่องมือวัดที่มีคม
12. เครื่องมือที่มีใช้อยู่ประจำ ควรมีการตรวจสอบความเที่ยงตรงสม่ำเสมอ

1.4.1 ข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือวัด

1. วาง และเก็บเครื่องมือวัดโดยแยกเครื่องมือที่มีคมออกจากกัน
2. ควรวางเครื่องมือบนภาชนะที่มีความอ่อนนุ่ม
3. ศึกษาการใช้เครื่องมือ แต่ละชนิดให้ถูกต้อง
4. พยายามอย่าให้เครื่องมือวัด ตกหล่น หรือกระแทกกับของแข็งอาจทำให้ชำรุดเสียหาย
5. ควรระมัดระวังในการใช้เครื่องมือที่มีความละเอียดอ่อน
6. ทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน ควรเช็ดทำความสะอาด และชโลมน้ำมัน และเก็บเครื่องมือให้อยู่ในสภาพเดิมตาม

คำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องมือแต่ละประเภท

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

11. ครูบอกเหตุและความจำเป็นของการเรียนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์
12. ครูยกตัวอย่าง สิ่งของรอบตัวนักศึกษาว่า ทุกสิ่งทุกอย่างมีขนาดและรูปร่าง ต่าง ๆ กัน เช่นมี ลักษณะกลมเหลี่ยม นูนแบน ซึ่งต่างจะต้องมีหน่วยเฉพาะตัวของมัน เช่น โต๊ะที่นักศึกษานั่งยาว 2 เมตร เป็นต้น

ขั้นสอนหรือให้ความรู้

21. ครูใช้สื่อ Powerpoint อธิบายประกอบการสอนเรื่อง หน่วยวัดที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันของแต่ละประเทศ เช่น ระบบอังกฤษ ระบบประเทศไทย
22. ครูซักถามนักศึกษาให้อธิบายระบบอังกฤษ ระบบประเทศไทย
23. ครูอธิบายเปรียบเทียบระบบหน่วยวัดของแต่ละประเทศและเปรียบเทียบกับระบบหน่วยวัดสากล
24. นักศึกษาทำแบบฝึกหัด หน่วยการวัดส่งท้ายชั่วโมง

ขั้นสรุป

31. ครูสรุปว่า หน่วยวัดมีอยู่ทั้งหมด 3 หน่วยหลัก ๆ ได้แก่ ระบบเมตริก อังกฤษ และระบบไทย โดยที่ระบบเมตริกและอังกฤษเป็นระบบที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง และเครื่องมือที่ใช้วัดแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ แบบมีสเกล แบบเลื่อนได้ มีสเกล และแบบถ่ายทอดขนาด ซึ่งในบทนี้ ครูอาจให้นักศึกษาเปรียบเทียบหน่วย เป็นตัวอย่างได้

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 2
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

สื่อการเรียนการสอน

16. ใบงานความรู้
17. เครื่องมือจริง
18. เอกสารประกอบการสอน

งานที่มอบหมาย

6. ทำแบบฝึกหัด

การวัดและประเมินผล

21. ประเมินความตรงต่อเวลา
22. แบบฝึกหัด
23. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย
24. ความเป็นระเบียบวินัย

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

แบบฝึกหัด 1.2

งานวัดละเอียด

1. ถ้าต้องการซื้อทองคำ 1 บาท ถ้าชั่งในระบบเมตริก จะมีน้ำหนักกี่กรัม

.....

2. ไปซื้อผ้ามา 10 หลา ถ้าเทียบเป็นความยาวในระบบเมตริกได้ความยาวเท่าไร

.....

.....

3. ท่านไปซื้อน้ำมัน 1 แกลลอน ท่านคิดว่าจะมีน้ำมันบรรจุอยู่ที่ลิตร

.....

.....

4. ชาวอเมริกันพูดว่าปีนั้ทำนาได้ข้าว 20 เกวียน ท่านว่าชาวนาทำนาได้กี่ถัง

.....

.....

5. ไปซื้อที่ปลูกบ้านเขาแบ่งเป็นแปลง ๆ ละ 70 ตารางวาจะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร

.....

.....

6. เทียบค่าให้เป็นหน่วยที่กำหนด

6.1 1 M ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.2 1 K ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.3 10 da ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.4 1 m ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =

6.5 1 ไมโคร ทำเป็นเลขยกกำลังได้ = ทำเป็นจำนวนเต็ม =



แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 1

สอนครั้งที่ 2

ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์

เรื่อง งานวัดละเอียด

จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เฉลยแบบทดสอบที่ 1.2

งานวัดละเอียด

6. ถ้าต้องการซื้อทองคำ 1 บาท ถ้าชั่งในระบบเมตริก จะมีน้ำหนักกี่กรัม
= 15 กรัม
32. ไปซื้อผ้ามา 10 หลา ถ้าเทียบเป็นความยาวในระบบเมตริกได้ความยาวเท่าไร
= 10 ไมล์
33. ท่านไปซื้อน้ำมัน 1 แกลลอน ท่านคิดว่าจะมีน้ำมันบรรจุอยู่กี่ลิตร
= 4.54 ลิตร
34. ชาวนามักพูดว่าปีนี้ทำนาได้ข้าว 20 เกวียน ท่านว่าชาวนาทำนาได้กี่ถัง
= 2,000 ถัง
35. ไปซื้อที่ปลูกบ้านเขาแบ่งเป็นแปลง ๆ ละ 70 ตารางวาจะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร
= 280 ตารางเมตร
36. เทียบค่าให้เป็นหน่วยที่กำหนด
- 36.1 1 M ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^6$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 1,000,000
- 36.2 1 K ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^3$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 1,000
- 36.3 10 da ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^1$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 10
- 36.4 1 m ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^{-3}$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 0.001
- 36.5 1 ไมโคร ทำเป็นเลขยกกำลังได้ $= 10^{-6}$ ทำเป็นจำนวนเต็ม = 0.000 001

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เอกสารอ้างอิง

ประธานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดข้างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2546.

ชิตี ธาตรีรัตนนท์ และปิยชาติ ธาตรีรัตนนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : -
ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549.

วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545.

Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : -

The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984บันทึกหลังการสอน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	การหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน											คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน คุณธรรม	สละเวลา ช่วยเหลือ	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและ รับผิดชอบ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา			
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

หมายเหตุ - เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 2.1 ชนิดต่าง ๆ ของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 2.2 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ สาระสำคัญ 1. ชนิดต่าง ๆ ของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์เป็นเครื่องมือวัดขนาดชิ้นงานได้อย่างแม่นยำ ชนิดของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์มีทั้งแบบอ่านค่าแบบสเกล อ่านค่าด้วยนาฬิกา และอ่านค่าบนจอ L.C.D. ที่สามารถวัดและอ่านค่าได้เลย 2. ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์มีส่วนประกอบที่ใช้วัดงานในลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ปากวัดนอกใช้วัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน เข็มวัดในใช้วัดขนาดภายในของชิ้นงาน จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) ด้านความรู้ 1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกชนิดของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้อย่างถูกต้อง 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และส่วนประกอบได้อย่างถูกต้อง ด้านทักษะ 1. ปรับตั้ง บำรุงรักษาเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง 2. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ได้ถูกต้อง 3. อ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. มีความอดทนในการทำงาน		



แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 2
สอนครั้งที่ 3

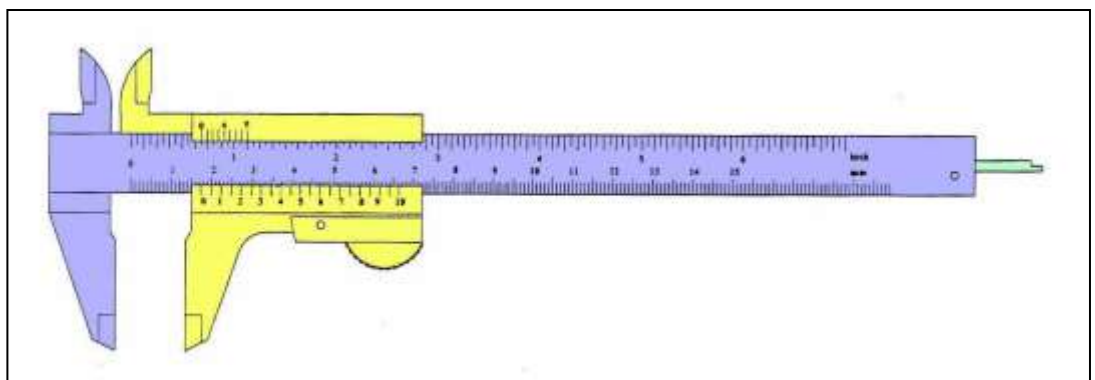
ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิเปอร์

เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์

จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

2.1 ชนิดของเวอร์เนียคาลิเปอร์ (VERNIER CALIPERS)

เวอร์เนียคาลิเปอร์ เป็นเครื่องมือวัดขนาดชิ้นงาน ที่ทำจากเหล็กสแตนเลสแข็งเป็นเครื่องมือวัดมีสเกล ที่สามารถและอ่านค่าได้ละเอียด ในการใช้เวอร์เนียวัดงาน ผลที่ได้จากการวัด ได้ค่าละเอียด และเที่ยงตรงกว่าการใช้บรรทัดเหล็ก เนื่องจากการวัดโดยใช้เวอร์เนีย จะใช้สเกลหลัก (Main Scale) และสเกลเลื่อน (Vernier Scale) ทำให้สามารถอ่านค่าจากการวัดได้ถูกต้อง แม่นยำ จึงเป็นเครื่องมือวัดที่นิยมใช้งานกันมากใน



ปัจจุบันรูปที่ 2.1 เวอร์เนีย คาลิเปอร์อ่านค่าแบบสเกล





แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 2

ตอนที่ 3

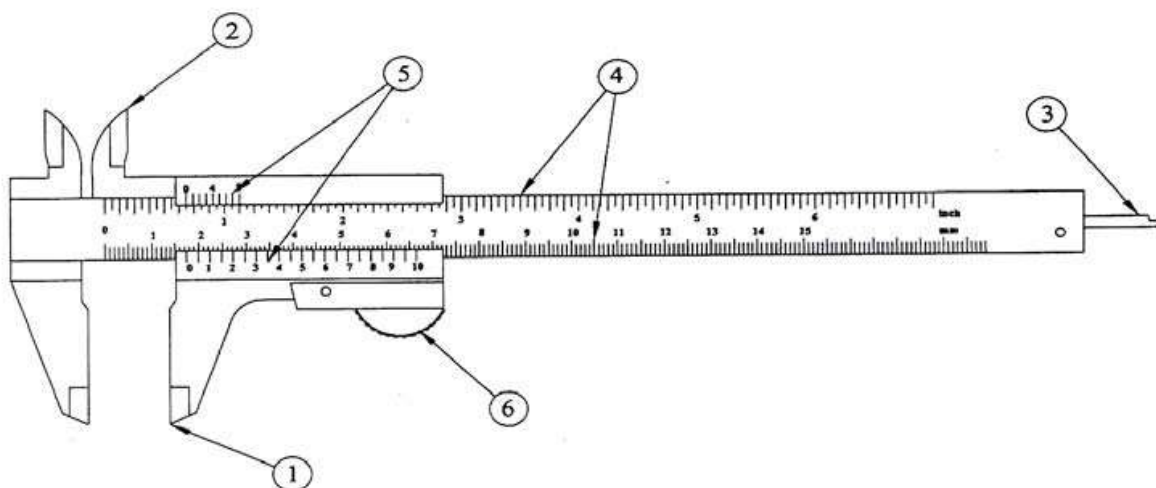
ชื่อหน่วยการเรียนรู้คาลิปเปอร์

เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์

จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



2.2 ลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบต่าง ๆ ของเวอร์เนียคาลิปเปอร์



รูปที่ 2.4 ส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิปเปอร์

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2														
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 3														
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์															
เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง														
<table><thead><tr><th>ชื่อส่วนประกอบ</th><th>หน้าที่</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. ปากวัดนอก (Outside Caliper Jaws)</td><td>วัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน</td></tr><tr><td>2. เขี้ยววัดใน (Inside Caliper Jaws)</td><td>วัดขนาดภายในของชิ้นงาน</td></tr><tr><td>3. ก้านวัดลึก (Depth Probe)</td><td>วัดขนาดความลึกของชิ้นงาน</td></tr><tr><td>4. สเกลหลัก (Main Scale)</td><td>เป็นค่าสเกลหยาบที่อยู่บนลำตัวเวอร์เนียคาลิปเปอร์</td></tr><tr><td>5. สเกลเลื่อน (Vernier Scale)</td><td>เป็นค่าสเกลละเอียดค่าความละเอียดอยู่บนปากวัดเลื่อน</td></tr><tr><td>6. สกรูล็อก หรือ ปุ่มล็อก (Locking Screw)</td><td>ล็อกตำแหน่งของปากวัดให้คงที่</td></tr></tbody></table>			ชื่อส่วนประกอบ	หน้าที่	1. ปากวัดนอก (Outside Caliper Jaws)	วัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน	2. เขี้ยววัดใน (Inside Caliper Jaws)	วัดขนาดภายในของชิ้นงาน	3. ก้านวัดลึก (Depth Probe)	วัดขนาดความลึกของชิ้นงาน	4. สเกลหลัก (Main Scale)	เป็นค่าสเกลหยาบที่อยู่บนลำตัวเวอร์เนียคาลิปเปอร์	5. สเกลเลื่อน (Vernier Scale)	เป็นค่าสเกลละเอียดค่าความละเอียดอยู่บนปากวัดเลื่อน	6. สกรูล็อก หรือ ปุ่มล็อก (Locking Screw)	ล็อกตำแหน่งของปากวัดให้คงที่
ชื่อส่วนประกอบ	หน้าที่															
1. ปากวัดนอก (Outside Caliper Jaws)	วัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน															
2. เขี้ยววัดใน (Inside Caliper Jaws)	วัดขนาดภายในของชิ้นงาน															
3. ก้านวัดลึก (Depth Probe)	วัดขนาดความลึกของชิ้นงาน															
4. สเกลหลัก (Main Scale)	เป็นค่าสเกลหยาบที่อยู่บนลำตัวเวอร์เนียคาลิปเปอร์															
5. สเกลเลื่อน (Vernier Scale)	เป็นค่าสเกลละเอียดค่าความละเอียดอยู่บนปากวัดเลื่อน															
6. สกรูล็อก หรือ ปุ่มล็อก (Locking Screw)	ล็อกตำแหน่งของปากวัดให้คงที่															

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
กิจกรรมการเรียนรู้การสอน ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1.ครูตรวจสอบรายชื่อและเวลาการเข้าเรียนของนักเรียนพร้อมสังเกตความเรียบร้อยของเครื่องแต่งกาย 2.ครูแจ้งระเบียบการเรียน เกณฑ์การวัดผลและกาประเมินผล 3.ครูแจกเอกสาร หนังสือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน ให้ศึกษาพร้อมกับสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเพื่อให้มีความเข้าใจตรงกัน 4. ครูแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนในเรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เพื่อให้นักเรียนได้ทราบเป้าหมายที่จะเรียนและเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม 5.ครูนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 6.นักเรียนตั้งใจฟังครูบรรยายและสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย ขั้นสอนหรือให้ความรู้ 1. ครูใช้สื่อ Powerpoint อธิบายประกอบการสอนเรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ให้นักศึกษาดูและบอกส่วนประกอบของเวอร์เนียร์ โดยนำเวอร์เนียร์หลาย ๆ แบบให้นักศึกษา และถามนักศึกษาว่าเวอร์เนียร์นี้มีชื่ออะไร มีส่วนประกอบอะไรบ้าง 2. ครูให้นักศึกษาซักถามข้อที่สงสัยหรือยังไม่เข้าใจ 3. นักศึกษาทำแบบฝึกหัดที่ 2.1 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ส่งท้ายชั่วโมง ขั้นสรุป 1. ครูสรุปวิธีการใช้เวอร์เนียร์ทั้ง 3 แบบ 2. ครูแนะนำวิธีการบำรุงรักษา เวอร์เนียร์ทั้ง 3 แบบ 3. ข้อควรระวังในการใช้เวอร์เนียร์		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	สอนครั้งที่ 3
	เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
สื่อการเรียนการสอน 19. ใบงานความรู้ 20. เครื่องมือจริง 21. เอกสารประกอบการสอน 22. Powerpoint งานที่มอบหมาย 7. ทำแบบฝึกหัด ส่งท้ายชั่วโมง การวัดและประเมินผล 25. ประเมินความตรงต่อเวลา 26. แบบฝึกหัด 27. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย 28. ความเป็นระเบียบวินัย 29. ใบงาน		



แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 2

สอนครั้งที่ 3

ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์

เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์

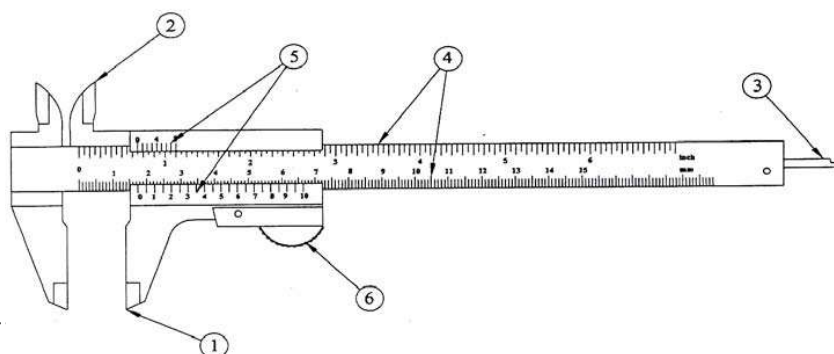
จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

แบบฝึกหัดที่ 2.1

1. เวอร์เนียคาลิปเปอร์ เป็นเครื่องมือวัดขนาดชิ้นงานประเภทอะไร

.....
.....

2. จงบอกลักษณะ โครงสร้างและส่วนประกอบต่าง ๆ ของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ดังต่อไปนี้



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2														
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 3														
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์															
เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง														
เฉลยแบบฝึกหัด 2.1 1. เวอร์เนียคาลิปเปอร์ เป็นเครื่องมือวัดขนาดชิ้นงานประเภทอะไร ตอบ ที่ทำจากเหล็กสแตนเลสแข็งเป็นเครื่องมือวัดมิติสเกล ที่สามารถและอ่านค่าได้ละเอียด ในการใช้เวอร์เนียร์วัดงาน ผลที่ได้จากการวัด ได้ค่าละเอียด และเที่ยงตรงกว่าการใช้บรรทัดเหล็ก เนื่องจากการวัดโดยใช้เวอร์เนียร์ จะใช้สเกลหลัก (Main Scale) และสเกลเลื่อน (Vernier Scale) 2. จงบอกลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบต่าง ๆ ของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ ตอบ <table><tr><th>ชื่อส่วนประกอบ</th><th>หน้าที่</th></tr><tr><td>1. ปากวัดนอก (Outside Caliper Jaws)</td><td>วัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน</td></tr><tr><td>2. เขี้ยววัดใน (Inside Caliper Jaws)</td><td>วัดขนาดภายในของชิ้นงาน</td></tr><tr><td>3. ก้านวัดลึก (Depth Probe)</td><td>วัดขนาดความลึกของชิ้นงาน</td></tr><tr><td>4. สเกลหลัก (Main Scale)</td><td>เป็นค่าสเกลหยาบที่อยู่บนลำตัวเวอร์เนียคาลิปเปอร์</td></tr><tr><td>5. สเกลเลื่อน (Vernier Scale)</td><td>เป็นค่าสเกลขยายค่าความละเอียดอยู่บนปากวัดเลื่อน</td></tr><tr><td>6. สกรูล็อก หรือปุ่มล็อก (Locking Screw)</td><td>ล็อกตำแหน่งของปากวัดให้คงที่</td></tr></table>			ชื่อส่วนประกอบ	หน้าที่	1. ปากวัดนอก (Outside Caliper Jaws)	วัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน	2. เขี้ยววัดใน (Inside Caliper Jaws)	วัดขนาดภายในของชิ้นงาน	3. ก้านวัดลึก (Depth Probe)	วัดขนาดความลึกของชิ้นงาน	4. สเกลหลัก (Main Scale)	เป็นค่าสเกลหยาบที่อยู่บนลำตัวเวอร์เนียคาลิปเปอร์	5. สเกลเลื่อน (Vernier Scale)	เป็นค่าสเกลขยายค่าความละเอียดอยู่บนปากวัดเลื่อน	6. สกรูล็อก หรือปุ่มล็อก (Locking Screw)	ล็อกตำแหน่งของปากวัดให้คงที่
ชื่อส่วนประกอบ	หน้าที่															
1. ปากวัดนอก (Outside Caliper Jaws)	วัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน															
2. เขี้ยววัดใน (Inside Caliper Jaws)	วัดขนาดภายในของชิ้นงาน															
3. ก้านวัดลึก (Depth Probe)	วัดขนาดความลึกของชิ้นงาน															
4. สเกลหลัก (Main Scale)	เป็นค่าสเกลหยาบที่อยู่บนลำตัวเวอร์เนียคาลิปเปอร์															
5. สเกลเลื่อน (Vernier Scale)	เป็นค่าสเกลขยายค่าความละเอียดอยู่บนปากวัดเลื่อน															
6. สกรูล็อก หรือปุ่มล็อก (Locking Screw)	ล็อกตำแหน่งของปากวัดให้คงที่															

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2 สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วย เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
	เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
เอกสารอ้างอิง ประธานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2546. ชิตี ชาติรินรานนท์ และปิยชาติ ชาติรินรานนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : - ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549. วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. Auto Service and Repair. South Holland, Illinois : - The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วย เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
บันทึกหลังการสอน ปัญหาและอุปสรรค ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข 		

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน ค่านิยม และวินัย ขององค์กร	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์ และ ซื่อตรง	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2 สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วย เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
	เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 2.3 ขนาดของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 2.4 วิธีการแบ่งสเกลและอ่านสเกลของระบบเมตริก สาระสำคัญ 3. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์คือเครื่องมือวัดขนาดชิ้นงานได้อย่างแม่นยำ ชนิดของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์มีทั้งแบบอ่านค่าแบบสเกล อ่านค่าด้วยนาฬิกา และอ่านค่าบนจอ L.C.D. ที่สามารถวัดและอ่านค่าได้เลย 4. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์มีส่วนประกอบที่ใช้วัดงานในลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ปากวัดนอกใช้วัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน เข็มวัดในใช้วัดขนาดภายในของชิ้นงาน 5. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 1 ตัว ส่วนมากจะมีสเกลวัด 2 ระบบ ในตัวเดียวกัน คือ ระบบอังกฤษ และระบบเมตริก ขึ้นอยู่กับผู้ใช้นิยมใช้ระบบไหนมากกว่ากัน 6. เวอร์เนียร์ระบบเมตริก ค่าความละเอียด $1/10$ ถ้าทำเป็นจุดทศนิยม = 0.1 มม. ซึ่ง 1 ช่องของสเกลหลักมีค่าเท่ากับ 1 มม. จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) ด้านความรู้ 1.สามารถบอกรายละเอียดส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้อย่างถูกต้อง 2.สามารถอธิบายหลักการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์เมตริก 0.1 มม. 0.05 มม. , 0.02 มม., และรวมทั้ง $1/128$ นิ้ว $1/1000$ นิ้ว ได้อย่างถูกต้อง ด้านทักษะ 1. ปรับตั้ง บำรุงรักษาเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง 2. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ได้ถูกต้อง 3. อ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. มีความอดทนในการทำงาน		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

2.3 ขนาดของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 1 ตัว ส่วนมากจะมีสเกลวัด 2 ระบบ ในตัวเดียวกัน คือ ระบบอังกฤษ และระบบเมตริก ขึ้นอยู่กับผู้ใช้นิยมใช้ระบบไหนมากกว่ากัน เช่นถ้าเลือกใช้ระบบเมตริก ที่บริเวณด้านล่างของสเกลหลัก ก็จะเป็นระบบระบบเมตริก ด้านบนก็จะเป็นระบบอังกฤษ

ขนาดความยาวของเวอร์เนียร์ ในระบบเมตริก 150, 200, 600, 1000, และ 2000 มม.

ความละเอียดของเวอร์เนียร์สเกล ในระบบเมตริก 1/10 (0.1), 1/20 (0.05) และ 1/50 (0.002) มม.

ขนาดความยาวของเวอร์เนียร์ ในระบบอังกฤษ 6 นิ้ว, 8 นิ้ว, 12 นิ้ว

ความละเอียดของเวอร์เนียร์สเกล 1/128 นิ้ว, 1/1000 (0.001) นิ้ว



รูปที่ 2.10

2.4 วิธีการแบ่งเวอร์เนียร์สเกล ของระบบเมตริก

เวอร์เนียร์ระบบเมตริก ค่าความละเอียด 1/10 ถ้าทำเป็นจุดทศนิยม = 0.1 มม. ซึ่ง 1 ช่องของสเกลหลักมีค่าเท่ากับ 1 มม.

การสร้างสเกลเลื่อน โดยการแบ่งออกเป็น 10 ส่วนเท่า ๆ กัน โดยให้ขีดที่ 10 ของสเกลเลื่อน ตรงกับขีดที่ 9 ของสเกลหลัก จากรูปจะเห็นได้ว่า 1 ช่อง ของสเกลเลื่อนจะห่างกับสเกลหลักเท่ากับ

1/10 = 0.1 มม.



แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

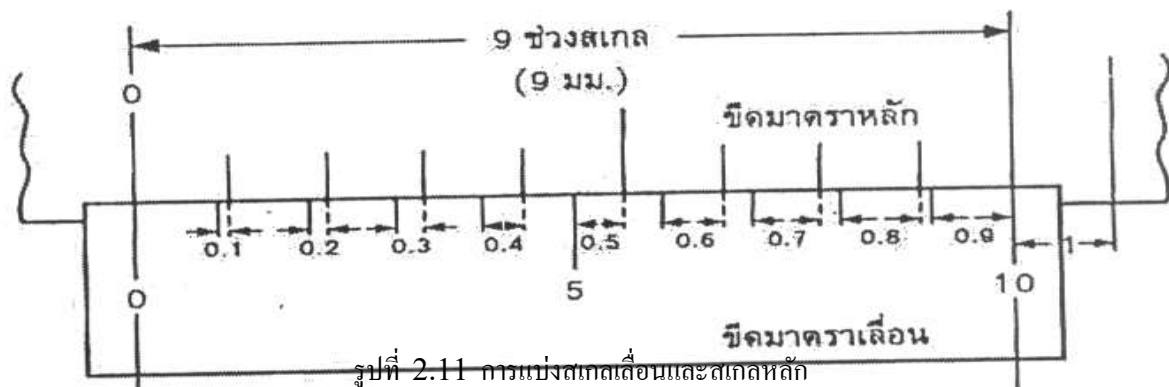
หน่วยที่ 2

สอนครั้งที่ 4

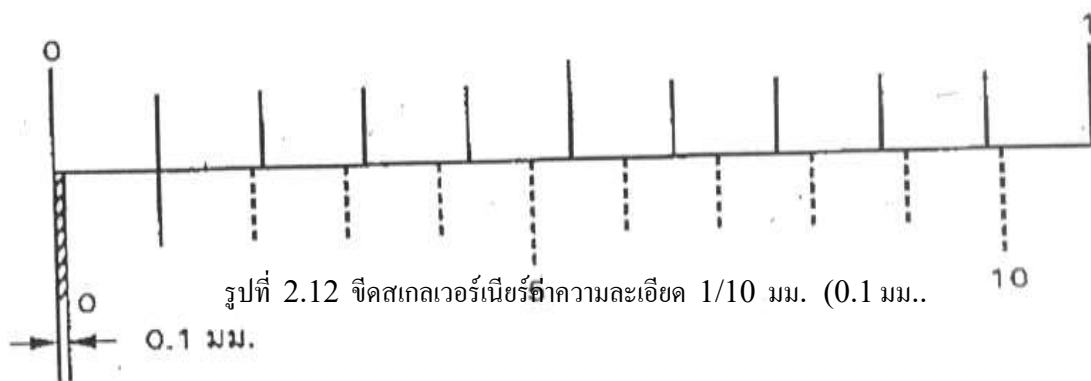
ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์

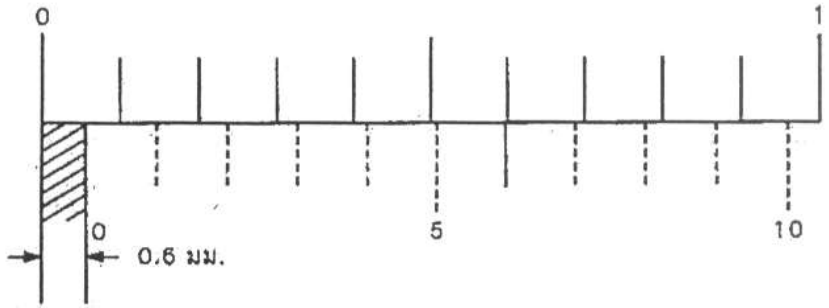
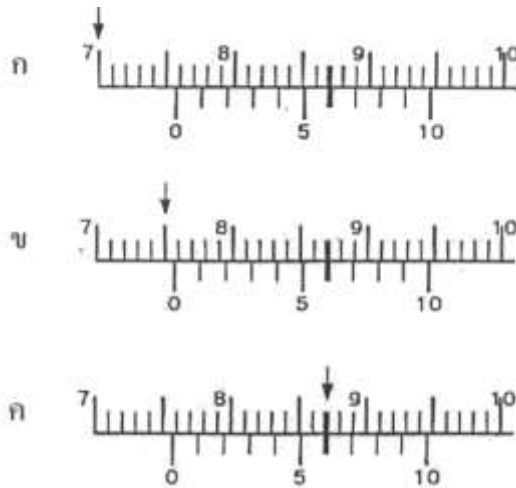
เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์

จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



$$\begin{aligned} 10 \text{ ช่อง สเกลเลื่อน} &= 9 \text{ ช่องสเกลหลัก} \\ 1 \text{ ช่อง สเกลเลื่อน} &= \frac{9}{10} \text{ ช่องสเกลหลัก} \\ 1 \text{ ช่อง สเกลเลื่อน} &= 0.9 \text{ มม.} \end{aligned}$$

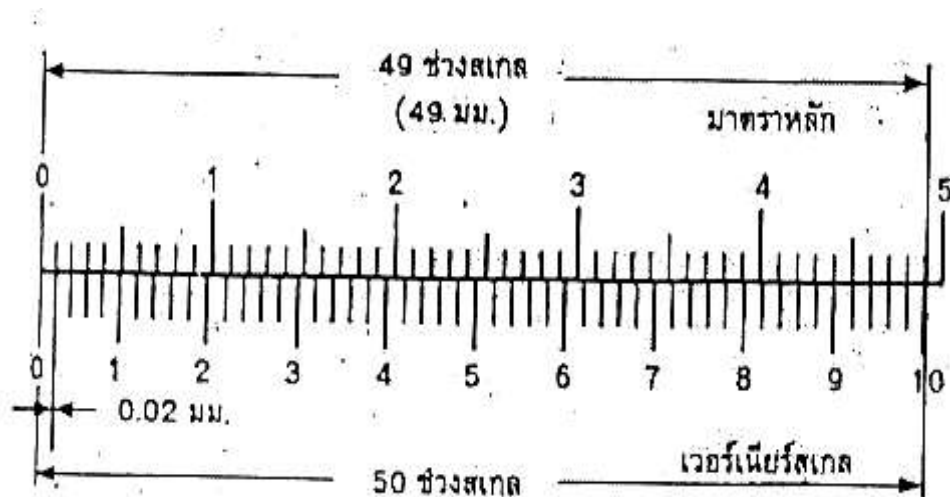


	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจ พอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
 รูปที่ 2.13 เลื่อนสเกลเลื่อนขีดที่ 6 ตรงกับ ขีดที่ 6 ของสเกลหลัก ค่าที่อ่านได้ 0.6 มม. จากรูปที่ 2.13 การอ่านค่าที่เป็นจุดทศนิยม ให้เลื่อนสเกลเลื่อนให้ตรงกับขีดใดขีดหนึ่งบนสเกลหลักจะเห็นได้ว่า ตรงกับขีดที่ 6 ของสเกลเลื่อน อ่านค่าได้ 0.6 มม.  รูปที่ 2.14 ค่าที่อ่านได้ 75.6 มม		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

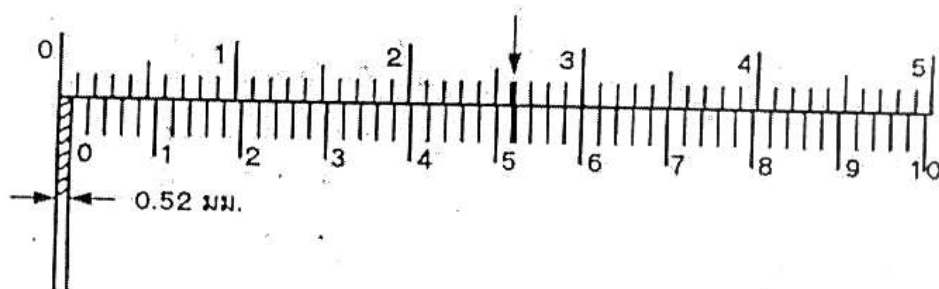
จากรูปที่ 2.14 วิธีอ่านค่า

- ก. ค่าที่เป็นจำนวนเต็ม ให้ดูที่ขีด 0 ของสเกลเลื่อน ว่าตรงกับขีดใด ให้อ่านค่าที่สเกลหลักก่อน
อ่านค่าได้ 75 มม.
- ข. ค่าที่เป็นจุดทศนิยม ให้ดูที่สเกลเลื่อนว่าขีดใดของสเกลเลื่อน ตรงกับขีดสเกลบนสเกลหลัก ซึ่งขีดที่
ตรงกับขีดสเกลหลักคือขีดที่ 6 อ่านค่าได้ 0.6 มม.
- ค. นำค่าเวอร์เนียที่อ่านได้ ทั้งจากสเกลหลักและสเกลเลื่อนมารวมกัน $75 + 0.6 = 75.6$ มม.



รูปที่ 2.15 เวอร์เนีย ค่าความละเอียด 1/50 มม. (0.02)

เวอร์เนีย ค่าความละเอียด 1/50 มม. = 0.02 มม. นำ 49 ช่องของสเกลหลักมาแบ่งเป็น 50 ช่อง ของสเกลเลื่อน มีค่า $49/50 = 0.98$ มม. ดังนั้นค่าของความแตกต่าง = $1 - 0.98 = 0.02$ มม.



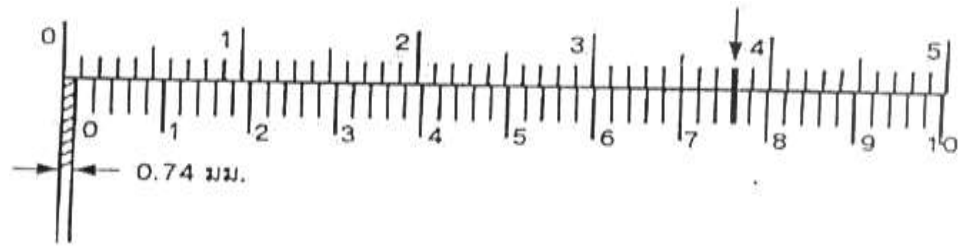
รูปที่ 2.16 เมื่อขีดสเกลเลื่อนที่ 26 ตรงกับขีดสเกลหลัก จะอ่านค่าได้ 0.52 มม.



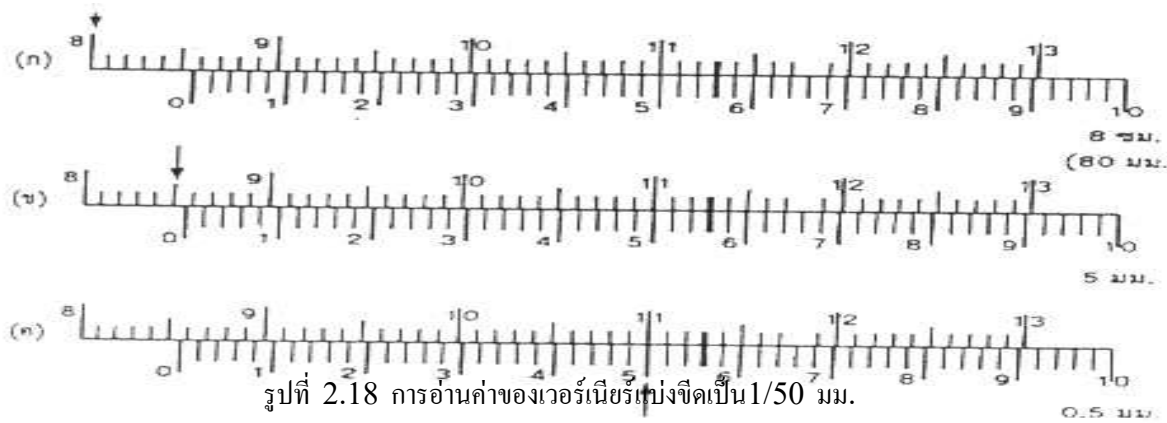
แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 2
สอนครั้งที่ 4

ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์



รูปที่ 2.17 เมื่อขีดสเกลเลื่อนที่ 38 ตรงกับขีดสเกลหลัก จะอ่านค่าได้ 0.76 มม.



รูปที่ 2.18 การอ่านค่าของเวอร์เนียแบ่งขีดเป็น 1/50 มม.

ก. อ่านค่าจำนวนเต็ม = 80 มม.

ข. อ่านค่าขีดย่อยอีก 5 ขีด = 5 มม.

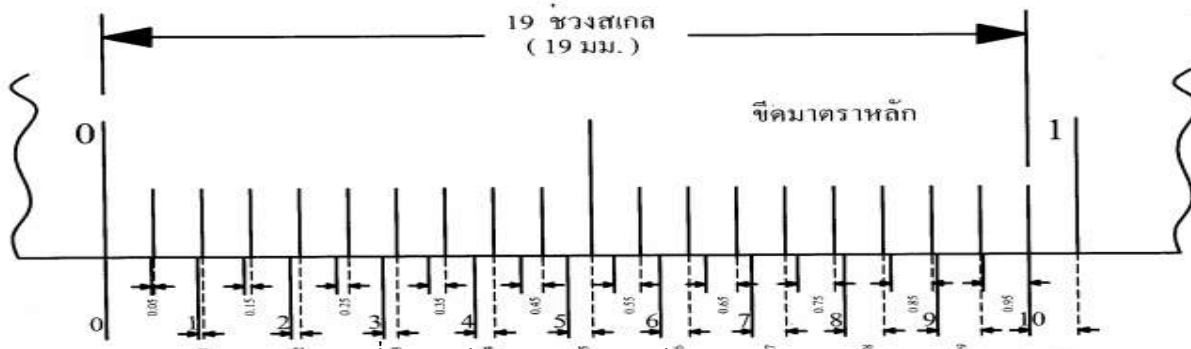
ค. อ่านค่าขีดสเกลเลื่อน = 0.56 มม.

ง. อ่านค่ารวมได้ = 85.56 มม.



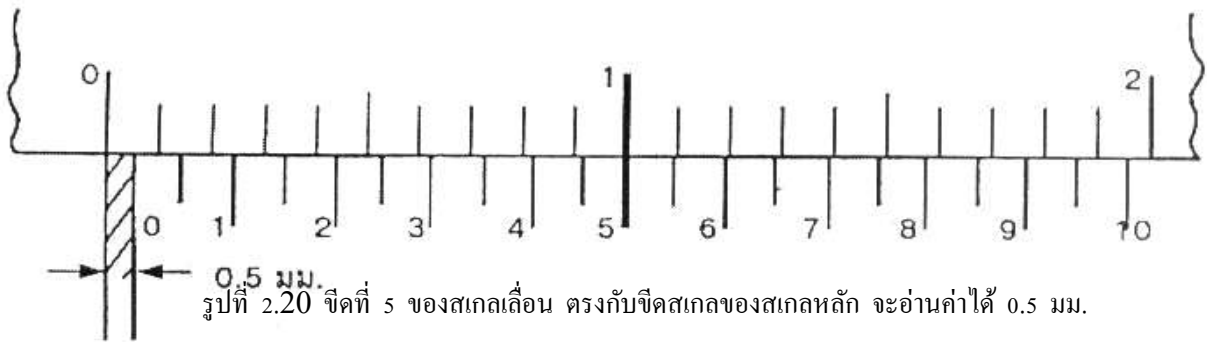
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	

เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
------------------------------	------------------------



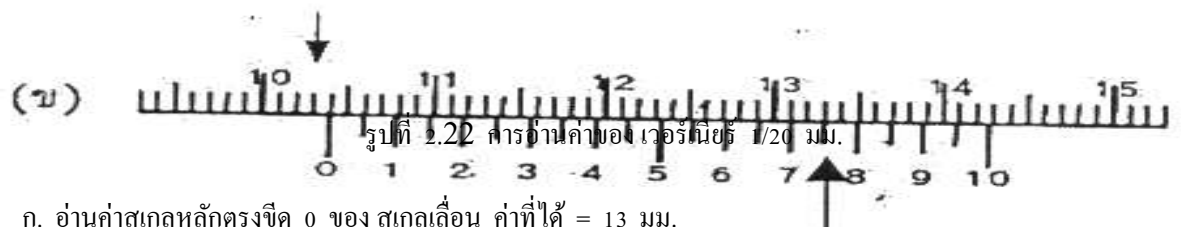
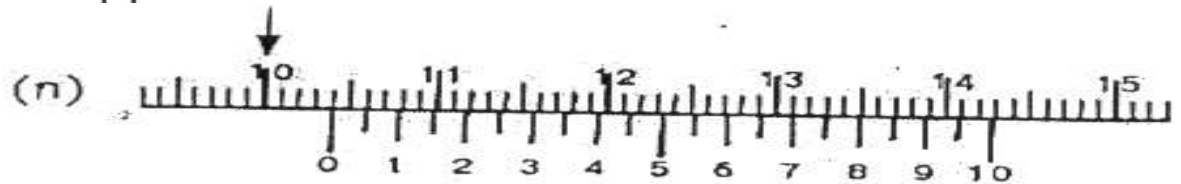
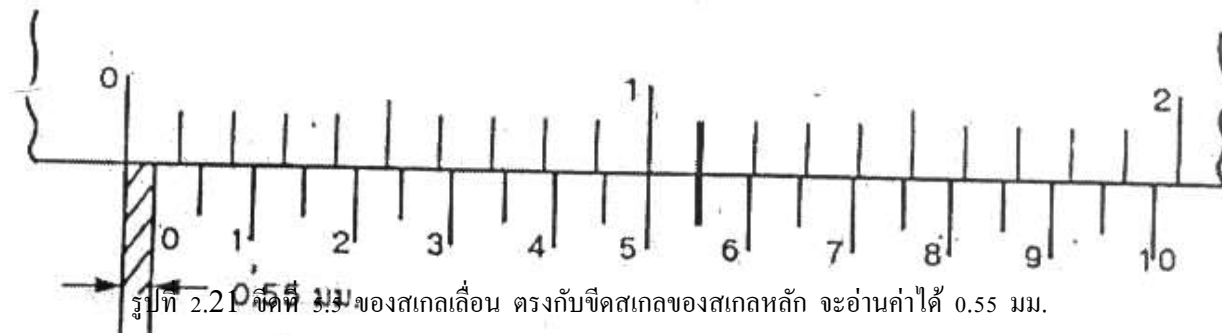
รูปที่ 2.19 จิตสเกลค่าความละเอียด 1/20 มม. (0.05 มม.)

เวอร์เนียร์ค่าความละเอียด 1/20 มม. เท่ากับ 0.05 มม. นำเอา 19 ช่อง ของจิตสเกลหลักจึงแบ่งเป็น 20 ช่องของสเกลเลื่อน 1 ช่อง ของสเกลเลื่อนจะมีค่า = $19/20 = 0.95$ มม. ดังนั้น ค่าความแตกต่าง = $1 - 0.95 = 0.05$ มม.



รูปที่ 2.20 จิตที่ 5 ของสเกลเลื่อน ตรงกับจิตสเกลของสเกลหลัก จะอ่านค่าได้ 0.5 มม.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



ก. อ่านค่าสเกลหลักตรงขีด 0 ของ สเกลเลื่อน ค่าที่ได้ = 13 มม.

ข. อ่านค่าจากขีดสเกลเลื่อน ที่ตรงกับสเกลหลักได้ $0.75 = 13.75$ มม.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
สื่อการเรียนการสอน 1. เวอร์เนียร์ 2. ชิ้นงานประเภท เหล็กกลม เหล็กแบน เหล็กกลวง เหล็กเหลี่ยม 3. เอกสารประกอบการสอน 4. Power point ขั้นประเมินผล 1. ครุณาชิ้นงานมาตรฐานที่วัดค่าไว้แล้วให้นักศึกษาวัดจำนวน 5 ชิ้น และใช้เวอร์เนียร์ 3 แบบ วัดทุกชิ้นงานตามจุดที่กำหนด 2. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย 3. การตรงต่อเวลา		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ถามความรู้เก่าของนักศึกษาเกี่ยวกับ เวอร์เนียร์ว่ารู้จัก เวอร์เนียร์ไหม เวอร์เนียร์ทำหน้าที่อะไร มีประโยชน์อย่างไร ทำไมต้องเรียนเวอร์เนียร์
2. ครูยกตัวอย่างข้อดี ข้อเสียของไม้บรรทัดเมื่อเปรียบเทียบกับเวอร์เนียร์

ขั้นสอนหรือให้ความรู้

1. ครูนำเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ให้นักศึกษาดูและบอกส่วนประกอบของเวอร์เนียร์ โดยนำเวอร์เนียร์หลาย ๆ แบบให้นักศึกษาและถามนักศึกษาวเวอร์เนียร์นี้มีชื่อว่าจะอะไร มีส่วนประกอบอะไรบ้าง
2. ครูเฉลยชื่อของเวอร์เนียร์ทุกตัวที่ครูนำมาให้ดู และบอกส่วนประกอบของเวอร์เนียร์
3. ครูทบทวนส่วนประกอบของ เวอร์เนียร์โดยการซักถามอีก 1 รอบ
4. ครูอธิบายซักถามวิธีการอ่านค่าเวอร์เนียร์อย่างละเอียด
5. ครูทบทวนความรู้ของการอ่านค่าเวอร์เนียร์โดยแบ่งเป็นกลุ่มโดยใช้กลุ่มเดิมและให้นักศึกษา และตั้งค่าเวอร์เนียร์ตามที่ครูกำหนดให้ เช่น 28 มม., 29 มม. 42 มม. เป็นต้น
6. ครูทดสอบการอ่านค่าเวอร์เนียร์โดยสุ่มตัวอย่างถามนักศึกษา กลุ่มละ 1 คน แล้วให้คะแนนเท่ากันทุกคนด้านนักศึกษาที่ถูกสุ่มอ่านถูกต้อง
7. ครูขึ้นเครื่องฉายจอโปรเจ็คเตอร์รูปภาพเวอร์เนียร์ที่มีค่าเป็นจุดทศนิยมและบอกวิธีการอ่าน
8. ครูให้นักศึกษาสาธิตวิธีการอ่านค่าเวอร์เนียร์ โดยครูกำหนดให้นักศึกษาตั้งค่า
9. ครูทดสอบผลการอ่านค่าเวอร์เนียร์ โดยให้นักศึกษาวัดชิ้นงานที่ครูนำมา เช่น เหล็กกลม ที่มีขนาดแตกต่างกัน โดยให้วัดเป็นกลุ่ม ๆ ละ 1 ชิ้น
10. ครูตรวจผลของการวัดพร้อมบอกให้นักศึกษาว่าอ่านถูกหรืออ่านผิดถ้าผิดให้อ่านใหม่

ขั้นสรุป

1. ครูสรุปวิธีการใช้เวอร์เนียร์ทั้ง 3 แบบ
2. ครูแนะนำวิธีการบำรุงรักษา เวอร์เนียร์ทั้ง 3 แบบ
3. ข้อควรระวังในการใช้เวอร์เนียร์

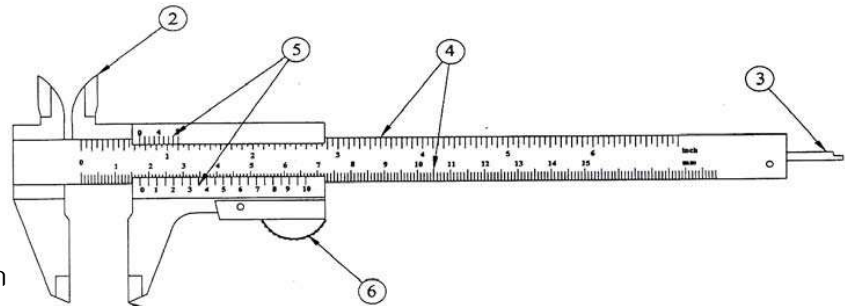
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		หน่วยที่ 2
			สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์			จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

แบบฝึกหัดที่ 2.2

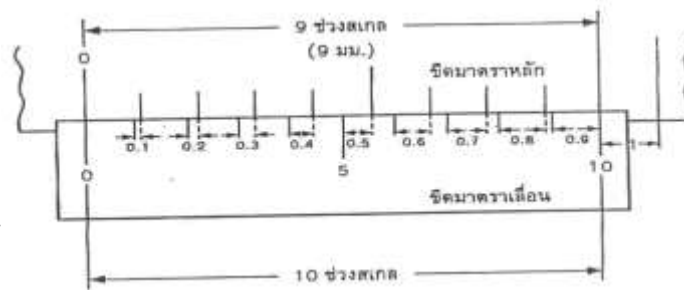
3. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เป็นเครื่องมือวัดขนาดชิ้นงานประเภทอะไร

.....

4. จงบอกลักษณะ โครงสร้างและส่วนประกอบต่าง ๆ ของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ดังต่อไปนี้



5. จงบอก



6. จงบอก

.....

7. จงบอกวิธีการแบ่งขีดเวอร์เนียร์สเกล ระบบอังกฤษ ค่าความละเอียด 1/128 นิ้ว

.....

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เฉลยแบบฝึกหัด 2.2

3. เวอร์เนียคาลิปเปอร์ เป็นเครื่องมือวัดขนาดชิ้นงานประเภทอะไร

ตอบ ที่ทำจากเหล็กสแตนเลสแข็งเป็นเครื่องมือวัดมีสเกล ที่สามารถและอ่านค่าได้เลย ในการใช้เวอร์เนียวัดงาน ผลที่ได้จากการวัด ได้ค่าละเอียด และเที่ยงตรงกว่าการใช้บรรทัดเหล็ก เนื่องจากการวัดโดยใช้เวอร์เนีย จะใช้สเกลหลัก (Main Scale) และสเกลเลื่อน (Vernier Scale)

4. จงบอกลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบต่างๆ ของเวอร์เนียคาลิปเปอร์

ตอบ

ชื่อส่วนประกอบ	หน้าที่
1. ปากวัดนอก (Outside Caliper Jaws)	วัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน
2. เขี้ยววัดใน (Inside Caliper Jaws)	วัดขนาดภายในของชิ้นงาน
3. ก้านวัดลึก (Depth Probe)	วัดขนาดความลึกของชิ้นงาน
4. สเกลหลัก (Main Scale)	เป็นค่าสเกลหยาบที่อยู่บนลำตัวเวอร์เนียคาลิปเปอร์
5. สเกลเลื่อน (Vernier Scale)	เป็นค่าสเกลขยายค่าความละเอียดอยู่บนปากวัดเลื่อน
6. สกรูล็อก หรือปุ่มล็อก (Locking Screw)	ล็อกตำแหน่งของปากวัดให้คงที่

5. จงบอกการแบ่งสเกลเลื่อนและสเกลหลัก

$$10 \text{ ช่อง สเกลเลื่อน} = 9 \text{ ช่องสเกลหลัก}$$

$$1 \text{ ช่อง สเกลเลื่อน} = 9/10 \text{ ช่องสเกลหลัก}$$

$$1 \text{ ช่อง สเกลเลื่อน} = 0.9 \text{ มม.}$$

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
เฉลยแบบฝึกหัด 2.2 6. จงบอกวิธีการแบ่งเวอร์เนียร์สเกล ของระบบเมตริก ตอบ เวอร์เนียร์ระบบเมตริก ค่าความละเอียด $1/10$ ถ้าทำเป็นจุดทศนิยม = 0.1 มม. ซึ่ง 1 ช่องของสเกลหลักมีค่าเท่ากับ 1 มม. การสร้างสเกลเลื่อน โดยการแบ่งออกเป็น 10 ส่วนเท่า ๆ กัน โดยให้ขีดที่ 10 ของสเกลเลื่อน ตรงกับขีดที่ 9 ของสเกลหลัก จากรูปจะเห็นได้ว่า 1 ช่อง ของสเกลเลื่อนจะห่างกับสเกลหลักเท่ากับ $1/10 = 0.1$ มม. 7. จงบอกวิธีการแบ่งขีดเวอร์เนียร์สเกล ระบบอังกฤษ ค่าความละเอียด $1/128$ นิ้ว ตอบ 1 นิ้ว ของสเกลหลักแบ่งเป็น 16 ส่วน 1 ช่องของสเกลหลัก = $1/16 = 2/32 = 4/64 = 8/128$ นิ้ว		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	ตอนที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้คัลิปเปอร์	
เรื่อง วอร์เนียร์คัลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
เอกสารอ้างอิง ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดเคชั่น, 2546. ธิดิ ธาตรีรัตนนท์และปิยชาติ ธาตรีรัตนนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : - ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549. วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. Auto Service and Repair. South Holland, Illinois : - The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บุคลากรหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2 สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
	เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
บันทึกหลังการสอน		
ปัญหาและอุปสรรค		
ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข		

ครั้งที่.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม

.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน คุณธรรม และวินัย	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ มีวินัย	ความ สามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์ และ ซื่อตรง	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ

- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2 สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
	เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 2.5 วิธีการแบ่งสเกลและอ่านสเกลของระบบอังกฤษ สาระสำคัญ - เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์คือเครื่องมือวัดขนาดชิ้นงานได้อย่างแม่นยำ ชนิดของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์มีทั้งแบบอ่านค่าแบบสเกล อ่านค่าด้วยนาฬิกา และอ่านค่าบนจอ L.C.D. ที่สามารถวัดและอ่านค่าได้เลย - เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์มีส่วนประกอบที่ใช้วัดงานในลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ปากวัดนอกใช้วัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน เข็มวัดในใช้วัดขนาดภายในของชิ้นงาน - เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 1 ตัว ส่วนมากจะมีสเกลวัด 2 ระบบ ในตัวเดียวกัน คือ ระบบอังกฤษ และระบบเมตริก ขึ้นอยู่กับผู้ใช้นิยมใช้ระบบไหนมากกว่ากัน - เวอร์เนียร์ระบบเมตริก ค่าความละเอียด 1/10 ถ้าทำเป็นจุดทศนิยม = 0.1 มม. ซึ่ง 1 ช่องของสเกลหลักมีค่าเท่ากับ 1 มม. - เวอร์เนียร์ระบบอังกฤษแบ่งสเกลเลื่อนออกเป็น 8 ส่วนเท่า ๆ กัน โดยให้ขีดที่ 8 ของสเกลเลื่อนตรงกับขีดที่ 7 ของสเกลหลัก ดังนั้นระยะห่างระหว่างขีดของสเกลเลื่อน 1 ช่อง เท่ากับ $\frac{7}{128}$ นิ้ว - การใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดงาน ผลที่ได้จากการวัดได้ค่าละเอียดและเที่ยงตรงกว่าการใช้บรรทัดเหล็กเนื่องจากการวัดโดยใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์จะใช้สเกลหลักและสเกลเลื่อน ทำให้สามารถอ่านค่าจากการวัดค่อนข้างถูกต้องและแม่นยำ จึงเป็นเครื่องมือวัดที่นิยมใช้งานในปัจจุบัน จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) ด้านความรู้ - สามารถบอกรายละเอียดส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้อย่างถูกต้อง - สามารถอธิบายหลักการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์เมตริก 0.1 มม. 0.05 มม. , 0.02 มม., และรวมทั้ง $\frac{1}{128}$ นิ้ว $\frac{1}{1000}$ นิ้ว ได้อย่างถูกต้อง ด้านทักษะ - ปรับตั้ง บำรุงรักษาเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง - ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ได้ถูกต้อง - อ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ - มีความอดทนในการทำงาน		



2.5 วิธีการแบ่งขีดเวอร์เนียร์สเกล ระบบอังกฤษ ค่าความละเอียด 1/128 นิ้ว

1 นิ้ว ของสเกลหลักแบ่งเป็น 16 ส่วน

$$1 \text{ ช่องของสเกลหลัก} = 1/16 = 2/32 = 4/64 = 8/128 \text{ นิ้ว}$$

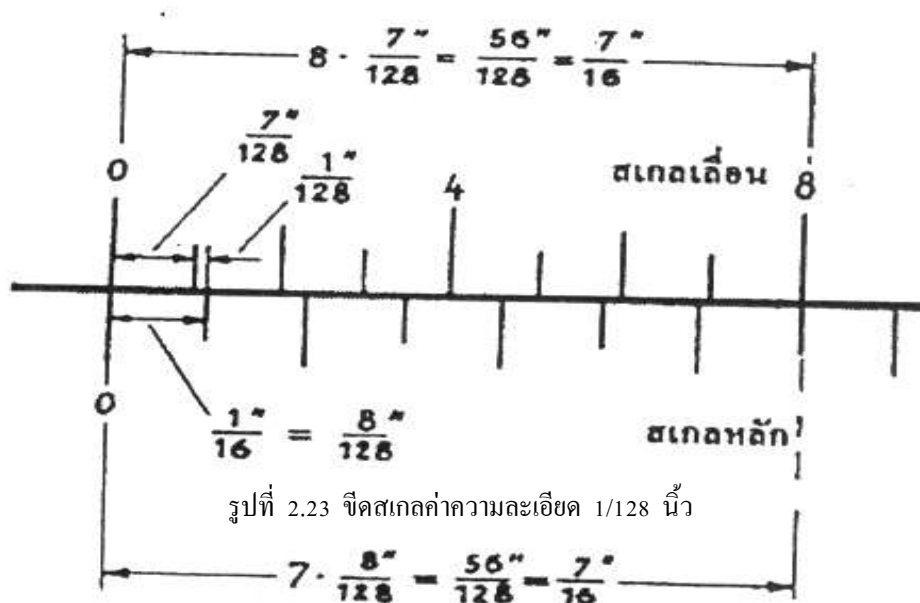
การสร้างสเกลเลื่อน โดยแบ่งสเกลเลื่อนออกเป็น 8 ส่วนเท่า ๆ กัน โดยให้ขีดที่ 8 ของสเกลเลื่อนตรงกับขีดที่ 7 ของสเกลหลัก ดังนั้นระยะห่างระหว่างขีดของสเกลเลื่อน 1 ช่อง เท่ากับ 7/128 นิ้ว

$$7 \text{ ช่อง ของสเกลหลัก} = 7/16 \text{ นิ้ว}$$

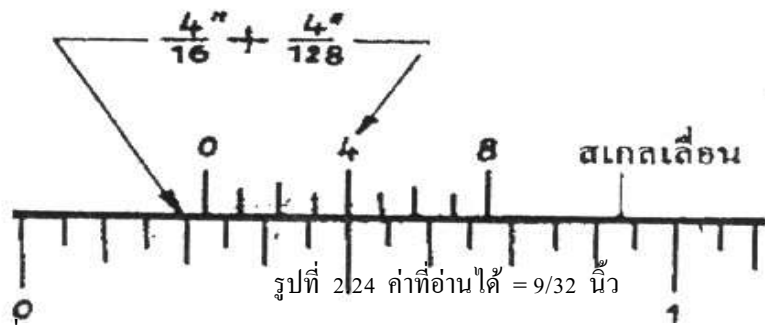
$$8 \text{ ช่อง ของสเกลเลื่อน} = 7/16 \text{ นิ้ว}$$

$$1 \text{ ช่อง ของสเกลเลื่อน} = 7/16 \times 8 = 7/128 \text{ นิ้ว}$$

$$\text{ผลต่างของสเกลของสเกลเลื่อน} = 8/128 - 7/128 = 1/128 \text{ นิ้ว}$$



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2 สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
	เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



