



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567
รายวิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 20102-2004

โดย

นายเทวนาถ สุดใจ
สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน อชีวศึกษาจังหวัด
ประจวบคีรีขันธ์
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ



หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา วัดละเอียด รหัสวิชา 20102-2004 ทฤษฎี 3 หน่วยกิต 2

☒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นสูง

สาขาวิชาช่างช่างกลโรงงาน

สาขางานเครื่องมือกล

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจเกี่ยวกับวิธีการใช้งานของเครื่องมือวัดละเอียด การเตรียมเครื่องมือวัดละเอียด ตรวจสอบความพร้อม ใช้งานตั้งศูนย์ของเครื่องมือวัดละเอียดให้ได้ค่าตามมาตรฐาน ตรวจสอบชิ้นงานที่จะทำการวัด
2. สามารถใช้งานเครื่องมือวัดละเอียด เตรียมเครื่องมือวัดละเอียด ตรวจสอบความพร้อมใช้งาน ของเครื่องมือวัดละเอียดตั้งศูนย์ของเครื่องมือวัดละเอียดให้ได้ค่าตามมาตรฐาน ตรวจสอบชิ้นงานที่จะทำการวัด ดำเนินการวัดโดยใช้เครื่องมือวัดละเอียด
3. มีเจตคติและกิริยาสำนึกที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบการปฏิบัติงานให้เกิดความปลอดภัย และ ขอบปฏิบัติ
4. เลือกใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ในงานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึง ความประหยัดและความปลอดภัย
5. ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดละเอียด เพื่อพัฒนาและสนับสนุนงานอาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเตรียมงานวัดละเอียด
2. ปฏิบัติงานวัดละเอียดตรวจสอบชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดเครื่องตรวจสอบตามหลักการและกระบวนการ
3. ปฏิบัติงานบำรุงรักษา จัดเก็บวัดละเอียด และบันทึกผลการปฏิบัติงานวัดละเอียด
4. ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ตามกฎระเบียบของหน่วยงาน และมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการจำแนกประเภทและวิธีการใช้งานของเครื่องมือวัดละเอียด การจัดเก็บ การบำรุงรักษาเครื่องมือวัด เครื่องมือตรวจสอบชนิดต่างๆ บรรทัดเหล็ก ไขว้ตมูม ฉากตาย ฉากผสม เกจสอบรัศมี เกจวัดเกลียว Plug gage Ring gage Taper Plug gage Taper Ring gage Outside caliper Inside caliper Snap gage Telescoping gage Filler gage Pin gage Block gage เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ เวอร์เนียร์ไฮเกจ ไมโครมิเตอร์ นาฬิกาวัด เตรียมเครื่องมือวัดละเอียด ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของเครื่องมือวัดละเอียด ตั้งศูนย์ ของเครื่องมือวัดละเอียดให้ได้ค่าตามมาตรฐานตรวจสอบชิ้นงานที่จะทำการวัด ดำเนินการวัดโดยใช้เครื่องมือวัด ละเอียด จดบันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดละเอียด ทำความสะอาดเครื่องมือวัดละเอียด เก็บเครื่องมือวัด



หลักสูตรรายวิชาที่กำหนดในหลักสูตร

ชื่อวิชา การวัดละเอียด

จำนวน 2 หน่วยกิต

รหัสวิชา 20102-2004

ชั่วโมงการสอน 54 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องมือวัด และเครื่องมือตรวจสอบ ชนิด ประเภท หน้าที่
2. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานด้านเครื่องมือวัด และเครื่องมือตรวจสอบ
3. เพื่อให้สามารถสอบเทียบจัดเก็บ และการบำรุงรักษาเครื่องมือวัด
4. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานที่มีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบต่อตนเอง และส่วนรวม

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการใช้ และบำรุงรักษาเครื่องมือวัด เครื่องมือตรวจสอบประเภทที่มีขีดมาตรา และไม่มีขีดมาตรา
2. เลือกใช้เครื่องมือวัด และตรวจสอบชิ้นงานเหมาะสมกับลักษณะงาน
3. เปรียบเทียบไมโครมิเตอร์โดยเกจบล็อก และปรับตั้งชิ้นส่วนกับเครื่องมือวัดตรวจสอบอย่างง่าย
4. เก็บบำรุงรักษาเครื่องมือวัดทุกประเภท

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับชนิด หน้าที่ การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดละเอียดทั้งแบบมีขีดมาตราและไม่มีขีดมาตรารวมถึงวิธีการสอบเทียบเครื่องมือวัดตามข้อกำหนดในมาตรฐาน

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือวัด และเครื่องมือตรวจสอบชนิดต่าง ๆ บรรทัดเหล็ก เวอร์เนียคาลิเปอร์ ไมโครมิเตอร์ วงเวียนถ่ายขนาด ไบวัดมุม บรรทัดวัดมุมแบบยูนิเวอร์แซล ฉากช่างกล ฉากผสม นาฬิกาวัด คอมพารเตอ์ เกจบล็อก เกจทรงกระบอก เกจก้ามปู งานตรวจสอบเกลียว งานตรวจสอบเรียว งานตรวจสอบรัศมี หัววัดเกลียว เทเลสโคปิกเกจ ระดับน้ำช่างกล การจัดเก็บ และการบำรุงรักษา

โครงการสอน
วิชา การวัดละเอียด รหัสวิชา 20102-2004 2(3)

เนื้อหา	จำนวนชั่วโมง
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการวัดละเอียด	6
หน่วยที่ 2 บรรทัดเหล็ก	3
หน่วยที่ 3 เวอร์เนียคาลิปเปอร์	12
หน่วยที่ 4 ไมโครมิเตอร์	12
หน่วยที่ 5 เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด	3
หน่วยที่ 6 ฉากและระดับน้ำเครื่องกล	3
หน่วยที่ 7 เครื่องมือวัดมุม	3
หน่วยที่ 8 นาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์	3
หน่วยที่ 9 เกจ	6
หน่วยที่ 10 การสอบเทียบเครื่องมือวัด	3
รวม	54

โครงการสอนที่บูรณาการคุณธรรม จริยธรรมค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

วิชา การวัดละเอียด รหัสวิชา 20102-2004 2(3)

ส.ป.ที่	หน่วยที่	ชม.ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และ คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
1 - 2	-	1	ปฐมนิเทศ 1. ความจำเป็นที่ต้องเรียนวิชาการวัดละเอียด 2. ขอบข่ายของเนื้อหาวิชาการวัดละเอียด 3. เนื้อหาของบทเรียนทั้งหมด 10 หน่วย 4. แนวทางในการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิชาการวัดละเอียด	1. ผู้เรียนมีความเข้าใจในความจำเป็นต้องเรียนวิชาการวัดละเอียด 2. ผู้เรียนมีความเข้าใจในขอบเขตของวิชาการวัดละเอียด 3. ทราบถึงเนื้อหาทั้งหมดของวิชาการวัดละเอียด 4. มีความเข้าใจในวิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนวิชาการวัดละเอียด	
	1	2 - 6	พื้นฐานการวัดละเอียด 1. ประวัติความเป็นมาของการวัด 2. ประเภทของเครื่องมือวัด 3. พื้นฐานระบบหน่วยการวัด 4. การแปลงค่าระหว่างหน่วยการวัด 5. กฎการใช้เครื่องมือวัด 6. สาเหตุความผิดพลาดที่เกิดจากการวัด 7. ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัด	1. บอกความเป็นมาของการวัดได้ถูกต้อง 2. อธิบายวิธีจำแนกประเภทเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง 3. อธิบายพื้นฐานระบบหน่วยการวัดได้ถูกต้อง 4. สามารถคำนวณการแปลงค่าระหว่างหน่วยการวัดได้ถูกต้อง 5. บอกกฎการใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง 6. บอกสาเหตุความผิดพลาดที่เกิดจากการวัดได้ถูกต้อง 7. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง	1. ความมีวินัย 2. ความรับผิดชอบ 3. ความสนใจใฝ่รู้ 4. ความสามัคคี

ส.ป.ที่	หน่วยที่	ชม.ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และ คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
3	2	7 - 9	บรรทัดเหล็ก 1. ลักษณะทั่วไป บรรทัดเหล็ก 2. ชนิดของบรรทัดเหล็ก 3. จีดมาตราบนบรรทัดเหล็ก 4. การอ่านค่าบรรทัดเหล็ก 5. การวัดขนาดชิ้นงานด้วย บรรทัดเหล็ก 6. ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นใน การใช้บรรทัดเหล็กวัดขนาด ชิ้นงาน 7. ข้อควรระวัง การจัดเก็บ และบำรุงรักษาบรรทัดเหล็ก	1. อธิบายลักษณะทั่วไปของ บรรทัดเหล็กได้ถูกต้อง 2. บอกชนิดของบรรทัดเหล็กได้ ถูกต้อง 3. อธิบายจีดมาตราบนบรรทัด เหล็กระบบเมตริกและระบบ อังกฤษได้ถูกต้อง 4. อ่านค่าบรรทัดเหล็กได้ถูกต้อง 5. สามารถวัดขนาดชิ้นงานด้วย บรรทัดเหล็กได้ถูกต้อง 6. อธิบายความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ในการใช้บรรทัดเหล็กวัดขนาด ชิ้นงานได้ถูกต้อง 7. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บ และบำรุงรักษาบรรทัดเหล็ก ได้ถูกต้อง	1. ความมีวินัย 2. ความรับผิดชอบ 3. ความสนใจใฝ่รู้ 4. ความสามัคคี
4 - 7	3	10 -21	เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 1. ประวัติความเป็นมาของ เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 2. ชนิดของ เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 3. ส่วนประกอบและหน้าที่ ของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 4. วิธีการแบ่งสเกลและอ่านค่า เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ระบบเมตริก 5. วิธีการแบ่งสเกลและอ่านค่า เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ระบบอังกฤษ 6. การวัดขนาดชิ้นงานด้วย เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 7. ข้อควรระวัง การจัดเก็บ และบำรุงรักษา เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	1. บอกประวัติความเป็นมาของ เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง 2. บอกชนิดของ เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง 3. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ ของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ได้ถูกต้อง 4. อธิบายวิธีการแบ่งสเกลและ อ่านค่าเวอร์เนียร์เวอร์เนียร์ คาลิปเปอร์ระบบเมตริกได้ ถูกต้อง 5. อธิบายวิธีการแบ่งสเกลและ อ่านค่าเวอร์เนียร์เวอร์เนียร์- คาลิปเปอร์ระบบอังกฤษ ได้ถูกต้อง 6. สามารถวัดขนาดชิ้นงานด้วย เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง	1. ความมีวินัย 2. ความรับผิดชอบ 3. ความสนใจใฝ่รู้ 4. ความสามัคคี

สพ.ที่	หน่วยที่	ชม.ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และ คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
			8. เวอร์เนียร์ไฮเกจ 9. เวอร์เนียร์วัดลึก	7. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บ และบำรุงรักษา เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ได้ถูกต้อง 8. อธิบายส่วนประกอบ หน้าที่ ของเวอร์เนียร์ไฮเกจได้ถูกต้อง 9. สามารถวัดขนาดชิ้นงานด้วย เวอร์เนียร์ไฮเกจได้ถูกต้อง 10. ข้อควรระวัง การจัดเก็บและ บำรุงรักษาเวอร์เนียร์ไฮเกจ ได้ถูกต้อง 11. อธิบายส่วนประกอบ หน้าที่ ข้อควรระวัง การจัดเก็บและ บำรุงรักษาเวอร์เนียร์วัดลึก ได้ถูกต้อง	
8-11	4	22-33	ไมโครมิเตอร์ 1. ประวัติความเป็นมาและ หลักการทำงานของ ไมโครมิเตอร์ 2. ส่วนประกอบและหน้าที่ ของไมโครมิเตอร์วัดนอก 3. วิธีการแบ่งสเกลและอ่านค่า ไมโครมิเตอร์ระบบเมตริก 4. วิธีการแบ่งสเกลและอ่านค่า ไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษ 5. การวัดขนาดชิ้นงานด้วย ไมโครมิเตอร์วัดนอก 6. ข้อควรระวัง การจัดเก็บ และบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ วัดนอก 7. ไมโครมิเตอร์วัดใน 8. ไมโครมิเตอร์วัดลึก	1. บอกประวัติความเป็นมาและ หลักการทำงานของไมโครมิเตอร์ ได้ถูกต้อง 2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ ของไมโครมิเตอร์วัดนอก ได้ถูกต้อง 3. อธิบายวิธีการแบ่งสเกลและ อ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดนอก ระบบเมตริกได้ถูกต้อง 4. อธิบายวิธีการแบ่งสเกลและ อ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดนอก ระบบอังกฤษได้ถูกต้อง 5. สามารถวัดขนาดชิ้นงานด้วย ไมโครมิเตอร์วัดนอกได้ถูกต้อง 6. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บ และบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ วัดนอกได้ถูกต้อง	1. ความมีวินัย 2. ความรับผิดชอบ 3. ความสนใจใฝ่รู้ 4. ความสามัคคี

สพ.ที่	หน่วยที่	ชม.ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และ คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
				7. บอกส่วนประกอบ หน้าที่ ข้อควรระวัง การจัดเก็บและ บำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดใน ได้ถูกต้อง 8. สามารถวัดขนาดชิ้นงานด้วย ไมโครมิเตอร์วัดในได้ถูกต้อง 9. บอกส่วนประกอบ หน้าที่ ข้อควรระวัง การจัดเก็บและ บำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดลึก ได้ถูกต้อง 10. สามารถวัดขนาดชิ้นงานด้วย ไมโครมิเตอร์วัดลึกได้ถูกต้อง	
12	5	34-36	เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด 1. คาลิปเปอร์วัดนอก 2. คาลิปเปอร์วัดใน 3. เกจวัดรูในขนาดเล็ก 4. เกจวัดรูในขนาดใหญ่	1. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ ของคาลิปเปอร์วัดนอก และคาลิปเปอร์วัดในได้ถูกต้อง 2. สามารถวัดขนาดชิ้นงานด้วย คาลิปเปอร์วัดนอก และคาลิปเปอร์วัดในได้ถูกต้อง 3. สามารถถ่ายขนาดระหว่าง คาลิปเปอร์กับเครื่องมือวัดแบบมี ขีดสเกลได้ถูกต้อง 4. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บ และบำรุงรักษาคาลิปเปอร์ ได้ถูกต้อง 5. บอกขนาดของเกจวัดรูใน ขนาดเล็กได้ถูกต้อง 6. อธิบายการวัดขนาดชิ้นงาน ด้วยเกจวัดรูในขนาดเล็ก ได้ถูกต้อง	1. ความมีวินัย 2. ความรับผิดชอบ 3. ความสนใจใฝ่รู้ 4. ความสามัคคี

สป.ที่	หน่วยที่	ชม.ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และ คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
				7. บอกขนาดของเกจวัดรูใน ขนาดใหญ่'ได้ถูกต้อง 8. อธิบายการวัดขนาดชิ้นงาน ด้วยเกจวัดรูในขนาดใหญ่ ได้ถูกต้อง	
13	6	37-39	ฉากและระดับน้ำเครื่องกล 1. ฉาก 1.1 ฉากเครื่องกล 1.2 ฉากผสม 2. ระดับน้ำเครื่องกล	1. อธิบายลักษณะและ ส่วนประกอบของฉากได้ถูกต้อง 2. บอกชนิดของ ฉากเครื่องกลได้ถูกต้อง 3. อธิบายการใช้งานของฉาก ได้ถูกต้อง 4. สามารถตรวจสอบชิ้นงานด้วย ฉากได้ถูกต้อง 5. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บ และบำรุงรักษาฉากได้ถูกต้อง 6. บอกส่วนประกอบ ของระดับน้ำเครื่องกลได้ถูกต้อง 7. อธิบายการใช้งานของ ระดับน้ำเครื่องกลได้ถูกต้อง 8. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บ และบำรุงรักษาระดับน้ำเครื่องกล ได้ถูกต้อง	1. ความมีวินัย 2. ความรับผิดชอบ 3. ความสนใจใฝ่รู้ 4. ความสามัคคี
14	7	40-42	เครื่องมือวัดมุม 1. ไบวัดมุม 2. บรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล	1. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ ของเครื่องมือวัดมุมได้ถูกต้อง 2. สามารถอ่านค่าเครื่องมือวัดมุม ได้ถูกต้อง 3. สามารถใช้งานเครื่องมือวัดมุม ได้ถูกต้อง 4. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บ และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดมุม ได้ถูกต้อง	1. ความมีวินัย 2. ความรับผิดชอบ 3. ความสนใจใฝ่รู้ 4. ความสามัคคี

สป.ที่	หน่วยที่	ชม.ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และ คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
15	8	43-45	คอมพิวเตอร์และนาฬิกาวัด 1. นาฬิกาวัด 2. คอมพิวเตอร์	1. บอกชื่อส่วนประกอบของ นาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์ ได้ถูกต้อง 2. สามารถอ่านค่านาฬิกาวัดและ คอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง 3. สามารถใช้งานนาฬิกาวัดและ คอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง 4. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บ และบำรุงรักษานาฬิกาวัดและ คอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง	1. ความมีวินัย 2. ความรับผิดชอบ 3. ความสนใจใฝ่รู้ 4. ความสามัคคี
16-17	9	46-51	เกจ 1. เกจบล็อก 2. เกจทรงกระบอก 3. เกจก้ามปู 4. เกจรัศมี 5. เกจวัดเกลียว 6. เกจวัดเรียว	1. บอกลักษณะและส่วนประกอบ ของเกจแต่ละชนิดได้ถูกต้อง 2. อธิบายการใช้งาน เกจแต่ละชนิดได้ถูกต้อง 3. สามารถตรวจสอบชิ้นงานด้วย เกจแต่ละชนิดได้ถูกต้อง 4. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บ และบำรุงรักษาเกจแต่ละชนิด ได้ถูกต้อง	1. ความมีวินัย 2. ความรับผิดชอบ 3. ความสนใจใฝ่รู้ 4. ความสามัคคี
18	10	52-54	การสอบเทียบเครื่องมือวัด 1. ความหมาย และจุดประสงค์ การสอบเทียบเครื่องมือวัด 2. นิยามศัพท์ด้านมาตรวิทยา 3. ขั้นตอนการสอบเทียบ เครื่องมือวัด 4. มาตรฐานการวัด 5. การสอบเทียบ เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ 6. การสอบเทียบ เวอร์เนียร์ไฮเกจ 7. การสอบเทียบไมโครมิเตอร์	1. บอกความหมายและ จุดประสงค์การสอบเทียบ เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง 2. อธิบายนิยามศัพท์ ด้านมาตรวิทยาได้ถูกต้อง 3. บอกขั้นตอนการสอบเทียบ เครื่องมือวัดและอธิบายมาตรฐาน การวัดได้ถูกต้อง 4. อธิบายการสอบเทียบ เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ได้ถูกต้อง 5. อธิบายการสอบเทียบ เวอร์เนียร์ไฮเกจได้ถูกต้อง	1. ความมีวินัย 2. ความรับผิดชอบ 3. ความสนใจใฝ่รู้ 4. ความสามัคคี

สป.ที่	หน่วยที่	ชม.ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์
			8. ประโยชน์ของการ สอบเทียบเครื่องมือวัด	6. อธิบายการสอบเทียบ ไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง 7. บอกประโยชน์ของการสอบ เทียบเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง	



แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 20102-2004 ชื่อวิชา การวัดละเอียด 2 (3)

สอนครั้งที่ 1 - 2

หน่วยที่ 1 ชื่อหน่วย พื้นฐานการวัดละเอียด

จำนวน 6 ชม.

