

แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์

รหัสวิชา 30101-0001 n-ป-อ 1-2-2

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563
(ปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
สาขาวิชาช่างยนต์

จัดทำโดย



บริษัท ซีเอดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ วิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล ซึ่งผู้จัดทำได้จัดเรียงลำดับขั้นตอนในการสอน เพื่อใช้ในการดำเนินการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางควบคุมกับหนังสืองานวัดละเอียดช่างยนต์ของครู-อาจารย์ ผู้สอนรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ โดยเนื้อหาในแผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย สาระสำคัญ สมรรถนะประจำบทการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ หลักฐานการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ผู้เขียนหวังว่า แผนการเรียนรู้ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครู-อาจารย์ ผู้สอนรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ และผู้สนใจได้นำไปใช้เป็นคู่มือหรือเป็นแนวทางประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ตรงตามจุดประสงค์ของหลักสูตร ปวส. 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ประธานพงษ์ หาเรือนชีพ

สารบัญ

แผนการจัดการเรียนรู้รูปที่ 1.....	11
แผนการจัดการเรียนรู้รูปที่ 2.....	16
แผนการจัดการเรียนรู้รูปที่ 3.....	21
แผนการจัดการเรียนรู้รูปที่ 4.....	27
แผนการจัดการเรียนรู้รูปที่ 5.....	32
แผนการจัดการเรียนรู้รูปที่ 6.....	37
แผนการจัดการเรียนรู้รูปที่ 7.....	42
แผนการจัดการเรียนรู้รูปที่ 8.....	47
แผนการจัดการเรียนรู้รูปที่ 9.....	52

ลักษณะรายวิชา

รหัสวิชา 30101-0001

ชื่อวิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์ ท-ป-น 1-2-2

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

สาขา เทคนิคเครื่องกล

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการอ่าน การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดละเอียด
2. สามารถใช้เครื่องมือวัดละเอียดตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์
3. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัยและรักษา

สภาพแวดล้อม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและวิธีการใช้เครื่องมือวัดละเอียดในงานช่างยนต์
2. ปรับตั้ง บำรุงรักษาเครื่องมือวัดละเอียดในงานช่างยนต์
3. ตรวจวัดชิ้นส่วนในงานช่างยนต์
4. วิเคราะห์สภาพของชิ้นส่วนในงานช่างยนต์ตามคู่มือ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดละเอียด การอ่านค่า การตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพชิ้นส่วน การบำรุงรักษาเครื่องมือวัดละเอียดในงานช่างยนต์

สมรรถนะการเรียนรู้ รหัสวิชา 30101-0001 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล		
ชื่อวิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์ ท-ป-น 1-2-2 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม		
บทที่	ชื่อบทการเรียนรู้	สมรรถนะ
1	ระบบและหน่วยวัด	1. แปลงหน่วยวัดละเอียด ระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบเอสไอ
2	เวอร์เนียสคาลิเปอร์	1. วัดความสูงยาวอิสระของสปริงลิ้นด้วยเวอร์เนียสคาลิเปอร์
3	ไมโครมิเตอร์	1. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางก้านลิ้นไอดีและไอเสีย 2. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกลูกกระพุ่ม 3. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางข้อหลักของเพลาลูกเบี้ยว 4. วัดความสูงลูกเบี้ยวของเพลาลูกเบี้ยว 5. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลาช้อเหวี่ยง 6. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางลูกสูบ
4	ไดอัลเกจ	1. วัดความคดงของเพลาลูกเบี้ยว 2. วัดความคดงของเพลาช้อเหวี่ยง 3. วัดระยะรุนของเพลาช้อเหวี่ยง 4. วัดระยะรุนของเพลาลูกเบี้ยว
5	เกจวัดกระบอกสูบ	1. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางกระบอกสูบด้วยเกจวัดกระบอกสูบ
6	ฟิลเลอร์เกจ	1. วัดความโค้งผ่าสูบด้วยฟิลเลอร์เกจ 2. วัดความโค้งเสื้อสูบด้วยฟิลเลอร์เกจ 3. วัดความโค้งหน้าแปลนทอร่วมไอดีและไอเสียด้วยฟิลเลอร์เกจ 4. วัดระยะเอียงของสปริงลิ้นไอดีและลิ้นไอเสียด้วยฟิลเลอร์เกจ 5. วัดระยะห่างปากแหวนลูกสูบด้วยฟิลเลอร์เกจ 6. วัดระยะห่างร่องแหวนลูกสูบกับแหวนลูกสูบด้วยฟิลเลอร์เกจ
7	พลาสติกเกจ	1. วัดการสึกหรอแบร็งก้านสูบ 2. วัดระยะช่องว่างของแบร็งเพลาช้อเหวี่ยง
8	เครื่องมือวัดถ่ายขนาด	1. วัดระยะช่องว่างรูสลักลูกสูบ
9	ไดอัลคาลิเปอร์เกจ	1. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในปลอกนำลิ้น

สมรรถนะการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

รหัสวิชา 30101-0001

ชื่อวิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์ ท-ป-น 1-2-2

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพสูง

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
บทที่ 1 ระบบและหน่วยวัด 1.1 วิธีการวัดขนาด 1.2 ระบบหน่วยวัดมาตรฐาน 1.3 การแปลงหน่วยวัด	สมรรถนะที่ 1 (สมรรถนะของบทที่ 1) 1. แปลงหน่วยวัดละเอียด ระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบเอสไอ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม บทที่ 1 1. บอกหน่วยวัดความยาวในระบบอังกฤษ ระบบเมตริก และระบบเอสไอได้ 2. คำนวณการแปลงหน่วยวัดความยาวในระบบอังกฤษ ระบบเมตริก และระบบเอสไอได้
บทที่ 2 เวอร์เนียคาลิเปอร์ 2.1 ส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิเปอร์ 2.2 หลักการแบ่งสเกลและอ่านเวอร์เนียคาลิเปอร์ ระบบเมตริกขนาดวัดละเอียด 1/50 หรือ 0.02 มิลลิเมตร 2.3 หลักการแบ่งสเกลและอ่านเวอร์เนียคาลิเปอร์ ขนาดวัดละเอียด 1/20 หรือ 0.05 มิลลิเมตร 2.4 หลักการแบ่งสเกลและการอ่านเวอร์เนียคาลิเปอร์ ระบบอังกฤษขนาดวัดละเอียด 0.001 นิ้ว 2.5 การใช้งานและการบำรุงรักษาเวอร์เนียคาลิเปอร์	สมรรถนะที่ 2 (สมรรถนะของบทที่ 2) 1. วัดความสูงยาวอิสระของสปริงลิ้นด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม บทที่ 2 1. บอกชื่อส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิเปอร์ได้ 2. อธิบายวิธีการแบ่งสเกลของสเกลหลักและเวอร์เนียสเกล วัดละเอียด 1/20 หรือ 0.05 มิลลิเมตร และระบบอังกฤษ ความละเอียด 1/128 และ 1/1,000 หรือ 0.001 นิ้วได้ 3. อธิบายวิธีการใช้และบำรุงรักษาเวอร์เนียคาลิเปอร์ได้
บทที่ 3 ไมโครมิเตอร์ 3.1 แบบของไมโครมิเตอร์ 3.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์ 3.3 หลักการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์ ระบบเมตริกขนาดวัดละเอียด 0.01 มิลลิเมตร 3.4 หลักการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์ ระบบอังกฤษขนาดวัดละเอียด 0.001 นิ้ว 3.5 การใช้งานและการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์	สมรรถนะที่ 3 (สมรรถนะของบทที่ 3) 1. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางก้านลิ้นไอดีและไอดี 2. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกลูกกระทุ้ง 3. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางข้อหลักของเพลาลูกเบี้ยว 4. วัดความสูงลูกเบี้ยวของเพลาลูกเบี้ยว 5. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลาคอเหวี่ยง 6. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางลูกสูบ

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม บทที่ 3 1. บอกชื่อส่วนประกอบและหน้าที่ของไมโครมิเตอร์ได้ 2. บอกการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์ระบบเมตริกความละเอียด 0.01 มิลลิเมตรและระบบอังกฤษความละเอียด 0.001 นิ้วได้ 3. อธิบายวิธีการใช้และบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ได้
บทที่ 4 ไดอัลเกจ 4.1 ส่วนประกอบของไดอัลเกจ 4.2 การแบ่งสเกลและการอ่านไดอัลเกจขนาดวัดละเอียด 0.01 มิลลิเมตร 4.3 การแบ่งสเกลและการอ่านไดอัลเกจขนาดวัดละเอียด 0.001 นิ้ว 4.4 การใช้งานและบำรุงรักษาไดอัลเกจ	สมรรถนะที่ 4 (สมรรถนะของบทที่ 4) 1. วัดความคงของเพลาลูกเบี้ยว 2. วัดความคงของเพลาช้อเหวี่ยง 3. วัดระยะรุนของเพลาช้อเหวี่ยง 4. วัดระยะรุนของเพลาลูกเบี้ยว จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม บทที่ 4 1. บอกชื่อส่วนประกอบและหน้าที่ของไดอัลเกจได้ 2. บอกการแบ่งสเกลและการอ่านของสเกลของไดอัลเกจระบบเมตริกความละเอียด 0.01 มิลลิเมตรและระบบอังกฤษความละเอียด 0.001 นิ้วได้ 3. อธิบายวิธีการใช้และบำรุงรักษาไดอัลเกจได้
บทที่ 5 เกจวัดกระบอกสูบ 5.1 ส่วนประกอบของเกจวัดกระบอกสูบ 5.2 วิธีการใช้และการอ่านเกจวัดกระบอกสูบ 5.3 การใช้งานและการบำรุงรักษาเกจวัดกระบอกสูบ	สมรรถนะที่ 5 (สมรรถนะของบทที่ 5) 1. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางกระบอกสูบด้วยเกจวัดกระบอกสูบ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม บทที่ 5 1. เลือกอุปกรณ์เสริมที่ใช้ในการวัดกระบอกสูบได้ 2. อ่านค่าวัดละเอียดจากไดอัลเกจที่ได้รับการถ่ายทอดจากหัววัดได้
บทที่ 6 ฟิลเลอร์เกจ 6.1 ส่วนประกอบของฟิลเลอร์เกจ 6.2 แบบของฟิลเลอร์เกจ 6.3 การใช้งานและบำรุงรักษาฟิลเลอร์เกจ	สมรรถนะที่ 6 (สมรรถนะของบทที่ 6) 1. วัดความโค้งฝาสูบด้วยฟิลเลอร์เกจ 2. วัดความโค้งเสื้อสูบด้วยฟิลเลอร์เกจ 3. วัดความโค้งหน้าแปลนทอร่วมไอดีและไอเสียด้วยฟิลเลอร์เกจ 4. วัดระยะเยียงของสปริงลิ้นไอดีและลิ้นไอเสียด้วยฟิลเลอร์เกจ

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	5. วัดระยะห่างปากแหวนลูกสูบด้วยฟิลเลอร์เกจ 6. วัดระยะห่างร่องแหวนลูกสูบกับแหวนลูกสูบด้วยฟิลเลอร์เกจ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม บทที่ 6 1. บอกชื่อส่วนประกอบและหน้าที่ของฟิลเลอร์ได้ 2. บอกวิธีเลือกขนาดและการใช้ฟิลเลอร์เกจ 3. บอกการบำรุงรักษาฟิลเลอร์เกจได้
บทที่ 7 พลาสต์ติกเกจ 7.1 ขนาดของพลาสต์ติกเกจ 7.2 การใช้และบำรุงรักษาพลาสต์ติกเกจ	สมรรถนะที่ 7 (สมรรถนะของบทที่ 7) 1. วัดการสึกหรอเบร้งก้านสูบ 2. วัดระยะช่องว่างของเบร้งเพลลาข้อเหวี่ยง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม บทที่ 7 1. บอกขนาดวัดละเอียดและสีของพลาสต์ติกเกจได้ 2. เลือกขนาดและสีของพลาสต์ติกเกจ เพื่อใช้วัดละเอียดได้
บทที่ 8 เครื่องมือวัดถ่ายขนาด 8.1 เทเลสโคปิกเกจ 8.2 ขนาดวัดของเทเลสโคปิกเกจ 8.3 เกจวัดรูเล็ก 8.4 การบำรุงรักษาเทเลสโคปิกเกจและเกจวัดรู	สมรรถนะที่ 8 (สมรรถนะของบทที่ 8) 1. วัดระยะช่องว่างรูสลักลูกสูบ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม บทที่ 8 1. บอกขนาดของเทเลสโคปิกเกจ และเกจวัดรูขนาดเล็กทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษได้ 2. สามารถวัดถ่ายขนาดของเทเลสโคปิกเกจ และเกจวัดรูเล็กสอบเทียบลงในไมโครมิเตอร์หรือเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ได้
บทที่ 9 ไดอัลคาลิเปอร์เกจ 9.1 แบบของไดอัลคาลิเปอร์เกจ 9.2 ส่วนประกอบของไดอัลคาลิเปอร์เกจ 9.3 การแบ่งสเกลและการอ่านไดอัลคาลิเปอร์เกจ ขนาดวัดละเอียด 0.1 มิลลิเมตรถึง 10.0 มิลลิเมตร 9.4 วิธีการแบ่งสเกลและการอ่านไดอัลคาลิเปอร์เกจ ขนาดวัดละเอียด 0.01 มิลลิเมตรถึง 1.0 มิลลิเมตร 9.5 การวัดด้วยไดอัลคาลิเปอร์เกจ 9.6 การบำรุงรักษาไดอัลคาลิเปอร์เกจ	สมรรถนะที่ 9 (สมรรถนะของบทที่ 9) 1. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในปลอกนาลิ้น จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม บทที่ 9 1. บอกหน้าที่ส่วนประกอบของไดอัลคาลิเปอร์เกจได้ 2. บอกส่วนประกอบไดอัลคาลิเปอร์เกจได้ 3. อธิบายการอ่านค่าของไดอัลคาลิเปอร์เกจได้ 4. บอกวิธีการใช้ไดอัลและบำรุงรักษาไดอัลคาลิเปอร์เกจได้

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา																			
รหัสวิชา 30101-0001		ชื่อวิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์										ท-ป-น 1-2-2							
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)		ประเภทวิชา อุตสาหกรรม																	
สาขาวิชา เทคโนโลยีเครื่องกล																			
พฤติกรรม	พุทธิพิสัย							ทักษะพิสัย					จิตพิสัย					จำนวนชั่วโมง	
	รู้กระบวนการ	รู้ขั้นตอน	รู้วัสดุ	รู้เครื่องมือ	รู้ระบบ	รู้ประเภท	การทบทวน	การวัดผล	การประเมิน	การวัดผล	การประเมิน	การทบทวน	การวัดผล	การประเมิน	การวัดผล	การประเมิน			
ข้อบ่งชี้การเรียนรู้		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ป	
1. ระบบและหน่วยวัดละเอียด		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2	
2. เวอร์เนียคาลิเปอร์		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	
3. ไมโครมิเตอร์		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	
4. ไดอัลเกจ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	
5. เกจวัดกระบอกสูบ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6	
6. ฟीलเลอร์เกจ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	
7. พลาสติคเกจ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	
8. เครื่องมือถ่ายภาพขนาด		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	
9. ไดอัลคาลิเปอร์เกจ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2	
รวม 18 สัปดาห์																	18	108	

กำหนดการเรียนรู้ รหัสวิชา 30101-0001 ชื่อวิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์ ท-ป-น 1-2-2 ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต				
บทที่	ชื่อบทการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง		สัปดาห์ที่
		ท	ป	
1	ระบบและหน่วยวัดละเอียด	1	2	1
2	เวอร์เนียสคาลิเปอร์	2	4	2-3
3	ไมโครมิเตอร์	2	4	4-5
4	ไดอัลเกจ	2	4	6-7
5	เกจวัดกระบอกสูบ	3	6	8-10
6	ฟิลเลอร์เกจ	2	4	11-12
7	พลาสติกเกจ	2	4	13-14
8	เครื่องมือถ่ายทอดขนาด	2	4	15-16
9	ไดอัลคาลิเปอร์เกจ	1	2	17
	สอบปลายภาค	-	-	18

แผนการจัดการเรียนรู้		บทที่ 1
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)		สอนครั้งที่ 1
รหัสวิชา 30101-0001	ชื่อวิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	ท-ป-น 1-2-2
ขอบทการเรียนรู้ ระบบและหน่วยวัดละเอียด		ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 2 ชม.