จากรูปที่ 2.24 วิธีอ่านค่า

1. อ่านค่าสเกลหลัก อ่านตำแหน่งที่ขีด 0 ของสเกลเลื่อน ว่าตรงกับขีดใด ของสเกลหลักให้อ่านค่าจากรูป จะตรงกับขีดที่ 4 ของสเกลหลัก ค่าที่อ่านได้ $4/16$ นิ้ว
2. อ่านค่าสเกลเลื่อน ดูที่สเกลเลื่อนตรงกับขีดใดบนสเกลหลัก จากรูปจะตรงกับขีดที่ 4 ของสเกลเลื่อน อ่านค่าได้ $4/128$ นิ้ว
3. นำค่าที่อ่านได้จากสเกลหลัก และสเกลมารวมกัน

$$\text{ค่าที่อ่านได้} = 4/16 + 4/128 \text{ นิ้ว}$$

$$\text{ทำส่วนให้เท่ากัน} = 4/128 \times 8/8 = 4/128 \text{ นิ้ว}$$

$$\text{ขนาดที่อ่านได้} = 32/128 + 4/128 = 36/128 = 9/32 \text{ นิ้ว}$$

อีกวิธีหนึ่งที่จะอ่านได้ง่ายคือ ให้นำขีดจำนวนขีด ของสเกลหลัก แล้วคูณด้วย 8 แล้วบวกด้วยขีดสเกลเลื่อน ที่ตรงกับเส้นสเกลหลัก หาค่า 128 แล้วจึงตัดให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้

$$4 \times 8 = 32 \text{ บวกด้วยขีดสเกลเลื่อน 4 ขีด} = 32 + 4 = 36$$

$$\text{หารด้วย 128} = 36/128 \text{ ตัดให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ} = 18/64 = 9/32 \text{ นิ้ว}$$

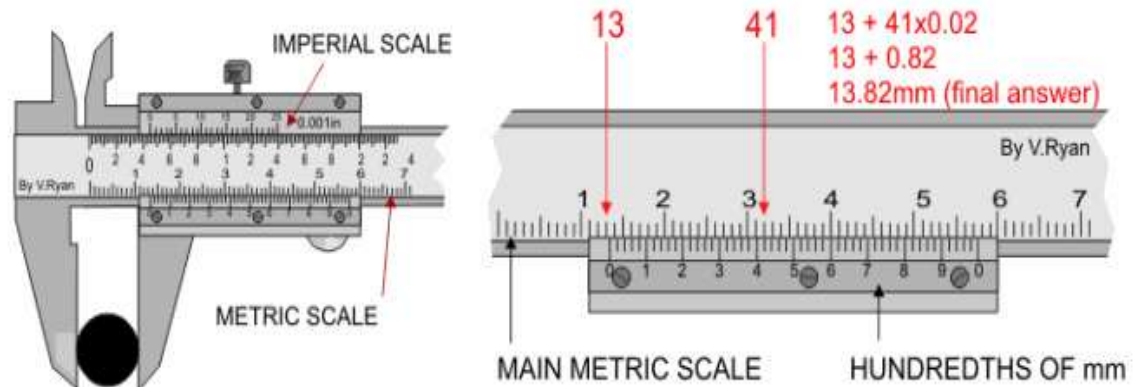


แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 2

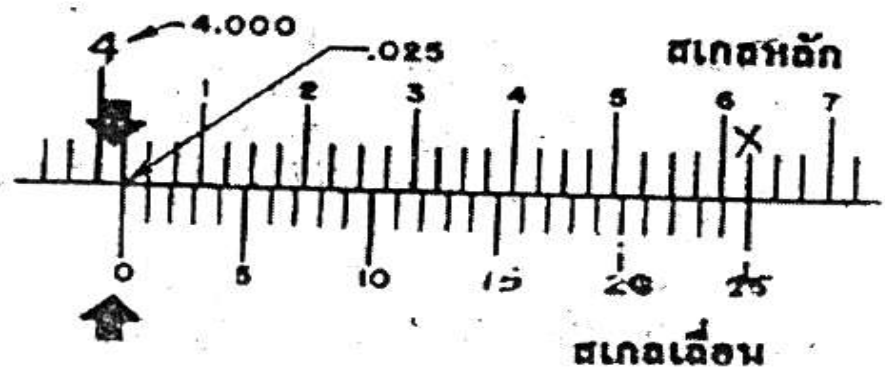
สอนครั้งที่ 5

ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์



ชาวขอ

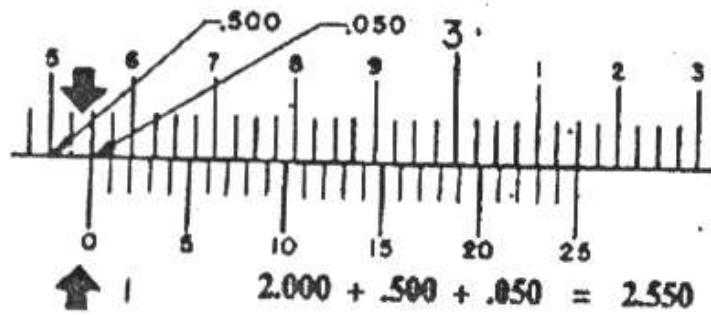
2 ของสเกลหลัก ค่าที่อ่านได้ $0.05'' - 0.049'' = \text{อ่านได้ } 0.001''$



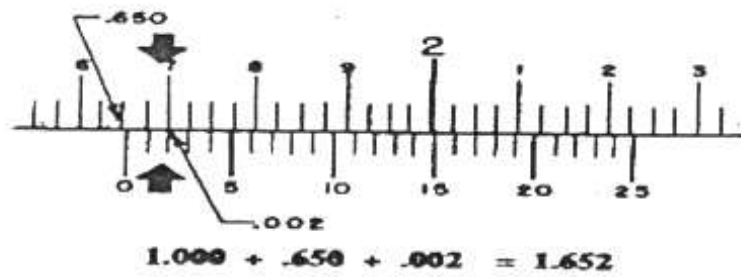
รูปที่ 2.26 ค่าที่อ่านได้ 2.550 นิ้ว

วิธีอ่าน อ่านค่าที่สเกลหลักได้ 4 นิ้ว และดูสเกลเลื่อนจะเห็นได้ว่าขีดที่ 0 ของสเกลเลื่อนตรงกับค่าที่อ่านได้ 0.025 นิ้ว
ค่าที่อ่านได้เท่ากับ $4 + 0.025$ นิ้ว

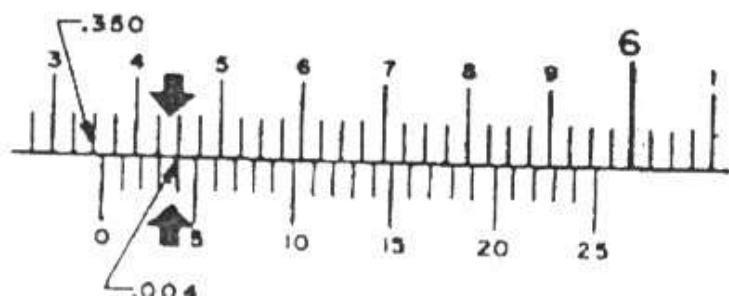
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	สอนครั้งที่ 5
	เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



รูปที่ 2.27 ค่าที่อ่านได้ 2.550 นิ้ว



รูปที่ 2.28 ค่าที่อ่านได้ 1.652 นิ้ว



รูปที่ 2.29 ค่าที่อ่านได้ 5.354 นิ้ว

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์			จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

ขั้นสรุป

1. โครงสร้างวิธีการใช้เวอร์เนียร์ทั้ง 3 แบบ
2. ครูแนะนำวิธีการบำรุงรักษา เวอร์เนียร์ทั้ง 3 แบบ
3. ข้อควรระวังในการใช้เวอร์เนียร์

สื่อการเรียนการสอน

1. เวอร์เนียร์
2. ชิ้นงานประเภท เหล็กกลม เหล็กแบน เหล็กกลวง เหล็กเหลี่ยม
3. เอกสารประกอบการสอน
4. แบบทดสอบเวอร์เนียร์

ขั้นประเมินผล

1. ครูนำชิ้นงานมาตรฐานที่วัดค่าไว้แล้วให้นักศึกษาวัดจำนวน 5 ชิ้น และใช้เวอร์เนียร์ 3 แบบ วัดทุกชิ้นงานตามจุดที่กำหนด
2. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย
3. การตรงต่อเวลา

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ถามความรู้เก่าของนักศึกษาเกี่ยวกับ เวอร์เนียร์ว่ารู้จัก เวอร์เนียร์ไหม เวอร์เนียร์ทำหน้าที่อะไร มีประโยชน์อย่างไร ทำไมต้องเรียนเวอร์เนียร์
2. ครูยกตัวอย่างข้อดี ข้อเสียของไม้บรรทัดเมื่อเปรียบเทียบกับเวอร์เนียร์

ขั้นสอนหรือให้ความรู้

1. ครูนำเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ให้นักศึกษาดูและบอกส่วนประกอบของเวอร์เนียร์ โดยนำเวอร์เนียร์หลาย ๆ แบบให้นักศึกษาและถามนักศึกษาว่าเวอร์เนียร์นี้มีชื่อว่าอะไร มีส่วนประกอบอะไรบ้าง
2. ครูเฉลยชื่อของเวอร์เนียร์ทุกตัวที่ครูนำมาให้ดู และบอกส่วนประกอบของเวอร์เนียร์
3. ครูทบทวนส่วนประกอบของ เวอร์เนียร์โดยการซักถามอีก 1 รอบ
4. ครูอธิบายซักถามวิธีการอ่านค่าเวอร์เนียร์อย่างละเอียด
5. ครูแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น กลุ่ม ๆ ละ 5 คน แล้วแจก เวอร์เนียร์ให้กลุ่มละ 1 ตัว และให้นักศึกษาสาธิตการอ่านค่า เวอร์เนียร์โดยครูเป็นผู้กำหนดให้อ่านเป็นช่วง ๆ เช่น ให้ตั้งเวอร์เนียร์ให้มีค่าเป็น 5 มม. 13 มม. 27 มม. เป็นต้น
6. ครูทบทวนความรู้ของการอ่านค่าเวอร์เนียร์โดยแบ่งเป็นกลุ่มโดยใช้กลุ่มเดิมและให้นักศึกษา และตั้งค่า เวอร์เนียร์ตามที่ครูกำหนดให้ เช่น 28 มม., 29 มม. 42 มม. เป็นต้น
7. ครูทดสอบการอ่านค่าเวอร์เนียร์โดยสุ่มตัวอย่างถามนักศึกษา กลุ่มละ 1 คน แล้วให้คะแนนเท่ากันทุกคนถ้านักศึกษาที่ถูกสุ่มอ่านถูกต้อง
8. ครูสอนวิธีการอ่านค่าเวอร์เนียร์ที่เป็นจุดทศนิยมโดยให้นักศึกษาดังค่าเวอร์เนียร์ไม่ให้อ่านลงตัวเช่น ให้ตั้งไปที่ 25.20 มม.
9. ครูขึ้นเครื่องฉายจอโปรเจ็คเตอร์รูปภาพเวอร์เนียร์ที่มีค่าเป็นจุดทศนิยมและบอกวิธีการอ่าน
10. ครูให้นักศึกษาสาธิตวิธีการอ่านค่าเวอร์เนียร์ โดยครูกำหนดให้นักศึกษาดังค่าไป ที่ 30.36
11. ครูทดสอบผลการอ่านค่าเวอร์เนียร์ โดยให้นักศึกษาวัดชิ้นงานที่ครูนำมา เช่น เหล็กกลม ที่มีขนาดแตกต่างกัน โดยให้วัดเป็นกลุ่ม ๆ ละ 1 ชิ้น
12. ครูตรวจผลของการวัดพร้อมบอกนักศึกษาว่าอ่านถูกหรืออ่านผิดถ้าผิดให้อ่านใหม่

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2 สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
	เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
แบบฝึกหัด 2.3 8. ตอนที่ 1 จงทำเครื่องหมาย✓ หน้าข้อที่เห็นว่าถูกและทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่เห็นว่าผิด 9.1 ปากวัดนอกมีหน้าที่วัดขนาดด้านในของชิ้นงาน 10.2 ปากวัดในมีหน้าที่วัดขนาดด้านนอกของชิ้นงาน 11.3 ก้านวัดลึกมีหน้าที่วัดขนาดความลึกของชิ้นงาน 12.4 สเกลหลักเป็นค่าสเกลหลักมีตัวเลขอยู่ด้านบนของตัวเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 13.5 สเกลเลื่อนเป็นค่าสเกลขยายค่าความละเอียดอยู่บนปากวัดเลื่อน 14.6 ปุ่มล็อกมีหน้าที่ล็อกตำแหน่งของสเกลหลัก 15.7 ต้องทำความสะอาดและลบคมเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ก่อนใช้งานทุกครั้ง 16.8 วัดชิ้นงานในขณะที่กำลังหมุนช้าๆ ได้ไม่ต้องรอให้ชิ้นงานหยุดหมุน 17.9 ห้ามเลื่อนหรือลากปากวัดเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ไปมาบนชิ้นงาน 18.10 ใช้ปากวัดนอกหรือปากวัดในวัดขนาดงานเวลาร่างแบบในขณะปฏิบัติงานได้ 19.11 ห้ามวัดชิ้นงานขณะที่อุณหภูมิชิ้นงานยังไม่ร้อน 20.12 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของปากเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ก่อนวัด 21.13 ถ้าปากวัดนอกบิดเบี้ยวเล็กน้อยให้ขัดด้วยหินน้ำมัน 22.14 ก่อนเก็บเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ควรหมุนสกรูล็อกปากวัดให้แน่น 23.15 เก็บเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ไว้ในผ้าหรือฟองน้ำ ปะปนรวมกับเครื่องมือชนิดอื่น		



แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 2

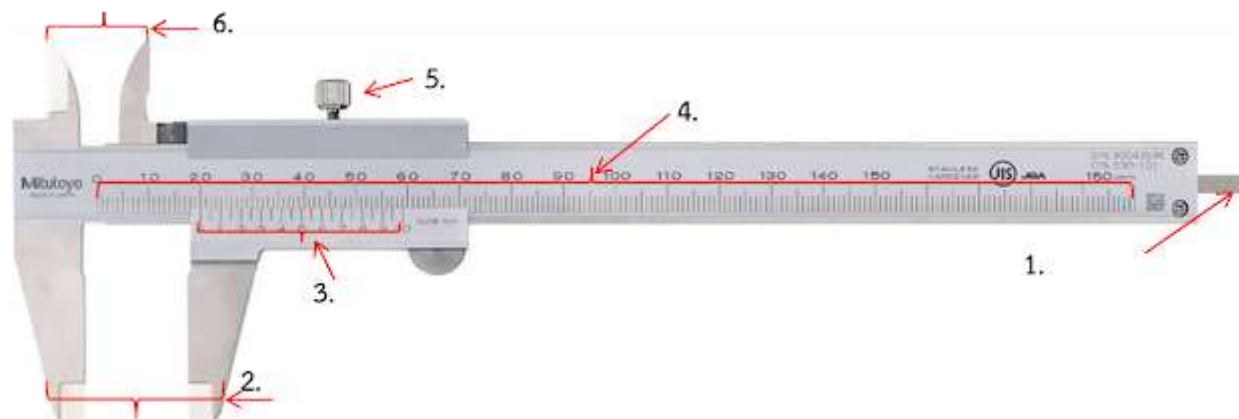
สอนครั้งที่ 5

ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

ตอนที่ 2 คำสั่งจากภาพให้เขียนชื่อส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิเปอร์ตามหมายเลข



- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
6.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2 สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
	เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
เฉลยแบบฝึกหัด 2.3 24. ตอนที่ 1 จงทำเครื่องหมาย✓หน้าข้อที่เห็นว่าถูกและทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่เห็นว่าผิด 25.X1 ปากวัดนอกมีหน้าที่วัดขนาดด้านในของชิ้นงาน 26. X2 ปากวัดในมีหน้าที่วัดขนาดด้านนอกของชิ้นงาน 27.✓.....3 ก้านวัดลึกมีหน้าที่วัดขนาดความลึกของชิ้นงาน 28.✓... 4 สเกลหลักเป็นค่าสเกลหลักมีตัวเลขอยู่ด้านบนของตัวเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 29.✓.....5 สเกลเลื่อนเป็นค่าสเกลขยายค่าความละเอียดอยู่บนปากวัดเลื่อน 30. X6 ปุ่มล็อกมีหน้าที่ล็อกตำแหน่งของสเกลหลัก 31.X7 ต้องทำความสะอาดและลบคมเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ก่อนใช้งานทุกครั้ง 32. X8 วัดชิ้นงานในขณะที่กำลังหมุนช้าๆ ได้ไม่ต้องรอให้ชิ้นงานหยุดหมุน 33.✓.....9 ห้ามเลื่อนหรือลากปากวัดเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ไปมาบนชิ้นงาน 34. X10 ใช้ปากวัดนอกหรือปากวัดในวัดขนาดงานเวลาร่างแบบในขณะที่ปฏิบัติงานได้ 35. X11 ห้ามวัดชิ้นงานขณะที่อุณหภูมิชิ้นงานยังไม่ร้อน 36.✓.....12 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของปากเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ก่อนวัด 37.✓.....13 ถ้าปากวัดนอกบิดเบี้ยวเล็กน้อยให้ขัดด้วยหินน้ำมัน 38.✓.....14 ก่อนเก็บเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ควรหมุนสกรูล็อกปากวัดให้แน่น 39. X15 เก็บเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ไว้บนผ้าหรือฟองน้ำ ปะปนรวมกับเครื่องมือชนิดอื่น		



แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 2

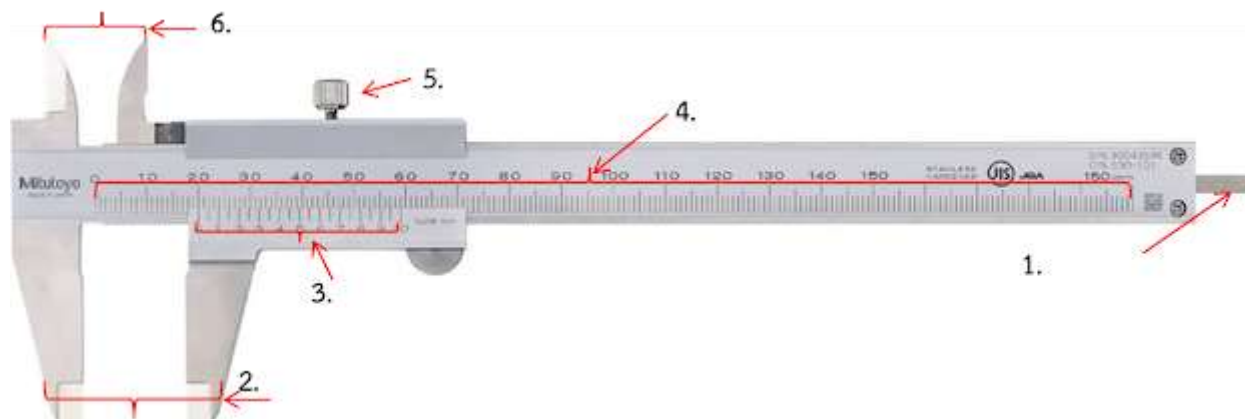
สอนครั้งที่ 5

ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

ตอนที่ 2 คำสั่งจากภาพให้เขียนชื่อส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิเปอร์ตามหมายเลข



1. ก้านวัดหลัก
2. ปากวัดนอก
3. สเกลเลื่อน
4. สเกลหลัก
5. ปุ่มล็อก
6. ปากวัดใน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2 สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
	เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
เอกสารอ้างอิง ประธานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเกชั่น, 2546. ธิตี ธาตรินรานนท์ และปิยชาติ ธาตรินรานนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : - ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549. วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. Auto Service and Repair. South Holland, Illinois : - The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2 สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
	เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
บันทึกหลังการสอน		
ปัญหาและอุปสรรค		
ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข		

ครั้งที่.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม

.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน คุณธรรม และวินัย	มีความ ซื่อสัตย์	มีความ มีวินัย	ความ สามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์ และ ซื่อตรง	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ

- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

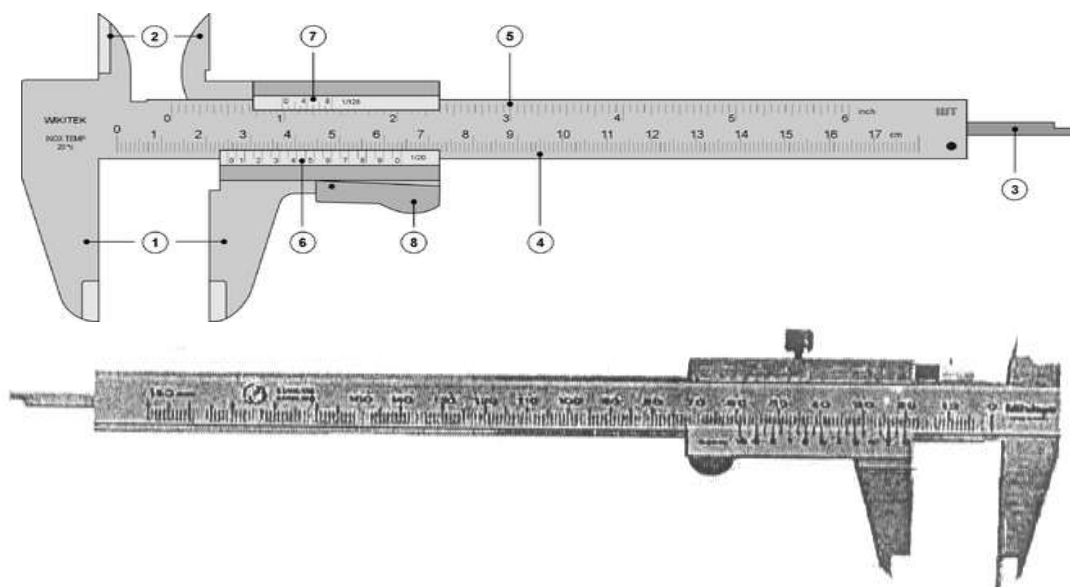
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2 สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
	เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 2.6 ชนิดการใช้งานของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ในการวัดขนาดงาน สาระสำคัญ 13. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์คือเครื่องมือวัดขนาดชิ้นงานได้อย่างแม่นยำ ชนิดของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์มีทั้งแบบอ่านค่าแบบสเกล อ่านค่าด้วยนาฬิกา และอ่านค่าบนจอ L.C.D. ที่สามารถวัดและอ่านค่าได้เลย 14. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์มีส่วนประกอบที่ใช้วัดงานในลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ปากวัดนอกใช้วัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน เขี้ยววัดในใช้วัดขนาดภายในของชิ้นงาน 15. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 1 ตัว ส่วนมากจะมีสเกลวัด 2 ระบบ ในตัวเดียวกัน คือ ระบบอังกฤษ และระบบเมตริก ขึ้นอยู่กับผู้ใช้นิยมใช้ระบบไหนมากกว่ากัน 16. เวอร์เนียร์ระบบเมตริก ค่าความละเอียด 1/10 ถ้าทำเป็นจุดทศนิยม = 0.1 มม. ซึ่ง 1 ช่องของสเกลหลักมีค่าเท่ากับ 1 มม. 17. เวอร์เนียร์ระบบอังกฤษแบ่งสเกลเลื่อนออกเป็น 8 ส่วนเท่าๆ กัน โดยให้ขีดที่ 8 ของสเกลเลื่อนตรงกับขีดที่ 7 ของสเกลหลัก ดังนั้นระยะห่างระหว่างขีดของสเกลเลื่อน 1 ช่อง เท่ากับ $\frac{7}{128}$ นิ้ว 18. การใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดงาน ผลที่ได้จากการวัดได้ค่าละเอียดและเที่ยงตรงกว่าการใช้บรรทัดเหล็กเนื่องจากการวัดโดยใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์จะใช้สเกลหลักและสเกลเลื่อน ทำให้สามารถอ่านค่าจากการวัดค่อนข้างถูกต้องและแม่นยำ จึงเป็นเครื่องมือวัดที่นิยมใช้งานในปัจจุบัน		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) ด้านความรู้ 1.สามารถบอกรายละเอียดส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้อย่างถูกต้อง 2.สามารถอธิบายหลักการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์เมตริก 0.1 มม. 0.05 มม. , 0.02 มม., และรวมทั้ง 1/128 นิ้ว 1/1000 นิ้ว ได้อย่างถูกต้อง ด้านทักษะ 1. ปรับตั้ง บำรุงรักษาเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง 2. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ได้ถูกต้อง 3. อ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. มีความอดทนในการทำงาน		
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2

	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

2.6 ชนิดการใช้งานของเวอร์เนียคาลิเปอร์ (VERNIER CALIPERS)

2.6.1 เวอร์เนีย คาลิเปอร์ แบบธรรมดาที่นิยมใช้กันทั่วไป



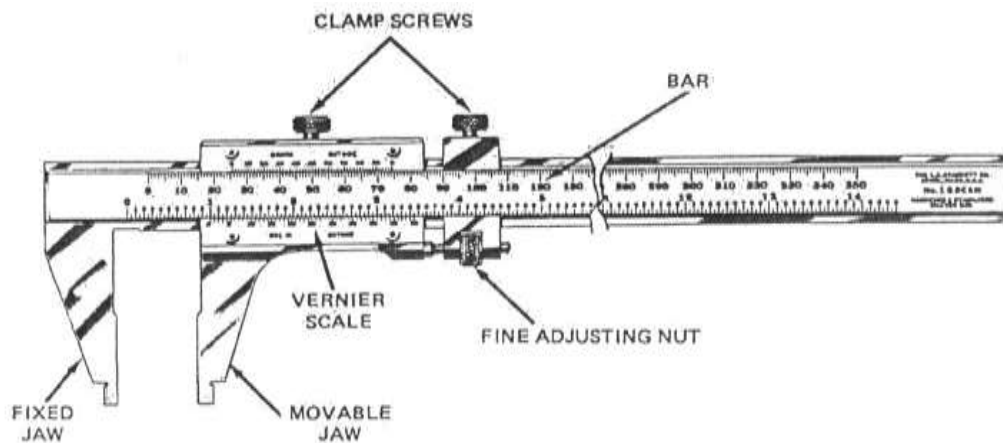
รูปที่ 2.31 เวอร์เนียสำหรับคนใช้มือซ้าย



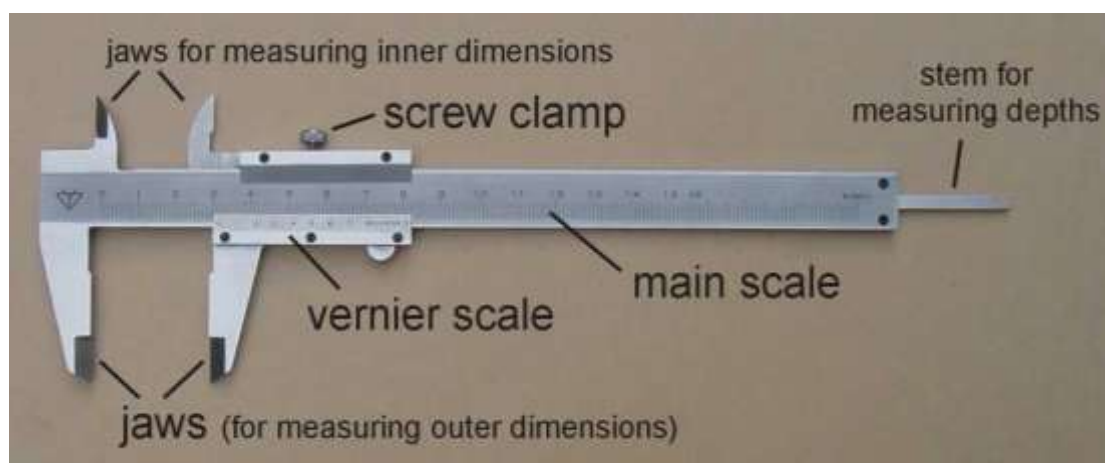
รูปที่ 2.32 เวอร์เนียคาลิเปอร์ แบบสกรูล็อค

	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

2.6.2 เวอร์เนีย คาลิปเปอร์ พร้อมชุดปรับเลื่อนแบบละเอียด (VERNIERCALIPERS WHITE ADJUSTMENT)



รูปที่ 2.33 เวอร์เนียแบบตั้งค่าละเอียด



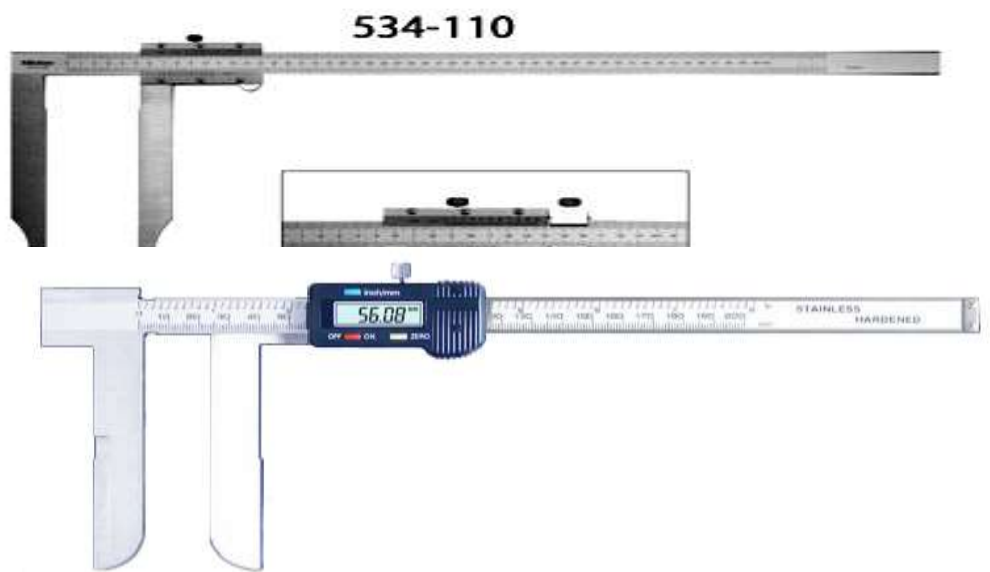
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์	

เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
----------------------------	------------------------

2.6.3 เวอร์เนีย คาลิปเปอร์ อ่านค่าแบบนาฬิกา (DIAL VERNIER CALIPERS)



2.6.3
(VERNIE



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

2.6.5 เวอร์เนียคาลิเปอร์
(VERNIER CALIPER)



รูปที่ 2.38 รูปเวอร์เนียปากยาว แบบนาฬิกา (ไดแอล)

2.6.6 เวอร์เนียคาลิเปอร์ ปากวัดยาวแบบดิจิตอล
(VERNIER CALIPER)

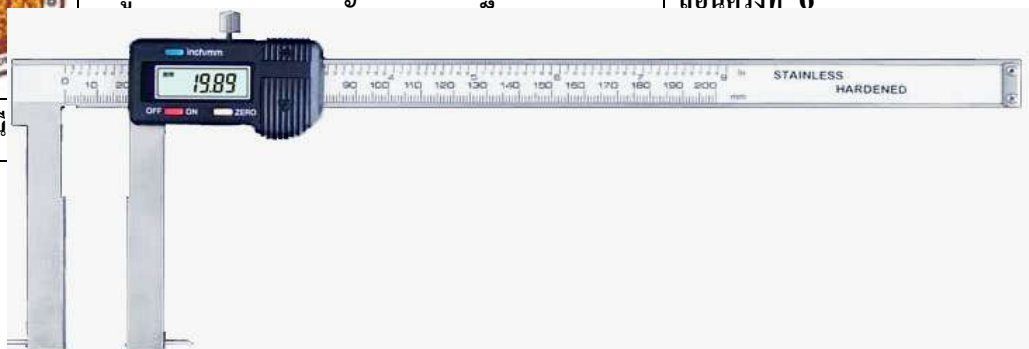


แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 2

สอนครั้งที่ 6

เรื่อง เวอร์เนีย



รูปที่ 2.39 เวอร์เนียคาลิเปอร์ ปากวัดยาวแบบคิติดอล

2.6.7 เวอร์เนีย คาลิเปอร์ แบบล็อกสปริง

(VERNIE

จะเป็น เวอร์เน



รูปที่ 2.40 เวอร์เนียพร้อมตัวล็อกสปริง

เวอร์เนีย คาลิเปอร์ ลักษณะนี้ ที่เวอร์เนียสเกล จะมีสปริงล็อก เวลาที่ต้องการเลื่อนเวอร์เนียสเกลจะต้องใช้นิ้วหัวแม่มือกดที่สปริงล็อกตลอดเวลา จึงจะสามารถเลื่อนเวอร์เนียสเกลเลื่อน เข้า - ออก ได้เมื่อเอานิ้วหัวแม่มือออก เวอร์เนียสเกล ก็จะถูกล็อกกับสเกลหลัก ทำให้สามารถอ่านค่าได้อย่างรวดเร็ว

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียค		



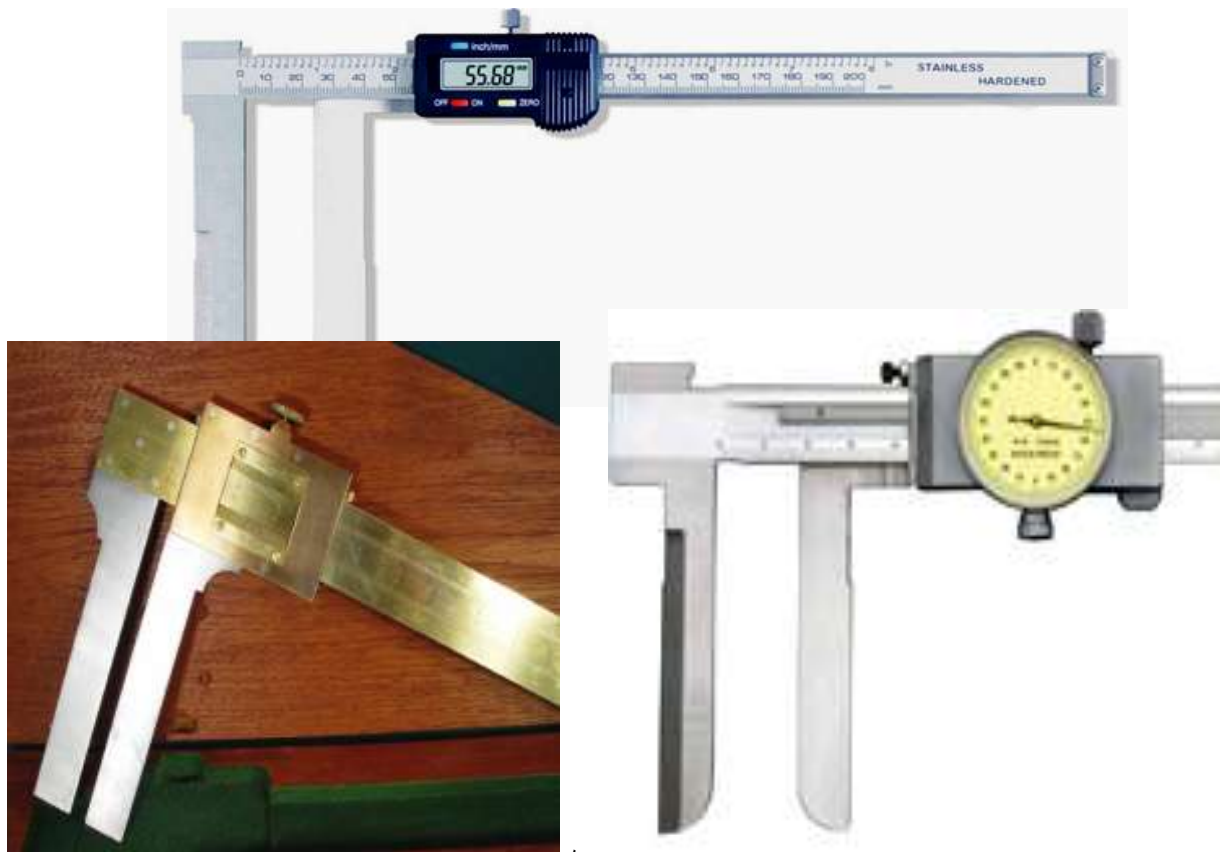
รูปที่ 2.41 การวัดงานกดสปริงขณะเลื่อนปากเวอร์เนีย

2.6.8 เวอร์เนีย
(VERNIER)
จะใช้วัดงานที่อยู่



รูปที่ 2.42 รูปเวอร์เนียคาลิเปอร์แบบปากคู่ขนาน และลักษณะงานที่วัด

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



รูปที่ 2.44 รูปเวอร์เนียคาลิเปอร์ปากคูขนาน แบบสเกล และ แบบ เดแอล

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

2.6.9 เวอร์เนีย แบบปากวัดโยกปรับได้ (SWIVEL TYPER VERNIER CALIPERS)



รูปที่ 2.45 เวอร์เนียแบบปากวัดโยกปรับได้ความละเอียด (0.05 มม.)

เวอร์เนีย คาลิเปอร์ ออกแบบมาเพื่อใช้วัดความยาวของวัตถุที่มีความละเอียดสูงได้



รูปที่ 2.46 การใช้ปากวัดปรับเลื่อนให้สามารถวัดงานที่สูงต่ำไม่เท่ากัน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

2.6.10

เวอร์เนีย
ค่าความละเอียด



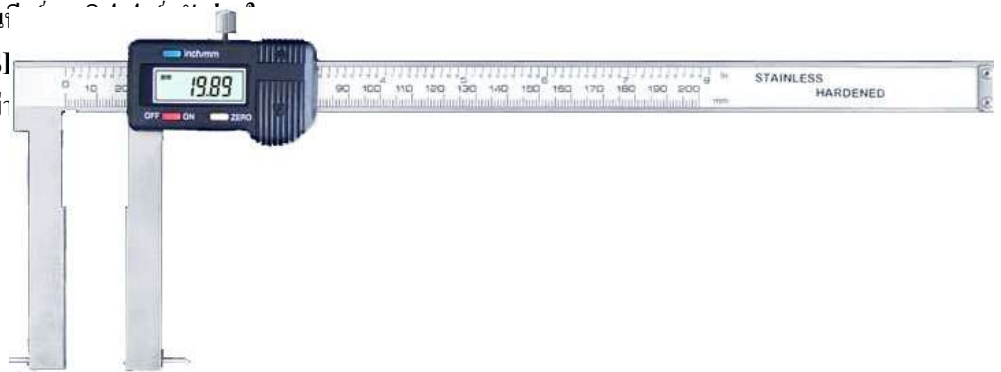
เม. วัด

รูปที่ 2.47 เวอร์เนียคาลิเปอร์ดิจิตอล

2.6.11 เวอร์เนีย

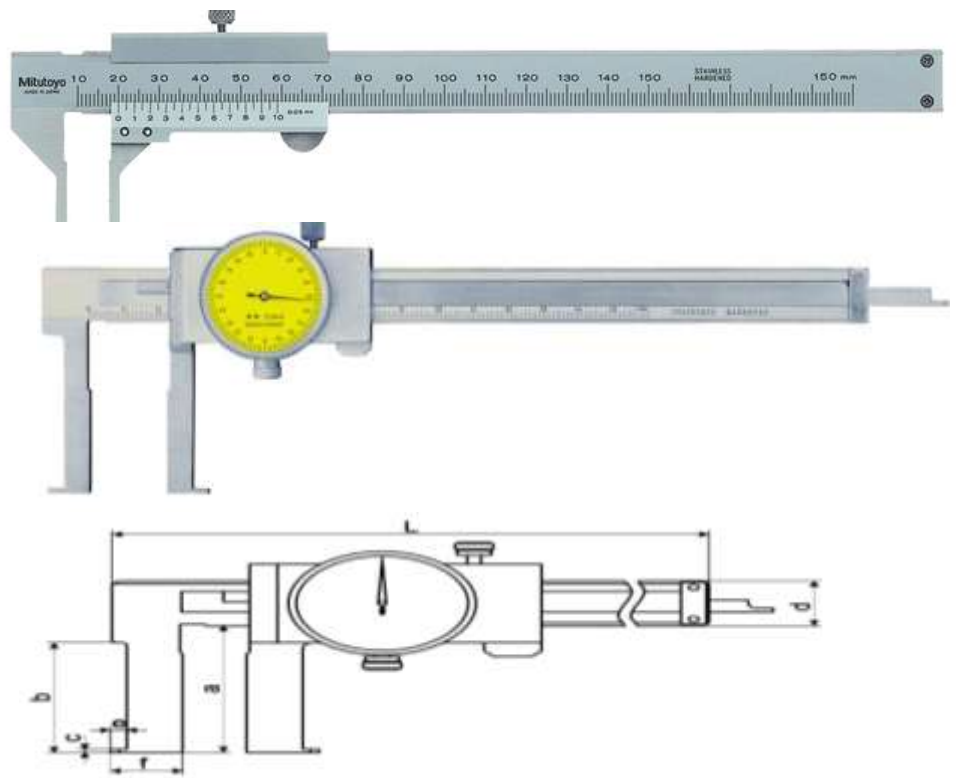
(INSIDE)

ใช้วัดเส้นผ่า



รูปที่ 2.48 เวอร์เนียวัดร่องใน แบบดิจิตอล (Digimatic Inside – Groove Type)

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
ชื่อเรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิเปอร์	
		



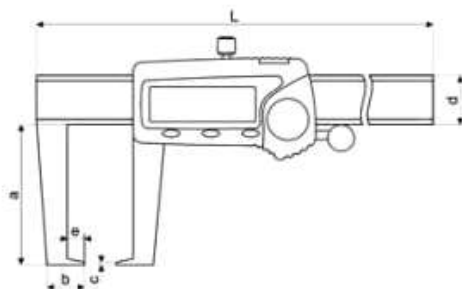
รูปที่ 2.50 การใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์วัดร่องในแบบไดแอล

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์		
เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์			จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

2.6.12 เวอร์เนียร์แบบวัดความโตชิ้นงานตรึงในรูคว้าน

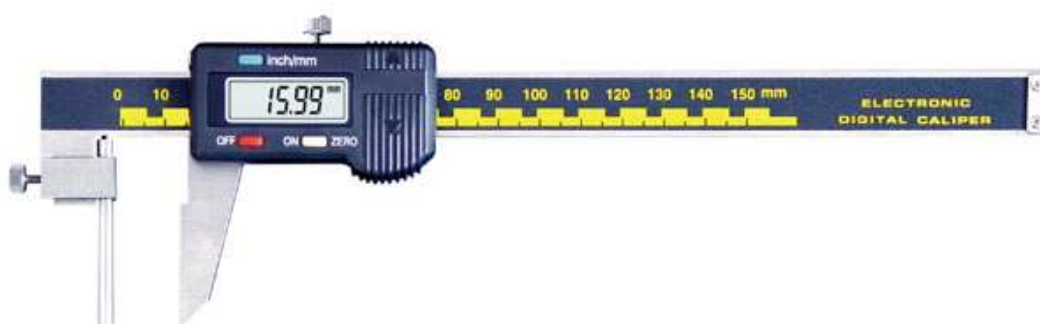
(N

งาน



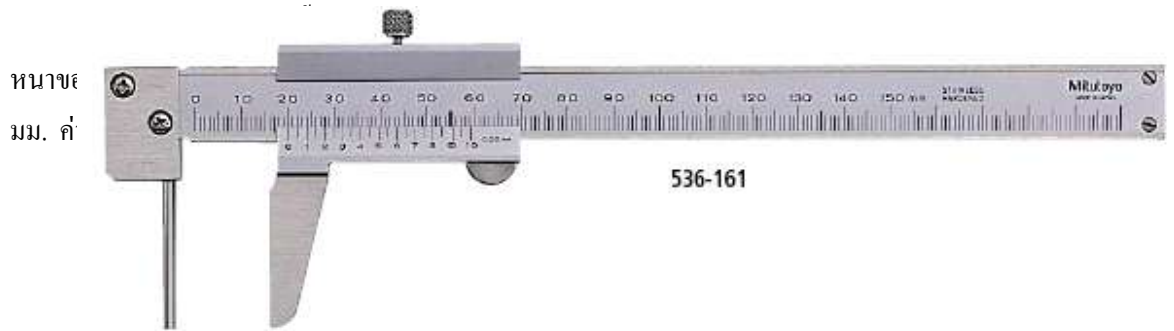
2.6.13 เ

(TUBE



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

รูปที่ 2.53 เวอร์เนียใช้วัดความหนาของท่อทรงกระบอกแบบคิติดอล



รูปที่ 2.54 การใช้เวอร์เนียวัดความหนาของท่อแบบอ่านค่าบนสเกล

2.6.14 เวอร์เนียคาลิปเปอร์ แบบพิเศษ ปากบาง

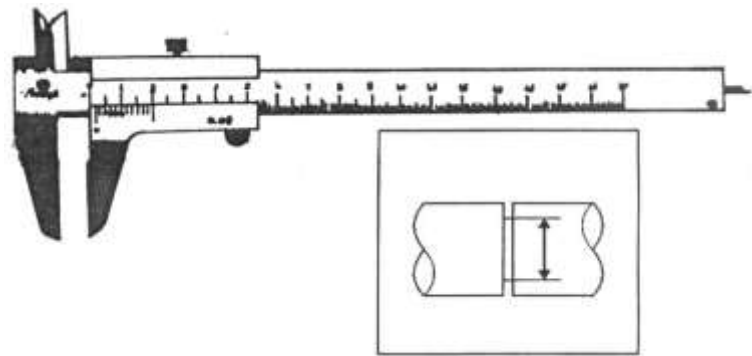
(VERNIER



รูปที่ 2.55 เวอร์เนีย คาลิปเปอร์ ปากวัดบาง ดิดการ์ไบค

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์	สอนครั้งที่ 6
เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เวอร์เนียร์ลักษณะนี้ปากวัดจะทำด้วยคาร์ไบด์ ใช้วัดงานที่มีพื้นที่แคบ ๆ เช่น ใช้วัดชิ้นงานที่มีการดัดโค้งแคบ ๆ ที่มี ความแข็งแรง ความสามารถในการวัดงาน ขนาดตั้งแต่ 0-150 มม. ค่าความละเอียด 0.01 มม. , 0.05 มม. และ 0.005 นิ้ว



รูปที่ 2.56 เวอร์เนียร์ คาลิเปอร์ ปากวัดบางแบบอ่านค่าบนสเกล และลักษณะงานที่วัด

2.6.15 เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ วัดหาระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลาง (OFFS



รูปที่ 3.57 เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดหาระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลาง (offset centerline calipers)

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เวอร์เนียร์ ลักษณะนี้ ที่ปากวัดจะเป็นมุมแหลม 30 องศา และ 60 องศา สามารถใช้ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของรูเจาะ 2 รู ได้ ขนาดรูเล็กสุด 1.5 มม. (0.6") ขนาดรูใหญ่ไม่เกิน 10 มม. ((0.4") ความสามารถในการวัดงานระยะห่างระหว่างศูนย์ 10-15 มม. ค่าความละเอียด 0.01 มม. 0.05 มม. 0.001 นิ้ว และ 0.0005 นิ้ว



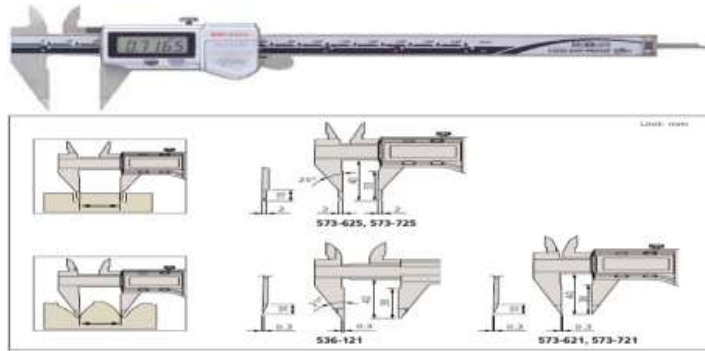
รูปที่ 2.58 การใช้เวอร์เนียร์วัดหาระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของรู 2 รู



รูปที่ 2.59 เวอร์เนียร์วัดหาระยะห่างรูปแบบดิจิทัล และการวัดรู

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	สอนครั้งที่ 6
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

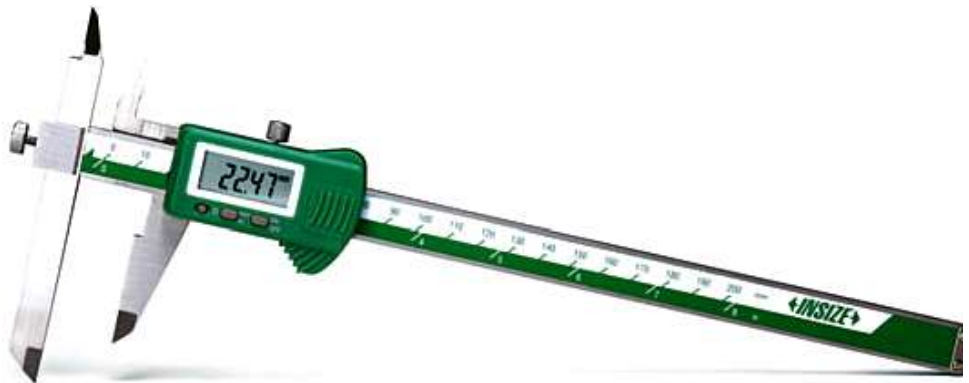
2.6.16 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดงานเฉพาะจุด (POINT CALIPERS)



รูปที่ 2.60 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดงานเฉพาะจุด (Point Calipers)

เวอร์เนียร์ลักษณะนี้ ปากวัดปลายจะแหลมเล็ก เหมาะกับการใช้วัดงานบริเวณงานที่ผิวงานไม่ราบเรียบสม่ำเสมอ
 ความสามารถในการวัดงาน ขนาด 0-150 มม.
 ค่าความละเอียด 0.01 มม. 0.0005 นิ้ว

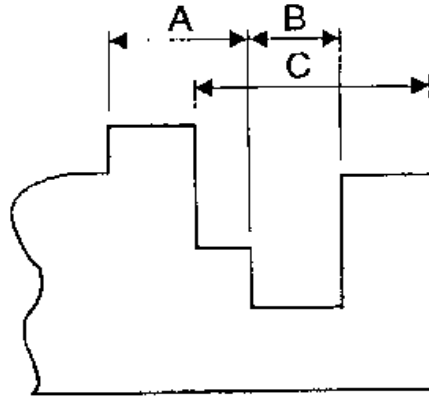
2.6.17 เวอร์เนียร์แบบปรับเลื่อนปากขึ้นลงได้ (OFFSET CALIPERS)



รูปที่ 2.61 เวอร์เนียร์ แบบปรับเลื่อนปากขึ้นลงได้ (Offset calipers)

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เวอร์เนียลักษณะนี้ ปากวัดซึ่งติดกับสเกลหลัก สามารถเลื่อนขึ้นลงได้ สำหรับใช้วัดงานที่มีความลึกไม่เท่ากัน
 ความสามารถในการวัดงาน 0-150 มม. 0-200 มม. 0-300 มม.
 ค่าความละเอียด 0.01 มม. 0.05 มม. 0.001 นิ้ว และ 0.0005 นิ้ว



รูปที่ 2.62 การใช้เวอร์เนียวัดงานที่มีความลึกไม่เท่ากัน

2.6.18 การอ่านค่าเวอร์เนียแบบนาฬิกา (VERNIER DIAL)

เวอร์เนียแบบนาฬิกา จะมีนาฬิกาที่สเกลเวอร์เนีย ก่อนใช้เวอร์เนีย ควรตรวจสอบความเที่ยงตรง โดยเลื่อนปากวัดนอกของเวอร์เนีย ให้เลื่อนชิดติดกัน แล้วสังเกตที่หน้าปัดว่า เข็มตรงกับเลข 0 (ศูนย์) หรือไม่ ถ้าเข็มไม่ตรงก็ให้คลายสกรูด้านล่างของหน้าปัด และปรับหน้าปัดให้เลข 0 (ศูนย์) ตรงกับเข็ม เมื่อตรงแล้วให้หมุนสกรูล็อกหน้าปัด วิธีนี้เป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรง ของเวอร์เนีย ก่อนใช้งานด้วย ข้อดีของเวอร์เนียชนิดนี้ คือนาฬิกาของนาฬิกา ช่วยขยายสเกลให้ใหญ่ขึ้น ทำให้การอ่านค่าในขณะวัดได้รวดเร็วและถูกต้อง

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		หน่วยที่ 2
			สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์			จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



รูปที่ 2.63 เวอร์เนีย บอกรายละเอียดหน้าปัด ค่าความละเอียด 0.01 มม.

รายละเอียดของเวอร์เนีย ดูจากหน้าปัดบอกความละเอียดของเวอร์เนีย ค่าความละเอียด 1 ช่องมีค่าเท่ากับ 0.01 มม. เมื่อเลื่อนปากวัดออก เข็มจะหมุนตามเข็มนาฬิกาครบ 1 รอบ ปากวัดจะเคลื่อนที่เท่ากับ 1 มม. จากรูปจะเห็นว่าหน้าปัดจะแบ่งเป็น 100 ส่วน เท่ากัน 1 ช่องเท่ากับ 0.01 มม. ถ้าเลื่อนปากวัดเข้าหากันเข็มจะหมุนทวนเข็มนาฬิกา



รูปที่ 2.64 เวอร์เนีย บอกรายละเอียดหน้าปัด ค่าความละเอียด 0.02 มม.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
รายละเอียดของเวอร์เนีย ดูจากหน้าปัด ซึ่งจะบอกค่าความละเอียด ของเวอร์เนียค่าความละเอียดใน 1 ช่อง มีค่าเท่ากับ 0.02 มม. เมื่อเลื่อนปากวัดออกเข็มจะหมุนตามเข็มนาฬิกา ครบ 1 รอบ ปากวัดจะเคลื่อนที่เท่ากับ 2 มม. จากรูปจะเห็นว่า เมื่อเข็มหมุนตามเข็มนาฬิกา จากเลข 0 (ศูนย์) ถึง เลข 0 (ศูนย์) ครั้งหนึ่งของหน้าปัด ปากวัดก็จะเคลื่อนที่เท่ากับ 1 มม. จากรูป ครั้งหนึ่งของ		 รูปที่ 2.65 เวอร์เนีย บอกรายละเอียดหน้าปัดค่าความละเอียด 0.05 มม. รายละเอียดของเวอร์เนีย ดูจากหน้าปัดบอกค่าความละเอียด ของเวอร์เนียค่าความละเอียดใน 1 ช่อง จะมีค่าเท่ากับ 0.05 มม. เมื่อเลื่อนปากวัดออก เข็มจะหมุนตามเข็มนาฬิกา ครบ 1 รอบ ปากวัดจะเคลื่อนที่เท่ากับ 5 มม. จากรูปจะเห็นว่าเมื่อเข็มหมุนตามเข็มนาฬิกา จากเลข 0 (ศูนย์) ถึงเลข 1 จะมีค่าเท่ากับ 1 มม. จากหน้าปัด 1 มม. จะแบ่ง 20 ส่วน เท่ากับ 1 ช่องจะเท่ากับ $1/20 = 0.05$ มม.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		หน่วยที่ 2
			สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์			จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

ขั้นสรุป

1. ครูสรุปวิธีการใช้เวอร์เนียร์ทั้ง 3 แบบ
2. ครูแนะนำวิธีการบำรุงรักษา เวอร์เนียร์ทั้ง 3 แบบ
3. ข้อควรระวังในการใช้เวอร์เนียร์

สื่อการเรียนการสอน

1. เวอร์เนียร์
2. ชิ้นงานประเภท เหล็กกลม เหล็กแบน เหล็กกลวง เหล็กเหลี่ยม
3. เอกสารประกอบการสอน

ขั้นประเมินผล

1. ครูนำชิ้นงานมาตรฐานที่วัดค่าไว้แล้วให้นักศึกษาวัดจำนวน 5 ชิ้น และใช้เวอร์เนียร์ 3 แบบ วัดทุกชิ้นงานตามจุดที่กำหนด
2. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย
3. การตรงต่อเวลา
4. ใบงาน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน - ถามความรู้เก่าของนักศึกษาเกี่ยวกับ เวอร์เนียร์ว่ารู้จัก เวอร์เนียร์ไหม เวอร์เนียร์ทำหน้าที่อะไร มีประโยชน์อย่างไร ทำไมต้องเรียนเวอร์เนียร์ - ครูยกตัวอย่างข้อดี ข้อเสียของไม้บรรทัดเมื่อเปรียบเทียบกับเวอร์เนียร์ ขั้นสอนหรือให้ความรู้ - ครูนำเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ให้นักศึกษาดูและอธิบายส่วนประกอบของเวอร์เนียร์ โดยนำเวอร์เนียร์หลาย ๆ แบบให้นักศึกษา และถามนักศึกษว่าเวอร์เนียร์นี้มีชื่อว่าอะไร มีส่วนประกอบอะไรบ้าง - ครูถามคำถามชื่อของเวอร์เนียร์ทุกตัวที่ครูนำมาให้ดู และบอกส่วนประกอบของเวอร์เนียร์ - ครูทบทวนส่วนประกอบของ เวอร์เนียร์โดยการซักถามอีก 1 รอบ - ครูอธิบายซักถามวิธีการอ่านค่าเวอร์เนียร์อย่างละเอียด - ครูแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น กลุ่ม ๆ ละ 5 คน แล้วแจก เวอร์เนียร์ให้กลุ่มละ 1 ตัว และให้นักศึกษาสาธิตการอ่านค่า เวอร์เนียร์โดยครูเป็นผู้กำหนดให้อ่านเป็นช่วง ๆ เช่น ให้ตั้งเวอร์เนียร์ให้มีค่าเป็น 5 มม. 13 มม 27 มม. เป็นต้น - ครูทบทวนความรู้ของการอ่านค่าเวอร์เนียร์โดยแบ่งเป็นกลุ่มโดยใช้กลุ่มเดิมและให้นักศึกษา และตั้งค่า เวอร์เนียร์ตามที่ครูกำหนดให้ เช่น 28 มม., 29 มม. 42 มม. เป็นต้น - ครูทดสอบการอ่านค่าเวอร์เนียร์โดยสุ่มตัวอย่างถามนักศึกษา ทีละ 1 คน แล้วให้คะแนน - ครูสอนวิธีการอ่านค่าเวอร์เนียร์ที่เป็นจุดทศนิยมโดยให้นักศึกษาดังค่าเวอร์เนียร์ไม่ให้อ่านลงตัวเช่น ให้ตั้งไปที่ 25.20 มม. - ครูขึ้นเครื่องฉายจอโปรเจ็คเตอร์รูปภาพเวอร์เนียร์ที่มีค่าเป็นจุดทศนิยมและบอกวิธีการอ่าน - ครูให้นักศึกษาสาธิตวิธีการอ่านค่าเวอร์เนียร์ โดยครูกำหนดให้นักศึกษาดังค่าไป ที่ 30.36 - ครูทดสอบผลการอ่านค่าเวอร์เนียร์ โดยให้นักศึกษาวัดชิ้นงานที่ครูนำมา เช่น เหล็กกลม ที่มีขนาดแตกต่างกัน โดยให้วัดเป็นกลุ่ม ๆ ละ 1 ชิ้น - ครูตรวจผลของการวัดพร้อมบอกให้นักศึกษาว่าอ่านถูกหรืออ่านผิดถ้าผิดให้อ่านใหม่		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		หน่วยที่ 2
			สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์			จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เอกสารอ้างอิง

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2546.