หัวเรื่อง

1. ประวัติความเป็นมาของการวัด
2. ประเภทของเครื่องมือวัด
3. พื้นฐานระบบหน่วยการวัด
4. การแปลงค่าระหว่างหน่วยการวัด
5. กฎการใช้เครื่องมือวัด
6. สาเหตุความผิดพลาดที่เกิดจากการวัด
7. ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัด

สาระสำคัญ

การวัด คือ การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ ชุดปฏิบัติการเพื่อการตัดสินใจตัดสินค้าปริมาณที่ถูกต้องด้วยการเปรียบเทียบจากค่ามาตรฐานหรือเครื่องมือวัดให้ทราบว่าขนาดของชิ้นงานนั้นมีขนาดจริงเท่าใด

การวัดมีความสำคัญและจำเป็นต่อชีวิตประจำวันอย่างมากในทุกยุคทุกสมัย จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาพื้นฐานการวัดละเอียดเพื่อที่จะสามารถวัดขนาดชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง

จุดประสงค์ทั่วไป

นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ พื้นฐานการวัดละเอียด จำแนกประเภทเครื่องมือวัด ระบบการวัด แปลงค่าระหว่างหน่วยการวัด รู้จักข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความเป็นมาของการวัดได้ถูกต้อง
2. อธิบายวิธีจำแนกประเภทของเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง
3. อธิบายพื้นฐานระบบหน่วยการวัดได้ถูกต้อง
4. สามารถคำนวณการแปลงค่าระหว่างหน่วยการวัดได้ถูกต้อง
5. บอกกฎการใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง

6. บอกสาเหตุความผิดพลาดที่เกิดจากการวัดได้ถูกต้อง
7. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง พื้นฐานการวัดละเอียด
2. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ พื้นฐานการวัดต่าง ๆ ตัวอย่างคำถาม เช่น “นักเรียนรู้จักเครื่องมือวัดอะไรบ้าง” “หากเราต้องการทราบความยาวของชิ้นงานควรทำอย่างไร”
3. ผู้สอนให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจเนื้อหาพื้นฐานการวัดละเอียด และผู้สอนอธิบายเนื้อหาโดยใช้สื่อการสอน Power Point สื่อของจริง ประกอบการบรรยายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจ เนื้อหาสาระของการเรียนรู้
 - 3.1 ประวัติความเป็นมาของการวัด
 - 3.2 ประเภทของเครื่องมือวัด
 - 3.3 พื้นฐานระบบหน่วยการวัด
 - 3.4 การแปลงค่าระหว่างหน่วยการวัด
 - 3.5 กฎการใช้เครื่องมือวัด
 - 3.6 สาเหตุความผิดพลาดที่เกิดจากการวัด
 - 3.7 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัด
4. ผู้สอนอธิบายและสรุปเนื้อหา เรื่อง พื้นฐานการวัดละเอียด
5. นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง พื้นฐานการวัดละเอียด และใบงานที่ 1 – 1 จากนั้นผู้สอน และนักเรียนร่วมกันเฉลย ตรวจคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ วิชาการวัดละเอียด เรื่อง พื้นฐานการวัดละเอียด
2. สื่อ Power Point ประกอบการสอนหน่วยที่ 1 เรื่อง พื้นฐานการวัดละเอียด
3. สื่อของจริง

การวัดผลและประเมินผล

1. คะแนนจากการอภิปราย เรื่อง พื้นฐานการวัดละเอียด
2. คะแนนจากแบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 เรื่อง พื้นฐานการวัดละเอียด
3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน และการปฏิบัติงาน
4. คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. ห้องสมุด
2. ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
3. สถานประกอบการ

กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เรื่อง พื้นฐานการวัดละเอียด หรือทบทวนเนื้อหาจากหนังสืออ่านเสริม และเว็บไซต์จากอินเทอร์เน็ตที่ห้องศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ในเวลาว่าง



เฉลยแบบฝึกหัด

หน่วยที่ 1 พื้นฐานการวัดละเอียด

1. จงบอกประวัติความเป็นมาของการวัด

ประวัติความเป็นมาของการวัดแต่เดิม ตั้งแต่สมัยอียิปต์โบราณก่อนคริสต์กาล 2,000 - 3,000 ปี เกิดจากการที่มนุษย์พยายามที่จะทำการเปรียบเทียบกับสิ่งที่ไม่ทราบค่าที่กำหนดขึ้นกับสิ่งที่เป็นมาตรฐานเดิมที่ทราบค่าอยู่แล้ว เช่น การที่โลกหมุนรอบตัวเองหนึ่งรอบกำหนดเป็นหนึ่งวัน การสร้างแท่งความยาวขนาด 1 ศอก ต่อมามีการสร้างเครื่องมือวัดน้ำหนักที่มีลักษณะเป็นตราขังแบบคานสมดุล เพื่อใช้เปรียบเทียบกับน้ำหนักกับสิ่งอื่น และมีการกำหนดหน่วยของเวลา โดยการใช้ นาฬิกาแดดเปรียบเทียบกับเงาแสงดวงอาทิตย์ที่ทอดผ่าน การกำหนดขนาดมาตรฐานความยาว โดยใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกายและสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ โดยผู้มีอำนาจคิดและกำหนดขึ้นแล้วใช้วัดกับสิ่งก่อสร้าง อียิปต์จึงเป็นประเทศแรกที่ริเริ่มกำหนดมาตรฐานการวัดและมีบันทึกไว้เป็นประวัติศาสตร์

2. เครื่องมือวัด จำแนกได้ 2 ประเภท ได้แก่อะไรบ้าง

2.1 เครื่องมือวัดแบบมีขีดมาตรา

2.1.1 เครื่องมือวัดแบบมีขีดมาตราคงที่

2.1.2 เครื่องมือวัดแบบมีขีดมาตราเคลื่อนที่ได้

2.2 เครื่องมือวัดแบบไม่มีขีดมาตรา

2.2.1 เครื่องมือวัดแบบถ่ายภาพขนาด

2.2.2 เครื่องมือวัดแบบค่าคงที่

3. บรรทัดเหล็ก เป็นเครื่องมือวัดจัดอยู่ในประเภทใด

เครื่องมือวัดแบบมีขีดมาตราคงที่

4. เวอร์เนียคาลิเปอร์ เป็นเครื่องมือวัดจัดอยู่ในประเภทใด

เครื่องมือวัดแบบมีขีดมาตราเคลื่อนที่ได้

5. ระบบหน่วยการวัดมีกี่ระบบ ได้แก่ระบบอะไรบ้าง

มี 3 ระบบ ได้แก่ ระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบ เอส ไอ (SI Unit)

6. จงแปลงค่า 0.025 นิ้วให้เป็นหน่วย มม.

0.635 มม.

7. จงแปลงค่า 12.70 มม.ให้เป็นนิ้ว

0.5 นิ้ว

8. จงอธิบายกฎการใช้เครื่องมือวัดมา 4 ข้อ

- 8.1 ชิ้นงานที่ต้องการวัดจะต้องลบคมบริเวณก้นครีบริบต่างๆให้เรียบร้อก่อน
- 8.2 ต้องเช็ดทำความสะอาดชิ้นงานให้สะอาดปราศจากคราบน้ำมัน
- 8.3 ชิ้นงานที่ร้อน ควรรอให้เย็นก่อน จึงทำการวัดขนาดของชิ้นงาน
- 8.4 อย่าวัดชิ้นงานขณะที่ชิ้นงานยังเคลื่อนที่อยู่อาจทำให้เครื่องชำรุดเสียหายและเกิดอันตราย

9. จงอธิบายสาเหตุความผิดพลาดที่เกิดจากการวัด

สาเหตุความผิดพลาดที่เกิดจากการวัด

- 9.1 ความผิดพลาดจากผู้วัดอาจเกิดจาก การอ่านสเกลผิด การแนบสัมผัสวัดของเครื่องมือวัดกับผิวของชิ้นงานไม่สมบูรณ์ การวางแนวแกนวัดผิด ความไม่ตั้งใจในการวัดชิ้นงาน ขาดทักษะ ความชำนาญในการใช้เครื่องมือวัด
- 9.2 เกิดจากชิ้นงานสกปรก มีครีบริบ ผิวของชิ้นงานไม่เรียบพอ ชิ้นงานไม่ได้รูปทรงเรขาคณิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งผิวของชิ้นงานและรูปทรงเรขาคณิตจะต้องสัมพันธ์กับค่า Accuracy ของเครื่องมือวัดนั้น
- 9.3 ความผิดพลาดจากเครื่องมือวัด เครื่องมือวัดที่ผลิตออกมาจากโรงงานผลิตปกติจะมีค่าคุณลักษณะต่าง ๆ ตามมาตรฐาน แต่ถ้าขาดการจัดเก็บและบำรุงรักษา นำมาใช้งานโดยผิดวิธีก็จะทำให้ค่าคุณลักษณะต่าง ๆ ของเครื่องมือวัดเกินค่ามาตรฐานกำหนด ดังนั้นจึงต้องทำการสอบเทียบ (Calibration) เครื่องมือวัดนั้นเสียก่อน
- 9.4 ความผิดพลาดจากสภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดดันบรรยากาศ แรงเหนี่ยวนำไฟฟ้า จะมีผลต่อการวัด เช่น อุณหภูมิร้อนจะทำให้ขนาดของชิ้นงานและเครื่องมือวัดขยายตัว อากาศเย็นจะทำให้ขนาดของชิ้นงานและเครื่องมือวัดหดตัว ดังนั้นจึงควรเก็บเครื่องมือวัดที่อุณหภูมิ 20°C

10. จงบอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัด

- 10.1 วางและเก็บเครื่องมือวัดโดยแยกเครื่องมือที่มีคมออกจากกัน
- 10.2 ควรวางเครื่องมือวัดบนภาชนะที่มีความอ่อนนุ่ม
- 10.3 ศึกษาการใช้เครื่องมือวัดแต่ละชนิดให้ถูกต้อง
- 10.4 พยายามอย่าให้เครื่องมือวัดตกหล่น หรือกระแทกของแข็งอาจทำให้ชำรุดเสียหาย
- 10.5 ควรระมัดระวังในการใช้เครื่องมือวัดที่มีความละเอียด
- 10.6 ทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน ควรเช็ดทำความสะอาด และชโลมน้ำมัน และเก็บเครื่องมือวัดให้อยู่ตามสภาพเดิมตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องมือแต่ละประเภท

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 1 เรื่อง พื้นฐานการวัดละเอียด

1. ประสิทธิภาพของการวัด

1.1 ประสิทธิภาพของการวัด

ประสิทธิภาพของการวัดเพิ่มขึ้น ตั้งแต่สมัยอียิปต์โบราณ
ก่อนคริสต์กาลประมาณ 2,000 - 3,000 ปี
มนุษย์จึงได้ให้การรับรองมาตรฐานของการวัดได้ 3 สิ่ง คือ

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

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 1 เรื่อง พื้นฐานการวัดละเอียด

1.2 ประสิทธิภาพของการวัดมาตรฐานการวัด

1.2.1 มาตรฐานความยาว 1 ฟุต

1.2.2 มาตรฐานความยาว 1 คืบ



1.2.3 มาตรฐานความยาว 1 ไร่



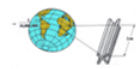
ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 1 เรื่อง พื้นฐานการวัดละเอียด

1.2.4 มาตรฐานความยาว 1 นิ้ว



1.2.5 มาตรฐานความยาว 1 เมตร



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 1 เรื่อง พื้นฐานการวัดละเอียด

1.3 ความหมายของการวัด

1.4 ความจำเป็นของการวัด

2. ประเภทของเครื่องมือวัด

2.1 เครื่องมือวัดแบบมีขีดมาตรา

2.1.1 เครื่องมือวัดแบบมีขีดมาตราคงที่



2.1.2 เครื่องมือวัดแบบมีขีดมาตราเคลื่อนที่ได้



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 1 เรื่อง พื้นฐานการวัดละเอียด

2.2 เครื่องมือวัดแบบไม่มีขีดมาตรา

2.2.1 เครื่องมือวัดแบบถ่ายภาพ



2.2.2 เครื่องมือวัดแบบลางที่



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 1 เรื่อง พื้นฐานการวัดละเอียด

3. พื้นฐานระบบหน่วยการวัด

3.1 ระบบเมตริก

3.2 ระบบอังกฤษ

3.3 ระบบเอสไอ (SI Unit)

4. การแปลงค่าระหว่างหน่วยการวัด

5. กฎการใช้เครื่องมือวัด

6. สาเหตุของความผิดพลาดที่เกิดจากการวัด

7. ข้อควรระวัง การสังเกตและบำรุงรักษาเครื่องมือวัด

สรุปสาระสำคัญ

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 20102-2004 ชื่อวิชา การวัดละเอียด 2 (3)

สอนครั้งที่ 3

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วย บรรทัดเหล็ก

จำนวน 3 ชม.

หัวเรื่อง

1. ลักษณะทั่วไปของบรรทัดเหล็ก
2. ชนิดของบรรทัดเหล็ก
3. จีดมาตราบนบรรทัดเหล็ก
4. การอ่านค่าบรรทัดเหล็ก
5. การวัดขนาดชิ้นงานด้วยบรรทัดเหล็ก
6. ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการใช้บรรทัดเหล็กวัดขนาดชิ้นงาน
7. ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาบรรทัดเหล็ก

สาระสำคัญ

บรรทัดเหล็กเป็นเครื่องมือวัดพื้นฐานที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม ใช้วัดชิ้นงานที่ไม่ต้องการความละเอียดมากนัก ลักษณะทั่วไปของบรรทัดเหล็ก ทำจากเหล็กไร้สนิมมีความหนาไม่เกิน 1 มม. และไม่บางกว่า 0.3 มม. ความยาวของบรรทัดที่นิยมใช้ในงานเครื่องมือกลคือ 150 มม. 300 มม. 500 มม. และ 1,000 มม.

จุดประสงค์ทั่วไป

นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ชนิด หน้าที่ ของบรรทัดเหล็ก สามารถอ่านค่าบรรทัดเหล็กได้ ทั้งระบบเมตริก และระบบอังกฤษ มีทักษะการใช้บรรทัดเหล็กวัดขนาดชิ้นงาน รู้จักข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาบรรทัดเหล็ก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายลักษณะทั่วไปของบรรทัดเหล็กได้ถูกต้อง
2. บอกชนิดของบรรทัดเหล็กได้ถูกต้อง
3. อธิบายจีดมาตราบนบรรทัดเหล็กระบบเมตริกและระบบอังกฤษได้ถูกต้อง
4. อ่านค่าบรรทัดเหล็กได้ถูกต้อง
5. สามารถวัดขนาดชิ้นงานด้วยบรรทัดเหล็กได้ถูกต้อง

6. อธิบายความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการใช้บรรทัดเหล็กวัดขนาดชิ้นงานได้ถูกต้อง
7. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาบรทัดเหล็กได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง บรรทัดเหล็ก
2. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ บรรทัดเหล็ก ตัวอย่างคำถาม เช่น “ ถ้านักเรียนต้องการตัดเหล็กยาว 100 มม. ใช้เครื่องมือวัดอะไร”
3. ผู้สอนให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจเนื้อหาบรรทัดเหล็ก และผู้สอนอธิบายเนื้อหาโดยใช้ สื่อการสอน Power Point สื่อของจริง ประกอบการบรรยายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระของการเรียนรู้
 - 3.1 ลักษณะทั่วไปของบรรทัดเหล็ก
 - 3.2 ชนิดของบรรทัดเหล็ก
 - 3.3 ขนาดมาตรฐานของบรรทัดเหล็ก
 - 3.4 การอ่านค่าบรรทัดเหล็ก
 - 3.5 การวัดขนาดชิ้นงานด้วยบรรทัดเหล็ก
 - 3.6 ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการใช้บรรทัดเหล็กวัดขนาดชิ้นงาน
 - 3.7 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาบรทัดเหล็ก
4. ผู้สอนอธิบายและสรุปเนื้อหา เรื่อง บรรทัดเหล็ก
5. นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง บรรทัดเหล็ก และใบงานที่ 2 – 1 จากนั้นผู้สอนและนักเรียน ร่วมกันเฉลย ตรวจคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ วิชาการวัดละเอียด เรื่อง บรรทัดเหล็ก
2. สื่อ Power Point ประกอบการสอนหน่วยที่ 2 เรื่อง บรรทัดเหล็ก
3. สื่อของจริง

การวัดผลและประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 เรื่อง บรรทัดเหล็ก
2. คะแนนจากการปฏิบัติตามใบงานที่ 2 - 1
3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน และการปฏิบัติงาน
4. คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. ห้องสมุด
2. ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
3. สถานประกอบการ

กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เรื่อง บรรทัดเหล็ก หรือทบทวนเนื้อหาจากหนังสืออ่านเสริมและเว็บไซต์จากอินเทอร์เน็ตที่ห้องศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ในเวลาว่าง



เฉลยแบบฝึกหัด

หน่วยที่ 2 เรื่อง บรรทัดเหล็ก

1. บรรทัดเหล็กมีลักษณะทั่วไปอย่างไร

บรรทัดเหล็กเป็นเครื่องมือวัดพื้นฐานที่มีขีดมาตราและเป็นที่นิยมใช้วัดความยาวของชิ้นงานตัวบรรทัดเหล็กนิยมนำจากเหล็กไร้สนิม เหมาะสำหรับการใช้วัดขนาดชิ้นงานที่มีค่าความละเอียดไม่เกิน 0.5 มม. หรือ $\frac{1}{16}$ นิ้ว บรรทัดเหล็กมีหลายขนาดสามารถเลือกใช้งานได้ตามต้องการสามารถอ่านค่าได้ง่าย แต่ให้ค่าความละเอียดไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์หรือไมโครมิเตอร์

2. บรรทัดเหล็กมีชนิดอะไรบ้าง

- 2.1 บรรทัดเหล็กทั่วไป (Solid Steel Rule)
- 2.2 บรรทัดสั้น (Short Rule)
- 2.3 บรรทัดตะขอ (Hook Rule)
- 2.4 บรรทัดย่อ (Shrink Rule)
- 2.5 บรรทัดวัดความลึก (Rule Depth Gauge)
- 2.6 บรรทัดวัดเลื่อน (Slide Caliper Rule)
- 2.7 บรรทัดมุม (Angle Rule)

3. บรรทัดตะขอ ใช้วัดงานลักษณะใด

ใช้วัดขนาดรูแคบ ๆ

4. ขีดมาตราระบบเมตริกบนบรรทัดเหล็ก จะแบ่งความยาว 1 ซม. ออกเป็น 10 ส่วน แต่ละส่วนมีค่ากี่มม.

มีค่าเท่ากับ 1 มม.

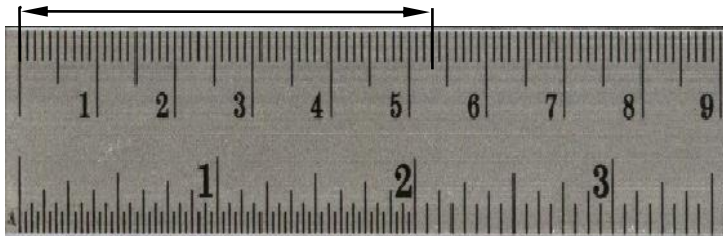
5. ขีดมาตราระบบอังกฤษบนบรรทัดเหล็กในความยาว 1 นิ้ว แบ่งออกเป็นกี่ส่วน

แบ่งออกเป็น 8, 16, 32, และ 64 ช่อง ตามลำดับแบ่งออกเป็น 8, 16, 32, และ 64 ช่อง ตามลำดับ

6. จากรูป ระยะ A อ่านค่าได้กี่ มม.

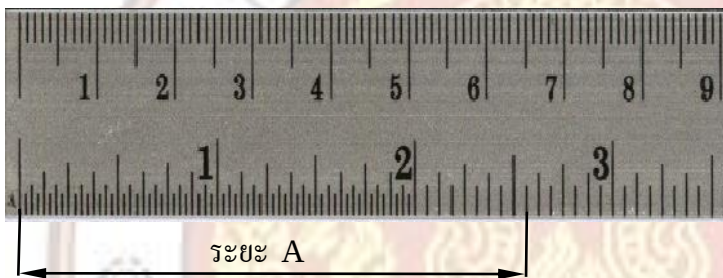
ระยะ A มีค่าเท่ากับ 53 มม.