1. สาระสำคัญ

ระบบวัดละเอียด เป็นค่าบ่งบอกถึงคุณสมบัติของชิ้นงานที่ถูกวัด ซึ่งอาจบอกได้ว่าวัตถุที่วัดนั้นมีขนาดความยาวเท่าไร การวัดยังแสดงถึงขนาดของชิ้นงานที่วัดเป็นค่าตัวเลข ดังนั้นการวัดละเอียดจึงจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือวัด เช่น ไมโครมิเตอร์ และเวอร์เนียสคาลิเปอร์ เป็นต้น

2. สมรรถนะประจำบทการเรียนรู้

แปลงหน่วยวัดละเอียด ระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบเอสไอ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับระบบและหน่วยวัดละเอียด
2. เพื่อให้มีความรู้ในการแปลงค่าวัดระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบเอสไอ

3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกหน่วยวัดความยาวในระบบอังกฤษ ระบบเมตริก และระบบเอสไอได้
2. คำนวณการแปลงหน่วยวัดความยาวในระบบอังกฤษ ระบบเมตริก และระบบเอสไอได้

4. สาระการเรียนรู้

1. วิธีการวัดขนาด
2. ระบบหน่วยวัดมาตรฐาน
3. การแปลงหน่วยวัด

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. แนะนำตัวทั้งผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนและผู้สอนได้รู้จักกันก่อน และสร้างความคุ้นเคยซึ่งกันและกัน
2. บอกหัวข้อหรือขอบทการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ และจุดประสงค์ในการเรียน (โดยเน้นสมรรถนะ)
3. บอกมาตรฐานรายวิชาหรือจุดรวมยอดของการเรียนเมื่อผู้เรียนเรียนจบวิชานี้แล้วจะต้องทำอะไรได้บ้าง

4. ผู้สอนบอกเกณฑ์การประเมินผลในเนื้อหาวิชาเพื่อให้ผู้เรียนรู้แนวทางในการเรียน
5. บอกกฎเกณฑ์ในการมาเรียนเข้าห้องเรียน
6. ให้มีการซักถามเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น

ขั้นตอนการสอน

1. แจกใบความรู้ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด
2. กล่าวนำให้ผู้เรียนทราบถึงระบบและหน่วยวัดละเอียด การแปลงค่าวัดระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบเอสไอ
3. บรรยายประกอบระบบและหน่วยวัดละเอียด การแปลงค่าวัดระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบเอสไอ
4. บรรยายประกอบใช้แผ่นภาพประกอบหน่วยวัดละเอียด และการแปลงหน่วยวัดละเอียดที่ใช้วัดในงานช่างยนต์

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาโดยครูให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา
2. มอบงานให้ไปเตรียมหาข้อมูลเนื้อหาที่เกี่ยวกับเรื่องหน่วยวัดละเอียด การแปลงค่าวัดระบบเมตริก ระบบอังกฤษเพิ่มเติม

ขั้นวัดและประเมินผล

1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 ระบบและหน่วยวัดละเอียด
2. ทดสอบแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 ระบบและหน่วยวัดละเอียด

6. สื่อการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- วารสารหนังสือพิมพ์
- เอกสารประกอบการสอน
- หนังสืองานวัดละเอียดช่างยนต์ โดย นายประสานพงษ์ หาเรือนชีพ, บมจ. ซีเอ็ดยูเคชั่น
- แบบฝึกหัดท้ายบท

6.2 โสตทัศน

- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- VDO หรือ VCD
- แหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

6.3 หุ่นจำลอง/ของจริง

- ภาพแสดงลักษณะ
- สื่อแสดงลักษณะภาพ

6.4 ชุดฝึก/ชุดปฏิบัติ

7. หลักฐานการเรียนรู้

7.1 หลักฐานความรู้

- สรุปคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนรู้อยู่ที่ 1 ระบบและหน่วยวัดละเอียด

7.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 7.2.1 ใบงานและใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- 7.2.2 ผลการประเมินการคุณธรรมจริยธรรมของตนเอง/ครูผู้สอน
- 7.2.3 แฟ้มสะสมงาน

8. การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

- คะแนนการทดสอบแบบประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 ระบบและหน่วยวัดละเอียด

เครื่องมือวัด

- แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 ระบบและหน่วยวัดละเอียด

เกณฑ์การประเมินผล

1. ความถูกต้องแบบฝึกหัดบทที่ 1 ผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป
2. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมิน

ตามสภาพจริง

9. กิจกรรมเสนอแนะ/งานที่มอบหมาย (ถ้ามี)

.....

.....

10. เอกสารอ้างอิง

สื่อสิ่งพิมพ์เอกสารอ้างอิง

1. กมลโกศล มาสด้า, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือซ่อมเครื่องยนต์ B1600 และ B 2000**. ม.ป.ป.
2. เจริญ โภคภัณฑ์เกษตรอุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือช่าง**. ฝ่ายบริการ. ม.ป.ป.
3. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือการซ่อมเครื่องยนต์ 1C**. ฝ่ายบริการ, 2526.
4. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 2A, 3A, 4A**. ฝ่ายบริการ, 2528.
5. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 4A-F และ 4A-GE**. ฝ่ายบริการ, ม.ป.ป.
6. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล K**. ฝ่ายบริการ, 2523.
7. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล T**. ฝ่ายบริการ, 2526.
8. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มืออบรมเล่ม 2: หลักการขั้นพื้นฐานของการใช้บริการระดับ 1**. ฝ่ายอบรม, 2523.
9. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : The Good Hear –Willcox Company, Inc. 1984.
10. Toyota Motor Corporation. **Repair Manual for B Engine**.1977.
11. https://jmttest.com/PDFs/Micrometers-starrettnew222_p1_5.pdf
12. <https://www.starrett.com/docs/educational/tools-rules---bulletin-1211.pdf>
13. <https://www.mitutoyo.co.jp/eng/support/service/catalog/08/E12024.pdf>
14. <https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/telescopic-gauges/how-to-use-a-telescopic-gauge>
15. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/15167679.pdf>
16. <https://www.amazon.com/Dial-Indicator-0-0-050-0-10/dp/B0078RK3YQ>
17. <https://www.stefanelli.eng.br/>
18. [https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20\(Thai%20Version\).pdf](https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20(Thai%20Version).pdf)
19. <http://www.metrology.com.tw/upload/>
20. <https://www.bikesrepublic.com/featured/checking-bikes-valve-clearance-important/>
21. <https://www.supercheapauto.co.nz/blog/how-to/servicing-and-mechanical/replacing-spark-plugs.html>
22. <https://www.amazon.in/Tools-3238-Wire-Spark-Gauge/dp/B00PISL328>
23. <https://home.howstuffworks.com/home-improvement/repair/how-to-repair-small-engines.htm>
24. <https://www.amazon.com/OEMTOOLS-25226-Standard-Ignition-Spark/dp/B000BYB70M>
25. <https://www.writteninchrome.com/view-post/5-Quick-Steps-to-clean-a-Spark-Plug>
26. https://www.mitutoyo.co.jp/eng/products/menu/QuickGuide_Micrometers.pdf

27. <http://www.phy.uct.ac.za/courses/phylab1/vernier>
28. <https://www.dragzine.com/news/how-to-check-piston-to-cylinder-bore-clearance-with-mahle-motorsport/>
29. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/151540%EF%BD%9E151573.pdf>
30. [https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/\\$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml;jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85](https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml;jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85)
31. <https://dsportmag.com/the-tech/the-science-behind-modern-performance-engine-bearings-simple-complexity/3/>
32. <https://plastigauge.co.uk/shop/plastigauge-pl-a/>
33. <https://www.bazaargadgets.com/0-01mm-accuracy-measurement-instrument-dial-indicator-gauge-tool-html>
34. <https://www.amazon.in/YUZUKI-Inside-Caliper-Groove-20-40mm/dp/B012VRZ2YS>
35. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dial_Caliper_3.JP

11. บันทึกหลังสอน

11.1 ข้อเสนอแนะหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

11.2 ปัญหาอุปสรรคที่พบ

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ปัญหาหรือพัฒนา

.....

.....

11.4 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้		บทที่ 2
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ปรับ พ.ศ. 2565)		สอนครั้งที่ 2-3
รหัสวิชา 30101-0001	ชื่อวิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	ท-ป-น 1-2-2
ชื่อบทการเรียนรู้ เวอร์เนียคาลิเปอร์		ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.

1. สารสำคัญ

เวอร์เนียคาลิเปอร์ เป็นเครื่องมือวัดละเอียดในงานช่างยนต์ ใช้สำหรับวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ภายใน และความลึกของชิ้นงาน ทำจากโลหะประเภทเหล็กสแตนเลส (Stainless Steel) จึงไม่เป็นสนิม การรักษาความสะอาดได้ง่าย มีหลายชนิดด้วยกัน แต่เวอร์เนียคาลิเปอร์ที่นำมาใช้งานวัดละเอียดช่างยนต์เป็นแบบที่นิยมใช้กับงานวัดละเอียดทั่วไป (Universal Design Vernier Caliper)

2. สมรรถนะประจำบทการเรียนรู้

- วัดความสูงยาวอิสระของสปริงลิ้นด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิเปอร์
2. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ในการแบ่งสเกลและการอ่านเวอร์เนียคาลิเปอร์ทั้งระบบเมตริกความละเอียด 1/20 หรือ 0.05 มิลลิเมตร และระบบอังกฤษความละเอียด 1/128 และ 1/1,000 หรือ 0.001 นิ้ว
3. ศึกษาวิธีการใช้และบำรุงรักษาเวอร์เนียคาลิเปอร์

3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกชื่อส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิเปอร์ได้
2. อธิบายวิธีการแบ่งสเกลของสเกลหลักและเวอร์เนียสเกลวัดละเอียด 1/20 หรือ 0.05 มิลลิเมตรและระบบอังกฤษความละเอียด 1/128 และ 1/1,000 หรือ 0.001 นิ้วได้
3. อธิบายวิธีการใช้และบำรุงรักษาเวอร์เนียคาลิเปอร์ได้

4. สารการเรียนรู้

บทที่ 2 เวอร์เนียคาลิเปอร์

- 2.1 ส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิเปอร์
- 2.2 หลักการแบ่งสเกลและอ่านเวอร์เนียคาลิเปอร์ระบบเมตริกขนาดวัดละเอียด 1/50 หรือ 0.02 มิลลิเมตร
- 2.3 หลักการแบ่งสเกลและอ่านเวอร์เนียคาลิเปอร์ขนาดวัดละเอียด 1/20 หรือ 0.05 มิลลิเมตร
- 2.4 หลักการแบ่งสเกลและการอ่านเวอร์เนียคาลิเปอร์ระบบอังกฤษขนาดวัดละเอียด 0.001 นิ้ว
- 2.5 การใช้งานและการบำรุงรักษาเวอร์เนียคาลิเปอร์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. เช็กชื่อ และเช็กอุปกรณ์ที่มอบหมายให้เตรียมมา
2. ทบทวนเนื้อหาเดิมเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนที่เกี่ยวข้องกัน
3. ชักถามเนื้อหาเดิม

ขั้นตอนการสอน

1. แจกใบความรู้ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด
2. กล่าวนำให้ผู้เรียนทราบถึงเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ตามคู่มืองานวัดละเอียดช่างยนต์
3. บรรยายประกอบเวอร์เนียร์คาลิเปอร์จากสื่อของจริงและสื่อการเรียนอื่น ๆ ใช้แผ่นภาพประกอบด้วยก็ได้
4. บรรยายประกอบหลักการแบ่งสเกลและอ่านเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ระบบเมตริกขนาดวัดละเอียด 1/50

หรือ 0.02 มิลลิเมตร

5. บรรยายประกอบหลักการแบ่งสเกลและอ่านเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ขนาดวัดละเอียด 1/20 หรือ 0.05 มิลลิเมตร
6. บรรยายประกอบหลักการแบ่งสเกลและการอ่านเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ระบบอังกฤษขนาดวัดละเอียด 0.001 นิ้ว
7. สื่อการเรียนและใช้แผ่นภาพประกอบหรือสื่อการจัดการเรียนการสอนของจริง

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาโดยครูให้คำแนะนำและอธิบายเวอร์เนียร์คาลิเปอร์เพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา
2. มอบงานให้ไปเตรียมหาข้อมูลเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

ขั้นวัดและประเมินผล

1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
 - ใบงานที่ 2.1 งานวัดความสูงยาวอิสระของสปริงลื่น
2. ทดสอบแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
 - ใบผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 2.1 งานวัดความสูงยาวอิสระของสปริงลื่น

6. สื่อการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- วารสารหนังสือพิมพ์
- เอกสารประกอบการสอน
- หนังสืองานวัดละเอียดช่างยนต์ โดยนายประสานพงษ์ หาเรือนชัย, บมจ. ซีเอ็ดดูเคชั่น
- แบบฝึกหัดท้ายบท

6.2 โสตทัศน

- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- VDO หรือ VCD
- แหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

6.3 หุ่นจำลอง/ของจริง

- ภาพแสดงลักษณะ
- สื่อแสดงลักษณะภาพ

6.4 ชุดฝึก/ชุดปฏิบัติ

เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ ตามขนาดวัด

7. หลักฐานการเรียนรู้

7.1 หลักฐานความรู้

- สรุปคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนรูบทที่ 2 เวอร์เนียร์คาลิเปอร์และใบผลการปฏิบัติงานที่ 2.1

7.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 7.2.1 ใบงานและใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- 7.2.2 ผลการประเมินการคุณธรรมจริยธรรมของตนเอง/ครูผู้สอน
- 7.2.3 แฟ้มสะสมงาน

8. การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

1. คะแนนการทดสอบแบบประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
2. ใบงานที่ 2.1 งานวัดความสูงยาวอิสระของสปริงลื่น

เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
2. ใบผลการปฏิบัติงานที่ 2.1 งานวัดความสูงยาวอิสระของสปริงลื่น

เกณฑ์การประเมินผล

1. ความถูกต้องแบบฝึกหัดบทที่ 2 ผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป
2. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์คะแนนขึ้นอยู่กับประเมิน

ตามสภาพจริง

9. กิจกรรมเสนอแนะ/งานที่มอบหมาย (ถ้ามี)

10. เอกสารอ้างอิง

สื่อสิ่งพิมพ์/เอกสารอ้างอิง

1. กมลโกศล มาสด้า, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือซ่อมเครื่องยนต์ B1600 และ B 2000**. ม.ป.ป.
2. เจริญ โภคภัณฑ์เกษตรอุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือช่าง**. ฝ่ายบริการ. ม.ป.ป.
3. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือการซ่อมเครื่องยนต์ 1C**. ฝ่ายบริการ, 2526.
4. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 2A, 3A, 4A**. ฝ่ายบริการ, 2528.
5. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 4A-F และ 4A-GE**. ฝ่ายบริการ, ม.ป.ป.
6. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล K**. ฝ่ายบริการ, 2523.
7. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล T**. ฝ่ายบริการ, 2526.
8. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มืออบรมเล่ม 2: หลักการขั้นพื้นฐานของการใช้บริการระดับ 1**. ฝ่ายอบรม, 2523.
9. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : The Good Heart–Willcox Company, Inc. 1984.
10. Toyota Motor Corporation. **Repair Manual for B Engine**. 1977.
11. https://jmttest.com/PDFs/Micrometers-starrettnew222_p1_5.pdf
12. <https://www.starrett.com/docs/educational/tools-rules--bulletin-1211.pdf>
13. <https://www.mitutoyo.co.jp/eng/support/service/catalog/08/E12024.pdf>
14. <https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/telescopic-gauges/how-to-use-a-telescopic-gauge>
15. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/15167679.pdf>
16. <https://www.amazon.com/Dial-Indicator-0-0-050-0-10/dp/B0078RK3YQ>
17. <https://www.stefanelli.eng.br/>
18. [https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20\(Thai%20Version\).pdf](https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20(Thai%20Version).pdf)
19. <http://www.metrology.com.tw/upload/>
20. <https://www.bikesrepublic.com/featured/checking-bikes-valve-clearance-important/>
21. <https://www.supercheapauto.co.nz/blog/how-to/servicing-and-mechanical/replacing-spark-plugs.html>
22. <https://www.amazon.in/Tools-3238-Wire-Spark-Gauge/dp/B00PISL328>
23. <https://home.howstuffworks.com/home-improvement/repair/how-to-repair-small-engines.htm>

24. <https://www.amazon.com/OEMTOOLS-25226-Standard-Ignition-Spark/dp/B000BYB70M>

25. <https://www.writteninchrome.com/view-post/5-Quick-Steps-to-clean-a-Spark-Plug>

26. https://www.mitutoyo.co.jp/eng/products/menu/QuickGuide_Micrometers.pdf

27. <http://www.phy.uct.ac.za/courses/phylab1/vernier>

28. <https://www.dragzine.com/news/how-to-check-piston-to-cylinder-bore-clearance-with-mahle-motorsport/>

29. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/151540%EF%BD%9E151573.pdf>

30. [https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/\\$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml?jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85](https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml?jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85)

31. <https://dsportmag.com/the-tech/the-science-behind-modern-performance-engine-bearings-simple-complexity/3/>

32. <https://plastigauge.co.uk/shop/plastigauge-pl-a/>

33. <https://www.bazaargadgets.com/0-01mm-accuracy-measurement-instrument-dial-indicator-gauge-tool-html>

34. <https://www.amazon.in/YUZUKI-Inside-Caliper-Groove-20-40mm/dp/B012VRZ2YS>

35. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dial_Caliper_3.JPG

11. บันทึกหลังสอน

11.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

11.2 ปัญหาอุปสรรคที่พบ

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ปัญหาหรือพัฒนา

.....

.....

11.4 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้		บทที่ 3
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)		สอนครั้งที่ 4-5
รหัสวิชา 30101-0001	ชื่อวิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	ท-ป-น 1-2-2
ชื่อบทการเรียนรู้ ไมโครมิเตอร์		ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.