นิติ ชาติรินรานนท์และปิยชาติ ชาติรินรานนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : -
ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549.

วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545.

Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland,
Illinois : -

The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2 สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
	เรื่อง งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
บันทึกหลังการสอน		
ปัญหาและอุปสรรค		
ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข		

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์
สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม
.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน คุณธรรม ละเว้น ความผิด	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์ สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ - เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้

4 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ

0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

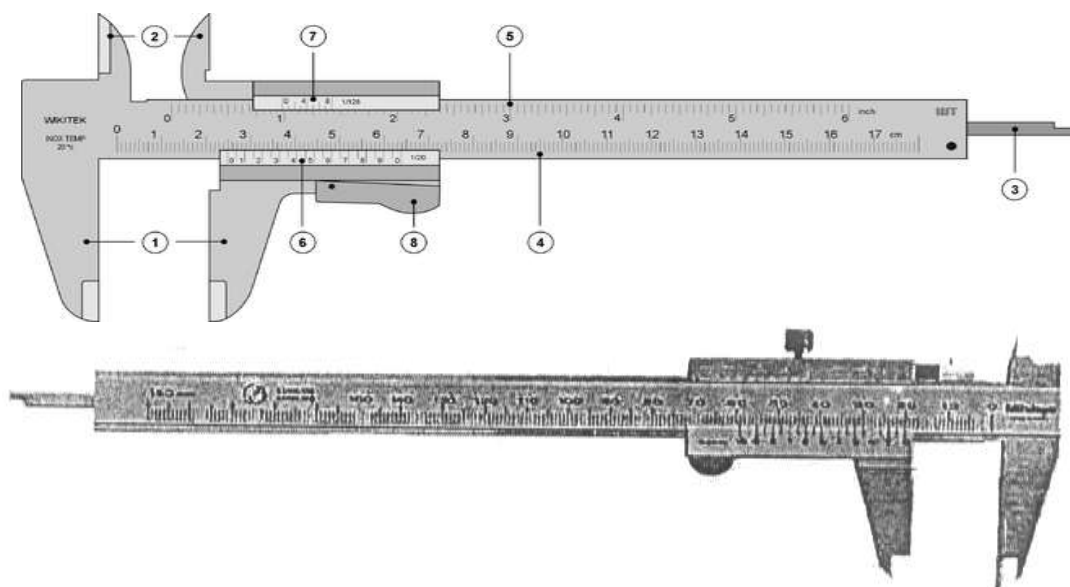
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2 สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
	เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 2.6 ชนิดการใช้งานของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ในการวัดขนาดงาน สาระสำคัญ 19. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์คือเครื่องมือวัดขนาดชิ้นงานได้อย่างแม่นยำ ชนิดของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์มีทั้งแบบอ่านค่าแบบสเกล อ่านค่าด้วยนาฬิกา และอ่านค่าบนจอ L.C.D. ที่สามารถวัดและอ่านค่าได้เลย 20. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์มีส่วนประกอบที่ใช้วัดงานในลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ปากวัดนอกใช้วัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน เขี้ยววัดในใช้วัดขนาดภายในของชิ้นงาน 21. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 1 ตัว ส่วนมากจะมีสเกลวัด 2 ระบบ ในตัวเดียวกัน คือ ระบบอังกฤษ และระบบเมตริก ขึ้นอยู่กับผู้ใช้นิยมใช้ระบบไหนมากกว่ากัน 22. เวอร์เนียร์ระบบเมตริก ค่าความละเอียด 1/10 ถ้าทำเป็นจุดทศนิยม = 0.1 มม. ซึ่ง 1 ช่องของสเกลหลักมีค่าเท่ากับ 1 มม. 23. เวอร์เนียร์ระบบอังกฤษแบ่งสเกลเลื่อนออกเป็น 8 ส่วนเท่าๆ กัน โดยให้ขีดที่ 8 ของสเกลเลื่อนตรงกับขีดที่ 7 ของสเกลหลัก ดังนั้นระยะห่างระหว่างขีดของสเกลเลื่อน 1 ช่อง เท่ากับ $\frac{7}{128}$ นิ้ว 24. การใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดงาน ผลที่ได้จากการวัดได้ค่าละเอียดและเที่ยงตรงกว่าการใช้บรรทัดเหล็กเนื่องจากการวัดโดยใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์จะใช้สเกลหลักและสเกลเลื่อน ทำให้สามารถอ่านค่าจากการวัดค่อนข้างถูกต้องและแม่นยำ จึงเป็นเครื่องมือวัดที่นิยมใช้งานในปัจจุบัน		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) ด้านความรู้ 1.สามารถบอกละเอียดส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้อย่างถูกต้อง 2.สามารถอธิบายหลักการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์เมตริก 0.1 มม. 0.05 มม. , 0.02 มม., และรวมทั้ง 1/128 นิ้ว 1/1000 นิ้ว ได้อย่างถูกต้อง ด้านทักษะ 1. ปรับตั้ง บำรุงรักษาเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง 2. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ได้ถูกต้อง 3. อ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. มีความอดทนในการทำงาน		
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2

	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

2.6 ชนิดการใช้งานของเวอร์เนียคาลิเปอร์ (VERNIER CALIPERS)

2.6.1 เวอร์เนีย คาลิเปอร์ แบบธรรมดาที่นิยมใช้กันทั่วไป



รูปที่ 2.31 เวอร์เนียสำหรับคนใช้มือซ้าย

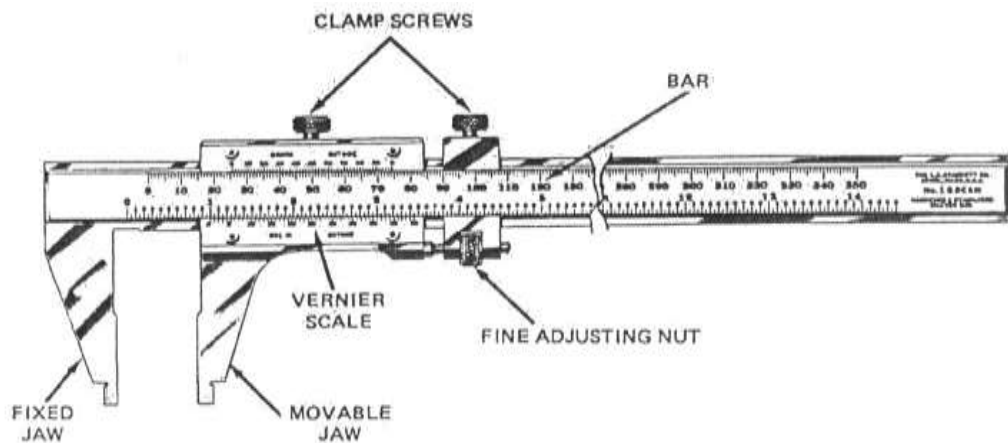


รูปที่ 2.32 เวอร์เนียคาลิเปอร์ แบบสกรูล็อค

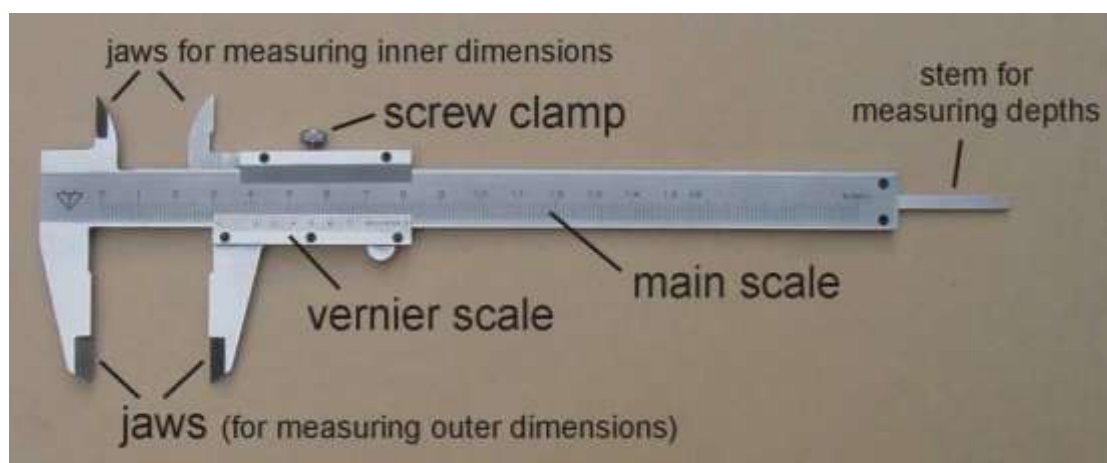
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6

	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

2.6.2 เวอร์เนีย คาลิปเปอร์ พร้อมชุดปรับเลื่อนแบบละเอียด (VERNIERCALIPERS WHITE ADJUSTMENT)



รูปที่ 2.33 เวอร์เนียแบบตั้งค่าละเอียด



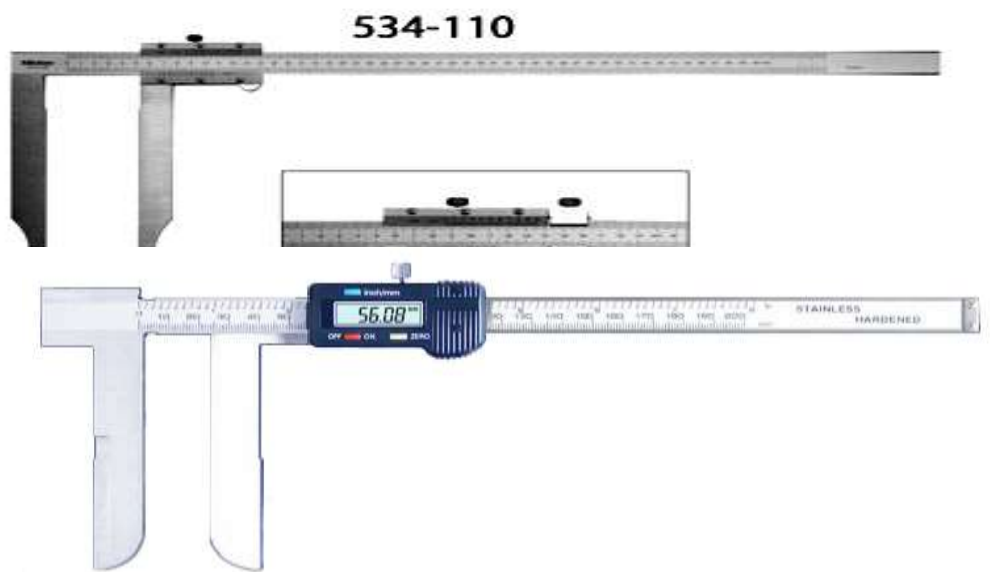
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์	

เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
----------------------------	------------------------

2.6.3 เวอร์เนีย คาลิปเปอร์ อ่านค่าแบบนาฬิกา (DIAL VERNIER CALIPERS)



2.6.3
(VERNIE



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

2.6.5 เวอร์เนียคาลิปเปอร์
(VERNIER CALIPER)



รูปที่ 2.38 รูปเวอร์เนียปากยาว แบบนาฬิกา (ไดแอล)

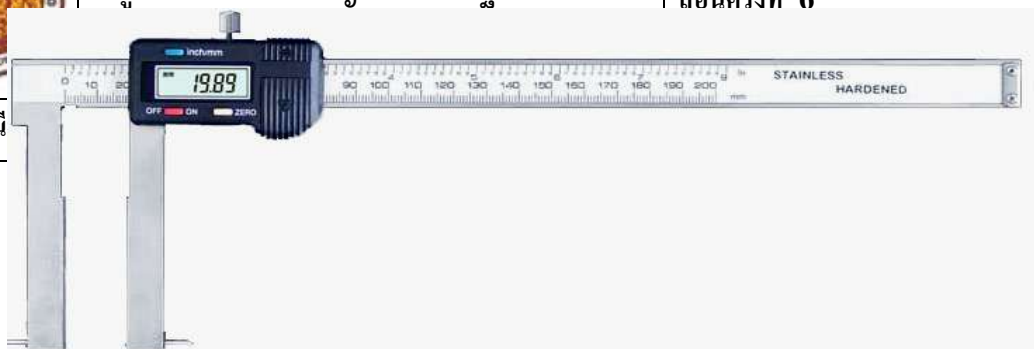
2.6.6 เวอร์เนียคาลิปเปอร์ ปากวัดยาวแบบดิจิทัล
(VERNIER CALIPER)



แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 2
สอนครั้งที่ 6

เรื่อง เวอร์เนีย



รูปที่ 2.39 เวอร์เนียคาลิเปอร์ ปากวัดยาวแบบดิจิตอล

2.6.7 เวอร์เนีย คาลิเปอร์ แบบล็อกสปริง

(VERNIE

จะเป็น เวอร์เน



รูปที่ 2.40 เวอร์เนียพร้อมตัวล็อกสปริง

เวอร์เนีย คาลิเปอร์ ลักษณะนี้ ที่เวอร์เนียสเกล จะมีสปริงล็อก เวลาที่ต้องการเลื่อนเวอร์เนียสเกลจะต้องใช้นิ้วหัวแม่มือกดที่สปริงล็อกตลอดเวลา จึงจะสามารถเลื่อนเวอร์เนียสเกลเลื่อน เข้า - ออก ได้เมื่อเอานิ้วหัวแม่มือออก เวอร์เนียสเกล ก็จะถูกล็อกกับสเกลหลัก ทำให้สามารถอ่านค่าได้อย่างรวดเร็ว

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียค		



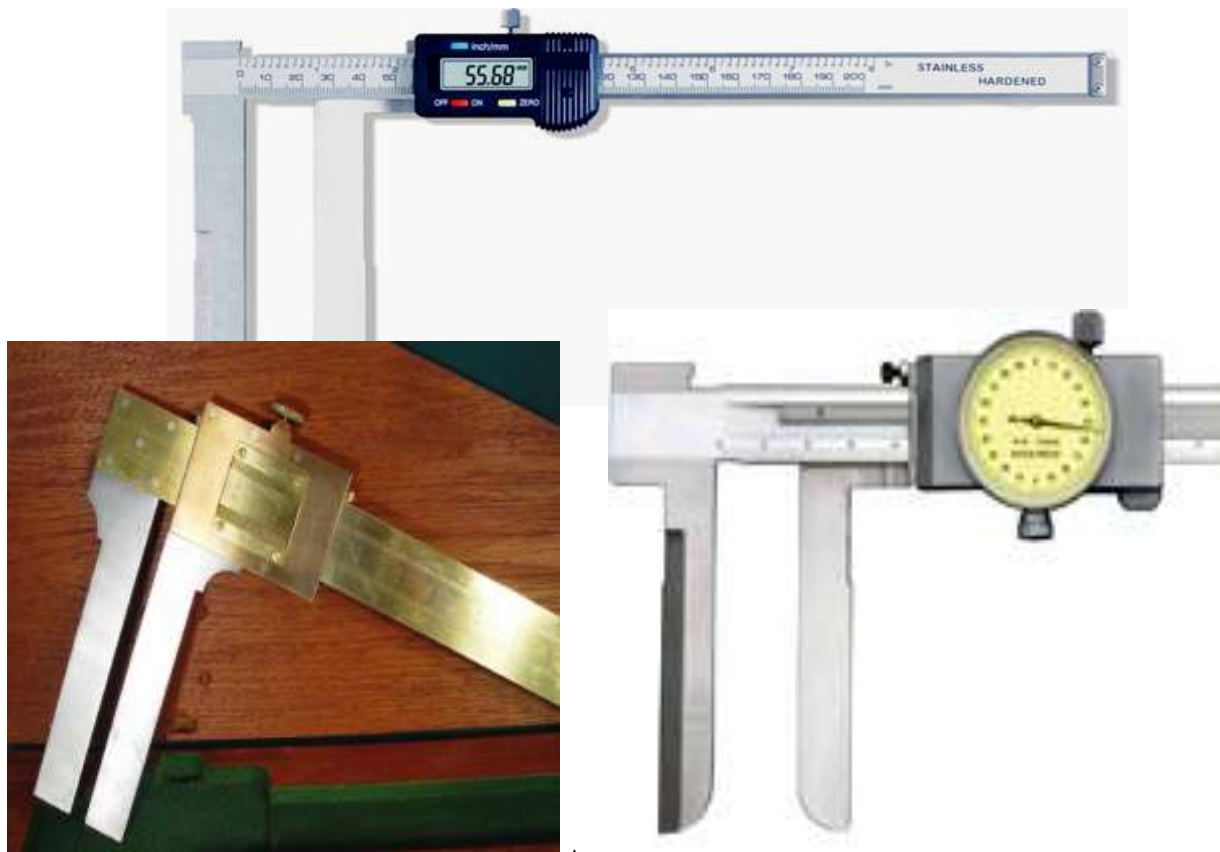
รูปที่ 2.41 การวัดงานกดสปริงขณะเลื่อนปากเวอร์เนีย

2.6.8 เวอร์เนีย
(VERNIER)
จะใช้วัดงานที่อยู่



รูปที่ 2.42 รูปเวอร์เนียคาลิเปอร์แบบปากคู่ขนาน และลักษณะงานที่วัด

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



รูปที่ 2.44 รูปเวอร์เนียคาลิเปอร์ปากคูขนาน แบบสเกล และ แบบ เดแอล

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

2.6.9 เวอร์เนีย แบบปากวัดโยกปรับได้ (SWIVEL TYPER VERNIER CALIPERS)



รูปที่ 2.45 เวอร์เนียแบบปากวัดโยกปรับได้ความละเอียด (0.05 มม.)

เวอร์เนีย คาลิเปอร์ ออกแบบมาเพื่อใช้วัดความยาวของวัตถุที่มีความละเอียดสูงได้



รูปที่ 2.46 การใช้ปากวัดปรับเลื่อนให้สามารถวัดงานที่สูงต่ำไม่เท่ากัน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

4.6.10

เวอร์เนีย
ค่าความละเอียด



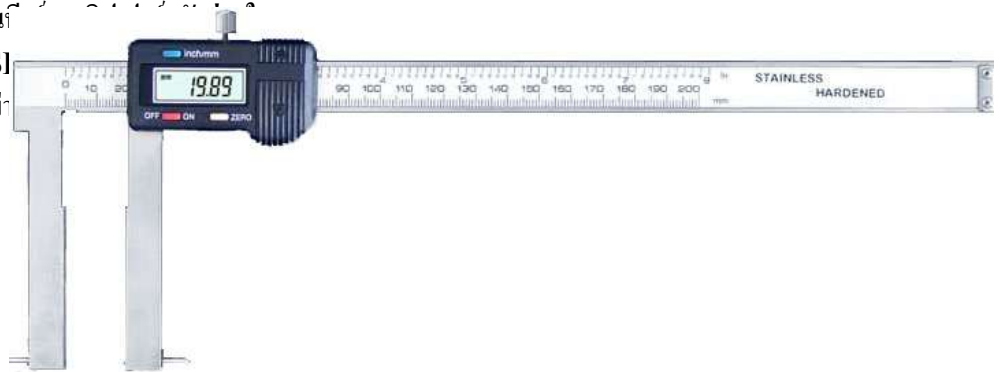
เม. วัด

รูปที่ 2.47 เวอร์เนียคาลิเปอร์ดิจิตอล

2.6.11 เวอร์เนีย

(INSIDE)

ใช้วัดเส้นผ่า



รูปที่ 2.48 เวอร์เนียวัดร่องใน แบบดิจิตอล (Digimatic Inside – Groove Type)



เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์

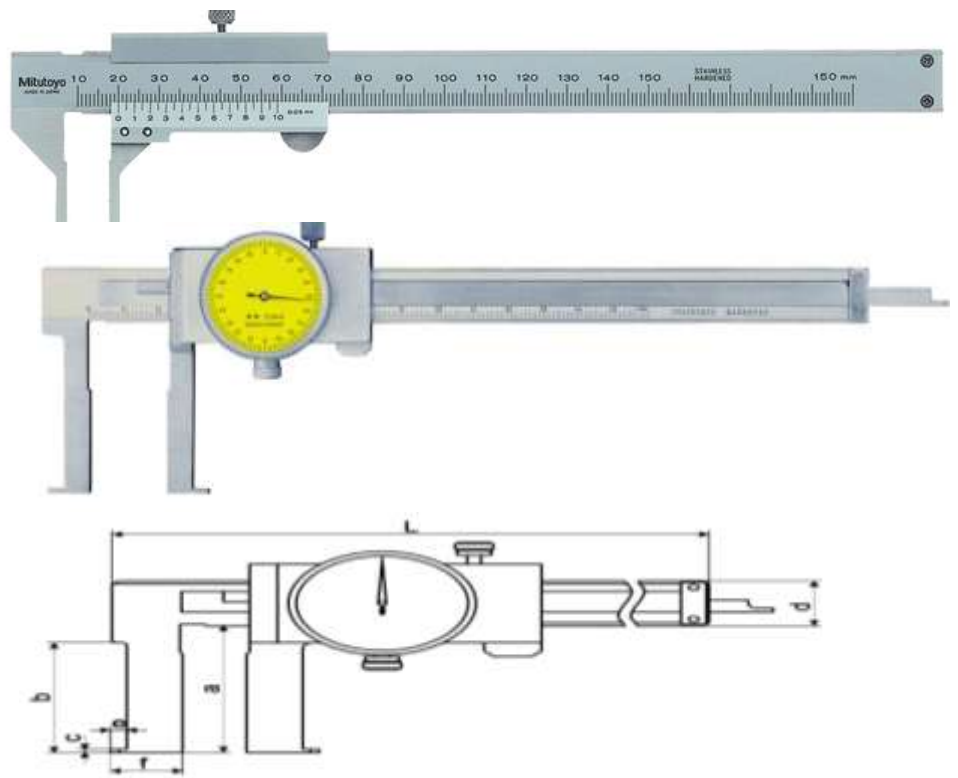
แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 2

สอนครั้งที่ 6

ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิเปอร์





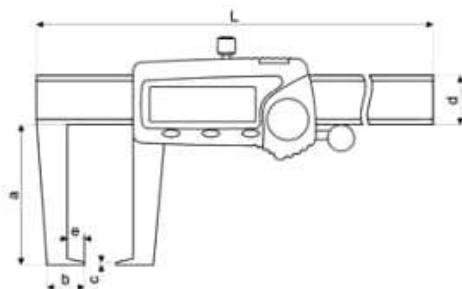
รูปที่ 2.50 การใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์วัดร่องในแบบไดแอล

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์		
เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์			จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

2.6.12 เวอร์เนียร์แบบวัดความโตชิ้นงานตรึงในรูคว้าน

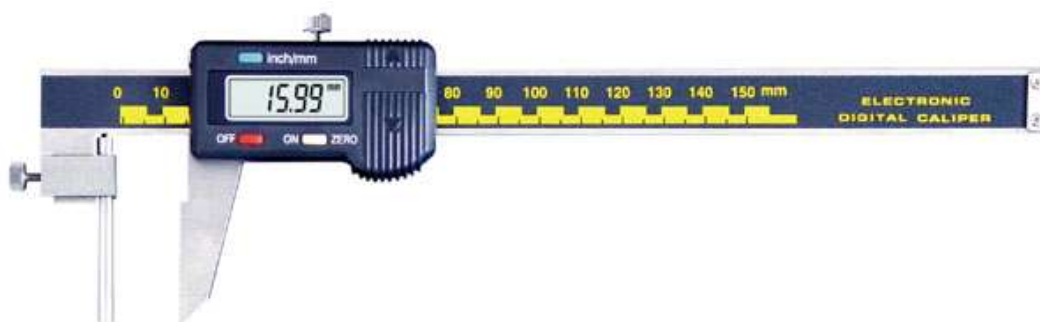
(N

งาน



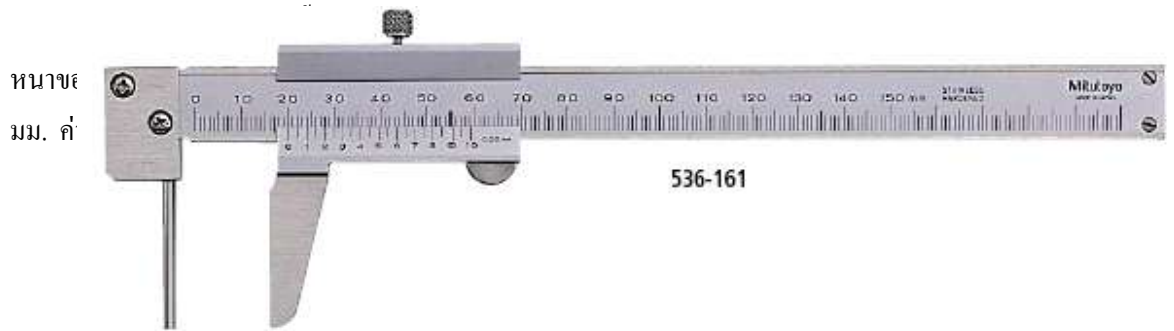
2.6.13 เ

(TUBE



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

รูปที่ 2.53 เวอร์เนียใช้วัดความหนาของท่อทรงกระบอกแบบคิติดอล



รูปที่ 2.54 การใช้เวอร์เนียวัดความหนาของท่อแบบอ่านค่าบนสเกล

2.6.14 เวอร์เนียคาลิปเปอร์ แบบพิเศษ ปากบาง

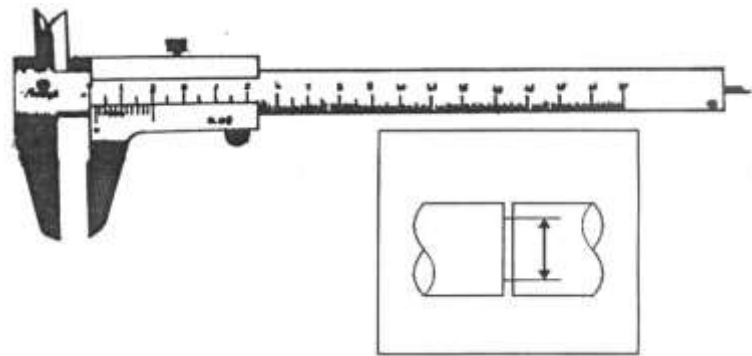
(VERNIER



รูปที่ 2.55 เวอร์เนีย คาลิปเปอร์ ปากวัดบาง ดิจิทัลไบค์

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์	สอนครั้งที่ 6
เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เวอร์เนียร์ลักษณะนี้ปากวัดจะทำด้วยคาร์ไบด์ ใช้วัดงานที่มีพื้นที่แคบ ๆ เช่น ใช้วัดชิ้นงานที่มีการดัดโค้งแคบ ๆ ที่มี ความแข็งแรง ความสามารถในการวัดงาน ขนาดตั้งแต่ 0-150 มม. ค่าความละเอียด 0.01 มม. , 0.05 มม. และ 0.005 นิ้ว



รูปที่ 2.56 เวอร์เนียร์ คาลิเปอร์ ปากวัดบางแบบอ่านค่าบนสเกล และลักษณะงานที่วัด

2.6.15 เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ วัดหาระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลาง (OFFS



รูปที่ 3.57 เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดหาระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลาง (offset centerline calipers)

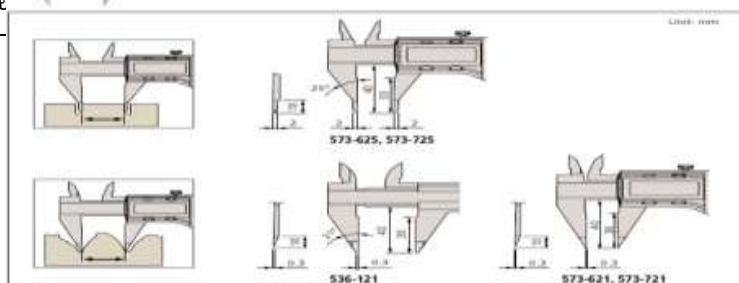
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เวอร์เนียร์ ลักษณะนี้ ที่ยาววัดจะเป็นแบบแหลม 30 องศา และ 60 องศา สามารถใช้ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของรูเจาะ ระยะห่างระหว่างรูเจาะ



รูปที่ 2.59 เวอร์เนียร์วัดหาระยะห่างรูปแบบดิจิตอล และการวัดรู

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
		สลับครั้งที่ 6
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		ชั่วโมง

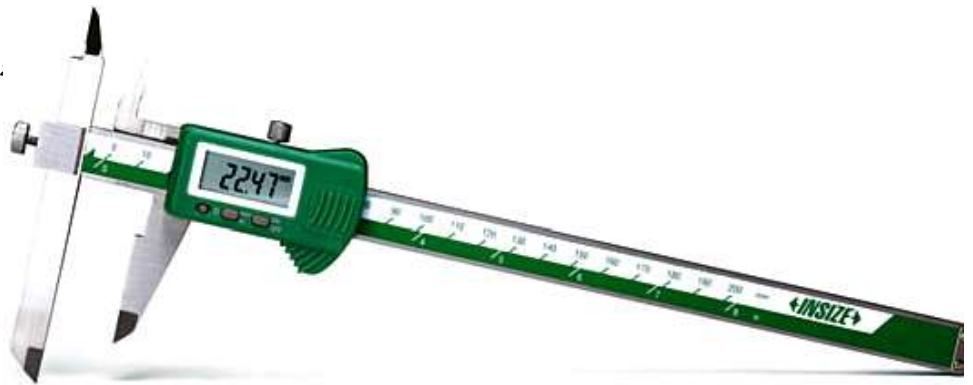


2.6.16 เวอร์เนียคาลิปเปอร์วัดงานเฉพาะจุด (POINT CALIPERS)

รูปที่ 2.60 เวอร์เนียคาลิปเปอร์วัดงานเฉพาะจุด (Point Calipers)

เวอร์เนียลักษณะนี้ ปากวัดปลายจะแหลมเล็ก เหมาะกับการใช้วัดงานบริเวณงานที่ผิวงานไม่ราบเรียบสม่ำเสมอ
ความสามารถในการวัดงาน ขนาด 0-150 มม.
ค่าความละเอียด 0.01 มม. 0.0005 นิ้ว

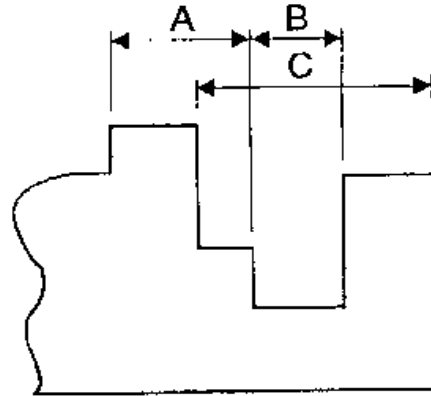
2.6.17 เวอร์เนีย



รูปที่ 2.61 เวอร์เนีย แบบปรับเลื่อนปากขึ้นลงได้ (Offset calipers)

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เวอร์เนียลักษณะนี้ ปากวัดซึ่งติดกับสเกลหลัก สามารถเลื่อนขึ้นลงได้ สำหรับใช้วัดงานที่มีความลึกไม่เท่ากัน
 ความสามารถในการวัดงาน 0-150 มม. 0-200 มม. 0-300 มม.
 ค่าความละเอียด 0.01 มม. 0.05 มม. 0.001 นิ้ว และ 0.0005 นิ้ว



รูปที่ 2.62 การใช้เวอร์เนียวัดงานที่มีความลึกไม่เท่ากัน

2.6.18 การอ่านค่าเวอร์เนียแบบนาฬิกา (VERNIER DIAL)

เวอร์เนียแบบนาฬิกา จะมีนาฬิกาที่สเกลเวอร์เนีย ก่อนใช้เวอร์เนีย ควรตรวจสอบความเที่ยงตรง โดยเลื่อนปากวัดนอกของเวอร์เนีย ให้เลื่อนขีดติดกัน แล้วสังเกตที่หน้าปัดว่า เข็มตรงกับเลข 0 (ศูนย์) หรือไม่ ถ้าเข็มไม่ตรงก็ให้คลายสกรูด้านล่างของหน้าปัด และปรับหน้าปัดให้เลข 0 (ศูนย์) ตรงกับเข็ม เมื่อตรงแล้วให้หมุนสกรูล็อกหน้าปัด วิธีนี้เป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรง ของเวอร์เนีย ก่อนใช้งานด้วย ข้อดีของเวอร์เนียชนิดนี้ คือนาฬิกาของนาฬิกาช่วยขยายสเกลให้ใหญ่ขึ้น ทำให้การอ่านค่าในขณะวัดได้รวดเร็วและถูกต้อง



แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
 บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 2

สอนครั้งที่ 6

ชุดหน่วยเวอร์เนียวัดลิฟต์

เรื่อง ว



รูปที่ 2.63 เวอร์เนีย บอกรายละเอียดหน้าปัด ค่าความละเอียด 0.01 มม.

รายละเอียดของเวอร์เนีย ดูจากหน้าปัดบอกความละเอียดของเวอร์เนีย ค่าความละเอียด 1 ช่องมีค่าเท่ากับ 0.01 มม. เมื่อเลื่อนปากวัดออก เข็มจะหมุนตามเข็มนาฬิกาครบ 1 รอบ ปากวัดจะเคลื่อนที่เท่ากับ 1 มม. จากรูปจะเห็นว่าหน้าปัดจะแบ่งเป็น 100 ส่วน เท่ากัน 1 ช่องเท่ากับ 0.01 มม. ถ้าเลื่อนปากวัดเข้าหากันเข็มจะหมุนทวนเข็มนาฬิกา



รูปที่ 2.64 เวอร์เนีย บอกรายละเอียดหน้าปัด ค่าความละเอียด 0.02 มม.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียคาลิเปอร์		
เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์			จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

รายละเอียดของเวอร์เนียร์ ดูจากหน้าปัด ซึ่งจะบอกค่าความละเอียด ของเวอร์เนียร์ค่าความละเอียดใน 1 ช่อง มีค่าเท่ากับ 0.02 มม. เมื่อเลื่อนปากวัดออกเข็มจะหมุนตามเข็มนาฬิกา ครบ 1 รอบ ปากวัดจะเคลื่อนที่เท่ากับ 2 มม. จากรูปจะเห็นว่า เมื่อเข็มหมุนตามเข็มนาฬิกา จากเลข 0 (ศูนย์) ถึง เลข 0 (ศูนย์) ครึ่งหนึ่งของหน้าปัด ปากวัดก็จะเคลื่อนที่เท่ากับ 1 มม. จากรูป ครึ่งหนึ่งของ



รูปที่ 2.65 เวอร์เนียร์ บอกรายละเอียดหน้าปัดค่าความละเอียด 0.05 มม.

รายละเอียดของเวอร์เนียร์ ดูจากหน้าปัดบอกค่าความละเอียด ของเวอร์เนียร์ค่าความละเอียดใน 1 ช่อง จะมีค่าเท่ากับ 0.05 มม. เมื่อเลื่อนปากวัดออก เข็มจะหมุนตามเข็มนาฬิกา ครบ 1 รอบ ปากวัดจะเคลื่อนที่เท่ากับ 5 มม. จากรูปจะเห็นว่าเมื่อเข็มหมุนตามเข็มนาฬิกา จากเลข 0 (ศูนย์) ถึงเลข 1 จะมีค่าเท่ากับ 1 มม. จากหน้าปัด 1 มม. จะแบ่ง 20 ส่วน เท่ากับ 1 ช่องจะเท่ากับ $1/20 = 0.05$ มม.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	สอนครั้งที่ 6
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

ขั้นสรุป

1. ครูสรุปวิธีการใช้เวอร์เนียร์ทั้ง 3 แบบ
2. ครูแนะนำวิธีการบำรุงรักษา เวอร์เนียร์ทั้ง 3 แบบ
3. ข้อควรระวังในการใช้เวอร์เนียร์

สื่อการเรียนการสอน

1. เวอร์เนียร์
2. ชิ้นงานประเภท เหล็กกลม เหล็กแบน เหล็กกลวง เหล็กเหลี่ยม
3. เอกสารประกอบการสอน

ขั้นประเมินผล

1. ครูนำชิ้นงานมาตรฐานที่วัดค่าไว้แล้วให้นักศึกษาวัดจำนวน 5 ชิ้น และใช้เวอร์เนียร์ 3 แบบ วัดทุกชิ้นงานตามจุดที่กำหนด
2. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย
3. การตรงต่อเวลา
4. ใบงาน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ถามความรู้เก่าของนักศึกษาเกี่ยวกับ เวอร์เนียร์ว่ารู้จัก เวอร์เนียร์ไหม เวอร์เนียร์ทำหน้าที่อะไร มีประโยชน์อย่างไร ทำไมต้องเรียนเวอร์เนียร์
2. ครูยกตัวอย่างข้อดี ข้อเสียของไม้วรรคเมื่อเปรียบเทียบกับเวอร์เนียร์

ขั้นสอนหรือให้ความรู้

1. ครูนำเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ให้นักศึกษาดูและอธิบายส่วนประกอบของเวอร์เนียร์ โดยนำเวอร์เนียร์หลาย ๆ แบบให้นักศึกษา และถามนักศึกษาว่าเวอร์เนียร์นี้มีชื่ออะไร มีส่วนประกอบอะไรบ้าง
2. ครูถามคำถามชื่อของเวอร์เนียร์ทุกตัวที่ครูนำมาให้ดู และบอกส่วนประกอบของเวอร์เนียร์
3. ครูทบทวนส่วนประกอบของ เวอร์เนียร์โดยการซักถามอีก 1 รอบ
4. ครูอธิบายซักถามวิธีการอ่านค่าเวอร์เนียร์อย่างละเอียด
5. ครูแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น กลุ่ม ๆ ละ 5 คน แล้วแจก เวอร์เนียร์ให้กลุ่มละ 1 ตัว และให้นักศึกษาสาธิตการอ่านค่า เวอร์เนียร์โดยครูเป็นผู้กำหนดให้อ่านเป็นช่วง ๆ เช่น ให้ตั้งเวอร์เนียร์ให้มีค่าเป็น 5 มม. 13 มม 27 มม. เป็นต้น
6. ครูทบทวนความรู้ของการอ่านค่าเวอร์เนียร์โดยแบ่งเป็นกลุ่มโดยใช้กลุ่มเดิมและให้นักศึกษา และตั้งค่า เวอร์เนียร์ตามที่ครูกำหนดให้ เช่น 28 มม., 29 มม. 42 มม. เป็นต้น
7. ครูทดสอบการอ่านค่าเวอร์เนียร์โดยสุ่มตัวอย่างถามนักศึกษา ทีละ 1 คน แล้วให้คะแนน
8. ครูสอนวิธีการอ่านค่าเวอร์เนียร์ที่เป็นจุดทศนิยมโดยให้นักศึกษาดังค่าเวอร์เนียร์ไม่ให้อ่านลงตัวเช่น ให้ตั้งไปที่ 25.20 มม.
9. ครูขึ้นเครื่องฉายจอโปรเจ็คเตอร์รูปภาพเวอร์เนียร์ที่มีค่าเป็นจุดทศนิยมและบอกวิธีการอ่าน
10. ครูให้นักศึกษาสาธิตวิธีการอ่านค่าเวอร์เนียร์ โดยครูกำหนดให้นักศึกษาดังค่าไป ที่ 30.36
11. ครูทดสอบผลการอ่านค่าเวอร์เนียร์ โดยให้นักศึกษาวัดชิ้นงานที่ครูนำมา เช่น เหล็กกลม ที่มีขนาดแตกต่างกัน โดยให้วัด เป็นกลุ่ม ๆ ละ 1 ชิ้น
12. ครูตรวจสอบผลของการวัดพร้อมบอกนักศึกษาว่าอ่านถูกหรืออ่านผิดถ้าผิดให้อ่านใหม่

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เอกสารอ้างอิง

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2546.

นิติ ชาติรินรานนท์และปิยชาติ ชาติรินรานนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : -
ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549.

วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545.

Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : -

The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2 สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

[illegible]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

[illegible]

3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติดีปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติดีปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติดีปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติดีปฏิบัติ



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3 สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
	เรื่อง ไมโครมิเตอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง (หัวข้อย่อยหรือความรู้และทักษะที่จะได้จากการปฏิบัติ) 3.1 ไมโครมิเตอร์ 3.2 หลักการทำงานของไมโครมิเตอร์ สาระสำคัญ 1. ไมโครมิเตอร์เป็นเครื่องวัดละเอียดที่สามารถวัดได้ละเอียดกว่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ 2. การทำงานของไมโครมิเตอร์โดยการหมุนเกลียวที่ไปหนึ่งรอบของเกลียวปากเดียว การเคลื่อนที่ของเส้นขอบเกลียว 1 อบ EAD) จะเท่ากับ 1 ระยะพิทช์ ของเกลียว (PITCH) 3. ไมโครมิเตอร์ประกอบด้วยแกนรับ แกนวัด แหวนล็อกแกนวัด ปลอกสเกลหลัก ปลอกสเกลหมุนวัด ปลอกหมุนกระแทกเลื่อน โคร่งตัวยู		
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3 สอนครั้งที่ 7



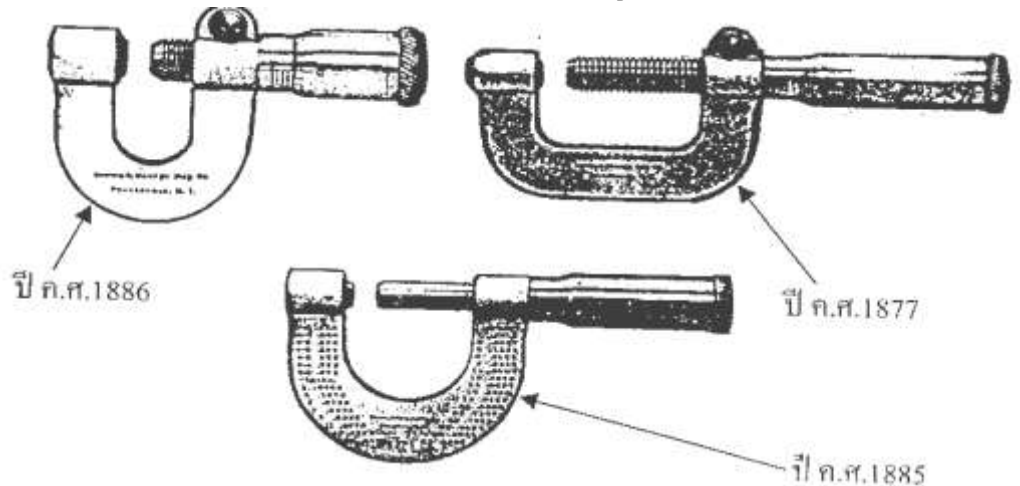
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) ด้านความรู้ 1. บอกส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 2. อธิบายวิธีการอ่านไมโครมิเตอร์แต่ละขนาดวัดได้ถูกต้อง 3. อธิบายวิธีการใช้งานของไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 4. บอกข้อควรระวังการใช้ไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 5. บอกการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง ด้านทักษะ 1. ปรับตั้ง บำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 2. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ได้ถูกต้อง 3. อ่านค่าไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. ปฏิบัติงานตามที่มอบหมายสำเร็จตามที่กำหนด 2. ความสนใจใฝ่รู้		
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เนื้อหาสาระ

เรื่องไมโครมิเตอร์ (MICRONETER)

3.1 ไมโครมิเตอร์

เป็นเครื่องมือวัดละเอียดชนิดหนึ่ง ที่ได้ประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อให้สามารถวัดงานได้ละเอียด ซึ่งเรียกเครื่องมือนี้ว่า ไมโครมิเตอร์ คาลิปเปอร์ โดยได้คิดค้นขึ้นมา ในปี ค.ศ. 1848 โดยนักวิทยาศาสตร์ ชาวฝรั่งเศส และได้มีการพัฒนา ให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานให้สูงขึ้นมาเรื่อย ๆ โดยต่อเนื่องจนมาถึงปัจจุบัน



รูปที่ 3.1 ไมโครมิเตอร์ในปี ค.ศ. ต่าง ๆ

และได้มีการเปลี่ยนชื่อจากไมโครมิเตอร์คาลิปเปอร์ เป็นไมโครมิเตอร์ในปัจจุบัน เป็นเครื่องมือวัดละเอียด ซึ่งสามารถอ่านค่าได้จากการวัด ได้อย่างเที่ยงตรง มีทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ

ความละเอียดของระบบเมตริก

(0.01 มม.)

(0.001 มม.)

ความละเอียดของระบบอังกฤษ

(0.001 นิ้ว) ,

(0.0001 นิ้ว)

ขนาดของไมโครมิเตอร์ในระบบเมตริก จะมีขนาดเพิ่มขึ้น ขนาดละ 25 มม. เช่น ขนาด 0-25 มม. 25-50 มม 50-75 มม 75-100 มม. ถึงขนาด 475 -500 มม.

ไมโครมิเตอร์ในระบบอังกฤษ จะมีขนาดเพิ่มขึ้น ขนาดละ 1 นิ้ว เช่น ขนาด 0-1 นิ้ว 1-2 นิ้ว 2-3 นิ้ว 3-4 นิ้ว 4-5 นิ้ว 5-6 นิ้ว ถึงขนาด 19-20 นิ้ว



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

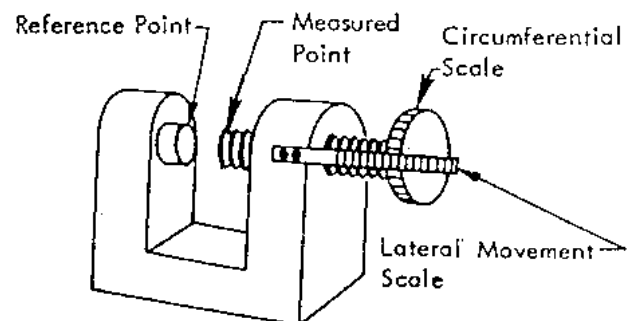
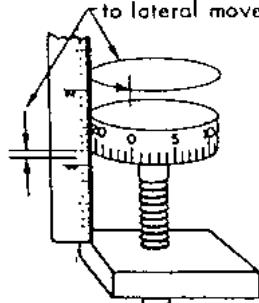


รูปที่ 3.2 เมเทรเมตรชนิดต่าง ๆ ทมเชเนบจวบจน

3.2 หลักการทำงานของไมโครมิเตอร์

การทำงานของไมโครมิเตอร์ ได้พัฒนามาจากการหมุนเคลื่อนที่ ของชุดเกลียวซึ่งประกอบด้วยสกรู และนัตเหมือนหลักการเคลื่อนที่ของแคลิเปอร์ โดยเอาหลักการ ของการเคลื่อนที่ของเกลียวที่ถูกหมุนเคลื่อนที่ ไปหนึ่งรอบของเกลียวปากเดียว การเคลื่อนที่ของเส้นขอบเกลียว 1 รอบ EAD)

Amplification is ratio of circumference to lateral movement.



รูปที่ 3.3 หลักการสร้างไมโครมิเตอร์

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เช่นเกลียวของไมโครมิเตอร์ ระบบเมตริก มีระยะพิทช์ เท่ากับ 0.5 มม. เมื่อหมุนเกลียวตามเข็มนาฬิกาแกนของไมโครมิเตอร์ ระบบเมตริก มีระยะพิทช์ เท่ากับ 0.5 มม. เมื่อหมุนเกลียวตามเข็มนาฬิกาแกนของไมโครมิเตอร์ (Spindle) จะเคลื่อนที่ออกไปเท่ากับ 0.5 มม. เท่ากับระยะพิทช์ การเคลื่อนที่ของเส้นรอบเกลียวก็จะเคลื่อนที่ 0.5 มม. ด้วย ทั้งนี้เพราะเกลียวเป็นเกลียวปากเดียว ระยะพิทช์

ระบบ
ไปจนครบ



4 ส่วนประกอบภายในของไมโครมิเตอร์วัดขนาด 0-25 มม. (0.01 มม.)

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

ขั้นสรุป

1. ครูซักถามข้อข้องใจในการอ่านค่าที่ผิดพลาดของนักศึกษา
2. ครูแนะนำวิธีการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์
3. ข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบงาน / ชิ้นงาน
2. ไมโครมิเตอร์
3. Power point

ขั้นประเมินผล

1. ครูให้นักศึกษาปฏิบัติตามใบงานแล้วนำเสนอ
2. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย
3. การตรงต่อเวลา
4. ทดสอบ



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนหัวข้อที่เรียนเกี่ยวกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
2. แঙ্গจุดประสงค์ของการเรียนไมโครมิเตอร์ถึงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. ถามนักเรียนว่าเคยรู้จักไมโครมิเตอร์บ้างแล้วหรือยัง

ขั้นสอนหรือให้ความรู้

1. ให้นักศึกษา ศึกษาเอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 3 ในหัวข้อที่ 1-2 แล้วตอบคำถาม เช่น
 - ประเทศผู้ประดิษฐ์ ไมโครมิเตอร์
 - ปี ค.ศ. ที่ประดิษฐ์คิดค้น
 - ระบบต่าง ๆ ของ ไมโครมิเตอร์
 - ค่าความละเอียดของไมโครมิเตอร์
 - ขนาดที่เพิ่มขึ้นของ ไมโครมิเตอร์ในระบบเมตริกและระบบอังกฤษ
 - ระยะพิทช์เกลียวของ ไมโครมิเตอร์

2. สุ่มถามหลักการทำงานของไมโครฯ

3. ฉายจอโปรเจกเตอร์ส่วนประกอบภายนอกของไมโครมิเตอร์ แล้วชี้จุดให้นักศึกษาอ่านชื่อเรียกส่วนประกอบ

4. ฉายจอโปรเจกเตอร์ส่วนประกอบภายนอกและภายในของไมโครมิเตอร์วัดนอก แล้วอธิบายในส่วนที่สำคัญ

5. ให้นักศึกษาทดลองอ่านไมโครมิเตอร์ที่เป็นของจริงในระบบต่าง ๆ

6. ให้นักศึกษา ศึกษาเอกสารประกอบการเรียนในหัวข้อที่ 3.9 แล้วถามในจุดที่สำคัญ เช่น

- ขนาดแกนเปลี่ยนของไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบเปลี่ยนแกน
- ชนิดต่าง ๆ ของแท่งตรวจสอบ
- วิธีการตรวจสอบความผิดพลาดของปากวัดไมโครมิเตอร์

-  านที่ถูกต้องประกอบการอธิบายเพิ่มเติม

7.  เตอร์การปรับ และการตรวจสอบความเที่ยงตรงของไมโครฯ แล้วให้นักศึกษาออกมาแสดงวิธี...ของไมโครมิเตอร์ของจริง

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

8. ให้นักศึกษาอ่านข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์ วัดนอกแล้วอธิบายเพิ่มเติมในข้อที่มีเทคนิคสำคัญ
9. แบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น 5 กลุ่มเลือกประธานกลุ่มและเลขากลุ่ม
10. จัดเครื่องมืออุปกรณ์การฝึก จัดเป็น 5 สถานที่ และชิ้นงานฝึกวัด 5 ชิ้น เบอร์ 1-5 สถานที่ 1-3 ฝึกวัดไมโครมิเตอร์ ความละเอียด 0.01 มม. สถานที่ 4-5 ฝึกวัดไมโครมิเตอร์ ความละเอียด 0.001 นิ้ว นักศึกษาจะเข้าฝึกทั้ง 5 สถานที่โดยหมุนเวียนกันไปเมื่อเสร็จ 1 สถานที่ก็อนุญาตให้ไปฝึกสถานที่ต่อไป ล้วงหน้าได้และจะใช้เครื่องมืออุปกรณ์การวัดเพียง 1 จุดต่อสถานที่แต่จะต้องวัดงานครบทั้ง 5 ชิ้นงานเพื่อลงขนาดที่วัดได้ในช่วงจุดวัดแต่ละจุดของแต่ละหมายเลขจนครบ 5 ชิ้นของใบงานให้เสร็จก่อนหมดเวลา 30 นาที
11. ให้นักศึกษาปิดคู่มือการทดลองก่อนเข้าปฏิบัติการฝึกวัด
12. ให้ประธานกลุ่มจัดนักศึกษาเข้าปฏิบัติงานตามจำนวนเครื่องมือ
13. ให้นักศึกษาทำตามใบงานเป็นการ ฝึกวัดไมโครมิเตอร์ในระบบเมตริก ค่าความละเอียด 0.01 มม และระบบอังกฤษค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว
14. ให้นักศึกษาทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ 5 นาที
15. ให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนงานกันเพื่อตรวจสอบคำตอบ
16. ให้นักศึกษาดูเฉลยคำตอบจากใบงานของครูใช้เวลาประมาณ 20 นาที
17. ให้นักศึกษาค้นใบงานเจ้าของเดิมเพื่อประเมินข้อผิดพลาดของตนเอง
18. ให้นักศึกษาส่งใบงานให้ครูตรวจเพื่อเป็นคะแนนเก็บ
19. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

แบบฝึกหัด 3.1

1. หลักการทำงานของไมโครมิเตอร์

ตอบ.....

2. จงบอกส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์เป็นภาษาไทย

1.) (ANVIL)

ภาษาไทย.....

2.) (SPINELE)

ภาษาไทย.....

3.) (LOCK NUT)

ภาษาไทย.....

4.) (SLEEVE OR BARREL)

ภาษาไทย.....

5.) (THIMBLE)

ภาษาไทย.....

6.) (RATCHET STOP)

ภาษาไทย.....

7.) (FRAME)

ภาษาไทย.....



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.1 1. หลักการทำงานของไมโครมิเตอร์ ตอบ การทำงานของไมโครมิเตอร์ ได้พัฒนามาจากการหมุนเคลื่อนที่ ของชุดเกลียวซึ่งประกอบด้วยสกรู และนัตเหมือนหลักการเคลื่อนที่ของแคลมป์ โดยเอาหลักการ ของการเคลื่อนที่ของเกลียวที่ถูกหมุนเคลื่อนที่ ไปหนึ่งรอบของเกลียวปากเดียว การเคลื่อนที่ของเส้นขอบเกลียว 1 รอบ EAD) จะเท่ากับ 1 ระยะพิทช์ ของเกลียว (PITCH) 2. จงบอกส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์เป็นภาษาไทย 1.) แกนรับ (ANVIL) 2.) แกนวัด (SPINELE) 3.) แหวนล็อกแกนวัด (LOCK NUT) 4.) ปลอกสเกลหลัก (SLEEVE OR BARREL) 5.) ปลอกสเกล หมุนวัด (THIMBLE) 6.) ปลอกหมุน กระทบเลื่อน (RATCHET STOP) 7.) โครงตัวยู (FRAME)		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 7

	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
เอกสารอ้างอิง ประธานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยุคเข่น, 2546. ธิตี ชาติรินรานนท์ และปิยชาติ ชาติรินรานนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : - ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549. วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. Auto Service and Repair. South Holland, Illinois : - The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.	

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 7

	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดข้างยนต์	
เรื่อง	งานวัดละเอียด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
บันทึกหลังการสอน		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
ปัญหาและอุปสรรค		
.....		
.....		
.....		
.....		
ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข		
.....		
.....		
.....		
.....		