ระยะ A



7. จากรูปภาพ ระยะ A อ่านค่าได้กี่ นิ้ว

ระยะ A มีค่าเท่ากับ $3\frac{9}{16}$ นิ้ว



8. จงอธิบายการวัดขนาดชิ้นงานด้วยบรรทัดเหล็ก

การวัดขนาดชิ้นงานด้วยบรรทัดเหล็กอย่างถูกวิธีจะได้ค่าวัดที่มีความถูกต้อง ถ้าหากวัดขนาดชิ้นงานผิดวิธีก็จะได้ค่าวัดที่ผิดพลาดจากความเป็นจริง ดังนั้นควรปฏิบัติตามการวัดขนาดชิ้นงานด้วยบรรทัดเหล็กดังนี้

8.1 เริ่มต้นจากจุดอ้างอิงศูนย์ (0)

การวัดขนาดชิ้นงานโดยเริ่มต้นจากขอบ หรือขีดศูนย์ (0) ของบรรทัดเหล็ก ในการวัดลักษณะของชิ้นงานที่เป็นป่า หรือเป็นแบบขึ้นบันได

8.2 เริ่มต้นจุดอ้างอิงที่ไม่ใช่ขอบของบรรทัดเหล็ก

การวัดในกรณีนี้ควรระวังการวางบรรทัดเหล็กในระหว่างการวัดว่าจะต้องขนานกับชิ้นงาน

9. จงอธิบายความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการใช้บรรทัดเหล็กวัดขนาดชิ้นงาน

9.1 ข้อผิดพลาดที่เกิดจากแนวเล็ง หรือมุมมองในการอ่านค่า จากจุด 2 จุดต่างกันเป็นสาเหตุสำคัญของข้อผิดพลาดแนวเล็ง

9.2 ข้อผิดพลาดที่เกิดจากบรรทัดเหล็กเคลื่อนตัวขณะทำการวัดขนาดชิ้นงาน เกิดจากการใช้บรรทัดเหล็กวัดขนาดชิ้นงานที่มีความละเอียด เป็นการยากที่จะจับชิ้นงานให้ตรงกับขีดสเกล เนื่องจากความหลวมที่เกิดจากมุมมองจากจุด 2 จุด และการเคลื่อนที่ระยะ ให้ตั้งฉากกับจุดที่ทำการวัดขนาดชิ้นงาน จึงเป็นสาเหตุของการเคลื่อนตัวของบรรทัดเหล็กในขณะที่ทำการวัดขนาดชิ้นงาน

10. จงบอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาบรรทัดเหล็ก

10.1 อย่านำบรรทัดเหล็กไปวัดขนาดชิ้นงานที่ยังร้อนอยู่

10.2 วางบรรทัดเหล็กในแนวระนาบเสมอ

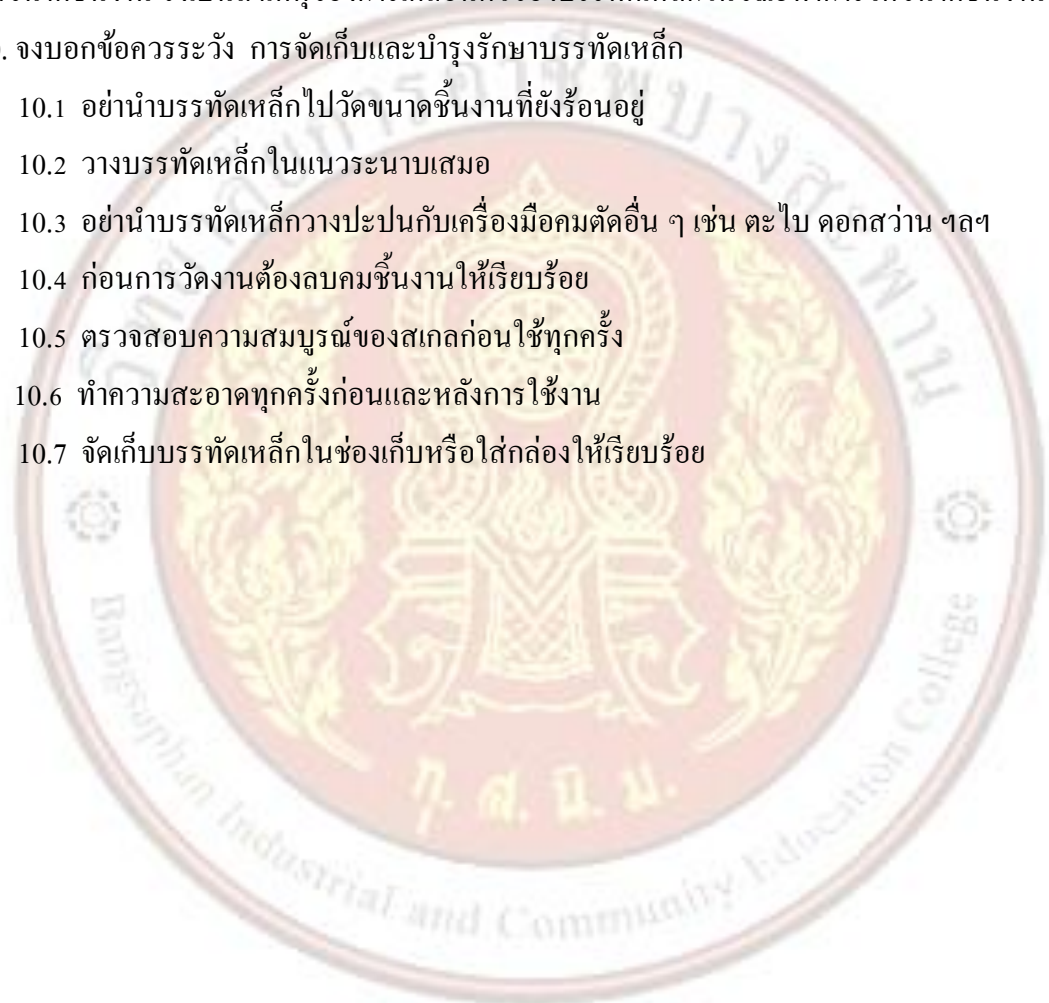
10.3 อย่านำบรรทัดเหล็กวางปะปนกับเครื่องมือคมตัดอื่น ๆ เช่น ตะไบ ดอกสว่าน ฯลฯ

10.4 ก่อนการวัดงานต้องลบคมชิ้นงานให้เรียบร้อย

10.5 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของสเกลก่อนใช้ทุกครั้ง

10.6 ทำความสะอาดทุกครั้งก่อนและหลังการใช้งาน

10.7 จัดเก็บบรรทัดเหล็กในช่องเก็บหรือใส่กล่องให้เรียบร้อย





วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 2 เรื่อง บรรทัดเหล็ก

1. ลักษณะทั่วไปของบรรทัดเหล็ก
บรรทัดเหล็กเป็นเครื่องมือวัดพื้นฐานที่มีขีดมาตรา นิยมใช้วัดความยาวของชิ้นงานตัวบรรทัดเหล็กนิยมทำจากเหล็กไร้สนิม เหมาะสำหรับการใช้วัดขนาดชิ้นงานที่มีค่าความละเอียดไม่เกิน 0.5 มม.
2. ชนิดของบรรทัดเหล็ก
 - 2.1 บรรทัดเหล็กทั่วไป (Solid Steel Rule)



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริภุญไชย



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 2 เรื่อง บรรทัดเหล็ก

- 2.2 บรรทัดสั้น (Short Rule)



- 2.3 บรรทัดตะกั่ว (Hook Rule)



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริภุญไชย



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 2 เรื่อง บรรทัดเหล็ก

- 2.4 บรรทัดย่อ (Shrink Rule)



- 2.5 บรรทัดวัดความลึก (Rule Depth Gauge)

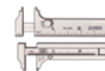


ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริภุญไชย



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 2 เรื่อง บรรทัดเหล็ก

- 2.6 บรรทัดวัดเลื่อน (Slide Caliper Rule)



- 2.7 บรรทัดมุม (Angle Rule)



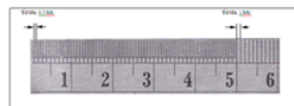
ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริภุญไชย



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 2 เรื่อง บรรทัดเหล็ก

3. ขีดมาตราบนบรรทัดเหล็ก

- 3.1 ขีดมาตราแบบเมตริก

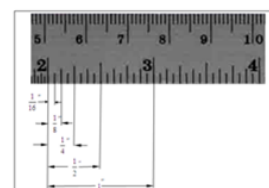


ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริภุญไชย



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 2 เรื่อง บรรทัดเหล็ก

- 3.1 ขีดมาตราแบบอังกฤษ



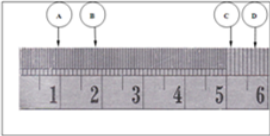
ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริภุญไชย



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
 หน่วยที่ 2 เรื่อง บรรทัดเหล็ก

4. การอ่านค่าบรรทัดเหล็ก

4.1 การอ่านค่าบรรทัดเหล็กแบบเมตริก

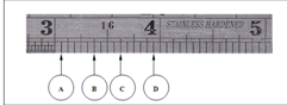


ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
 หน่วยที่ 2 เรื่อง บรรทัดเหล็ก

4.2 การอ่านค่าบรรทัดเหล็กแบบซีกอน



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
 หน่วยที่ 2 เรื่อง บรรทัดเหล็ก

5. การวัดขนาดชิ้นงานด้วยบรรทัดเหล็ก

5.1 เริ่มจากจุดอ้างอิงศูนย์ (0)



5.2 เริ่มค้นจุดอ้างอิงที่ไม่ใช่ของของบรรทัดเหล็ก



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
 หน่วยที่ 2 เรื่อง บรรทัดเหล็ก

6. ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการใช้บรรทัดเหล็กวัดขนาดชิ้นงาน

6.1 ข้อผิดพลาดที่เกิดจากแนวตั้ง หรือมุมมองในการอ่านค่า

6.2 ข้อผิดพลาดที่เกิดจากบรรทัดเหล็กเลื่อนตัวขณะทำการวัดขนาดชิ้นงาน

7. ข้อควรระวัง การชักเก็บและบำรุงรักษาบรรทัดเหล็ก

สรุปสาระสำคัญ

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 20102-2004 ชื่อวิชา การวัดละเอียด 2 (3)

สอนครั้งที่ 4 - 7

หน่วยที่ 3 ชื่อหน่วย เวอร์เนียคาลิปเปอร์

จำนวน 12 ชม.

หัวข้อเรื่อง

1. ประวัติความเป็นมาของเวอร์เนียคาลิปเปอร์
2. ชนิดของเวอร์เนียคาลิปเปอร์
3. ส่วนประกอบและหน้าที่ของเวอร์เนียคาลิปเปอร์
4. วิธีการแบ่งสเกลและอ่านค่าเวอร์เนียคาลิปเปอร์ระบบเมตริก
5. วิธีการแบ่งสเกลและอ่านค่าเวอร์เนียคาลิปเปอร์ระบบอังกฤษ
6. การวัดขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์
7. ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเวอร์เนียคาลิปเปอร์
8. เวอร์เนียไฮเกจ
9. เวอร์เนียวัดลึก

สาระสำคัญ

เวอร์เนียคาลิปเปอร์เป็นเครื่องมือวัดที่วัดขนาดชิ้นงานได้ละเอียดมากกว่าบรรทัดเหล็ก โดยใช้หลักการของสเกลที่แตกต่างกันสองสเกลมาทาบกันทำให้สเกลทั้งสองเกิดการเอียงกัน ทำให้สามารถอ่านค่าความละเอียดได้มากขึ้น เวอร์เนียคาลิปเปอร์ระบบเมตริกมีค่าความละเอียด $\frac{1}{20}$ (0.05 มม.) $\frac{1}{50}$ (0.02 มม.) เวอร์เนียคาลิปเปอร์ระบบอังกฤษมีค่าความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว และ $\frac{1}{1000}$ นิ้ว เวอร์เนียคาลิปเปอร์วัดขนาดชิ้นงานได้หลายขนาด เช่น วัดขนาดความโตภายนอก วัดขนาดความโตภายใน และวัดขนาดความลึก

จุดประสงค์ทั่วไป

นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ชนิด ส่วนประกอบและหน้าที่ ของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ สามารถแบ่งสเกล อ่านค่า เวอร์เนียคาลิปเปอร์ มีทักษะในการใช้งานเวอร์เนียคาลิปเปอร์ รู้จัก ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเวอร์เนียคาลิปเปอร์ เวอร์เนียไฮเกจ เวอร์เนียวัดลึก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกประวัติความเป็นมาของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง
2. บอกชนิดของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง
3. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง
4. อธิบายวิธีการแบ่งสเกลและอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ระบบเมตริกได้ถูกต้อง
5. อธิบายวิธีการแบ่งสเกลและอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ระบบอังกฤษได้ถูกต้อง
6. สามารถวัดขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง
7. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง
8. อธิบายส่วนประกอบ หน้าที่ ของเวอร์เนียร์ไฮเกจได้ถูกต้อง
9. สามารถวัดขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจได้ถูกต้อง
11. ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเวอร์เนียร์ไฮเกจได้ถูกต้อง
11. อธิบายส่วนประกอบ หน้าที่ ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเวอร์เนียร์วัดลึกได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

1. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
2. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ตัวอย่างคำถาม เช่น “ การวัดขนาดชิ้นงานในการกลึงงานของนักเรียนควรใช้เครื่องมือวัดอะไรและควรมีค่าความละเอียดเท่าใด”
3. ผู้สอนให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจเนื้อหา เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ และผู้สอนอธิบายเนื้อหาโดยใช้สื่อการสอน Power Point สื่อของจริง ประกอบการบรรยายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระของการเรียนรู้
 - 3.1 ประวัติความเป็นมาของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
 - 3.2 ชนิดของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
 - 3.3 ส่วนประกอบและหน้าที่ของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
 - 3.4 วิธีการแบ่งสเกลและอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ระบบเมตริก
 - 3.5 วิธีการแบ่งสเกลและอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ระบบอังกฤษ
 - 3.6 การวัดขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
 - 3.7 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

3.8 เวอร์เนียร์ไฮเกจ

3.9 เวอร์เนียร์วัดลึก

4. ผู้สอนอธิบายและสรุปเนื้อหา เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

5. นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ และใบงานที่ 3 – 1 และใบงานที่ 3 - 2 จากนั้นผู้สอน และนักเรียนร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน

6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ วิชาการวัดละเอียด เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
2. สื่อ Power Point ประกอบการสอนหน่วยที่ 3 เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
3. สื่อของจริง

การวัดผลและประเมินผล

1. คะแนนจากการอภิปราย เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
2. คะแนนจากแบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน และการปฏิบัติงาน
4. คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. ห้องสมุด
2. ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
3. สถานประกอบการ

กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ หรือทบทวนเนื้อหาจากหนังสืออ่านเสริมและเว็บไซต์จากอินเทอร์เน็ตที่ห้องศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ในเวลาว่าง

เฉลยแบบฝึกหัด

หน่วยที่ 3 เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์

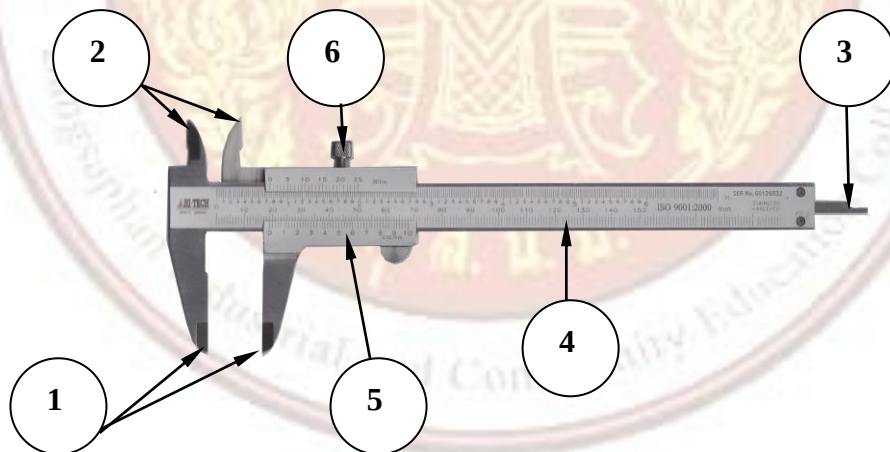
1. จงบอกประวัติความเป็นมาของเวอร์เนียคาลิเปอร์

เมื่อประมาณปีพ.ศ. 2174 หรือ ค.ศ. 1631 ชาวฝรั่งเศสชื่อปีแอร์ เวอร์เนีย (Pierre Vernier) ได้คิดค้นระบบของสเกลขึ้นมา โดยใช้หลักการของสเกลสองสเกลซ้อนทับกัน โดยให้สเกลอันหนึ่งสามารถเลื่อนไปมาได้เพื่อยาวระยะของสเกลอีกอันหนึ่งทำให้เกิดค่าวัดความละเอียดเนื่องจากการเยื้องกันของสเกลทั้งสอง จิตสเกลที่เลื่อนไปมาได้เรียกว่า เวอร์เนียสเกล (Vernier Scale)

ต่อมาในปี ค.ศ. 1851 โจเซฟ อาร์ บราวน์ (Joseph R. Brown) และคณะได้พัฒนาหลักการสร้างสเกลเวอร์เนีย ด้วยวิธีการเพิ่มปากวัดเลื่อน (Slide Caliper) เพื่อให้สามารถใช้งานได้ดียิ่งขึ้น จึงได้เปลี่ยนชื่อเรียกเป็น “เวอร์เนียคาลิเปอร์” ตามชื่อของปีแอร์ เวอร์เนีย และชื่อเรียกปากวัดงาน

2. จงบอกชนิดของเวอร์เนียคาลิเปอร์

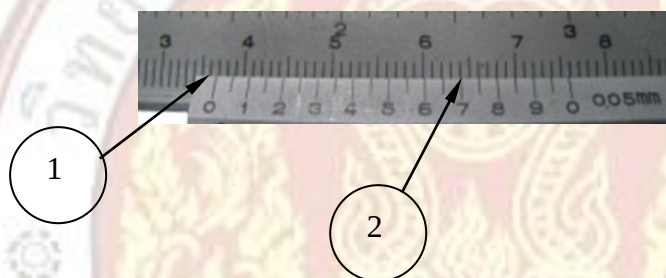
- 2.1 เวอร์เนียคาลิเปอร์ชนิดทั่วไปอ่านค่าแบบสเกล
 - 2.2 เวอร์เนียคาลิเปอร์ชนิดอ่านค่าด้วยนาฬิกา
 - 2.3 เวอร์เนียคาลิเปอร์อ่านค่าด้วยระบบดิจิตอล
- #### 3. จงอธิบายส่วนประกอบและหน้าที่ของเวอร์เนียคาลิเปอร์



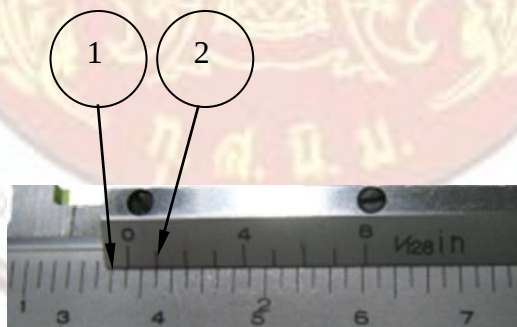
1. ปากวัดนอก (Outside Caliper Jaws)
2. ปากวัดใน (Inside Caliper Jaws)
3. ก้านวัดลึก (Depth Probe)
4. สเกลหลัก (Main Scale)

มีหน้าที่วัดขนาดความโตภายนอกของชิ้นงาน
มีหน้าที่วัดขนาดความโตภายในของชิ้นงาน
มีหน้าที่วัดขนาดความลึกของชิ้นงาน
มีหน้าที่เป็นค่าสเกลหายาที่ติดอยู่กับ
ด้ามเวอร์เนียคาลิเปอร์

5. สเกลเลื่อน (Vernier Scale) มีหน้าที่เป็นค่าสเกลขยายค่าความละเอียดอยู่บนปากวัดเลื่อน
6. สกรูล็อค (Locking Screw) มีหน้าที่ล็อคตำแหน่งของปากวัดให้คงที่
4. จงอธิบายวิธีการแบ่งสเกลของเวอร์เนียคาลิเปอร์ระบบเมตริกค่าความละเอียด $\frac{1}{50}$ มม.
 สเกลหลัก แบ่งความยาวขนาด 1 ซม. ออกเป็น 10 ช่อง แต่ละช่องมีความยาวเท่ากับ 1 มม.
 สเกลเลื่อน แบ่งความยาวขนาด 49 มม. ออกเป็น 50 ช่อง แต่ละช่องของสเกลเลื่อนมีความยาวเท่ากับ 0.98 มม.
5. จงอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ระบบเมตริกค่าความละเอียด $\frac{1}{20}$ มม.
 อ่านค่าได้ 36.70 มม.



6. จงอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ระบบอังกฤษค่าความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว
 อ่านค่าได้ $1\frac{25}{64}$ นิ้ว



7. จงอธิบายการวัดขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์
 การวัดขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์นั้น สามารถวัดขนาดชิ้นงานได้หลายลักษณะ เช่น วัดขนาดความโตนอก วัดขนาดความโตใน และวัดขนาดความตื้นลึก
 ลักษณะการใช้งานของเวอร์เนียคาลิเปอร์มี 3 ลักษณะ คือ การใช้ปากวัดนอก วัดความโตภายนอกของชิ้นงาน การใช้ปากวัดในวัดความโตภายในของชิ้นงานและ การใช้ก้านวัดลึกวัดความลึกของชิ้นงาน

8. จงบอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ มา 4 ข้อ

8.1 ทำความสะอาดและลบคมชิ้นงานก่อนใช้เครื่องมือวัดทุกครั้ง

8.2 อย่าวัดขนาดชิ้นงานในขณะที่ชิ้นงานกำลังหมุนอยู่

8.3 ทำความสะอาดและทาน้ำมันกันสนิมทุกครั้ง ภายหลังการใช้งาน

8.4 เก็บเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ใส่กล่องให้เรียบร้อย

9. เวอร์เนียร์ไฮเกจ เป็นเครื่องมือใช้สำหรับวัดอะไร

เวอร์เนียร์ไฮเกจเป็นเครื่องมือวัดที่ใช้สำหรับวัดหรือตรวจสอบขนาดความสูงของชิ้นงานและใช้ในการร่างแบบ มีหลักการแบ่งสเกลเช่นเดียวกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ คือมีทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ

10. เวอร์เนียร์วัดลึกใช้วัดขนาดชิ้นงานลักษณะใด

วัดความลึกรูคว้าน ร่องลึก หรือส่วนลดต่างระดับ





วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 3 เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์

1. ประวัติความเป็นมาของเวอร์เนียคาลิเปอร์
 - 1.1 ประวัติความเป็นมาของเวอร์เนียคาลิเปอร์

เมื่อประมาณปีพ.ศ. 2174 หรือ ค.ศ. 1631 ชาวฝรั่งเศสชื่อปีแอร์ เวอร์เนีย (Pierre Vernier) ได้คิดค้นระบบของสเกลขึ้นมา โดยใช้หลักการของสเกลสองสเกลซ้อนทับกัน โดยให้สเกลส่วนหนึ่งสามารถเลื่อนไปมาได้เพื่อขยายระยะของสเกลอีกส่วนหนึ่ง ทำให้เกิดค่าวัดละเอียดเนื่องจากการเอียงกันของสเกลทั้งสองสเกลที่เลื่อนไปมาได้เรียกว่า เวอร์เนียสเกล (Vernier Scale)
 - 1.2 ความหมายของเวอร์เนียคาลิเปอร์

เวอร์เนียคาลิเปอร์ หมายถึง เครื่องมือวัดที่สามารถวัดขนาดของชิ้นงานได้หลายลักษณะ

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริ่งสะแก



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 3 เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์

2. ชนิดของเวอร์เนียคาลิเปอร์
 - 2.1.1 เวอร์เนียคาลิเปอร์ชนิดทั่วไปอ่านค่าแบบสเกล
 - 2.1.2 เวอร์เนียคาลิเปอร์ชนิดอ่านค่าด้วยนาฬิกาวัด



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริ่งสะแก

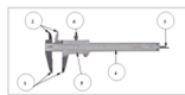


วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 3 เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์

- 2.1.3 เวอร์เนียคาลิเปอร์อ่านค่าด้วยระบบทศนิยม



3. ส่วนประกอบและหน้าที่ของเวอร์เนียคาลิเปอร์

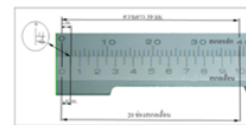


ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริ่งสะแก



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 3 เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์

4. วิธีการแบ่งสเกลและการอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ระบบเมตริก
 - 4.1 การแบ่งสเกลเวอร์เนียคาลิเปอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{20}$ มม. (0.05 มม.)



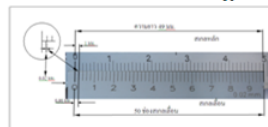
- 4.2 การอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{20}$ มม. (0.05 มม.)

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริ่งสะแก



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 3 เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์

4. วิธีการแบ่งสเกลและการอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ระบบเมตริก
 - 4.3 การแบ่งสเกลเวอร์เนียคาลิเปอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{50}$ มม. (0.02 มม.)



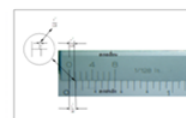
- 4.4 การอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{50}$ มม. (0.02 มม.)

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริ่งสะแก



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 3 เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์

5. วิธีการแบ่งสเกลและการอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ระบบอังกฤษ
 - 5.1 การแบ่งสเกลเวอร์เนียคาลิเปอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว



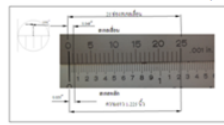
- 5.2 การอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริ่งสะแก



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 3 เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์

5. วิธีการแบ่งสเกลและการอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ระบบอังกฤษ
5.3 การแบ่งสเกลเวอร์เนียคาลิเปอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{1000}$ นิ้ว



- 5.4 การอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{1000}$ นิ้ว

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริโศเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 3 เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์

6. การวัดขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์
6.1 การใช้ปากวัดนอกวัดความโตนอกของชิ้นงาน



- 6.2 การใช้ปากวัดในวัดความโตในของชิ้นงาน



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริโศเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 3 เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์

- 6.3 การใช้ปากวัดลึกวัดความลึกของชิ้นงาน



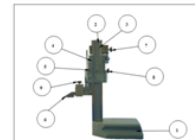
7. ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเวอร์เนียคาลิเปอร์

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริโศเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 3 เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์

8. เวอร์เนียไฮเกจ (Vernier Height Gauge)
8.1 ส่วนประกอบของเวอร์เนียไฮเกจ



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริโศเกษ

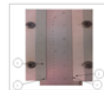


วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 3 เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์

- 8.2 การวัดขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียไฮเกจ



- 8.3 การอ่านค่าเวอร์เนียไฮเกจ



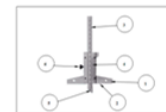
- 8.4 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเวอร์เนียไฮเกจ

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริโศเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 3 เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์

9. เวอร์เนียวัดลึก (Vernier Depth Gauge)
9.1 ส่วนประกอบ หน้าที ของเวอร์เนียวัดลึก



- 9.2 ลักษณะการใช้งานของเวอร์เนียวัดลึก

- 9.3 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเวอร์เนียวัดลึก
สรุปสาระสำคัญ

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพหริโศเกษ

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 20102-2004 ชื่อวิชา การวัดละเอียด 2 (3)

สอนครั้งที่ 8 - 11

หน่วยที่ 4 ชื่อหน่วย ไมโครมิเตอร์

จำนวน 12 ชม.

หัวข้อเรื่อง

1. ประวัติความเป็นมาและหลักการทำงานของไมโครมิเตอร์
2. ส่วนประกอบและหน้าที่ของไมโครมิเตอร์วัดนอก
3. วิธีการแบ่งสเกลและอ่านค่าไมโครมิเตอร์ระบบเมตริก
4. วิธีการแบ่งสเกลและอ่านค่าไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษ
5. การวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอก
6. ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดนอก
7. ไมโครมิเตอร์วัดใน
8. ไมโครมิเตอร์วัดลึก

สาระสำคัญ

ไมโครมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในงานอุตสาหกรรมที่ต้องการความละเอียดและเที่ยงตรงสูง หลักการทำงานของไมโครมิเตอร์ได้พัฒนามาจากการหมุนเคลื่อนที่ของชุดเกลียว โดยการเคลื่อนที่ของเกลียวปากเดียว หมุนเคลื่อนที่ไปครบ 1 รอบ การเคลื่อนที่ของเส้นขอบเกลียว 1 รอบ จะเท่ากับ 1 ระยะพิทช์ของเกลียว เช่นเกลียวของไมโครมิเตอร์ ระบบเมตริก มีระยะพิทช์เท่ากับ 0.5 มม. ไมโครมิเตอร์มีหน่วยการวัดทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ สามารถวัดค่าความละเอียดได้ $\frac{1}{100}$ มม. (0.01 มม.) $\frac{1}{1,000}$ มม. (0.001 มม.) $\frac{1}{1,000}$ มม. (0.001 นิ้ว) และ $\frac{1}{10,000}$ มม. (0.0001 นิ้ว)

จุดประสงค์ทั่วไป

นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ส่วนประกอบ หน้าที่ ของไมโครมิเตอร์ สามารถแบ่งสเกลอ่านค่าไมโครมิเตอร์ มีทักษะในการวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์ รู้จักข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกประวัติความเป็นมาและหลักการทำงานของไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง
2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของไมโครมิเตอร์วัดนอกได้ถูกต้อง
3. อธิบายวิธีการแบ่งสเกลและอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดนกระบบเมตริกได้ถูกต้อง
4. อธิบายวิธีการแบ่งสเกลและอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดนกระบบอังกฤษได้ถูกต้อง
5. สามารถวัดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอกได้ถูกต้อง
6. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดนอกได้ถูกต้อง
7. บอกส่วนประกอบ หน้าที่ ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดในได้ถูกต้อง
8. สามารถวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดในได้ถูกต้อง
9. บอกส่วนประกอบ หน้าที่ ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดลึกได้ถูกต้อง
10. สามารถวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดลึกได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

1. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง ไมโครมิเตอร์
2. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับไมโครมิเตอร์ ตัวอย่างคำถาม เช่น “เครื่องมือวัดชนิดใดที่สามารถวัดได้ละเอียดมากกว่าเวอร์เนียสคาลิปเปอร์”
3. ผู้สอนให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจเนื้อหา ไมโครมิเตอร์ และผู้สอนอธิบายเนื้อหาโดยใช้สื่อการสอน Power Point สื่อของจริง ประกอบการบรรยายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

- 3.1 ประวัติความเป็นมาและหลักการทำงานของไมโครมิเตอร์
- 3.2 ส่วนประกอบและหน้าที่ของไมโครมิเตอร์วัดนอก
- 3.3 วิธีการแบ่งสเกลและอ่านค่าไมโครมิเตอร์ระบบเมตริก
- 3.4 วิธีการแบ่งสเกลและอ่านค่าไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษ
- 3.5 การวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอก
- 3.6 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดนอก
- 3.7 ไมโครมิเตอร์วัดใน
- 3.8 ไมโครมิเตอร์วัดลึก

4. ผู้สอนอธิบายและสรุปเนื้อหา เรื่อง ไมโครมิเตอร์

5. นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์ และใบงานที่ 4-1 ใบงานที่ 4-2 และใบงานที่ 4-3 จากนั้นผู้สอน และนักเรียนร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน

6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ วิชาการวัดละเอียด เรื่อง ไมโครมิเตอร์

2. สื่อ Power Point ประกอบการสอนหน่วยที่ 4 เรื่อง ไมโครมิเตอร์

3. สื่อของจริง

การวัดผลและประเมินผล

1. คะแนนจากการอภิปราย เรื่อง ไมโครมิเตอร์

2. คะแนนจากแบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 เรื่อง ไมโครมิเตอร์

3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน และการปฏิบัติงาน

4. คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. ห้องสมุด

2. ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

3. สถานประกอบการ

กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ หรือทบทวนเนื้อหาจากหนังสืออ่านเสริม และเว็บไซต์จากอินเทอร์เน็ตที่ห้องศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ในเวลาว่าง

เฉลยแบบฝึกหัด

หน่วยที่ 4 เรื่อง ไมโครมิเตอร์

1. ประวัติความเป็นมาและหลักการทำงานของไมโครมิเตอร์

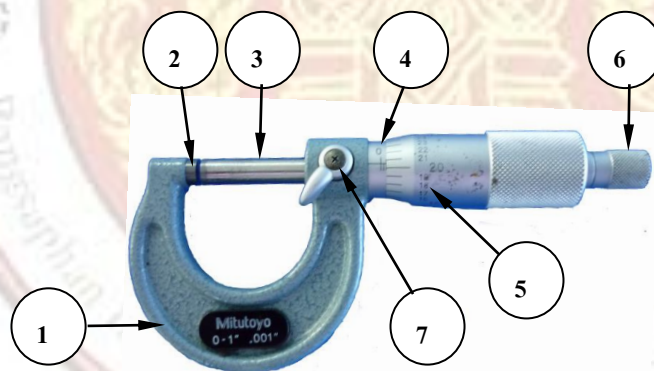
1.1 ประวัติความเป็นมาของไมโครมิเตอร์

ไมโครมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในงานอุตสาหกรรมที่ต้องการความละเอียดและเที่ยงตรงสูง ไมโครมิเตอร์ถูกคิดค้นขึ้นมาโดย ยีน พาลเมอร์ นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ปี ค.ศ. 1848 และได้มีการเปลี่ยนชื่อจากไมโครมิเตอร์คาลิปเปอร์ เป็นไมโครมิเตอร์ในปัจจุบัน

1.2 หลักการทำงานของไมโครมิเตอร์

หลักการทำงานของไมโครมิเตอร์ได้พัฒนามาจากการหมุนเคลื่อนที่ของชุดเกลียวซึ่งประกอบไปด้วยสกรู และนัต เหมือนหลักการเคลื่อนที่ของซีแคลมป์ โดยเอาหลักการของการเคลื่อนที่ของเกลียวที่ถูกหมุนเคลื่อนที่ไปหนึ่งรอบของเกลียวปากเดียว การเคลื่อนที่ของเส้นขอบเกลียว 1 รอบ (Lead) จะเท่ากับ 1 ระยะพิตช์ของเกลียว (Pitch)

2. จงอธิบายส่วนประกอบและหน้าที่ของไมโครมิเตอร์



- | | |
|---------------------|--|
| 1. โครง (Fram) | เป็นชิ้นส่วนหลักของไมโครมิเตอร์ที่นำชิ้นส่วนอื่นมาประกอบรวมกัน |
| 2. แกนรับ (Anvil) | จะติดกับโครงด้วยการสวมอัด ที่ผิวสัมผัสของแกนรับทำด้วยทั้งสเตนคาร์ไบด์ |
| 3. แกนวัด (Spindle) | มีขนาดเท่ากับแกนรับที่ผิวสัมผัสของแกนวัดทำด้วยทั้งสเตนคาร์ไบด์ ส่วนอีกด้านหนึ่งจะเป็นเกลียวจะติดกับปลอกสเกลหมุนวัด |

4. ปลอกสเกลหลัก (Sleeve) ยึดติดกับที่ด้วยเกลียวมีขีดสเกลหลักแบ่งตามความยาวอยู่ที่ ปลอกสเกลหลัก
5. ปลอกหมุนวัด (Thimble) รอบปลอกหมุนวัดแบ่งออกเป็นส่วนๆหรือแบ่งเป็นช่อง เท่าๆกันถ้าใช้หน่วยวัดเป็นระบบเมตริกจะแบ่งเป็น 50 ช่อง หน่วยวัดเป็นระบบอังกฤษ จะแบ่งเป็น 25 ช่อง
6. หัวหมุนกระทบเลื่อน (Ratchet Stop) หัวหมุนกระทบเลื่อน เป็นอุปกรณ์ช่วยให้ค่าที่ได้ จากการวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์ภายนอกถูกต้อง แม่นยำ เมื่อหมุนหัวกระทบเลื่อนสัมผัสกับผิวของชิ้นงาน สนิทพอดีจะเกิดเสียงดังขึ้น แสดงว่าแรงกดพอดี แรงกดในการวัดขนาดชิ้นงานเท่ากันตลอดค่าที่ได้จากการวัดขนาด ชิ้นงานจะถูกต้องแม่นยำ
7. แหวนล็อกแกนวัด (Lock ring) ใช้สำหรับยึดแกนวัดให้แน่นไม่ให้เคลื่อนที่หรือ คลายแกนวัดเพื่อให้แกนวัดเคลื่อนที่

3. การแบ่งไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{100}$ มม.(0.01มม.) เมื่อปลอกสเกลหลักหมุน 1 รอบ แกนวัด จะเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงกึ่งมม.

เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง 0.5 มม.

4. จงอธิบายหลักการอ่านไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{100}$ มม.(0.01มม.)

ขั้นตอนที่ 1 อ่านค่าจากปลอกสเกลหลักก่อน โดยพิจารณาจากขอบของปลอกหมุนวัดตรงหรือ เลยขีดสเกลด้านบนของเส้นอ้างอิง เช่น 1 มม., 2 มม.,24 มม.

ขั้นตอนที่ 2 อ่านค่าจากปลอกสเกลหลัก โดยพิจารณาจากขอบของปลอกหมุนวัดตรงหรือเลย ขีดสเกลด้านล่างของเส้นอ้างอิง เช่น 0.50 มม.

ขั้นตอนที่ 3 อ่านค่าจากขีดสเกลปลอกหมุนวัด โดยพิจารณาจากขีดสเกลของปลอกหมุนวัดตรง กับเส้นอ้างอิงที่ขีดใด เช่น 0.01 มม. , 0.05 มม.0.49 มม.