1. สารสำคัญ

ไมโครมิเตอร์ เป็นเครื่องมือวัดละเอียดในงานช่างยนต์ ใช้สำหรับวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ภายใน และความลึกของชิ้นส่วนเครื่องยนต์ เช่น เพลา ลูกเบี้ยว และเพลาค้อนเหวี่ยง เป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่มีความเที่ยงตรงสูงกว่าเวอร์คาลิปเปอร์ทำจากโลหะประเภททังสเตนคาร์ไบด์ (Tungsten Carbide) จึงไม่เป็นสนิม การรักษาความสะอาดได้ง่าย มีหลายแบบ เช่น ไมโครมิเตอร์วัดนอก ไมโครมิเตอร์วัดใน และไมโครมิเตอร์วัดลึก

2. สมรรถนะประจำบทการเรียนรู้

1. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางก้านลิ้นไอดีและไอเสีย
2. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกลูกกระพุ่ม
3. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางข้อหลักของเพลา ลูกเบี้ยว
4. วัดความสูงลูกเบี้ยวของเพลา ลูกเบี้ยว
5. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลาค้อนเหวี่ยง
6. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางลูกสูบ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์
2. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ในการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์ระบบเมตริกความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร และระบบอังกฤษความละเอียด 0.001 นิ้ว
3. ศึกษาวิธีการใช้และบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์

3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกชื่อส่วนประกอบและหน้าที่ของไมโครมิเตอร์ได้
2. บอกการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์ระบบเมตริกความละเอียด 0.01 มิลลิเมตรและระบบอังกฤษความละเอียด 0.001 นิ้วได้
3. อธิบายวิธีการใช้และบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ได้

4. สารการเรียนรู้

บทที่ 3 ไมโครมิเตอร์

3.1 แบบของไมโครมิเตอร์

3.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์

3.3 หลักการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์ระบบเมตริกขนาดวัดละเอียด 0.01 มิลลิเมตร

3.4 หลักการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษขนาดวัดละเอียด 0.001 นิ้ว

3.5 การใช้งานและการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. เช็กชื่อและเช็กอุปกรณ์ที่มอบหมายให้เตรียมมา
2. ทบทวนเนื้อหาเดิมเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนที่เกี่ยวข้องกัน
3. ชักถามเนื้อหาเดิม

ขั้นตอนการสอน

1. แจกใบความรู้ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด
2. กล่าวนำให้ผู้เรียนทราบถึงไมโครมิเตอร์ชนิดต่าง ๆ
3. บรรยายส่วนประกอบและหลักการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์ระบบเมตริกขนาดวัดละเอียด 0.01 มิลลิเมตร สื่อการจัดการเรียนการสอนของจริงประกอบด้วย
4. บรรยายประกอบหลักการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษขนาดวัดละเอียด 0.001 นิ้ว สื่อการจัดการเรียนการสอนของจริง

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาโดยครูให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา
2. มอบงานให้ไปเตรียมหาข้อมูลเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องไมโครมิเตอร์เพิ่มเติม

ขั้นวัดและประเมินผล

1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 3 ไมโครมิเตอร์
 - ใบงานที่ 3.1 งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางก้านลื่นไอดีและไอเสีย
 - ใบงานที่ 3.2 งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกลูกกระพุ่ม
 - ใบงานที่ 3.3 งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางข้อหลักของเพลาลูกเบี้ยว

- ใบงานที่ 3.4 งานวัดความสูงลูกเบี้ยวของเพลาลูกเบี้ยว
 - ใบงานที่ 3.5 งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลาช้อเหวี่ยง
 - ใบงานที่ 3.6 งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางลูกสูบ
2. ทดสอบแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 3
- ใบผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6

6. สื่อการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- วารสารหนังสือพิมพ์
- เอกสารประกอบการสอน
- หนังสืองานวัดละเอียดช่างยนต์ โดยนายประสานพงษ์ หาเรือนชัย, บมจ. ซีเอ็ดยูเคชั่น
- แบบฝึกหัดท้ายบท

6.2 โสตทัศน

- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- VDO หรือ VCD
- แหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

6.3 หุ่นจำลอง/ของจริง

- ภาพแสดงลักษณะ
- สื่อแสดงลักษณะภาพ

6.4 ชุดฝึก/ชุดปฏิบัติ

- เครื่องยนต์และคู่มือซ่อม
- ไมโครมิเตอร์แบบต่าง ๆ
- ผ้าทำความสะอาดเครื่องมือวัด
- เครื่องมือพิเศษ

7. หลักฐานการเรียนรู้

7.1 หลักฐานความรู้

- สรุปคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนรื้อบทที่ 3 ไมโครมิเตอร์และใบผลการปฏิบัติงานที่ 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6

7.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 7.2.1 ใบงานและใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- 7.2.2 ผลการประเมินการคุณธรรมจริยธรรมของตนเอง/ครูผู้สอน
- 7.2.3 แฟ้มสะสมงาน

8. การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

- 1. คะแนนการทดสอบแบบประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 3 ไมโครมิเตอร์ใบงานที่ 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6

เครื่องมือวัด

- 1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 3 ใบงานที่ 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6

เกณฑ์การประเมินผล

- 1. ความถูกต้องแบบฝึกหัดบทที่ 3 ผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป
- 2. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์คะแนนขึ้นอยู่กับประเมินตามสภาพจริง

9. กิจกรรมเสนอแนะ/งานที่มอบหมาย (ถ้ามี)

.....
.....

10. เอกสารอ้างอิง

สื่อสิ่งพิมพ์/เอกสารอ้างอิง

1. กมลโกศล มาสคำ, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือซ่อมเครื่องยนต์ B1600 และ B 2000**. ม.ป.ป.
2. เจริญโกภกัณฑ์เกษตรอุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือช่าง**. ฝ่ายบริการ. ม.ป.ป.
3. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือการซ่อมเครื่องยนต์ 1C**. ฝ่ายบริการ, 2526.
4. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 2A, 3A, 4A**. ฝ่ายบริการ, 2528
5. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 4A-F และ 4A-GE**. ฝ่ายบริการ, ม.ป.ป.
6. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล K**. ฝ่ายบริการ, 2523.
7. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล T**. ฝ่ายบริการ, 2526.
8. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มืออบรมเล่ม 2 : หลักการขั้นพื้นฐานของการใช้บริการระดับ 1**. ฝ่ายอบรม, 2523.
9. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.
10. Toyota Motor Corporation. **Repair Manual for B Expire**. 1977.
11. https://jmttest.com/PDFs/Micrometers-starrettnew222_p1_5.pdf
12. <https://www.starrett.com/docs/educational/tools-rules--bulletin-1211.pdf>
13. <https://www.mitutoyo.co.jp/eng/support/service/catalog/08/E12024.pdf>
14. <https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/telescopic-gauges/how-to-use-a-telescopic-gauge>
15. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/15167679.pdf>
16. <https://www.amazon.com/Dial-Indicator-0-0-050-0-10/dp/B0078RK3YQ>
17. <https://www.stefanelli.eng.br/>
18. [https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20\(Thai%20Version\).pdf](https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20(Thai%20Version).pdf)
19. <http://www.metrology.com.tw/upload/>
20. <https://www.bikesrepublic.com/featured/checking-bikes-valve-clearance-important/>
21. <https://www.supercheapauto.co.nz/blog/how-to/servicing-and-mechanical/replacing-spark-plugs.html>
22. <https://www.amazon.in/Tools-3238-Wire-Spark-Gauge/dp/B00PISL328>
23. <https://home.howstuffworks.com/home-improvement/repair/how-to-repair-small-engines.htm>
24. <https://www.amazon.com/OEMTOOLS-25226-Standard-Ignition-Spark/dp/B000BYB70M>
25. <https://www.writteninchrome.com/view-post/5-Quick-Steps-to-clean-a-Spark-Plug>
26. https://www.mitutoyo.co.jp/eng/products/menu/QuickGuide_Micrometers.pdf
27. <http://www.phy.uct.ac.za/courses/phylab1/vernier>

28. <https://www.dragzine.com/news/how-to-check-piston-to-cylinder-bore-clearance-with-mahle-motorsport/>

29. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/151540%EF%BD%9E151573.pdf>

30. [https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/\\$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml;jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85](https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml;jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85)

31. <https://dsportmag.com/the-tech/the-science-behind-modern-performance-engine-bearings-simple-complexity/3/>

32. <https://plastigauge.co.uk/shop/plastigauge-pl-a/>

33. <https://www.bazaargadgets.com/0-01mm-accuracy-measurement-instrument-dial-indicator-gauge-tool-html>

34. <https://www.amazon.in/YUZUKI-Inside-Caliper-Groove-20-40mm/dp/B012VRZ2YS>

35. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dial_Caliper_3.JP

11. บันทึกหลังสอน

11.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

11.2 ปัญหาอุปสรรคที่พบ

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ปัญหาหรือพัฒนา

.....

.....

11.4 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้		บทที่ 4
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)		สอนครั้งที่ 6-7
รหัสวิชา 30101-0001	ชื่อวิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	ท-ป-น 1-2-2
ชื่อบทการเรียนรู้ ไดอัลเกจ		ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.

1. สาระสำคัญ

ไดอัลเกจเป็นเครื่องมือวัดละเอียดในงานช่างยนต์ ใช้สำหรับวัดการคดงอของเพลลา การบิดเบี้ยว ความเรียบ และการขนานของชิ้นส่วนเครื่องยนต์ เช่น การคดงอ และระยะรุน ของเพลาลูกเบี้ยว และเพลาช้อเหวี่ยง ดังนั้นไดอัลเกจจึงเป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่มีความเที่ยงตรงสูง และการรักษาความสะอาดได้ง่าย

2. สมรรถนะประจำบทการเรียนรู้

1. วัดความคดงอของเพลาลูกเบี้ยว
2. วัดความคดงอของเพลาช้อเหวี่ยง
3. วัดระยะรุนของเพลาช้อเหวี่ยง
4. วัดระยะรุนของเพลาลูกเบี้ยว

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจส่วนประกอบของไดอัลเกจ
2. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ในการแบ่งสเกลและการอ่านไดอัลเกจระบบเมตริกความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร และระบบอังกฤษความละเอียด 0.001 นิ้ว
3. ศึกษาวิธีการใช้และบำรุงรักษาไดอัลเกจ

3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกชื่อส่วนประกอบและหน้าที่ของไดอัลเกจได้
2. บอกการแบ่งสเกลและการอ่านของสเกลของไดอัลเกจระบบเมตริกความละเอียด 0.01 มิลลิเมตรและระบบอังกฤษความละเอียด 0.001 นิ้วได้
3. อธิบายวิธีการใช้และบำรุงรักษาไดอัลเกจได้

4. สาระการเรียนรู้

บทที่ 4 ไดอัลเกจ

- 4.1 ส่วนประกอบของไดอัลเกจ
- 4.2 การแบ่งสเกลและการอ่านไดอัลเกจขนาดวัดละเอียด 0.01 มิลลิเมตร
- 4.3 การแบ่งสเกลและการอ่านไดอัลเกจขนาดวัดละเอียด 0.001 นิ้ว
- 4.4 การใช้งานและบำรุงรักษาไดอัลเกจ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. เช็กชื่อ และเช็กอุปกรณ์ที่มอบหมายให้เตรียมมา
2. ทบทวนเนื้อหาเดิมเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนที่เกี่ยวข้องกัน
3. ชักถามเนื้อหาเดิม

ขั้นตอนการสอน

1. แจกใบความรู้ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด
2. กล่าวนำให้ผู้เรียนทราบถึงหน้าที่ของไดอัลเกจและส่วนประกอบ
3. บรรยายการแบ่งสเกลและการอ่านไดอัลเกจขนาดวัดละเอียด 0.01 มิลลิเมตร ใช้สื่อการจัดการเรียน

และของจริง

4. บรรยายประกอบการแบ่งสเกลและการอ่านไดอัลเกจขนาดวัดละเอียด 0.001 นิ้ว ใช้สื่อการจัดการเรียน

และของจริง

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาโดยครูให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา
2. มอบงานให้ไปเตรียมหาข้อมูลเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องไดอัลเกจเพิ่มเติม

ขั้นวัดและประเมินผล

1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 4 ไดอัลเกจ
 - ใบงานที่ 4.1 งานวัดความคงของเพลาลูกเบี้ยว
 - ใบงานที่ 4.2 งานวัดความคงของเพลาช้อเหวี่ยง
 - ใบงานที่ 4.3 งานวัดระยะรุนของเพลาช้อเหวี่ยง
 - ใบงานที่ 4.4 งานวัดระยะรุนของเพลาลูกเบี้ยว
2. ทดสอบแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 4 ไดอัลเกจ
3. ใบผลการปฏิบัติงานที่ 4.1, 4.2, 4.3, 4.4

6. สื่อการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- วารสารหนังสือพิมพ์
- เอกสารประกอบการสอน
- หนังสืองานวัดละเอียดช่างยนต์ โดยนายประสานพงษ์ หาเรือนชีพ, บมจ. ซีเอ็ดยูเคชั่น
- แบบฝึกหัดท้ายบท

6.2 โสตทัศน

- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- VDO หรือ VCD
- แหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

6.3 หุ่นจำลอง/ของจริง

- ไดอัลเกจขนาดวัดละเอียด 0.01 มิลลิเมตรและไดอัลเกจขนาดวัดละเอียด 0.001 นิ้ว
- ภาพแสดงลักษณะ
- สื่อแสดงลักษณะภาพ

6.4 ชุดฝึก/ชุดปฏิบัติ

- ไดอัลเกจขนาดวัดละเอียด 0.01 มิลลิเมตรและไดอัลเกจขนาดวัดละเอียด 0.001 นิ้ว
- เครื่องมือพิเศษสำหรับไดอัลเกจ

7. หลักฐานการเรียนรู้

7.1 หลักฐานความรู้

- สรุปคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนการเรียนรู้บทที่ 4 และใบผลการปฏิบัติงานที่ 4.1, 4.2, 4.3, 4.4

7.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 7.2.1 ใบงานและใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- 7.2.2 ผลการประเมินการคุณธรรมจริยธรรมของตนเอง/ครูผู้สอน
- 7.2.3 แฟ้มสะสมงาน

8. การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

1. คะแนนการทดสอบแบบประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 4 ไดอัลเกจ และใบผลการปฏิบัติงานที่ 4.1, 4.2, 4.3, 4.4

เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 4 ไดอัลเกจ และใบผลการปฏิบัติงานที่ 4.1, 4.2, 4.3, 4.4

เกณฑ์การประเมินผล

1. ความถูกต้องแบบฝึกหัดบทที่ 4 ผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป
2. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์คะแนนขึ้นอยู่กับประเมินตามสภาพจริง

9. กิจกรรมเสนอแนะ/งานที่มอบหมาย (ถ้ามี)

10. เอกสารอ้างอิง

สื่อสิ่งพิมพ์/เอกสารอ้างอิง

1. กมลโกศล มาสด้า, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือซ่อมเครื่องยนต์ B1600 และ B 2000**. ม.ป.ป.
2. เจริญ โภคภัณฑ์เกษตรอุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือช่าง**. ฝ่ายบริการ. ม.ป.ป.
3. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือการซ่อมเครื่องยนต์ 1C**. ฝ่ายบริการ, 2526.
4. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 2A, 3A, 4A**. ฝ่ายบริการ, 2528.
5. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 4A-F และ 4A-GE**. ฝ่ายบริการ, ม.ป.ป.
6. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล K**. ฝ่ายบริการ, 2523.
7. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล T**. ฝ่ายบริการ, 2526.
8. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มืออบรมเล่ม 2: หลักการขั้นพื้นฐานของการใช้บริการระดับ 1**. ฝ่ายอบรม, 2523.
9. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.
10. Toyota Motor Corporation. **Repair Manual for B Engine**. 1977.
11. https://jmttest.com/PDFs/Micrometers-starrettnew222_p1_5.pdf
12. <https://www.starrett.com/docs/educational/tools-rules--bulletin-1211.pdf>
13. <https://www.mitutoyo.co.jp/eng/support/service/catalog/08/E12024.pdf>
14. <https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/telescopic-gauges/how-to-use-a-telescopic-gauge>
15. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/15167679.pdf>
16. <https://www.amazon.com/Dial-Indicator-0-0-050-0-10/dp/B0078RK3YQ>
17. <https://www.stefanelli.eng.br/>
18. [https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20\(Thai%20Version\).pdf](https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20(Thai%20Version).pdf)
19. <http://www.metrology.com.tw/upload/>
20. <https://www.bikesrepublic.com/featured/checking-bikes-valve-clearance-important/>
21. <https://www.supercheapauto.co.nz/blog/how-to/servicing-and-mechanical/replacing-spark-plugs.html>
22. <https://www.amazon.in/Tools-3238-Wire-Spark-Gauge/dp/B00PISL328>
23. <https://home.howstuffworks.com/home-improvement/repair/how-to-repair-small-engines.htm>

24. <https://www.amazon.com/OEMTOOLS-25226-Standard-Ignition-Spark/dp/B000BYB70M>

25. <https://www.writteninchrome.com/view-post/5-Quick-Steps-to-clean-a-Spark-Plug>

26. https://www.mitutoyo.co.jp/eng/products/menu/QuickGuide_Micrometers.pdf

27. <http://www.phy.uct.ac.za/courses/phylab1/vernier>

28. <https://www.dragzine.com/news/how-to-check-piston-to-cylinder-bore-clearance-with-mahle-motorsport/>

29. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/151540%EF%BD%9E151573.pdf>

30. [https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/\\$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml?jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85](https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml?jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85)

31. <https://dsportmag.com/the-tech/the-science-behind-modern-performance-engine-bearings-simple-complexity/3/>

32. <https://plastigauge.co.uk/shop/plastigauge-pl-a/>

33. <https://www.bazaargadgets.com/0-01mm-accuracy-measurement-instrument-dial-indicator-gauge-tool-html>

34. <https://www.amazon.in/YUZUKI-Inside-Caliper-Groove-20-40mm/dp/B012VRZ2YS>

35. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dial_Caliper_3.JPG

11. บันทึกหลังสอน

11.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

11.2 ปัญหาอุปสรรคที่พบ

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ปัญหาหรือพัฒนา

.....

.....

11.4 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้		บทที่ 5
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)		สอนครั้งที่ 8-10
รหัสวิชา 30101-0001	ชื่อวิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	ท-ป-น 1-2-2
ขอบทการเรียนรู้ เกจวัดกระบอบอกสูบ		ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.