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม

.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความมีวินัย	ความ	จิตอาสา	ขยันและ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	.สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 3.3 ส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์ 3.4 ส่วนประกอบภายนอกและภายในของไมโครมิเตอร์วัดนอก สาระสำคัญ 4. ไมโครมิเตอร์เป็นเครื่องวัดละเอียดที่สามารถวัดได้ละเอียดกว่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 5. การทำงานของไมโครมิเตอร์โดยการหมุนเกลื่อนที่ไปหนึ่งรอบของเกลียวปากเดียว การเคลื่อนที่ของเส้นขอบเกลียว 1 รอบ (EAD) จะเท่ากับ 1 ระยะพิทช์ ของเกลียว (PITCH) 6. ไมโครมิเตอร์ประกอบด้วยแกนรับ แกนวัด แหวนล็อกแกนวัด ปลอกสเกลหลัก ปลอกสเกลหมุนวัด ปลอกหมุนกระทบเลื่อน โครงตัวยู 7. ส่วนประกอบภายนอกและภายในของไมโครมิเตอร์วัดนอกมีทั้งหมด 13 ส่วนประกอบล้วนแต่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการอ่านไมโครมิเตอร์ได้อย่างแม่นยำและเที่ยงตรง 8. ถ้าหมุนเกลียวไป 1 รอบ (50 ซิด) = 0.50 มม. นี่ถ้าหมุนเกลียวไป 1/2 รอบ (25 ซิด) = $0.5/2 = 0.25$ มม. ถ้าหมุนเกลียวไป 1/50 รอบ (1 ซิด) = $0.5/50 = 0.01$ มม. เมื่อหมุนปลอกวัดไป 1 ซิด แกนวัดจะเคลื่อนที่ 0.01 มม. 9. ไมโครมิเตอร์วัดนอกและอุปกรณ์ประกอบของไมโครมิเตอร์วัดขนาดต่างๆ เช่น ขนาด 0-25 มม. ความละเอียด 0.01 มม. ขนาด 0-1 นิ้ว ความละเอียด 0.001 นิ้ว ขนาด 0-25 มม. ความละเอียด 0.001 มม. ขนาด 0-1 นิ้ว ค่าความละเอียด 0.0001 มม. 10. การปรับและการตรวจสอบความเที่ยงตรง เมื่อต้องการเลื่อนแกนวัดเร็วไม่ควรจับไมโครมิเตอร์หมุน การปรับตำแหน่งไมโครมิเตอร์ให้ตรงศูนย์กลางของงานก่อนแล้วจึงปรับตั้ง 11. เมื่อใช้ไมโครมิเตอร์วัดและอ่านค่าที่ชิ้นงานทันที ไม่ควรยกไมโครมิเตอร์ ออกจากชิ้นงาน เพื่ออ่านค่าเพราะจะทำให้ค่าที่ได้จากการวัดผิดพลาด 12. ชนิดและการใช้งานไมโครมิเตอร์วัดนอกในลักษณะต่างๆ ประกอบด้วย ไมโครมิเตอร์วัดท่อและงานทรงกระบอก ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบขาสปริง ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบขาหนี ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบมีเข็มบอกขนาดหรือพิทช์ 13. เมื่อเลิกใช้งานควรใช้น้ำมันหล่อลื่นแบบเบาบางถ้าตรงที่ใช้งานบ่อยๆ แต่ถ้าต้องเก็บไว้นานๆ ก็ควรใช้น้ำมันที่มีความเข้มข้นสูง หรือใช้วาสลินทาเคลือบไว้		



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) ด้านความรู้ 1. บอกส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 2. อธิบายวิธีการอ่านไมโครมิเตอร์แต่ละขนาดวัดได้ถูกต้อง 3. อธิบายวิธีการใช้งานของไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 4. บอกข้อควรระวังการใช้ไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 5. บอกการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง ด้านทักษะ 1. ปรับตั้ง บำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 2. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ได้ถูกต้อง 3. อ่านค่าไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. ปฏิบัติงานตามที่มอบหมายสำเร็จตามที่กำหนด		
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 8

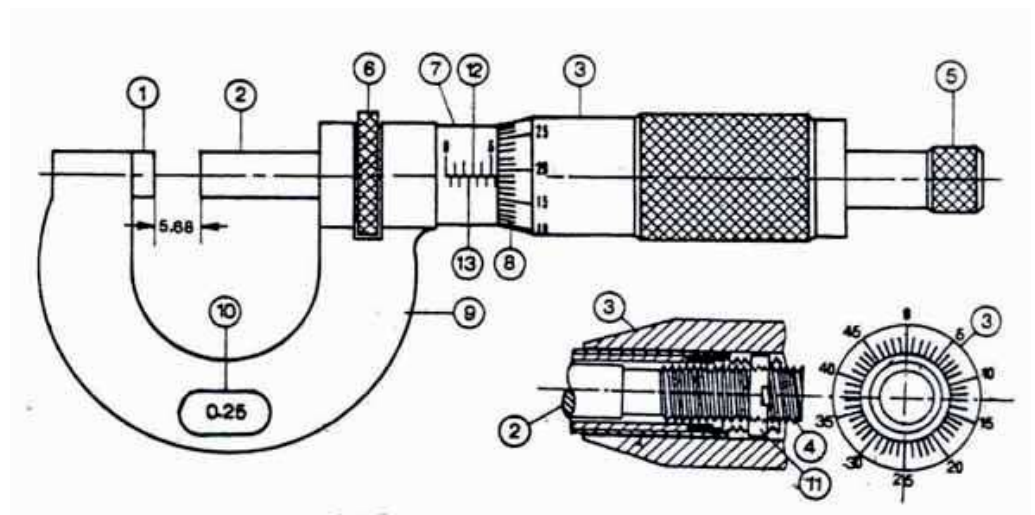
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เนื้อหาสาระ

3.3 ส่วนประกอบภายนอกของไมโครมิเตอร์

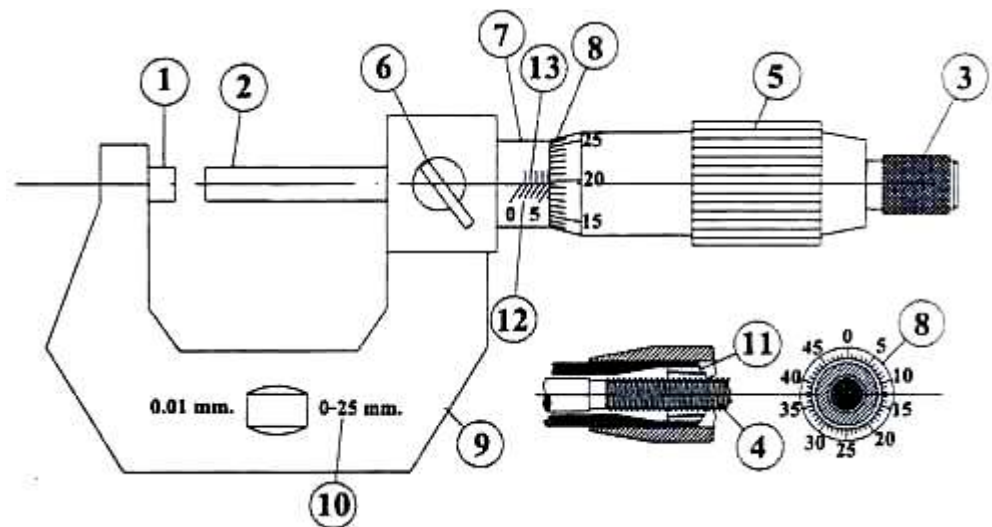
- 1.) แคนรับ (ANVIL)
- 2.) แคนวัด (SPINDLE)
- 3.) แหวนล็อกแกนวัด (LOCK NUT)
- 4.) ปลอกสเกลหลัก (SLEEVE OR BARREL)
- 5.) ปลอกสเกล หมุนวัด (THIMBLE)
- 6.) ปลอกหมุน กระทบเลื่อน (RATCHET STOP)
- 7.) โครงตัวยู (FRAME)

3.4 ส่วนประกอบภายนอกและภายในของไมโครมิเตอร์วัดนอก



ภาพที่ 3.5 แสดงไมโครมิเตอร์วัดนอก

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	



ภาพที่ 3.6 แสดงส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

ชื่อส่วนประกอบ	หน้าที่
1. แกนรับ	• หน้าที่รองรับการวัดที่ผิวสัมผัสของแกนรับจะขูดผิวแข็งเพื่อป้องกันการสึกหรอ
2. แกนวัด	• เลื่อนสัมผัสวัดขนาดของชิ้นงานผิวสัมผัสจะขูดผิวแข็งเหมือนกับแกนรับและขนาดของแกนวัดเท่ากับแกนรับ
3. ปลอกหมุนวัด	• หมุนเลื่อนให้แกนวัดสัมผัสชิ้นงานในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ส่วนที่ปลายสำหรับมีจับ
4. เกลียว	• เป็นส่วนเดียวกับแกนวัดมีระยะพิชต์เท่ากับ 0.5 มม.
5. ปลอกหมุนกระทบเลื่อน	• ป้องกันแกนวัดในการเลื่อนสัมผัสผิวงานวัดเพื่อให้ได้ค่าวัดที่ถูกต้อง
6. กลไกล็อกแกนวัด	• ล็อกหรือบีบแกนวัดไม่ให้เคลื่อนที่ และคลายเมื่อต้องการให้แกนวัดเคลื่อนที่
7. ก้านสเกล	• ปลอกขีดสเกลแบ่งตามแนวยาว
8. ขีดสเกล 0.01 มม.	• อยู่บนปลอกหมุนวัด แต่ละช่องสเกลมีค่าความละเอียด 0.01 มม.
9. โครง	• เป็นตัวรองรับส่วนประกอบต่าง ๆ ของไมโครมิเตอร์
10. ขนาดวัด	• เป็นตัวเลขที่บอกขนาดของไมโครมิเตอร์ เช่น 0-25 มม. หมายถึง ไมโครมิเตอร์สามารถวัดขนาดได้ตั้งแต่ 0-25 มม.
11. แหวนเกลียว	• ใช้ปรับความฝืดของปลอกหมุนวัด
12. ขีดสเกล 1 มม.	• บอกค่าความละเอียดขีดละ 1 มม.
13. ขีดสเกล 0.5 มม.	• บอกค่าความละเอียดขีดละ 0.5 มม. โดยมองประกอบกับสเกลที่ใช้ละเอียด 1 มม.



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	

เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
ขั้นสรุป 2. ครูซักถามข้อข้องใจในการอ่านค่าที่ผิดพลาดของนักศึกษา 2. ครูแนะนำวิธีการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ 3. ข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์ สื่อการเรียนการสอน 1. ใบงาน / ชิ้นงาน 2. ไมโครมิเตอร์ ขั้นประเมินผล 2. ครูให้นักศึกษาปฏิบัติตามใบงานแล้วนำเสนอ 2. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย 3. การตรงต่อเวลา 4. ทดสอบ		
		
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3

	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูตรวจสอบรายชื่อและเวลาการเข้าเรียนของนักเรียนพร้อมสังเกตความเรียบร้อยของเครื่องแต่งกาย
2. ครูแจ้งระเบียบการเรียน เกณฑ์การวัดผลและกาประเมินผล
3. ครูแจกเอกสาร หนังสือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน ให้ศึกษาพร้อมกับสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกัน
4. ครูแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนในเรื่อง ไมโครมิเตอร์ เพื่อให้ นักเรียนได้ทราบเป้าหมายที่จะเรียนและเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม
5. ครูนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง ไมโครมิเตอร์
6. นักเรียนตั้งใจฟังครูบรรยายและสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

ขั้นสอนหรือให้ความรู้

1. ให้นักศึกษา ศึกษาเอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 3 ในหัวข้อที่ 1-2 แล้วตอบคำถาม เช่น
 - ประเทศผู้ประดิษฐ์ ไมโครมิเตอร์
 - ปี ค.ศ. ที่ประดิษฐ์คิดค้น
 - ระบบต่าง ๆ ของ ไมโครมิเตอร์
 - ค่าความละเอียดของไมโครมิเตอร์
 - ขนาดที่เพิ่มขึ้นของ ไมโครมิเตอร์ในระบบเมตริกและระบบอังกฤษ
 - ระยะพิทช์เกลียวของ ไมโครมิเตอร์
2. สุ่มถามหลักการทำงานของไมโครฯ
3. ฉายจอโปรเจ็คเตอร์ส่วนประกอบภายนอกของไมโครมิเตอร์ แล้วชี้จุดให้นักศึกษาอ่านชื่อเรียกส่วนประกอบต่าง ๆ
4. ฉายจอโปรเจ็คเตอร์ส่วนประกอบภายนอกและภายในของไมโครมิเตอร์วัดนอกแล้วอธิบายในส่วนที่สำคัญเพิ่มเติม
5. ให้นักศึกษาทดลองอ่านไมโครมิเตอร์ที่เป็นของจริงในระบบต่าง ๆ
6. ให้นักศึกษา ศึกษาเอกสารประกอบการสอนในหัวข้อที่ 3.9 แล้วถามในจุดที่สำคัญ เช่น
 - ขนาดแกนเปลี่ยนของไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบเปลี่ยนแกน
 - ชนิดต่าง ๆ ของแท่งตรวจตอบ

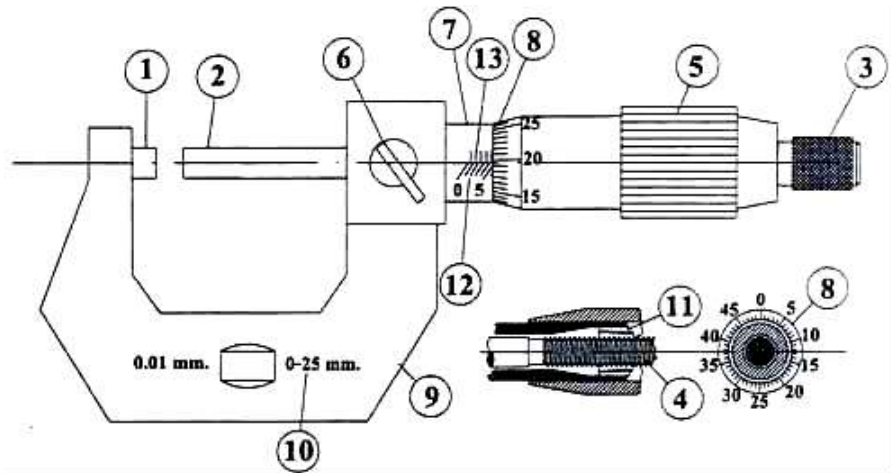


	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
- วิธีการตรวจสอบความผิดพลาดของปากวัดไมโครมิเตอร์ - ลักษณะการวัดงานที่ถูกต้องประกอบการอธิบายเพิ่มเติม 7. นายจอโปรเจกเตอร์การปรับ และการตรวจสอบความเที่ยงตรงของไมโครฯ แล้วให้นักศึกษาออกมาแสดงวิธีการปรับศูนย์ของไมโครมิเตอร์ของจริง 8. ให้นักศึกษาอ่านข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์ วัดนอกแล้วอธิบายเพิ่มเติมในข้อที่มีเทคนิคสำคัญ 9. แบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น 5 กลุ่มเลือกประธานกลุ่มและเลขากลุ่ม 10. จัดเครื่องมืออุปกรณ์การฝึก จัดเป็น 5 สถานที่ และชิ้นงานฝึกวัด 5 ชิ้น เบอร์ 1-5 สถานที่ 1-3 ฝึกวัดไมโครมิเตอร์ ความละเอียด 0.01 มม. สถานที่ 4-5 ฝึกวัดไมโครมิเตอร์ ความละเอียด 0.001 นิ้ว นักศึกษาจะเข้าฝึกทั้ง 5 สถานที่โดยหมุนเวียนกันไปเมื่อเสร็จ 1 สถานที่ที่อนุญาตให้ไปฝึกสถานที่ต่อไปล่วงหน้าได้และจะใช้เครื่องมืออุปกรณ์การวัดเพียง 1 ชุดต่อสถานที่แต่จะต้องวัดงานครบทั้ง 5 ชิ้นงานเพื่อลงขนาดที่วัดได้ในช่วงจุดวัดแต่ละจุดของแต่ละหมายเลขจนครบ 5 ชิ้นของใบงานให้เสร็จก่อนหมดเวลา 30 นาที 11. ให้นักศึกษาปิดคู่มือการทดลองก่อนเข้าปฏิบัติการฝึกวัด 12. ให้ประธานกลุ่มจัดนักศึกษาเข้าปฏิบัติงานตามจำนวนเครื่องมือ 13. ให้นักศึกษาทำตามใบงานเป็นการ ฝึกวัดไมโครมิเตอร์ในระบบเมตริก ค่าความละเอียด 0.01 มม และระบบอังกฤษค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว 14. ให้นักศึกษาทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ 5 นาที 15. ให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนงานกันเพื่อตรวจสอบคำตอบ 16. ให้นักศึกษาดูแนวเฉลยคำตอบจากใบงานของครูใช้เวลาประมาณ 20 นาที 17. ให้นักศึกษาค้นใบงานเจ้าของเดิมเพื่อประเมินข้อผิดพลาดของตนเอง 18. ให้นักศึกษาส่งใบงานให้ครูตรวจเพื่อเป็นคะแนนเก็บ 19. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดที่ 3.1		



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

แบบฝึกหัดที่ 3.2



1. จงบอก

หน้าที่ของ

ส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1. แกนรับ.....
2. แกนวัด.....
3. ปดอกลมุนวัด.....
4. เกลียว.....
5. ปดอกลมุนกระทบเลื่อน.....
6. กลไกล๊อคแกนวัด.....
7. ก้านสเกล.....
8. จีดสเกล 0.01 มม.....
9. โครง.....
10. ขนาด
วัด.....
11. แหวน
เกลียว.....
12. จีดสเกล 1
มม.....
13. จีดสเกล 0.5
.....



	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.2

1. จงบอกหน้าที่ของส่วนประกอบดังต่อไปนี้

ชื่อส่วนประกอบ	หน้าที่
1. แกนรับ	• หน้าที่รองรับการวัดที่ผิวสัมผัสของแกนรับจะขูดผิวแข็งเพื่อป้องกันการสึกหรอ
2. แกนวัด	• เลื่อนสัมผัสวัดขนาดของชิ้นงานผิวสัมผัสจะขูดผิวแข็งเหมือนกับแกนรับและขนาดของแกนวัดเท่ากับแกนรับ
3. ปลอกหมุนวัด	• หมุนเลื่อนให้แกนวัดสัมผัสชิ้นงานในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ส่วนที่ลายสำหรับมือจับ
4. เกลียว	• เป็นส่วนเดียวกับแกนวัดมีระยะพิตซ์เท่ากับ 0.5 มม.
5. ปลอกหมุนกระทบเลื่อน	• ป้องกันแกนวัดในการเลื่อนสัมผัสผิวงานวัดเพื่อให้ได้ค่าวัดที่ถูกต้อง
6. กลไกล็อกแกนวัด	• ล็อกหรือบีบแกนวัดไม่ให้เคลื่อนที่ และคลายเมื่อต้องการให้แกนวัดเคลื่อนที่
7. ก้านสเกล	• ปลอกขีดสเกลแบ่งตามแนวยาว
8. ขีดสเกล 0.01 มม.	• อยู่บนปลอกหมุนวัด แต่ละช่องสเกลมีค่าความละเอียด 0.01 มม.
9. โครง	• เป็นตัวรองรับส่วนประกอบต่าง ๆ ของไมโครมิเตอร์
10. ขนาดวัด	• เป็นตัวเลขที่บอกขนาดของไมโครมิเตอร์ เช่น 0-25 มม. หมายถึง ไมโครมิเตอร์สามารถวัดขนาดได้ตั้งแต่ 0-25 มม.
11. แหวนเกลียว	• ใช้ปรับความฝืดของปลอกหมุนวัด
12. ขีดสเกล 1 มม.	• บอกค่าความละเอียดขีดละ 1 มม.
13. ขีดสเกล 0.5 มม.	• บอกค่าความละเอียดขีดละ 0.5 มม. โดยมองประกอบกับสเกลที่ใช้ละเอียด 1 มม.



	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
เอกสารอ้างอิง ประธานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2546. ชิตี ชาติรินรานนท์ และปิยชาติ ชาติรินรานนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : - ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549. วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. Auto Service and Repair. South Holland, Illinois : - The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.		

	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
บันทึกหลังการสอน ปัญหาและอุปสรรค ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข 		

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม

.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความ	ความ	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

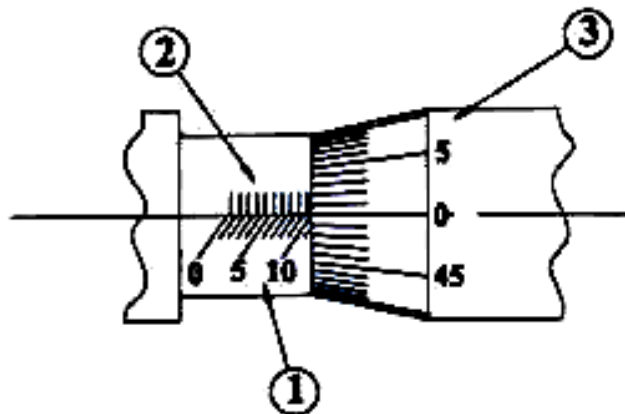


	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 3.5 การสร้างไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.01 มม. 3.6 ไมโครมิเตอร์วัดนอกและอุปกรณ์ประกอบของไมโครมิเตอร์ สาระสำคัญ 14. ไมโครมิเตอร์เป็นเครื่องวัดละเอียดที่สามารถวัดได้ละเอียดกว่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 15. การทำงานของไมโครมิเตอร์โดยการหมุนเคลื่อนที่ไปหนึ่งรอบของเกลียวปากเดียว การเคลื่อนที่ของเส้นขอบเกลียว 1 รอบ (EAD) จะเท่ากับ 1 ระยะพิทช์ ของเกลียว (PITCH) 16. ไมโครมิเตอร์ประกอบด้วยแกนรับ แกนวัด แหวนล็อกแกนวัด ปลอกสเกลหลัก ปลอกสเกลหมุนวัด ปลอกหมุนกระทบเลื่อน โครงตัวยู 17. ส่วนประกอบภายนอกและภายในของไมโครมิเตอร์วัดนอกมีทั้งหมด 13 ส่วนประกอบล้วนแต่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการอ่านไมโครมิเตอร์ได้อย่างแม่นยำและเที่ยงตรง 18. ถ้าหมุนเกลียวไป 1 รอบ (50 ซิด) = 0.50 มม. นี่ถ้าหมุนเกลียวไป 1/2 รอบ (25 ซิด) = $0.5/2 = 0.25$ มม. ถ้าหมุนเกลียวไป 1/50 รอบ (1 ซิด) = $0.5/50 = 0.01$ มม. เมื่อหมุนปลอกวัดไป 1 ซิด แกนวัดจะเคลื่อนที่ 0.01 มม. 19. ไมโครมิเตอร์วัดนอกและอุปกรณ์ประกอบของไมโครมิเตอร์วัดขนาดต่างๆ เช่น ขนาด 0-25 มม. ความละเอียด 0.01 มม. ขนาด 0-1 นิ้ว ความละเอียด 0.001 นิ้ว ขนาด 0-25 มม. ความละเอียด 0.001 มม. ขนาด 0-1 นิ้ว ค่าความละเอียด 0.0001 มม. 20. การปรับและการตรวจสอบความเที่ยงตรง เมื่อต้องการเลื่อนแกนวัดเร็วไม่ควรจับไมโครมิเตอร์หมุน การปรับตำแหน่งไมโครมิเตอร์ให้ตรงศูนย์กลางของงานก่อนแล้วจึงปรับตั้ง 21. เมื่อใช้ไมโครมิเตอร์วัดและอ่านค่าที่ชิ้นงานทันที ไม่ควรยกไมโครมิเตอร์ ออกจากชิ้นงาน เพื่ออ่านค่าเพราะจะทำให้ค่าที่ได้จากการวัดผิดพลาด 22. ชนิดและการใช้งานไมโครมิเตอร์วัดนอกในลักษณะต่างๆ ประกอบด้วย ไมโครมิเตอร์วัดท่อและงานทรงกระบอก ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบขาสปริง ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบขาหนี ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบมีเข็มบอกขนาดหรือพิทช์ 23. เมื่อเลิกใช้งานควรใช้น้ำมันหล่อลื่นแบบเบาบางถ้าตรงที่ใช้งานบ่อยๆ แต่ถ้าต้องเก็บไว้นานๆ ก็ควรใช้น้ำมันที่มีความเข้มข้นสูง หรือใช้วาสลินทาเคลือบไว้		



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	สอนครั้งที่ 9
	เรื่อง ไมโครมิเตอร์	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) ด้านความรู้ 1. บอกส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 2. อธิบายวิธีการอ่านไมโครมิเตอร์แต่ละขนาดวัดได้ถูกต้อง 3. อธิบายวิธีการใช้งานของไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 4. บอกข้อควรระวังการใช้ไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 5. บอกการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง ด้านทักษะ 1. ปรับตั้ง บำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 2. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ได้ถูกต้อง 3. อ่านค่าไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. ปฏิบัติงานตามที่มอบหมายสำเร็จตามที่กำหนด 2. ความสนใจใฝ่รู้		
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 9

	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
เนื้อหาสาระ 3.5 การสร้างไมโครมิเตอร์ ความละเอียด = 0.01 มม. จะต้องใช้แกนวัด (Spindle) ซึ่งมีชุดเกลียวระยะพิทช์ 0.5 มม. ถ้าหมุนแกนวัดไป 1 รอบ แกนวัดจะเคลื่อนที่ไปเท่ากับ 0.5 มม. รูปที่ 3.7 การแบ่งสเกลที่ปลอกหมุนวัดออกเป็น 50 ช่อง เมื่อหมุนเกลียวไป 1 รอบ = 1 ระยะพิทช์เกลียว (0.50 มม.) จากภาพที่ 3.7 ถ้าปลอกหมุนวัดแบ่งช่องสเกลออกเป็น 50 ช่อง (50 ซีด) การเคลื่อนที่ในแต่ละช่อง จะหาค่าความละเอียดได้ดัง ถ้าหมุนเกลียวไป 1 รอบ (50 ซีด) = 0.50 มม.นี้ ถ้าหมุนเกลียวไป 1/2 รอบ (25 ซีด) = $0.5/2 = 0.25$ มม. ถ้าหมุนเกลียวไป 1/50 รอบ (1 ซีด) = $0.5/50 = 0.01$ มม. เมื่อหมุนปลอกวัดไป 1 ซีดแกนวัดจะเคลื่อนที่ 0.01 มม.		
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



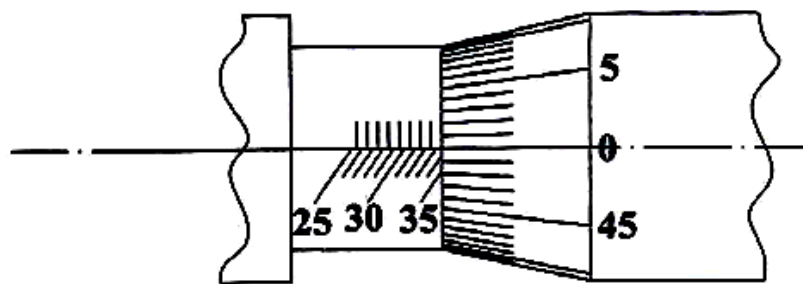
ภาพที่ 3.8 สเกลของไมโครมิเตอร์ กันมีความละเอียด 0.01 มม.

จากภาพที่ 3.8 อ่านค่าจากขีดสเกล 1 มม. = 10.00 มม.

อ่านค่าจากขีดสเกล 0.5 มม. = 0.00 มม.

อ่านค่าจากขีดสเกล 0.01 มม. = +0.00 มม.

อ่านค่ารวม = 10.00 มม.



ภาพที่ 3.9 อ่านค่าสเกลจากการวัดด้วยไมโครมิเตอร์

จากภาพที่ 3.9 อ่านค่าจากขีดสเกล 1 มม. = 33.00 มม.

อ่านค่าจากขีดสเกล 0.5 มม. = 0.50 มม.

อ่านค่าจากขีดสเกล 0.01 มม. = +0.00 มม. อ่านค่ารวม = 33.50 มม.



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

3.6 ไมโครมิเตอร์วัดนอก และอุปกรณ์ประกอบของไมโครมิเตอร์

3.6.1 ไมโครมิเตอร์วัดนอก (OUTSIDE MICROMETERS) ขนาดต่าง ๆ



รูปที่ 3.25 ไมโครมิเตอร์วัดนอกวัดงานได้ ขนาด 0-25 มม. ความละเอียด 0.01 มม.



รูปที่ 3.26 ไมโครมิเตอร์วัดนอกวัดงานได้ ขนาด 0-1 นิ้ว ความละเอียด 0.001 นิ้ว

3.6.2 ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบเปลี่ยนแกน

ไมโครมิเตอร์แบบเปลี่ยนแกนวัด จะมีประโยชน์มากเนื่องจากไมโครมิเตอร์ตัวเดียวแต่สามารถวัดได้หลายขนาด เช่น มีแกน 25, 50, 75, 100, 125 มม. เป็นต้น



รูปที่ 3.29 ไมโครมิเตอร์แบบเปลี่ยนแกนวัดได้

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

3.6.3 แท่งทดสอบความยาวและเพลามาตรฐาน (MICROMETER STANDARDS)



รูปที่ 3.31 แท่งทดสอบความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์ขนาดต่าง ๆ

3.6.4 แท่งทดสอบเกลียวมาตรฐาน



รูปที่ 3.32 แท่งทดสอบความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์วัดเกลียว

3.6.5 แหวนทดสอบขนาดรูใน (SETTING RINGS)



รูปที่ 3.33 แหวนตรวจสอบมาตรฐานรูใน



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

3.6.6 แผ่นแก้วตรวจสอบความราบเรียบ (OPTICAL FLATS)

วิธีตรวจสอบจะวางแผ่นแก้วบนพื้นเรียบที่ผ่านการขัดเงา แล้วมองผ่านแผ่นแก้ว หาแสงสะท้อนตรงด้านหน้า จึงจะมองเห็นเป็นเส้นสีรุ้ง 1 รุ้ง จะมีค่าประมาณ 0.30 ไมครอนเมตร



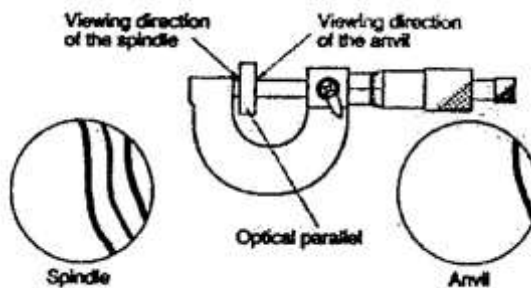
รูปที่ 3.34 แผ่นแก้วตรวจสอบความราบเรียบของหน้าสัมผัสของแกนวัดไมโครมิเตอร์

3.6.7 แผ่นแก้วตรวจสอบความขนาน (OPTICAL PARALLELS) จะต่างกับ optical flats ตรงด้านความหนา และขนาดความโต แต่หลักการใช้งานก็เช่นเดียวกัน จากรูป 3.27 แกนวัดและแกนรับมีความเรียบ ความขนาน



ผิดพลาด $4 \times 0.36 = 1.44 \text{ uM}$

รูปที่ 3.35 แผ่นแก้วตรวจสอบความขนานของหน้าสัมผัสของแกนวัดไมโครมิเตอร์



รูปที่ 3.36 การใช้แผ่นแก้วตรวจสอบความขนานของแกนวัด และแกนรับไมโครมิเตอร์



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

3.6.8 แท่นจับยึดไมโครมิเตอร์ MICROMETERS STAND



รูปที่ 3.37 แท่นจับยึดไมโครมิเตอร์สำหรับวัดงานลักษณะต่าง ๆ

ขั้นตอนการวัดงาน

1. เช็ดทำความสะอาดไมโครมิเตอร์ก่อนวัดงาน
2. หมุนคลายไมโครมิเตอร์ให้ปากวัดใหญ่กว่าขนาดงาน
3. หมุนเลื่อนสเกลเลื่อน ให้แกนวัดหมุนเข้าใกล้งานเสียก่อน หลังจากนั้นหมุนที่ปลดกระทบเลื่อน (**Ratchet stop**)
4. ขณะวัดแกนวัดจะต้องตั้งฉากกับงาน
5. การอ่านค่าควรอ่านค่าขณะทำการวัด ถ้าไม่สามารถอ่านค่าได้ให้ล็อคตาแหน่งแล้วค่อยนำไมโครมิเตอร์ออกมาอ่านค่าข้างนอก



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
ขั้นสรุป 3. ครูซักถามข้อข้องใจในการอ่านค่าที่ผิดพลาดของนักศึกษา 2. ครูแนะนำวิธีการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ 3. ข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์ สื่อการเรียนการสอน 1. ใบงาน / ชิ้นงาน 2. ไมโครมิเตอร์ ขั้นประเมินผล 3. ครูให้นักศึกษาปฏิบัติตามใบงานแล้วนำเสนอ 2. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย 3. การตรงต่อเวลา 4. ทดสอบ		
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 8

	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. ทบทวนหัวข้อที่เรียนเกี่ยวกับเวอร์เนียคาลิเปอร์ 2. แจ้งจุดประสงค์ของการเรียนไมโครมิเตอร์ถึงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3. ถามนักเรียนว่าเคยรู้จักไมโครมิเตอร์บ้างแล้วหรือยัง <i>ขั้นสอนหรือให้ความรู้</i> 1. ให้นักศึกษา ศึกษาเอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 3 ในหัวข้อที่ 1-2 แล้วตอบคำถาม เช่น - ประเทศผู้ประดิษฐ์ ไมโครมิเตอร์ - ปี ค.ศ. ที่ประดิษฐ์คิดค้น - ระบบต่าง ๆ ของ ไมโครมิเตอร์ - ค่าความละเอียดของไมโครมิเตอร์ - ขนาดที่เพิ่มขึ้นของ ไมโครมิเตอร์ในระบบเมตริกและระบบอังกฤษ - ระยะพิทช์เกลียวของ ไมโครมิเตอร์ 2. สุ่มถามหลักการทำงานของไมโครฯ 3. ฉายจอโปรเจกเตอร์ส่วนประกอบภายนอกของไมโครมิเตอร์ แล้วชี้จุดให้นักศึกษาอ่านชื่อเรียกส่วนประกอบต่าง ๆ 4. ฉายจอโปรเจกเตอร์ส่วนประกอบภายนอกและภายในของไมโครมิเตอร์วัดนอกแล้วอธิบายในส่วนที่สำคัญเพิ่มเติม 5. ให้นักศึกษาทดลองอ่านไมโครมิเตอร์ที่เป็นของจริงในระบบต่าง ๆ 6. ให้นักศึกษา ศึกษาเอกสารประกอบการสอนในหัวข้อที่ 3.9 แล้วถามในจุดที่สำคัญ เช่น - ขนาดแกนเปลี่ยนของไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบเปลี่ยนแกน - ชนิดต่าง ๆ ของแท่งตรวจตอบ		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	

เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
แบบฝึกหัดที่ 3.3 1. จงบอกชนิดของไมโครวัดนอกและอุปกรณ์ต่างๆ มีอะไรบ้าง 2.จงอธิบายขั้นตอนการวัดชิ้นงานโดยใช้ไมโครมิเตอร์		
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	ตอนที่ 9
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.3

1. จงบอกชนิดของไมโครวัดนอกและอุปกรณ์ต่างๆ มีอะไรบ้าง

- 1.ไมโครมิเตอร์วัดนอก ขนาดต่าง ๆ
- 2.ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบเปลี่ยนแกน
- 3.แท่งทดสอบความยาวและเพลลา มาตรฐาน
- 4.แท่งทดสอบเกลียวมาตรฐาน
- 5.แหวนทดสอบขนาดรูใน
- 6.แผ่นแก้วตรวจสอบความราบเรียบ
- 7.แผ่นแก้วตรวจสอบความขนาน
- 8.แท่นจับยึดไมโครมิเตอร์

2.จงอธิบายขั้นตอนการวัดชิ้นงานโดยใช้ไมโครมิเตอร์

ขั้นตอนการวัดงาน

1. เช็ดทำความสะอาดไมโครมิเตอร์ก่อนวัดงาน
2. หมุนคลายไมโครมิเตอร์ให้ปากวัดใหญ่กว่าขนาดงาน
3. หมุนเลื่อนสเกลเลื่อน ให้แกนวัดหมุนเข้าใกล้งานเสียก่อน หลังจากนั้นหมุนที่ปลดกกระทบเลื่อน

(Ratchet stop)

4. ขณะวัดแกนวัดจะต้องตั้งฉากกับงาน
5. การอ่านค่าควรอ่านค่าขณะทำการวัด ถ้าไม่สามารถอ่านค่าได้ให้ล็อคตำแหน่งแล้วค่อยนำไมโครมิเตอร์ออกมาอ่านค่าข้างนอก

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	สอนครั้งที่ 7
เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เอกสารอ้างอิง

ประธานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2546.

ธิตี ชาติรินรานนท์ และปิยชาติ ชาติรินรานนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : -

ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549.

วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545.

Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. Auto Service and Repair. South Holland, Illinois : -

The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดช่างยนต์	
เรื่อง งานวัดละเอียด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม

.....

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	๔	๕
-------	-----------	---------------	---	---

ที่		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความมีวินัย	ความ	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

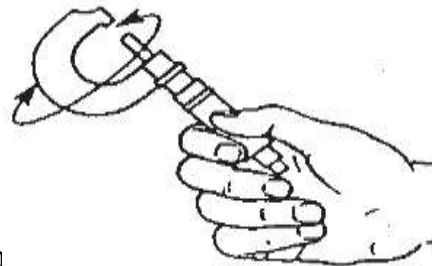
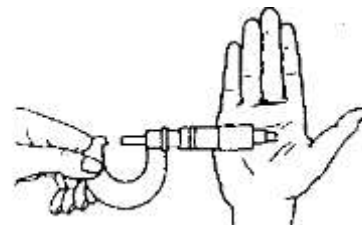
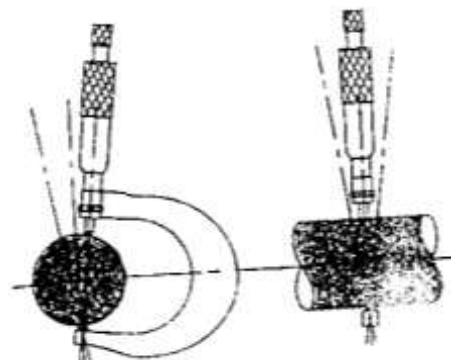


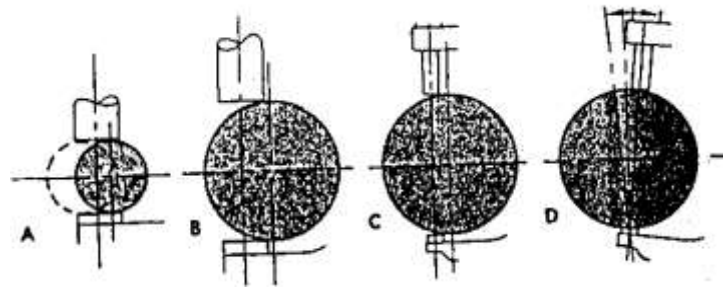
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	สอนครั้งที่ 10
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 3.7 การปรับและการตรวจสอบความเที่ยงตรง 3.8 ข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอก สาระสำคัญ 24. ไมโครมิเตอร์เป็นเครื่องวัดละเอียดที่สามารถวัดได้ละเอียดกว่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ 25. การทำงานของไมโครมิเตอร์โดยการหมุนเคลื่อนที่ไปหนึ่งรอบของเกลียวปากเดียว การเคลื่อนที่ของเส้นขอบเกลียว 1 รอบ (EAD) จะเท่ากับ 1 ระยะพิทช์ ของเกลียว (PITCH) 26. ไมโครมิเตอร์ประกอบด้วยแกนรับ แกนวัด แหวนล็อกแกนวัด ปลอกสเกลหลัก ปลอกสเกลหมุนวัด ปลอกหมุนกระทบเลื่อน โครงตัวยู 27. ส่วนประกอบภายนอกและภายในของไมโครมิเตอร์วัดนอกมีทั้งหมด 13 ส่วนประกอบล้วนแต่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการอ่านไมโครมิเตอร์ได้อย่างแม่นยำและเที่ยงตรง 28. ถ้าหมุนเกลียวไป 1 รอบ (50 จีต) = 0.50 มม. นี่ถ้าหมุนเกลียวไป 1/2 รอบ (25 จีต) = $0.5/2 = 0.25$ มม. ถ้าหมุนเกลียวไป 1/50 รอบ (1 จีต) = $0.5/50 = 0.01$ มม. เมื่อหมุนปลอกวัดไป 1 จีต แกนวัดจะเคลื่อนที่ 0.01 มม. 29. ไมโครมิเตอร์วัดนอกและอุปกรณ์ประกอบของไมโครมิเตอร์วัดขนาดต่างๆ เช่น ขนาด 0-25 มม. ความละเอียด 0.01 มม. ขนาด 0-1 นิ้ว ความละเอียด 0.001 นิ้ว ขนาด 0-25 มม. ความละเอียด 0.001 มม. ขนาด 0-1 นิ้ว ค่าความละเอียด 0.0001 มม. 30. การปรับและการตรวจสอบความเที่ยงตรง เมื่อต้องการเลื่อนแกนวัดเร็วไม่ควรจับไมโครมิเตอร์หมุน การปรับตำแหน่งไมโครมิเตอร์ให้ตรงศูนย์กลางของงานก่อนแล้วจึงปรับตั้ง 31. เมื่อใช้ไมโครมิเตอร์วัดและอ่านค่าที่ชิ้นงานทันที ไม่ควรยกไมโครมิเตอร์ ออกจากชิ้นงาน เพื่ออ่านค่าเพราะจะทำให้ค่าที่ได้จากการวัดผิดพลาด 32. ชนิดและการใช้งานไมโครมิเตอร์วัดนอกในลักษณะต่างๆ ประกอบด้วย ไมโครมิเตอร์วัดท่อและงานทรงกระบอก ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบขาสปริง ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบขาหนี ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบมีเข็มบอกขนาดหรือฟิกัด 33. เมื่อเลิกใช้งานควรใช้น้ำมันหล่อลื่นแบบเบาบางถ้าตรงที่ใช้งานบ่อยๆ แต่ถ้าต้องเก็บไว้นานๆ ก็ควรใช้น้ำมันที่มีความเข้มข้นสูง หรือใช้วาสลินทาเคลือบไว้		



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) ด้านความรู้ 1. บอกส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 2. อธิบายวิธีการอ่านไมโครมิเตอร์แต่ละขนาดวัดได้ถูกต้อง 3. อธิบายวิธีการใช้งานของไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 4. บอกข้อควรระวังการใช้ไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 5. บอกการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง ด้านทักษะ 1. ปรับตั้ง บำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 2. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ได้ถูกต้อง 3. อ่านค่าไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. ปฏิบัติงานตามที่มอบหมายสำเร็จตามที่กำหนด 2. ความสนใจใฝ่รู้		
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 10



	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
เนื้อหาสาระ		
3.7 การปรับและการตรวจสอบความเที่ยงตรง		
รูปที่ 3.38 เมื่อค้ำ		วิธีหมุดังรูป
รูปที่ 3.39 เมื่อตั้ง		รทำดังรูป
		
รูปที่ 3.40 การปรับตำแหน่งไมโครมิเตอร์ให้ตรงศูนย์กลางของงาน		
		
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



รูปที่ 3.41 ขนาดที่ได้จากการวัดงานได้ไม่ถูกต้อง



รูปที่ 3.42 การปรับให้เกลียวพิต



รูปที่ 3.43 การปรับขีดสเกลให้ตรงศูนย์

3.8 ข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอก

1. ใช้วัดงานที่ผ่านการขึ้นรูปแล้วไม่ควรใช้วัดผิวงานดิบ
2. งานที่ใช้ไมโครมิเตอร์วัดขนาดงานควรมีผิวเรียบ
3. ขณะทำการวัดงานไม่ควรเลื่อนไมโครมิเตอร์ไป – มาเพราะจะทำให้แกนวัดลึกลง



มิเตอร์วัดและอ่านค่าที่ชิ้นงานทันที ไม่ควรยกไมโครมิเตอร์ ออกจากชิ้นงาน เพื่ออ่านค่าได้จากการวัดผิดพลาด

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	สอนครั้งที่ 10
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

5. ห้ามวัดงานในขณะที่กำลังหมุนหรือเคลื่อนที่
6. ควรตรวจสอบความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์ก่อนใช้งาน
7. ไมโครมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดที่มีความเที่ยงตรงสูง ไม่ควรทำให้ตกลงพื้น
8. ควรวางไมโครมิเตอร์บนผ้านุ่ม และแยกออกจากเครื่องตัด
9. การตรวจสอบไมโครมิเตอร์ควรศึกษารายละเอียดจากคู่มือให้ชัดเจนก่อน
10. ภายหลังการใช้งานแล้ว ควรทำความสะอาดชโลมน้ำมันหรือถ้าเก็บไว้เป็นเวลานาน ๆ ควรใช้วาสลีนแทนวัดทาแทนวัดทั้งสองด้าน



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

ขั้นสรุป

4. ครูซักถามข้อข้องใจในการอ่านค่าที่ผลิตผลของนักศึกษา
2. ครูแนะนำวิธีการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์
3. ข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบงาน / ชิ้นงาน
2. ไมโครมิเตอร์

ขั้นประเมินผล

4. ครูให้นักศึกษาปฏิบัติตามใบงานแล้วนำเสนอ
2. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย
3. การตรงต่อเวลา
4. ทดสอบ



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนหัวข้อที่เรียนเกี่ยวกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
2. แจ้งจุดประสงค์ของการเรียนไมโครมิเตอร์ถึงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. ถามนักเรียนว่าเคยรู้จักไมโครมิเตอร์บ้างแล้วหรือยัง

ขั้นสอนหรือให้ความรู้

1. ให้นักศึกษา ศึกษาเอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 3 ในหัวข้อที่ 1-2 แล้วตอบคำถาม เช่น
 - ประเทศผู้ประดิษฐ์ ไมโครมิเตอร์
 - ปี ค.ศ. ที่ประดิษฐ์คิดค้น
 - ระบบต่าง ๆ ของ ไมโครมิเตอร์
 - ค่าความละเอียดของไมโครมิเตอร์
 - ขนาดที่เพิ่มขึ้นของ ไมโครมิเตอร์ในระบบเมตริกและระบบอังกฤษ
 - ระยะพิทช์เกลียวของ ไมโครมิเตอร์
2. สุ่มถามหลักการทำงานของไมโครฯ
3. ฉายจอโปรเจกเตอร์ส่วนประกอบภายนอกของไมโครมิเตอร์ แล้วชี้จุดให้นักศึกษาอ่านชื่อเรียกส่วนประกอบต่าง ๆ
4. ฉายจอโปรเจกเตอร์ส่วนประกอบภายนอกและภายในของไมโครมิเตอร์วัดนอก แล้วอธิบายในส่วนที่สำคัญเพิ่มเติม
5. ให้นักศึกษาทดลองอ่านไมโครมิเตอร์ที่เป็นของจริงในระบบต่าง ๆ
6. ให้นักศึกษา ศึกษาเอกสารประกอบการเรียนในหัวข้อที่ 3.9 แล้วถามในจุดที่สำคัญ เช่น
 - ขนาดแกนเปลี่ยนของไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบเปลี่ยนแกน
 - ชนิดต่าง ๆ ของแท่งตรวจสอบ
 - วิธีการตรวจสอบความผิดพลาดของปากวัดไมโครมิเตอร์



งานที่ต้องประกอบการอธิบายเพิ่มเติม

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

7. ฉายจอโปรเจกเตอร์การปรับ และการตรวจสอบความเที่ยงตรงของไมโครฯ แล้วให้นักศึกษาออกมาแสดงวิธีการปรับศูนย์ของไมโครมิเตอร์ของจริง
8. ให้นักศึกษาอ่านข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์ วัดนอกแล้วอธิบายเพิ่มเติมในข้อที่มีเทคนิคสำคัญ
9. แบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น 5 กลุ่มเลือกประธานกลุ่มและเลขากลุ่ม
10. จัดเครื่องมืออุปกรณ์การฝึก จัดเป็น 5 สถานที่ และชิ้นงานฝึกวัด 5 ชิ้น เบอร์ 1-5 สถานที่ 1-3 ฝึกวัดไมโครมิเตอร์ ความละเอียด 0.01 มม. สถานที่ 4-5 ฝึกวัดไมโครมิเตอร์ ความละเอียด 0.001 นิ้ว นักศึกษาจะเข้าฝึกทั้ง 5 สถานที่โดยหมุนเวียนกันไปเมื่อเสร็จ 1 สถานที่ที่อนุญาตให้ไปฝึกสถานที่ต่อไปล่วงหน้าได้และจะใช้เครื่องมืออุปกรณ์การวัดเพียง 1 ชุดต่อสถานที่แต่จะต้องวัดงานครบทั้ง 5 ชิ้นงานเพื่อลงขนาดที่วัดได้ในช่วงจุดวัดแต่ละจุดของแต่ละหมายเลขจนครบ 5 ชิ้นของใบงานให้เสร็จก่อนหมดเวลา 30 นาที
11. ให้นักศึกษาปิดคู่มือการทดลองก่อนเข้าปฏิบัติการฝึกวัด
12. ให้ประธานกลุ่มจัดนักศึกษาเข้าปฏิบัติงานตามจำนวนเครื่องมือ
13. ให้นักศึกษาทำตามใบงานเป็นการ ฝึกวัดไมโครมิเตอร์ในระบบเมตริก ค่าความละเอียด 0.01 มม และระบบอังกฤษค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว
14. ให้นักศึกษาทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ 5 นาที
15. ให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนงานกันเพื่อตรวจสอบคำตอบ
16. ให้นักศึกษาดูแนวเฉลยคำตอบจากใบงานของครู ใช้เวลาประมาณ 20 นาที
17. ให้นักศึกษาค้นใบงานเจ้าของเดิมเพื่อประเมินข้อผิดพลาดของตนเอง
18. ให้นักศึกษาส่งใบงานให้ครูตรวจเพื่อเป็นคะแนนเก็บ
19. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

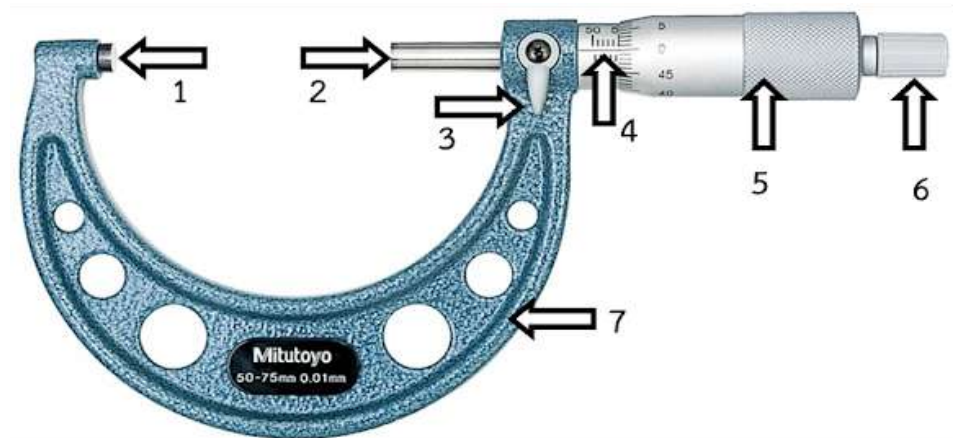
แบบฝึกหัด 3.4

- ตอนที่ 1 คำสั่งจงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าเลขข้อที่เห็นว่าถูกและทำเครื่องหมาย X หน้าเลขข้อที่เห็นว่าผิด
-1. ไมโครมิเตอร์แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้เป็น 4 ประเภท
 -2. การวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานโดยทั่วไปใช้ไมโครมิเตอร์วัดใน
 -3. การวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านในหรือรูในชิ้นงานโดยทั่วไปใช้ไมโครมิเตอร์วัดลึก
 -4. ไมโครมิเตอร์ที่ใช้บ่อยที่สุดและใช้มากที่สุดในงานช่างยนต์คือไมโครมิเตอร์วัดนอก
 -5. ไมโครมิเตอร์วัดนอกสามารถเปลี่ยนก้านวัดได้ตามขนาดของชิ้นงานที่ต้องการตรวจวัด
 -6. ไมโครมิเตอร์วัดลึกสามารถตรวจวัดชิ้นงานที่มีขนาดเริ่มตั้งแต่ 0 mm ขึ้นไปได้
 -7. การวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางข้อหลักและข้อก้านเพลลาข้อเหวี่ยงใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอก
 -8. การวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลูกสูบและความสูงของลูกเบี้ยวใช้ไมโครมิเตอร์วัดใน
 -9. ก่อนใช้ไมโครมิเตอร์ต้องตรวจสอบและทำความสะอาดก่อนใช้ทุกครั้ง
 -10. ก่อนใช้ไมโครมิเตอร์ต้องตรวจสอบและปรับตั้งความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์
 -11. ก่อนใช้ไมโครมิเตอร์ต้องปรับปุ่มล็อกเพื่อล็อกก่อนใช้ทุกครั้ง
 -12. เมื่อใช้งานเสร็จให้ทำความสะอาดและขลิบจารบีที่ตัวไมโครมิเตอร์
 -13. การหมุนปลดเคลื่อนต้องหมุนเบาๆ จนได้ยินเสียงดัง 2-3 แก้ว
 -14. การใช้ไมโครมิเตอร์วัดชิ้นงานที่มีขนาด 45 mm ต้องใช้ไมโครมิเตอร์ 0-50 mm
 -15. ขั้นตอนการใช้ไมโครมิเตอร์คือทำความสะอาด-ปรับความเที่ยงตรง-หมุนหัวกระแทบ-หมุนปลดเคลื่อน-อ่านค่า-ทำความสะอาด



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	สอนครั้งที่ 10
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

ตอนที่ 2 คำสั่งให้เขียนชื่อส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดนอกตามหมายเลข



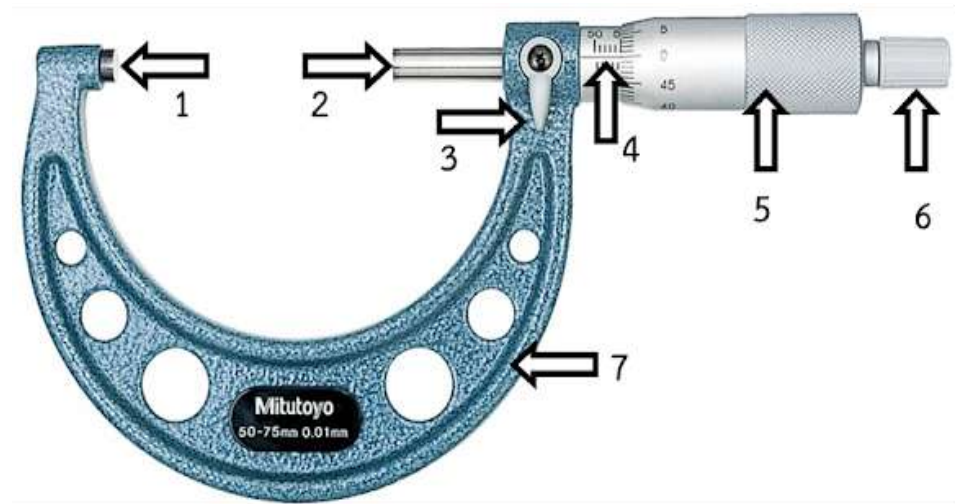
1. ชื่อ
2. ชื่อ
3. ชื่อ
4. ชื่อ
5. ชื่อ
6. ชื่อ
7. ชื่อ



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	

เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.4 ตอนที่ 1 คำสั่งจงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าเลขข้อที่เห็นว่าถูกและทำเครื่องหมาย X หน้าเลขข้อที่เห็นว่าผิด X1. ไมโครมิเตอร์แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้เป็น 4 ประเภท X2. การวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานโดยทั่วไปใช้ไมโครมิเตอร์วัดใน X3. การวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านในหรือรูในชิ้นงานโดยทั่วไปใช้ไมโครมิเตอร์วัดลึก ✓4. ไมโครมิเตอร์ที่ใช้บ่อยที่สุดและใช้มากที่สุดในงานช่างยนต์คือไมโครมิเตอร์วัดนอก ✓5. ไมโครมิเตอร์วัดนอกสามารถเปลี่ยนก้านวัดได้ตามขนาดของชิ้นงานที่ต้องการตรวจวัด ✓6. ไมโครมิเตอร์วัดลึกสามารถตรวจวัดชิ้นงานที่มีขนาดเริ่มตั้งแต่ 0 mm ขึ้นไปได้ ✓7. การวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางข้อหลักและข้อก้านเพลาคือข้อเหวี่ยงใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอก X8. การวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลูกสูบและความสูงของลูกเบี้ยวใช้ไมโครมิเตอร์วัดใน ✓9. ก่อนใช้ไมโครมิเตอร์ต้องตรวจสอบและทำความสะอาดก่อนใช้ทุกครั้ง ✓10. ก่อนใช้ไมโครมิเตอร์ต้องตรวจสอบและปรับตั้งความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์ ✓11. ก่อนใช้ไมโครมิเตอร์ต้องปรับป้อนล็อกเพื่อล็อกก่อนใช้ทุกครั้ง X12. เมื่อใช้งานเสร็จให้ทำความสะอาดและเช็ดโลจารบิที่ตัวไมโครมิเตอร์ X13. การหมุนปลดกลื่นต้องหมุนเบาๆ จนได้ยินเสียงดัง 2-3 แก้ว X14. การใช้ไมโครมิเตอร์วัดชิ้นงานที่มีขนาด 45 mm ต้องใช้ไมโครมิเตอร์ 0-50 mm X15. ขั้นตอนการใช้ไมโครมิเตอร์คือทำความสะอาด-ปรับความเที่ยงตรง-หมุนหัวกระแทก-หมุนปลดกลื่น-อ่านค่า-ทำความสะอาด		
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

ตอนที่ 2 คำสั่งให้เขียนชื่อส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดนอกตามหมายเลข



1. ชื่อ แกนรับ
2. ชื่อ แกนวัด
3. ชื่อ ปุ่มล็อก
4. ชื่อ สเกลหลัก
5. ชื่อ ปอกเลื่อน
6. ชื่อ หัวหมุนกระแทก
7. ชื่อ โครง



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	

เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
เอกสารอ้างอิง ประธานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดเคชั่น, 2546. ชิตี ชาตรินรานนท์ และปิยชาติ ชาตรินรานนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : - ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549. วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. Auto Service and Repair. South Holland, Illinois : - The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.		
		หน่วยที่ 3
		สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....•.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....•.....

ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....•.....