ขั้นตอนที่ 4 นำค่าทั้งหมดมารวมกันจะเป็นค่าที่อ่านได้จากไมโครมิเตอร์

5. การแบ่งไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{1,000}$ นิ้ว (0.001 นิ้ว) ปลอกสเกลหลัก ระยะ 0.1 นิ้ว

จะ แบ่งเป็น 4 ช่อง แต่ละช่องมีค่าเท่ากับกึ่งนิ้ว

0.025 นิ้ว

6. จงอธิบายหลักการอ่านไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{1,000}$ นิ้ว (0.001 นิ้ว)

ขั้นตอนที่ 1 อ่านค่าจากปลอกสเกลหลักก่อน โดยพิจารณาจากขอบของปลอกหมุนวัดตรงหรือเลยขีดสเกลด้านล่างของเส้นอ้างอิง เช่น 0.025 นิ้ว , 0.050 นิ้ว ,1 นิ้ว

ขั้นตอนที่ 2 อ่านค่าจากขีดสเกลปลอกหมุนวัด โดยพิจารณาจากขีดสเกลของปลอกหมุนวัดตรงกับเส้นอ้างอิงที่ขีดใด เช่น 0.001 นิ้ว , 0.002 นิ้ว0.024 นิ้ว

ขั้นตอนที่ 3 นำค่าทั้งหมดมารวมกันจะเป็นค่าที่อ่านได้จากไมโครมิเตอร์

7. จงบอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดนอกมา 4 ข้อ

7.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของศูนย์ไมโครมิเตอร์วัดนอกก่อนใช้งาน

7.2 ห้ามวัดขนาดชิ้นงานในขณะที่ชิ้นงานกำลังหมุนหรือเคลื่อนที่

7.3 ใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกวัดขนาดชิ้นงานผิวเรียบไม่ควรวัดขนาดชิ้นงานผิวดิบ

7.4 จัดเก็บไมโครมิเตอร์ใส่กล่องให้เรียบร้อย

8. จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ผิด

...X...8.1 การหมุนปลอกหมุนสเกลหมุนวัดเพื่อตรวจสอบ จะต้องหมุนให้แกนวัดและแกนรับสัมผัสกันพอดี โดยไม่ต้องหมุนปลอกกระทบเลื่อน

...X...8.2 การตรวจสอบความคลาดเคลื่อนโดยการปรับแกนวัดและแกนรับให้มีค่าเท่ากับ 0 ใช้ได้กับไมโครมิเตอร์ทุกขนาด

9. จงขีดเส้นใต้ข้อความที่ถูกต้อง

9.1 การตรวจสอบไมโครมิเตอร์วัดในด้วยวงแหวนมาตรฐาน ถ้าค่าที่อ่านได้ไม่ตรงกับค่าที่ระบุในวงแหวนมาตรฐานแสดงว่าไมโครมิเตอร์วัดใน (มีความเที่ยงตรง / มีความคลาดเคลื่อน)

9.2 การตรวจสอบไมโครมิเตอร์วัดในด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอกที่มีความถูกต้องและเที่ยงตรง ถ้าค่าที่อ่านได้จากไมโครมิเตอร์วัดในตรงกับค่าที่อ่านได้จากไมโครมิเตอร์วัดนอก แสดงว่า (มีความเที่ยงตรง / มีความคลาดเคลื่อน)

10. จงขีดเส้นใต้ข้อความที่ถูกต้อง

10.1 การตรวจสอบไมโครมิเตอร์วัดลึกกับผิวโต๊ะระดับ ค่าที่อ่านมีค่าเท่ากับศูนย์ แสดงว่า (มีความเที่ยงตรง / มีความคลาดเคลื่อน)

10.2 การตรวจสอบไมโครมิเตอร์วัดลึกกับเกจบล็อก ค่าที่อ่านมีค่าเท่ากับขนาดของเกจบล็อกแสดงว่า (มีความเที่ยงตรง / มีความคลาดเคลื่อน)



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 4 เรื่อง ไมโครมิเตอร์

1. ประวัติความเป็นมาของไมโครมิเตอร์

1.1 ประวัติความเป็นมาของไมโครมิเตอร์

ไมโครมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในงานอุตสาหกรรมที่ต้องการความละเอียดและเที่ยงตรงสูง ไมโครมิเตอร์ถูกคิดค้นขึ้นโดย ชิน ทาลเมอร์ นักวิทยาศาสตร์ ชาวฝรั่งเศส ปี ค.ศ. 1848

1.2 หลักการทำงานของไมโครมิเตอร์

พัฒนามาจากการหมุนเกลียวที่ของทุกเกลียว ซึ่งประกอบไปด้วยสกรู และน๊อต เหมือนหลักการเคลื่อนที่ของซีแล็คซ์ โดยหลักการการเคลื่อนที่ของเกลียวที่ออกหมุนเคลื่อนที่ไปหนึ่งรอบของเกลียวปากเกลียว ซึ่งการเคลื่อนที่ของเส้นขอบเกลียว 1 รอบ (Lead) จะเท่ากับ 1 ระยะพิทช์ของเกลียว (Pitch)

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 4 เรื่อง ไมโครมิเตอร์

2. ส่วนประกอบและหน้าที่ของไมโครมิเตอร์



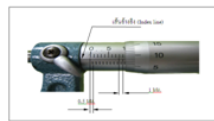
ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 4 เรื่อง ไมโครมิเตอร์

3. วิธีการแบ่งสเกลและการอ่านค่าไมโครมิเตอร์ระบบเมตริก

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



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

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 4 เรื่อง ไมโครมิเตอร์

3.3 การแบ่งสเกลไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{1000}$ นิ้ว



3.4 การอ่านค่าไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{1000}$ นิ้ว

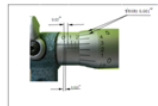
ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 4 เรื่อง ไมโครมิเตอร์

4. การแบ่งและอ่านค่าไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษ

4.1 การแบ่งสเกลไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{1000}$ นิ้ว



4.2 การอ่านค่าไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{1000}$ นิ้ว

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 4 เรื่อง ไมโครมิเตอร์

4. การแบ่งและอ่านค่าไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษ

4.3 การแบ่งสเกลไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{10,000}$ นิ้ว

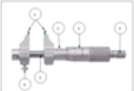


4.4 การอ่านค่าไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{10,000}$ นิ้ว

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 **วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103**
หน่วยที่ 4 เรื่อง ไมโครมิเตอร์

5. การวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอก
 - 5.1 การเลือกขนาดไมโครมิเตอร์วัดนอก
 - 5.2 การวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอก
6. ข้อควรระวัง การจับเก็บและบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดนอก
7. ไมโครมิเตอร์วัดใน
 - 7.1 ส่วนประกอบ หน้าที่ ของไมโครมิเตอร์วัดในแบบลาซิปเปอร์



ว่าที่ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 **วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103**
หน่วยที่ 4 เรื่อง ไมโครมิเตอร์

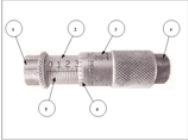
- 7.1.2 การอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดในแบบลาซิปเปอร์
- 7.1.3 การวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดในแบบลาซิปเปอร์



ว่าที่ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 **วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103**
หน่วยที่ 4 เรื่อง ไมโครมิเตอร์

- 7.2 ไมโครมิเตอร์วัดในแบบแท่ง
 - 7.2.1 ส่วนประกอบ หน้าที่ ของไมโครมิเตอร์วัดในแบบแท่ง



ว่าที่ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 **วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103**
หน่วยที่ 4 เรื่อง ไมโครมิเตอร์

- 7.2.2 การอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดในแบบแท่ง
- 7.2.3 การวัดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดในแบบแท่ง

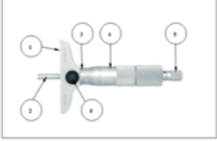


- 7.3 ข้อควรระวัง การจับเก็บและบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดใน

ว่าที่ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 **วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103**
หน่วยที่ 4 เรื่อง ไมโครมิเตอร์

8. ไมโครมิเตอร์วัดลึก
 - 8.1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของไมโครมิเตอร์วัดลึก



ว่าที่ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 **วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103**
หน่วยที่ 4 เรื่อง ไมโครมิเตอร์

- 8.2 การอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดลึก
- 8.3 การวัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดลึก
- 8.4 ข้อควรระวัง การจับเก็บและบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดลึก

สรุปสาระสำคัญ

ว่าที่ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 20102-2004 ชื่อวิชา การวัดละเอียด 2 (3)

สอนครั้งที่ 12

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด

จำนวน 3 ชม.

หัวข้อเรื่อง

1. คาลิปเปอร์วัดนอก (Outside Caliper)
2. คาลิปเปอร์วัดใน (Inside Caliper)
3. เกจวัดรูในขนาดเล็ก (Small Hole Gauges)
4. เกจวัดรูในขนาดใหญ่ (Telescoping Gauges)

สาระสำคัญ

เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดเปรียบเทียบขนาดของชิ้นงาน ซึ่งบางครั้งเครื่องมือวัดที่มีสเกลไม่สามารถวัดขนาดได้จึงต้องใช้เครื่องมือแบบถ่ายขนาดเป็นตัวช่วยวัดรูปทรงต่างๆ แล้วนำไปวัดกับเครื่องมือวัดที่มีสเกล

จุดประสงค์ทั่วไป

นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด มีทักษะในการวัดขนาดชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาดแล้วนำไปเปรียบเทียบถ่ายขนาดจากเครื่องมือวัดที่มีสเกล รู้จักข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของคาลิปเปอร์วัดนอกและคาลิปเปอร์วัดในได้ถูกต้อง
2. สามารถวัดขนาดชิ้นงานด้วยคาลิปเปอร์วัดนอกและคาลิปเปอร์วัดในได้ถูกต้อง
3. สามารถถ่ายขนาดระหว่างคาลิปเปอร์กับเครื่องมือวัดแบบมีขีดสเกลได้ถูกต้อง
4. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาคาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง
5. บอกขนาดของเกจวัดรูในขนาดเล็กได้ถูกต้อง
6. อธิบายการวัดขนาดชิ้นงานด้วยเกจวัดรูในขนาดเล็กได้ถูกต้อง
7. บอกขนาดของเกจวัดรูในขนาดใหญ่ได้ถูกต้อง
8. อธิบายการวัดขนาดชิ้นงานด้วยเกจวัดรูในขนาดใหญ่ได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. เจาะจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด
2. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามนำให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด ตัวอย่างคำถาม เช่น “เครื่องมือวัดชนิดสามารถวัดขนาดชิ้นงานได้แต่ไม่สามารถวัดอ่านค่าวัดได้” “ หากเครื่องมือวัดนั้นไม่สามารถอ่านค่าวัดได้ จะมีวิธีใดที่จะทราบค่าที่วัดได้”
3. ผู้สอนให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจเนื้อหา เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาดและผู้สอนอธิบายเนื้อหา โดยใช้สื่อการสอน Power Point สื่อของจริง ประกอบการบรรยายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระของการเรียนรู้
 - 3.1 คาลิเปอร์วัดนอก (Outside Caliper)
 - 3.2 คาลิเปอร์วัดใน (Inside Caliper)
 - 3.3 เกจวัดรูในขนาดเล็ก (Small Hole Gauges)
 - 3.4 เกจวัดรูในขนาดใหญ่ (Telescoping Gauges)
4. ผู้สอนอธิบายและสรุปเนื้อหา เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด
5. นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด และใบงานที่ 5 – 1 จากนั้นผู้สอนและนักเรียนร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ใบความรู้ วิชาการวัดละเอียด เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด
2. สื่อ Power Point ประกอบการสอนหน่วยที่ 5 เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด
3. สื่อของจริง

การวัดผลและประเมินผล

1. คะแนนจากการอภิปราย เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด
2. คะแนนจากแบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด
3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนและการปฏิบัติงาน
4. คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. ห้องสมุด
2. ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
3. สถานประกอบการ

กิจกรรมเสนอแนะ

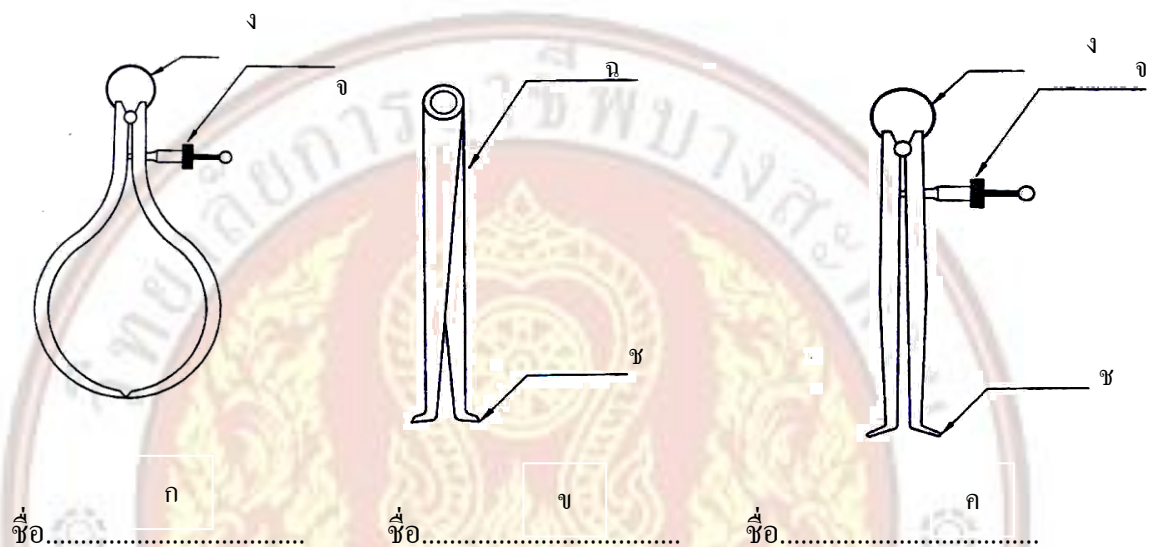
ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด หรือทบทวนเนื้อหาจากหนังสืออ่านเสริม และเว็บไซต์จากอินเทอร์เน็ตที่ห้องศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ในเวลาว่าง



เฉลยแบบฝึกหัด
หน่วยที่ 5 เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงนำตัวอักษรจากภาพด้านบนเติมหน้าข้อความที่สอดคล้องกัน



-ข.....1.1 เขี้ยวสัมผัส
-ข.....1.2 คาลิปเปอร์วัดในแบบปรับด้วยความฝืด
-ก.....1.3 คาลิปเปอร์วัดนอก
-ค.....1.4 คาลิปเปอร์วัดในแบบปรับโดยหมุนเป็นเกลียว
-จ.....1.5 แขนวงเวียน
-ง.....1.6 สปริง
-จ.....1.7 แป้นเกลียว

2. จงขีดเส้นใต้ข้อความที่ถูกต้อง

- 2.1 การจับคาลิปเปอร์สัมผัสชิ้นงานควรจับใน (แนวนานกับพื้น / แนวตั้ง)
- 2.2 ถ้าคาลิปเปอร์จะผ่านผิวงานโดยตลอด น้ำหนักของคาลิปเปอร์จะอยู่บนนิ้วมือตลอดเวลา
- แสดงว่าระยะสัมผัส (พอดี / กว้างเกินไป)

3. จงอธิบายการวัดขนาดชิ้นงานด้วยคาลิปเปอร์วัดนอก

การวัดขนาดชิ้นงานด้วยคาลิปเปอร์วัดนอก โดยการปรับแขนคาลิปเปอร์ เพื่อให้ได้ขนาดความกว้างตามต้องการ จะมีขั้นตอน 2 ขั้นตอน คือ

- ขั้นตอนที่ 1 ใช้มือทั้งสองกางแขนคาลิปเปอร์ออกให้ได้ขนาดใกล้เคียงกับขนาดที่จะวัด
- ขั้นตอนที่ 2 ใช้วิธีเคาะแขนของคาลิปเปอร์กับวัสดุที่อ่อนกว่าเช่น อลูมิเนียม หรือไม้ ห้ามเคาะที่ปลายเขี้ยวสัมผัสเพราะจะทำให้ปลายเขี้ยวสัมผัสชำรุดบิดงอได้

4. จงอธิบายการวัดขนาดชิ้นงานด้วยคาลิปเปอร์วัดใน

การวัดขนาดชิ้นงานด้วยคาลิปเปอร์วัดใน สามารถทำได้โดยการปรับแขนคาลิปเปอร์ เพื่อให้ได้ขนาดความกว้างตามต้องการ จะมีขั้นตอน 2 ขั้นตอน คือ

- ขั้นตอนที่ 1 ใช้มือทั้งสองกางแขนคาลิปเปอร์ออกให้ได้ขนาดใกล้เคียงกับขนาดที่จะวัด
- ขั้นตอนที่ 2 ใช้วิธีเคาะแขนของคาลิปเปอร์กับวัสดุที่อ่อนกว่าเช่น อลูมิเนียม หรือไม้ ห้ามเคาะที่ปลายเขี้ยวสัมผัสเพราะจะทำให้ปลายเขี้ยวสัมผัสชำรุดบิดงอได้

5. จงบอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาคาลิปเปอร์มา 4 ข้อ

- 5.1 ก่อนวัดชิ้นงานจะต้องทำความสะอาดชิ้นงานทุกครั้ง
- 5.2 ก่อนใช้คาลิปเปอร์ถ่ายขนาดควรตรวจสอบความสมบูรณ์ของแขนคาลิปเปอร์เขี้ยวสัมผัสวัดยื่นหรือไม่ ความฝืดระหว่างแขนคาลิปเปอร์ การบิดตัวของแขนคาลิปเปอร์
- 5.3 ทำความสะอาดคาลิปเปอร์ทุกครั้งหลังใช้งาน
- 5.4 ควรเก็บคาลิปเปอร์แยกจากเครื่องมืออื่น

6. จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูกและทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ผิด

- ✓ 6.1 ก่อนวัดชิ้นงานจะต้องทำความสะอาดชิ้นงานทุกครั้ง
- X 6.2 ห้ามเคาะแขนของคาลิปเปอร์เพื่อปรับขนาด เพราะจะทำให้ชำรุดได้ง่าย
- X 6.3 การบิดตัวของแขนคาลิปเปอร์ไม่มีผลกระทบต่อการตรวจสอบขนาด
- ✓ 6.4 ขณะถ่ายขนาดกับเครื่องมือวัดชนิดอื่นควรระมัดระวังการขยับตัวของแขนคาลิปเปอร์

7. จงบอกขนาดของเกจวัดรูในขนาดเล็กระบบเมตริกและระบบอังกฤษ

เกจวัดรูในขนาดเล็ก	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่วัดได้	
	ระบบเมตริก	ระบบอังกฤษ
เกจวัดรูในตัวที่ 1	3 มม.– 5 มม.	$\frac{1}{8}$ นิ้ว – $\frac{3}{16}$ นิ้ว
เกจวัดรูในตัวที่ 2	5 มม.– 7.5 มม.	$\frac{3}{16}$ นิ้ว – $\frac{1}{4}$ นิ้ว
เกจวัดรูในตัวที่ 3	7.5 มม.– 10 มม.	$\frac{1}{4}$ นิ้ว – $\frac{3}{8}$ นิ้ว
เกจวัดรูในตัวที่ 4	10 มม.– 13 มม.	$\frac{3}{8}$ นิ้ว – $\frac{1}{2}$ นิ้ว

8. จงอธิบายการวัดขนาดชิ้นงานด้วยเกจวัดรูในขนาดเล็ก

- 8.1 ทำความสะอาดเกจวัดรูในขนาดเล็กและขนาดรูที่ต้องการวัด
- 8.2 ใช้บรรทัดวัดขนาดของรูหรือร่องที่ต้องการวัด
- 8.3 เลือกขนาดเกจวัดรูในขนาดเล็กให้มีขนาดใกล้เคียงกับขนาดของรู
- 8.4 ปรับขนาดของเกจวัดรูในขนาดเล็กให้มีขนาดเล็กกว่ารูแล้วใส่เกจวัดลงในรู
- 8.5 เริ่มวัดให้ตั้งเกจวัดรูในขนาดเล็กตั้งฉากกับรูที่ต้องการวัด
- 8.6 ปรับระยะปลายเกจให้เท่ากับขนาดของรู
- 8.7 นำเกจวัดรูในขนาดเล็กออกจากรู
- 8.8 ใช้ไมโครมิเตอร์วัดขนาดบริเวณตรงปลายของเกจวัดรูในขนาดเล็กตรงที่มีขนาดใหญ่ที่สุดแล้วอ่านค่าที่วัดได้

9. จงอธิบายการวัดขนาดชิ้นงานด้วยเกจวัดรูในขนาดใหญ่

- 9.1 ทำความสะอาดเกจวัดรูในขนาดใหญ่และรูของชิ้นงาน
- 9.2 ใช้บรรทัดเหล็กวัดขนาดรูชิ้นงานแล้วเลือกใช้เกจวัดรูในขนาดใหญ่ให้มีขนาดใกล้เคียงกับรูชิ้นงาน
- 9.3 หุบแกนวัดทั้งสองข้างให้เล็กกว่ารูชิ้นงานแล้วล็อกไว้
- 9.4 สวมเกจวัดรูในขนาดใหญ่เข้าไปรูชิ้นงานคลายล็อกหัวสกรู เพื่อให้แกนวัดดันออกมาสัมผัสกับผิวของชิ้นงาน
- 9.5 เมื่อแกนวัดสัมผัสกับผิวชิ้นงานพอดีแล้วล็อกหัวสกรู

9.6 นำเกจวัดรูในขนาดใหญ่ออกจากกรุชิ้นงาน โดยเอียงก้านมือจับเพื่อไม่ให้แกนวัดเสียดสีกับผิวของชิ้นงานในขณะที่เลื่อนออก

9.7 นำเกจวัดรูในขนาดใหญ่ไปวัดขนาดเปรียบเทียบกับหรือถ่ายขนาดกับเครื่องมือวัดไมโครมิเตอร์

10. จบบอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเกจวัดรูในขนาดใหญ่

10.1 ทำความสะอาดเกจวัดรูในขนาดใหญ่และชิ้นงานทุกครั้ง

10.2 วัดรูชิ้นงานต้องผิวเรียบเสมอ

10.3 ทุกครั้งที่ใช้เกจวัดรูในขนาดใหญ่เสร็จให้คลายล็อกเพื่อให้แกนวัดกลับมาตำแหน่งเดิม

10.4 ทำความสะอาดและเช็ดน้ำมันเกจวัดรูในขนาดใหญ่ทุกครั้งหลังจากใช้งานเสร็จเรียบร้อยแล้ว



 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ ๕ เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด

1. คาลิปเปอร์วัดนอก (Outside Caliper)

1.1 คาลิปเปอร์วัดนอกปรับด้วยความตืด



1.2 คาลิปเปอร์วัดนอกปรับด้วยเกลียว



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ ๕ เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด

1.3 การวัดขนาดชิ้นงานด้วยคาลิปเปอร์วัดนอก



2. คาลิปเปอร์วัดใน

2.1 คาลิปเปอร์วัดในปรับด้วยความตืด



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ ๕ เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด

2.2 คาลิปเปอร์วัดในปรับด้วยเกลียว



2.3 การวัดขนาดชิ้นงานด้วยคาลิปเปอร์วัดใน



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ ๕ เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด

3. เกจวัดรูในขนาดเล็ก (Small Hole Gauges)

3.1 ส่วนประกอบของเกจวัดรูในขนาดเล็ก



3.2 ขนาดของเกจวัดรูในขนาดเล็ก

3.3 การวัดขนาดรูของชิ้นงานด้วยเกจวัดรูในขนาดเล็ก

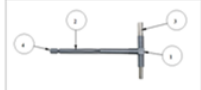
3.4 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเกจวัดรูในขนาดเล็ก

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ ๕ เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด

4. เกจวัดรูในขนาดใหญ่ (Telescoping Gauges)

4.1 ส่วนประกอบของเกจวัดรูในขนาดใหญ่



4.2 ขนาดของเกจวัดรูในขนาดใหญ่

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ ๕ เรื่อง เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด

4.3 การวัดขนาดรูของชิ้นงานด้วยเกจวัดรูในขนาดใหญ่



4.4 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเกจวัดรูในขนาดใหญ่

สรุปสาระสำคัญ

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 20102-2004 ชื่อวิชา การวัดละเอียด 2 (3)

สอนครั้งที่ 13

หน่วยที่ 6 ชื่อหน่วย ฉากและระดับน้ำเครื่องกล

จำนวน 3 ชม.