1. สารสำคัญ

เกจวัดกระบอบอกสูบ หรือ ไซลินเดอร์เกจ (Cylinder Gauge) เป็นเกจวัดวัดละเอียดช่างยนต์อีกแบบหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการหาค่าการสึกหรอของกระบอบอกสูบ ในงานซ่อมใหญ่เครื่องยนต์ (Over Haul) เพื่อหาค่าการสึกหรอของกระบอบอกสูบไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ของบริษัทผู้ผลิต

2. สมรรถนะประจำบทการเรียนรู้

1. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางกระบอบอกสูบด้วยเกจวัดกระบอบอกสูบ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจในเครื่องมือวัดละเอียดช่างยนต์ที่ใช้วัดการสึกหรอของกระบอบอกสูบ
2. เพื่อให้มีความรู้ในการเลือกใช้อุปกรณ์เสริมที่ใช้ร่วมกับเกจวัดกระบอบอกสูบ

3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เลือกอุปกรณ์เสริมที่ใช้ในการวัดกระบอบอกสูบได้
2. อ่านค่าวัดละเอียดจากไดอัลเกจที่ได้รับการถ่ายทอดจากหัววัดได้

4. สารการเรียนรู้

บทที่ 5 เกจวัดกระบอบอกสูบ หรือ ไซลินเดอร์เกจ

- 5.1 ส่วนประกอบของเกจวัดกระบอบอกสูบ
- 5.2 วิธีการใช้และการอ่านเกจวัดกระบอบอกสูบ
- 5.3 การใช้งานและการบำรุงรักษาเกจวัดกระบอบอกสูบ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

จันทนาเข้าสู่บทเรียน

1. เช็กชื่อ และเช็กอุปกรณ์ที่มอบหมายให้เตรียมมา
2. ทบทวนเนื้อหาเดิมเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนที่เกี่ยวข้องกัน
3. ชักถามเนื้อหาเดิม

ขั้นตอนการสอน

1. แจกใบความรู้ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด
2. กล่าวนำให้ผู้เรียนทราบถึงเกจวัดกระบอกสูบหรือไซลินเดอร์เกจ
3. บรรยายขั้นตอนการเลือกขนาดของก้านเสริมและแหวนเสริมใช้สื่อการจัดการเรียนของจริง และคู่มือประกอบด้วยก็ได้
4. บรรยายขั้นตอนการปรับความเที่ยงตรงของไดอัลเกจ สื่อการเรียน และใช้แผ่นภาพประกอบหรือสื่อการจัดการเรียนการสอนของจริง
5. บรรยายขั้นตอนการวัดกระบอกสูบสื่อการเรียน และใช้แผ่นภาพประกอบหรือสื่อการจัดการเรียนการสอนของจริง

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาโดยครูให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา
2. มอบงานให้ไปเตรียมหาข้อมูลเนื้อหาที่เกี่ยวกับเรื่องเกจวัดกระบอกสูบหรือไซลินเดอร์เกจ เพิ่มเติม

ขั้นวัดและประเมินผล

1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 5 เกจวัดกระบอกสูบหรือไซลินเดอร์เกจ
 - ใบงานที่ 5.1 งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางกระบอกสูบ
2. ทดสอบแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 5 เกจวัดกระบอกสูบหรือไซลินเดอร์เกจ
 - ใบผลการปฏิบัติงานที่ 5.1 งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางกระบอกสูบ

6. สื่อการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- วารสารหนังสือพิมพ์
- เอกสารประกอบการสอน
- หนังสืองานวัดละเอียดช่างยนต์ โดยนายประสานพงษ์ หาเรือนชีพ, บมจ. ซีเอ็ดดูเคชั่น
- แบบฝึกหัดท้ายบท

6.2 โสตทัศน

- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- VDO หรือ VCD
- แหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

6.3 หุ่นจำลอง/ของจริง

- สื่อของจริง
- ภาพแสดงลักษณะ
- สื่อแสดงลักษณะภาพ

6.4 ชุดฝึก/ชุดปฏิบัติ

- สื่อสูบและลูกสูบ
- เกจวัดกระบอกสูบ
- เครื่องมือช่างยนต์ทั่วไป

7. หลักฐานการเรียนรู้

7.1 หลักฐานความรู้

- สรุปคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนรู้อยู่ที่ 5 เกจวัดกระบอกสูบ และใบผลการปฏิบัติงานที่ 5.1

7.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 7.2.1 ใบงานและใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- 7.2.2 ผลการประเมินการคุณธรรมจริยธรรมของตนเอง/ครูผู้สอน
- 7.2.3 แฟ้มสะสมงาน

8. การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

1. คะแนนการทดสอบแบบประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 5 เกจวัดกระบอกสูบ และใบผลการปฏิบัติงานที่ 5.1

เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 5 เกจวัดกระบอกสูบ และใบผลการปฏิบัติงานที่ 5.1

เกณฑ์การประเมินผล

1. ความถูกต้องแบบฝึกหัดบทที่ 5 ผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป
2. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

9. กิจกรรมเสนอแนะ/งานที่มอบหมาย (ถ้ามี)

.....

.....

10. เอกสารอ้างอิง

สื่อสิ่งพิมพ์/เอกสารอ้างอิง

1. กมลโกศล มาสด้า, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือซ่อมเครื่องยนต์ B1600 และ B 2000**. ม.ป.ป.
2. เจริญ โภคภัณฑ์เกษตรอุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือช่าง**. ฝ่ายบริการ. ม.ป.ป.
3. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือการซ่อมเครื่องยนต์ 1C**. ฝ่ายบริการ, 2526.
4. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 2A, 3A, 4A**. ฝ่ายบริการ, 2528.
5. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 4A-F และ 4A-GE**. ฝ่ายบริการ, ม.ป.ป.
6. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล K**. ฝ่ายบริการ, 2523.
7. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล T**. ฝ่ายบริการ, 2526.
8. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มืออบรมเล่ม 2: หลักการขั้นพื้นฐานของการให้บริการระดับ 1**. ฝ่ายอบรม, 2523.
9. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : The Good Heart–Willcox Company, Inc. 1984.
10. Toyota Motor Corporation. **Repair Manual for B Engine**. 1977.
11. https://jmttest.com/PDFs/Micrometers-starrettnew222_p1_5.pdf
12. <https://www.starrett.com/docs/educational/tools-rules---bulletin-1211.pdf>
13. <https://www.mitutoyo.co.jp/eng/support/service/catalog/08/E12024.pdf>
14. <https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/telescopic-gauges/how-to-use-a-telescopic-gauge>
15. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/15167679.pdf>
16. <https://www.amazon.com/Dial-Indicator-0-0-050-0-10/dp/B0078RK3YQ>
17. <https://www.stefanelli.eng.br/>
18. [https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20\(Thai%20Version\).pdf](https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20(Thai%20Version).pdf)
19. <http://www.metrology.com.tw/upload/>
20. <https://www.bikesrepublic.com/featured/checking-bikes-valve-clearance-important/>
21. <https://www.supercheapauto.co.nz/blog/how-to/servicing-and-mechanical/replacing-spark-plugs.html>
22. <https://www.amazon.in/Tools-3238-Wire-Spark-Gauge/dp/B00PISL328>
23. <https://home.howstuffworks.com/home-improvement/repair/how-to-repair-small-engines.htm>
24. <https://www.amazon.com/OEMTOOLS-25226-Standard-Ignition-Spark/dp/B000BYB70M>
25. <https://www.writteninchrome.com/view-post/5-Quick-Steps-to-clean-a-Spark-Plug>
26. https://www.mitutoyo.co.jp/eng/products/menu/QuickGuide_Micrometers.pdf

27. <http://www.phy.uct.ac.za/courses/phylab1/vernier>

28. <https://www.dragzine.com/news/how-to-check-piston-to-cylinder-bore-clearance-with-mahle-motorsport/>

29. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/151540%E151573.pdf>

30. [https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/\\$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml;jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85](https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml;jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85)

31. <https://dsportmag.com/the-tech/the-science-behind-modern-performance-engine-bearings-simple-complexity/3/>

32. <https://plastigauge.co.uk/shop/plastigauge-pl-a/>

33. <https://www.bazaargadgets.com/0-01mm-accuracy-measurement-instrument-dial-indicator-gauge-tool-html>

34. <https://www.amazon.in/YUZUKI-Inside-Caliper-Groove-20-40mm/dp/B012VRZ2YS>

35. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dial_Caliper_3.JP

11. บันทึกหลังสอน

11.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

11.2 ปัญหาอุปสรรคที่พบ

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ปัญหาหรือพัฒนา

.....

.....

11.4 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้	บทที่ 6
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	สอนครั้งที่ 11-12
รหัสวิชา 30101-0001 ชื่อวิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	ท-ป-น 1-2-2
ชื่อบทการเรียนรู้ ฟิลเลอร์เกา	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.

1. สารสำคัญ

ฟิลเลอร์เกาเป็นเครื่องมือวัดละเอียดในงานซ่อมและปรับแต่งงานช่างยนต์ เพื่อวัดช่องว่างระหว่างชิ้นส่วนสองชิ้น เช่น ปรับตั้งระยะห่างของลิ้น ระยะห่างแหวนลูกสูบ และระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน เป็นต้น ทำจากโลหะประเภทเหล็กกล้าคาร์บอน ทองเหลืองและเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) จึงไม่เป็นสนิม การรักษาความสะอาดได้ง่าย

2. สมรรถนะประจำบทการเรียนรู้

1. วัดความโก่งฝาสูบด้วยฟิลเลอร์เกา
2. วัดความโก่งเสื้อสูบด้วยฟิลเลอร์เกา
3. วัดความโก่งหน้าแปลนทอร่วมไอดีและไอเสียด้วยฟิลเลอร์เกา
4. วัดระยะเอียงของสปริงลิ้น ไอดีและลิ้น ไอเสียด้วยฟิลเลอร์เกา
5. วัดระยะห่างปากแหวนลูกสูบด้วยฟิลเลอร์เกา
6. วัดระยะห่างร่องแหวนลูกสูบกับแหวนลูกสูบด้วยฟิลเลอร์เกา

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจส่วนประกอบของฟิลเลอร์เกา
2. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจวิธีเลือกขนาดและการใช้ฟิลเลอร์เกา
3. บำรุงรักษาฟิลเลอร์เกา

3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกชื่อส่วนประกอบและหน้าที่ของฟิลเลอร์เกาได้
2. บอกวิธีเลือกขนาดและการใช้ฟิลเลอร์เกา
3. บอกการบำรุงรักษาฟิลเลอร์เกาได้

4. สารการเรียนรู้

บทที่ 6 ฟิลเลอร์เกา

- 6.1 ส่วนประกอบของฟิลเลอร์เกา
- 6.2 แบบของฟิลเลอร์เกา
- 6.3 การใช้งานและบำรุงรักษาฟิลเลอร์เกา

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. เช็กชื่อ และเช็กอุปกรณ์ที่มอบหมายให้เตรียมมา
2. ทบทวนเนื้อหาเดิมเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนที่เกี่ยวข้องกัน
3. ชักถามเนื้อหาเดิม

ขั้นตอนการสอน

1. แจกใบความรู้ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด
2. กล่าวนำให้ผู้เรียนทราบถึงฟิลเลอร์เกจที่ใช้ในงานช่างยนต์
3. บรรยายองค์ประกอบสำคัญของฟิลเลอร์เกจ และแบบของฟิลเลอร์เกจโดยใช้สื่อของจริง และแผ่นภาพประกอบด้วยก็ได้
4. บรรยายประกอบการใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะห่างของชิ้นส่วนเครื่องยนต์ ใช้แผ่นภาพประกอบสื่อการจัดการเรียนการสอนของจริง
5. บรรยายการบำรุงรักษาและการใช้งานที่ถูกต้อง จากสื่อการจัดการเรียนการสอนของจริง

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาโดยครูให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา
2. มอบงานให้ไปเตรียมหาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องฟิลเลอร์เกจเพิ่มเติม

ขั้นวัดและประเมินผล

1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 6 ฟิลเลอร์เกจ
 - ใบงานที่ 6.1 วัดความโก่งผาสูบด้วยฟิลเลอร์เกจ
 - ใบงานที่ 6.2 วัดความโก่งเสื้อสูบด้วยฟิลเลอร์เกจ
 - ใบงานที่ 6.3 วัดความโก่งหน้าแปลนทอร่วมไอดีและไอเสียด้วยฟิลเลอร์เกจ
 - ใบงานที่ 6.4 วัดระยะเอียงของสปริงลิ้นไอดีและลิ้นไอเสียด้วยฟิลเลอร์เกจ
 - ใบงานที่ 6.5 วัดระยะห่างปากแหวนลูกสูบด้วยฟิลเลอร์เกจ
 - ใบงานที่ 6.6 วัดระยะห่างร่องแหวนลูกสูบกับแหวนลูกสูบด้วยฟิลเลอร์เกจ

6. สื่อการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- วารสารหนังสือพิมพ์
- เอกสารประกอบการสอน
- หนังสืองานวัดละเอียดช่างยนต์ โดยนายประสานพงษ์ หาเรือนชัย, บมจ. ซีอีเอดูเคชั่น
- แบบฝึกหัดท้ายบท

6.2 โสตทัศน

- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- VDO หรือ VCD
- แหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

6.3 หุ่นจำลอง/ของจริง

- ชิ้นส่วนประกอบของเครื่องยนต์
- สื่อแสดงลักษณะภาพ

6.4 ชุดฝึก/ชุดปฏิบัติ

- ฟิลเลอร์เกจ
- เครื่องมือช่างยนต์ทั่วไป

7. หลักฐานการเรียนรู้

7.1 หลักฐานความรู้

- สรุปคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนรู้อยู่ที่ 6 และใบผลการปฏิบัติงานที่ 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6

7.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 7.2.1 ใบงานและใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- 7.2.2 ผลการประเมินการคุณธรรมจริยธรรมของตนเอง/ครูผู้สอน
- 7.2.3 แฟ้มสะสมงาน

8. การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

1. คะแนนการทดสอบแบบประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 6 ฟิลเลอร์เกจ และใบผลการปฏิบัติงานที่ 6.1 , 6.2 6.3 6.4 6.5, 6.6

เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 6 และใบงานที่ 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6

เกณฑ์การประเมินผล

1. ความถูกต้องแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 6 ผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป
2. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมิน

ตามสภาพจริง

9. กิจกรรมเสนอแนะ/งานที่มอบหมาย (ถ้ามี)

10. เอกสารอ้างอิง

สื่อสิ่งพิมพ์/เอกสารอ้างอิง

1. กมลโกศล มาสด้า, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือซ่อมเครื่องยนต์ B1600 และ B 2000**. ม.ป.ป.
2. เจริญ โภคภัณฑ์เกษตรอุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือช่าง**. ฝ่ายบริการ. ม.ป.ป.
3. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือการซ่อมเครื่องยนต์ 1C**. ฝ่ายบริการ, 2526.
4. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 2A, 3A, 4A**. ฝ่ายบริการ, 2528.
5. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 4A-F และ 4A-GE**. ฝ่ายบริการ, ม.ป.ป.
6. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล K**. ฝ่ายบริการ, 2523.
7. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล T**. ฝ่ายบริการ, 2526.
8. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มืออบรมเล่ม 2 : หลักการขั้นพื้นฐานของการใช้บริการระดับ 1**. ฝ่ายอบรม, 2523.
9. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.
10. Toyota Motor Corporation. **Repair Manual for B Engine**. 1977.
11. https://jmttest.com/PDFs/Micrometers-starrettnew222_p1_5.pdf
12. <https://www.starrett.com/docs/educational/tools-rules--bulletin-1211.pdf>
13. <https://www.mitutoyo.co.jp/eng/support/service/catalog/08/E12024.pdf>
14. <https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/telescopic-gauges/how-to-use-a-telescopic-gauge>
15. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/15167679.pdf>
16. <https://www.amazon.com/Dial-Indicator-0-0-050-0-10/dp/B0078RK3YQ>
17. <https://www.stefanelli.eng.br/>
18. [https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20\(Thai%20Version\).pdf](https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20(Thai%20Version).pdf)
19. <http://www.metrology.com.tw/upload/>
20. <https://www.bikesrepublic.com/featured/checking-bikes-valve-clearance-important/>
21. <https://www.supercheapauto.co.nz/blog/how-to/servicing-and-mechanical/replacing-spark-plugs.html>
22. <https://www.amazon.in/Tools-3238-Wire-Spark-Gauge/dp/B00PISL328>
23. <https://home.howstuffworks.com/home-improvement/repair/how-to-repair-small-engines.htm>

24. <https://www.amazon.com/OEMTOOLS-25226-Standard-Ignition-Spark/dp/B000BYB70M>
25. <https://www.writteninchrome.com/view-post/5-Quick-Steps-to-clean-a-Spark-Plug>
26. https://www.mitutoyo.co.jp/eng/products/menu/QuickGuide_Micrometers.pdf
27. <http://www.phy.uct.ac.za/courses/phylab1/vernier>
28. <https://www.dragzine.com/news/how-to-check-piston-to-cylinder-bore-clearance-with-mahle-motorsport/>
29. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/151540%E151573.pdf>
30. [https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/\\$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml;jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85](https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml;jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85)
31. <https://dsportmag.com/the-tech/the-science-behind-modern-performance-engine-bearings-simple-complexity/3/>
32. <https://plastigauge.co.uk/shop/plastigauge-pl-a/>
33. <https://www.bazaargadgets.com/0-01mm-accuracy-measurement-instrument-dial-indicator-gauge-tool-html>
34. <https://www.amazon.in/YUZUKI-Inside-Caliper-Groove-20-40mm/dp/B012VRZ2YS>
35. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dial_Caliper_3.JP

11. บันทึกหลังสอน

11.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

11.2 ปัญหาอุปสรรคที่พบ

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ปัญหาหรือพัฒนา

.....

.....

11.4 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้		บทที่ 7
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)		สอนครั้งที่ 13-14
รหัสวิชา 30101-0001	ชื่อวิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	ท-ป-น 1-2- 2
ชื่อบทการเรียนรู้ พลาสติกเกจ		ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.