.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม

.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน											คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความซื่อสัตย์	ความ	ซื่อสัตย์	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 3.9 ชนิดและการใช้งานของไมโครมิเตอร์วัดนอกในลักษณะต่าง ๆ 3.10 ข้อควรระวังและการดูแลรักษาไมโครมิเตอร์ สาระสำคัญ 34. ไมโครมิเตอร์เป็นเครื่องวัดละเอียดที่สามารถวัดได้ละเอียดกว่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 35. การทำงานของไมโครมิเตอร์โดยการหมุนเกลียวที่ไปหนึ่งรอบของเกลียวปากเดียว การเคลื่อนที่ของเส้นขอบเกลียว 1 รอบ (EAD) จะเท่ากับ 1 ระยะพิทช์ ของเกลียว (PITCH) 36. ไมโครมิเตอร์ประกอบด้วยแกนรับ แกนวัด แหวนล็อกแกนวัด ปลอกสเกลหลัก ปลอกสเกลหมุนวัด ปลอกหมุนกระทบเลื่อน โครงตัวยู 37. ส่วนประกอบภายนอกและภายในของไมโครมิเตอร์วัดนอกมีทั้งหมด 13 ส่วนประกอบล้วนแต่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการอ่านไมโครมิเตอร์ได้อย่างแม่นยำและเที่ยงตรง 38. ถ้าหมุนเกลียวไป 1 รอบ (50 ซิด) = 0.50 มม. นี่ถ้าหมุนเกลียวไป 1/2 รอบ (25 ซิด) = $0.5/2 = 0.25$ มม. ถ้าหมุนเกลียวไป 1/50 รอบ (1 ซิด) = $0.5/50 = 0.01$ มม. เมื่อหมุนปลอกวัดไป 1 ซิด แกนวัดจะเคลื่อนที่ 0.01 มม. 39. ไมโครมิเตอร์วัดนอกและอุปกรณ์ประกอบของไมโครมิเตอร์วัดขนาดต่าง ๆ เช่น ขนาด 0-25 มม. ความละเอียด 0.01 มม. ขนาด 0-1 นิ้ว ความละเอียด 0.001 นิ้ว ขนาด 0-25 มม. ความละเอียด 0.001 มม. ขนาด 0-1 นิ้ว ค่าความละเอียด 0.0001 มม. 40. การปรับและการตรวจสอบความเที่ยงตรง เมื่อต้องการเลื่อนแกนวัดเร็วไม่ควรจับไมโครมิเตอร์หมุน การปรับตำแหน่งไมโครมิเตอร์ให้ตรงศูนย์กลางของงานก่อนแล้วจึงปรับตั้ง 41. เมื่อใช้ไมโครมิเตอร์วัดและอ่านค่าที่ชิ้นงานทันที ไม่ควรยกไมโครมิเตอร์ ออกจากชิ้นงาน เพื่ออ่านค่าเพราะจะทำให้ค่าที่ได้จากการวัดผิดพลาด 42. ชนิดและการใช้งานไมโครมิเตอร์วัดนอกในลักษณะต่าง ๆ ประกอบด้วย ไมโครมิเตอร์วัดท่อและงานทรงกระบอก ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบขาสปริง ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบขาหนี ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบมีเข็มบอกขนาดหรือพิทช์ 43. เมื่อเลิกใช้งานควรใช้น้ำมันหล่อลื่นแบบเบาบางถ้าตรงที่ใช้งานบ่อย ๆ แต่ถ้าต้องเก็บไว้นาน ๆ ก็ควรใช้น้ำมันที่มีความเข้มข้นสูง หรือใช้วาสลินทาเคลือบไว้		



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) ด้านความรู้ 1. บอกส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 2. อธิบายวิธีการอ่านไมโครมิเตอร์แต่ละขนาดวัดได้ถูกต้อง 3. อธิบายวิธีการใช้งานของไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 4. บอกข้อควรระวังการใช้ไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 5. บอกการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง ด้านทักษะ 1. ปรับตั้ง บำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 2. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ได้ถูกต้อง 3. อ่านค่าไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. ปฏิบัติงานตามที่มอบหมายสำเร็จตามที่กำหนด 2. ความสนใจใฝ่รู้		
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 11



	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เนื้อหาสาระ

3.9 ชนิดและการใช้งานของไมโครมิเตอร์วัดนอกในลักษณะต่าง ๆ



รูปที่ 3.99 แสดงสเกลของไมโครมิเตอร์วัดลิกจะเริ่มที่ขนาดใหญ่ที่สุด

ไมโครมิเตอร์วัดนอกจะมีขีดสเกลเริ่มต้นจาก 0 และเมื่อหมุนคลายออกก็จะมีค่ามากขึ้นซึ่งตรงกันข้าม ไมโครมิเตอร์วัดลิก เมื่อเริ่มต้นจะมีค่าเป็น 0 หรือเท่ากับ 1 นิ้ว และแกนวัดจะยาวออกสุด แต่เมื่อหมุนคลายออกแกนวัดก็จะสั้นลง ค่าที่วัดก็น้อยลงมา จนถึงจุดเริ่มต้นใหม่ที่ขีด 0 ของท้ายปลอกขีดสเกล

ขั้นตอนการใช้ไมโครมิเตอร์วัดลิกตรวจสอบความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์วัดลิก

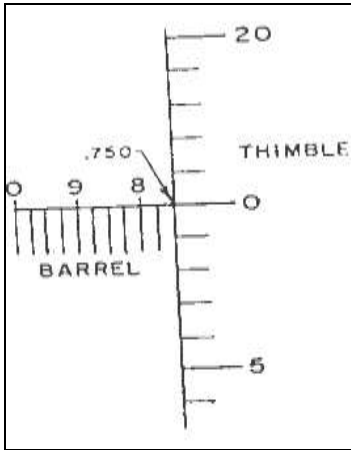
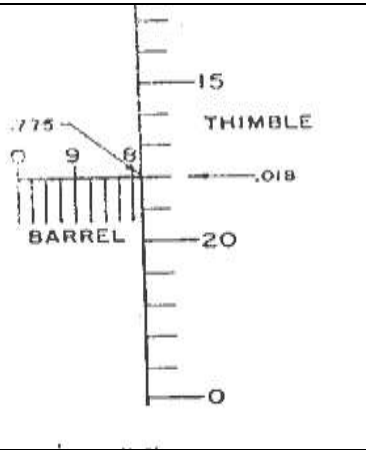


1. โดยคลายไมโครมิเตอร์ถอยหลังสุด
2. วางไมโครมิเตอร์ลงกับแท่นระดับ
3. ให้สะพานยันเสมอกับแท่นระดับ
4. หมุนปลอกหมุนกระทบเลื่อนให้แกนวัดชนแท่น ระดับพอดี
5. สังเกตว่าสเกลที่ปลอกสเกลหมุนวัดจะตรงกับขีด 0 บนสเกลหลักหรือไม่ถ้าไม่ตรงใช้ประแจปรับที่ ปลอกสเกลหลัก



ตรวจสอบความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์วัดลิก

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 11

	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการวัด 1. ใช้มือซ้ายกดสะพานยันให้แน่นกับหน้างาน 2. ค่อยหมุนปลอกสเกลหมุนวัด (Thimble) ให้แกนวัดเคลื่อนที่ลงมา 3. เมื่อใกล้ระยะความลึกให้หมุนปลอกกระทบเลื่อนจนกระทั่งแกนวัดสัมผัสงาน การอ่านค่าที่ได้จากการวัด   รูปที่ 3.101 ค่าที่อ่านได้ 0.750 รูปที่ 3.102 ค่าที่อ่านได้ $0.775 + 0.018 = 0.793$ 3.10 ข้อควรระวังและการดูแลรักษาไมโครมิเตอร์ 1. ทำความสะอาดไมโครมิเตอร์ และชิ้นงาน ก่อนทำการวัดทุกครั้ง 2. ควรใช้ไมโครมิเตอร์ วัดชิ้นงานที่มีผิวเรียบ 3. หลังจากเสร็จการใช้งานต้องคลายนัตหรือแหวนล็อกทุกครั้ง 4. ไม่ควรใช้ไมโครมิเตอร์ตรวจสอบขนาดชิ้นงานแทนเกจก้ามปู 5. เมื่อเลิกใช้งาน ควรใช้น้ำมันชโลมแบบเบาบาง ถ้าต้องใช้งานบ่อย ๆ แต่ถ้าต้องเก็บไว้นาน ๆ ก็ควรใช้น้ำมันที่มีความเข้มข้นสูง หรือใช้วาสลีนทาเคลือบไว้ 6. ก่อนใช้งานต้องตรวจสอบความเที่ยงตรงของศูนย์ไมโครมิเตอร์ ทุกครั้ง 7. ปลายแกนวัด และแกนรับต้องได้รับการตรวจสอบอย่างน้อยปีละครั้ง วัดงานที่ต้องการความเที่ยงตรงสูงต้องสวมถุงมือ เพื่อป้องกันความร้อน		
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	



เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
9. ควรอ่านค่าไมโครมิเตอร์ ในขณะที่วัดงานอยู่ ไม่ควรดึงไมโครมิเตอร์ ออกมาจากชิ้นงานแล้วอ่านค่าข้างนอกเพราะอาจทำให้เกิดการคลาดเคลื่อนได้ 10. ใช้หัวหมุนปลดกระแทบเลื่อนทุกครั้งในการวัดชิ้นงาน เพื่อความเที่ยงตรง 11. เลือกใช้ไมโครมิเตอร์ให้ถูกกับประเภทของชิ้นงาน 12. ไม่ควรใช้ไมโครมิเตอร์วัดงาน ในขณะที่ร้อนและอุณหภูมิห้องควรเป็น 20 C 13. ควรเก็บหรือวางไมโครมิเตอร์ ในกล่อง ไม่ควรเก็บรวมกับเครื่องมืออื่น ๆ 14. ก่อนเก็บไมโครมิเตอร์ ควรหมุนเก็บแกนวัด และแกนรับ ให้ใกล้หรือชนกันเบา ๆ เพื่อรักษาหน้าสัมผัสของไมโครมิเตอร์ 15. ปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ของการใช้เครื่องมือวัดอย่างเคร่งครัด		
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

ขั้นสรุป

5. ครูซักถามข้อข้องใจในการอ่านค่าที่ผลิตผลของนักศึกษา
2. ครูแนะนำวิธีการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์
3. ข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบงาน / ชิ้นงาน
2. ไมโครมิเตอร์

ขั้นประเมินผล

5. ครูให้นักศึกษาปฏิบัติตามใบงานแล้วนำเสนอ
2. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย
3. การตรงต่อเวลา
4. แบบทดสอบ ไมโครมิเตอร์



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนหัวข้อที่เรียนเกี่ยวกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
2. แঙ্গจุดประสงค์ของการเรียนไมโครมิเตอร์ถึงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. ถามนักเรียนว่าเคยรู้จักไมโครมิเตอร์บ้างแล้วหรือยัง

ขั้นสอนหรือให้ความรู้

1. ให้นักศึกษา ศึกษาเอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 3 ในหัวข้อที่ 1-2 แล้วตอบคำถาม เช่น
 - ประเทศผู้ประดิษฐ์ ไมโครมิเตอร์
 - ปี ค.ศ. ที่ประดิษฐ์คิดค้น
 - ระบบต่าง ๆ ของ ไมโครมิเตอร์
 - ค่าความละเอียดของไมโครมิเตอร์
 - ขนาดที่เพิ่มขึ้นของ ไมโครมิเตอร์ในระบบเมตริกและระบบอังกฤษ
 - ระยะพิทช์เกลียวของ ไมโครมิเตอร์
2. สุ่มถามหลักการทำงานของไมโครฯ
3. ฉายจอโปรเจกเตอร์ส่วนประกอบภายนอกของไมโครมิเตอร์ แล้วชี้จุดให้นักศึกษาอ่านชื่อเรียกส่วนประกอบต่าง ๆ
4. ฉายจอโปรเจกเตอร์ส่วนประกอบภายนอกและภายในของไมโครมิเตอร์วัดนอก แล้วอธิบายในส่วนที่สำคัญเพิ่มเติม
5. ให้นักศึกษาทดลองอ่านไมโครมิเตอร์ที่เป็นของจริงในระบบต่าง ๆ
6. ให้นักศึกษา ศึกษาเอกสารประกอบการเรียนในหัวข้อที่ 3.9 แล้วถามในจุดที่สำคัญ เช่น
 - ขนาดแกนเปลี่ยนของไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบเปลี่ยนแกน
 - ชนิดต่าง ๆ ของแท่งตรวจตอบ
 - วิธีการตรวจสอบความผิดพลาดของปากวัดไมโครมิเตอร์
 -  เนที่ถูกต้องประกอบการอธิบายเพิ่มเติม

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

7. ฉายจอโปรเจกเตอร์การปรับ และการตรวจสอบความเที่ยงตรงของไมโครฯ แล้วให้นักศึกษาออกมาแสดงวิธีการปรับศูนย์ของไมโครมิเตอร์ของจริง
8. ให้นักศึกษาอ่านข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์ วัดนอกแล้วอธิบายเพิ่มเติมในข้อที่มีเทคนิคสำคัญ
9. แบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น 5 กลุ่มเลือกประธานกลุ่มและเลขากลุ่ม
10. จัดเครื่องมืออุปกรณ์การฝึก จัดเป็น 5 สถานที่ และชิ้นงานฝึกวัด 5 ชิ้น เบอร์ 1-5 สถานที่ 1-3 ฝึกวัดไมโครมิเตอร์ ความละเอียด 0.01 มม. สถานที่ 4-5 ฝึกวัดไมโครมิเตอร์ ความละเอียด 0.001 นิ้ว นักศึกษาจะเข้าฝึกทั้ง 5 สถานที่โดยหมุนเวียนกันไปเมื่อเสร็จ 1 สถานที่ที่อนุญาตให้ไปฝึกสถานที่ต่อไปล่วงหน้าได้และจะใช้เครื่องมืออุปกรณ์การวัดเพียง 1 ชุดต่อสถานที่แต่จะต้องวัดงานครบทั้ง 5 ชิ้นงานเพื่อลงขนาดที่วัดได้ในช่วงจุดวัดแต่ละจุดของแต่ละหมายเลขจนครบ 5 ชิ้นของใบงานให้เสร็จก่อนหมดเวลา 30 นาที
11. ให้นักศึกษาปิดคู่มือการทดลองก่อนเข้าปฏิบัติการฝึกวัด
12. ให้ประธานกลุ่มจัดนักศึกษาเข้าปฏิบัติงานตามจำนวนเครื่องมือ
13. ให้นักศึกษาทำตามใบงานเป็นการ ฝึกวัดไมโครมิเตอร์ในระบบเมตริก ค่าความละเอียด 0.01 มม และระบบอังกฤษค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว
14. ให้นักศึกษาทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ 5 นาที
15. ให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนใบงานกันเพื่อตรวจสอบคำตอบ
16. ให้นักศึกษาดูเฉลยคำตอบจากใบงานของครูใช้เวลาประมาณ 20 นาที
17. ให้นักศึกษาค้นใบงานเจ้าของเดิมเพื่อประเมินข้อผิดพลาดของตนเอง
18. ให้นักศึกษาส่งใบงานให้ครูตรวจเพื่อเป็นคะแนนเก็บ
19. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เอกสารอ้างอิง

ประธานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2546.

ธิตี ชาติรินรานนท์ และปิยชาติ ชาติรินรานนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : -
ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549.

วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545.

Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : -

The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....•.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....•.....

ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....•.....

.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม

.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน											คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความซื่อสัตย์	ความ	ซื่อสัตย์	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4 สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วย ไดอัลเกจ	
เรื่อง ไดอัลเกจ		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง (หัวข้อย่อยหรือความรู้ทักษะที่จะได้จากการปฏิบัติ) 4.1 ส่วนประกอบของไดอัลเกจ 4.2 การอ่านค่าสเกลแบบต่างๆ สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอดหรือหลักการ) 1. นาฬิกาวัดเป็นเครื่องวัดแบบเลื่อนได้ที่มีขีดมาตรา ใช้เป็นเครื่องมือวัดเอนกประสงค์มีส่วนประกอบทั้งหมด 13 ส่วน และแต่ละส่วนมีหลักการทำงานที่แตกต่างกัน 2. นาฬิกาวัดจะมีค่าแสดงความละเอียดของสเกลวัดที่แนวเส้นรอบวง ค่าความละเอียด 0.01 มม. หมายความว่า 1 ช่องของสเกลวัดมีค่าเท่ากับ 0.01 มม. 3. แท่นจับขีดยานาฬิกามีอยู่ 2 แบบ แบบส่งถ่ายขนาดและแบบวัดฐานเป็นแม่เหล็กถาวรรูปทรงต่างๆ เพื่อให้การวัดมีความคงที่และแม่นยำในลักษณะงานต่างๆ 4. นาฬิกาวัดมีหลายแบบในแต่ละแบบนั้นมีความเหมาะสมกับเนื่องานที่จะวัด เช่น นาฬิกาวัดใช้ตรวจสอบในแนวระดับ นาฬิกาตรวจสอบแนวระดับหน้าปัดเอียงเป็นมุม 20 องศา กับแกนวัด นาฬิกาวัดในแนวระดับ นาฬิกาวัดในระดับแนวตั้ง นาฬิกาตรวจสอบแนวขนาน นาฬิกาวัดความหนา นาฬิกาวัดความหนาแบบดิจิตอล และนาฬิกาวัดความหนาแบบพกพา 5. หลังจากตั้งพิกัดความเผื่อของนาฬิกาวัดของชิ้นงานได้ตามต้องการแล้ว เมื่อนำชิ้นงานเข้ามาวัดขนาด ควรยกแกนวัดของนาฬิกาวัดขึ้นก่อน ไม่ควรใช้ชิ้นงานดันแกนวัดให้ยกขึ้น เพราะจะทำให้ปลายแกนวัดสึกหรอหรือชำรุดได้		
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4 สอนครั้งที่ 12

	ชื่อหน่วย ใดอัลเกอ	
เรื่อง ใดอัลเกอ		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) ด้านความรู้ 1. บอกส่วนประกอบของไดอัลเกอได้ถูกต้อง 2. อธิบายวิธีการอ่านไดอัลเกอได้ถูกต้อง 3. อธิบายวิธีการใช้งานของไดอัลเกอได้ถูกต้อง 4. บอกข้อควรระวังการใช้ไดอัลเกอได้ถูกต้อง 5. บอกการบำรุงรักษาไดอัลเกอได้ถูกต้อง ด้านทักษะ 1. ปรับตั้ง บำรุงรักษาไดอัลเกอได้ถูกต้อง 2. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ได้ถูกต้อง 3. อ่านค่าไดอัลเกอได้ถูกต้องคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. มีความรับผิดชอบต่อการเรียนในชั้นเรียน 2. ความสนใจใฝ่รู้		
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4 สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วย ใดอัลเกอ	
เรื่อง ใดอัลเกอ		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย ไดอัลเกจ	สอนครั้งที่ 12
เรื่อง ไดอัลเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

5. ระยะตั้งพิกัดความถี่ ในนาฬิกาวัดจะมีหมายเลข 5 อยู่ 2 อัน จะใช้เพื่อตั้งพิกัดความคลาดเคลื่อนจากค่าที่กำหนด
6. เข็มยางของนาฬิกาวัฏ แสดงค่าการเคลื่อนที่ของแกนเลื่อน เพื่อบอกขนาดที่สัมพันธ์งาน
7. เข็มสั้น แสดงว่าจำนวนการหมุนของเข็มยาวว่า หมุนกี่รอบเป็นระยะทางเท่าไร มีทิศทางการหมุนตรงข้ามกับเข็ม

ยาว

8. จิตสเกลบนหน้าปัด จะบอกความละเอียด ของการแบ่งสเกลโดยรอบ เช่น จากรูปช่อง 1 จะมีค่าเท่ากับ 0.01 มม.
9. ตัวล็อก จะเป็นตัวล็อกขอบของนาฬิกาเวลาตั้งระยะเข็มยาวให้ตรงกับหมายเลข 0 ของหน้าปัด
10. กรอบกระจก เพื่อป้องกันฝุ่นและสามารถทำให้เห็นสเกลได้ชัดเจน
11. เฟืองสะพาน ขั้วกับเฟืองตรง
12. สปริงดึง เพื่อดึงแกนเลื่อน
13. สปริงกด แกนเลื่อนให้กดงาน ด้านแรงดึงของสปริงดึง

4.2 การอ่านค่าสเกลแบบต่างๆ

นาฬิกาวัดจะมีค่าแสดงความละเอียดของสเกลวัดที่แนวเส้นรอบวง ค่าความละเอียด 0.01 มม. หมายความว่า 1 ช่องของสเกลวัดมีค่าเท่ากับ 0.01 มม. ถ้าหมุนเข็มนาฬิกาวัดตามเข็มนาฬิกาของรอบวงใหญ่ครบ 1 รอบ แกนวัดจะถูกกดตัวขึ้นมีค่า = 1 มม. เมื่อเข็มนาฬิกาวัดหมุนรอบใหญ่ 1 รอบ นาฬิกาวงรอบเล็กจะเคลื่อนหมุนทวนเข็มนาฬิกาวัดหมุนรอบใหญ่ 1 รอบ นาฬิกาวงรอบเล็กจะเคลื่อนหมุนทวนเข็มนาฬิกา 1 ช่อง มีค่า = 1 มม. นาฬิกาวัด สามารถเคลื่อนลงได้ระยะทาง = 10

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4 สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วย ใดอัลเกจ	
เรื่อง ใดอัลเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

4.2.1 ลักษณะรายละเอียดนาฬิกาวัดขนาดต่างๆ

หน้าปัดนาฬิกาวัดความละเอียด 0
นาฬิกาเข็มสั้นแสดงค่า 1 มม. แกนวัดของ
= 10 มม.



เข็มนาฬิกาใหญ่หมุนตามเข็มนาฬิกาครบ 1 รอบ เข็ม
งได้ระยะทาง

รูป 4.3 นาฬิกาวัดความละเอียด 0.1 มม.

ระยะ = 10 มม

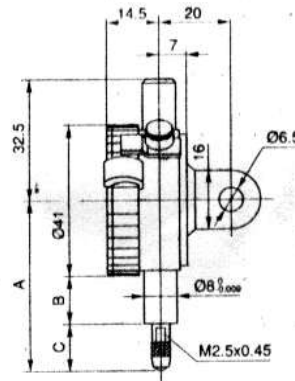
หน้าปัดนาฬิกาวัดความละเอียด 0.01 มม. 1 ช่อง มีค่า 0.01 มม. เข็มนาฬิกาใหญ่หมุนตามเข็มนาฬิกาครบ 1 รอบ
เข็มนาฬิกาเข็มสั้นจะแสดงค่า 1 มม. ของนาฬิกาวัดสามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงได้ระยะทาง = 5 มม.



รูปที่ 4.4 นาฬิกาวัดความละเอียด 0.01 มม.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		หน่วยที่ 4
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วย ไดอัลเกจ		
เรื่อง ไดอัลเกจ			จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

หน้าปัดนาฬิกาวัดความละเอียด 0.001 มม. 1 ช่องมีค่า 0.001 มม. เข็มนาฬิกาใหญ่หมุนตามนาฬิกาครบ 1 รอบ เข็มนาฬิกาเข็มสั้นแสดงค่า 0.2 มม. แกนวัดของนาฬิกาสามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงได้ระยะทาง = 1 มม.



าวัดความละเอียด 0.001 มม. เข็มยาวหมุนครึ่งรอบได้ 0.1 มม.

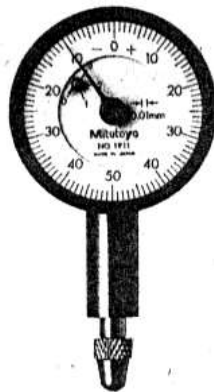
แกนวัดนาฬิกาทำงานได้ระยะ = 1 มม.

รูปที่ 4.6 นาฬิกาวัดความละเอียด 0.01 มม.

ยาวหมุน 1 รอบ เข็มสั้นจะแสดงค่า

1 มม. แกนวัดสามารถเคลื่อนที่ขึ้นลง

ได้ = 3 มม.



รูปที่ 4.7 นาฬิกาวัดความละเอียด 0.01 มม

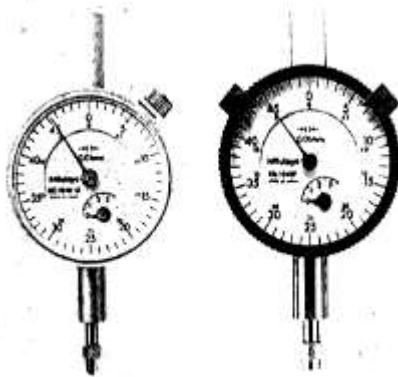
เข็มยาวหมุน 1 รอบ เข็มสั้นจะแสดง

ค่า 0.5 มม. ถ้าเข็มยาวหมุน 2 รอบ

เข็มสั้นจะเคลื่อนที่เท่ากับ 1 มม.

แกนวัดสามารถเคลื่อนขึ้นลงได้ =

3.50 มม.



แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อหน่วย ใดอัลเกอ

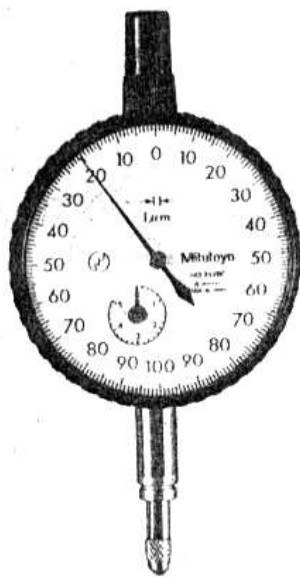
หน่วยที่ 4

สอนครั้งที่ 12

เรื่อง ใดอัลเกอ

จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

รูปที่ 4.8 นาฬิกาวัดความละเอียด 1 ไมโครเมตร
 1 ช่องมีค่าเท่ากับ 0.001 มม. เข็มยาว
 หมุนครึ่งรอบถึงขีดที่ 100 เข็มสั้นจะ
 หมุนแสดงค่า 0.1 มม. ถ้าเข็มยาวหมุน
 ครบ 1 รอบ เข็มสั้นจะแสดงค่า 0.2 มม.
 แกนวัดสามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงได้ = 1 มม.



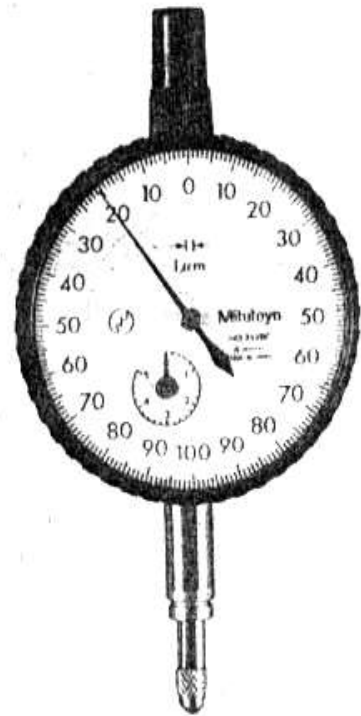
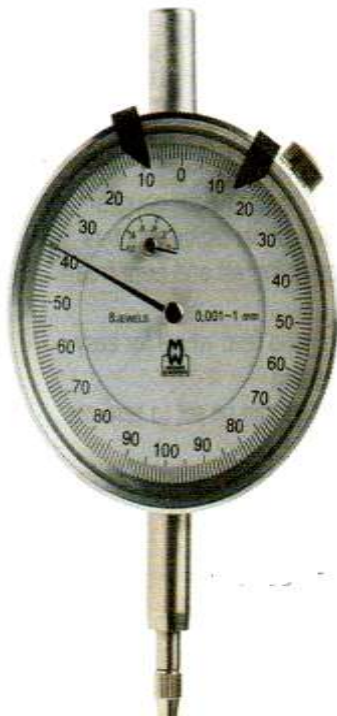
รูปที่ 4.9 นาฬิกาวัดความละเอียด 1 ไมโครเมตร
 1 ช่องมีค่าเท่ากับ 0.001 มม. เข็มยาว
 หมุนครึ่งรอบถึงขีดที่ 100 เข็มสั้นจะ
 หมุนแสดงค่า 0.1 มม. ถ้าเข็มยาวหมุน
 ครบ 1 รอบ เข็มสั้นจะแสดงค่า 0.2 มม.
 แกนวัดสามารถเคลื่อนที่ขึ้นลง = 0.5 มม.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย ใดอัลเกอ	สอนครั้งที่ 12
เรื่อง ใดอัลเกอ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

รูป

และ 2

มม



แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 4

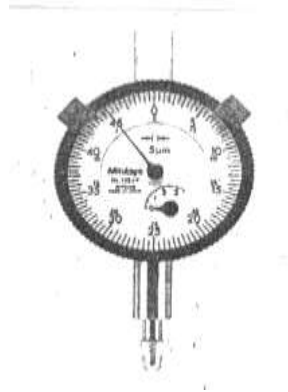
สอนครั้งที่ 12

ชื่อหน่วย ไดอัลเกจ

เรื่อง ไดอัลเกจ

จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

รูปที่ 4.11 นาฬิกาวัดความละเอียดช่องละ 5 ไมโครเมตร1 ช่องมีค่าเท่ากับ0.005 มม



4.2.2 นาฬิกาวัดแกนวัดอยู่ด้านหลัง (DIAL INDICATOR BACK PLUNGER TYPE)



รูปที่
นาฬิกาวัดแสดงค่าบนจอ L.C.D. (ABS TYPE)



ด้านหลัง
BATTERY POWERED

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วย ไดอัลเกจ	
เรื่อง ไดอัลเกจ		





รูปที่ 4.14 นาฬิกาวัดแสดงค่าบนจอวัด L.C.D
เปลี่ยนการวัดเป็นระบบเมตริกและระบบอังกฤษในตัวเดียวกัน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย ใดอัลเกอ	สอนครั้งที่ 12
เรื่อง ใดอัลเกอ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูตรวจสอบรายชื่อและเวลาการเข้าเรียนของนักเรียนพร้อมสังเกตความเรียบร้อยของเครื่องแต่งกาย
2. ครูแจ้งระเบียบการเรียน เกณฑ์การวัดผลและกาประเมินผล
3. ครูแจกเอกสาร หนังสือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน ให้ศึกษาพร้อมกับสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเพื่อให้มีความเข้าใจตรงกัน
4. ครูแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนในเรื่อง ได้อัลเกจ เพื่อให้นักเรียนได้ทราบเป้าหมายที่จะเรียนและเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม
5. ครูนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง ได้อัลเกจ
6. นักเรียนตั้งใจฟังครูบรรยายและสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

ขั้นสอนหรือให้ความรู้

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรียกส่วนประกอบของได้อัลเกจ 10 นาที
2. ครูสาธิตการอ่านและการใช้ได้อัลเกจ
3. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม
4. กลุ่ม 1 สอบขึ้นส่วนได้อัลเกจ
4. กลุ่ม 2 สอบอ่านได้อัลเกจ
5. ครูทบทวนความรู้ของการอ่านค่าได้อัลเกจโดยแบ่งเป็นกลุ่มเดิม และให้นักศึกษาตั้งค่าได้อัลเกจตามที่ครูกำหนดให้
6. ทำแบบฝึกหัดที่ 4.1

ขั้นสรุป

1. ครูสรุปวิธีการใช้ได้อัลเกจ
2. ครูแนะนำวิธีการบำรุงรักษาได้อัลเกจ
3. ข้อควรระวังในการใช้ได้อัลเกจ

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบงาน
2. ชิ้นงาน
3. นาฬิกาวัด

ขั้นประเมินผล

1. ครูนำชิ้นงานมาตรฐานที่วัดค่าไว้แล้วให้นักศึกษาวัดจำนวน 5 ชิ้น และใช้ได้อัลเกจ วัดทุกชิ้นงานตามจุดที่กำหนด
2. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย
3. การตรงต่อเวลา

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4 สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วย ได้อัลเกจ	
เรื่อง ได้อัลเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบงาน
2. ชิ้นงาน
3. นาฬิกาวัด

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

1. ครูแจกใบความรู้ เรื่องเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด ให้ไปศึกษาและนำใบความรู้มาในครั้งต่อไป

การวัดและประเมินผล

1. ครูนำชิ้นงานมาตรฐานที่วัดค่าไว้แล้วให้นักศึกษาวัดจำนวน 5 ชิ้น และใช้ไดอัลเกจ วัดทุกชิ้นงานตามจุดที่กำหนด
2. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย
3. การตรงต่อเวลา

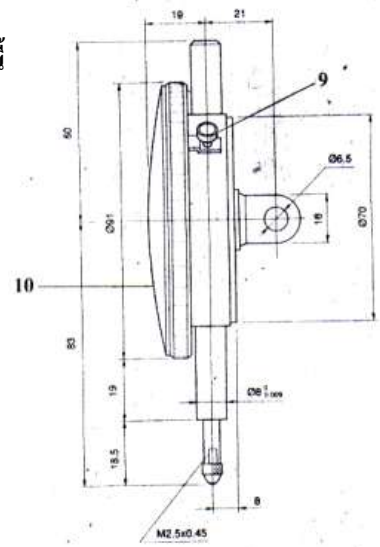
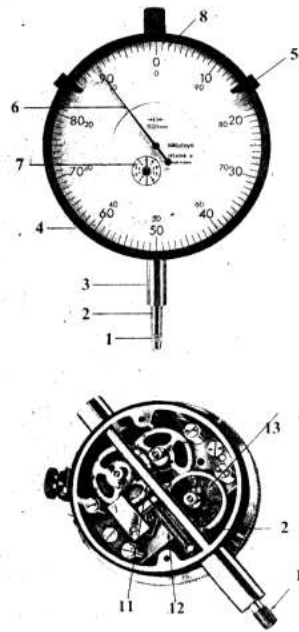


ชื่อหน่วย ไดอัลเกจ

เรื่อง ไดอัลเกจ

จงบอกส่วนประกอบ

งานดังต่อไปนี้



1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.

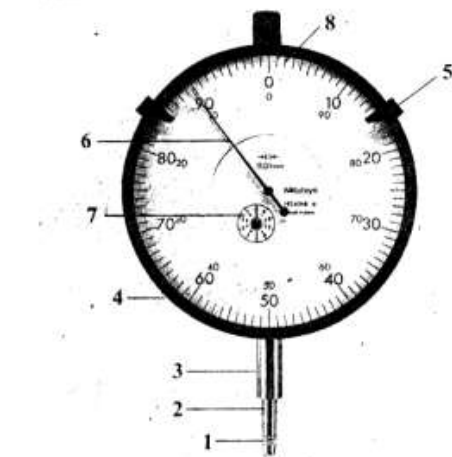


วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์

ชื่อหน่วย ใดอัลเกจ

เรื่อง ใดอัลเกจ

จงบอกส่วนประกอบของนาฬิกาวัดและหน้าที่การทำงานดังต่อไปนี้



เป็นจุดสัมผัส

นาฬิกาวัด

น้ำปิดเพื่อ

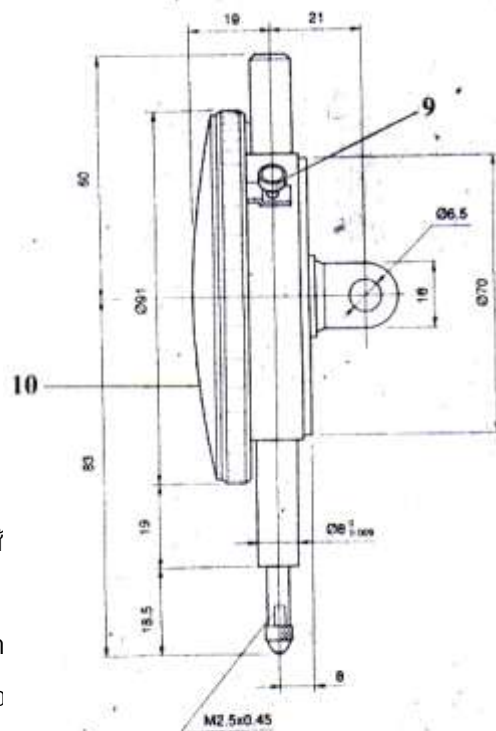
หมายเลข

5

6

7

เข็มสั้น แสดงว่าจำนวนการหมุนของเข็มยาวว่า หมุนกี่รอบเป็นระยะทางเท่าไร มีทิศทางการหมุนตรงข้ามกับเข็ม



ค่าที่กำหนด



ชื่อหน่วย ไดอัลเกจ

เรื่อง ไดอัลเกจ

8. **ขีดสเกลบนหน้าปัด** จะบอกความละเอียด ของการแบ่งสเกลโดยรอบ เช่น จากรูปช่อง 1 จะมีค่าเท่ากับ 0.01 มม.
9. **ตัวล๊อค** จะเป็นตัวล๊อคขอบของนาฬิกาเวลาตั้งระเข็มยาวให้ตรงกับหมายเลข 0 ของหน้าปัด
10. **กรอบกระจก** เพื่อป้องกันฝุ่นและสามารถทำให้เห็นสเกลได้ชัดเจน
11. **เฟืองสะพาน** จับกับเฟืองตรง
12. **สปริงดึง** เพื่อดึงแกนเลื่อน
13. **สปริงกด** แกนเลื่อนให้กดงาน ด้านแรงดึงของสปริงดึง



ชื่อหน่วย ไดอัลเกจ

เรื่อง ไดอัลเกจ

ประธานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดบุ๊คเซ็น, 2546.

ธิตี ธาตรีรัตนนท์ และปิยชาติ ธาตรีรัตนนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : -

ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549.

วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545.

Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois
The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.



บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อหน่วย ใดอัลเกจ

เรื่อง ใดอัลเกจ

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

ปัญหาและอุปสรรค

ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน									คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน ค่านิยม หลัก ๖ ประการ	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์ สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		

1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพจน์ปฏิบัติ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ไดอัลเกจ	
เรื่อง ไดอัลเกจ		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง (หัวข้อย่อยหรือความรู้ทักษะที่จะได้จากการปฏิบัติ)

- 4.3 แทนจับยึดได้อัลเกจ
- 4.4 การนำได้อัลเกมาใช้งาน
- 4.5 ข้อควรระวังในการใช้ได้อัลเกจ

สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอดหรือหลักการ)

1. นาฬิกาวัดเป็นเครื่องวัดแบบเลื่อนได้ที่มีขีดมาตรา ใช้เป็นเครื่องมือวัดเอนกประสงค์มีส่วนประกอบทั้งหมด 13 ส่วน และแต่ละส่วนมีหลักการทำงานที่แตกต่างกัน
2. นาฬิกาวัดจะมีค่าแสดงความละเอียดของสเกลวัดที่แนวเส้นรอบวง ค่าความละเอียด 0.01 มม. หมายความว่า 1 ช่อง ของสเกลวัดมีค่าเท่ากับ 0.01 มม.
3. แทนจับยึดนาฬิกามีอยู่ 2 แบบ แบบส่งถ่ายขนาดและแบบวัดฐานเป็นแม่เหล็กถาวรรูปทรงต่างๆ เพื่อให้การวัดมีความคงที่และแม่นยำในลักษณะงานต่างๆ
4. นาฬิกาวัดมีหลายแบบในแต่ละแบบนั้นมีความเหมาะสมกับงานที่จะวัด เช่น นาฬิกาวัดใช้ตรวจสอบในแนวระดับ นาฬิกาตรวจสอบแนวระดับหน้าปัดเอียงเป็นมุม 20 องศา กับแกนวัด นาฬิกาวัดในแนวระดับ นาฬิกาวัดในระดับแนวตั้ง นาฬิกาวัดตรวจสอบแนวขนาน นาฬิกาวัดความหนา นาฬิกาวัดความหนาแบบดิจิทัล และนาฬิกาวัดความหนาแบบพกพา
5. หลังจากตั้งพิกัดความเผื่อของนาฬิกาวัดของชิ้นงานได้ตามต้องการแล้ว เมื่อนำชิ้นงานเข้ามาวัดขนาดควรยกแกนวัดของนาฬิกาวัดขึ้นก่อน ไม่ควรใช้ชิ้นงานดันแกนวัดให้ยกขึ้น เพราะจะทำให้ปลายแกนวัดสึกหรอ หรือชำรุดได้



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ใด้อสเกจ	
เรื่อง ใด้อสเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

ด้านความรู้

1. บอกส่วนประกอบของไดอัลเกจได้ถูกต้อง
2. อธิบายวิธีการอ่านไดอัลเกจได้ถูกต้อง
3. อธิบายวิธีการใช้งานของไดอัลเกจได้ถูกต้อง
4. บอกข้อควรระวังการใช้ไดอัลเกจได้ถูกต้อง
5. บอกการบำรุงรักษาไดอัลเกจได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ

1. ปรับตั้ง บำรุงรักษาไดอัลเกจได้ถูกต้อง
2. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ได้ถูกต้อง
3. อ่านค่าไดอัลเกจได้ถูกต้องคุณลักษณะที่พึงประสงค์

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. มีความรับผิดชอบต่อการเรียนในชั้นเรียน
2. ความสนใจใฝ่รู้

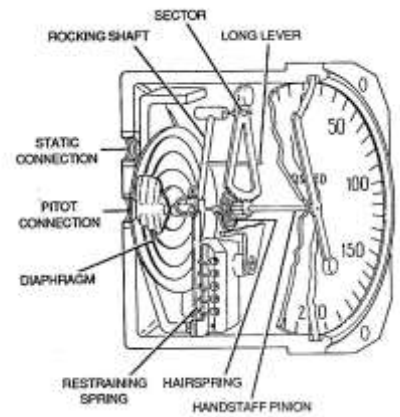
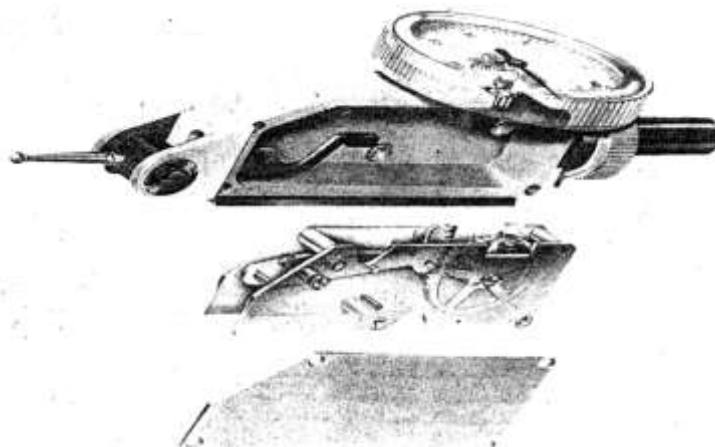


	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ใดอัลเกจ	
เรื่อง ใดอัลเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

4.3 แท่นจับยึดนาฬิกา (DIAL GAGE STAND, TRANSFER STAND)



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ใด้อสเกจ	
เรื่อง ใด้อสเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	



all test indicator)

นาฬิกาวัดใช้ตรวจสอบในแนวระดับ

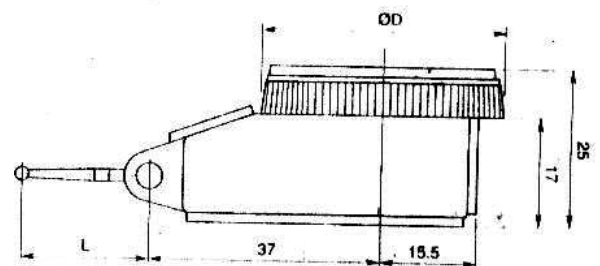
(DIAL TEST INDICATOR HORIZONTAL TYPE)



Example



รูปที่



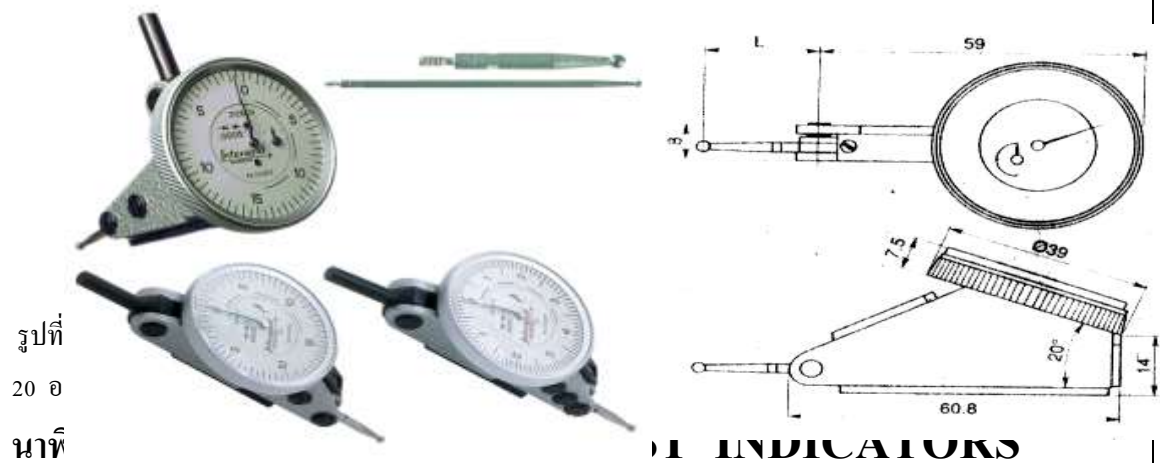
รูปที่ 4.20 ภาพหน้าของนาฬิกา

วัดแบบตรวจสอบแนวระดับ



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ใด้อสเกจ	
เรื่อง ใด้อสเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

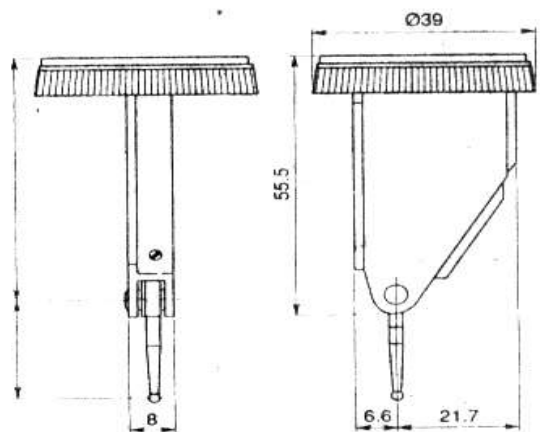
นาฬิกาตรวจสอบแนวระดับหน้าปัดเอียงเป็นมุม 20 องศา กับแกนวัด
(DIAL TEST INDICATORS HORIZONTAL (20 องศา TILTED FACE))



VERTICAL TYPE)



รูปที่ 4.23 นาฬิกาวัดตรวจสอบแนวตั้ง



รูปที่ 4.24 ภาพด้านข้างของนาฬิกา
วัดตรวจสอบแนวตั้ง



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ใด้อสเกจ	
เรื่อง ใด้อสเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

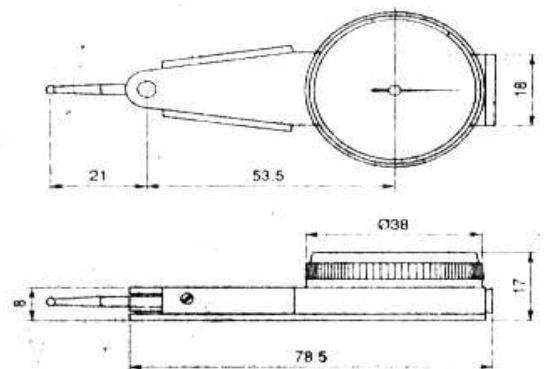
นาฬิกาวัดตรวจสอบแนว

DIAL TEST INDICATOR)



รูปที่ 4.25 น

งาน



รูปที่ 4.26 ภาพด้านของของนาฬิกาตรวจสอบแนว

4.4 การนำนาฬิกาวัดมาใช้งานลักษณะ



รูปที่ 4.27 การเช็คศูนย์ชิ้นงานทรงกระบอก



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ใด้อสเกจ	
เรื่อง ใด้อสเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

การจับชิ้นงานด้วยหัวจับสี่จับอิสระการขันจับยึดที่ละปาก ชิ้นงานทรงกระบอกจะขันจับยึดที่ละปาก จะทำให้การจับยึดชิ้นงานไม่ได้ศูนย์ การใช้นาฬิกาวัดเชิงเหวี่ยงจะเป็นวิธีที่ทำให้ชิ้นงานที่ถูกจับด้วยหัวจับสี่จับ หมุนได้ศูนย์ทำให้การกลึงชิ้นงาน ได้รูปทรงกระบอกได้ตามต้องการ



รูปที่ 4.28 การขันจับยึดชิ้นงานด้วยหัวจับสี่จับอิสระ

การหาความเที่ยงตรงในรูปของชิ้นงาน ที่จับงานด้วยหัวจับอิสระ สามารถใช้นาฬิกาวัดตรวจสอบหาศูนย์ได้ในของชิ้นงานทรงกระบอกได้

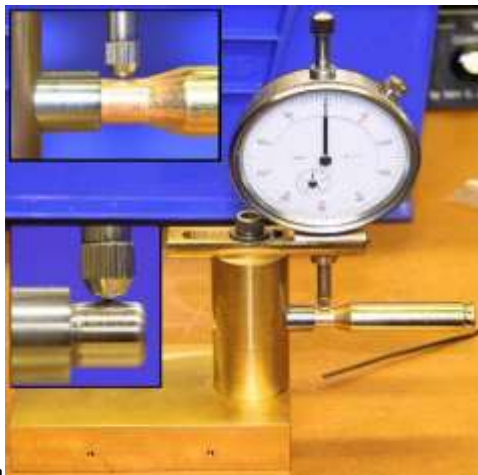


รูปที่ 4.29 การเช็คศูนย์หัวท้ายของเครื่องกลึง



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ใด้อัสเกจ	
เรื่อง ใด้อัสเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

การเช็คศูนย์ของศูนย์หัวท้ายเครื่องกลึง โดยประกอบเพลาลงเข้ากับศูนย์หัวท้ายแล้วใช้นาฬิกาตั้งหาความขนานของเพลาดำแหน่ง ก. และตำแหน่ง ข. ถ้าเข็มนาฬิกาวัด เคลื่อนที่ในตำแหน่งที่เท่ากันทั้งจุด ก. และ จุด ข. แสดงว่า ศูนย์หัวท้ายของเครื่องกลึงตรงกัน



การใช้นาฬิกาเพื่อตรวจสอบความขนานของชิ้นงานโดยประกอบกับศูนย์หัวท้ายและเลื่อนนาฬิกาวัดไป-มา ตลอดแนวยาวของเพล ถ้าเข็มของนาฬิกาวัดอยู่ในแนวเดิมตลอดแนวยาวของเพล แสดงว่าชิ้นงานนี้มีความกลมเท่ากันตลอดความยาว

วัดความขนานของชิ้นงานกลม



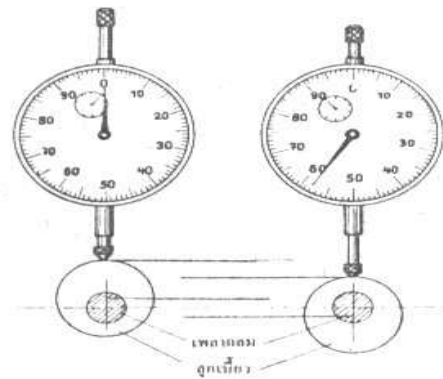
รูปที่ 4.

การใช้นาฬิกาตรวจสอบขนาน ความราบเรียบของงานรูปทรงสี่เหลี่ยม



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ได้อัสเกจ	
เรื่อง ได้อัสเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

ความขนานของชิ้นงานรูปทรงสี่เหลี่ยม



รูปที่ 4.32 การเช็คหาระยะเอียงศูนย์กลางของเพลาลูก เบี้ยว
การใช้นาฬิกาวัด เช็คหาระยะเอียงศูนย์กลางของเพลาลูก เบี้ยว



รูป 4.

การใช้นาฬิกาวัดตรวจสอบหาตำแหน่งโคจรของชิ้นงาน ให้สัมพันธ์กับแนวแกนหมุนของเครื่องมือวัด



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ไดอัลเกจ	
เรื่อง ไดอัลเกจ	4 ชั่วโมง	



รูป 4.34 การตรวจสอบหาศูนย์กลางของชิ้นงาน

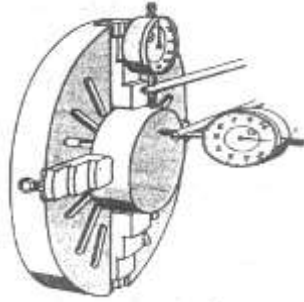
\การใช้ไม้วัดตรวจสอบวัดหาศูนย์กลางของชิ้นงานให้ตรงกับแกนหมุนจับของหัวเจาะ



การใช้ไม้วัดตรวจสอบ เซ็กการหมุนของชิ้นงาน



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ใด้อสเกจ	
เรื่อง ใด้อสเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	



รูปที่ 4.36 การใช้นาฬิกาวัดความกลมของงาน แนว

เส้นรอบวงและการใช้นาฬิกาวัดความขนานของหน้าแปลน

4.4.1 นาฬิกาวัดความหนา (DIAL THICKNESS GAUGE)

นาฬิกาวัดความ
หนาของงานได้ถูก

วัด



นาฬิกาวัด

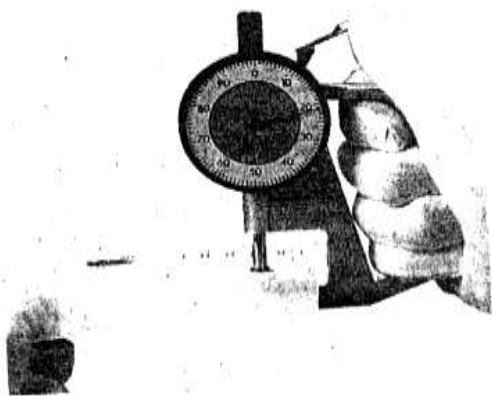
วัดขึ้น

และใส่ขนาดของแผ่นที่ต้องการวัดความหนา ปล่อยให้แกนวัดเลื่อนลงมาสัมผัสงาน อ่านขนาดที่วัดได้จากนาฬิกา วงเล็กจะบอกความละเอียดที่เป็นมิลลิเมตร ส่วนนาฬิกาวงใหญ่ 1 มิลลิเมตรจะแบ่งเป็น 100 ส่วน 1 ช่องใหญ่ของนาฬิกาวัดมีความละเอียด 0.01 มม.



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ใด้อสเกจ	
เรื่อง ใด้อสเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

รูป 1



รูป 1 นาฬิกาวัดความหนา



รูป 2 นาฬิกาวัดความหนา

4.4.2 ลักษณะนาฬิกาวัดความหนาแบบต่างๆ



รูปที่ 4.40 นาฬิกาวัดความหนา



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ใด้อสเกจ	
เรื่อง ใด้อสเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

4.4.3 นาฬิกาวัดความหนาแบบดิจิตอล



รูปที่ 4.41 นาฬิกาวัดความหนาแบบดิจิตอล (Digital Thickness Gauge)



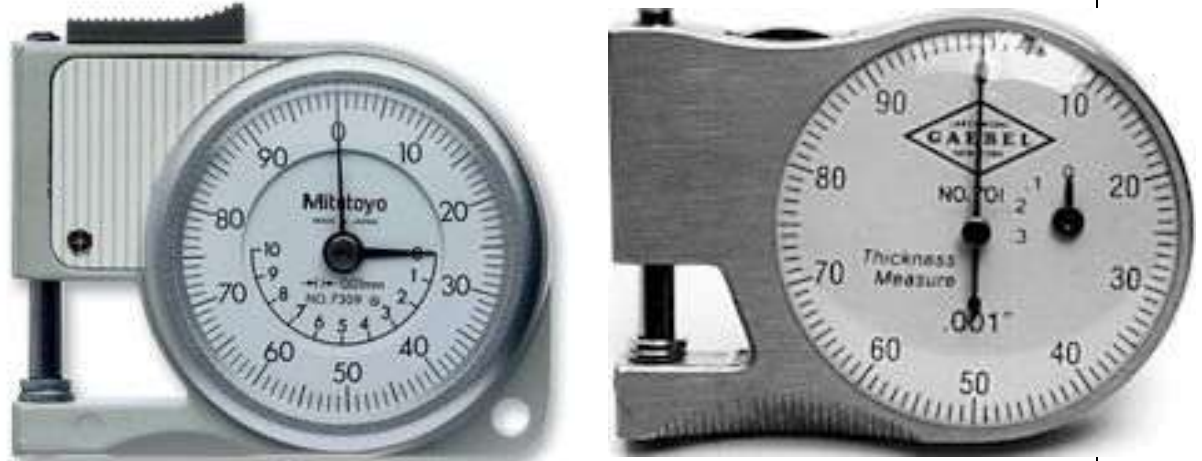
รูปที่ 4.42 การวัดงานโดยใช้นาฬิกาดิจิตอล

4.4.4 นาฬิกาวัดความหนาแบบพกพา (POCKET THICKNESS GAUGE)



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ใด้อสเกจ	
เรื่อง ใด้อสเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

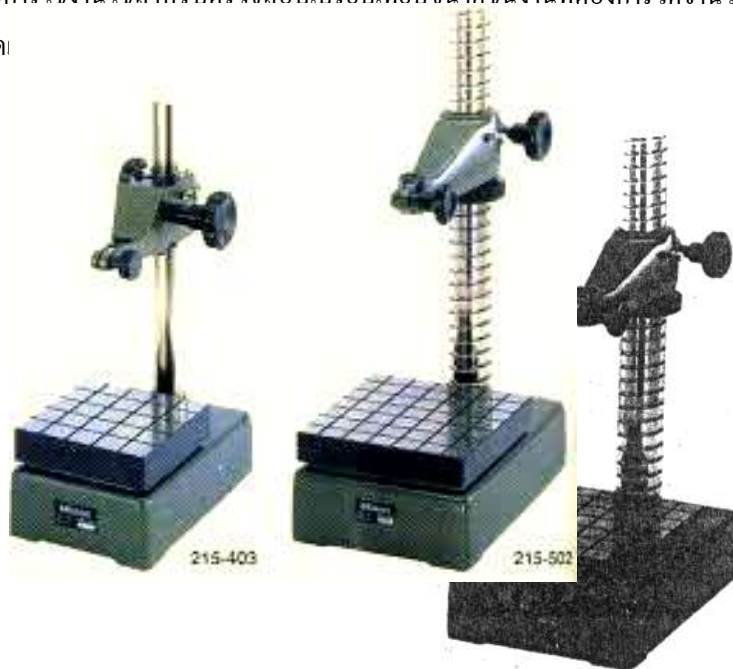
4.4.4 นาฬิกาวัดความหนาแบบพกพาติดตัวไปได้ (POCKET THICKNESS GAUGE)



รูปที่ 4.43 นาฬิกาวัดความหนาแบบพกพาติดตัวไปได้

4.5 คอมพารเตอร์ (COMPARATOR)

คอมพารเตอร์ เป็นจุดจับยึดนาฬิกาวัดที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งทำด้วยเหล็กหล่อหรือหินแกรนิต และเสา ลักษณะเป็นเพลาทรงกระบอก ซึ่งสามารถปรับขึ้นลงได้ในแนวดิ่ง ในการวัดขนาดงานจะใช้ร่วมกันกับนาฬิกาวัด ลักษณะการใช้งานใช้สำหรับตรวจสอบเปรียบเทียบขนาดชิ้นงานที่ต้องการวัดจำนวนมากๆ ให้ได้ขนาดที่ถูกต้อง และรวดเร็ว



รูปที่ 4.44 คอมพารเตอร์ฐานทำด้วยเหล็กหล่อ

รูปที่ 4.45 คอมพารเตอร์ฐานทำด้วยหินแกรนิต



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ใด้อัสเกจ	
เรื่อง ใด้อัสเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

รายละเอียดของชุดคอมพารเตอร์

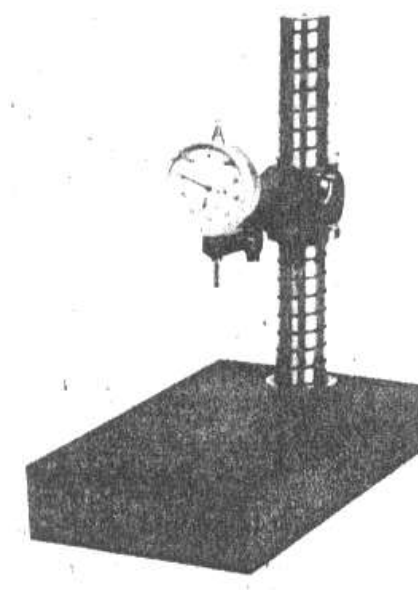
1. ทำจากหินแกรนิต มีขนาดความกว้าง x ยาว ไม่น้อยกว่า 160 x 240
2. ระยะในการวัดได้สูงไม่น้อยกว่า 200 มม.
3. ระยะห่างจากจุดศูนย์กลางวัดถึงผิวของเสา (COLUMN) ไม่น้อยกว่า 100 มม.
4. มีจุดปรับเลื่อนขึ้น-ลง แบบละเอียดไม่น้อยกว่า 12 มม.

ขั้นตอนการใช้คอมพารเตอร์

1.