หัวข้อเรื่อง

1. ฉาก
 - 1.1 ฉากเครื่องกล
 - 1.2 ฉากผสม
2. ระดับน้ำเครื่องกล

สาระสำคัญ

ฉากเป็นเครื่องมือใช้ตรวจสอบของชิ้นงานว่าได้ฉากหรือไม่หรือตรวจสอบแนวของชิ้นงานให้ได้ฉาก ฉากที่ดีและมีคุณภาพสูงทำจากเหล็กเครื่องมือและชุบผิวแข็ง เพื่อทนต่อการสึกหรอเมื่อใช้งาน ระดับน้ำเครื่องกลเป็นเครื่องมือวัดแบบมีจีดสเกล สามารถทำการวัดได้ทั้งแนวดิ่งและแนวนอน

จุดประสงค์ทั่วไป

นักเรียน มีความรู้ ความเข้าใจ ลักษณะทั่วไปของฉาก และระดับน้ำเครื่องกล มีทักษะการใช้ฉากและระดับน้ำเครื่องกล รู้จักข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาฉากและระดับน้ำเครื่องกล

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายลักษณะและส่วนประกอบของฉากได้ถูกต้อง
2. บอกชนิดของฉากเครื่องกลได้ถูกต้อง
3. อธิบายการใช้งานของฉากได้ถูกต้อง
4. สามารถตรวจสอบชิ้นงานด้วยฉากได้ถูกต้อง
5. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาฉากได้ถูกต้อง
6. บอกส่วนประกอบของระดับน้ำเครื่องกลได้ถูกต้อง
7. อธิบายการใช้งานของระดับน้ำเครื่องกลได้ถูกต้อง
8. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาระดับน้ำเครื่องกลได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ฉากและระดับน้ำเครื่องกล
2. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับฉากและระดับน้ำเครื่องกล ตัวอย่างคำถาม เช่น “หากนักเรียนต้องการตรวจสอบชิ้นงานว่าได้ฉากหรือไม่ควรใช้เครื่องมือชนิดใด”
3. ผู้สอนให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจเนื้อหา ฉากและระดับน้ำเครื่องกลและผู้สอนอธิบายเนื้อหาโดยใช้สื่อการสอน Power Point สื่อของจริง ประกอบการบรรยายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระของการเรียนรู้
 - 3.1 ฉาก
 - 3.1.1 ฉากเครื่องกล
 - 3.1.2 ฉากผสม
 - 3.2 ระดับน้ำเครื่องกล
4. ผู้สอนอธิบายและสรุปเนื้อหา เรื่อง ฉากและระดับน้ำเครื่องกล
5. นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง ฉากและระดับน้ำเครื่องกล และใบงานที่ 6 – 1 จากนั้นผู้สอนและนักเรียนร่วมกันเฉลย ตรวจคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ใบความรู้ วิชาการวัดละเอียด เรื่อง ฉากและระดับน้ำเครื่องกล
2. สื่อ Power Point ประกอบการสอนหน่วยที่ 6 เรื่อง ฉากและระดับน้ำเครื่องกล
3. สื่อของจริง

การวัดผลและประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 เรื่อง ฉากและระดับน้ำเครื่องกล
2. คะแนนจากใบงานที่ 6 - 1 เรื่อง การใช้ฉากตรวจสอบ
3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน และการปฏิบัติงาน
4. คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. ห้องสมุด
2. ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
3. สถานประกอบการ

กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เรื่อง ฉากและระดับน้ำเครื่องกลหรือทบทวนเนื้อหาจากหนังสืออ่านเสริมและเว็บไซต์จากอินเทอร์เน็ตที่ห้องศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ในเวลาว่าง

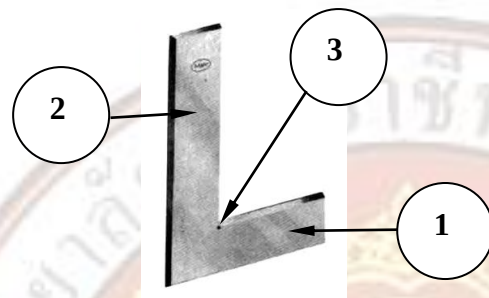


แบบฝึกหัด

หน่วยที่ 6 เรือง ฉากและระดับน้ำเครื่องกล

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงนำตัวอักษรจากภาพด้านบน เติมหน้าข้อความด้านล่างให้มีความสอดคล้องกัน

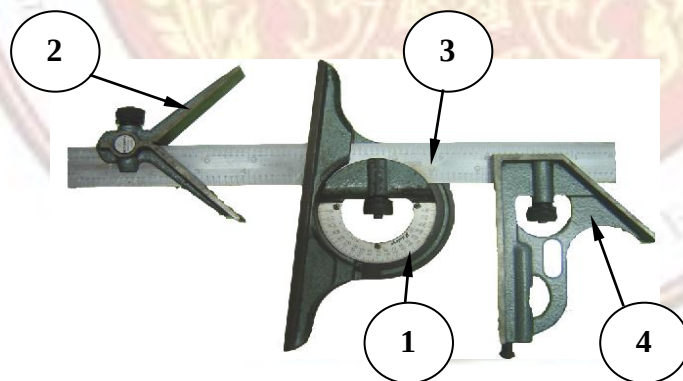


.....2.....ใบฉาก

.....1.....ฐานฉาก

.....3.....ร่องฉาก

2. จงนำตัวอักษรจากภาพด้านบน เติมหน้าข้อความด้านล่างให้สอดคล้องกัน



.....3.....บรรทัดเหล็ก

.....1.....ชุดวัดมุม

.....4.....ชุดหัววัดมุมฉาก

.....2.....ชุดหาศูนย์กลาง

3. จงอธิบายลักษณะทั่วไปของฉากรีเอ็งกล

ลักษณะทั่วไปของฉากรีเอ็งกลจะมีแขนทั้งสองข้างทำมุมกัน 90 องศา หรือตั้งฉากซึ่งกันและกัน ลักษณะของฉากมีหลายชนิด เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของชิ้นงาน

4. จงอธิบายการใช้งานของฉากรีเอ็งกล

เพื่อใช้ตรวจสอบขนาดมุมฉากของชิ้นงาน สามารถใช้ตรวจสอบมุมฉากได้ทั้งมุมด้านนอกและมุมด้านใน มีลำดับขั้นตอนการตรวจสอบดังนี้

- 1) วางฉากด้านฐานให้ทาบติดกับด้านข้างของชิ้นงาน
- 2) เลื่อนแขนฉากอีกด้านให้เลื่อนลงมาสัมผัสกับผิวของชิ้นงาน
- 3) ยกขึ้นตรวจสอบมุมฉากของชิ้นงาน โดยส่องดูกับแสง ถ้าไม่มีแสงลอดผ่านก็แสดงชิ้นงานที่วัดได้เป็นมุมฉาก

5. จงอธิบายการใช้งานของฉากผสม

ฉากผสมมีส่วนประกอบของอุปกรณ์หลายประเภทรวมกัน ได้แก่บรรทัดเหล็ก หัววัดมุม หัวหาศูนย์ หัวฉาก ระดับน้ำ การใช้งานจึงต้องใช้อุปกรณ์หลายประเภทรวมกัน ดังนี้

- 1) การใช้ชุดหัววัดมุมฉากประกอบด้วยบรรทัดเหล็ก ใช้เป็นฉากวัดมุมฉากวัดขนาดชิ้นงานและขีดหมายงาน
- 2) การใช้ชุดหัววัดมุมฉากประกอบด้วยบรรทัดเหล็กใช้เป็นฉากวัดมุม 45° และใช้วัดขนาดชิ้นงานและขีดหมายงาน
- 3) การใช้ชุดวัดมุมปรับองศาวัดมุมต่าง ๆ หรือใช้ขีดหมายร่างแบบงาน
- 4) การใช้ชุดหาศูนย์กลางใช้ขีดเส้นผ่านศูนย์กลาง โดยการขีดสองครั้งทำให้เกิดจุดตัดก็จะได้จุดศูนย์กลางของชิ้นงานหน้าตัดกลม

6. จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูกและทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ผิด

...✓...6.1 อย่าใช้วัดชิ้นงานผิวคิบหรือชิ้นงานที่ไม่ได้ลบคม

...✓...6.2 ควรประกอบชิ้นส่วนฉากผสมให้ครบทุกชิ้นและล็อกให้แน่นก่อนเก็บลงกล่อง

...X...6.3 เมื่อต้องการจะเปลี่ยนจุดที่จะตรวจสอบให้เลื่อนฉากแนบสนิทไปบนผิวของงานเพื่อความเที่ยงตรงของการตรวจสอบ

...✓...6.4 หลังจากใช้ฉากเสร็จแล้ว ก่อนเก็บให้ทาน้ำมันกันสนิมทุกครั้ง

7. ระดับน้ำรีเอ็งกลเป็นเครื่องมือวัดแบบมีขีดสเกล สามารถทำการวัดได้กี่ระดับ อะไรบ้าง

สามารถทำการวัดได้ 2 ระดับ คือ แนวตั้งและแนวนอน

8. หลอดแก้ว ทำจากอะไร

ทำด้วยหลอดแก้วใส

9. ส่วนประกอบใดของระดับน้ำเครื่องกลที่บอกระยะการเคลื่อนของฟองอากาศจากการ
เอียงของฐาน

พืดสเกล

10. จงบอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาระดับน้ำเครื่องกลมา 4 ข้อ

- 1) ทำความสะอาดบริเวณที่ต้องการวางระดับน้ำเครื่องกลเพื่อตรวจสอบ
- 2) ไม่ควรลากระดับน้ำเครื่องกลไปมา ควรใช้กบเปลี่ยนตำแหน่ง
- 3) ควรมีการตรวจสอบความเที่ยงตรงระดับน้ำเครื่องกล เพื่อป้องกันความผิดพลาด
- 4) จัดเก็บระดับน้ำเครื่องกลใส่กล่องให้เรียบร้อย



 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 6 เรื่อง จากระดับน้ำเครื่องกล

1. จากระดับน้ำ

1.1 จากระดับน้ำ

1.1.1 ลักษณะทั่วไปและชนิดของจากระดับน้ำ

1.1.2 ชนิดของจากระดับน้ำ

1.1.2.1 จากระดับน้ำ



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 6 เรื่อง จากระดับน้ำเครื่องกล

1.1.2.2 จากระดับน้ำ



1.1.2.3 จากระดับน้ำ



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 6 เรื่อง จากระดับน้ำเครื่องกล

1.1.2.4 จากระดับน้ำ



1.1.3 ส่วนประกอบและหน้าที่ของจากระดับน้ำ



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 6 เรื่อง จากระดับน้ำเครื่องกล

1.1.4 การใช้จากระดับน้ำ



1.1.5 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาจากระดับน้ำ

1.2 จากระดับน้ำ

1.2.1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของจากระดับน้ำ



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 6 เรื่อง จากระดับน้ำเครื่องกล

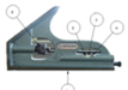
1.2.2 การใช้จากระดับน้ำ



1.2.3 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาจากระดับน้ำ

2. ระดับน้ำเครื่องกล

2.1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของระดับน้ำเครื่องกล



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 6 เรื่อง จากระดับน้ำเครื่องกล

2.2 การใช้จากระดับน้ำ



2.2 ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาจากระดับน้ำ

สรุปสาระสำคัญ

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 20102-2004 ชื่อวิชา การวัดละเอียด 2 (3)

สอนครั้งที่ 14

หน่วยที่ 7 ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดมุม

จำนวน 3 ชม.

หัวข้อเรื่อง

1. ไบวัดมุม
2. บรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล

สาระสำคัญ

เครื่องมือวัดมุม มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้วัดมุม วัดขนาด หรือตรวจสอบมุมต่างๆ เครื่องมือวัดมุมที่นิยมใช้กัน ได้แก่ ไบวัดมุม บรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล

ไบวัดมุมเป็นเครื่องมือวัดมุมที่ช่วยในการวัดมุมชิ้นงาน วัดมุมร่างแบบ มุมมีดกลึง ตรวจสอบมุมดอกสว่าน

บรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซลทำจากเหล็ก ไร้สนิมเป็นเครื่องมือวัดมุมที่สามารถวัดมุมได้ละเอียด 5 ลิปดา

จุดประสงค์ทั่วไป

นักเรียน มีความรู้ ความเข้าใจ ส่วนประกอบ การอ่านค่าเครื่องมือวัดมุม มีทักษะการใช้งาน เครื่องมือวัดมุม รู้จักข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดมุม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องมือวัดมุมได้ถูกต้อง
2. สามารถอ่านค่าเครื่องมือวัดมุมได้ถูกต้อง
3. สามารถใช้งานเครื่องมือวัดมุมได้ถูกต้อง
4. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดมุมได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครื่องมือวัดมุม

2. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับจาก และเครื่องมือวัดมุม ตัวอย่างคำถาม เช่น “หากนักเรียนต้องการตรวจสอบชิ้นงานว่ามีมุมเท่าใดควรใช้เครื่องมือชนิดใด”

3. ผู้สอนให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจเนื้อหา เครื่องมือวัดมุมและผู้สอนอธิบายเนื้อหาโดยใช้สื่อการสอน Power Point สื่อของจริง ประกอบการบรรยายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

3.1 ใบวัดมุม

3.2 บรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล

4. ผู้สอนอธิบายและสรุปเนื้อหา เรื่อง เครื่องมือวัดมุม

5. นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง เครื่องมือวัดมุม และใบงานที่ 7 – 1 จากนั้นผู้สอนและนักเรียนร่วมกันเฉลย ตรวจคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน

6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ วิชาการวัดละเอียด เรื่อง เครื่องมือวัดมุม
2. สื่อ Power Point ประกอบการสอนหน่วยที่ 7 เรื่อง เครื่องมือวัดมุม
3. สื่อของจริง

การวัดผลและประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 เรื่อง เครื่องมือวัดมุม
2. คะแนนจากใบงานที่ 7 - 1 เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดมุมตรวจสอบชิ้นงาน
3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนและการปฏิบัติงาน
4. คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. ห้องสมุด
2. ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
3. สถานประกอบการ

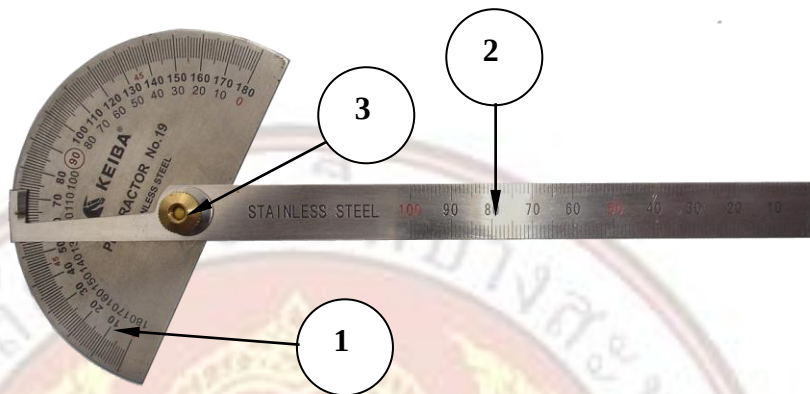
กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เรื่อง เครื่องมือวัดมุม หรือทบทวนเนื้อหาจากหนังสือ
อ่านเสริมและเว็บไซต์จากอินเทอร์เน็ตที่ห้องศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ในเวลาว่าง



เฉลยแบบฝึกหัด
หน่วยที่ 7 เรื่อง เครื่องมือวัดมุม

1. จงนำตัวอักษรจากภาพด้านบน เติมหน้าข้อความด้านล่างให้สอดคล้องกัน



.....3.....เป็นเกลียวยึดใบบอกองศา

.....1.....ใบบอกองศา

.....2..... แขนวัดมุม

2. จากภาพอ่านค่าใบวัดมุมได้เท่าใด



2.1 ค่าที่อ่านได้เป็นมุมแหลม...65 องศา....

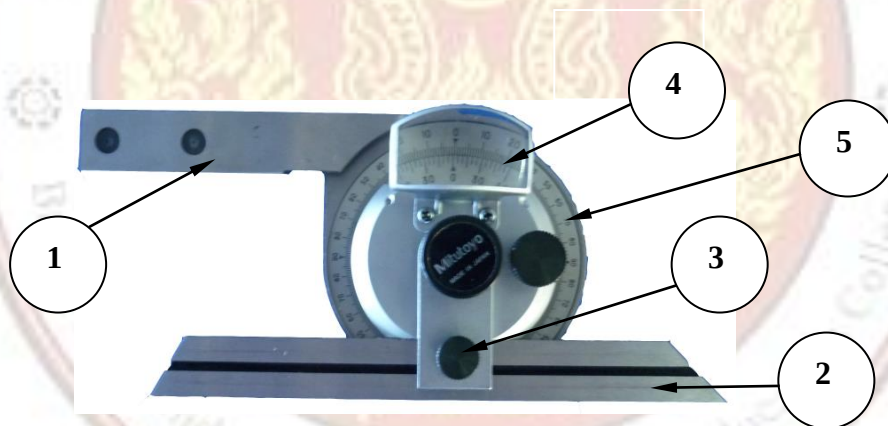
2.2 ค่าที่อ่านได้เป็นมุมป้าน.....115 องศา.....