1. สารสำคัญ

พลาสติกเกจ เป็นเครื่องมือวัดละเอียดแบบหนึ่งที่ใช้วัดช่องว่างระหว่างชิ้นงานละเอียดใช้สำหรับงานซ่อมใหญ่เครื่องยนต์ (Over Haul) เช่น การวัดระยะช่องว่างแบร้งก้านสูบ และแบร้งหลักเพลาค้อเหวี่ยง เป็นต้น

2. สมรรถนะประจำบทการเรียนรู้

1. วัดการสึกหรอแบร้งก้านสูบ
2. วัดระยะช่องว่างของแบร้งเพลาค้อเหวี่ยง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ทั่วไป

1. ความรู้ขนาดวัดละเอียดและสีของพลาสติกเกจ
2. ความรู้การเลือกใช้ขนาดวัดละเอียดของพลาสติกเกจ

3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกขนาดวัดละเอียดและสีของพลาสติกเกจได้
2. เลือกขนาดและสีของพลาสติกเกจ เพื่อใช้วัดละเอียดได้

4. สารการเรียนรู้

บทที่ 7 พลาสติกเกจ

- 7.1 ขนาดของพลาสติกเกจ
- 7.2 การใช้และบำรุงรักษาพลาสติกเกจ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

จ้่นนำเข้าสู่บทเรียน

1. เช็กชื่อ และเช็กอุปกรณ์ที่มอบหมายให้เตรียมมา
2. ทบทวนเนื้อหาเดิมเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนที่เกี่ยวข้องกัน
3. ชักถามเนื้อหาเดิม

ขั้นตอนการสอน

1. แจกใบความรู้ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด
2. กล่าวนำให้ผู้เรียนทราบถึงพลาสติกเกกที่นำมาใช้วัดละเอียดงานช่างยนต์
3. บรรยายสาธิตการใช้และการอ่านพลาสติกเกก โดยใช้สื่อพลาสติกเกกขนาดต่าง ๆ ของจริง และแผ่นภาพประกอบด้วย
4. บรรยายการบำรุงและวิธีใช้จากของจริงที่ใช้ในงานวัดละเอียดช่างยนต์เท่านั้น

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาโดยครูให้คำแนะนำและอธิบายเรื่องเกี่ยวกับเนื้อหาการใช้สื่อกพลาสติกเกกในงานต่าง ๆ เพิ่มเติม

ขั้นวัดและประเมินผล

1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 7 พลาสติกเกก
 - ใบงานที่ 7.1 การวัดการสึกหรอเบร้งก้านสูบ
 - ใบงานที่ 7.2 การวัดระยะช่องว่างของเบร้งเพลาค้อเหวี่ยง
2. ทดสอบแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 7 พลาสติกเกก
 - ใบผลการปฏิบัติงานที่ 7.1 การวัดการสึกหรอเบร้งก้านสูบ
 - ใบผลการปฏิบัติงานที่ 7.2 การวัดระยะช่องว่างของเบร้งเพลาค้อเหวี่ยง

6. สื่อการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- วารสารหนังสือพิมพ์
- เอกสารประกอบการสอน
- หนังสืองานวัดละเอียดช่างยนต์ โดยนายประสานพงษ์ หาเรือนชัย, บมจ. ซีเอ็ดยูเคชั่น
- แบบฝึกหัดท้ายบท

6.2 โสตทัศน

- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- VDO หรือ VCD
- แหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

6.3 หุ่นจำลอง/ของจริง

- เครื่องยนต์
- คู่มือซ่อม

6.4 ชุดฝึก/ชุดปฏิบัติ

- เครื่องยนต์
- เครื่องมือพิเศษ
- เครื่องมือช่างยนต์ทั่วไป
- คู่มือซ่อม

7. หลักฐานการเรียนรู้

7.1 หลักฐานความรู้

- สรุปคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนรู้อยู่ที่ 7 พลาตติกเกจและใบผลการปฏิบัติงานที่ 7.1, 7.2

7.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 7.2.1 ใบงานและใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- 7.2.2 ผลการประเมินการคุณธรรมจริยธรรมของตนเอง/ครูผู้สอน
- 7.2.3 แฟ้มสะสมงาน

8. การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

1. คะแนนการทดสอบแบบประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 7 พลาตติกเกจ และใบผลการปฏิบัติงานที่ 7.1, 7.2

เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 7 พลาตติกเกจและใบงานที่ 7.1, 7.2

เกณฑ์การประเมินผล

1. ความถูกต้องแบบฝึกหัดบทที่ 7 ผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป
2. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมิน

ตามสภาพจริง

9. กิจกรรมเสนอแนะ/งานที่มอบหมาย (ถ้ามี)

.....

.....

10. เอกสารอ้างอิง

สื่อสิ่งพิมพ์/เอกสารอ้างอิง

1. กมลโกศล มาสด้า, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือซ่อมเครื่องยนต์ B1600 และ B 2000**. ม.ป.ป.
2. เจริญ โภคภัณฑ์เกษตรอุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือช่าง**. ฝ่ายบริการ. ม.ป.ป.
3. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือการซ่อมเครื่องยนต์ 1C**. ฝ่ายบริการ, 2526.
4. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 2A, 3A, 4A**. ฝ่ายบริการ, 2528.
5. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 4A-F และ 4A-GE**. ฝ่ายบริการ, ม.ป.ป.
6. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล K**. ฝ่ายบริการ, 2523.
7. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล T**. ฝ่ายบริการ, 2526.
8. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มืออบรมเล่ม 2 : หลักการขั้นพื้นฐานของการใช้บริการระดับ 1**. ฝ่ายอบรม, 2523.
9. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : The Good Heart–Willcox Company, Inc. 1984.
10. Toyota Motor Corporation. **Repair Manual for B Engine**. 1977.
11. https://jmttest.com/PDFs/Micrometers-starrettnew222_p1_5.pdf
12. <https://www.starrett.com/docs/educational/tools-rules---bulletin-1211.pdf>
13. <https://www.mitutoyo.co.jp/eng/support/service/catalog/08/E12024.pdf>
14. <https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/telescopic-gauges/how-to-use-a-telescopic-gauge>
15. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/15167679.pdf>
16. <https://www.amazon.com/Dial-Indicator-0-0-050-0-10/dp/B0078RK3YQ>
17. <https://www.stefanelli.eng.br/>
18. [https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20\(Thai%20Version\).pdf](https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20(Thai%20Version).pdf)
19. <http://www.metrology.com.tw/upload/>
20. <https://www.bikesrepublic.com/featured/checking-bikes-valve-clearance-important/>
21. <https://www.supercheapauto.co.nz/blog/how-to/servicing-and-mechanical/replacing-spark-plugs.html>
22. <https://www.amazon.in/Tools-3238-Wire-Spark-Gauge/dp/B00PISL328>
23. <https://home.howstuffworks.com/home-improvement/repair/how-to-repair-small-engines.htm>
24. <https://www.amazon.com/OEMTOOLS-25226-Standard-Ignition-Spark/dp/B000BYB70M>
25. <https://www.writteninchrome.com/view-post/5-Quick-Steps-to-clean-a-Spark-Plug>
26. https://www.mitutoyo.co.jp/eng/products/menu/QuickGuide_Micrometers.pdf

27. <http://www.phy.uct.ac.za/courses/phylab1/vernier>

28. <https://www.dragzine.com/news/how-to-check-piston-to-cylinder-bore-clearance-with-mahle-motorsport/>

29. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/151540%E151573.pdf>

30. [https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/\\$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml;jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85](https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml;jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85)

31. <https://dsportmag.com/the-tech/the-science-behind-modern-performance-engine-bearings-simple-complexity/3/>

32. <https://plastigauge.co.uk/shop/plastigauge-pl-a/>

33. <https://www.bazaargadgets.com/0-01mm-accuracy-measurement-instrument-dial-indicator-gauge-tool.html>

34. <https://www.amazon.in/YUZUKI-Inside-Caliper-Groove-20-40mm/dp/B012VRZ2YS>

35. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dial_Caliper_3.JPG

11. บันทึกหลังสอน

11.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

11.2 ปัญหาอุปสรรคที่พบ

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ปัญหาหรือพัฒนา

.....

.....

11.4 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้		บทที่ 8
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)		สอนครั้งที่ 15-16
รหัสวิชา 30101-0001	ชื่อวิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	ท-ป-น 1-2-2
ชื่อบทการเรียนรู้ เครื่องมือวัดถ่ายขนาด		ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.

1. สารสำคัญ

เครื่องมือวัดถ่ายขนาดหรือเกจถ่ายขนาด เป็นเครื่องมือวัดอีกแบบที่ไม่สามารถอ่านค่าที่วัดได้โดยตรง หรือเรียกว่า เครื่องมือวัดค่าทางอ้อม เพราะต้องนำค่าที่วัดได้จากชิ้นงานไปถ่ายทอดลงกับเครื่องมือวัดละเอียดที่มีมาตรฐานโดยตรงอีกครั้ง เช่น ไมโครมิเตอร์

เครื่องมือวัดถ่ายขนาดที่ใช้ในงานวัดละเอียดช่างยนต์มีอยู่ด้วยกัน 2 แบบคือ เทเลสโคปิกเกจ (Telescopic Gauge) และเกจวัดรูเล็ก (Small Hole Gauge)

2. สมรรถนะประจำบทการเรียนรู้

1. วัดระยะช่องว่างรูสลักลูกสูบ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ทั่วไป

1. ศึกษาการใช้เครื่องมือวัดถ่ายขนาดแบบเทเลสโคปิกเกจ และเกจวัดรูเล็ก ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ
2. ศึกษาการใช้งานในการวัดถ่ายขนาดและสอบเทียบของเครื่องมือวัดแบบเทเลสโคปิก และเกจวัดรูเล็ก

3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกขนาดของเทเลสโคปิกเกจ และเกจวัดรูขนาดเล็ก ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษได้
2. สามารถวัดถ่ายขนาดของเทเลสโคปิกเกจ และเกจวัดรูเล็ก สอบเทียบลงในไมโครมิเตอร์หรือเวอร์เนียคาลิเปอร์ได้

4. สารการเรียนรู้

บทที่ 8 เครื่องมือวัดถ่ายขนาด

- 8.1 เทเลสโคปิกเกจ
- 8.2 ขนาดวัดของเทเลสโคปิกเกจ
- 8.3 เกจวัดรูเล็ก
- 8.4 การบำรุงรักษาเทเลสโคปิกเกจและเกจวัดรู

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. เช็กชื่อ และเช็กอุปกรณ์ที่มอบหมายให้เตรียมมา
2. ทบทวนเนื้อหาเดิมเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนที่เกี่ยวข้องเนื่องกัน
3. ชักถามเนื้อหาเดิม

ขั้นตอนการสอน

1. แจกใบความรู้ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด
2. กล่าวนำให้ผู้เรียนทราบถึงเครื่องมือวัดถ่ายขนาด
3. บรรยายเครื่องมือวัดถ่ายขนาดแบบเทเลสโคปิกเกจ และเกจวัดรู ใช้แผ่นภาพประกอบสื่อการจัด

การเรียนการสอนของจริง

4. ปฏิบัติตามใบงานที่ 8.1 วัดระยะช่องว่างรูสลักลูกสูบ

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาโดยครูให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา
2. มอบงานให้ไปเตรียมหาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเครื่องมือวัดถ่ายขนาดเพิ่มเติม

ขั้นวัดและประเมินผล

1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 8 เครื่องมือวัดถ่ายขนาด
 - ใบงานที่ 8.1 วัดระยะช่องว่างรูสลักลูกสูบ
2. ทดสอบแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 8 เครื่องมือวัดถ่ายขนาด
 - ใบผลการปฏิบัติงานที่ 8.1 วัดระยะช่องว่างรูสลักลูกสูบ

6. สื่อการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- วารสารหนังสือพิมพ์
- เอกสารประกอบการสอน
- หนังสืองานวัดละเอียดช่างยนต์ โดยนายประสานพงษ์ หาเรือนชีพ, บมจ. ซีเอ็ดยูเคชั่น
- แบบฝึกหัดท้ายบท

6.2 โสตทัศน

- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- VDO หรือ VCD
- แหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

6.3 หุ่นจำลอง/ของจริง

- ลูกสูบ
- ของจริง
- สื่อแสดงลักษณะภาพ

6.4 ชุดฝึก/ชุดปฏิบัติ

- ลูกสูบ
- ไมโครมิเตอร์
- เครื่องมือช่างยนต์ทั่วไป
- เทเลสโคปิกเกจ และเกจวัดรู

7. หลักฐานการเรียนรู้

7.1 หลักฐานความรู้

- สรุปคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนรูปแบบที่ 8 เครื่องมือวัดถ่ายขนาด และใบผลการปฏิบัติงานที่ 8.1

7.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 7.2.1 ใบงานและใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- 7.2.2 ผลการประเมินการคุณธรรมจริยธรรมของตนเอง/ครูผู้สอน
- 7.2.3 แฟ้มสะสมงาน

8. การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

1. คะแนนการทดสอบแบบประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 8 เครื่องมือวัดถ่ายขนาด และใบผลการปฏิบัติงานที่ 8.1

เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 8 เครื่องมือวัดถ่ายขนาด และใบงานที่ 8.1

เกณฑ์การประเมินผล

1. ความถูกต้องแบบฝึกหัดบทที่ 8 เครื่องมือวัดถ่ายขนาด ผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป
2. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์คะแนนขึ้นอยู่กับประเมินตามสภาพจริง

9. กิจกรรมเสนอแนะ/งานที่มอบหมาย (ถ้ามี)

10. เอกสารอ้างอิง

สื่อสิ่งพิมพ์/เอกสารอ้างอิง

1. กมลโกศล มาสด้า, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือซ่อมเครื่องยนต์ B1600 และ B 2000**. ม.ป.ป.
2. เจริญ โภคภัณฑ์เกษตรอุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือช่าง**. ฝ่ายบริการ. ม.ป.ป.
3. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือการซ่อมเครื่องยนต์ 1C**. ฝ่ายบริการ, 2526.
4. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 2A, 3A, 4A**. ฝ่ายบริการ, 2528.
5. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 4A-F และ 4A-GE**. ฝ่ายบริการ, ม.ป.ป.
6. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล K**. ฝ่ายบริการ, 2523.
7. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล T**. ฝ่ายบริการ, 2526.
8. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มืออบรมเล่ม 2 : หลักการขั้นพื้นฐานของการใช้บริการระดับ 1**. ฝ่ายอบรม, 2523.
9. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : The Good Heart – Willcox Company, Inc. 1984.
10. Toyota Motor Corporation. **Repair Manual for B Engine**. 1977.
11. https://jmttest.com/PDFs/Micrometers-starrettnew222_p1_5.pdf
12. <https://www.starrett.com/docs/educational/tools-rules--bulletin-1211.pdf>
13. <https://www.mitutoyo.co.jp/eng/support/service/catalog/08/E12024.pdf>
14. <https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/telescopic-gauges/how-to-use-a-telescopic-gauge>
15. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/15167679.pdf>
16. <https://www.amazon.com/Dial-Indicator-0-0-050-0-10/dp/B0078RK3YQ>
17. <https://www.stefanelli.eng.br/>
18. [https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20\(Thai%20Version\).pdf](https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20(Thai%20Version).pdf)
19. <http://www.metrology.com.tw/upload/>
20. <https://www.bikesrepublic.com/featured/checking-bikes-valve-clearance-important/>
21. <https://www.supercheapauto.co.nz/blog/how-to/servicing-and-mechanical/replacing-spark-plugs.html>
22. <https://www.amazon.in/Tools-3238-Wire-Spark-Gauge/dp/B00PISL328>
23. <https://home.howstuffworks.com/home-improvement/repair/how-to-repair-small-engines.htm>

24. <https://www.amazon.com/OEMTOOLS-25226-Standard-Ignition-Spark/dp/B000BYB70M>
25. <https://www.writteninchrome.com/view-post/5-Quick-Steps-to-clean-a-Spark-Plug>
26. https://www.mitutoyo.co.jp/eng/products/menu/QuickGuide_Micrometers.pdf
27. <http://www.phy.uct.ac.za/courses/phylab1/vernier>
28. <https://www.dragzine.com/news/how-to-check-piston-to-cylinder-bore-clearance-with-mahle-motorsport/>
29. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/151540%E151573.pdf>
30. [https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/\\$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml?jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85](https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml?jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85)
31. <https://dsportmag.com/the-tech/the-science-behind-modern-performance-engine-bearings-simple-complexity/3/>
32. <https://plastigauge.co.uk/shop/plastigauge-pl-a/>
33. <https://www.bazaargadgets.com/0-01mm-accuracy-measurement-instrument-dial-indicator-gauge-tool-html>
34. <https://www.amazon.in/YUZUKI-Inside-Caliper-Groove-20-40mm/dp/B012VRZ2YS>
35. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dial_Caliper_3.JPG

11. บันทึกหลังสอน

11.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

11.2 ปัญหาอุปสรรคที่พบ

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ปัญหาหรือพัฒนา

.....

.....

11.4 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้		บทที่ 9
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2556)		สอนครั้งที่ 17
รหัสวิชา 30101-0001	ชื่อวิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์	ท-ป-น 1-2-2
ชื่อบทการเรียนรู้ ไดอัลคาลิเปอร์เกจ		ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 2 ชม.