นำนาฬิกามาประกอบเข้ากับชุด

ยัดนาฬิกาวัด

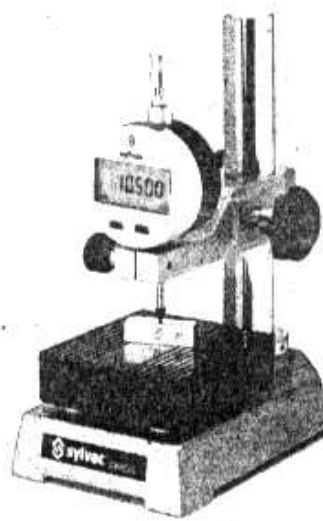


รูปที่ 4.46 การประกอบนาฬิกาวัดกับชุดจับยัดนาฬิกาวัด

2. นำแถบสไลด์ ที่มีขนาดเท่ากับชิ้นงาน มาตั้งที่นาฬิกาวัดแล้วปรับนาฬิกาวัดให้เท่ากับศูนย์ (0) กำหนดขีดความเผื่อโตสุด และเล็กสุด ขึ้นอยู่กับขนาดความต้องการของผู้ใช้งานจากนั้นนำแถบสไลด์ออก



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ใด้อัสเกจ	
เรื่อง ใด้อัสเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	



รูปที่ 4.47 การใช้คอมพารเตอร์ตรวจสอบขนาดงาน

3. นำชิ้นงานที่ต้องการมาวางที่ชุดนาฬิกาเพื่อวัดค่า ถ้าตัวเลขที่หน้าปัดนาฬิกาแสดงค่าอยู่ในพิสัยของความเผื่อที่ตั้งไว้ แสดงว่าชิ้นงานนั้นขนาดถูกต้อง

รูปที่ 4.48 การใช้คอมพารเตอร์วัดขนาดงาน



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ได้อัสเกจ	
เรื่อง ได้อัสเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

ข้อควรระวังในการใช้คอมพิวเตอร์วัดงาน

หลังจากตั้งพิกัดความเื้อของนาฬิกาวัดของชิ้นงานได้ตามต้องการแล้ว เมื่อนำชิ้นงานเข้ามาวัดขนาด ควรยกแกนวัดของนาฬิกาวัดขึ้นก่อน ไม่ควรใช้ชิ้นงานดันแกนวัดให้ยกขึ้น เพราะจะทำให้ปลายแกนวัดสึกหรอ หรือชำรุดได้



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ไดอัลเกอ	
เรื่อง ไดอัลเกอ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	
กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. ครูทบทวนความรู้เรื่องไมโครมิเตอร์ โดยการซักถาม 2. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ขั้นสอนหรือให้ความรู้ 1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรียกส่วนประกอบของไดอัลเกอ 10 นาที 2. ครูสาธิตการอ่านและการใช้ไดอัลเกอ 3. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม 5. กลุ่ม 1 สอบชิ้นส่วนไดอัลเกอ 4. กลุ่ม 2 สอบอ่านไดอัลเกอ 5. ครูทบทวนความรู้ของการอ่านค่าไดอัลเกอโดยแบ่งเป็นกลุ่มเดิม และให้นักศึกษาตั้งค่าไดอัลเกอตามที่ครูกำหนดให้ 6. ทำแบบฝึกหัด ขั้นสรุป 1. ครูสรุปวิธีการใช้ไดอัลเกอ 2. ครูแนะนำวิธีการบำรุงรักษาไดอัลเกอ 3. ข้อควรระวังในการใช้ไดอัลเกอ สื่อการเรียนการสอน 1. ใบงาน 2. ชิ้นงาน 3. นาฬิกาวัด ขั้นประเมินผล 1. ครูนำชิ้นงานมาตรฐานที่วัดค่าไว้แล้วให้นักศึกษาวัดจำนวน 5 ชิ้น และใช้ไดอัลเกอ วัดทุกชิ้นงานตามจุดที่กำหนด 2. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย 3. การตรงต่อเวลา		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 13

	ชื่อหน่วย ใดอัลเกอ	
เรื่อง ใดอัลเกอ		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
สื่อการเรียนการสอน 1. ใบงาน 2. ชิ้นงาน 3. นาฬิกาวัด งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม 1. ครูแจกใบความรู้ เรื่องเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด ให้ไปศึกษาและนำใบความรู้มาในครั้งต่อไป การวัดและประเมินผล 1. ครูนำชิ้นงานมาตรฐานที่วัดค่าไว้แล้วให้นักศึกษาวัดจำนวน 5 ชิ้น และใช้ใดอัลเกอ วัดทุกชิ้น งานตามจุดที่กำหนด 2. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย 3. การตรงต่อเวลา		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 4
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ใดอัลเกอ	
เรื่อง ใดอัลเกอ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

แบบฝึกหัด 4.2

ตอนที่ 1 คำสั่งจงเขียนตอบเติมคำลงในช่องว่าง

1. จากภาพจงเขียนชื่อเกจหน้าปัดแต่ละชนิดให้ถูกต้อง

ตอน



ที่ 2 คำสั่งให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เห็นว่าถูกและทำเครื่องหมาย × หน้าข้อที่เห็นว่าผิด

- 1. เกจหน้าปัดใช้วัดความกลมของเพลลา
- 2. เกจหน้าปัดใช้วัดระยะช่องว่างระหว่างชิ้นส่วน
- 3. เกจหน้าปัดใช้วัดความหนาของบ่าลิ้นไอดีและลิ้นไอเสีย
- 4. หัววัดมีหน้าที่สัมผัสกับชิ้นงานต้องการตรวจวัด
- 5. แกนเลื่อนมีหน้าที่บอกค่าความละเอียดของเกจหน้าปัด
- 6. ในงานช่างยนต์ส่วนใหญ่ใช้เกจหน้าปัดระบบอังกฤษในหน่วยนิ้ว
- 7. เข็มวัดรอบมีหน้าที่บอกจำนวนรอบที่วัดได้โดย 1 ช่องมีค่าเท่ากับ 1 mm
- 8. ชีตพิคคมีหน้าที่ล็อกตำแหน่งสเกลของเกจหน้าปัดไม่ให้เคลื่อนที่เวลาอ่านค่า
- 9. กรอบนอกมีหน้าที่หมุนปรับเข็มบนแผ่นสเกลให้ตรงชี้ 0
- 10. เข็มขวามีหน้าที่บอกค่าที่วัดได้เมื่อเข็มเคลื่อนที่ไปโดย 1 ช่องมีค่าเท่ากับ 1 mm
- 11. ถ้าต้องการให้แม่เหล็กที่แทนยึดเกจหน้าปัดทำงานให้ปรับไปตำแหน่ง NO
- 12. ในการใช้งานต้องระวังอย่าให้แกนเลื่อนและหัววัดกระทบกับชิ้นงาน
- 13. ในการใช้งานควรเลื่อนหัววัดให้สัมผัสชิ้นงานช้าๆ ด้วยความระมัดระวัง
- 14. เกจหน้าปัดเมื่อใช้เสร็จแล้วต้องชโลมน้ำมันหล่อลื่นและเก็บลงกล่อง
- 15. กรณีแกนเลื่อนเคลื่อนที่ผิดปกติให้แก้เกจหน้าปัดในน้ำมันเบนซินจากนั้นเลื่อนแกนไปมาเพื่อให้เศษสิ่งสกปรกหลุดออกและทำความสะอาดเก็บลงกล่อง

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ใดอัลเกจ	
เรื่อง ใดอัลเกจ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

เฉลยแบบฝึกหัด 4.2

ตอนที่ 1 คำสั่งจงเขียนตอบเติมคำลงในช่องว่าง

1. จากภาพจงเขียนชื่อเก็หน้าปัดแต่ละชนิดให้ถูกต้อง
- 1.1 เก็หน้าปัดมาตรฐาน
- 1.2 เก็หน้าปัดแบบก้ามปู
- 1.3 เก็หน้าปัดวัดความหนา
- 1.4 เก็วัดเชิงเส้น

ตอนที่ 2 คำสั่งให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เห็นว่าถูกและทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่เห็นว่าผิด

-✓..... 1. เก็หน้าปัดใช้วัดความกลมของเพล
-✗..... 2. เก็หน้าปัดใช้วัดระยะช่องว่างระหว่างชิ้นส่วน
-✗..... 3. เก็หน้าปัดใช้วัดความหนาของบ่าลิ้นไอดีและลิ้นไอเสีย
-✓..... 4. หัววัดมีหน้าที่สัมผัสกับชิ้นงานต้องการตรวจวัด
-✗..... 5. แกนเลื่อนมีหน้าที่บอกค่าความละเอียดของเก็หน้าปัด
-✗..... 6. ในงานช่างยนต์ส่วนใหญ่ใช้เก็หน้าปัดระบบอังกฤษในหน่วยนิ้ว
-✓..... 7. เข็มวัดรอบมีหน้าที่บอกจำนวนรอบที่วัดได้โดย 1 ช่องมีค่าเท่ากับ 1 mm
-✗..... 8. จีดพิคคมีหน้าที่ล็อกตำแหน่งสเกลของเก็หน้าปัดไม่ให้เคลื่อนที่เวลาอ่านค่า
-✓..... 9. กรอบนอกมีหน้าที่หมุนปรับเข็มบนแผ่นสเกลให้ตรงจีด 0
-✗..... 10. เข็มขาวมีหน้าที่บอกค่าที่วัดได้เมื่อเข็มเคลื่อนที่ไปโดย 1 ช่องมีค่าเท่ากับ 1 mm
-✓..... 11. ถ้าต้องการให้แม่เหล็กที่แท่นยึดเก็หน้าปัดทำงานให้ปรับไปตำแหน่ง NO
-✓..... 12. ในการใช้งานต้องระวังอย่าให้แกนเลื่อนและหัววัดกระแทกกับชิ้นงาน
-✓..... 13. ในการใช้งานควรเลื่อนหัววัดให้สัมผัสชิ้นงานช้าๆ ด้วยความระมัดระวัง
-✓..... 14. เก็หน้าปัดเมื่อใช้เสร็จแล้วต้องขลิมน้ำมันหล่อลื่นและเก็บลงกล่อง
-✗..... 15. กรณีแกนเลื่อนเคลื่อนที่ผิดให้แช่เก็หน้าปัดในน้ำมันเบนซินจากนั้นเลื่อนแกนไปมาเพื่อให้เศษสิ่งสกปรกหลุดออกและทำความสะอาดเก็บลงกล่อง



บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อหน่วย ใดอัลเกอ

เรื่อง ใดอัลเกอ

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. **งานวัดละเอียดช่างยนต์**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเกชั่น, 2546.

ชิตี ชาติรินรานนท์ และปิยชาติ ชาติรินรานนท์. **งานปรับแต่งเครื่องยนต์**. กรุงเทพฯ : -
ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549.

วิเชียร อารมย์สุข. **เครื่องยนต์เบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545.

Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : -
The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.

	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ชื่อหน่วย ใดอัลเกจ
เรื่อง ใดอัลเกจ	
บันทึกหลังการสอน ผลการสอน ปัญหาและอุปสรรค ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข 	

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน คุณธรรม และวินัย	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์ และ ซื่อตรง	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง (หัวข้อย่อยหรือความรู้และทักษะที่จะได้จากการปฏิบัติ) 5.1 วงเวียน 5.2 วงเวียนขาอ 5.3 คาลิปเปอร์วัดนอก สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอดหรือหลักการ) 1. วงเวียนเป็นเครื่องมือพื้นฐานใช้วัดขนาดจากแบบงาน หรือถ่ายขนาดจากแบบงานลงบนชิ้นงาน ใช้ขีดแบบงานเขียนวงกลม 2. วงเวียนขาอรูปร่างลักษณะทั่วไป ปลายข้างหนึ่งมีลักษณะเหมือนวงเวียน ใช้สำหรับขีดบนชิ้นงาน ขาของวงเวียนอีกข้างหนึ่งมีความโค้งงอใช้ประคองเพื่อให้เกิดความขนานทำให้สามารถขีดแบบ 3. คาลิปเปอร์วัดนอกจะโค้งออกทั้ง 2 ข้างเพื่อให้สามารถคล่อมผ่านชิ้นงานขณะวัดได้ตรงปลายที่สัมผัสส่วัดขนาดของงานจะมีลักษณะมนเล็กน้อย เพื่อให้สัมผัสกับงานช่วยให้วัดงานได้สะดวก 4. คาลิปเปอร์วัดในหรือดินฝีใช้วัดความกว้างภายในร่องของชิ้นงานหรือเส้นผ่าศูนย์กลางรูในของชิ้นงานรูปร่างคล้ายวงเวียน ปลายขาวัดทั้งสองข้างจะงอออก 5. คาลิปเปอร์แบบอื่น ๆ มีทั้งหมด 3 แบบ คือ คาลิปเปอร์แบบคู่สามารถใช้วัดงานได้ คาลิปเปอร์วัดในและวัดนอก คาลิปเปอร์แบบผสม 6. จุดประสงค์ของการใช้เกจวัดรูในเพื่อใช้วัดรูในขนาดเล็ก ร่องความกว้างของงานขนาดเล็กที่เครื่องมือธรรมดาไม่สามารถวัดได้ 7. เกจวัดความโตรูคว้าน ลักษณะการใช้งานเพื่อใช้วัดเส้นผ่าศูนย์กลางรูขนาดโตที่ไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดแบบมีสเกลเข้าไปวัดได้		
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	

เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด

จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

ด้านความรู้

1. บอกประเภท ของเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง
2. อธิบายวิธีการอ่านเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง
3. อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง
4. บอกข้อควรระวังการใช้เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง
5. บอกการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ

1. ปรับตั้ง บำรุงรักษาเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง
2. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ได้ถูกต้อง
3. อ่านค่าเครื่องมือวัดมุมได้ถูกต้อง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. มีความรับผิดชอบต่อการเรียนในชั้นเรียน
2. ความสนใจใฝ่รู้



แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 5

วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์

สอนครั้งที่ 14

ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด

จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

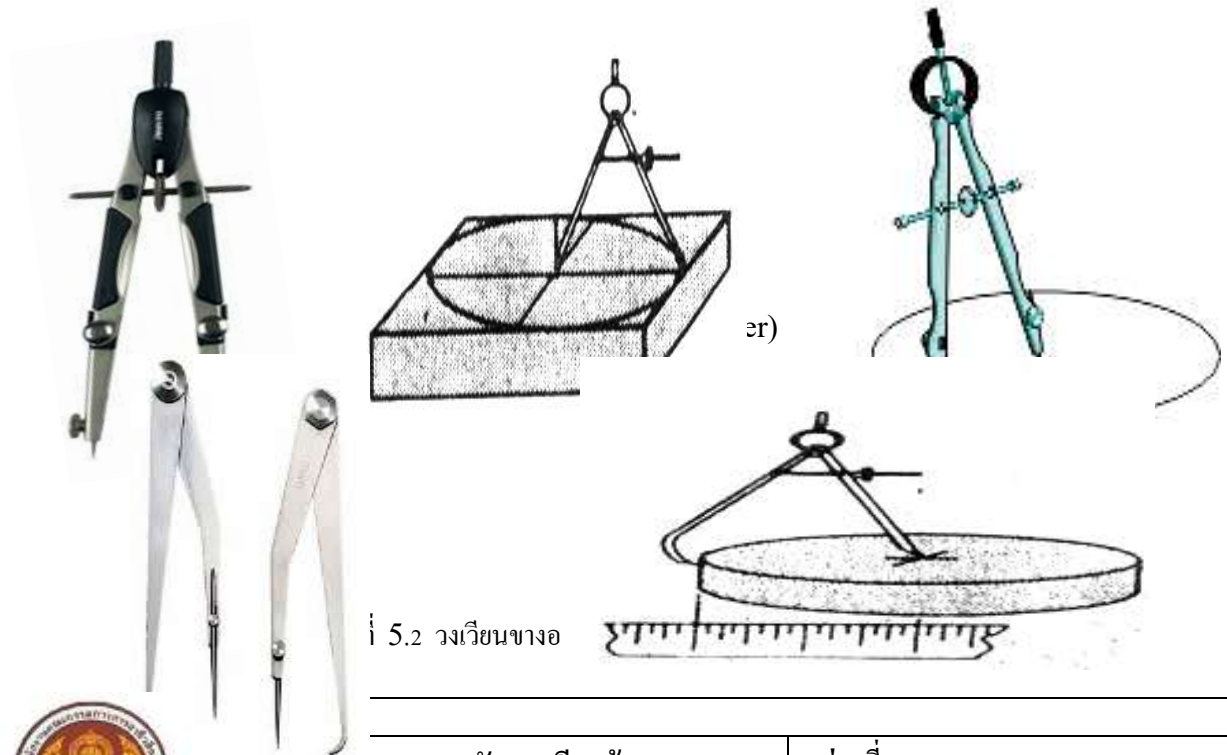
(TYPES OF CALIPER)

เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดเปรียบเทียบขนาดของชิ้นงาน ซึ่งบางครั้งเครื่องมือวัดที่มีสเกลไม่สามารถวัดขนาดได้จึงต้องใช้เครื่องมือถ่ายทอดขนาดเป็นตัวช่วยวัดขนาดรูปทรงต่าง ๆ แล้วนำไปวัดกับเครื่องมือวัดที่มีสเกลแบบต่าง ๆ ต่อไป

ประเภทของเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด (SIMPLE CALIPER INSTRUMENTS)

ประกอบด้วย

1. วงเวียน (DIVIDER)
2. วงเวียนขาอ (HERMAPHODITE CALIPER)
3. คาลิปเปอร์วัดนอก (OUTSIDE CALIPER)
4. คาลิปเปอร์วัดใน (INSIDE CALIPER)



แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 5

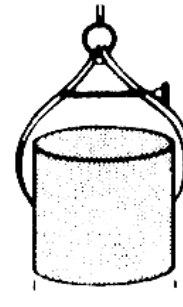
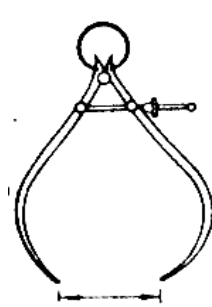
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์

สอนครั้งที่ 14

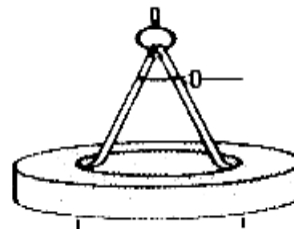
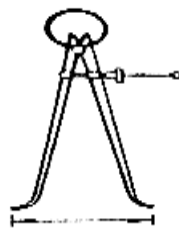
ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด

จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



รูปที่ 5.3 คาลิปเปอร์วัดนอก (Outside caliper)

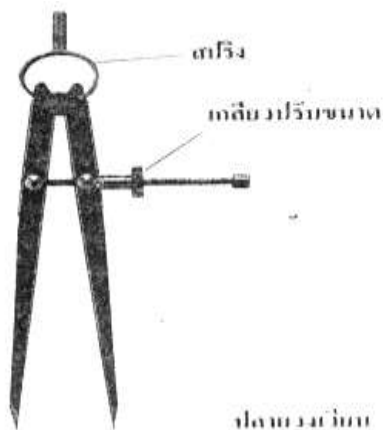


รูปที่ 5.4 คาลิปเปอร์วัดใน (Inside caliper)

5.1 วงเวียน (DIVIDERS)

วงเวียนเป็นเครื่องมือพื้นฐานใช้วัดขนาดจากแบบงาน หรือถ่ายขนาดจากแบบงานลงบนชิ้นงาน ใช้ขีดแบบงานเขียนวงกลม

ขนาดวงเวียนมาตรฐานแบบปรับได้



ขนาดระบบเมตริก	ระบบอังกฤษ
75 มม.	3 นิ้ว
100 มม.	4 นิ้ว
150 มม.	6 นิ้ว
200 มม.	8 นิ้ว
250 มม.	10 นิ้ว
300 มม.	12 นิ้ว

รูปที่ 5.5 วงเวียนแบบปรับได้

ตารางที่ 5.1 ขนาดของวงเวียนมาตรฐานแบบปรับได้

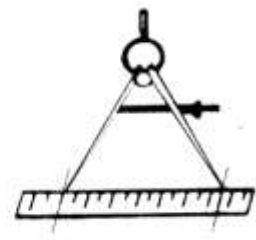
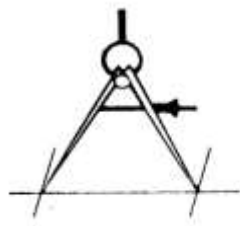


แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สัปดาห์ที่ 14
ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	

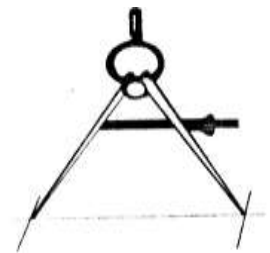
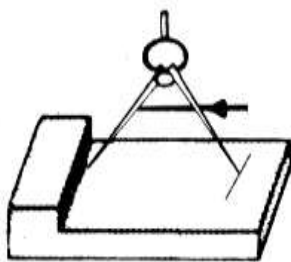
5.1.1 ลักษณะของวงเวียนและการทำงาน

ลักษณะโดยทั่วไป บริเวณปลายของวงเวียนจะเป็นปลายแหลมทั้ง 2 ข้าง สามารถปรับขยายให้ใหญ่เล็กได้ตามต้องการ โดยใช้ชุดเกลียวปรับขนาด จุดประสงค์ในการใช้งาน เพื่อการถ่ายทอดขนาดที่ต้องการทราบค่ากับขนาดของบรรทัดวัด ใช้ในการวัดขีดแบบให้เกิดความขนานได้เส้น 2 เส้นที่ขนานกัน

การใช้วงเวียนในการวัดงานลักษณะต่าง ๆ

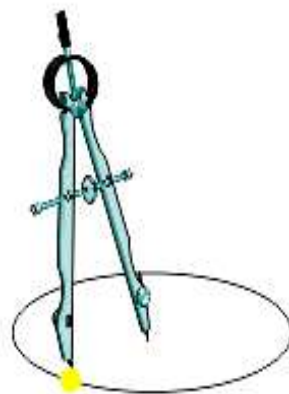


รูปที่ 5.6 วัดขนาดของงานเพื่อถ่ายทอดขนาดบนบรรทัดวัด



รูปที่ 5.7 วัดหาความขนานของขอบงานกับปากกา

รูปที่ 5.8



เดเท่า ๆ กัน



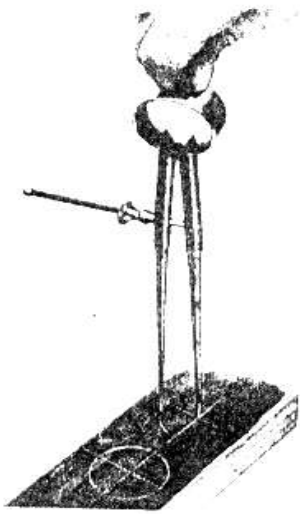
แผนการ

วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์

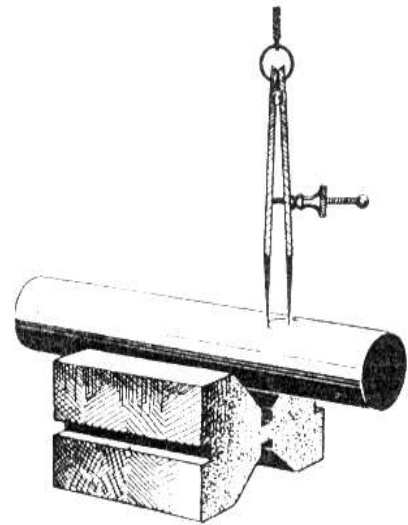
ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

หน่วยที่ 5

สอนครั้งที่ 14

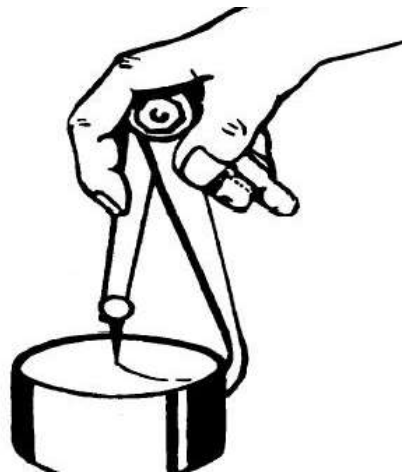


รูปที่ 5.9 การขีดวงกลมบนชิ้นงาน



รูปที่ 5.10 การขีดวงกลมบนชิ้นงานทรงกระบอก

รูปที่ 5.1



กระบอก



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

5.2 วงเวียนขาอ (HERMAPHRODITE CALIPER)

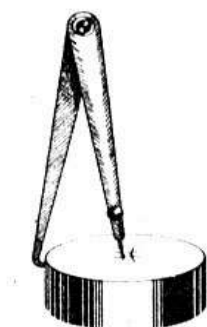
วงเวียนขาอ รูปร่างลักษณะทั่วไป ปลายข้างหนึ่งมีลักษณะเหมือนวงเวียน ใช้สำหรับขีดบนชิ้นงาน ขาของวงเวียนอีกข้างหนึ่งมีความโค้งงอ ใช้ประคองเพื่อให้เกิดความขนานทำให้สามารถขีดแบบที่ต้องการ ความขนานกับขอบงาน ใช้หาศูนย์กลางของงาน ใช้หาตำแหน่งความขนานของงาน และใช้ขีดเพื่อหาจุดศูนย์กลางของงาน ทรงกระบอก



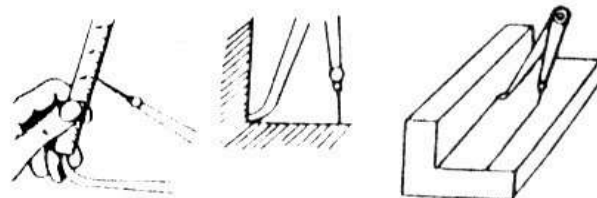
ขนาดของวงเวียนมาตรฐานแบบขาอ

ขนาดระบบเมตริก	ขนาดระบบอังกฤษ
125 มม.	5 นิ้ว
150 มม.	6 นิ้ว

ตารางที่ 5.2 ขนาดของวงเวียนมาตรฐานแบบขาอ
การใช้วงเวียนขาอในการทำงานลักษณะต่างๆ



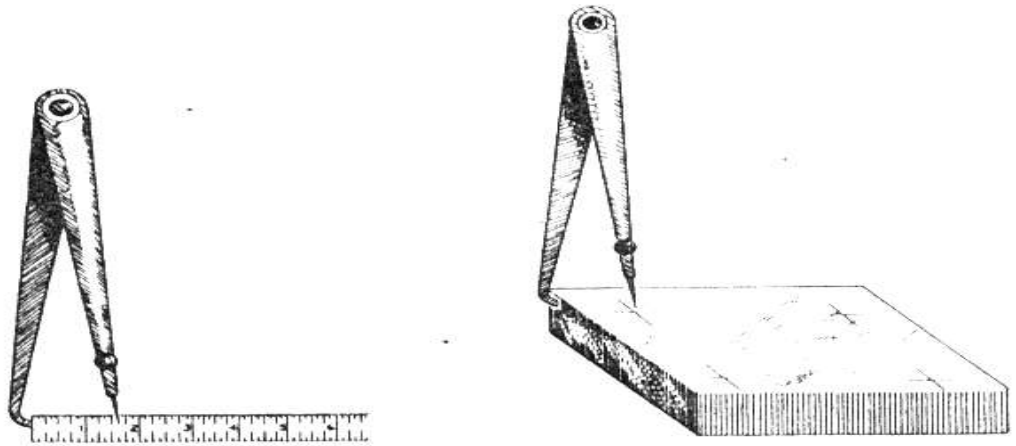
รูปที่ 5.13 หาศูนย์กลางของงาน



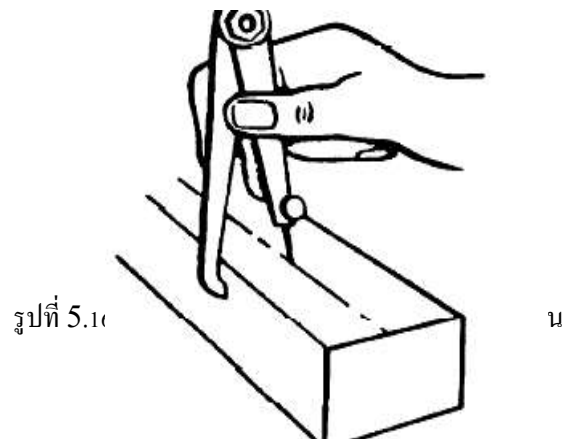
รูปที่ 5.14 หาคความขนานของงาน



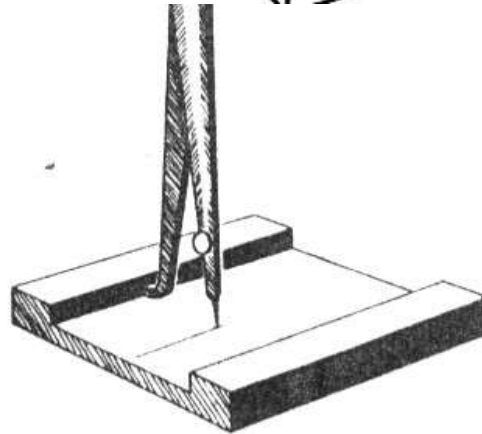
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



รูปที่ 5.15 การหาตำแหน่งศูนย์กลางของงานเจาะ ที่ห่างจากขอบงานระยะเท่ากัน



รูปที่ 5.16



รูปที่ 5.17 จีดเส้นขนานจากขอบด้านในของชิ้นงาน



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

5.3 คาลิปเปอร์วัดนอก (OUTSIDE CALIPER)

คาลิปเปอร์วัดนอก มีรูปร่างคล้ายวงเวียนปลายขาทั้งสองข้างโค้งงอเข้าหากัน ช่วงตรงกลางขาวัด จะโค้งออกทั้ง 2 ข้าง เพื่อให้สามารถคล่อมผ่านชิ้นงานขณะวัดได้ ตรงปลายที่ สัมผัสวัดขนาดของงานจะมีลักษณะมนเล็กน้อย เพื่อให้สัมผัสกับงาน ช่วยให้วัดงานได้สะดวก

คาลิปเปอร์วัดนอกมี 2 แบบ คือ

1. คาลิปเปอร์วัดนอกแบบเขาควางหรือแบบใช้ความฝืด (Wing Outside Caliper)
2. คาลิปเปอร์วัดนอกแบบขาสpring (Spring Outside Caliper)



รูป

ฝืด



สปริง

ขนาดของคาลิปเปอร์วัดนอก

ขนาดระบบเมตริก		ขนาดระบบอังกฤษ	
75 มม.	250 มม.	3 นิ้ว	10 นิ้ว
100 มม.	300 มม.	4 นิ้ว	12 นิ้ว
150 มม.	400 มม.	6 นิ้ว	18 นิ้ว
200 มม.	600 มม.	8 นิ้ว	24 นิ้ว

ตารางที่ 5.3 ขนาดของคาลิปเปอร์วัดนอก



แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 5

วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์

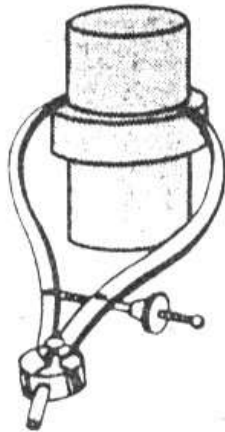
สอนครั้งที่ 14

ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

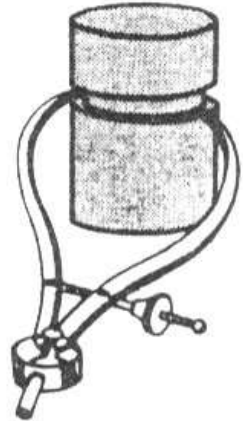
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด

จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

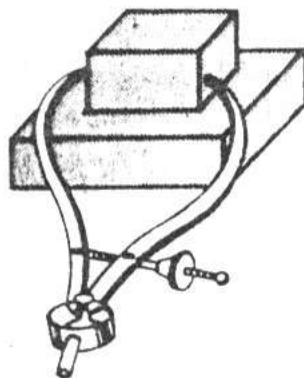
การใช้คาลิปเปอร์วัดนอกเพื่อวัดงานลักษณะต่างๆ



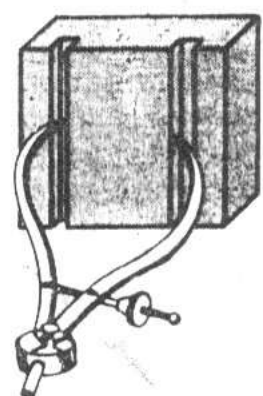
รูปที่ 5.20 การวัดขนาดของเพลลา



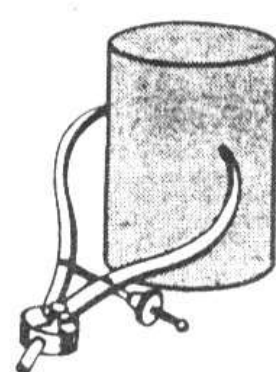
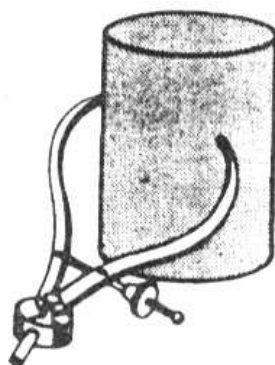
รูปที่ 5.21 การวัดร่องของเพลลา



รูปที่ 5.22 การวัดงานรูปทรงสี่เหลี่ยม



รูปที่ 5.23 การวัดความกว้างระยะห่าง ระหว่างร่องทั้งสอง

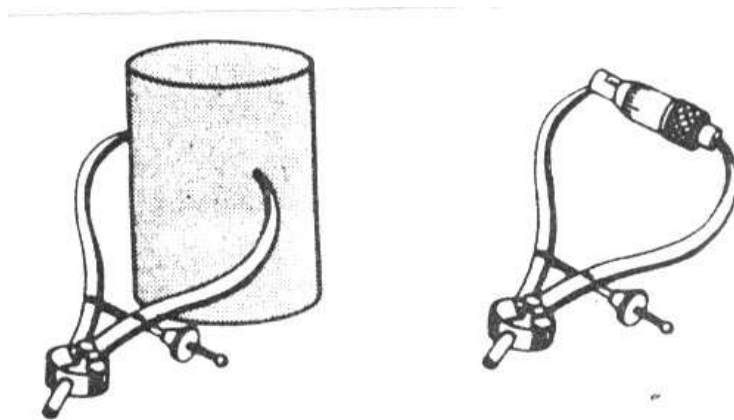


รูปที่ 5.24 การเปรียบเทียบเพลงานทรงกระบอก 2 ชิ้น

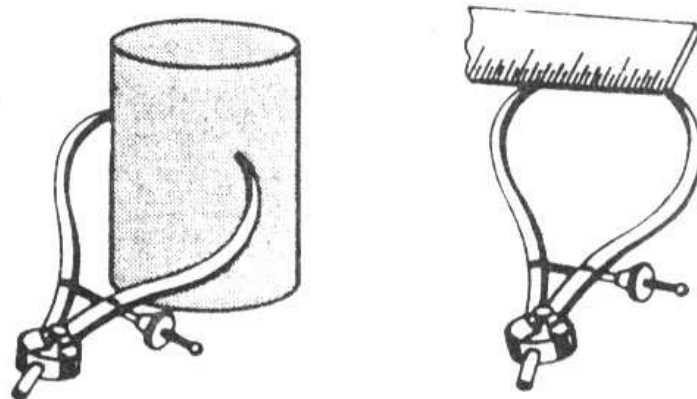


แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 14

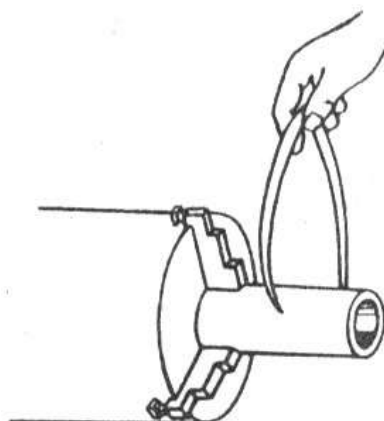
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	



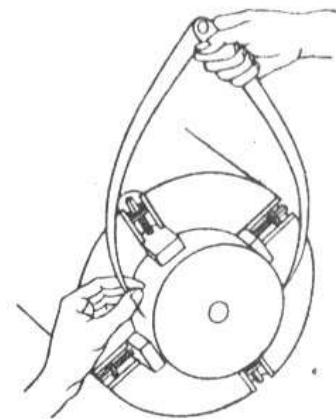
รูปที่ 5.25 การวัดเพลาทรงกระบอก และนำไปเปรียบเทียบขนาดความกว้างของงานจากไมโครมิเตอร์วัดใน



รูปที่ 5.26 การวัดเพลาทรงกระบอก และนำไปวัดเปรียบเทียบขนาดกับบรรทัดวัด



รูปที่ 5.27 การวัดเพลขนาดเล็กบนหัวเครื่องกลึง



รูปที่ 5.28 การวัดงานทรงกระบอกของเพลขนาดใหญ่บนเครื่องกลึง



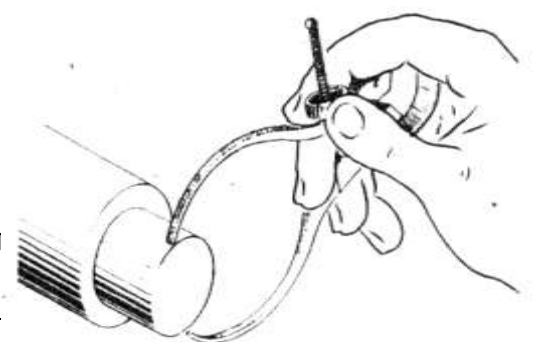
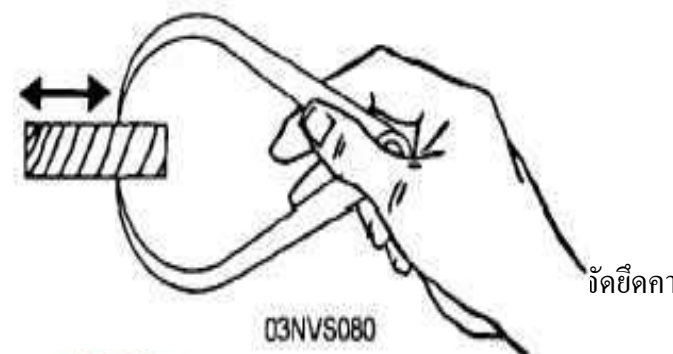
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



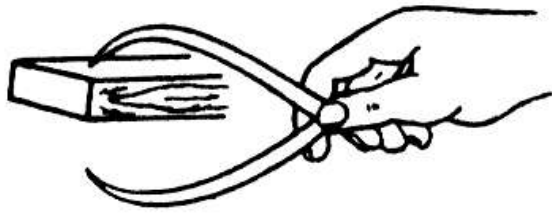
รูปที่ 5
ทางออก



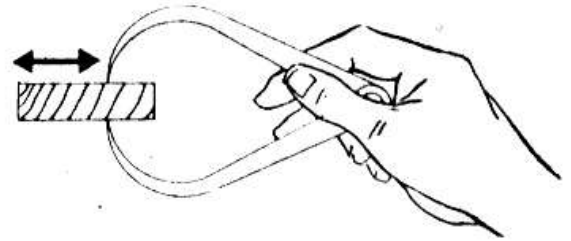
รูปที่ 5
ทางออก



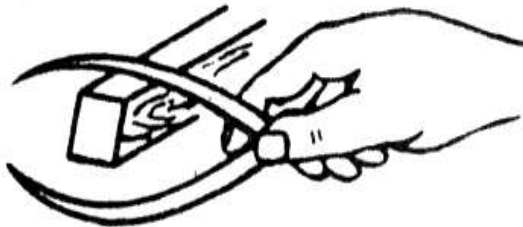
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



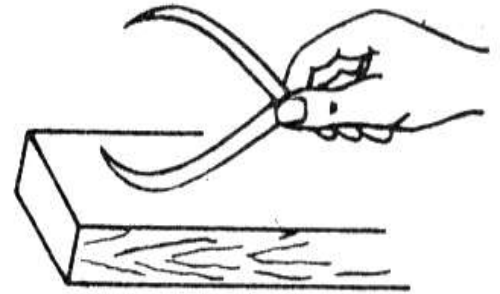
รูปที่ 5.34 การเคาะหรือถ่างขาวัด
กับไม้เนื้ออ่อนเพื่อขยายปากวัดให้กว้างขึ้น
โดยเคาะด้านในของขาวัด



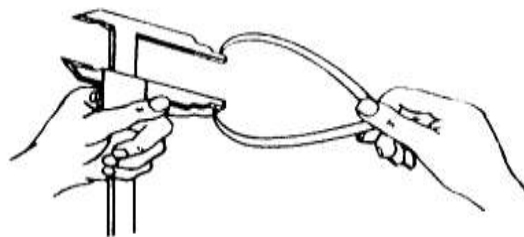
รูปที่ 5.35 การเคาะเพื่อปรับคาลิปเปอร์ให้
แคบลงโดยเคาะด้านนอกของขาวัด



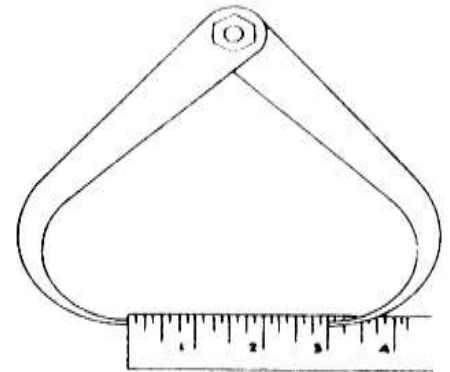
รูปที่ 5.36 ไม่ควรใช้ปลายของคาลิปเปอร์
เคาะเพื่อขยายขาวัดงาน



รูปที่ 5.37 ขณะวัดชิ้นงานจะเลื่อน
คาลิปเปอร์ไป – มา ตามแนวลูกศร



รูปที่ 5.38 การเปรียบเทียบขนาดจากเวอร์เนีย



รูปที่ 5.39 การวัดเปรียบเทียบ
ขนาดจากบรรทัดวัด



แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 14
ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	

เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	
กิจกรรมการเรียนรู้การสอน ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. ครูตั้งคำถามให้นักศึกษานักศึกษาเคยประสบปัญหาของการวัดขนาดของชิ้นงานที่เวอร์เนียร์ไม่สามารถเข้าถึงได้หรือไม่ เราจะมีวิธีการวัดขนาดชิ้นงานนั้นได้อย่างไร หรือจะทำรูปวงกลมให้มีขนาดแตกต่างกันตามความต้องการ นักศึกษามีวิธีการอย่างไร ขั้นสอนหรือให้ความรู้ 1. ครูให้นักศึกษา ศึกษาใบความรู้เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด 2. ครูถามนักศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือแบบถ่ายทอดขนาดว่ามีอะไรบ้าง ใช้งานอย่างไร ใช้ประโยชน์อะไร 3. ครูให้นักศึกษา แบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม พร้อมแจกวงเวียนให้กลุ่มละ 1 ตัว 4. ครูอธิบายส่วนประกอบและวิธีการนำไปใช้งานของวงเวียน พร้อมทั้งซักถามข้อสงสัยในส่วนที่นักศึกษายังไม่เข้าใจ 5. ครูแจกใบงานพร้อมชิ้นงานให้นักศึกษาปฏิบัติตามใบงานทั้ง 5 กรณี 6. ครูให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนใบงานเพื่อตรวจความถูกต้อง โดยยึดถือคำตอบจากครูเป็นหลัก 7. ครู แนะนำข้อควรระวังในการใช้งาน 8. ครูทำตามขั้นตอนข้อ 5.2-5.5 ในเรื่องวงเวียนขาอ คาลิปเปอร์วัดนอก คาลิปเปอร์วัดใน เกจวัดในรูจนครบ 9. ทำแบบฝึกหัด ขั้นสรุป 1. ครูและนักศึกษา ร่วมกันสรุปวิธีการใช้งานทั้ง 5 อย่าง และการนำไปใช้ประโยชน์ในงานช่างยนต์ สื่อการเรียนการสอน ใบงาน/ชิ้นงาน วงเวียน วงเวียนขาอ คาลิปเปอร์วัดนอก คาลิปเปอร์วัดใน เกจวัดในรู เครื่องมือวัด			
	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 5
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์		สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด		
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

สื่อการเรียนการสอน

ใบงาน/ชิ้นงาน

วงเวียน วงเวียนขาอ คาลิปเปอร์วัดนอก คาลิปเปอร์วัดใน เกจวัดในรู เครื่องมือวัด

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

1. ครูแจกใบความรู้ เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่เพื่อให้นักศึกษานำไปศึกษาและนำมาเรียนในครั้งต่อไป

ขั้นประเมินผล

1. ครูนำชิ้นงานมาตรฐานมาให้นักศึกษาวัดจำนวน 5 ชิ้นงานโดยใช้เครื่องมือทั้ง 5 อย่าง โดยแต่ละอย่างวัดตามจุดที่กำหนดในใบงาน
2. ประเมินความตรงต่อเวลา
3. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย
4. ความเป็นระเบียบวินัย



แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 5

วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์

สอนครั้งที่ 14

ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด

จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

แบบฝึกหัดที่ 5.1

1. จงบอกประเภทของเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด (SIMPLE CALIPER INSTRUMENTS)

ประกอบด้วย 4 ประเภท

1.
2.
3.
4.

2. วาดเขียนเป็นเครื่องมือใช้วัดทำอะไร

.....

.....

.....

.....

3. จงบอกลักษณะของวงเวียนและการทำงาน

.....

.....

.....

.....

4. คาลิปเปอร์วัดนอกมี 2 แบบ คือ

1.
2.

5. วาดเขียนการใช้งานอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สัปดาห์ที่ 14
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 5.1

1. จงบอกประเภทของเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด (SIMPLE CALIPER INSTRUMENTS)

ประกอบด้วย 4 ประเภท

1. วงเวียน (DIVIDER)
2. วงเวียนขาอ (HERMAPHODITE CALPER)
3. คาลิปเปอร์วัดนอก (OUTSIDE CALIPER)
4. คาลิปเปอร์วัดใน (INSIDE CALIPER)

2. วงเวียนเป็นเครื่องมือใช้วัดทำอะไร

วงเวียนเป็นเครื่องมือพื้นฐานใช้วัดขนาดจากแบบงาน หรือถ่ายขนาดจากแบบงานลงบนชิ้นงาน ใช้ขีดแบบงานเขียนวงกลม

3. จงบอกลักษณะของวงเวียนและการใช้งาน

ลักษณะโดยทั่วไป บริเวณปลายของวงเวียนจะเป็นปลายแหลมทั้ง 2 ข้าง สามารถปรับขยายให้ใหญ่เล็กได้ตามต้องการ โดยใช้ชุดเกลียวปรับขนาด จุดประสงค์ในการใช้งาน เพื่อการถ่ายทอดขนาดที่ต้องการทราบค่ากับขนาดของบรรทัดวัด ใช้ในการวัดขีดแบบให้เกิดความขนานได้เส้น 2 เส้นที่ขนานกัน

4. คาลิปเปอร์วัดนอกมี 2 แบบ คือ

1. คาลิปเปอร์วัดนอกแบบเขาควางหรือแบบใช้ความฝืด (Wing Outside Caliper)
2. คาลิปเปอร์วัดนอกแบบสปริง (Spring Outside Caliper)

5. วงเวียนขาอใช้งานอย่างไร

รูปร่างลักษณะทั่วไป ปลายข้างหนึ่งมีลักษณะเหมือนวงเวียน ใช้สำหรับขีดบนชิ้นงาน ขาของวงเวียนอีกข้างหนึ่งมีความโค้งงอ ใช้ประคองเพื่อให้เกิดความขนานทำให้สามารถขีดแบบที่ต้องการ

ความขนานกับขอบงานใช้หาศูนย์กลางของงาน ใช้หาตำแหน่งความขนานของงาน และใช้ขีดเพื่อหาจุดศูนย์กลางของงานทรงกระบอก



แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 5

วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์

สอนครั้งที่ 14

ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด

จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เอกสารอ้างอิง

ประธานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดบุ๊คเซ็น, 2546.

ธิตี ธาตรีรัตนันท์ และปิยชาติ ธาตรีรัตนันท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : -

ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549.

วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545.

Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : -

The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน ค่านิยม และวินัย ขององค์กร	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์ และ ซื่อตรง	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3
- คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2
- คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1
- คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0
- คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง (หัวข้อย่อยหรือความรู้และทักษะที่จะได้จากการปฏิบัติ 5.4 คาไลเปอร์วัดใน 5.5 คาไลเปอร์แบบอื่น ๆ สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอดหรือหลักการ) 8. วงเวียนเป็นเครื่องมือพื้นฐานใช้วัดขนาดจากแบบงาน หรือถ่ายขนาดจากแบบงานลงบนชิ้นงาน ใช้ขีดแบบงานเขียนวงกลม 9. วงเวียนของรูปร่างลักษณะทั่วไป ปลายข้างหนึ่งมีลักษณะเหมือนวงเวียน ใช้สำหรับขีดบนชิ้นงาน ขาของวงเวียนอีกข้างหนึ่งมีความโค้งงอใช้ประกอบเพื่อให้เกิดความขนานทำให้สามารถขีดแบบ 10. คาไลเปอร์วัดนอกจะโค้งออกทั้ง 2 ข้างเพื่อให้สามารถคล่อมผ่านชิ้นงานขณะวัดได้ตรงปลายที่สัมผัสส่วัดขนาดของงาน จะมีลักษณะมนเล็กน้อย เพื่อให้สัมผัสกับงานช่วยให้วัดงานได้สะดวก 11. คาไลเปอร์วัดในหรือดินสิจัดความกว้างภายในร่องของชิ้นงานหรือเส้นผ่าศูนย์กลางรูในของชิ้นงานรูปร่างคล้ายวงเวียน ปลายขาวัดทั้งสองข้างจะงอออก 12. คาไลเปอร์แบบอื่น ๆมีทั้งหมด 3 แบบ คือ คาไลเปอร์แบบคู่สามารถใช้วัดงานได้ คาไลเปอร์วัดในและวัดนอก คาไลเปอร์แบบผสม 13. จุดประสงค์ของการใช้เกจวัดรูในเพื่อใช้วัดรูในขนาดเล็ก ร่องความกว้างของงานขนาดเล็กที่เครื่องมือธรรมดาไม่สามารถวัดได้ 14. เกจวัดความโตรูคว้าน ลักษณะการใช้งานเพื่อใช้วัดเส้นผ่าศูนย์กลางรูขนาดโตที่ไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดแบบมีสเกลเข้าไปวัดได้		
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	

เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) ด้านความรู้ 1. บอกประเภท ของเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง 2. อธิบายวิธีการอ่านเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง 3. อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง 4. บอกข้อควรระวังการใช้เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง 5. บอกการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง ด้านทักษะ 1. ปรับตั้ง บำรุงรักษาเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง 2. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ได้ถูกต้อง 3. อ่านค่าเครื่องมือวัดมุมได้ถูกต้อง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. มีความรับผิดชอบต่อการเรียนในชั้นเรียน 2. ความสนใจใฝ่รู้	

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

5.4 คาลิปเปอร์วัดใน (INSIDE CALIPER)

คาลิปเปอร์วัดในหรือดินผี ใช้วัดความกว้างภายในร่องของชิ้นงานหรือเส้นผ่าศูนย์กลางรูในของชิ้นงานรูปร่างคล้ายวงเวียน ปลายขาวัดทั้งสองข้างจะงอออก ถ้าตัวเหยียดตรงจุดสัมผัสที่ปลายวัดทั้งสองข้างมีลักษณะมนทำให้เคลื่อนที่คล่องตัวลดความเสียดสีเมื่อสัมผัสงาน

คาลิปเปอร์วัดในมี 2 แบบ คือ

1. คาลิปเปอร์ในแบบใช้ความฝืด (Wing Inside Caliper)
2. คาลิปเปอร์วัดในแบบขาสpring (Spring Inside Caliper)



รูปที่ 5.40 คาลิป



รูปที่ 5.41
แบบข

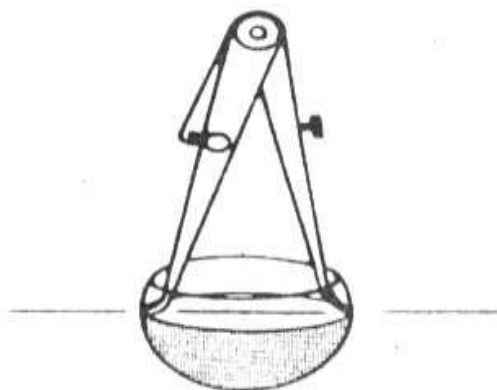
ขนาดของคาลิปเปอร์วัดใน

ขนาดระบบเมตริก		ขนาดระบบอังกฤษ	
75 มม.	200 มม.	3 นิ้ว	8 นิ้ว
100 มม.	250 มม.	4 นิ้ว	10 นิ้ว
150 มม.	300 มม.	6 นิ้ว	12 นิ้ว

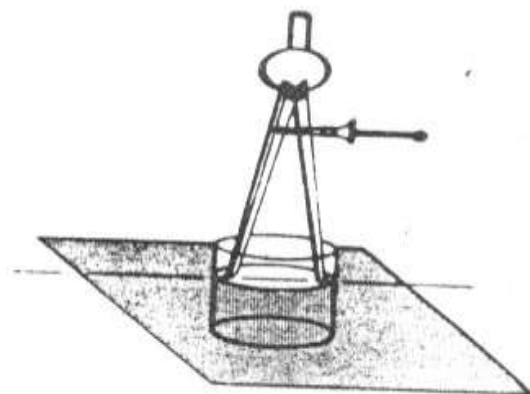
ตารางที่ 5.4 ขนาดของคาลิปเปอร์วัดใน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

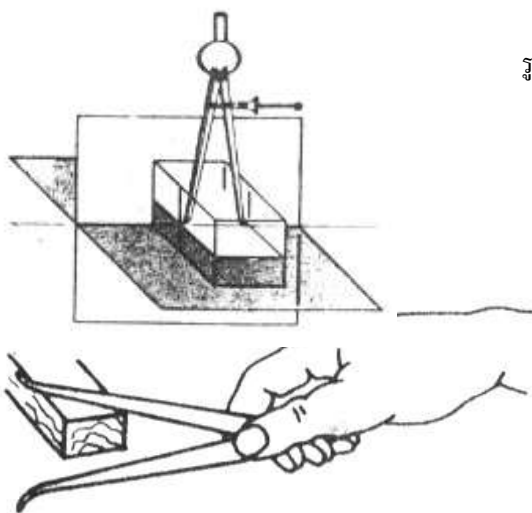
การใช้คาลิปเปอร์วัดในงานลักษณะต่าง ๆ



รูปที่ 5.42 การวัดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในทรงกลมแบบใช้ตัวลือขนาด

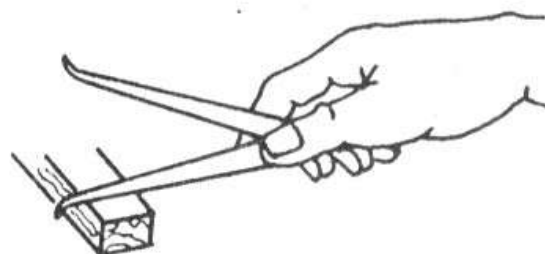


รูปที่ 5.43 การวัดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในงานกระบอก



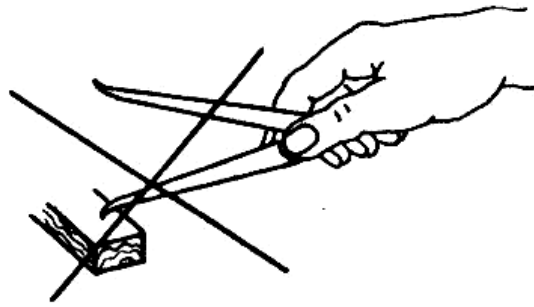
รูปที่ 5.45 การเคาะหรือถ่างขาวัดคาลิปเปอร์กับไม้เนื้ออ่อน เพื่อขยายปากวัดให้กว้างขึ้น โดยเคาะด้านในของขาวัด

รูปที่ 5.44 การวัดความกว้างภายใน คล่องรูปสี่เหลี่ยม

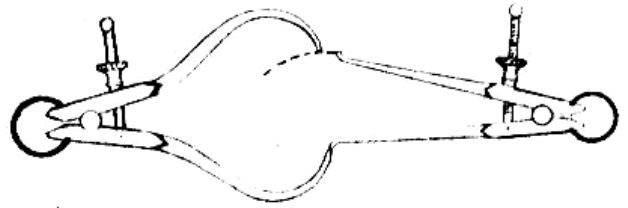


รูปที่ 5.46 การเคาะเพื่อปรับขาวัดคาลิปเปอร์ให้แคบลงโดยการเคาะด้านนอกของขาวัด

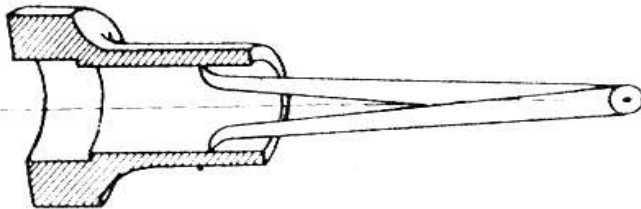
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



รูปที่ 5.47 ไม่ควรใช้ปลายของขาวัด
คาลิปเปอร์ เคาะเพื่อขยายปากวัดงาน

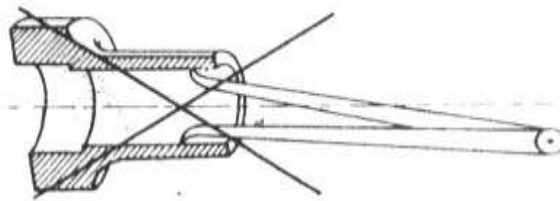
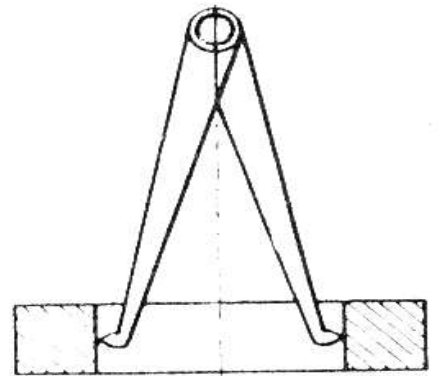


รูปที่ 5.48 การถ่ายทอดขนาดระหว่าง
คาลิปเปอร์วัดนอกกับคาลิปเปอร์วัดใน
ทำให้ได้ขนาดที่ต้องการ

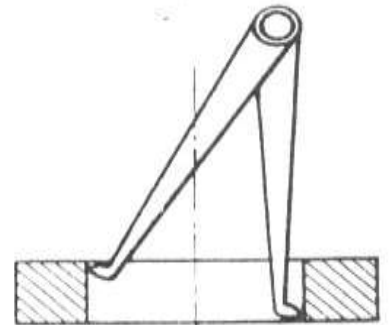


รูปที่ 5.49 ตำแหน่งการวางปลายขาวัดที่ถูกต้อง

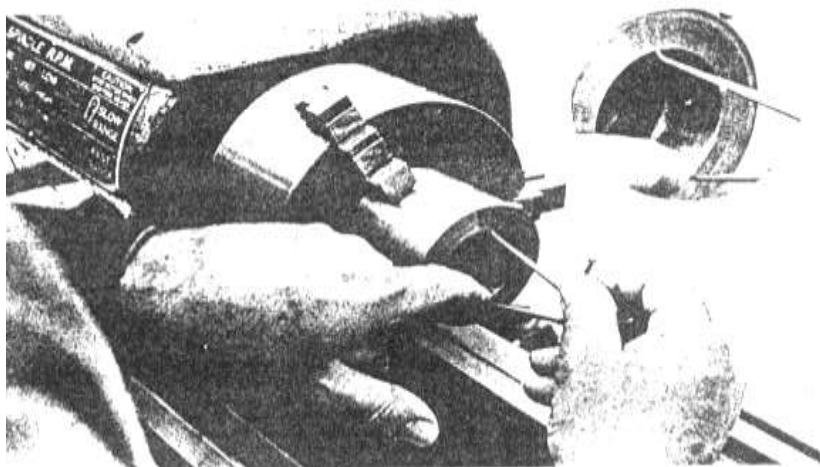
ในการวัดงานและแนวกึ่งกลางของคาลิปเปอร์อยู่ในแนวศูนย์กลางของงานที่วัดด้วย