3. จงอธิบายวิธีการใช้งานใบวัดมุม

- 3.1 ก่อนจะวัดขนาดชิ้นงานด้วยใบวัดมุม จะต้องตรวจสอบใบวัดมุม แขนวัดมุม เป็นเกลียวให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
- 3.2 ปรับเป็นเกลียวให้แขนวัดมุม หมุนด้วยความฝืดที่พอเหมาะ
- 3.3 กดรูานของใบบอกองศาให้แนบกับผิวของชิ้นงาน
- 3.4 หมุนแขนวัดมุมเข้าหาผิวงานจนสัมผัสกับผิวงาน อ่านค่าวัดองศา
- 3.5 ถ้าเป็นชิ้นงานที่ไม่สามารถอ่านค่าวัดองศาขณะวัดได้ ให้ขันเป็นเกลียวยึดแขนวัดมุมเสียก่อนจึงยกขึ้นอ่านค่า

4. จงบอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาใบวัดมุมมา 4 ข้อ

- 4.1 ขณะวัดมุมของชิ้นงาน จะต้องวางใบวัดมุมให้ถูกต้องโดยคำนึงถึงแนวแกนทั้งสาม
 - 4.2 ปิดสเกลบอกองศาจะต้องชัดเจน
 - 4.3 เมื่อใช้เสร็จก่อนเก็บทำความสะอาดแล้วเช็ดน้ำมันทุกครั้ง
 - 4.4 จัดเก็บใบวัดมุมใส่กล่องหรือซองให้เรียบร้อย
5. จงนำตัวอักษรจากภาพด้านบน เติมหน้าข้อความด้านล่างให้มีความสอดคล้องกัน



4. เวอร์เนียสเกล

2. แขนวัดเลื่อน

1. แขนวัดหลัก

3. สกรูล็อคตำแหน่งวัด

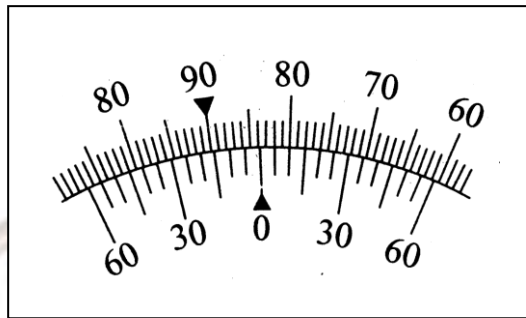
5. ใบองศา

6. จงอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบบรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซลต่อไปนี้

6.1 แขนวัดหลัก มีหน้าที่ ใช้แนบผิวชิ้นงานเพื่อเป็นระนาบอ้างอิง

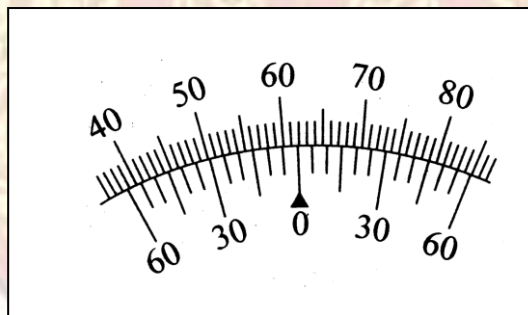
6.2 แขนวัดเลื่อน มีหน้าที่ เลื่อนวัดและสัมผัสชิ้นงาน

7. จากภาพอ่านค่าได้เท่าใด



ค่าที่อ่านได้..83..องศา...45 ลิปดา

8. จากภาพอ่านค่าได้เท่าใด



ค่าที่อ่านได้ 61 องศา 45 ลิปดา

9. จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ผิด

...✓...9.1 กดแขนวัดเลื่อนและแขนวัดหลักให้แนบสนิทกับผิวชิ้นงาน

...X...9.2 เมื่อชิ้นงานมีมุมระหว่าง $90^\circ - 180^\circ$ ให้ตั้งแขนวัดเลื่อนสัมผัสกับผิวชิ้นงานก่อน

...✓...9.3 เมื่อทำการวัดขนาดชิ้นงานที่มีมุมน้อยกว่า 90° แต่ไม่น้อยกว่า 10° ให้ตั้งมุมวัด

ใกล้เคียงกับมุมของชิ้นงานเล็กน้อยเลื่อนแขนวัดหลักจนแขนวัดเลื่อน เลื่อนสัมผัสกับผิวงาน

...✓...9.4 การวัดขนาดชิ้นงานที่มีผิวสัมผัสน้อยมาก จำเป็นจะต้องวัดหลาย ๆ ครั้ง เพื่อที่จะยืนยันได้ว่าค่าที่วัดถูกต้อง

10. จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เป็นวิธีการบำรุงรักษาแบตเตอรี่วัดมมูนิเวอร์แซลและทำเครื่องหมาย X หน้า ข้อที่ไม่ใช่วิธีการบำรุงรักษาแบตเตอรี่วัดมมูนิเวอร์แซล

...✓.....10.1 ลบรอยเย็นและครีบกของชิ้นงานก่อนการวัด

...✓.....10.2 จับยึดชิ้นงานให้แน่นทุกครั้งก่อนการวัดมม

...✓.....10.3 ตรวจสอบความถูกต้องของสเกลบอกองศา โดยใช้ฉากมาตรฐาน

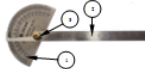
...✓.....10.4 ตรวจสอบเป็นเกลียวต่างๆ ว่าฝืดไปหรือคลอนไปหรือไม่



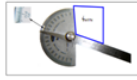
 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 7 เรื่อง เครื่องมือวัดมุม

1. ไบวัดมุม

1.1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของไบวัดมุม



1.2 การอ่านค่าไบวัดมุม



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

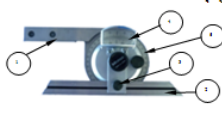
 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 7 เรื่อง เครื่องมือวัดมุม

1.3 วิธีใช้งานของไบวัดมุม

1.4 ข้อควรระวัง การวัดเก็บและบำรุงรักษาไบวัดมุม

2. บรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล

2.1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของบรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 7 เรื่อง เครื่องมือวัดมุม

2.2 หลักการแบ่งขีดของบรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล



2.3 การอ่านค่าบรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล



2.4 การใช้งานบรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล

2.5 ข้อควรระวัง การวัดเก็บและบำรุงรักษาบรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 7 เรื่อง เครื่องมือวัดมุม

2.4 การใช้งานบรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล



2.5 ข้อควรระวัง การวัดเก็บและบำรุงรักษาบรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล

สรุปสาระสำคัญ

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 20102-2004 ชื่อวิชา การวัดละเอียด 2 (3)

สอนครั้งที่ 15

หน่วยที่ 8 ชื่อหน่วย นาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์

จำนวน 3 ชม.

หัวข้อเรื่อง

1. นาฬิกาวัด
2. คอมพิวเตอร์

สาระสำคัญ

นาฬิกาวัดเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดและตรวจสอบชิ้นงาน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของชิ้นงาน วัดระยะเชิงศูนย์ วัดตรวจสอบความขนานของชิ้นงาน การทำงานของนาฬิกาวัดใช้หลักการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงเปลี่ยนเป็นการเคลื่อนที่ในแนวเส้นรอบวง ใช้เฟืองขับ เฟืองสะพาน เฟืองตามเป็นตัวส่งกำลังทำให้เข็มนาฬิกาหมุนในแนวเส้นรอบวง

จุดประสงค์ทั่วไป

นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ส่วนประกอบ หน้าที่ การอ่านค่านาฬิกาวัด มีทักษะการใช้งาน นาฬิกาวัด รู้จักข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษานาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกชื่อส่วนประกอบของนาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
2. สามารถอ่านค่านาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
3. สามารถใช้งานนาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
4. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษานาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง นาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์
2. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามนำให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับนาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างคำถาม เช่น “หากนักเรียนต้องการตรวจสอบระดับของชิ้นงานควรใช้เครื่องมือชนิดใด”

3. ผู้สอนให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจเนื้อหา นาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์และผู้สอนอธิบายเนื้อหาโดยใช้สื่อการสอน Power Point สื่อของจริง ประกอบการบรรยายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

3.1 นาฬิกาวัด

3.2 คอมพิวเตอร์

4. ผู้สอนอธิบายและสรุปเนื้อหา เรื่อง นาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์

5. นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง นาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์ และใบงานที่ 8 – 1 จากนั้นผู้สอนและนักเรียนร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน

6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ วิชาการวัดละเอียด เรื่อง นาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์
2. สื่อ Power Point ประกอบการสอนหน่วยที่ 8 เรื่อง นาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์
3. สื่อของจริง

การวัดผลและประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 เรื่อง นาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์
2. คะแนนจากใบงานที่ 8 - 1 เรื่อง ตรวจสอบชิ้นงานด้วยนาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์
3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนและการปฏิบัติงาน
4. คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. ห้องสมุด
2. ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
3. สถานประกอบการ

กิจกรรมเสนอแนะ

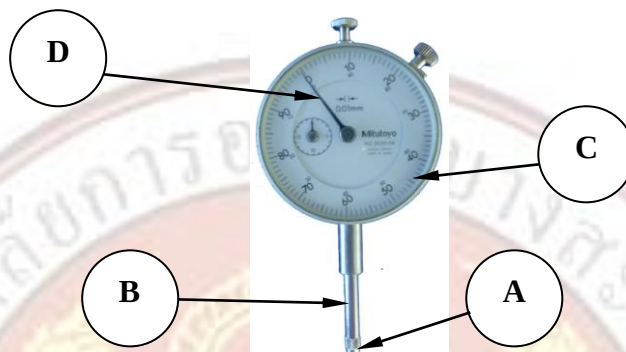
ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เรื่อง นาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์ หรือทบทวนเนื้อหาจากหนังสืออ่านเสริมและเว็บไซต์จากอินเทอร์เน็ตที่ห้องศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ในเวลาว่าง

เฉลยแบบฝึกหัด

หน่วยที่ 8 เรื่อง นาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์

จงตอบคำถามต่อไปนี้

จากภาพจงตอบคำถามข้อที่ 1 – 4 ให้บอกชื่อส่วนประกอบและหน้าที่ของนาฬิกาวัด



1. จุด A คือ หัววัด มีหน้าที่ เป็นตัวสัมผัสการวัด หรือตรวจสอบชิ้นงานโดยตรง
2. จุด B คือ แกนเลื่อน มีหน้าที่ เป็นตัวจับยึดหัววัด เมื่อหัววัดถูกดันโดยผิวชิ้นงาน แกนเลื่อนจะเลื่อน ขึ้น – ลง
3. จุด C คือ เข็มขาว มีหน้าที่ ชี้ตำแหน่งการวัดที่สเกลละเอียด ถ้าหมุนตามเข็มนาฬิกา แสดงว่าหัววัดถูกกด ถ้าหมุนทวนเข็มนาฬิกาแสดงว่าหัววัดเลื่อนออก
4. จุด D คือ แผ่นสเกล มีหน้าที่ บอกค่าความละเอียด โดยแบ่งออกเป็น 100 ช่องเท่าๆ กัน เมื่อเข็มขาวหมุนไป 1 รอบ จะอ่านค่าได้ 1 มม.
5. จากภาพเข็มนาฬิกาหมุนตามเข็มนาฬิกาอ่านค่าได้เท่าใด



อ่านค่าได้ 13.04 มม.

6. จงอธิบายวิธีการใช้งานนาฬิกาวัด

6.1 วิธีการตรวจสอบการเยื้องศูนย์ของชิ้นงาน มี 2 วิธี ตรวจสอบโดยใช้ศูนย์ตรวจสอบโดยใช้วิบล็อก

6.2 วิธีการตรวจสอบความกลมของชิ้นงานใช้ศูนย์ชิ้นงานทั้งสองด้าน แล้วหมุนชิ้นงานไปซ้ำๆ สังเกตดูที่เข็มบนหน้าปัดว่ามี การเคลื่อนที่ไปมาหรือไม่ ในกรณีที่ชิ้นงานไม่ได้มีการเจาะรู ศูนย์ให้วางชิ้นงานบนวิบล็อก ถ้าเป็นชิ้นงานยาว ใช้วิบล็อก 2 ตัว

7. จงบอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและเก็บบำรุงรักษานาฬิกาวัด

7.1 วางหรือเก็บนาฬิกาวัดแยกออกจากเครื่องมือชนิดอื่นและวางบนวัสดุอ่อนนุ่ม

7.2 จับยึดนาฬิกาวัดให้มั่นคงเพื่อป้องกันการหล่นกระแทก

7.3 นาฬิกาวัดที่ไม่ใช้งานแล้วจะต้องรีบเก็บเข้าสู่สภาพเดิมทันที เพราะถ้าไม่เก็บเข้าที่แล้ว หากหล่นหรือมีของแข็งมากระทบเข้าจะทำให้เกิดการชำรุดหรือเสียหายได้

7.4 จัดเก็บนาฬิกาวัดใส่กล่องให้เรียบร้อย

8. จงอธิบายลักษณะของคอมพารเตอร์

คอมพารเตอร์เป็นเครื่องมือวัดใช้สำหรับใช้วัดตรวจสอบ หรือเปรียบเทียบขนาดของชิ้นงาน ตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไปเพื่อให้ได้ขนาดที่ถูกต้อง คอมพารเตอร์ผลิตจากเหล็กหล่อและหินแกรนิต มีขนาดความกว้าง x ยาว ไม่น้อยกว่า 160 x 240 มม. วัดระยะความสูงได้ไม่น้อยกว่า 200 มม. มีระยะห่างจากจุดศูนย์กลางการวัดถึงผิวของเสา ไม่น้อยกว่า 100 มม. มีชุดปรับเลื่อนขึ้น – ลง แบบละเอียดไม่น้อยกว่า 12 มม. เพื่อให้มีน้ำหนักและความแข็งแรงสูง ฐานและเสาสามารถปรับระดับได้ในแนวดิ่งเพื่อใช้ร่วมงานกับนาฬิกาวัด

9. จงอธิบายลักษณะขั้นตอนการใช้งานของคอมพารเตอร์

9.1 นำคอมพารเตอร์มาประกอบเข้ากับชุดจับยึดนาฬิกาวัด

9.2 นำเกบล็อกที่มีขนาดเท่ากับชิ้นงาน มาตั้งที่นาฬิกาวัดแล้วปรับนาฬิกาวัดให้เท่ากับศูนย์ (0) กำหนดพิคัดความเผื่อโตสุดและเล็กสุด ขึ้นอยู่กับขนาดความต้องการของผู้ใช้งานจากนั้นนำเกบล็อกออก

9.3 นำชิ้นงานที่ต้องการวัดมาวางที่ชุดนาฬิกาวัดเพื่อวัดค่า ถ้าค่าตัวเลขที่หน้าปัดนาฬิกาวัด อยู่ในพิคัดความเผื่อที่ตั้งไว้ แสดงว่าชิ้นงานนั้นมีขนาดถูกต้อง

10. จงบอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาคอมพารเตอร์

10.1 วางหรือเก็บคอมพารเตอร์แยกออกจากเครื่องมือชนิดอื่น

10.2 จับคอมพารเตอร์ให้มั่นคงเพื่อป้องกันการหล่นกระแทก

10.3 เมื่อปฏิบัติงานเสร็จทำความสะอาดก่อนเก็บทุกครั้งและจัดเก็บคอมพารเตอร์ใส่กล่อง

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 8 เรื่อง นาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์

1. นาฬิกาวัด

1.1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของนาฬิกาวัด



1.2 การอ่านค่านาฬิกาวัด

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 8 เรื่อง นาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์

1.2 การอ่านค่านาฬิกาวัด

1.2.1 การอ่านค่านาฬิกาวัดค่าความละเอียด $\frac{1}{1,000}$ นิ้ว



เข็มวัดรอบอ่านค่าได้ = 0.000 นิ้ว
ที่เข็มวัดละเอียด 0.001 นิ้ว อ่านค่าได้ = 0.046 นิ้ว
ค่ารวม = 0.046 นิ้ว

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 8 เรื่อง นาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์

1.3 วิธีการใช้งานนาฬิกาวัด



1.4 ข้อควรระวัง การชั่งเก็บและบำรุงรักษานาฬิกาวัด

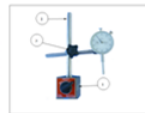
ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 8 เรื่อง นาฬิกาวัดและคอมพิวเตอร์

2. คอมพิวเตอร์

2.1 ลักษณะของคอมพิวเตอร์

2.2 ส่วนประกอบและหน้าที่ต่างๆของคอมพิวเตอร์



2.3 วิธีการใช้งานคอมพิวเตอร์

2.4 ข้อควรระวัง การชั่งเก็บและบำรุงรักษาคอมพิวเตอร์

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 20102-2004 ชื่อวิชา การวัดละเอียด 2 (3)

สอนครั้งที่ 16 - 17

หน่วยที่ 9 ชื่อหน่วย เกจ

จำนวน 6 ชม.

หัวข้อเรื่อง

1. เกจบล็อก
2. เกจทรงกระบอก
3. เกจก้ามปู
4. เกจรัศมี
5. เกจวัดเกลียว
6. เกจวัดเรียว

สาระสำคัญ

เกจเป็นเครื่องมือวัดไม่มีขีดมาตราแบบค่าคงที่ ใช้ในการตรวจสอบขนาดชิ้นงานว่ามีขนาดตามที่กำหนดหรือไม่ หรือการนำชิ้นงานมาเปรียบเทียบกับตัวเกจมาตรฐาน เพื่อตรวจสอบค่าของขนาด ความยาว มุม หรือรูปทรง ให้ได้ตามแบบที่กำหนด เกจที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม คือ เกจรัศมี เกจบล็อก เกจทรงกระบอก เกจก้ามปู เกจวัดเกลียว เกจวัดเรียว

จุดประสงค์ทั่วไป

นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ลักษณะและส่วนประกอบของเกจ มีทักษะการใช้งานเกจ รู้จักข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเกจแต่ละชนิด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกลักษณะและส่วนประกอบของเกจแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
2. อธิบายการใช้งาน เกจแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
3. สามารถตรวจสอบชิ้นงานด้วยเกจแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
4. บอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเกจแต่ละชนิดได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง เกจ

2. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเกจ ตัวอย่างคำถาม เช่น “การตรวจสอบเกลียวสามารถตรวจสอบด้วยเครื่องมือชนิดใด”

3. ผู้สอนให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจเนื้อหาเกจและผู้สอนอธิบายเนื้อหาโดยใช้สื่อการสอน Power Point สื่อของจริง ประกอบการบรรยายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

3.1 เกจบล็อก

3.2 เกจทรงกระบอก

3.4 เกจก้ามปู

3.5 เกจรัศมี

3.6 เกจวัดเกลียว

3.7 เกจวัดเรียว

4. ผู้สอนอธิบายและสรุปเนื้อหา เรื่อง เกจ

5. นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง เกจ และใบงานที่ 9 – 1 และใบงานที่ 9 - 2 จากนั้นผู้สอนและนักเรียนร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน

6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ วิชาการวัดละเอียด เรื่อง เกจ
2. สื่อ Power Point ประกอบการสอนหน่วยที่ 9 เรื่อง เกจ
3. สื่อของจริง

การวัดผลและประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 เรื่อง เกจ
2. คะแนนจากใบงานที่ 9 - 1 เรื่อง ตรวจสอบชิ้นงานด้วยเกจ
3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนและการปฏิบัติงาน
4. คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. ห้องสมุด
2. ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
3. สถานประกอบการ

กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เรื่อง เกจ หรือทบทวนเนื้อหาจากหนังสืออ่านเสริมและเว็บไซต์จากอินเทอร์เน็ตที่ห้องศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ในเวลาว่าง



แบบฝึกหัด

หน่วยที่ 9 เรื่อง เกจ

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายลักษณะ รูปร่างของเกจบล็อก

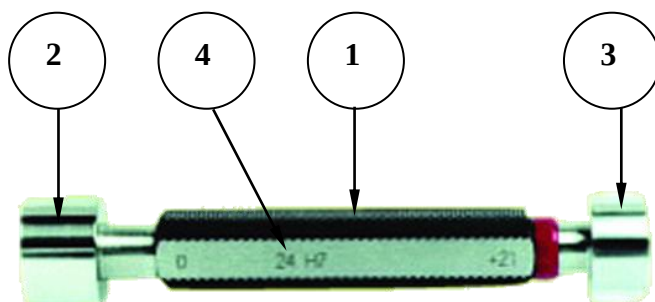
เกจบล็อกเป็นแท่งทดสอบขนาดมาตรฐาน ทำจากวัสดุหลายชนิด เช่น เหล็กเครื่องมือ เหล็กซิลิกอนไนไตร ทังสเตนคาร์ไบด์ เซรามิก สามารถใช้ทดสอบขนาดเครื่องมือวัดในการวัดขนาดของชิ้นงานและสามารถใช้เปรียบเทียบชิ้นงานได้ ดังนั้นเกจบล็อกจึงถูกสร้างขึ้นมาให้มีขนาดที่แน่นอน ผิวของเกจบล็อกมีความเรียบเป็นมันเงา มีขนาดให้เลือกตามต้องการ แต่ละชิ้นมีขนาดมาตรฐานและมีขนาดกำหนดไว้ที่ตัวเกจบล็อก การใช้งานจะแบ่งตามเกรดความเที่ยงตรง เช่น เกรด K เกรด 0 เกรด 1 เกรด 2 นอกจากนี้เกจบล็อกยังแบ่งตามลักษณะรูปร่าง ได้ 3 ลักษณะคือ เกจบล็อกรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เกจบล็อกรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและเกจบล็อกรูปทรงกระบอก

2. จงขีดเส้นข้อความในวงเล็บที่ถูกต้อง

- 2.1 เกจบล็อกสี่เหลี่ยมผืนผ้าระบบเมตริก ชุด 32 ชิ้น ขนาดโตสุดเท่ากับ (60 มม. / 100 มม.)
- 2.2 เกจบล็อกสี่เหลี่ยมผืนผ้าระบบเมตริก ชุด 112 ชิ้น ขนาดโตสุดเท่ากับ (60 มม. / 100 มม.)
- 2.3 เกจบล็อกสี่เหลี่ยมผืนผ้าระบบอังกฤษ ชุด 36 ชิ้น ขนาดเล็กสุดเท่ากับ (0.02005" / 0.05")
- 2.4 เกจบล็อกสี่เหลี่ยมผืนผ้าระบบอังกฤษ ชุด 28 ชิ้น ขนาดโตสุดเท่ากับ (0.09" / 4")