1. สาระสำคัญ

ไดอัลคาลิเปอร์เกจเป็นเครื่องมือวัดละเอียดในงานช่างยนต์ ใช้สำหรับวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในและภายนอกชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ เช่น วัดเส้นผ่านศูนย์กลางปลอกนำลิ้น และความหนาของซิมตั้งระยะห่างของลิ้น เป็นต้น ไดอัลคาลิเปอร์เกจเป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่มีความเที่ยงตรงสูงและรักษาความสะอาดได้ง่าย

2. สมรรถนะประจำบทการเรียนรู้

วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในปลอกนำลิ้น

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ทั่วไป

1. ศึกษาหน้าที่ของไดอัลคาลิเปอร์เกจ
2. ศึกษาส่วนประกอบไดอัลคาลิเปอร์เกจ
3. ศึกษาการอ่านค่าของไดอัลคาลิเปอร์เกจ
4. ศึกษาวิธีการใช้ไดอัลและบำรุงรักษาไดอัลเกจ

3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกหน้าที่ส่วนประกอบของไดอัลคาลิเปอร์เกจได้
2. บอกส่วนประกอบไดอัลคาลิเปอร์เกจได้
3. อธิบายการอ่านค่าของไดอัลคาลิเปอร์เกจได้
4. บอกวิธีการใช้ไดอัลและบำรุงรักษาไดอัลคาลิเปอร์เกจได้

4. สาระการเรียนรู้

บทที่ 9 ไดอัลคาลิเปอร์เกจ

- 9.1 แบบของไดอัลคาลิเปอร์เกจ
- 9.2 ส่วนประกอบของไดอัลคาลิเปอร์เกจ
- 9.3 การแบ่งสเกลและการอ่านไดอัลคาลิเปอร์เกจขนาดวัดละเอียด 0.1 มิลลิเมตรถึง 10.0 มิลลิเมตร
- 9.4 วิธีการแบ่งสเกลและการอ่านไดอัลคาลิเปอร์เกจขนาดวัดละเอียด 0.01 มิลลิเมตรถึง 1.0 มิลลิเมตร
- 9.5 การวัดด้วยไดอัลคาลิเปอร์เกจ
- 9.6 การบำรุงรักษาไดอัลคาลิเปอร์เกจ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. เช็กชื่อ และเช็กอุปกรณ์ที่มอบหมายให้เตรียมมา
2. ทบทวนเนื้อหาเดิมเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนที่เกี่ยวข้องกัน
3. ชักถามเนื้อหาเดิม

ขั้นตอนการสอน

1. แจกใบความรู้ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด
2. กล่าวนำให้ผู้เรียนทราบได้อัลคาไลเปอร์เกจเป็นเครื่องมือวัดตามคู่มือซ่อมเครื่องยนต์
3. บรรยายได้อัลคาไลเปอร์เกจ และแบบของได้อัลคาไลเปอร์เกจ ใช้สื่อการจัดการเรียน แผ่นภาพประกอบ และของจริงด้วย
4. บรรยายประกอบ การแบ่งสเกลและการอ่านได้อัลคาไลเปอร์เกจขนาดวัดละเอียด 0.1 มิลลิเมตรถึง 10.0 มิลลิเมตร และใช้แผ่นภาพประกอบสื่อการจัดการเรียนการสอนของจริง
5. วิธีการแบ่งสเกลและการอ่านได้อัลคาไลเปอร์เกจขนาดวัดละเอียด 0.01 มิลลิเมตรถึง 1.0 มิลลิเมตร
6. สาธิตการวัดปลอกนาลิ้นด้วยได้อัลคาไลเปอร์เกจ

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาโดยครูให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา
2. มอบงานให้ไปเตรียมหาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่องได้อัลคาไลเปอร์เกจเพิ่มเติม

ขั้นวัดและประเมินผล

1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 9 ได้อัลคาไลเปอร์เกจ
2. ทดสอบแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 9 ได้อัลคาไลเปอร์เกจ
3. ใบงานที่ 9.1 งานวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในปลอกนาลิ้น

6. สื่อการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- วารสารหนังสือพิมพ์
- เอกสารประกอบการสอน
- หนังสืองานวัดละเอียดช่างยนต์ โดยนายประสานพงษ์ หาเรือนชีพ, บมจ. ซีเอ็ดยูเคชั่น
- แบบฝึกหัดท้ายบท

6.2 โสตทัศน

- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- VDO หรือ VCD
- แหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

6.3 หุ่นจำลอง/ของจริง

- ฝาสูบและลิ้น
- ไดอัลคาลิเปอร์เกจวัดใน
- สื่อแสดงลักษณะภาพ

6.4 ชุดฝึก/ชุดปฏิบัติ

- ฝาสูบและลิ้น
- ไดอัลคาลิเปอร์เกจวัดใน
- คู่มือซ่อม
- เครื่องมือช่างยนต์ทั่วไป

7. หลักฐานการเรียนรู้

7.1 หลักฐานความรู้

- สรุปคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนรู้บทที่ 9 ไดอัลคาลิเปอร์เกจ และใบงานที่ 9.1

7.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 7.2.1 ใบงานและใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- 7.2.2 ผลการประเมินการคุณธรรมจริยธรรมของตนเอง/ครูผู้สอน
- 7.2.3 แฟ้มสะสมงาน

8. การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

1. คะแนนการทดสอบแบบประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 9 ไดอัลคาลิเปอร์เกจ

เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 9 ไดอัลคาลิเปอร์เกจ
2. ใบผลการปฏิบัติงานที่ 9.1

เกณฑ์การประเมินผล

1. ความถูกต้องแบบฝึกหัดบทที่ 9 ผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป
2. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

9. กิจกรรมเสนอแนะ/งานที่มอบหมาย (ถ้ามี)

10. เอกสารอ้างอิง

สื่อสิ่งพิมพ์/เอกสารอ้างอิง

1. กมลโกศล มาสด้า, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือซ่อมเครื่องยนต์ B1600 และ B 2000**. ม.ป.ป.
2. เจริญ โภคภัณฑ์เกษตรอุตสาหกรรม, บริษัทจำกัด. **เครื่องมือช่าง**. ฝ่ายบริการ. ม.ป.ป.
3. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือการซ่อมเครื่องยนต์ 1C**. ฝ่ายบริการ, 2526.
4. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 2A, 3A, 4A**. ฝ่ายบริการ, 2528.
5. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ 4A-F และ 4A-GE**. ฝ่ายบริการ, ม.ป.ป.
6. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล K**. ฝ่ายบริการ, 2523.
7. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มือซ่อมเครื่องยนต์ตระกูล T**. ฝ่ายบริการ, 2526.
8. โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. **คู่มืออบรมเล่ม 2: หลักการขั้นพื้นฐานของการใช้บริการระดับ 1**. ฝ่ายอบรม, 2523.
9. Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland, Illinois : The Good Heart–Willcox Company, Inc. 1984.
10. Toyota Motor Corporation. **Repair Manual for B Expire**. 1977.
11. https://jmttest.com/PDFs/Micrometers-starrettnew222_p1_5.pdf
12. <https://www.starrett.com/docs/educational/tools-rules--bulletin-1211.pdf>
13. <https://www.mitutoyo.co.jp/eng/support/service/catalog/08/E12024.pdf>
14. <https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/telescopic-gauges/how-to-use-a-telescopic-gauge>
15. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/15167679.pdf>
16. <https://www.amazon.com/Dial-Indicator-0-0-050-0-10/dp/B0078RK3YQ>
17. <https://www.stefanelli.eng.br/>
18. [https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20\(Thai%20Version\).pdf](https://www.mitutoyo.com.sg/pdf/productinfo/smalltools/thai/MAP1010%20Rev.%20Check%20Point%20catalog%20(Thai%20Version).pdf)
19. <http://www.metrology.com.tw/upload/>
20. <https://www.bikesrepublic.com/featured/checking-bikes-valve-clearance-important/>
21. <https://www.supercheapauto.co.nz/blog/how-to/servicing-and-mechanical/replacing-spark-plugs.html>
22. <https://www.amazon.in/Tools-3238-Wire-Spark-Gauge/dp/B00PISL328>
23. <https://home.howstuffworks.com/home-improvement/repair/how-to-repair-small-engines.htm>

24. <https://www.amazon.com/OEMTOOLS-25226-Standard-Ignition-Spark/dp/B000BYB70M>

25. <https://www.writteninchrome.com/view-post/5-Quick-Steps-to-clean-a-Spark-Plug>

26. https://www.mitutoyo.co.jp/eng/products/menu/QuickGuide_Micrometers.pdf

27. <http://www.phy.uct.ac.za/courses/phylab1/vernier>

28. <https://www.dragzine.com/news/how-to-check-piston-to-cylinder-bore-clearance-with-mahle-motorsport/>

29. <http://www.niigataseiki.net/official/english/manual/pdf/151540%E151573.pdf>

30. [https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/\\$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml;jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85](https://shop.mitutoyo.eu/web/mitutoyo/en_SE/mitutoyo/1305622119598/Internal%20Dial%20Caliper%20Gauge/$catalogue/mitutoyoData/PR/209-125/index.xhtml;jsessionid=65754C0215FE5F60A6FB577ED9171D85)

31. <https://dsportmag.com/the-tech/the-science-behind-modern-performance-engine-bearings-simple-complexity/3/>

32. <https://plastigauge.co.uk/shop/plastigauge-pl-a/>

33. <https://www.bazaargadgets.com/0-01mm-accuracy-measurement-instrument-dial-indicator-gauge-tool.html>

34. <https://www.amazon.in/YUZUKI-Inside-Caliper-Groove-20-40mm/dp/B012VRZ2YS>

35. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dial_Caliper_3.JPG

11. บันทึกหลังสอน

11.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

11.2 ปัญหาอุปสรรคที่พบ

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ปัญหาหรือพัฒนา

.....

.....

11.4 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัด

วิชา งานวัดละเอียดช่างยนต์

รหัสวิชา 30101-0001 n-p-u 1-2-2

จัดทำโดย



บริษัท ซีเอดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

เฉลยแบบฝึกหัด บทที่ 1 ระบบและหน่วยวัดละเอียด

จงแปลงค่าความยาวระบบเมตริกเป็นระบบอังกฤษหรือเอสไอ

ข้อที่ 1 ความยาว 7 มิลลิเมตร ค่าที่อ่านได้ 0.275 นิ้วหรือ $0.35/128$ นิ้ว

ข้อที่ 2 ความยาว 9 มิลลิเมตร ค่าที่อ่านได้ 0.354 นิ้วหรือ $0.45/128$ นิ้ว

ข้อที่ 3 ความยาว 11.9 มิลลิเมตร ค่าที่อ่านได้ 0.467 นิ้วหรือ $0.59/128$ นิ้ว

ข้อที่ 4 ความยาว 14 มิลลิเมตร ค่าที่อ่านได้ 0.55 นิ้วหรือ 0.35 นิ้ว/128 นิ้ว

ข้อที่ 5 ความยาว 16 มิลลิเมตร ค่าที่อ่านได้ 0.631 นิ้วหรือ $0.5/8$ นิ้ว

ข้อที่ 6 ความยาว 18 มิลลิเมตร ค่าที่อ่านได้ 0.709 นิ้วหรือ $0.45/64$ นิ้ว

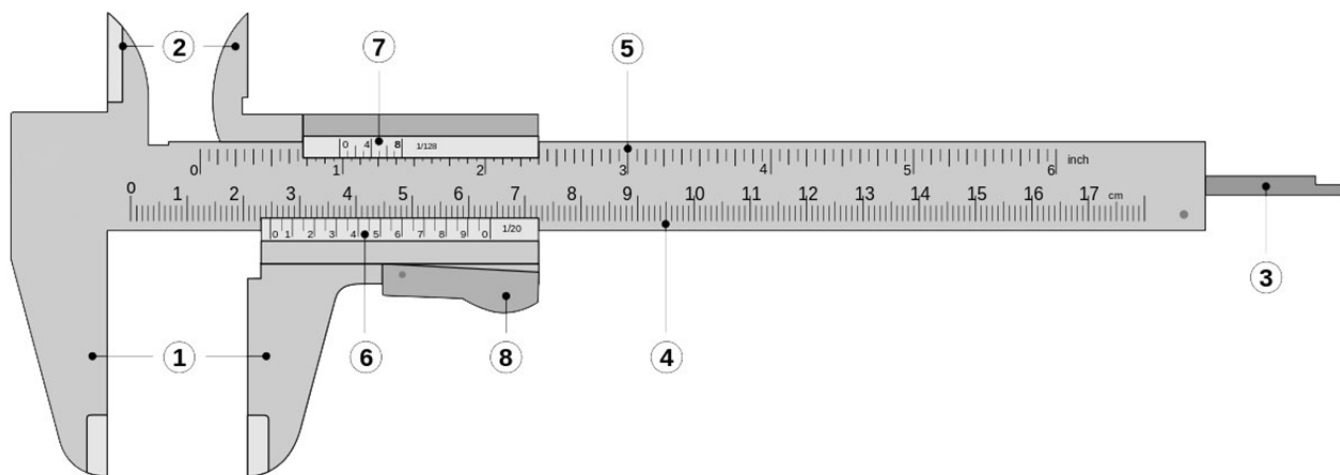
ข้อที่ 7 ความยาว 20 มิลลิเมตร ค่าที่อ่านได้ 0.786 นิ้วหรือ $0.25/32$ นิ้ว

ข้อที่ 8 ความยาว 22 มิลลิเมตร ค่าที่อ่านได้ 0.867 นิ้วหรือ $0.111/128$ นิ้ว

ข้อที่ 9 ความยาว 25 มิลลิเมตร ค่าที่อ่านได้ 0.985 นิ้วหรือ $0.63/64$ นิ้ว

เฉลยแบบฝึกหัด บทที่ 2 เวอร์เนียคาลิเปอร์

ตอนที่ 1 จงบอกชื่อและหน้าที่ส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิเปอร์



1. ช้อนปากวัดนอก หน้าที่ใช้สำหรับวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกชิ้นงาน
2. ช้อนปากวัดใน หน้าที่ใช้สำหรับวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของชิ้นงาน
3. ช้อกก้านวัดลึก หน้าที่ใช้สำหรับวัดความลึกของชิ้นงาน
4. ช้อสเกลหลัก หน้าที่สเกลเหมือนกับบรรทัดเหล็ก มีขีดแบ่งสเกลตามมาตรฐานการวัดทั้งแบบเมตริก
5. ช้อสเกลหลัก หน้าที่สเกลเหมือนกับบรรทัดเหล็ก มีขีดแบ่งสเกลตามมาตรฐานการวัดทั้งแบบอังกฤษ
6. ช้อเวอร์เนียสเกล หน้าที่เป็นสเกลเลื่อน ถูกออกแบบให้เป็นร่องเลื่อน โดยขอบทั้งสองที่สวมเข้าสเกลหลักจะมีสเกลขยายค่าละเอียดของสเกลหลักคือระบบเมตริก มีปากวัดนอก ปากวัดใน และก้านวัดลึกที่สามารถเลื่อนไปกับเวอร์เนียสเกลบนสเกลหลักได้
7. ช้อเวอร์เนียสเกล หน้าที่สเกลเลื่อนถูกออกแบบให้เป็นร่องเลื่อน โดยขอบทั้งสองที่สวมเข้าสเกลหลักจะมีสเกลขยายค่าละเอียดของสเกลหลักคือระบบอังกฤษ มีปากวัดนอก ปากวัดใน และก้านวัดลึกที่สามารถเลื่อนไปกับเวอร์เนียสเกลบนสเกลหลักได้
8. ช้อปุ่มปรับเลื่อน หน้าที่ล็อกและเลื่อนเวอร์เนียสเกลและปากวัดในเวลาเดียวกัน ขณะวัดชิ้นงาน เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนในการอ่านค่า

ตอนที่ 2 จงอ่านค่าวัดละเอียดของเวอร์เนียคาลิเปอร์

1. จงอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ขนาดวัดละเอียด 0.05 มิลลิเมตร

ข้อที่ 1.1 ค่าที่อ่านได้ 50.50 มิลลิเมตร

ข้อที่ 1.2 ค่าที่อ่านได้ 57.20 มิลลิเมตร

ข้อที่ 1.3 ค่าที่อ่านได้ 56.60 มิลลิเมตร

ข้อที่ 1.4 ค่าที่อ่านได้ 57.95 มิลลิเมตร

ข้อที่ 1.5 ค่าที่อ่านได้ 60.75 มิลลิเมตร

2. จงอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ขนาดวัดละเอียด 0.001 นิ้ว

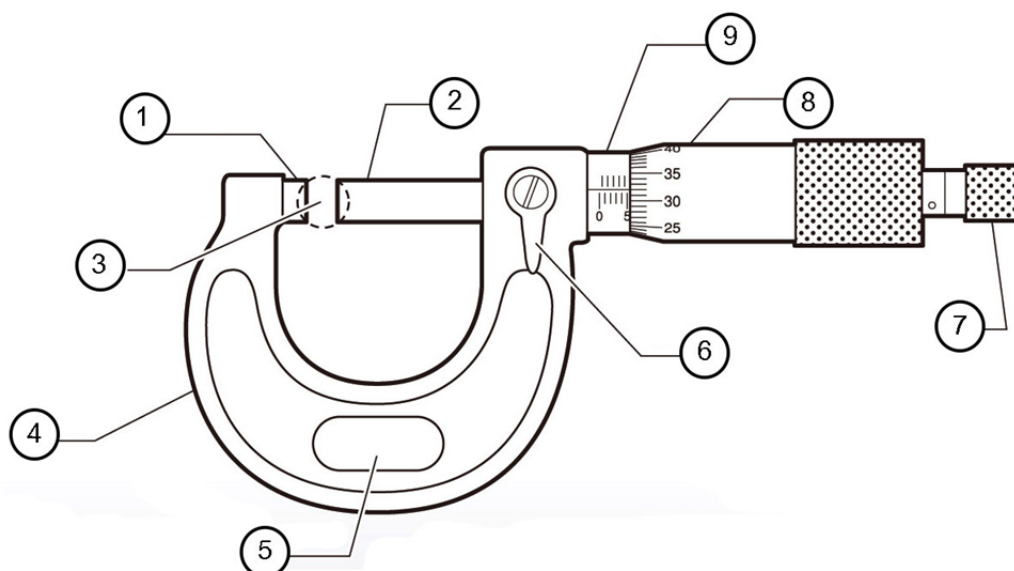
ข้อที่ 2.1 ค่าที่อ่านได้ 0.733 นิ้ว

ข้อที่ 2.2 ค่าที่อ่านได้ 0.331 นิ้ว

ข้อที่ 2.3 ค่าที่อ่านได้ 0.383 นิ้ว

เฉลยแบบฝึกหัด บทที่ 3 ไมโครมิเตอร์

ตอนที่ 1 จงบอกชื่อและหน้าที่ส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์



1. ชื่อแกนรับ หน้าทีรองรับชิ้นงานที่ต้องการวัด
2. ชื่อแกนวัด หน้าทีเลื่อนเข้าและออกไปตามทิศทางของการหมุนในการวัด
3. ชื่อจุดสัมผัส หน้าทีรองรับชิ้นงานที่วัด
4. ชื่อโครงของไมโครมิเตอร์ หน้าทีรองรับส่วนประกอบต่างของไมโครมิเตอร์ เช่น แกนรองรับ แกนวัด ปลอกสเกลหลัก และปลอกหมุน
5. ชื่อป๊ายแสดงข้อมูล หน้าทีบอกขนาดของไมโครมิเตอร์ที่ใช้วัดชิ้นงาน
6. ชื่อก้านล็อกแกนวัด หน้าทีล็อกแกนวัดเมื่อวัดได้ค่าวัดที่ต้องการ และปลดล็อกเมื่อต้องเลื่อนแกนวัด
7. ชื่อปลอกหมุนกระแทก หน้าทีป้องกันการเลื่อนแกนวัดให้สัมผัสผิวงานมากเกินไปและเพื่อให้ชิ้นงานที่วัดได้ค่าวัดที่ต้องการ
8. ชื่อปลอกหมุนหรือปลอกสเกล หน้าทีปลอกรูปทรงกลมสวมอยู่บนเกลียวของปลอกนอก ไมโครมิเตอร์ในระบบแบบเมตริกปลอกหมุนถูกแบ่งเป็น 50 ช่อง ในแต่ละช่องมีค่าวัดละเอียดมากกว่าปลอกนอกเท่ากับ 0.01 มิลลิเมตร ดังนั้นเมื่อปลอกหมุน หมุนครบ 1 รอบ จึงมีค่าเท่ากับขีดได้เส้นดัชนีเท่ากับ 0.50 มิลลิเมตรของปลอกนอก