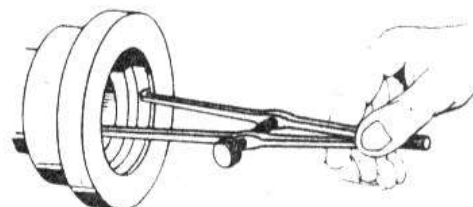
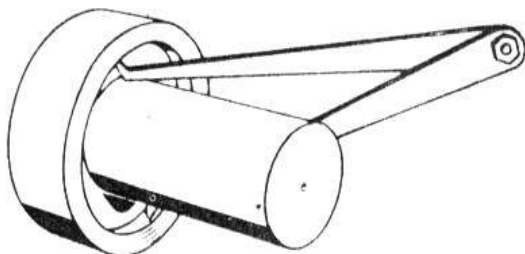
รูปที่ 5.50 ตำแหน่งการวางปลายขาวัดที่ไม่ถูกต้อง และแนวกึ่งกลางของคาลิปเปอร์อยู่
นอกแนวศูนย์กลางของชิ้นงานจะทำให้ค่าที่ได้คลาดเคลื่อน



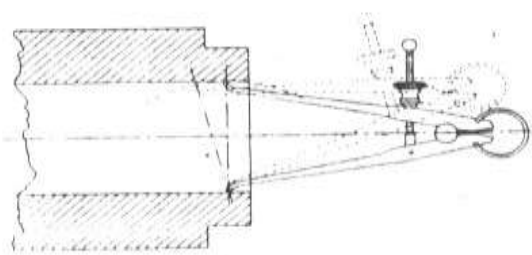
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



รูปที่ 5.51 การวัดขนาดภายในงานทรงกระบอก



รูปที่ 5.52 การวัดร่องภายในงานทรงกระบอกซึ่งเครื่องมือวัดแบบมิสเกลไม่สามารถวัดได้



รูปที่ 5.53 แนวการวัดงานที่ถูกต้องแนวกึ่งกลางของคาลิปเปอร์
จะต้องตั้งฉากกับแนวเส้นผ่าศูนย์กลางของงาน

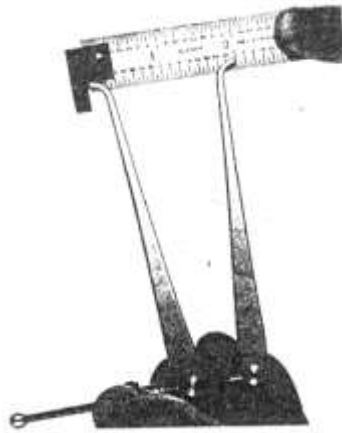


แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด

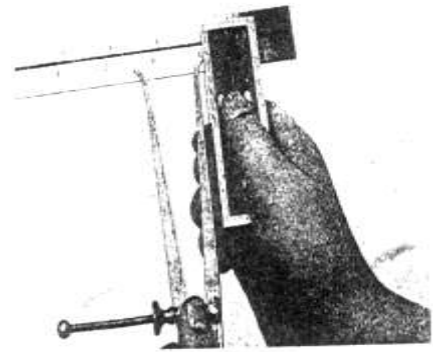
หน่วยที่ 5
สอนครั้งที่ 15

เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด

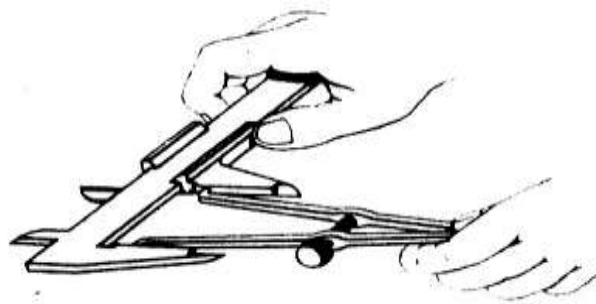
จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



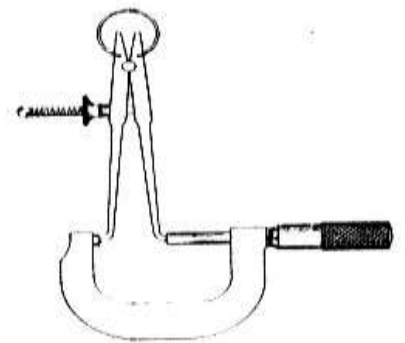
รูปที่ 5.54 การเปรียบเทียบขนาดกับ
บรรทัดวัดแบบขอ



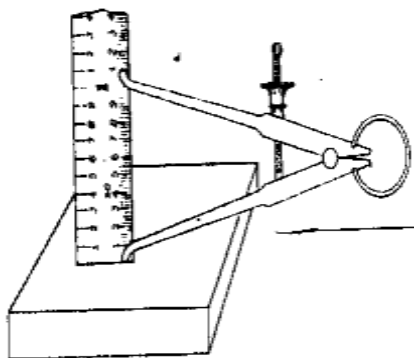
รูปที่ 5.55 การเปรียบเทียบขนาดกับ
ฉากเลื่อน



รูปที่ 5.56 การเปรียบเทียบขนาดจาก
เวอร์เนียคาลิเปอร์



รูปที่ 5.57 การเปรียบเทียบขนาดจากไมโครมิเตอร์



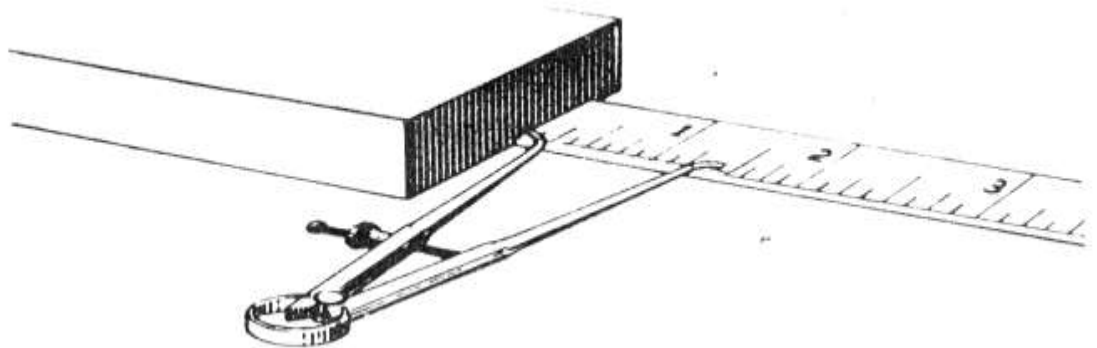
กับบรรทัดวัด

รูปที่ 5.58 การเปรียบเทียบขนาด

โดยใช้ประกอบกับแท่นระดับเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อน



ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



รูปที่ 5.59 การเปรียบเทียบขนาดกับบรรทัดวัด

ข้อควรระวังในการใช้คาลิเปอร์

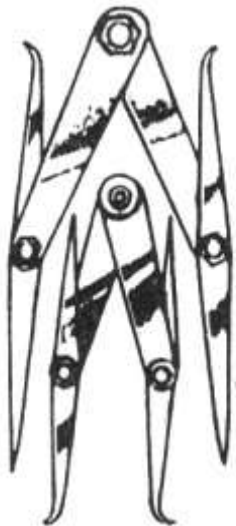
การใช้คาลิเปอร์วัดนอกและคาลิเปอร์วัดใน ควรวัดอย่างถูกวิธีและมีความรอบคอบ เนื่องจากเป็นเครื่องมือวัดตรวจสอบขนาดที่อาศัยความรู้สึกลึกเมื่อเครื่องมือวัดสัมผัสงานในระยะที่พอดี ดังนั้น การวัดจะต้องหรือผิดพลาด ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ความชำนาญของช่างผู้วัดตลอดจนการรู้จักใช้และบำรุงรักษาคาลิเปอร์อย่างถูกต้องด้วย ข้อควรระวังในการใช้คาลิเปอร์ ดังนี้

1. ก่อนวัดงานจะต้องทำความสะอาดชิ้นงานทุกครั้ง
2. ก่อนใช้คาลิเปอร์ถ่ายทอดขนาดควรตรวจสอบความสมบูรณ์ของขาวงเวียนถ่ายทอดขนาดก่อน เช่น เช็ควัสดุสัมผัสความผิดระหว่างขาวงเวียน และความแข็งของสปริง เป็นต้น
3. อย่าวัดงานที่กำลังหมุน
4. อย่าทำคาลิเปอร์หล่นลงกับพื้นหรือวางแรงเกินไป
5. ใช้คาลิเปอร์ถ่ายทอดขนาดอย่างถูกต้อง
6. การเปรียบเทียบค่าวัดกับเครื่องมือวัดอื่นควรทำอย่างถูกวิธี และทำด้วยความระมัดระวังเพื่อป้องกันค่าที่อ่านได้เกิดความคลาดเคลื่อน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

5.5 คาลิปเปอร์แบบอื่น ๆ ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อใช้งาน

5.5.1 คาลิปเปอร์แบบคู่ (Double Caliper)



คาลิปเปอร์แบบคู่สามารถใช้งานได้
และปรับให้วัดงานได้ทั้งงานวัดใน และงานวัดนอก

รูปที่ 5.60 คาลิปเปอร์แบบคู่

5.5.2 คาลิปเปอร์วัดในและวัดนอก (Reversible Caliper)

นอก สามารถหมุนกลับ
เปอร์วัดนอก เพื่อใช้
หมุนกลับข้างเป็นคา
สำหรับงานวัดใน ขึ้นอยู่



คาลิปเปอร์วัดใน และวัด
ข้างขาวัดงานให้เป็นคาลิ
สำหรับงานวัดนอก และ
ลิปเปอร์วัดใน เพื่อใช้
กับวัตถุประสงค์การใช้งาน

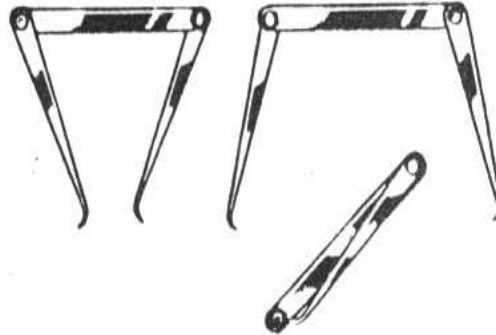
รูปที่ 5.61 คาลิปเปอร์วัด

ในและวัด

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

5.5.3 คาลิปเปอร์
(Caliper)

(Combination



รูปที่ 5.62 คาลิปเปอร์แบบผสม

คาลิปเปอร์แบบผสมใช้สำหรับวัดขนาดงานที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดใหญ่ สามารถปรับให้วัดงานได้ทั้งงานในและงานวัดโนและงานวัดนอก

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูตั้งคำถามนักเรียนว่านักศึกษาเคยประสบปัญหาของการวัดขนาดของชิ้นงานที่เวอร์เนียไม่สามารถเข้าถึงได้หรือไม่ เราจะมีวิธีการวัดขนาดชิ้นงานนั้นได้อย่างไร หรือจะทำรูปวงกลมให้มีขนาดแตกต่างกันตามความต้องการ นักศึกษามีวิธีการอย่างไร

ขั้นสอนหรือให้ความรู้

1. ครูให้นักศึกษา ศึกษาใบความรู้เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด
2. ครูถามนักศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือแบบถ่ายทอดขนาดว่ามีอะไรบ้าง ใช้งานอย่างไร ใช้ประโยชน์อะไร
3. ครูให้นักศึกษา แบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม พร้อมแจกวงเวียนให้กลุ่มละ 1 ตัว
4. ครูอธิบายส่วนประกอบและวิธีการนำไปใช้งานของวงเวียน พร้อมทั้งซักถามข้อสงสัยในส่วนที่นักศึกษายังไม่เข้าใจ
5. ครูแจกใบงานพร้อมชิ้นงานให้นักศึกษาปฏิบัติตามใบงานทั้ง 5 กรณี
6. ครูให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนใบงานเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง โดยยึดถือคำตอบจากครูเป็นหลัก
7. ครู แนะนำข้อควรระวังในการใช้งาน
8. ครูทำตามขั้นตอนข้อ 5.2-5.5 ในเรื่องวงเวียนขาอ คาลิปเปอร์วัดนอก คาลิปเปอร์วัดใน เกจวัดในรูจนครบ
9. ทำแบบฝึกหัด

ขั้นสรุป

2. ครูและนักศึกษา ร่วมกันสรุปวิธีการใช้งานทั้ง 5 อย่าง และการนำไปใช้ประโยชน์ในงานช่างยนต์

สื่อการเรียนรู้การสอน

ใบงาน/ชิ้นงาน

วงเวียน วงเวียนขาอ คาลิปเปอร์วัดนอก คาลิปเปอร์วัดใน เกจวัดในรู เครื่องมือวัด



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5 สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

สื่อการเรียนการสอน ใบงาน/ชิ้นงาน วงเวียน วงเวียนขาอ คาลิปเปอร์วัดนอก คาลิปเปอร์วัดใน เกจวัดในรู เครื่องมือวัด งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม 1. ครูแจกใบความรู้ เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่เพื่อให้นักศึกษานำไปศึกษาและนำมาเรียนในครั้งต่อไป ขั้นประเมินผล 1. ครูนำชิ้นงานมาตรฐานมาให้นักศึกษาวัดจำนวน 5 ชิ้นงานโดยใช้เครื่องมือทั้ง 5 อย่าง โดยแต่ละอย่างวัดตามจุดที่กำหนดในใบงาน 2. ประเมินความตรงต่อเวลา 3.ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย 4.ความเป็นระเบียบวินัย		
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 5.2

1. คาลิปเปอร์วัดใช้ทำอะไร

.....

2. คาลิปเปอร์วัดในมีกี่แบบ คืออะไรบาง

.....

3. จงบอกข้อควรระวังในการใช้คาลิปเปอร์มาอย่างน้อย 5 ข้อ

.....

4. จงบอกคาลิปเปอร์แบบอื่น ๆ ที่ผลิตขึ้นมาใช้งาน

1.
2.
3.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 5.2

1. คาลิปเปอร์วัดใช้ทำอะไร

ใช้วัดความกว้างภายในร่องของชิ้นงานหรือเส้นผ่าศูนย์กลางรูในของชิ้นงานรูปร่างคล้ายวงเวียน ปลายขาวัดทั้งสองข้างจะงอออก ถ้าตัวเหยียดตรงจุดสัมผัสที่ปลายวัดทั้งสองข้างมีลักษณะมนทำให้เคลื่อนที่คล่องตัวลดความเสียดสีเมื่อสัมผัสผิงาน

2. คาลิปเปอร์วัดในมีกี่แบบ คืออะไรบาง

2 แบบ

1. คาลิปเปอร์ในแบบใช้ความฝืด (Wing Inside Caliper)

2. คาลิปเปอร์วัดในแบบขาสปริง (Spring Inside Caliper)

3. จงบอกข้อควรระวังในการใช้คาลิปเปอร์มาอย่างน้อย 5 ข้อ

1. ก่อนวัดงานจะต้องทำความสะอาดชิ้นงานทุกครั้ง

2. ก่อนใช้คาลิปเปอร์ถ่ายทอดขนาดควรตรวจสอบความสมบูรณ์ของขาวงเวียนถ่ายทอดขนาดก่อน เช่น เชี่ยวสัมผัสความฝืดระหว่างขาวงเวียน และความแข็งของสปริง เป็นต้น

3. อย่าวัดงานที่กำลังหมุน

4. อย่าทำคาลิปเปอร์หล่นลงกับพื้นหรือวางแรงเกินไป

5. ใช้คาลิปเปอร์ถ่ายทอดขนาดอย่างถูกต้อง

4. จงบอกคาลิปเปอร์แบบอื่น ๆ ที่ผลิตขึ้นมาใช้งาน

1.คาลิปเปอร์แบบคู่

2.คาลิปเปอร์วัดในและนอก

3.คาลิปเปอร์แบบผสม

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เอกสารอ้างอิง

ประธานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดบุ๊คเซ็น, 2546.

ธิตี ธาตรีรัตนันท์ และปิยชาติ ธาตรีรัตนันท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : -
ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549.

วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545.

Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland,
Illinois : -

The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สื่อนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	๔	๕	-
-------	-----------	---------------	---	---	---

ที่		ยึดมั่นใน	ความซื่อสัตย์	ความซื่อสัตย์	ความซื่อสัตย์	ความซื่อสัตย์	ความซื่อสัตย์	ความซื่อสัตย์	ความซื่อสัตย์	ความซื่อสัตย์	ความซื่อสัตย์	ความซื่อสัตย์	ความซื่อสัตย์	ความซื่อสัตย์	ความซื่อสัตย์
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติดีปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง (หัวข้อย่อยหรือความรู้และทักษะที่จะได้จากการปฏิบัติ 5.6 เกจวัดรูใน 5.7 เกจวัดความโตรูคว้าน สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอดหรือหลักการ) 15. วงเวียนเป็นเครื่องมือพื้นฐานใช้วัดขนาดจากแบบงาน หรือถ่ายขนาดจากแบบงานลงบนชิ้นงาน ใช้ขีดแบบงานเขียนวงกลม 16. วงเวียนขงอรูปร่างลักษณะทั่วไป ปลายข้างหนึ่งมีลักษณะเหมือนวงเวียน ใช้สำหรับขีดบนชิ้นงาน ขาของวงเวียน อีกข้างหนึ่งมีความโค้งงอใช้ประกอบเพื่อให้เกิดความขนานทำให้สามารถขีดแบบ 17. คาลิปเปอร์วัดนอกจะโค้งออกทั้ง 2 ข้างเพื่อให้สามารถคล่อมผ่านชิ้นงานขณะวัดได้ตรงปลายที่สัมผัสส่วัดขนาดของงานจะมีลักษณะมนเล็กน้อย เพื่อให้สัมผัสกับงานช่วยให้วัดงานได้สะดวก 18. คาลิปเปอร์วัดในหรือดินสิจใช้วัดความกว้างภายในร่องของชิ้นงานหรือเส้นผ่าศูนย์กลางรูในของชิ้นงานรูปร่างคล้ายวงเวียน ปลายขาวัดทั้งสองข้างจะงอออก 19. คาลิปเปอร์แบบอื่น ๆมีทั้งหมด 3 แบบ คือ คาลิปเปอร์แบบคู่สามารถใช้ใช้งานได้ คาลิปเปอร์วัดในและวัดนอก คาลิปเปอร์แบบผสม 20. จุดประสงค์ของการใช้เกจวัดรูในเพื่อใช้วัดรูในขนาดเล็ก ร่องความกว้างของงานขนาดเล็กที่เครื่องมือธรรมดาไม่สามารถวัดได้ 21. เกจวัดความโตรูคว้าน ลักษณะการใช้งานเพื่อใช้วัดเส้นผ่าศูนย์กลางรูขนาดโตที่ไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดแบบมีสเกลเข้าไปวัดได้		
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	

เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) ด้านความรู้ 1. บอกประเภท ของเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง 2. อธิบายวิธีการอ่านเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง 3. อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง 4. บอกข้อควรระวังการใช้เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง 5. บอกการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง ด้านทักษะ 1. ปรับตั้ง บำรุงรักษาเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง 2. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ได้ถูกต้อง 3. อ่านค่าเครื่องวัดมุมได้ถูกต้อง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. มีความรับผิดชอบต่อการเรียนในชั้นเรียน 2. ความสนใจใฝ่รู้	

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

5.6 เกจวัดรูใน (SMALL HOLD GAUGE)

เกจวัดรูใน เป็นเครื่องมือถ่ายทอดขนาด จุดประสงค์ของการใช้เกจวัดรูในเพื่อใช้วัดรูในขนาดเล็ก ร่องความกว้างของงานขนาดเล็กที่เครื่องมือธรรมดาไม่สามารถวัดได้ เกจวัดลักษณะนี้ไม่สามารถอ่านค่าได้ จะต้องใช้งานร่วมกับเครื่องมือวัดแบบมีสเกลอาจจะใช้วัดร่วมกับเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ หรือไมโครมิเตอร์แล้วจึงอ่านขนาดของรูในที่วัดได้ออกมา

เกจวัดรูในแบ่งเป็น 2 แบบ

- 1. เกจวัดรูในแบบปลายโค้ง (Small hole gauge with hardened ball)
- 2. เกจวัดรูในแบบปลายแบน (Small hole gauge with flat end)



ขนาดของเกจวัดรูใน

เกจวัดรูใน 1 ชุดประกอบด้วยเกจวัดขนาดต่าง ๆ กัน 4 ตัว เพื่อให้สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับขนาดของรูในงาน

เกจวัดรูในระบบเมตริก

- ตัวที่ 1 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 3-5 มม.
- ตัวที่ 2 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 5-7 มม.
- ตัวที่ 3 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 7-10 มม.
- ตัวที่ 4 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 10-13 มม.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	ตอนที่ 16
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เกจวัดรูในระบบอังกฤษ

- ตัวที่ 1 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 1/8 - 1/16 นิ้ว
 ตัวที่ 2 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 3/16-1/4 นิ้ว
 ตัวที่ 3 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 1/4-3/8 นิ้ว
 ตัวที่ 4 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 1/8-1/2 นิ้ว



รูปที่ 5.66 การปรับขนาดของเกจให้เท่ากับรูป

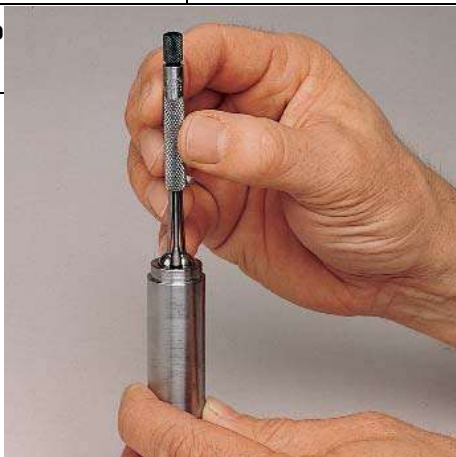
ขั้นตอนการใช้เกจวัดรูในขนาดงาน

1. ใช้บรรทัดวัดขนาดของรูหรือร่องที่ต้องการจะวัด
2. เลือกขนาดของเกจวัดรูในให้มีขนาดใกล้เคียงกับ ขนาดของรู
3. ทำความสะอาดและเกจวัด
4. ปรับขนาดของเกจวัดให้มีขนาดเล็กกว่าขนาดของรูและใส่เกจวัดลงในรู

รูปที่ 5.65 การนำเกจวัดรูในใส่ลงในรู

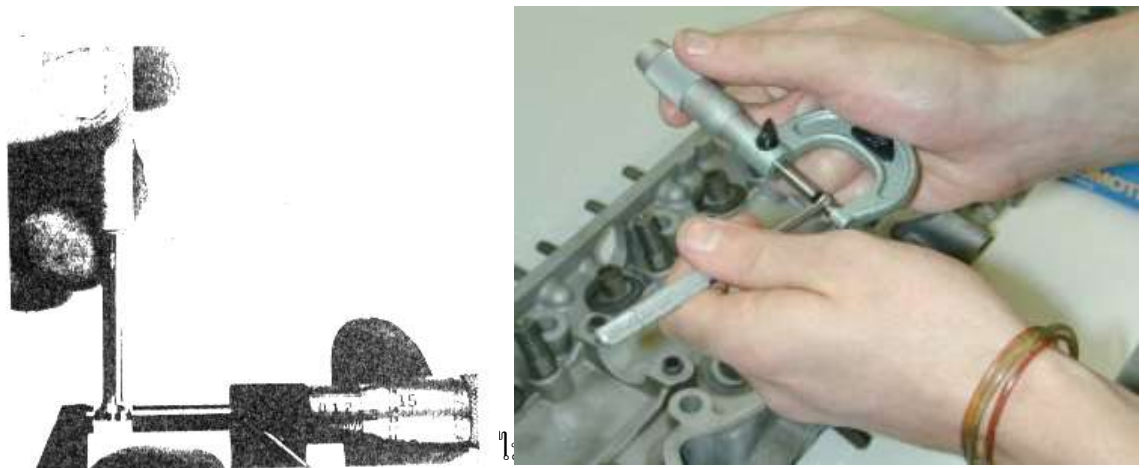
5. เมื่อนำเกจใส่เข้าไปในรูเรียบร้อยแล้ว ก่อนเริ่มวัดให้ตั้งเกจวัดให้ตั้งฉากกับรูที่จะวัด
6. ปรับระยะปลายเกจวัดให้เท่ากับขนาดของรูจากรูปที่ 7.66 โดยใช้มือซ้ายจับที่ แกนแกนมือขวาจับนำฟิกาปลายของเกจวัดจะขยายออกเท่ากับขนาดของรูพอดีรูป

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
		สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรือ	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	



7. ก่อข ำ นำแก็วัดออกจากรูที่วัด
8. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดขนาดบริเวณปลายของ
แก็วที่มีขนาดใหญ่มากที่สุดและอ่านค่าที่วัดได้

รูปที่ 5.67 การนำแก็วัดออกจากชิ้นงาน



ข้อสังเกต การวัดขนาดที่ได้ความถูกต้องขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการวัดหน้าสัมผัสระหว่างแก็วัดกับรูใน
ให้ฝัดพอสมควรก่อนนำแก็วัดออกจากรูชิ้นงาน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	ตอนที่ 16
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายถอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายถอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

5.7 เกจวัดความโตรูคว้าน (TELESCOPING GATGE SETS)

เกจวัดความโตรูคว้าน เป็นเครื่องมือประเภทถ่ายทอดขนาด ลักษณะการใช้งานเพื่อใช้วัดเส้นผ่าศูนย์กลางรูขนาดโตที่ไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดแบบมีสเกลเข้าไปวัดได้ นำเกจวัดขนาดรูที่วัดได้มาเปรียบเทียบกับหรือวัดขนาดจากเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ หรือไมโครมิเตอร์ เพื่อให้ทราบค่าและขนาด



เกจวัดความโตรูคว้าน 1 ชุด
ขนาดของรูชิ้นงาน ขนาดของเกจ
ขนาด 5/16 นิ้วขึ้นไป และไม่เกิน 6 นิ้ว

สามารถใช้ให้เหมาะสมกับ
50 มม. ในระบบอังกฤษ

เกจวัดความโตรูคว้านระบบเมตริก

- ตัวที่ 1 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 8-12.7 มม.
- ตัวที่ 2 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 12.7-19 มม.
- ตัวที่ 3 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 19-32 มม.
- ตัวที่ 4 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 32-54 มม.
- ตัวที่ 5 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 54-90 มม.
- ตัวที่ 6 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 90-150 มม.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		ชั่วโมง

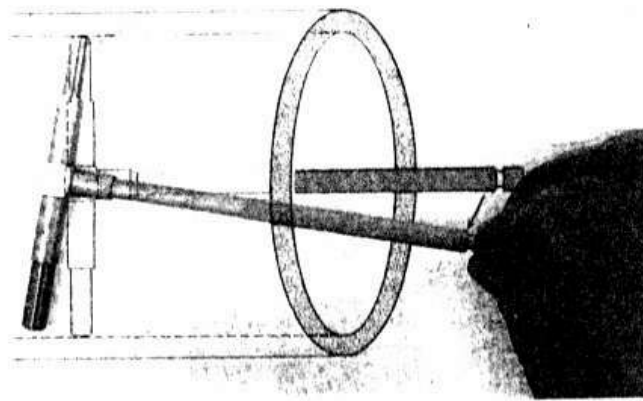


เกจวัดความโตรูคว้านระบบอังกฤษ

รูปที่ 5.70 เกจวัดความโตรูคว้านระบบอังกฤษ

- ตัวที่ 1 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ $5/16$ - $1/2$ นิ้ว
 ตัวที่ 2 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ $1/2$ - $3/4$ นิ้ว
 ตัวที่ 3 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ $3/4$ - $1\ 1/4$ นิ้ว
 ตัวที่ 4 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ $1\ 1/4$ - $2\ 1/8$ นิ้ว
 ตัวที่ 5 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ $2\ 1/8$ - $3\ 1/2$ นิ้ว
 ตัวที่ 6 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ $3\ 1/4$ - 6 นิ้ว

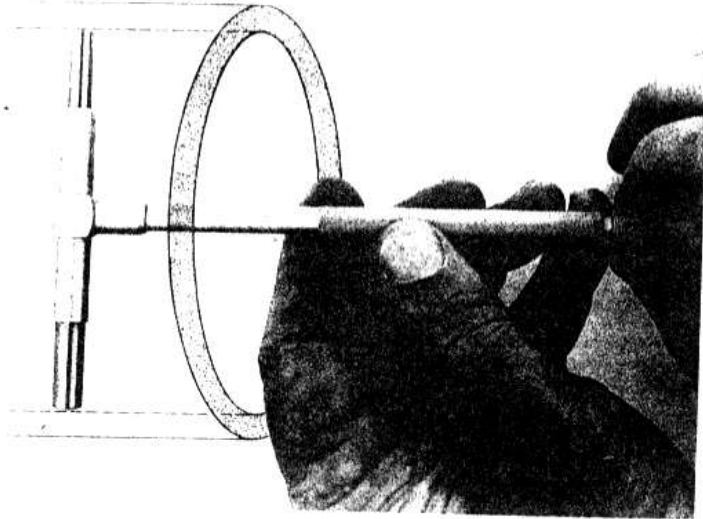
ขั้นตอนในการใช้เกจวัดความโตรูคว้านวัดขนาดงาน



รูปที่ 5.17 สวมเกจวัดเข้าไปในรูชิ้นงานคลายสกรูล็อคให้แกนวัดออกสัมผัสรูชิ้นงาน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

1. ทำความสะอาดเกจวัดและรูของชิ้นงาน
2. ใช้บรรทัดวัดขนาดรูชิ้นงานและเลือกใช้เกจวัดให้มีขนาดใกล้เคียงกับขนาดรูชิ้นงาน
3. หุบแกนวัดทั้ง 2 ข้าง ให้เล็กกว่ารูชิ้นแล้วลือคไว้
4. สวมเกจวัดเข้าไปในรูชิ้นงานคล้ายลือคหัวสกรู ให้แกนวัดดันออกมาสัมผัสกับผิวชิ้นงาน
5. เมื่อแกนวัดสัมผัสกับผิวงานพอดีแล้วลือคหัวสกรู



รูปที่ 5.72 การวัดขนาดรูชิ้นงานและลือคสกรูแกนวัด



แผนการงานการปฏิบัติงานสมรรถนะวิชาชีพ		หน่วยที่ 5
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		ตอนที่ 16
ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด		
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

6. นำเกจวัดงาน



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูตั้งคำถามให้นักศึกษาว่านักศึกษาเคยประสบปัญหาของการวัดขนาดของชิ้นงานที่เวอร์เนียร์ไม่สามารถเข้าถึงได้หรือไม่ เราจะมีวิธีการวัดขนาดชิ้นงานนั้นได้อย่างไร หรือจะทำรูปวงกลมให้มีขนาดแตกต่างกันตามความต้องการ นักศึกษาจะมีวิธีการอย่างไร

ขั้นสอนหรือให้ความรู้

1. ครูให้นักศึกษา ศึกษาใบความรู้เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด
2. ครูถามนักศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือแบบถ่ายทอดขนาดว่ามีอะไรบ้าง ใช้งานอย่างไร ใช้ประโยชน์อะไร
3. ครูให้นักศึกษา แบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม พร้อมแจกวงเวียนให้กลุ่มละ 1 ตัว
4. ครูอธิบายส่วนประกอบและวิธีการนำไปใช้งานของวงเวียน พร้อมทั้งซักถามข้อสงสัยในส่วนที่นักศึกษายังไม่เข้าใจ
5. ครูแจกใบงานพร้อมชิ้นงานให้นักศึกษาปฏิบัติตามใบงานทั้ง 5 กรณี
6. ครูให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนใบงานเพื่อตรวจความถูกต้อง โดยยึดถือคำตอบจากครูเป็นหลัก
7. ครู แนะนำข้อควรระวังในการใช้งาน
8. ครูทำตามขั้นตอนข้อ 5.2-5.5 ในเรื่องวงเวียนขาอ คาลิปเปอร์วัดนอก คาลิปเปอร์วัดใน เกจวัดในรูจนครบ
9. ทำแบบฝึกหัด

ขั้นสรุป

3. ครูและนักศึกษา ร่วมกันสรุปวิธีการใช้งานทั้ง 5 อย่าง และการนำไปใช้ประโยชน์ในงานช่างยนต์

สื่อการเรียนรู้

ใบงาน/ชิ้นงาน

วงเวียน วงเวียนขาอ คาลิปเปอร์วัดนอก คาลิปเปอร์วัดใน เกจวัดในรู เครื่องมือวัด



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5 สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

สื่อการเรียนการสอน

ใบงาน/ชิ้นงาน

วงเวียน วงเวียนขาอ คาลิปเปอร์วัดนอก คาลิปเปอร์วัดใน เกจวัดในรู เครื่องมือวัด

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

1. ครูแจกใบความรู้ เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่เพื่อให้นักศึกษานำไปศึกษาและนำมาเรียนในครั้งต่อไป

ขั้นประเมินผล

1. ครูนำชิ้นงานมาตรฐานมาให้ นักศึกษาวัดจำนวน 5 ชิ้นงานโดยใช้เครื่องมือทั้ง 5 อย่าง โดยแต่ละอย่างวัดตามจุดที่กำหนดในใบงาน
2. ประเมินความตรงต่อเวลา
3. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย
4. ความเป็นระเบียบวินัย

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

แบบฝึกหัดที่ 5.3

1. เกอวัดรูปในแบ่งเป็น 2 แบบ

1.

.....

.....

2.

.....

.....

2. ขั้นตอนการใช้เงาวัตถุในขนาดงาน

.....

.....

.....

.....

3. ขนาดเงาวัตถุในระบบเมตริกมีกี่ขนาด อะไรบ้าง

.....

.....

.....

4. ขั้นตอนในการใช้แถววัดความถี่ครัวเรือนวัดขนาดงาน

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 16

	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	
แบบฝึกหัดที่ 5.3		
1. เกจวัดรูในแบ่งเป็น 2 แบบ 1. เกจวัดรูในแบบปลายโค้ง (Small hole gauge with hardened ball) 2. เกจวัดรูในแบบปลายแบน (Small hole gauge with flat bottom)		
2. ขั้นตอนการใช้เกจวัดรูในขนาดงาน 1. ใช้บรรทัดวัดขนาดของรูหรือร่องที่ต้องการจะวัด 2. เลือกขนาดของเกจวัดรูในให้มีขนาดใกล้เคียงกับ ขนาดของรู 3. ทำความสะอาดรูและเกจวัด 4. ปรับขนาดของเกจวัดให้มีขนาดเล็กกว่าขนาดของรูและใส่เกจวัดลงในรู 5. เมื่อนำเกจใส่เข้าไปในรูเรียบร้อยแล้ว ก่อนเริ่มวัดให้ตั้งเกจวัดให้ตั้งฉากกับรูที่จะวัด 6. ปรับระยะปลายเกจวัดให้เท่ากับขนาดของรู โดยใช้มือซ้ายจับที่ แกนเกจมือขวาจับนาฬิกาปลายของเกจวัดจะขยายออกเท่ากับขนาดของรูพอดีรูป 7. ค่อย ๆ นำเกจวัดออกจากรูที่วัด 8. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดขนาดบริเวณปลายของเกจที่มีขนาดใหญ่ที่สุดและอ่านค่าที่วัดได้		
3. ขนาดเกจวัดรูในระบบเมตริกมีกี่ตัวขนาด อะไรบาง มี 4 ตัว ตัวที่ 1 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 3-5 มม. ตัวที่ 2 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 5-7 มม. ตัวที่ 3 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 7-10 มม. ตัวที่ 4 วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 10-13 มม.		
4. ขั้นตอนในการใช้เกจวัดความโคจรูคว่านวัดขนาดงาน 1. ทำความสะอาดเกจวัดและรูของชิ้นงาน 2. ใช้บรรทัดวัดขนาดรูชิ้นงานและเลือกใช้เกจวัดให้มีขนาดใกล้เคียงกับขนาดชิ้นงาน 3. หุบแกนวัดทั้ง 2 ข้าง ให้เล็กกว่ารูชิ้นแล้วล็อกไว้ 4. สวมเกจวัดเข้าไปในรูชิ้นงานคลายล้อคหัวสกรู ให้แกนวัดดันออกมาสัมผัสกับผิวชิ้นงาน 5. เมื่อแกนวัดสัมผัสกับผิวงานพอดีแล้วล็อกหัวสกรู 6. นำเกจวัดงานมาวัดถ่ายขนาดจากไมโครมิเตอร์ หรือเวอร์เนียร์และอ่านค่าที่วัดได้		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

เอกสารอ้างอิง

ประธานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2546.

นิติ ชาติรินรานนท์และปิยชาติ ชาติรินรานนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : -
ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549.

วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545.

Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland,
Illinois : -

The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาด	
เรื่อง เครื่องมือวัดถ่ายทอดขนาด		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน คุณธรรม และวินัย	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์ และ ซื่อตรง	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 6
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	
เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง (หัวข้อย่อยหรือความรู้และทักษะที่จะได้จากการปฏิบัติ) 6.1 หวีวัดเกลียว 6.2 ฟิลเลอร์เกจ (เกจวัดความหนา) สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอดหรือหลักการ) 1. หวีวัดเกลียวใช้เพื่อวัดระยะค่าความหนาและความละเอียดของฟันเกลียว และสามารถบอกได้ว่าเป็นเกลียวระบบใด ค่ามาตรฐานเกลียวในระบบเมตริก 2. ฟิลเลอร์เกจใช้ในการ ตรวจสอบความหนา และ ใช้ปรับระยะงานแคบ ใช้ปรับระยะจุดระเบิดของเครื่องยนต์ จุดประสงค์รายวิชา (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) ด้านความรู้ 1. บอกประเภท ของเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง 2. อธิบายวิธีการอ่านเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง 3. อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง 4. บอกข้อควรระวังการใช้เครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง 5. บอกการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง ด้านทักษะ 1. ปรับตั้ง บำรุงรักษาเครื่องมือวัดแบบถ่ายทอดขนาดได้ถูกต้อง 2. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ได้ถูกต้อง 3. อ่านค่าเครื่องวัดมุมได้ถูกต้อง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. มีความรับผิดชอบต่อการเรียนในชั้นเรียน 2. ความสนใจใฝ่รู้		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 6
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	
เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

6.1 หวีวัดเกลียว (SCREW PITCH GAUGE)

ใช้เพื่อวัดระยะค่าความหนาและความละเอียดของฟันเกลียว และสามารถบอกได้ว่าเป็นเกลียวระบบใด ค่ามาตรฐานเกลียวในระบบเมตริก กำหนดเป็นระยะพิท ระบบอังกฤษและระบบอเมริกันกำหนดเป็นจำนวนเกลียวต่อนิ้ว ใช้วัดตรวจสอบได้ทั้งเกลียวนอกและเกลียวใน

ระบบเมตริก จะมีระยะพิทตั้งแต่ 0.25 – 6 มม.

ระบบอังกฤษ จะมีขนาดเกลียวต่อนิ้ว ตั้งแต่ 62 – 4 เกลียวต่อนิ้ว



รูปที่ 6.1 หวีวัดเกลียว

6.1.1 ขนาดของหวีวัดเกลียวอเมริกัน (UNIFIED SCREW PITCH) มุม 60°



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	

เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
---------------------------------	------------------------

ขนาดของหัววัดเกลียว	รายละเอียดระยะพิตของเกลียวต่อไปนี้
4 – 42 เกลียว/นิ้ว จำนวน 30 ใบ	4, 4½, 5, 5½, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 11½, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 27, 28, 30, 32, 34, 36, 36, 40, 42 เกลียว/นิ้ว (TPI)

ตารางที่ 6.1 ขนาดระยะพิตของเกลียว/นิ้ว

6.1.2 ขนาดของหัววัดเกลียววิตเวอด (WHIT WORTH SCREW PITCH) มุม 55°



ขนาดของหัววัดเกลียว	รายละเอียดระยะพิตจำนวนเกลียวต่อไปนี้
4 – 42 เกลียว/นิ้ว จำนวน 30 ใบ	4, 4½, 5, 5½, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 11½, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 27, 28, 30, 32, 34, 36, 36, 40, 42 เกลียว/นิ้ว (TPI)

ตารางที่ 6.2 ขนาดระยะพิตของเกลียว/นิ้ว

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	
เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

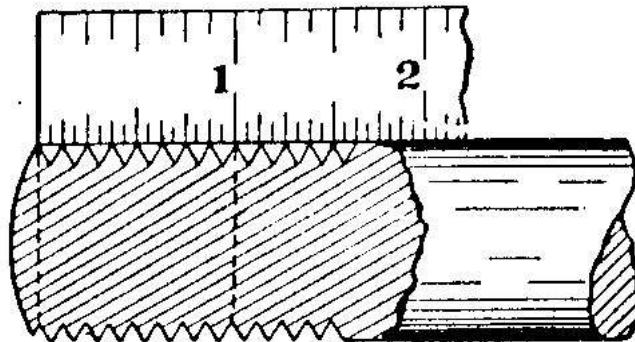
6.1.3 ขนาดของหัววัดเกลียววัดเวตมุม 55°



รูปที่ 6.4 เกลียววัดเวตมุม 55° ระยะ 4-60 เกลียว/นิ้ว

ขนาดของหัววัดเกลียว	รายละเอียดระยะพิตจำนวนเกลียวต่อนิ้ว
4 – 60 เกลียว/นิ้ว จำนวน 28 ใบ	4, 4½, 5, 5½, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 11½, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 27, 28, 30, 32, 34, 36, 36, 40, 42 เกลียว/นิ้ว (TPI)

การใช้ไม้บรรทัด



จะไม่สามารถชนิดของเกลียว

การใช้หัววัดเกลียววัด: ... ต้อง สามารถวัดตรวจสอบได้อย่างรวดเร็ว

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 6
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	
เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่		ง 4 ชั่วโมง



รูปที่ 6.6 การ
6.1.4 ขนาดของหัววัด



ขนาดของหัววัดเกลียว	รายละเอียดระยะพิทของหัววัดเกลียว
0.25 – 6 มม. จำนวน 21 ใบ	0.25, 0.4, 0.45, 0.5, 0.6, 0.7, 0.75, 0.8, 1, 1.25, 1.5, 1.75, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6 มม. และมุม 60°
0.4 – 7 มม. จำนวน 21 ใบ	0.4, 0.5, 0.7, 0.75, 0.8, 0.9, 1, 1.25, 1.5, 1.75, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7 มม
0.4 – 7 มม. จำนวน 18 ใบ	0.4, 0.5, 0.75, 1, 1.25, 1.5, 1.75, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7 มม

ตารางที่ 6.4 ระยะพิทของเกลียว/มม.

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	

เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
การเลือกใช้หัววัดเกลียว หัววัดเกลียว 1 ชุด จะประกอบด้วยใบวัดเกลียว 2 ระบบ เช่น ใบวัดเกลียวระบบเมตริก และระบบอังกฤษ ใบวัดเกลียวระบบเมตริกและระบบอเมริกัน ใบวัดเกลียวระบบอังกฤษและระบบอเมริกันในการเลือกซื้อหรือใช้งานควรให้ตรงกับความต้องการในการใช้งาน ขั้นตอนในการใช้หัววัดเกลียว 1. ให้เลือกใบวัดเกลียวที่มีขนาดใกล้เคียงกับเกลียวที่ต้องการตรวจสอบ 2. นำส่วนแหลมของใบวัดเกลียววางลงในร่องของเกลียว ให้สังเกตดูว่า ร่องเกลียวกับหัววัดเกลียวสัมผัสกันเต็มหน้าหรือไม่ สามารถตรวจสอบได้โดยยกขึ้นส่องหาแสง ถ้ามีแสงรอดผ่านได้แสดงว่า ขนาดของหัววัดเกลียวที่ใช้วัดยังไม่ได้ขนาด ให้เปลี่ยนใบวัดเกลียวใหม่เมื่อใบวัดเกลียวและร่องเกลียวสัมผัสกันเต็มหน้าให้อ่านตัวเลขขนาดของหัววัดเกลียวก็จะทราบว่าระยะพิทของเกลียว หรือจำนวนเกลียวต่อนี้มีระยะเท่าใด 6.2 เกจวัดความหนาหรือฟิลเลอร์เกจ (THICKNESS GAUGE OR FELLER GAUGE) ฟิลเลอร์เกจใช้ในการตรวจสอบความหนาและใช้ปรับระยะงานแคบใช้ปรับระยะจุดระเบิดของเครื่องยนต์ เป็นต้น ฟิลเลอร์เกจทำด้วยแผ่นเหล็กบาง ๆ ผ่านการชุบแข็งและทำให้ผิวเรียบเป็นมัน ลักษณะโดยทั่วไปเป็นแผ่นบางส่วนปลายโค้งมน บางรุ่นทำเป็นรูปรีขนาดเล็ก บางรุ่นทำเป็นแผ่นขนานกันตลอดลำตัว ส่วนโกลาจะระเฟ็ดรวมกับสวามารถพับเก็บรวมกับในซอง  	

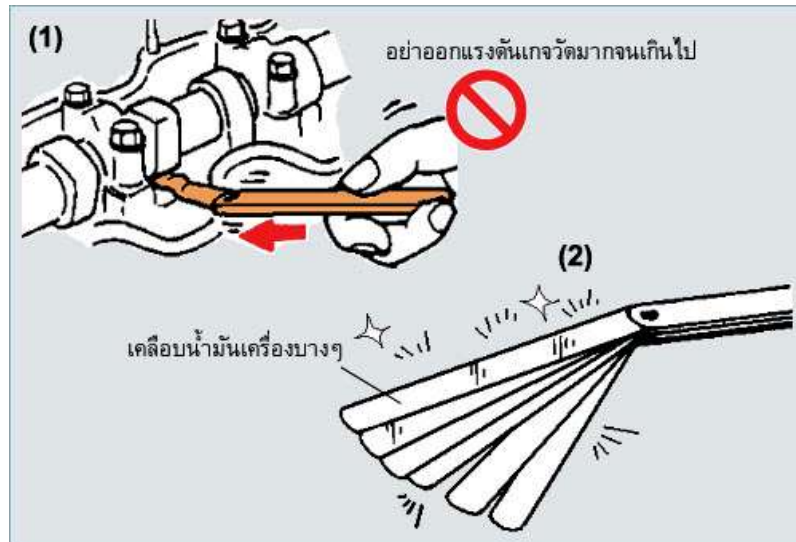
	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6 สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	
เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง	

ฟิลเลอร์เกจ ทำเป็นชุดมีความหนาหลายขนาดฟิลเลอร์เกจระบบเมตริก 0.05 – 1 มม. จำนวน 20 ใบ โดยมีความหนาเพิ่มขึ้นใบละ 0.05 มม.

ฟิลเลอร์เกจระบบอังกฤษ ขนาด 0.0015 – 0.025 นิ้ว มี 24 ใบ โดย มีความหนาเพิ่มขึ้น ใบละ 0.001 นิ้ว การเลือกฟิลเลอร์เกจใช้งาน



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	
เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง



ข้อควรระวังในการใช้ไฟล์เลื่อยเกว้

1. ทำความสะอาดบริเวณที่ต้องการการตรวจสอบ
2. ทำความสะอาดและตรวจสอบความเรียบร้อยของไฟล์เลื่อยเกว้
3. เลือกไฟล์เลื่อยเกว้ที่มีขนาดใกล้เคียงกับความหนาของบริเวณที่ต้องการวัด
4. การใช้ไฟล์เลื่อยเกว้วัดระยะความหนา กรณีที่ไม่สามารถใส่เข้าไปในบริเวณที่ต้องการวัดได้ ควรเปลี่ยนไฟล์เลื่อยเกว้ให้มีขนาดบางลงเพื่อป้องกันไม่ให้ไฟล์เลื่อยเกว้ชำรุดหรือบิดงอ
5. ภายหลังเลิกใช้งานแล้วควรทำความสะอาดและชโลมน้ำมันก่อนพับเข้าช่องที่เก็บไฟล์เลื่อยเกว้

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 6
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	
เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
กิจกรรมการเรียนรู้การสอน ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. ครูเล่าเรื่องเกลียวเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในงานช่างยนต์และการใช้งานจริงๆ เกลียวมีหลายขนาดฉะนั้นจึงต้องศึกษาเรื่องเกลียวและวิธีการวัดเกลียวและในงานช่างยนต์การตรวจสอบขนาดมาตรฐานของชิ้นส่วนบางอย่าง สามารถใช้ฟิลเลอร์เกจเป็นเครื่องมือวัด เพื่อให้เกิดความสะดวกในการปฏิบัติงาน ขั้นสอนหรือให้ความรู้ 1. ครูแจกใบความรู้ให้นักศึกษาอ่านทำความเข้าใจ 2. ครูอธิบายส่วนต่าง ๆ ของเกลียวแล้วชี้จุดต่าง ๆ ของเกลียวและอธิบายความหมาย 3. ครูฉายจอโปรเจกเตอร์ ภาพชนิดต่างๆของเกลียวและให้นักศึกษาอธิบายส่วนต่าง ๆ ของเกลียวและบอกความแตกต่างของเกลียวแต่ละชนิด 4. ครูแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น 5 กลุ่มพร้อมกับเลือกประธานและเลขาฯกลุ่ม 5. ครูอธิบายและสาธิตวิธีการอ่านค่าการวัดเกลียวพร้อมทั้งอธิบายการใช้เครื่องมือวัด 6. ครูแจกใบงานพร้อมชิ้นงานและเครื่องมือวัดให้นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูแนะนำและให้คำปรึกษาเพิ่มเติมในระหว่างการปฏิบัติงาน 8. ครูให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนใบงานเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง 9. ครูให้นักศึกษาซักถาม ข้อสงสัยและส่งใบงานพร้อมทั้งแสดงความคิดเห็น ในการใช้เครื่องมือ 10. ครูให้นักศึกษาปฏิบัติตามข้อที่ 6.2 ในหัวข้อเรื่องฟิลเลอร์เกจ 11. ทำแบบฝึกหัดที่ 6.1 ขั้นประเมินผล 1. ครูนำชิ้นงานมาตรฐานมาให้นักศึกษาวัดจำนวน 5 ชิ้นงาน โดยใช้เครื่องมือ ทั้ง 2 อย่าง โดยแต่ละอย่างวัดตามจุดที่กำหนดไว้ในใบงาน 2. การตรงต่อเวลา 3. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม 1. กรุมอบหมายให้นักศึกษาเตรียมสอบปฏิบัติในสัปดาห์เพื่อทบทวนวิธีการใช้เครื่องมือวัดชนิดต่างๆ		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 6
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	
เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
สื่อการเรียนการสอน 1. ใบความรู้ 2. power point 3. หวีวัดเกลียว 4. สกรู-โบลต์ 5. ชิ้นงาน/ใบงาน 6. ฟीलเลอร์เกจ ขั้นประเมินผล 1. ครูนำชิ้นงานมาตรฐานมาให้นักศึกษาวัดจำนวน 5 ชิ้นงาน โดยใช้เครื่องมือ ทั้ง 2 อย่าง โดยแต่ละอย่างวัดตามจุดที่กำหนดให้ในใบงาน 2. การตรงต่อเวลา 3. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 6
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	
เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
แบบฝึกหัดที่ 6.1 1.หิวัดเกลียวมีหน้าที่วัดอะไร 2.จงบอกวิธีการเลือกใช้หิวัดเกลียว 3.จงบอกขั้นตอนในการใช้หิวัดเกลียวมา 2 ข้อ 4. THICKNESS GAUGE OR FELLER GAUGE ให้แปลความหมาย 5.ฟิลเลอร์เกจใช้วัดงานในลักษณะงานประเภทไหน 6.จงบอกข้อควรระวังในการใช้ฟิลเลอร์เกจมา 5 ข้อ 1. 2. 3. 4. 5.		



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 6
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	
เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
เฉลยแบบฝึกหัดที่ 6.1 1. หวีวัดเกลียวมีหน้าที่วัดอะไร ใช้เพื่อวัดระยะค่าความหยาบและความละเอียดของฟันเกลียวและสามารถบอกได้ว่าเป็นเกลียวระบบใด ค่ามาตรฐานเกลียวในระบบเมตริก กำหนดเป็นระยะพิท ระบบอังกฤษและระบบอเมริกันกำหนดเป็นจำนวนเกลียวต่อนิ้ว ใช้วัดตรวจสอบได้ทั้งเกลียวนอกและเกลียวใน 2. จงบอกวิธีการเลือกใช้หวีวัดเกลียว หวีวัดเกลียว 1 ชุด จะประกอบด้วยใบวัดเกลียว 2 ระบบ เช่น ใบวัดเกลียวระบบเมตริก และระบบอังกฤษ ใบวัดเกลียวระบบเมตริกและระบบอเมริกัน ใบวัดเกลียวระบบอังกฤษและระบบอเมริกันในการเลือกซื้อหรือใช้งานควรให้ตรงกับความต้องการในการใช้งาน 3. จงบอกขั้นตอนในการใช้หวีวัดเกลียวมา 2 ข้อ 1. ให้เลือกใบวัดเกลียวที่มีขนาดใกล้เคียงกับเกลียวที่ต้องการตรวจสอบ 2. นำส่วนแหลมของใบวัดเกลียววางลงในร่องของเกลียวให้สังเกตดูว่าร่องเกลียวกับหวีวัดเกลียวสัมผัสกันเต็มหน้าหรือไม่สามารถตรวจสอบได้โดยยกขึ้นส่องหาแสงถ้ามีแสงรอดผ่านได้แสดงว่าขนาดของหวีวัดเกลียวที่ใช้วัดยังไม่ได้ขนาดให้เปลี่ยนใบวัดเกลียวใหม่เมื่อใบวัดเกลียวและร่องเกลียวสัมผัสกันเต็มหน้าให้อ่านตัวเลขขนาดของหวีวัดเกลียวก็จะทราบว่ารยะพิทของเกลียว หรือจำนวนเกลียวต่อนิ้วมีระยะเท่าใด 4. THICKNESS GAUGE OR FELLER GAUGE ให้แปลความหมาย เกจวัดความหนาหรือฟิลเลอร์เกจ 5. ฟิลเลอร์เกจใช้ทำงานในลักษณะงานประเภทไหน ฟิลเลอร์เกจใช้ในการตรวจสอบความหนาและใช้ปรับระยะงานแถบใช้ปรับระยะจุดระเบิดของเครื่องยนต์ เป็นต้น 6. จงบอกข้อควรระวังในการใช้ฟิลเลอร์เกจมา 5 ข้อ 1. ทำความสะอาดบริเวณที่ต้องการการตรวจสอบ 2. ทำความสะอาดและตรวจสอบความเรียบร้อยของฟิลเลอร์เกจ 3. เลือกฟิลเลอร์เกจที่มีขนาดใกล้เคียงกับความหนาของบริเวณที่ต้องการวัด 4. การใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะความหนา กรณีที่ไม่สามารถใส่เข้าไปในบริเวณที่ต้องการวัดได้ ควรเปลี่ยนฟิลเลอร์เกจให้มีขนาดบางลงเพื่อป้องกันไม่ให้ฟิลเลอร์เกจชำรุดหรือบิดงอ		



	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 6
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	
เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
เอกสารอ้างอิง ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2546. ธิตี ธาตรินรานนท์และปิยชาติ ธาตรินรานนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : - ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549. วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ ฯ สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. Auto Service and Repair. South Holland, Illinois : - The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.		

	แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
		สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	
เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน ศาสนา	ซื่อสัตย์ สุจริต	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและ มีเสถียรภาพ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

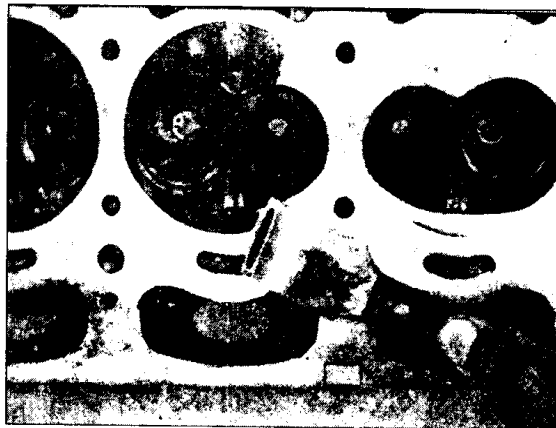
รหัสวิชา 2101-2106 วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์
ชื่อเรื่อง สอบปฏิบัติ สัปดาห์ที่ 18 จำนวน 4 ชั่วโมง

ใบงานที่ 1	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดชิ้นส่วนเครื่องยนต์	
ชื่อเรื่อง งานวัดความโค้งฝาสูบ	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้ จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดหาค่าความโค้งของฝาสูบได้อย่างถูกต้อง 2. วัดหาค่าความโค้งสูงสุดของฝาสูบได้อย่างถูกต้องแม่นยำ	วัดละเอียดความโค้งฝาสูบ 1. ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดความโค้งฝาสูบ 2. หาค่าความโค้งของฝาสูบสูงสุด
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. บรรทัดเหล็กวัดความโค้ง 2. ฟิลเลอร์เกจ	1. ฝาสูบ 1 อัน 2. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตรจำนวน 1 ผืน 3. น้ำมันก๊าด (สำหรับทำความสะอาด) 4. แปรงลวดทองเหลือง 5. ถาด 6. โต๊ะปฏิบัติงาน 7. เหล็กชุดเขม่า 8. แปรงขนอ่อน 9. ผงซักฟอก

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

การวัดค่าความโก่งฝาสูบ สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุอุปกรณ์
2. ทำความสะอาดฝาสูบ ดังแสดงในรูปที่ 1.1 และตรวจสอบรอยร้าว



รูปที่ 1.1 การทำความสะอาดฝาสูบก่อนตรวจวัดความโก่ง

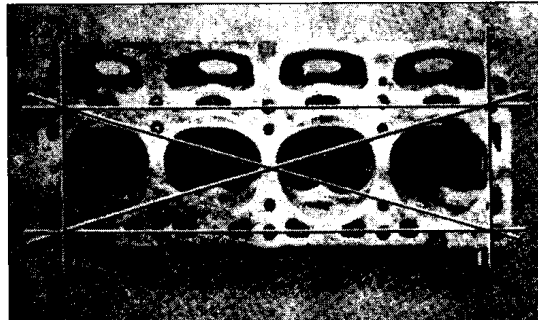
3. วางฝาสูบลงบนโต๊ะปฏิบัติงาน ใช้บรรทัดเหล็กและฟิลเลอร์เกจวัดความโก่งผิวฝาสูบ ดังแสดงในรูปที่ 1.2 (ค่าความโก่งมาตรฐาน 0.05 มิลลิเมตร)



รูปที่ 1.2 ใช้บรรทัดเหล็กและฟิลเลอร์เกจวัดความโก่งผิวฝาสูบ

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

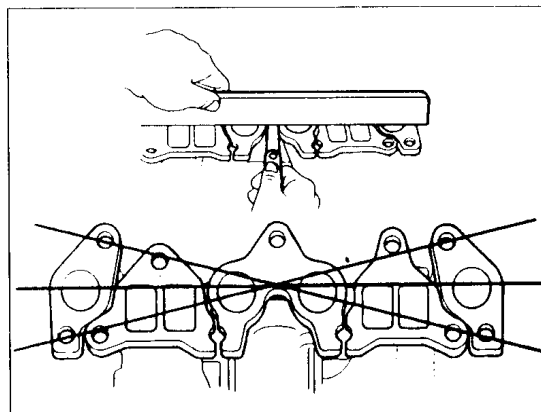
4. การตรวจวัดความโก่งผิวฝาสือบ ให้ตรวจวัดตามแนวยาวที่กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 1.3



รูปที่ 1.3 การตรวจวัดความโก่งผิวฝาสือบ ให้ตรวจวัดตามแนวยาว เพื่อให้ได้ค่าความโก่งสูงสุด

๐ ค่าความโก่งของผิวฝาสือบสูงสุด.....มิลลิเมตร

5. ใช้บรรทัดเหล็กและฟิลเลอร์เกจวัดความโก่งฝาสือบด้านหน้าแปลนยึดท่อร่วมไอดีและไอเสียตามแนวยาวที่กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 1.4 และบันทึกค่าที่วัดได้ (ค่ามาตรฐานความโก่งหน้าแปลนท่อร่วมไอดีและไอเสีย 0.1 มิลลิเมตร)



รูปที่ 1.4 วัดความโก่งฝาสือบด้านหน้าแปลนยึดท่อร่วมไอดีและไอเสีย

๐ ค่าความโก่งสูงสุด.....มิลลิเมตร

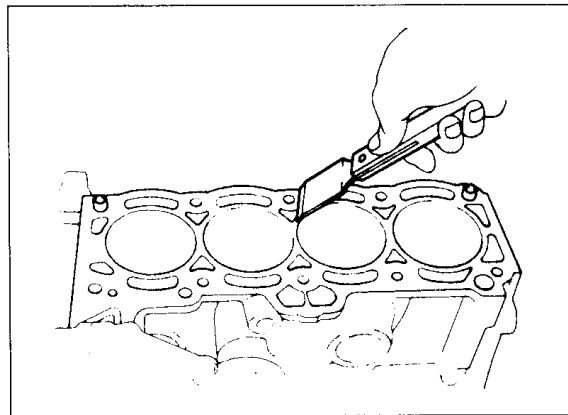
6. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
7. ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 2	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดชิ้นส่วนเครื่องยนต์	
ชื่อเรื่อง งานวัดความโก่งเสื่อสูบ	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้ จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดความโก่งเสื่อสูบได้อย่างถูกต้อง 2. วัดค่าความโก่งเสื่อสูบสูงสุดได้อย่างถูกต้อง	งานวัดละเอียดความโก่งเสื่อสูบ 1. ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดความโก่งเสื่อสูบ 2. หาค่าความโก่งของเสื่อสูบสูงสุด
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. บรรทัดเหล็กวัดความโก่ง 2. ฟิลเลอร์เกจ	1. เสื่อสูบ 2. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 3. น้ำมันก๊าด (สำหรับทำความสะอาด) 4. แปรงขนอ่อน 5. แปรงลวดทองเหลือง 6. ถาด 7. ผงซักฟอก

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

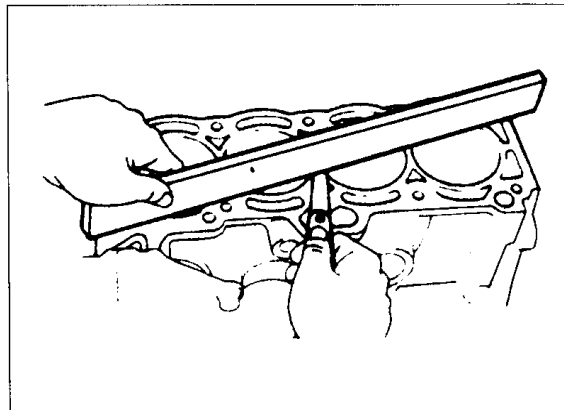
งานวัดความโก่งเสื่อสูบ สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
2. ทำความสะอาดเสื่อสูบและตรวจรอยร้าว ดังแสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ทำความสะอาดเสื่อสูบก่อนตรวจวัดความโก่งเสื่อสูบ

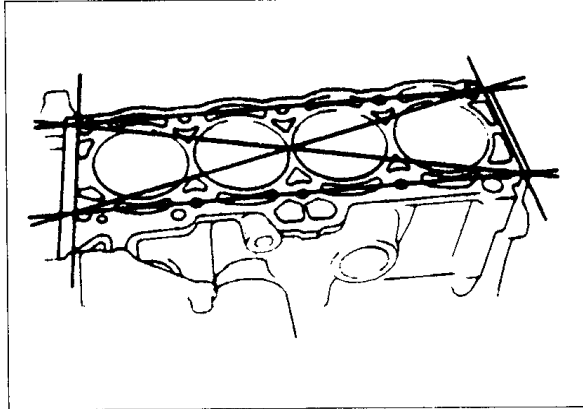
3. ใช้บรรทัดเหล็กและฟิลเลอร์เกจวัดความโก่งด้านบนของเสื่อสูบ ดังแสดงในรูปที่ 2.2 (ค่ามาตรฐานความโก่งเสื่อสูบ 0.05 มิลลิเมตร)



รูปที่ 2.2 วัดความโก่งด้านบนเสื่อสูบด้วยบรรทัดเหล็กและฟิลเลอร์เกจ

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

4. วัดค่าความละเอียดตามแนวยาวตามที่กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 2.3 และบันทึกไว้



รูปที่ 2.3 วัดค่าความละเอียดตามแนวยาวตามที่กำหนด

ค่าความโก่งเสียสูงสุด.....มิลลิเมตร

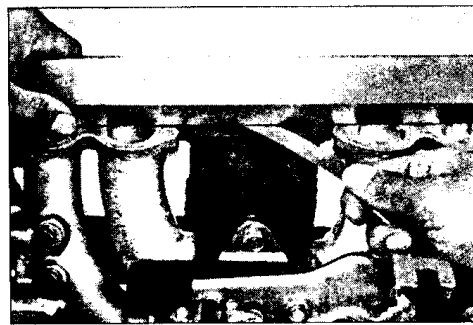
5. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
6. ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 3	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดชิ้นส่วนของเครื่องยนต์	
ชื่อเรื่อง งานวัดความโก่งหน้าแปลนทอร่วมไอดีและไอเสีย	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดความโก่งหน้าแปลนทอร่วมไอดีและไอเสียได้อย่างถูกต้อง 2. วัดหาค่าความโก่งหน้าแปลนทอร่วมไอดีและไอเสียได้อย่างถูกต้อง	วัดละเอียดความโก่งหน้าแปลนทอร่วมไอดีและไอเสีย 1. ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดความโก่งหน้าแปลนทอร่วมไอดีและไอเสีย 2. หาค่าความโก่งของหน้าแปลนทอร่วมไอดีและไอเสีย
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. บรรทัดเหล็กวัดความโก่ง 2. ฟิลเลอร์เกจ	1. ทอร่วมไอดีและไอเสีย 2. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 3. น้ำมันก๊าด (สำหรับทำความสะอาด) 4. แปรงขนอ่อน 5. ถาด 6. แปรงลวดทองเหลือง 7. เหล็กชุดเขม่า 8. ผงซักฟอก 9. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

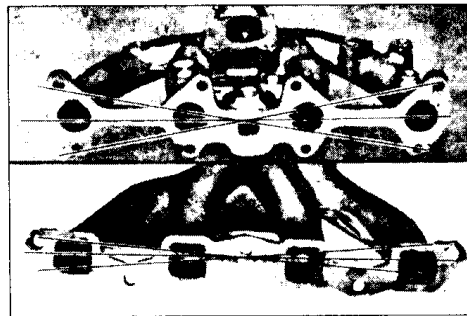
งานวัดละเอียดความโก่งหน้าแปลนท่อร่วมไอดีและไอเสีย สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
2. ทำความสะอาดหน้าแปลนท่อร่วมไอดีและไอเสีย (โดยการชุบเขม่า คราบปะเก็น ขัดหน้าแปลน ด้วยแปรงลวดทองเหลือง และล้างหน้าแปลนด้วยน้ำมันก๊าด)
3. ใช้บรรทัดเหล็กและฟิลเลอร์เกจวัดความโก่งบริเวณหน้าสัมผัสของท่อร่วมไอดีและไอเสียกับ ฝาสูบ ดังแสดงในรูปที่ 3.1 (ค่าความโก่งมาตรฐานของหน้าแปลนท่อร่วมไอดีและไอเสียประมาณ 0.3 มิลลิเมตร)



รูปที่ 3.1 วัดความโก่งหน้าแปลนท่อร่วมไอดีและไอเสียด้วยบรรทัดเหล็กและฟิลเลอร์เกจ

4. วัดค่าความละเอียดตามแนวยาวตามที่กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 3.2 และบันทึกค่าไว้



รูปที่ 3.2 วัดค่าความละเอียดหน้าแปลนท่อร่วมไอดีและไอเสียตามแนวยาว

○ ค่าความละเอียดหน้าแปลนท่อร่วมไอดีและไอเสียสูงสุด _____ มิลลิเมตร

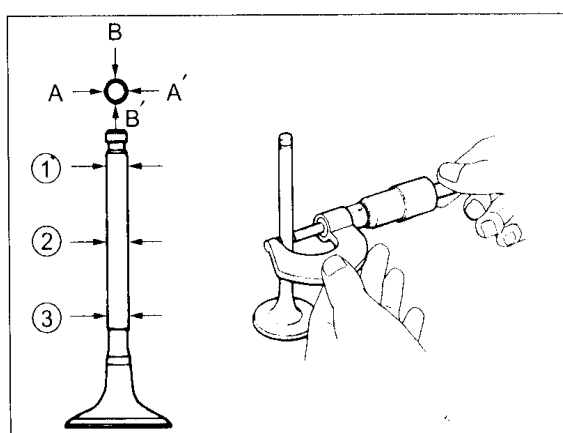
5. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
6. ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 4	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดชิ้นส่วนประกอบของลิ้น	
ชื่อเรื่อง งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางก้านลิ้นไอดีและไอเสีย	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้ จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านลิ้นได้อย่างถูกต้อง 2. วัดค่าความโตของก้านลิ้นได้อย่างถูกต้อง	วัดเส้นผ่านศูนย์กลางก้านลิ้น 1. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดเส้นผ่านศูนย์กลางก้านลิ้น 2. หาค่าเส้นผ่านศูนย์กลางก้านลิ้น
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. ไมโครมิเตอร์วัดนอก 2. เวอร์เนียคาลิเปอร์	1. ก้านลิ้น 2. ถาด 3. น้ำมันก๊าด (สำหรับทำความสะอาด) 4. แปรงขนอ่อน 5. แปรงลวดทองเหลือง 6. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 7. ผงซักฟอก 8. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางก้านลั่นไอดีและไอเสีย สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
2. ทำความสะอาดก้านลั่น (ขูดเขม่า ขัดลั่นและก้านลั่น และล้างทำความสะอาดก้านลั่นด้วยน้ำมันก๊าด)
3. ใช้ไมโครมิเตอร์หรือเวอร์เนียคาลิเปอร์วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (โต) ของก้านลั่นไอดีและไอเสีย ดังแสดงในรูปที่ 4.1 และบันทึกลงในตารางที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกหรือเวอร์เนียคาลิเปอร์วัดเส้นผ่านศูนย์กลางก้านลั่น

ตารางที่ 4.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก้านลั่นไอดีและไอเสียที่วัดได้

สุมที่	1				2				3				4			
ลั่น	ไอดี		ไอเสีย		ไอดี		ไอเสีย		ไอดี		ไอเสีย		ไอดี		ไอเสีย	
ตำแหน่งวัด	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1																
2																
3																

4. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
5. ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

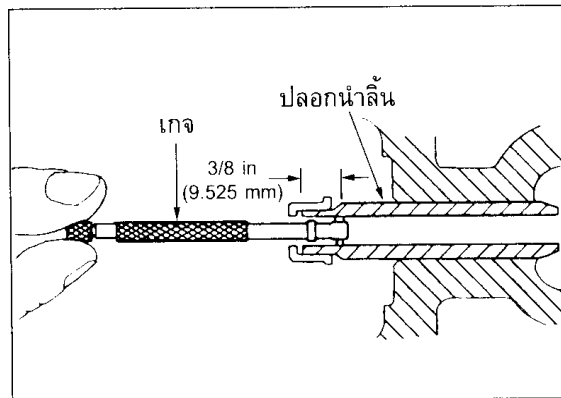
ใบงานที่ 5	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดชิ้นส่วนประกอบของลิ้น	
ชื่อเรื่อง งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในปลอกนำลิ้น	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้ จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในปลอกนำลิ้นได้อย่างถูกต้องแม่นยำ 2. วัดหาค่าเส้นผ่านศูนย์กลางภายในปลอกนำลิ้น	วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในปลอกนำลิ้น 1. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดในวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในปลอกนำลิ้น 2. หาค่าเส้นผ่านศูนย์กลางภายในปลอกนำลิ้น
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. คาลิเปอร์เกจ 2. เวอร์เนียคาลิเปอร์	1. ปลอกนำลิ้น 2. ถาด 3. น้ำมันก๊าด (สำหรับทำความสะอาด) 4. แปรงทองเหลือง 5. แปรงขนอ่อน 6. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 7. พงชักฟอก 8. โต๊ะปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 6	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดชิ้นส่วนประกอบของลิ้น	
ชื่อเรื่อง งานวัดระยะช่องว่างระหว่างปลอกนำลิ้นกับลิ้น	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้ จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดระยะช่องว่างระหว่างปลอกนำลิ้นกับลิ้นได้อย่างถูกต้อง 2. วัดค่าช่องว่างระหว่างปลอกนำลิ้นกับลิ้น	วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในปลอกนำลิ้นกับลิ้น 1. ใช้ไดอัลเกจวัดระยะช่องว่างระหว่างปลอกนำลิ้นกับลิ้น 2. หาค่าระยะช่องว่างของปลอกนำลิ้นกับลิ้น
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. ไดอัลเกจ 2. แท่นยึดแม่เหล็ก	1. ฝาสูบ 2. ลิ้น 3. น้ำมันก๊าด (สำหรับทำความสะอาด) 4. แปรงทองเหลือง 5. แปรงขนอ่อน 6. ถาด 7. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 8. ผงซักฟอก 9. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

งานวัดระยะช่องว่างระหว่างปลอกนำลึ้นกับลึ้น สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
2. ทำความสะอาดปลอกนำลึ้นกับลึ้น
3. ใช้ได้อัลเกจวัดระยะช่องว่างระหว่างปลอกนำลึ้นกับลึ้น ดังแสดงในรูปที่ 6.1 และบันทึกค่าที่อ่านได้ลงในตารางที่ 6.1



รูปที่ 6.1 ใช้ได้อัลเกจวัดระยะช่องว่างระหว่างปลอกนำลึ้นกับลึ้น

ตารางที่ 6.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปลอกนำลึ้นโอดีและไอเสีย

สับที่	1		2		3		4	
ลึ้น	โอดี	ไอเสีย	โอดี	ไอเสีย	โอดี	ไอเสีย	โอดี	ไอเสีย
ค่าที่วัดได้								

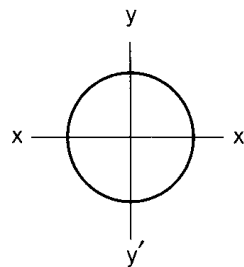
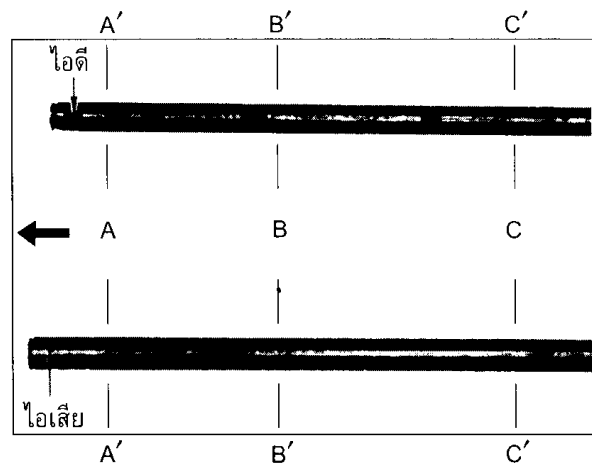
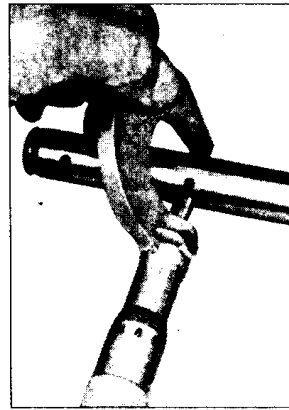
4. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
5. ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 7	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดชิ้นส่วนประกอบของลิ้น	
ชื่อเรื่อง งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลลากระเดื่องกดลิ้น	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดละเอียดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ 2. วัดหาค่าเส้นผ่านศูนย์กลางเพลลากระเดื่องกดลิ้น	วัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลลากระเดื่องกดลิ้น 1. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกวัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลลากระเดื่องกดลิ้น 2. หาค่าเส้นผ่านศูนย์กลางเพลลากระเดื่องกดลิ้น
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. ไมโครมิเตอร์วัดนอก 2. เวอร์เนียคาลิเปอร์	1. เพลลากระเดื่องกดลิ้น 2. ถาด 3. น้ำมันก๊าด (สำหรับทำความสะอาด) 4. แปรงขนอ่อน 5. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 6. ผงซักฟอก 7. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลาระเดื่องกดล้น สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุอุปกรณ์
2. ทำความสะอาดเพลาระเดื่องกดล้นด้วยแปรงขนอ่อนและน้ำมันก๊าด
3. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกหรือเวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลาระเดื่องกดล้น ดังแสดงในรูปที่ 7.1 และบันทึกค่าที่วัดได้ลงตารางที่ 7.1



รูปที่ 7.1 ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกหรือเวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลาระเดื่องกดล้น

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

ตารางที่ 7.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลลากระเดื่องกดลิ้นไอดีและไอเสีย

ชนิดของเพลลากระเดื่องกดลิ้น	ไอดี		ไอเสีย	
ตำแหน่งที่วัด	$x - x'$	$y - y'$	$x - x'$	$y - y'$
A - A'				
B - B'				
C - C'				

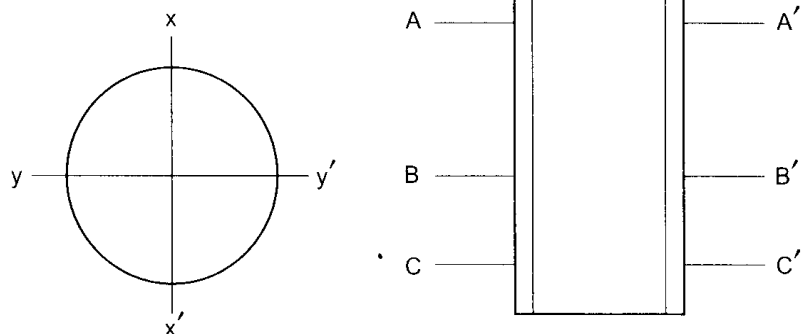
- เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
- ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 8	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดชิ้นส่วนประกอบของลิ้น	
ชื่อเรื่อง งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกลูกกระทุ้ง	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้ จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดละเอียดวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกลูกกระทุ้งได้ถูกต้องแม่นยำ 2. วัดหาค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกลูกกระทุ้งได้ถูกต้อง	วัดละเอียดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกลูกกระทุ้ง 1. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกลูกกระทุ้ง 2. หาค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกลูกกระทุ้ง
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. ไมโครมิเตอร์วัดนอก 2. เวอร์เนียคาลิเปอร์	1. ลูกกระทุ้งลิ้น 2. ถาด 3. น้ำมันก๊าด (สำหรับทำความสะอาด) 4. แปรงขนอ่อน 5. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 6. ผงซักฟอก 7. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกลูกกระทุ้ง สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุอุปกรณ์
2. ทำความสะอาดภายนอกลูกกระทุ้งโดยการล้างด้วยน้ำมันก๊าด
3. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกหรือเวอร์เนียคาลิเปอร์วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกลูกกระทุ้ง ดังแสดงในรูปที่ 8.1 และบันทึกค่าที่วัดได้ลงในตารางที่ 8.1



รูปที่ 8.1 ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกหรือเวอร์เนียคาลิเปอร์วัด
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกลูกกระทุ้ง

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

ตารางที่ 8.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกลูกกระทุ้งล้นที่วัดได้ของล้นไอดีและไอเสีย

สับ	1		2		3		4	
ลูกกระทุ้งล้น	ไอดี	ไอเสีย	ไอดี	ไอเสีย	ไอดี	ไอเสีย	ไอดี	ไอเสีย
ตำแหน่งที่วัด	$x - x'$	$y - y'$	$x - x'$	$y - y'$	$x - x'$	$y - y'$	$x - x'$	$y - y'$
A - A'								
B - B'								
C - C'								

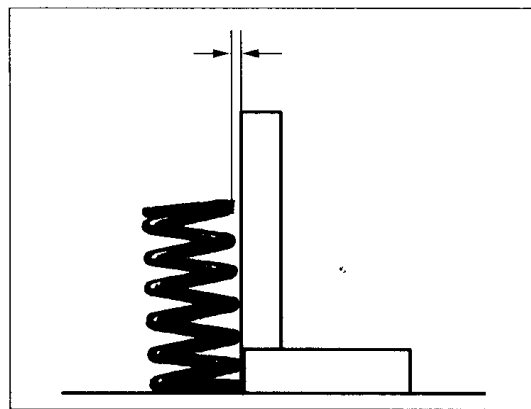
4. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุอุปกรณ์
5. ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 9	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดชิ้นส่วนประกอบของลิ้น	
ชื่อเรื่อง งานวัดความเอียงของสปริงลิ้น	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้ จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดหาความเอียงของสปริงลิ้น 2. หาค่าความเอียงของสปริงลิ้นได้อย่างถูกต้อง	วัดความเอียงของสปริงลิ้น 1. ใช้ฟิลเลอร์เกจกับเหล็กฉากวัดความเอียงของสปริงลิ้น 2. หาค่าความเอียงของสปริงลิ้นไอดีและไอเสีย
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. แท่นระดับ 2. เหล็กฉาก 3. ฟิลเลอร์เกจ	1. สปริงลิ้น 2. ถาด 3. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 4. น้ำมันก๊าด (สำหรับทำความสะอาด) 5. แปรงขนอ่อน 6. พวงชักฟอก 7. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

งานวัดความเอียงของสปริงลื่น สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
2. ทำความสะอาดเครื่องมือและสปริงลื่น ถ้าสกปรกให้ล้างด้วยน้ำมันก๊าด
3. วางสปริงลื่นบนแท่นระดับ
4. วางเหล็กฉากบนแท่นระดับ และเลื่อนเหล็กฉากเข้าสัมผัสกับสปริงลื่น และหมุนสปริงลื่น ดังแสดงในรูปที่ 9.1
5. ใช้ฟิลเลอร์เกจสอดวัดหาความเอียงสูงสุดของสปริงลื่นกับเหล็กฉาก
6. บันทึกค่าที่วัดได้ลงในตารางที่ 9.1



รูปที่ 9.1 ใช้เหล็กฉากกับฟิลเลอร์เกจวัดความเอียงของสปริงลื่นไอดีและไอเสีย

ตารางที่ 9.1 ค่าความเอียงของลื่นไอดีและไอเสีย

สุมที่	1		2		3		4	
ลื่น	ไอดี	ไอเสีย	ไอดี	ไอเสีย	ไอดี	ไอเสีย	ไอดี	ไอเสีย
สปริงตัวนอก								
สปริงตัวใน								

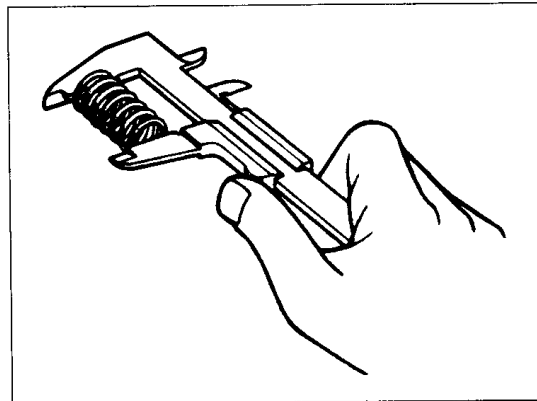
7. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
8. ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 10	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดชิ้นส่วนประกอบของลิ้น	
ชื่อเรื่อง งานวัดความสูงของสปริงลิ้น	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดหาความสูงของสปริงลิ้นได้อย่างถูกต้อง 2. วัดหาค่าของสปริงลิ้นได้อย่างถูกต้องแม่นยำ	วัดความสูงของสปริงลิ้นไอดีและไอเสีย 1. ใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดความสูงของสปริงลิ้น 2. วัดหาค่าความสูงของสปริงลิ้นไอดีและไอเสีย
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์	1. สปริงลิ้น 2. ถาด 3. น้ำมันก๊าด (สำหรับทำความสะอาด) 4. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 5. แปรงขนอ่อน 6. ผงซักฟอก 7. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

งานวัดความสูงของสปริงลื่นไอดีและไอเสีย สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
2. ทำความสะอาดเครื่องมือและสปริงลื่น ถ้าสกปรกให้ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำมันก๊าด
3. ใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดความสูงอิสระของสปริงลื่นไอดีและไอเสีย ดังแสดงในรูปที่ 10.1 และบันทึกค่าที่วัดได้ลงในตารางที่ 10.1



รูปที่ 10.1 ใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดความสูงของสปริงลื่นไอดีและไอเสีย

ตารางที่ 10.1 ค่าความสูงของสปริงลื่นที่วัดได้

สับที่	1		2		3		4	
	ไอดี	ไอเสีย	ไอดี	ไอเสีย	ไอดี	ไอเสีย	ไอดี	ไอเสีย
สปริงตัวนอก								
สปริงตัวใน								

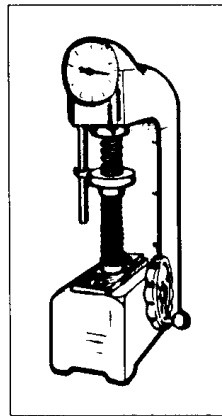
4. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
5. ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 11	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดชิ้นส่วนประกอบของลิ้น	
ชื่อเรื่อง งานวัดความแข็งของสปริงลิ้น	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องวัดความแข็งของสปริงลิ้นได้อย่างถูกต้อง 2. วัดความแข็งของสปริงลิ้นได้อย่างถูกต้อง	วัดความแข็งของสปริงลิ้น 1. ใช้เครื่องทดสอบวัดความแข็งของสปริงลิ้น 2. หาค่าความแข็งของสปริงลิ้น
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. เครื่องทดสอบความแข็งของสปริงลิ้น	1. สปริงลิ้น 2. ถาด 3. น้ำมันก๊าด (สำหรับทำความสะอาด) 4. แปรงขนอ่อน 5. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 6. ผงซักฟอก 7. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

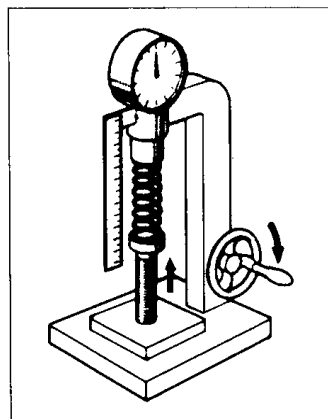
งานวัดความแข็งของสปริงล้น สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
2. ทำความสะอาดสปริงล้นและเครื่องมือ
3. ใช้เครื่องทดสอบความแข็งของสปริงล้นวัดความแข็งของสปริงล้น โดยวางสปริงล้นลงบนแท่นรองรับ ดังแสดงในรูปที่ 11.1



รูปที่ 11.1 วางสปริงล้นลงบนแท่นรองรับของเครื่องทดสอบสปริงล้น

4. กดสปริงล้นให้ยุบตัวลง ให้ได้ความสูงตามมาตรฐานที่บริษัทกำหนด ดังแสดงในรูปที่ 11.2



รูปที่ 11.2 กดสปริงให้ยุบตัวลงให้ได้ตามมาตรฐานที่บริษัทกำหนดและอ่านค่าที่วัดได้

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

5. อ่านค่าความแข็งของสปริงล้นจากหน้าปัดของเครื่องทดสอบ และบันทึกค่าที่อ่านได้ลงในตารางที่ 11.1

ตารางที่ 11.1 ค่าความแข็งของสปริงล้นที่วัดได้

สลับที่	1		2		3		4	
ล้น	โอดี	ไอเสีย	โอดี	ไอเสีย	โอดี	ไอเสีย	โอดี	ไอเสีย
สปริงตัวนอก								
สปริงตัวใน								

6. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์

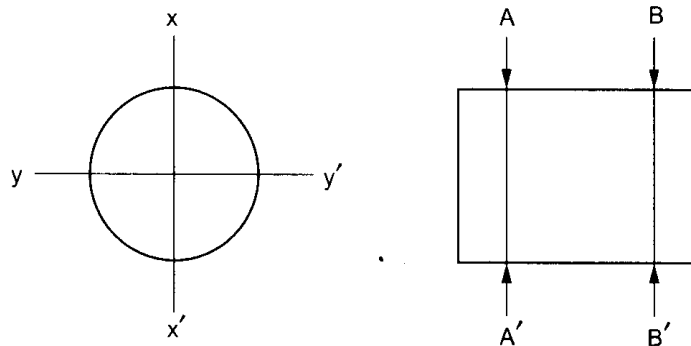
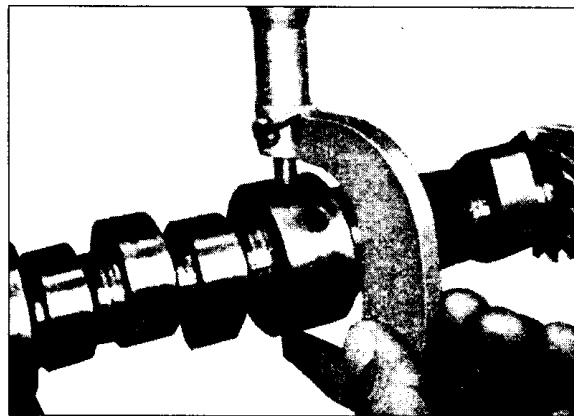
7. ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 12	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย วัดละเอียดเพลาลูกเบี้ยว	
ชื่อเรื่อง งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยว	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้ จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยว 2. วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยวได้ถูกต้อง	วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยว 1. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกหรือเวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยว 2. วัดหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยว
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. ไมโครมิเตอร์วัดนอก 2. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์	1. เพลาลูกเบี้ยว 2. ถาด 3. น้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล (สำหรับทำความสะอาด) 4. แปรงขนอ่อน 5. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 6. ผงซักฟอก 7. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยว สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
2. ทำความสะอาดเพลาลูกเบี้ยวด้วยน้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล
3. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกหรือเวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยว ดังแสดงในรูปที่ 12.1 และบันทึกค่าที่วัดได้ลงในตารางที่ 12.1



ตำแหน่งที่วัดของเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยว

รูปที่ 12.1 ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกหรือเวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดเส้นผ่านศูนย์กลางเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยว

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

ตารางที่ 12.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเจอร์รัลของเพลาลูกเบี้ยว

สับที่	1		2		3		4	
ตำแหน่งที่วัด	$x - x'$	$y - y'$	$x - x'$	$y - y'$	$x - x'$	$y - y'$	$x - x'$	$y - y'$
A								
B								

5. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์

6. ทำความสะอาดพื้นที่บริเวณปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 13

วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์

ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดเพลาลูกเบี้ยว

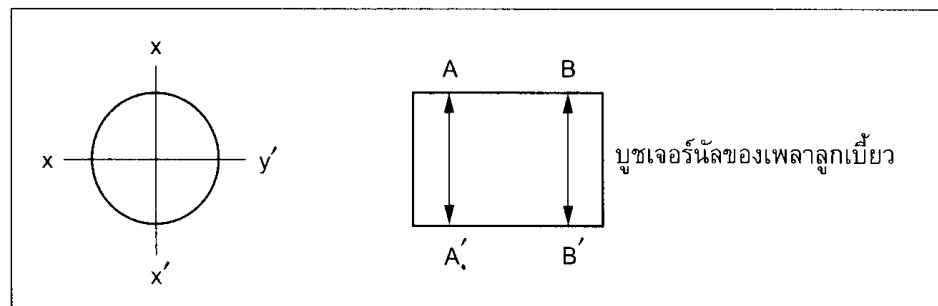
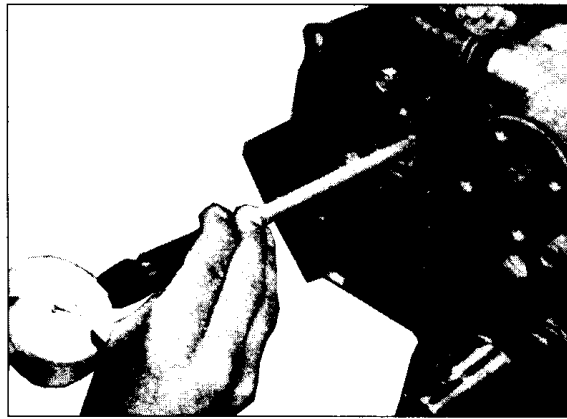
ชื่อเรื่อง งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในบูชเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยว

จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในบูชเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยวได้อย่างถูกต้อง 2. วัดหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในบูชเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยวได้อย่างถูกต้อง	วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในบูชเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยว 1. ใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์ ไมโครมิเตอร์วัดใน หรือไซลินเดอร์เกจ 2. หาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในบูชเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยว
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. เวอร์เนียคาลิเปอร์ 2. ไมโครมิเตอร์วัดใน 3. ไซลินเดอร์เกจ	1. เลื่อยสับ 2. ถาด 3. น้ำมันก๊าด (สำหรับทำความสะอาด) 4. แปรงขนอ่อน 5. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 6. ผงซักฟอก 7. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางในบูชเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยว สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
2. ทำความสะอาดบูชเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยวด้วยน้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล
3. ใช้บอร์เกจ (bore gauge) ไมโครมิเตอร์วัดใน หรือเวอร์เนียคาลิเปอร์วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในบูชเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยว ดังแสดงในรูปที่ 13.1 และบันทึกค่าที่วัดได้ลงในตารางที่ 13.1



ตำแหน่งที่วัดบูชเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยว

รูปที่ 13.1 ใช้บอร์เกจวัดหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในบูชเจอร์นัลของเพลาลูกเบี้ยว

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

ตารางที่ 13.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในบูชเจอร์รัลของเพลาลูกเบี้ยวที่วัดได้

สับที่	1		2		3		4	
ตำแหน่งที่วัด	$x - x'$	$y - y'$	$x - x'$	$y - y'$	$x - x'$	$y - y'$	$x - x'$	$y - y'$
A - A'								
B - B'								

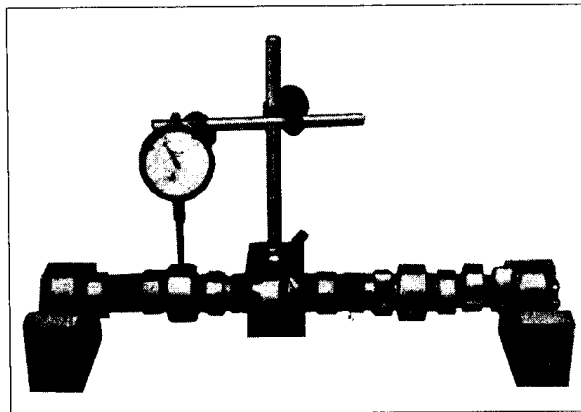
4. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
5. ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 14	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดเพลาลูกเบี้ยว	
ชื่อเรื่อง งานวัดความคดงของเพลาลูกเบี้ยว	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้ จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดความคดงของเพลาลูกเบี้ยว ได้ถูกต้อง 2. วัดหาความคดงของเพลาลูกเบี้ยวได้ถูกต้อง	วัดความคดงของเพลาลูกเบี้ยว 1. ใช้ไดอัลเกจวัดความคดงของเพลาลูกเบี้ยว 2. หาค่าความคดงของเพลาลูกเบี้ยว
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. วี-บล็อก 2. ไดอัลเกจ 3. แท่นระดับ	1. เพลาลูกเบี้ยว 2. ถาด 3. น้ำมันก๊าด (สำหรับทำความสะอาด) 4. แปรงขนอ่อน 5. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 6. ผงซักฟอก 7. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

งานวัดความคดงของเพลาลูกเบี้ยว สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
2. ทำความสะอาดเครื่องมือวัดและเพลาลูกเบี้ยว
3. วางเพลาลูกเบี้ยวลงบนวี-บล็อกที่อยู่บนแท่นระดับ
4. ใช้ไดอัลเกจวัดความคดงของเพลาลูกเบี้ยว โดยก่อนวัดจะต้องให้ปลายเข็มวัดสัมผัสลงบนเพลาลูกเบี้ยว แล้วปรับหน้าปัดของไดอัลเกจให้อยู่ที่ตำแหน่ง 0
5. หมุนเพลาลูกเบี้ยวไป 1 รอบ แล้วอ่านค่าความคดง ดังแสดงในรูปที่ 14.1



รูปที่ 14.1 ใช้ไดอัลเกจวัดความคดงของเพลาลูกเบี้ยว

○ ค่าความคดงของเพลาลูกเบี้ยวที่วัดได้ _____ มิลลิเมตร

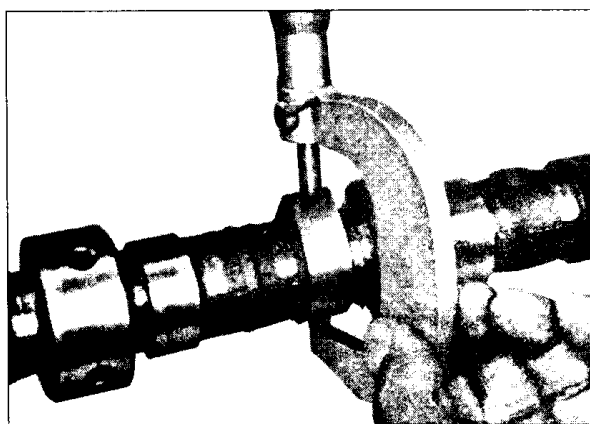
6. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
7. ทำความสะอาดพื้นที่บริเวณปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 15	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดเพลาลูกเบี้ยว	
ชื่อเรื่อง งานวัดความสูงลูกเบี้ยวของเพลาลูกเบี้ยว	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้ จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดความสูงลูกเบี้ยวของเพลาลูกเบี้ยวได้ถูกต้อง 2. วัดหาความสูงลูกเบี้ยวของเพลาลูกเบี้ยวได้ถูกต้อง	วัดความสูงลูกเบี้ยวของเพลาลูกเบี้ยว 1. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกหรือเวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดความสูงลูกเบี้ยวของเพลาลูกเบี้ยว 2. วัดหาขนาดลูกเบี้ยวของเพลาลูกเบี้ยว
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ 2. ไมโครมิเตอร์วัดนอก	1. เพลาลูกเบี้ยว 2. ถาด 3. น้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล (สำหรับทำความสะอาด) 4. แปรงขนอ่อน 5. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 6. ผงซักฟอก 7. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

งานวัดความสูงลูกเบี้ยวของเพลาลูกเบี้ยว สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
2. ทำความสะอาดเครื่องมือวัด
3. ทำความสะอาดเพลาลูกเบี้ยวด้วยน้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล
4. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกหรือเวอร์เนียรคาลิเปอร์วัดความสูงลูกเบี้ยวของเพลาลูกเบี้ยว ดังแสดงในรูปที่ 15.1 และบันทึกค่าที่วัดได้ลงในตารางที่ 15.1



รูปที่ 15.1 ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกหรือเวอร์เนียรคาลิเปอร์วัดความสูงลูกเบี้ยวของเพลาลูกเบี้ยว

ตารางที่ 15.1 ความสูงลูกเบี้ยวของเพลาลูกเบี้ยว

สลับที่	1		2		3		4	
ลิ้น	โอดี	ไอเสีย	โอดี	ไอเสีย	โอดี	ไอเสีย	โอดี	ไอเสีย
ความสูง								

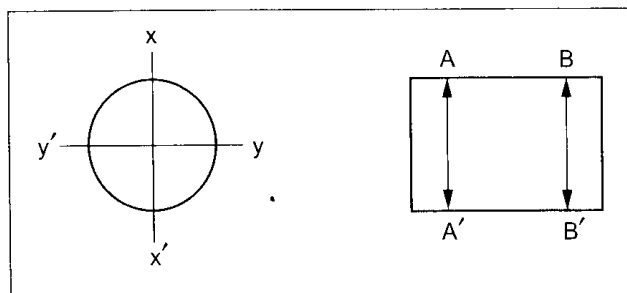
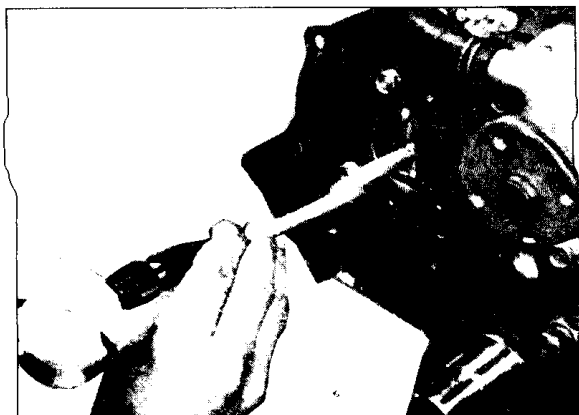
5. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
6. ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 16	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดเพลาลูกเบี้ยว	
ชื่อเรื่อง งานวัดความเรียบวูชเพลาลูกเบี้ยว	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้ จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดความเรียบวูชเพลาลูกเบี้ยวได้อย่างถูกต้อง 2. วัดหาความเรียบวูชเพลาลูกเบี้ยวได้อย่างถูกต้อง	วัดความเรียบวูชเพลาลูกเบี้ยว 1. ใช้บอร์เกจหรือไมโครมิเตอร์วัดในวัดความเรียบวูชเพลาลูกเบี้ยว 2. วัดหาความเรียบวูชเพลาลูกเบี้ยว
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. บอร์เกจ 2. ไมโครมิเตอร์วัดใน 3. เวอร์เนียคาลิเปอร์	1. เสื่อสุบ ‘ 2. ถาด 3. น้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล (สำหรับทำความสะอาด) 4. แปรงขนอ่อน 5. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 6. ผงซักฟอก 7. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

งานวัดความเร็วของบุชเพลาลูกเบี้ยว สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
2. ทำความสะอาดเครื่องมือ
3. ทำความสะอาดบุชเพลาลูกเบี้ยว ถ้าสกปรกให้ทำความสะอาดด้วยน้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล
4. ใช้บอร์เกจวัดความเร็วของบุชเพลาลูกเบี้ยว ดังแสดงในรูปที่ 16.1 และบันทึกค่าที่วัดได้ลงในตารางที่ 16.1



ตำแหน่งวัดความเร็วของบุชเพลาลูกเบี้ยว

รูปที่ 16.1 ใช้บอร์เกจวัดความเร็วของบุชเพลาลูกเบี้ยว

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

ตารางที่ 16.1 ค่าความเร็วของบุชเพลาลูกเบี้ยว

สับที่	1	2	3	4	5	6	7	8
ค่าความเร็ว								

5. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์

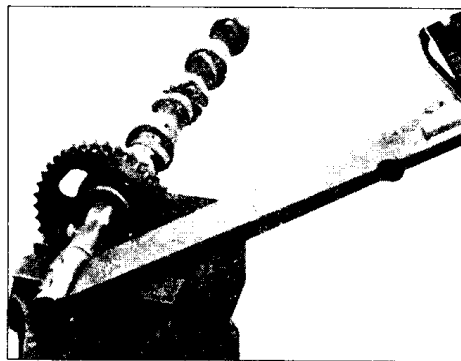
6. ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 17	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดเพลาลูกเบี้ยว	
ชื่อเรื่อง งานวัดระยะรุนเพลาลูกเบี้ยว	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดระยะรุนเพลาลูกเบี้ยวได้อย่างถูกต้อง 2. วัดระยะรุนของเพลาลูกเบี้ยวได้อย่างถูกต้อง	วัดระยะรุนเพลาลูกเบี้ยว 1. ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะรุนของเพลาลูกเบี้ยวกับเฟืองขับเพลาลูกเบี้ยว 2. หาค่าระยะรุนของเพลาลูกเบี้ยว
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. ฟิลเลอร์เกจ 2. ประแจวัดแรงบิด 3. ประแจบล็อกและตัมขัน 4. ปากกาจับชิ้นงาน	1. เพลาลูกเบี้ยว 2. เฟืองขับเพลาลูกเบี้ยว 3. ประกับยึดเพลาลูกเบี้ยว 4. ถาด 5. น้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล (สำหรับทำความสะอาด) 6. แปรงขนอ่อน 7. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 8. ผงซักฟอก 9. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

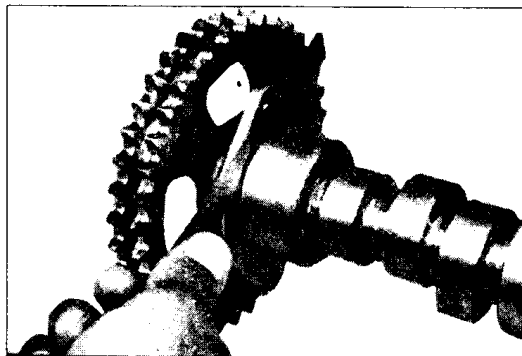
งานวัดระยะรูนเพลาลูกเบี้ยว สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
2. ทำความสะอาดเพลาลูกเบี้ยวและเฟืองขับให้สะอาดด้วยน้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล
3. ประกอบประกบยึดเพลาลูกเบี้ยว เฟืองขับ แผ่นกันรูน และเพลาลูกเบี้ยวเข้าด้วยกัน ตามลำดับ
4. ใช้ปากกาจับยึดเฟืองขับเพลาลูกเบี้ยวและขันยึดเพลาลูกเบี้ยวตามแรงที่บริษัทกำหนดไว้ด้วยประแจวัดแรงบิด ดังแสดงในรูปที่ 17.1



รูปที่ 17.1 ประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ของเพลาลูกเบี้ยวและเฟืองขับ
จากนั้นกดขันให้แน่นด้วยประแจวัดแรงบิด

5. ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะรูนเพลาลูกเบี้ยว ดังแสดงในรูปที่ 17.2



รูปที่ 17.2 ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะรูนเพลาลูกเบี้ยว

ระยะรูนเพลาลูกเบี้ยวที่วัดได้ _____ มิลลิเมตร

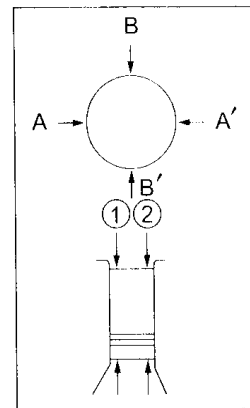
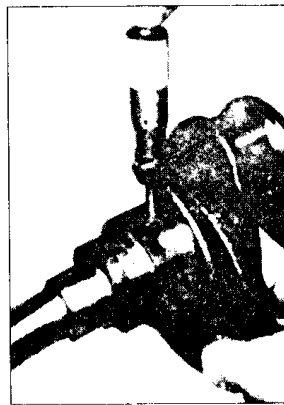
6. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
7. ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 18	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดเพลาช้อเหวี่ยง	
ชื่อเรื่อง งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลาช้อเหวี่ยง	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้ จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลาช้อเหวี่ยงได้อย่างถูกต้อง 2. หาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลาช้อเหวี่ยงได้อย่างถูกต้อง	วัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลาช้อเหวี่ยง 1. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกหรือเวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลาช้อเหวี่ยง 2. หาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลาช้อเหวี่ยง
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. ไมโครมิเตอร์วัดนอก 2. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์	1. เพลาช้อเหวี่ยง 2. ถาด 3. น้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล (สำหรับทำความสะอาด) 4. แปรงขนอ่อน 5. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 6. ผงซักฟอก 7. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลาช้อเหวี่ยง สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
2. ทำความสะอาดเพลาช้อเหวี่ยงด้วยน้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล
3. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกหรือเวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางข้อเมนของเพลาช้อเหวี่ยง ดังแสดงในรูปที่ 18.1 และบันทึกค่าที่วัดได้ลงในตารางที่ 18.1



รูปที่ 18.1 ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกวัดหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางข้อเมนของเพลาช้อเหวี่ยง

ตารางที่ 18.1 ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางข้อเมนเพลาช้อเหวี่ยง

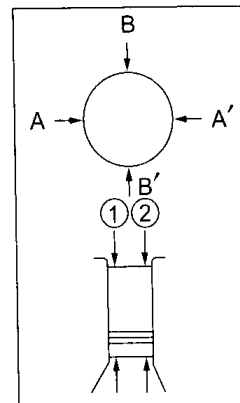
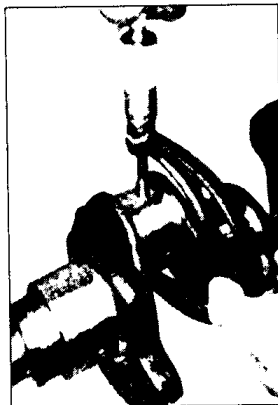
ข้อเมน	1		2		3		4		5		6	
ตำแหน่งที่วัด	A-A'	B-B'	A-A'	B-B'	A-A'	B-B'	A-A'	B-B'	A-A'	B-B'	A-A'	B-B'
1												
2												
ค่าความเบี่ยง A - B												
ค่าความเรียบ 1 - 2												

○ ค่าความเบี่ยงข้อเมนสูงสุด.....มิลลิเมตร

○ ค่าความเรียบข้อเมนสูงสุด.....มิลลิเมตร

4. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกหรือเวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของข้อก้านเพลาช้อเหวี่ยง ดังแสดงในรูปที่ 18.2 และบันทึกค่าที่วัดได้ลงในตารางที่ 18.2

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ



รูปที่ 18.2 ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกหรือเวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลาช้อเหวี่ยง

ตารางที่ 18.2

ข้อก้าน	1		2		3		4		5		6	
ตำแหน่งที่วัด	A-A'	B-B'	A-A'	B-B'	A-A'	B-B'	A-A'	B-B'	A-A'	B-B'	A-A'	B-B'
1												
2												
ค่าความเบี่ยง A - B												
ค่าความเร็ว 1 - 2												

๐ ค่าความเบี่ยงข้อก้านสูงสุด.....มิลลิเมตร

๐ ค่าความเร็วข้อก้านสูงสุด.....มิลลิเมตร

5. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์

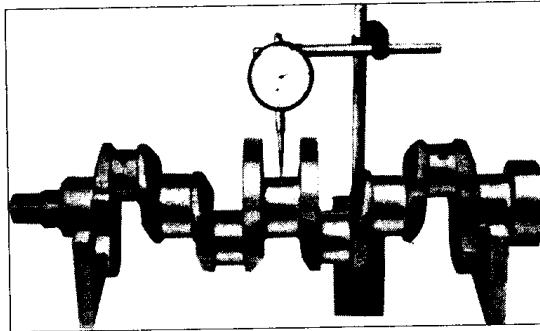
6. ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 19	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดเพลาช้อเหวี่ยง	
ชื่อเรื่อง งานวัดความคดงของเพลาช้อเหวี่ยง	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้ จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือตรวจวัดความคดงของเพลาช้อเหวี่ยงได้อย่างถูกต้อง 2. วัดหาความคดงของเพลาช้อเหวี่ยงได้อย่างถูกต้อง	วัดความคดงของเพลาช้อเหวี่ยง 1. ใช้ไดอัลเกจวัดความคดงของเพลาช้อเหวี่ยง 2. หาค่าความคดงของเพลาช้อเหวี่ยง
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. ไดอัลเกจ 2. วี-บล็อก 3. แท่นระดับ	1. เพลาช้อเหวี่ยง 2. ถาด 3. น้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล (สำหรับทำความสะอาด) 4. แปรงขนอ่อน 5. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 6. ผงซักฟอก 7. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

งานวัดความคดงของเพลาช้อเหวี่ยง สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
2. ทำความสะอาดเครื่องมือ
3. ทำความสะอาดเพลาช้อเหวี่ยงด้วยน้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล
4. วางเพลาช้อเหวี่ยงลงบนวี-บล็อกและแท่นระดับ
5. ใช้ไดอัลเกจวัดความคดงของเพลาช้อเหวี่ยง
6. ปรับค่าที่หน้าปัดของไดอัลเกจให้อยู่ในตำแหน่ง 0 ดังแสดงในรูปที่ 19.1
7. อ่านค่าความคดงและบันทึกค่าที่วัดได้



รูปที่ 19.1 ใช้ไดอัลเกจวัดค่าความคดงของเพลาช้อเหวี่ยง

๐ ค่าความคดงของเพลาช้อเหวี่ยงสูงสุด _____ มิลลิเมตร

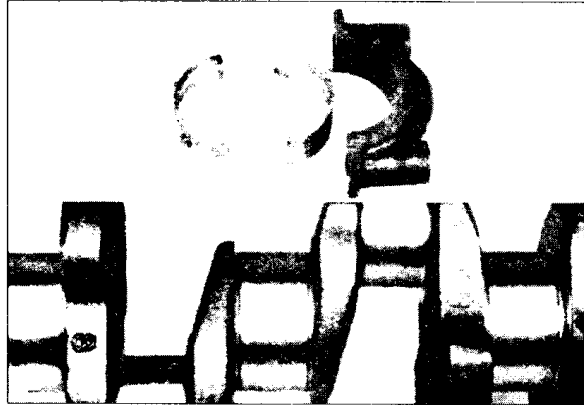
8. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
9. ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 20	
วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	
ชื่อหน่วย งานวัดละเอียดเพลาช้อเหวี่ยง	
ชื่อเรื่อง งานวัดการสึกหรอของแบร้งเพลาช้อเหวี่ยง	
จุดประสงค์การเรียนรู้-การสอน	รายการสอน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน-นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจากใบงานนี้ จะทำให้สามารถ 1. ใช้เครื่องมือวัดการสึกหรอของแบร้งเพลาช้อเหวี่ยงได้อย่างถูกต้อง 2. วัดค่าการสึกหรอของแบร้งเพลาช้อเหวี่ยงได้อย่างถูกต้อง	วัดการสึกหรอของแบร้งเพลาช้อเหวี่ยง 1. ใช้พลาสติกเกจวัดการสึกหรอของแบร้งเพลาช้อเหวี่ยง 2. หาค่าการสึกหรอของแบร้งเพลาช้อเหวี่ยง
เครื่องมือวัด (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ-อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)
1. ประแจวัดแรงบิด 2. ประแจกระบอกและด้ามต่อ 3. ค้อนพลาสติก	1. เสือสูบ 2. เพลาช้อเหวี่ยง 3. ถาด 4. แปรงขนอ่อน 5. น้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล 6. ผ้าเช็ดมือขนาด 0.5 ตารางเมตร 7. ผงซักฟอก 8. โต๊ะปฏิบัติงาน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

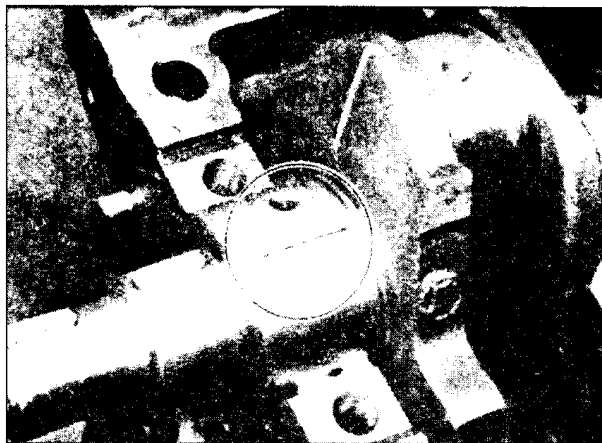
การวัดการสึกหรอของแบริ่งเพลลาข้อเหวี่ยง สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์
2. ทำความสะอาดเสื้อสูบ เพลาข้อเหวี่ยง ฝาประกับ และแบริ่ง ถ้าสกปรกให้ทำความสะอาดด้วย น้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล ดังแสดงในรูปที่ 20.1



รูปที่ 20.1 ทำความสะอาดเพลาข้อเหวี่ยง เสื้อสูบ แบริ่ง และฝาประกับ ตามลำดับ

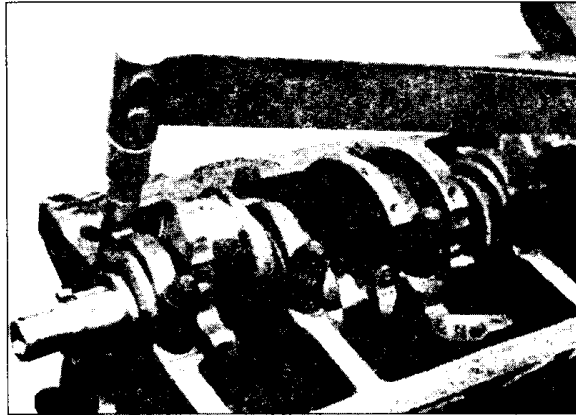
3. ประกอบแบริ่งที่เสื้อสูบและเพลาข้อเหวี่ยง
4. วางพลาสติกเกจในแนวขวางบนข้อเมนของเพลาข้อเหวี่ยง (อย่าวางบนรูนํ้ามัน) ดังแสดงในรูปที่ 20.2



รูปที่ 20.2 วางพลาสติกเกจตามแนวขวางบนข้อเมน

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

- ประกอบแปรงและประกบ จากนั้นให้ขันโบลต์ยึดให้ได้ตามแรงที่กำหนดด้วยประแจวัดแรงบิด ดังแสดงในรูปที่ 20.3



รูปที่ 20.3 ขันโบลต์ยึดแปรงกับแปรงตามแรงที่กำหนดด้วยประแจวัดแรงบิด

ข้อควรจำ อย่าหมุนเพลาล้อเหวี่ยงโดยเด็ดขาด

- คลายโบลต์ยึดแปรงกับแปรงออก
- ใช้ช่องของพลาสติกเกจวัดความแบนของเส้นพลาสติก ดังแสดงในรูปที่ 20.4 เมื่อวัดความลึกหรือของแปรงเพลาล้อเหวี่ยงได้แล้วให้บันทึกค่าที่วัดได้ลงในตารางที่ 20.1



รูปที่ 20.4 ใช้ช่องของพลาสติกเกจวัดความแบนของเส้นพลาสติกเกจ เพื่อหาการสึกหรอของแปรงเพลาล้อเหวี่ยง

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ

ตารางที่ 20.1 ค่าความเร็วของบุชเพลาลูกเบี้ยว

ข้อเมนที่	1	2	3	4	5	6	7	8
ระยะช่องว่างแบร็ง เพลาช่อเหวี่ยง								

8. เก็บเครื่องมือวัดและวัสดุ-อุปกรณ์

9. ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	สอนครั้งที่ 18
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	
เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

เอกสารอ้างอิง

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. งานวัดละเอียดช่างยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2546.

ธิตี ชาติรินรานนท์ และปิยชาติ ชาติรินรานนท์. งานปรับแต่งเครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : -

ศูนย์ส่งเสริม อาชีวะ, 2549.

วิเชียร อารมย์สุข. เครื่องยนต์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2545.

Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : -

The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.



แผนการจัดการมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 6

สอนครั้งที่ 18

ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่

เรื่อง เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่	จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
บันทึกหลังการสอน ผลการสอน ปัญหาและอุปสรรค ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข 	

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน คุณธรรม	มีวินัย	ความซื่อสัตย์	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและ มุ่งมั่น	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