9. ชื่อปลอกนอกสเกลหลัก หน้าทีแสดงค่าของขนาดชิ้นงานที่วัด ปลอกสเกลหลักถูกแบ่งสเกลเป็น 2 ส่วน คือ สเกลหลัก เป็นสเกลที่อยู่เหนือเส้นดัชนี (บางแบบสเกลหลักอยู่ใต้เส้นดัชนี) ในระบบเมตริกสเกลหลักจะแสดงค่าเป็นหลักหน่วย เช่น 1 มิลลิเมตร 2 มิลลิเมตร เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 3.13

ตอนที่ 2 จงอ่านค่าวัดละเอียดจากไมโครมิเตอร์

2.1 จงอ่านค่าวัดละเอียดของไมโครมิเตอร์ขนาดละเอียด 0.01 มิลลิเมตร

ข้อที่ 1 ค่าที่อ่านได้ 1.01 มิลลิเมตร

ข้อที่ 2 ค่าที่อ่านได้ 2.41 มิลลิเมตร

ข้อที่ 3 ค่าที่อ่านได้ 2.86 มิลลิเมตร

ข้อที่ 4 ค่าที่อ่านได้ 3.17 มิลลิเมตร

ข้อที่ 5 ค่าที่อ่านได้ 4.25 มิลลิเมตร

2.2 จงอ่านค่าวัดละเอียดของไมโครมิเตอร์ขนาดวัดละเอียด 0.001 นิ้ว

ข้อที่ 1 ค่าที่อ่านได้ 0.060 นิ้ว

ข้อที่ 2 ค่าที่อ่านได้ 0.79 นิ้ว

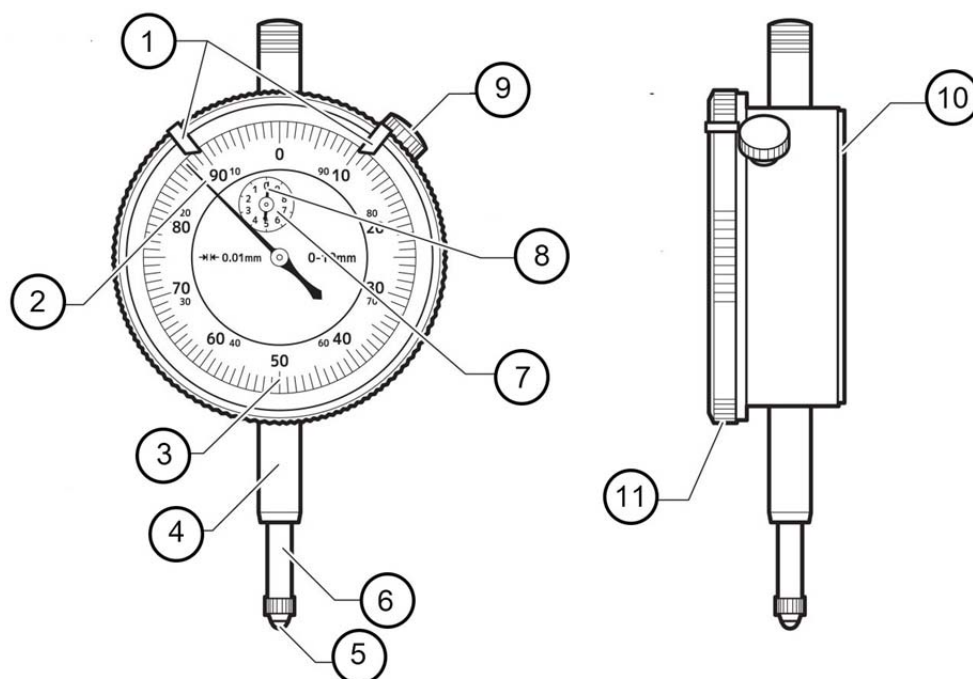
ข้อที่ 3 ค่าที่อ่านได้ 0.135 นิ้ว

ข้อที่ 4 ค่าที่อ่านได้ 0.100 นิ้ว

ข้อที่ 5 ค่าที่อ่านได้ 0.168 นิ้ว

เฉลยแบบฝึกหัด บทที่ 4 ไดอัลเกจ

ตอนที่ 1 จงบอกชื่อและหน้าที่ส่วนประกอบของไดอัลเกจ



1. ชื่อตัวตั้งฟักัดเพื่อ หน้าที่เพื่อให้เข็มวัดเคลื่อนที่อยู่ระหว่างขีดฟักัด ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้
2. ชื่อเข็มยาว หน้าที่แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของชิ้นงาน เมื่อหัววัดกระทบกับชิ้นงาน
3. ชื่อแผ่นสเกลหลัก หน้าที่เป็นแผ่นสเกลหลักของไดอัลเกจมีลักษณะคล้ายกับหน้าปัดนาฬิกา โดยบนแผ่น สเกลถูกแบ่งเป็น 100 ช่อง เมื่อเข็มยาวหมุนไปครบ 1 รอบอ่านค่าได้ 1 มิลลิเมตร
4. ชื่อปลอกก้านวัด หน้าที่ใช้จับยึดกับขาตั้ง
5. ชื่อหัววัด หน้าที่เป็นส่วนที่สัมผัสกับชิ้นงาน ในขณะที่ทำการวัดชิ้นงาน
6. ชื่อก้านวัด หน้าที่เลื่อนขึ้น-ลง ตามหัววัดในขณะที่ทำการวัด
7. ชื่อสเกลวัดรอบ หน้าที่เป็นสเกลแสดงจำนวนรอบการหมุนของเข็มยาว เช่น เข็มยาวหมุนครบ 1 รอบเข็มสั้นหมุนตรง ขีดหมายเลข 1 อ่านค่าได้ 1 มิลลิเมตร สเกลวัดรอบมีทั้งหมด 10 ช่องอ่านค่าได้ 10 มิลลิเมตร
8. ชื่อเข็มสั้นวัดรอบ หน้าที่เป็นเข็มวัดรอบของเข็มยาวที่เคลื่อน ไปเป็นระยะเท่าไร
9. ชื่อสกรูยึดเรือนหน้าปัด หน้าที่ล็อกเรือนหน้าปัดไม่ให้เคลื่อนที่ ป้องกันค่าที่วัดคลาดเคลื่อน
10. ชื่อฝาครอบหลัง หน้าที่เป็นฝาปิดด้านหลังตัวเรือนของไดอัลเกจ
11. ชื่อเรือนหน้าปัด หน้าที่หมุนเลื่อนแผ่นสเกลหลัก เมื่อต้องการปรับตั้งค่า 0 (Set 0)

ตอนที่ 2 จงอ่านค่าวัดละเอียดของไดอัลเกจ**จงอ่านค่าวัดละเอียดของไดอัลเกจขนาดละเอียด 0.001 นิ้ว**

ข้อที่ 2.1 ค่าที่อ่านได้ 0.023 นิ้ว

ข้อที่ 2.2 ค่าที่อ่านได้ 0.000 นิ้ว

ข้อที่ 2.3 ค่าที่อ่านได้ 0.112 นิ้ว

ข้อที่ 2.4 ค่าที่อ่านได้ 0.108 นิ้ว

ข้อที่ 2.5 ค่าที่อ่านได้ 0.104 นิ้ว

จงอ่านค่าวัดละเอียดของไมโครมิเตอร์ขนาดวัดละเอียด 0.01 มิลลิเมตร

ข้อที่ 2.6 ค่าที่อ่านได้ 0.14 มิลลิเมตร

ข้อที่ 2.7 ค่าที่อ่านได้ 0.86 มิลลิเมตร

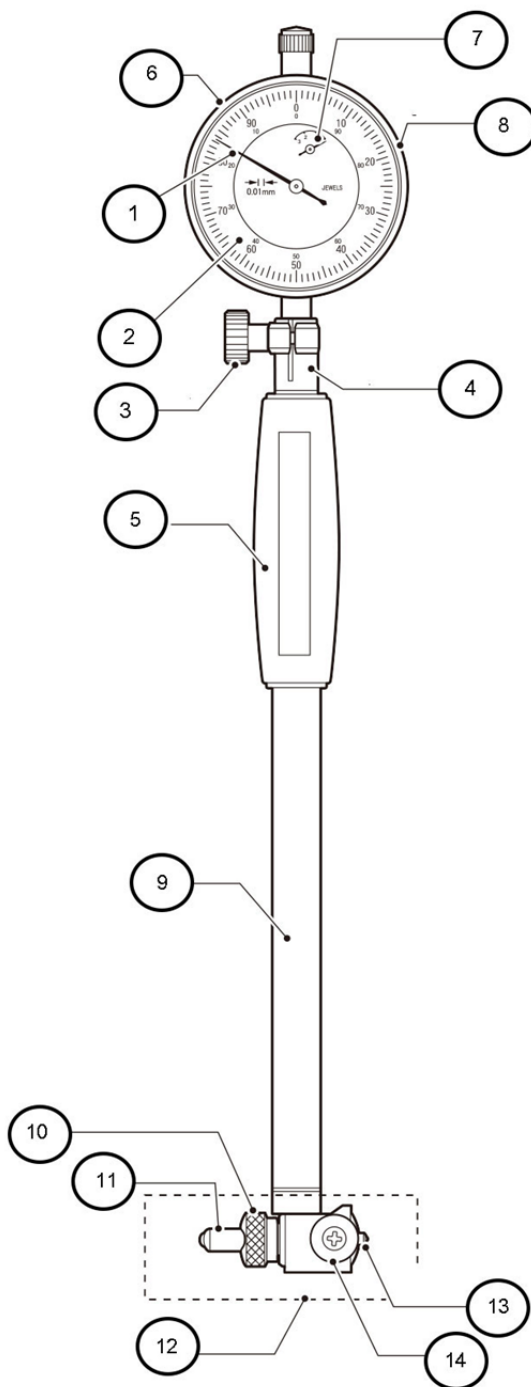
ข้อที่ 2.8 ค่าที่อ่านได้ 1.12 มิลลิเมตร

ข้อที่ 2.9 ค่าที่อ่านได้ 1.14 มิลลิเมตร

ข้อที่ 2.10 ค่าที่อ่านได้ 1.02 มิลลิเมตร

เฉลยแบบฝึกหัด บทที่ 5 เกจวัดกระบอกสูบ

ตอนที่ 1 จงบอกชื่อและหน้าที่ส่วนประกอบของเกจวัดกระบอกสูบ



1. ชี้เข็มวัดยาว หน้าที่แสดงค่าระยะ เมื่อก้านเสริมและหัวจุดสัมผัสของหัววัดกระทบกับผนังกระบอกสูบ
ชิ้นงาน
2. ชื่อขนาดช่องวัดหรือสเกลหลัก หน้าที่แผ่นสเกลหลักของไดอัลเกจมีลักษณะคล้ายกับหน้าปัดนาฬิกา
โดยบนแผ่นสเกลถูกแบ่งเป็น 100 ช่อง เมื่อเข็มยาวหมุนไปครบ 1 รอบอ่านค่าได้ 1 มิลลิเมตร

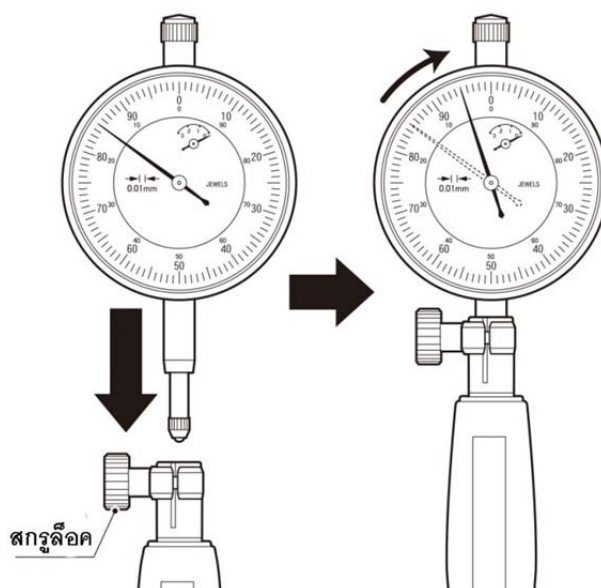
3. ชื่อสกรูล็อก หน้าทีล็อกไดอัลเกจไม่ให้คลาดเคลื่อน
4. ชื่อปลอกกรองรับ หน้าทีรองรับก้านวัดและหัววัดของไดอัลเกจ
5. ชื่อค้ำจับ หน้าทีเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานจับเพื่อให้มีความมั่นคงขณะวัด
6. ชื่อไดอัลเกจ หน้าทีเป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้วัดระยะการสึกหรอของกระบอกสูบ
7. ชื่อเข็มวัดรอบ หน้าทีเข็มสั้นเป็นเข็มวัดรอบของเข็มนาฬิกาที่เคลื่อนไปเป็นระยะเท่าไร
8. ชื่อกรอบนอก หน้าทีหมุนเลื่อนแผ่นสเกลหลัก เมื่อต้องการปรับตั้งค่า 0 (Set 0)
9. ชื่อก้านวัด หน้าทีเป็นส่วนยึดของหัววัด
10. ชื่อนอตยึดก้านเสริม หน้าทียึดให้ก้านเสริมให้แน่น
11. ชื่อก้านเสริม หน้าทีเพิ่มตามขนาดตามความกว้างของกระบอกสูบ
12. ชื่อหัววัด หน้าทีเป็นส่วนที่ประกอบของนอตยึดก้านเสริม ก้านเสริม จุดสัมผัสและแผ่นนำร่อง
13. ชื่อจุดสัมผัส หน้าทีเป็นแกนเคลื่อนตัวเข้าออกเพื่อวัดระยะสึกหรอของกระบอกสูบ
14. ชื่อแผ่นนำร่อง หน้าทีเป็นแผ่นที่หมุนตัวเพื่อให้ก้านเสริมสอดเข้ากระบอกสูบได้ง่าย

ตอนที่ 2 จงอธิบายขั้นตอนการใช้เกจวัดกระบอกสูบ

2.1 ขั้นตอนการเลือกขนาดของก้านเสริมและแหวนเสริม

ขั้นตอนการเลือกขนาดของก้านเสริมและแหวนเสริม มีขั้นตอนในการปฏิบัติดังนี้

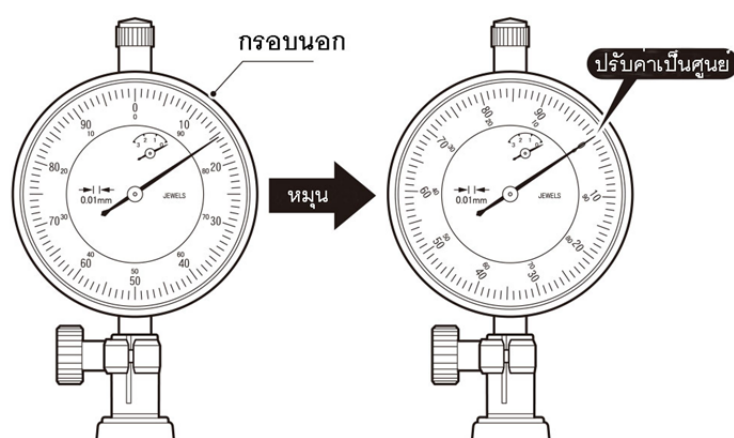
1. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกสูบ เพื่อหาขนาดมาตรฐานและล็อกแกนวัด
2. เลือกก้านเสริมและแหวนปรับตั้งที่มากกว่าขนาดมาตรฐานที่วัดได้ ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 0.5-1.00 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตามการเลือกความยาวของก้านเสริมจะต้องให้ได้ขนาดที่ใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานที่วัดได้ ตัวอย่างเช่น ค่าที่วัดได้ของเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณกระโปรงของลูกสูบด้วยไมโครมิเตอร์ ซึ่งวัดได้ 62.50 มิลลิเมตร ดังนั้นความยาวของหัววัด จึงประกอบด้วยก้านเสริมขนาด 60 มิลลิเมตร แหวนเสริมขนาด 2 มิลลิเมตรและ 0.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 5.6
3. ติดตั้งไดอัลเกจเข้ากับค้ำจับ ดันก้านวัดของไดอัลเกจ โดยให้เข็มของไดอัลเกจเคลื่อนไปประมาณ 1.2 มิลลิเมตร และล็อก



2.2 ขั้นตอนการปรับความเที่ยงตรงของไดอัลเกจ

ขั้นตอนการปรับความเที่ยงตรงของไดอัลเกจ มีขั้นตอนในการปฏิบัติดังนี้

- การปรับความเที่ยงตรงของไดอัลเกจด้วยการหมุนกรอบนอกของไดอัลเกจให้สเกล 0 เลื่อนมาตรงกับเข็มวัด



2.3 ขั้นตอนการปรับตั้งความเที่ยงตรงของเกจวัดกระบอกสูบ

ขั้นตอนการปรับตั้งความเที่ยงตรงของเกจวัดกระบอกสูบ เป็นขั้นตอนปฏิบัติเพื่อปรับตั้งเกจวัดกระบอกสูบจากไมโครมิเตอร์วัดนอกมีดังนี้

1. นำไมโครมิเตอร์ที่วัดได้ขนาดค่ามาตรฐานจากการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกสูบ ยึดกับแท่นวัด หรือถ้าไม่มีแท่นวัดให้ใช้ปากกาจับงานยึดแทน

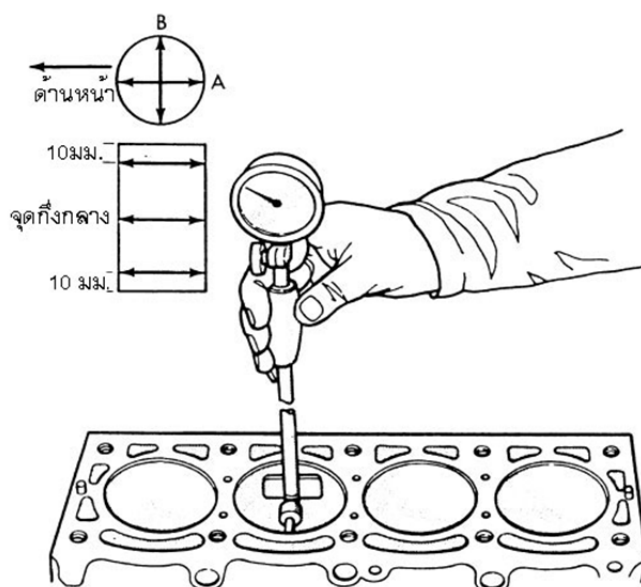
ข้อควรจำ การยึดไมโครมิเตอร์กับปากกาจับงาน ต้องมีผ้ารองรับระหว่างปากกาจับงานกับไมโครมิเตอร์วัดนอก เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายของไมโครมิเตอร์

- นำชุดเกจวัดกระบอกสูบเข้าปรับตั้งกับไมโครมิเตอร์วัดนอกตามขนาดมาตรฐานที่วัดได้จากเส้นผ่านศูนย์กลางลูกสูบ โดยจัดปลายแกนวัดชุดหัววัด เกจวัดกระบอกสูบ ให้อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางแกนวัดไมโครมิเตอร์
- โยกชุดเกจวัดกระบอกสูบ เพื่อสังเกตการณ์เคลื่อนที่ของเข็มวัดของไดอัลเกจมีค่าเพิ่มขึ้น (+) และหยุด ต่อจากนั้น โยกเกจวัดกระบอกสูบกลับในทางตรงกันข้าม เพื่อสังเกตเข็มวัดของไดอัลเกจลดลง (-) ปรับตำแหน่ง 0 ของหน้าปัดให้เข็มยาวของไดอัลเกจไปตำแหน่งเพิ่มมากขึ้น หรือบวก (+)

2.4 ขั้นตอนการวัดกระบอกสูบ

ขั้นตอนการวัดกระบอกสูบ เป็นขั้นตอนในการปฏิบัติต่อจากขั้นตอนการปรับความเที่ยงตรงของเกจวัดกระบอกสูบ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

- การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางกระบอกสูบ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำความสะอาดกระบอกสูบ เพื่อให้การวัดมีค่าที่ถูกต้องมากที่สุด
- นำชุดหัววัดของเกจวัดกระบอกเอียงสอดเข้าในกระบอกสูบ โดยเอียงหัววัดของเกจวัดกระบอกสูบ ด้านที่มีแผ่นนำร่องเข้าในกระบอกสูบก่อน
- วัดตามจุดที่กำหนด โดยให้ก้านวัดของหัววัดตั้งฉากกับชิ้นงานที่วัด และโยกเกจวัดเพื่ออ่านค่าตำแหน่งของไดอัลเกจ สังเกตเข็มยาวของไดอัลเกจ ถ้าเข็มวัดไดอัลเกจอ่านค่าเป็นบวก (+) เช่น ถ้าเข็มไดอัลเกจอ่านค่าได้ +0.04 มิลลิเมตร หมายความว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกสูบโตกว่าค่าที่ปรับตั้งบนไมโครมิเตอร์ 0.04 มิลลิเมตร ดังนั้นค่าที่อ่านได้จริงของเส้นผ่านศูนย์กลางภายในกระบอกสูบ เท่ากับ 62.54 มิลลิเมตร



เฉลยแบบฝึกหัด บทที่ 6 ฟิวเลอร์เกจ

จงเขียนเครื่องหมายวงกลมลงในข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ฟิวเลอร์เกจเป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในงานช่างยนต์ ใช้สำหรับวัดงานอะไร
ก. วัดระยะห่างแหวนลูกสูบกับกระบอกสูบ
2. แผ่นวัดของฟิวเลอร์เกจทำจากโลหะประเภทอะไร
ก. เหล็กกล้าผสมทั้งสแตนคาร์ไบด์
3. แผ่นวัดของฟิวเลอร์เกจชนิดสแตนเลสทำจากโลหะประเภทอะไร
ค. เหล็กกล้าผสมแมงกานีส
4. ขนาดความกว้างมาตรฐานของแผ่นวัดฟิวเลอร์เกจ มีขนาดความกว้างเท่าไร
ง. ขนาดกว้าง 12.7 มิลลิเมตร
5. ฟิวเลอร์เกจที่ใช้ในงานวัดละเอียดช่างยนต์มีกี่แบบ
ข. 3 แบบ
6. ฟิวเลอร์เกจแบบแผ่นวัดทองเหลืองมีคุณสมบัติพิเศษในการใช้งานอย่างไร
ก. แผ่นวัดไม่เป็นสื่อแม่เหล็กจึงใช้ในงานปรับแต่งระบบไฟฟ้ารถยนต์เท่านั้น
7. ฟิวเลอร์เกจแบบเส้นลวดมีคุณสมบัติพิเศษในการใช้งานอย่างไร
ข. เหมาะที่จะใช้ในงานปรับระยะห่างของเขี้ยวหัวเทียน
8. แผ่นวัดของฟิวเลอร์เกจของระบบเมตรขนาด 0.18 มิลลิเมตร เมื่อเทียบกับฟิวเลอร์เกจของระบบอังกฤษ จะมีขนาดเท่าไร
ก. ขนาด 0.007 นิ้ว
9. แผ่นวัดของฟิวเลอร์เกจของระบบอังกฤษขนาด 0.026 นิ้ว เมื่อเทียบกับฟิวเลอร์เกจของระบบเมตริกจะมีขนาดเท่าไร
ค. ขนาด 0.65 มิลลิเมตร
10. การใช้ฟิวเลอร์ในการวัดละเอียดระยะห่างของชิ้นงานที่ถูกวิธีควรปฏิบัติในการวัดอย่างไร เพื่อให้แผ่นวัดเสียหาย
ข. สอดแผ่นวัดลงในช่องว่างที่จะวัดและดึงแผ่นวัดอย่างระมัดระวัง

เฉลยแบบฝึกหัด บทที่ 7 พลาสติกเกจ

จงเขียนเครื่องหมายวงกลมลงในข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. พลาสติกเกจเป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้สำหรับตรวจวัดส่วนไหนของเครื่องยนต์
 - ก. ตรวจวัดหาระยะช่องว่างในการหล่อลื่นเพลาค้อเหวี่ยง
2. พลาสติกเกจทำจากวัสดุประเภทอะไร
 - ก. พลาสติกอ่อน
3. พลาสติกเกจที่ใช้ในงานวัดละเอียดมีกี่สี
 - ง. 7 สี
4. พลาสติกเกจสีอะไรบ้างที่ใช้วัดละเอียดในงานช่างยนต์มากที่สุด
 - ก. พลาสติกเกจของสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน
5. พลาสติกเกจของสีขาวยมีขนาดค่าวัดละเอียดเท่าไร
 - ก. ขนาดค่าวัดละเอียด 0.018 ถึง 0.045 มิลลิเมตร
6. พลาสติกเกจของสีแดงมีขนาดค่าวัดละเอียดเท่าไร
 - ง. ขนาดค่าวัดละเอียด 0.025 ถึง 0.175 มิลลิเมตร
7. พลาสติกเกจของสีเขียวมีขนาดค่าวัดละเอียดเท่าไร
 - ง. ขนาดค่าวัดละเอียด 0.175 ถึง 0.20 มิลลิเมตร
8. พลาสติกเกจของสีน้ำเงินมีขนาดค่าวัดละเอียดเท่าไร
 - ข. ขนาดค่าวัดละเอียด 0.100 ถึง 0.250 มิลลิเมตร
9. การวัดระยะช่องว่างของแบริ่งกับข้อก้านเพลาค้อเหวี่ยงด้วยพลาสติกเกจของเครื่องยนต์โตโยต้า 4A-FE ในคู่มือซ่อมได้กำหนดค่ามาตรฐานขนาดค่าวัดละเอียด 0.025 ถึง 0.175 มิลลิเมตร ดังนั้นในการวัดควรเลือกใช้พลาสติกเกจของสีอะไร
 - ก. พลาสติกเกจของสีแดง
10. ข้อควรระวังในขณะที่ปฏิบัติวัดละเอียดด้วยพลาสติก คืออะไร
 - ก. ห้ามหมุนเพลาค้อเหวี่ยงขณะทำการวัดด้วยพลาสติกเกจ

เฉลยแบบฝึกหัด บทที่ 8 เครื่องมือวัดถ่ายขนาด

จงเขียนเครื่องหมายวงกลมลงในข้อความที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

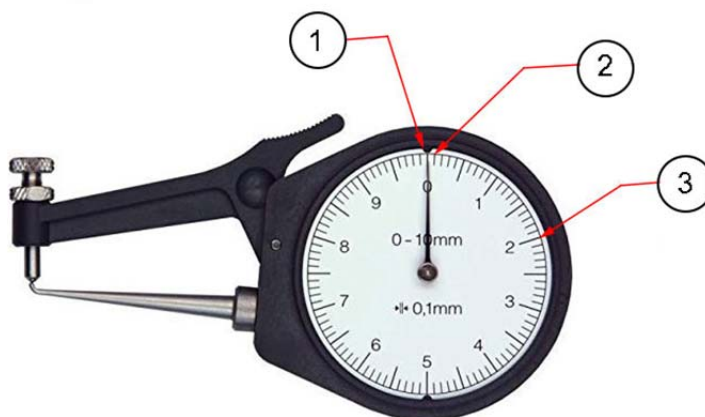
1. เทเลสโคปิกเกจ และเกจวัดรูเล็ก จัดเป็นเครื่องมือวัดประเภทไหน
 - ก. เครื่องมือวัดทางอ้อมและเครื่องมือถ่ายทอดขนาด
2. เทเลสโคปิกเกจ และเกจวัดรูเล็ก เป็นเครื่องมือถ่ายทอดวัดละเอียดใช้สำหรับวัดประเภทไหน
 - ง. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในชิ้นงานขนาดใหญ่และรูเล็ก
3. ขนาดวัดมาตรฐาน A ของเทเลสโคปิกเกจในระบบเมตริกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกี่มิลลิเมตร
 - ก. ขนาดวัดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 8 ถึง 12.7 มิลลิเมตร
4. ขนาดวัดมาตรฐาน B ของเทเลสโคปิกเกจในระบบเมตริกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกี่มิลลิเมตร
 - ข. ขนาดวัดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 12 ถึง 19 มิลลิเมตร
5. ขนาดวัดมาตรฐาน C ของเทเลสโคปิกเกจในระบบเมตริกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกี่มิลลิเมตร
 - ค. ขนาดวัดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 19 ถึง 32 มิลลิเมตร
6. ขนาดวัดมาตรฐาน D ของเทเลสโคปิกเกจในระบบเมตริกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกี่มิลลิเมตร
 - ง. ขนาดวัดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 33 ถึง 54 มิลลิเมตร
7. ขนาดวัดมาตรฐาน A ของเกจวัดรูเล็กในระบบเมตริกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกี่มิลลิเมตร
 - ก. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 3 ถึง 5 มิลลิเมตร
8. ขนาดวัดมาตรฐาน B ของเกจวัดรูเล็กในระบบเมตริกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกี่มิลลิเมตร
 - ข. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 5 ถึง 7 มิลลิเมตร
9. ขนาดวัดมาตรฐาน C ของเกจวัดรูเล็กในระบบเมตริกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกี่มิลลิเมตร
 - ค. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 7 ถึง 10 มิลลิเมตร
10. เครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้สอบเทียบขนาดวัดเส้นผ่านศูนย์กลางจากเทเลสโคปิกเกจ และเกจวัดรูเล็กคือ
 - ง. ไมโครมิเตอร์วัดนอก

เฉลยแบบฝึกหัด บทที่ 9 ไดอัลคาลิเปอร์เกจ

ตอนที่ 1 จงเขียนเครื่องหมายวงกลมลงในข้อความที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

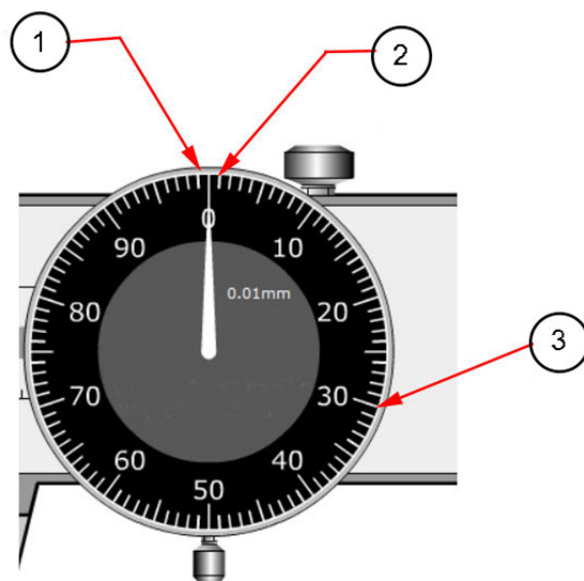
1. ไดอัลคาลิเปอร์เกจแบบวัดภายนอกที่ใช้ในงานวัดละเอียดช่วงขนาดใช้วัดงานละเอียดประเภทอะไร
 ข. วัดความหนาของชิ้นงาน
2. งานวัดละเอียดช่วงขนาดที่ใช้ในงานปรับซ่อมใหญ่ที่ใช้ไดอัลคาลิเปอร์เกจแบบวัดภายนอกมากที่สุดคืองานวัดอะไร
 ข. งานวัดความหนาของซิมปรับตั้งระยะห่างของลิ้น
3. ไดอัลคาลิเปอร์เกจแบบวัดในที่ใช้ในงานวัดละเอียดช่วงขนาดใช้วัดงานละเอียดประเภทอะไร
 ค. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของชิ้นงาน
4. งานวัดละเอียดช่วงขนาดที่ใช้ในงานปรับซ่อมใหญ่ที่ใช้ไดอัลคาลิเปอร์เกจแบบวัดในมากที่สุดคืองานวัดอะไร
 ง. งานวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในปลอกนำลิ้น

จากรูปของไดอัลคาลิเปอร์เกจ ค่าความละเอียด 0.1 มิลลิเมตร จงตอบคำถามในข้อที่ 5-7



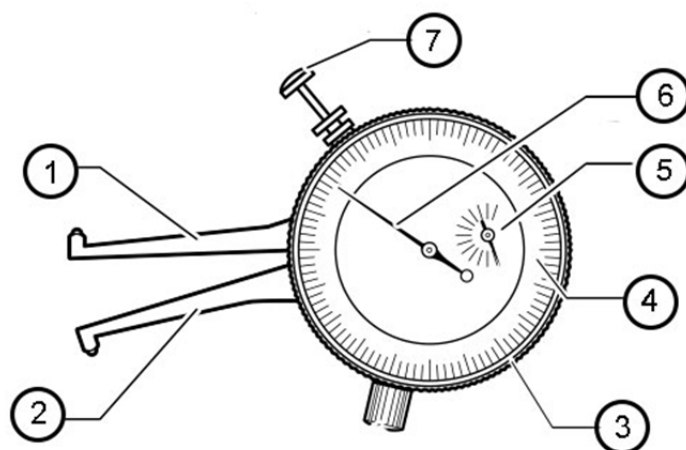
5. จากรูปหมายเลข 1 มีค่าวัดละเอียดเท่าไร
 ก. ค่าวัดละเอียดเท่ากับ 9.90 มิลลิเมตร
6. จากรูปหมายเลข 2 มีค่าวัดละเอียดเท่าไร
 ข. ค่าวัดละเอียดเท่ากับ 0.1 มิลลิเมตร
7. จากรูปหมายเลข 3 มีค่าวัดละเอียดเท่าไร
 ข. ค่าวัดละเอียดเท่ากับ 2.00 มิลลิเมตร

จากรูปของไดอัลคาลิเปอร์เกจ ค่าความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร จงตอบคำถามในข้อที่ 8-10



8. จากรูปหมายเลข 1 มีค่าวัดละเอียดเท่าไร
ก. ค่าวัดละเอียดเท่ากับ 0.00 มิลลิเมตร
9. จากรูปหมายเลข 2 มีค่าวัดละเอียดเท่าไร
ข. ค่าวัดละเอียดเท่ากับ 0.01 มิลลิเมตร
10. จากรูปหมายเลข 3 มีค่าวัดละเอียดเท่าไร
ค. ค่าวัดละเอียดเท่ากับ 0.30 มิลลิเมตร
11. ข้อควรระวังในการใช้ไดอัลคาลิเปอร์เกจคือข้อใด
ก. อ่านคู่มือการใช้งานก่อนการปฏิบัติงาน
12. ข้อห้ามในการบำรุงรักษาไดอัลคาลิเปอร์เกจคือข้อใด
ค. ห้ามใช้น้ำมันหล่อลื่นเครื่องมือวัด

ตอนที่ 2 จงบอกชื่อและหน้าที่ส่วนประกอบของไดอัลคาลิเปอร์เกจ



1. ช้อก้านรับหรือขาวัดคงที่ หน้าที่กดสัมผัสกับผิวด้านในของชิ้นงานที่วัด
2. ช้อก้านวัด หน้าที่เคลื่อนหุบเข้าและกางออก เพื่อวัดขนาดภายในของชิ้นงาน
3. ช้อเรือนหน้าปัด หน้าที่หมุนเลื่อนแผ่นสเกลหลัก เมื่อต้องการปรับตั้งค่า 0 (Set 0)
4. ช้อแผ่นสเกลหลัก หน้าที่แผ่นสเกลหลักของไดอัลคาลิเปอร์เกจมีลักษณะคล้ายกับหน้าปัดนาฬิกา
5. ช้อเข็มสั้นวัดรอบ หน้าที่เป็นเข็มวัดรอบของเข็มยาวที่เคลื่อนไปเป็นระยะเท่าไร
6. ช้อเข็มยาว หน้าที่แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของชิ้นงาน เมื่อก้านวัดกระทบกับผนังชิ้นงาน
7. ช้อปุ่มกด หน้าที่ล็อกก้านวัด และปล่อยก้านวัดให้กางออก