3. การใช้เกจบล็อกมีข้อควรระวังและการจัดเก็บ บำรุงรักษาอะไรบ้าง

- 3.1 ก่อนใช้งานควรทำความสะอาดเกจบล็อกให้ดี
 - 3.2 อย่าให้เกจบล็อกมีรอยขีดข่วนเมื่อพบเกจบล็อกชำรุด มีรอยขีดข่วน ควรซ่อมส่วนที่ชำรุดทันที
 - 3.3 หลีกเลี่ยงการใช้มือเปล่าจับเกจบล็อกขณะวัดขนาดชิ้นงาน เนื่องจากความร้อนจากมือจะทำให้เกจบล็อกขยายตัว ควรสวมถุงมือจับเกจบล็อกขณะวัดขนาดชิ้นงาน
 - 3.4 ควรวางเกจบล็อกไว้บน Surface Plate ไม้ หรือหนังชามัวร์ เพื่อป้องกันการขีดข่วน
 - 3.5 เมื่อเลิกใช้ควรเก็บชโลมน้ำมันและเก็บใส่กล่องให้เรียบร้อย
- ##### 4. จากภาพจงบอกชื่อส่วนต่างๆ ของเกจทรงกระบอก



- 4.1 จุดที่ 1 คือ ค้ำจับ
- 4.2 จุดที่ 2 คือ ด้านดี (Go)
- 4.3 จุดที่ 3 คือ ด้านเสีย (NOT GO)
- 4.4 จุดที่ 4 คือ ขนาดกำหนด
5. จงอธิบายวิธีการใช้งานเกจทรงกระบอก
เกจทรงกระบอก เป็นเครื่องมือประเภทตรวจสอบ ดังนั้นค่าที่วัดได้จะถูกต้องหรือไม่ จึงขึ้นอยู่กับความรู้สึกสัมผัสและวิธีใช้ที่ถูกต้อง โดยวิธีใช้ให้ใช้ “ ด้านเสีย ” ทดลองสวมดูก่อนแล้วจึงใช้ “ ด้านดี ” ตรวจสอบทีหลัง
 - 5.1 “ด้านดี” สามารถสวมผ่านได้แต่ “ด้านเสีย” ไม่สามารถสวมผ่านได้ หมายถึง ขนาดความโตของรูคว่าน อยู่ในพิสัยความเผื่อ
 - 5.2 “ด้านดี” และ “ด้านเสีย” ไม่สามารถสวมผ่านได้ หมายถึง ขนาดความโตของรูคว่านเล็กไปถือว่าเป็นชิ้นงานเสีย
 - 5.3 “ด้านดี” และ “ด้านเสีย” สามารถสวมผ่านได้ หมายถึง ขนาดความโตของรูคว่านโตกว่าพิสัยความเผื่อ ถือว่าเป็นชิ้นงานเสีย
6. ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่และทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ผิด เกี่ยวกับการใช้งานเกจก้ำมปู
 - ...X...6.1 ควรหมุนหรือเลื่อนชิ้นงานเล็กน้อย เพื่อให้ได้ค่าวัดที่ถูกต้อง
 - ...X...6.2 ควรออกแรงกดปากวัดให้ผ่านชิ้นงาน เพราะในบางครั้งชิ้นงานอาจจะมีการบิด
 - ...✓...6.3 เมื่อต้องการจะตรวจสอบเพลหลาย ๆ จุด จะต้องยกเกจก้ำมปูขึ้นก่อน แล้วจึงเลื่อนเพลไปในตำแหน่งที่ต้องการ
 - ...X...6.4 ก่อนใช้เกจก้ำมปู จะต้องตรวจสอบความสมบูรณ์โดยเฉพาะที่ผิวสัมผัสชิ้นงานว่ามีรอยเย็นหรือไม่ ถ้ามีให้ลบออกด้วยกระดาษหรือตะไบ
7. จงอธิบายวิธีการใช้งานเกจรัศมี
 - 7.1 ทำการเลือกชนิดและขนาดของเกจรัศมีให้เหมาะสมกับงานที่จะวัด
 - 7.2 วางเกจวัดรัศมีในลักษณะเช่นเดียวกับการวัดฉาก
 - 7.3 การทดสอบความโค้งของงานด้วยการสังเกตจากแสงสว่าง
 - 7.4 ผิวของชิ้นงานที่ทำการตรวจสอบต้องมีความโค้งมนเท่ากับรัศมีของเกจ
8. จงบอกข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเกจรัศมี
 - 8.1 ก่อนใช้งานเกจรัศมีทำความสะอาดชิ้นงานทุกครั้ง
 - 8.2 อย่าให้เศษโลหะติดบริเวณผิวชิ้นงาน
 - 8.3 ขณะใช้งานเกจรัศมีให้นำใบวัดรัศมีออกมาวัดเพียงแผ่นเดียว

- 8.4 ตำแหน่งเกว้รศมีต้องอยู่ในแนวศูนย์ของชิ้นงาน
- 8.5 วางเกว้รศมีอย่างเบาให้สัมผัสกับหน้างานพอดี
- 8.6 ตรวจสอบหน้าสัมผัสเกว้รศมีสม่ำเสมอ
- 8.7 หลังจากการใช้งาน ต้องพับเกว้ให้เรียบร้อก่อนชโลมน้ำมัน และเก็บใส่กล่องให้เรียบร้อ
9. ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่และทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ผิดเกี่ยวกับเกว้ดเกว้
- ...✓...9.1 ขณะใช้เกว้ดเกว้วนำออกมาใช้ที่ละใบส่วนใบที่ไม่ใช้ ให้พับเก็บไว้ในค้ำจับ
- ...X...9.2 การตรวจสอบรูปร่างของเกว้ด จะต้องหมุนงานเคลื่อนที่ช้าๆ ขณะวัด เพื่อให้ทราบขนาดทุกส่วน
- ...✓...9.3 ก่อนวางทาบเกว้ดเกว้ดควรทำความสะอาดเกว้ดและเกว้ดเกว้ดเสียก่อน โดยเฉพาะเกว้ดเกว้ดและเกว้ดใน
- ...X...9.4 ขณะตรวจสอบจะต้องออกแรงกดเกว้ดเกว้ดให้แนบสนิท
10. จากข้อความข้างล่างจงเรียงลำดับขั้นตอนการตรวจสอบเกว้ดเกว้ด โดยนำตัวเลข 1-8 เติมหน้าข้อความ
- ...6...ก. ดึงเกว้ดออกจากกรูเรียว
- ...5...ข. ดันเกว้ดเกว้ดเข้าไปในรูให้สุดและหมุนไปทางเดียวให้รอบ
- ...1...ค. ทำความสะอาดกรูเรียวที่ต้องการทดสอบ
- ...2...ง. เลือกเกว้ดเกว้ดให้ใกล้เคียงกับขนาดรู
- ...4...จ. ค่อยใส่เกว้ดเกว้ดเข้าไปในรู
- ...3...ฉ. ใช้ชอล์คหรือปากกาเคมีที่มีสีเห็นชัด จัดเส้นยาวตามความยาวของกรูเรียวโดยรอบ 3 เส้น
- ...7...ช. สังเกตดูว่าสีที่ทาไว้บนเกว้ดส่วนใดหายไป แสดงว่าบริเวณนั้นจะเป็นส่วนของเพลลาที่ความกรูเรียวไม่ถูกต้องจะต้องกลึงบริเวณนั้นออก
- ...8...ซ. การใช้เกว้ดเกว้ดจะต้องตรวจสอบหลายๆ ครั้ง เพื่อความเที่ยงตรง

 **วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103**
หน่วยที่ 9 เรือง เกอ

1. เกอบล็อก (Gauge Block)

1.1 ลักษณะของเกอบล็อก



1.2 ขนาดของเกอบล็อก

1.3 ขั้นตอนการประกอบเกอบล็อก

1.4 การใช้งานเกอบล็อก

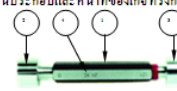
1.5 ข้อควรระวัง การชักเก็บและบำรุงรักษาเกอบล็อก

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 **วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103**
หน่วยที่ 9 เรือง เกอ

2. เกอทรงกระบอก (Plug Gauge)

2.1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของเกอทรงกระบอก



2.2 วิธีการตรวจสอบเกอทรงกระบอก

2.3 วิธีการใช้งานเกอทรงกระบอก

2.4 ข้อควรระวัง การชักเก็บและบำรุงรักษาเกอทรงกระบอก

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 **วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103**
หน่วยที่ 9 เรือง เกอ

3. เกอกำมปู (Snap Gauge)

3.1 ลักษณะและส่วนประกอบของเกอกำมปู



3.2 การใช้งานและการตรวจสอบเกอกำมปู

3.3 ข้อควรระวัง การชักเก็บและบำรุงรักษาเกอกำมปู

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 **วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103**
หน่วยที่ 9 เรือง เกอ

4. เกอรัศมี (Radius Gauge)

4.1 ลักษณะและส่วนประกอบของเกอรัศมี



4.2 วิธีการใช้งานเกอรัศมี

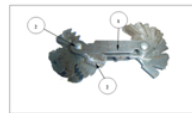
4.3 ข้อควรระวัง การชักเก็บและบำรุงรักษาเกอรัศมี

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 **วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103**
หน่วยที่ 9 เรือง เกอ

5. เกอวัดเกลียว (Screw Pitch Gauge)

5.1 ลักษณะและส่วนประกอบของเกอวัดเกลียว



5.2 วิธีการใช้งานเกอวัดเกลียว

5.3 ข้อควรระวัง การชักเก็บและบำรุงรักษาเกอวัดเกลียว

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

 **วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103**
หน่วยที่ 9 เรือง เกอ

6. เกอวัดเรียว (Taper Gauge)

6.1 ลักษณะและส่วนประกอบของเกอวัดเรียว



6.2 วิธีการใช้งานเกอวัดเรียว

6.3 ข้อควรระวัง การชักเก็บและบำรุงรักษาเกอวัดเรียว

สรุปสาระสำคัญ

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 20102-2004 ชื่อวิชา การวัดละเอียด 2 (3)

สอนครั้งที่ 18

หน่วยที่ 10 ชื่อหน่วย การสอบเทียบเครื่องมือวัด

จำนวน 3 ชม.

หัวข้อเรื่อง

1. ความหมาย และจุดประสงค์การสอบเทียบเครื่องมือวัด
2. นิยามศัพท์ด้านมาตรวิทยา
3. ขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัด
4. มาตรฐานการวัด
5. การสอบเทียบเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
6. การสอบเทียบเวอร์เนียร์ไฮเกจ
7. การสอบเทียบไมโครมิเตอร์
8. ประโยชน์ของการสอบเทียบเครื่องมือวัด

สาระสำคัญ

การสอบเทียบเครื่องมือวัด คือ การเปรียบเทียบค่าที่วัดได้จากเครื่องมือวัดกับเครื่องมือมาตรฐานที่มีค่าความถูกต้อง ความเที่ยงตรงสูงกว่าภายใต้สภาวะที่กำหนด

จุดประสงค์ทั่วไป

นักเรียน มีความรู้ ความเข้าใจ การสอบเทียบเครื่องมือวัด สามารถเปรียบเทียบค่าที่วัดได้จากเครื่องมือวัดกับเครื่องมือมาตรฐานและมีเจตคติที่ดีในการการสอบเทียบเครื่องมือวัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายและจุดประสงค์การสอบเทียบเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง
2. อธิบายนิยามศัพท์ด้านมาตรวิทยาได้ถูกต้อง
3. บอกขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัดและอธิบายมาตรฐานการวัดได้ถูกต้อง
4. อธิบายการสอบเทียบเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ถูกต้อง
5. อธิบายการสอบเทียบเวอร์เนียร์ไฮเกจได้ถูกต้อง
6. อธิบายการสอบเทียบไมโครมิเตอร์ได้ถูกต้อง
7. บอกประโยชน์ของการสอบเทียบเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การสอบเทียบเครื่องมือวัด

2. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามนำให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ การสอบเทียบเครื่องมือวัด ตัวอย่างคำถาม เช่น “นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าเครื่องมือวัดให้ผลของการวัดเที่ยงตรง มีวิธีการตรวจสอบเครื่องมือวัดนั้นอย่างไร”

3. ผู้สอนให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจเนื้อหา การสอบเทียบเครื่องมือวัด และผู้สอนอธิบายเนื้อหาโดยใช้สื่อการสอน Power Point สื่อของจริง ประกอบการบรรยายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

3.1 ความหมาย และจุดประสงค์การสอบเทียบเครื่องมือวัด

3.2 นิยามศัพท์ด้านมาตรวิทยา

3.3 ขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัด

3.4 มาตรฐานการวัด

3.5 การสอบเทียบเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

3.6 การสอบเทียบเวอร์เนียร์ไฮเกจ

3.7 การสอบเทียบไมโครมิเตอร์

3.8 ประโยชน์ของการสอบเทียบเครื่องมือวัด

4. ผู้สอนอธิบายและสรุปเนื้อหา เรื่อง การสอบเทียบเครื่องมือวัด

5. นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง การสอบเทียบเครื่องมือวัด และใบงานที่ 10 – 1 จากนั้นผู้สอน และนักเรียนร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน

6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ใบความรู้ วิชาการวัดละเอียด เรื่อง การสอบเทียบเครื่องมือวัด

2. สื่อ Power Point ประกอบการสอนหน่วยที่ 10 เรื่อง การสอบเทียบเครื่องมือวัด

3. สื่อของจริง

การวัดผลและประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 เรื่อง การสอบเทียบเครื่องมือวัด
2. คะแนนจากใบงานที่ 10 - 1 เรื่อง การสอบเทียบเครื่องมือวัด
3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน และการปฏิบัติงาน
4. คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. ห้องสมุด
2. ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
3. สถานประกอบการ

กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เรื่อง การสอบเทียบเครื่องมือวัด หรือทบทวนเนื้อหาจากหนังสืออ่านเสริมและเว็บไซต์จากอินเทอร์เน็ตที่ห้องศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ในเวลาว่าง



แบบฝึกหัด

หน่วยที่ 10 เรื่อง การสอบเทียบเครื่องมือวัด

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกความหมายของการสอบเทียบเครื่องมือวัด

การสอบเทียบเครื่องมือวัด คือ การเปรียบเทียบค่าที่ได้จากเครื่องมือวัดกับเครื่องมือมาตรฐานที่มีค่าความถูกต้องความเที่ยงตรงสูงกว่าภายใต้สภาวะที่กำหนดค่าที่วัดได้จะมีการกำหนดโดยการเทียบกับมาตรฐานที่ทราบค่าและเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป โดยการทำข้อตกลงร่วมกันกำหนดเป็นมาตรฐานระหว่างประเทศ สามารถย้อนกลับได้อย่างต่อเนื่อง การวัดทุกครั้งย่อมเกิดค่าผิดพลาดจึงจำเป็นต้องกำหนดค่าความแม่นยำของเครื่องมือวัดในลักษณะค่าผิดพลาด ความเที่ยงตรง และค่าความไม่แน่นอน

2. วัตถุประสงค์ของการสอบเทียบเครื่องมือวัดมีอะไรบ้าง

- 2.1 เพื่อตรวจสอบตำแหน่งของขีดสเกลหรือค่าที่วัดได้จากเครื่องมือวัด
- 2.2 เพื่อหาค่าผิดพลาดของเครื่องมือวัดเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐาน
- 2.3 เพื่อปรับตำแหน่งศูนย์ของเครื่องมือวัดเพื่อให้ค่าที่วัดได้อยู่ในมาตรฐานที่กำหนด

3. ความแม่นยำคืออะไร

ความแม่นยำ คือ ผลของความคลาดเคลื่อนของค่าที่ยอมรับได้ ความแตกต่างระหว่างค่าที่วัดได้จากเครื่องมือวัดกับค่ามาตรฐาน

4. ความผิดพลาดจากการวัดเกิดจากสาเหตุใด

4.1 ค่าผิดพลาดเกิดจากตัวผู้วัด (Gross Error) เกิดจากความบกพร่องของผู้วัด เช่น อ่านค่าผิดพลาด ใช้เครื่องมือวัดไม่ถูกวิธี ขาดความชำนาญ ขาดประสบการณ์ การบันทึกการวัดผิดพลาด

4.2 ค่าผิดพลาดเชิงระบบ (Systemtic Error) เป็นค่าความผิดพลาดที่เกิดจากองค์ประกอบต่างๆ ของกระบวนการใช้เครื่องมือวัด

4.3 ค่าผิดพลาดสุ่ม (Random Error) คือ ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นหลังจากแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดจากผู้วัดและข้อผิดพลาดเชิงระบบแล้วซึ่งจะมีค่าน้อยมาก การปรับแก้ค่าผิดพลาดจากการสุ่มทราบค่าได้จากการวิเคราะห์เชิงสถิติเท่านั้น

5. จงเรียงลำดับขั้นตอนการสอบเทียบมาตรฐาน จากระดับความน่าเชื่อถือมากไปหาน้อย

โดยนำตัวเลข 1 - 6 เติมหน้าข้อความ

.....6.....ก. พัฒนาเองโดยห้องปฏิบัติการ

.....5.....ข. บริษัทผู้ผลิตเครื่องมือวัด

-2.....ค. องค์กระระดับกลุ่มประเทศ
-4.....ง. หน่วยงานที่มีชื่อเสียง
- 1.....จ. องค์มาตรฐานสากล เช่น ISO
-3.....ฉ. หน่วยงานแห่งชาติ

6. มาตรฐานการใช้งานคืออะไรจอบิบาย

มาตรฐานการใช้งาน ใช้สำหรับเปรียบเทียบ และตรวจสอบเครื่องมือวัด โดยนำเครื่องมือวัดที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมมาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขให้มีความเที่ยงตรงและอยู่ในมาตรฐานที่กำหนดเพื่อให้มั่นใจว่าการวัดเป็นไปด้วยความถูกต้องและแม่นยำ

7. จอบิบายการสอบเทียบปากวัดนอกเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

การสอบเทียบควรทำการสอบเทียบอย่างน้อยครอบคลุมย่านการใช้งาน โดยการสอบเทียบจะกำหนดการสอบเทียบ จำนวน 5 – 10 จุด ตลอดย่านที่จะสอบเทียบการสอบเทียบควรกระทำในพื้นที่ที่มีแสงสว่างพอสมควร โดยเฉพาะการสอบเทียบปากวัดนอกที่อ่านค่าโดยดูขีดสเกลตรงกันไม่เช่นนั้นการอ่านค่าจะเกิดความผิดพลาดได้ มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ให้ผิวหน้าปากวัดสัมผัสกับผิวของเกจบล็อกสเกลนิท อ่านค่าที่เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และบันทึกค่าไว้ในแบบบันทึกการรายงานผลการสอบเทียบ
- 2) เปลี่ยนชิ้นเกจบล็อกชิ้นต่อไป ทำตามข้อ 1 จนครบทุกชิ้น
- 3) ระหว่างการวัดควรเลื่อนเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ที่ตมกันลิ้น และหนีบเกจบล็อกด้วยความแรงพอประมาณ ไม่มากหรือน้อยเกินไป จะส่งผลให้มีความผิดพลาดในการสอบเทียบและกรณีเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ที่อ่านค่าที่วัด เป็นแบบสเกลตรงกันควรใช้ความระมัดระวังในการอ่านค่า

8. จอบิบายการสอบเทียบเวอร์เนียร์ไฮเกจ

- 1) ทำความสะอาดเวอร์เนียร์ไฮเกจก่อนสอบเทียบทุกครั้ง
- 2) วางเวอร์เนียร์ไฮเกจบนแท่นระดับ
- 3) เลือกขนาดเกจบล็อกที่ทำการสอบเทียบวางบนแท่นระดับ
- 4) ปรับเลื่อนหัววัดของเวอร์เนียร์ไฮเกจให้สัมผัสกับเกจบล็อกด้วยล้อปรับละเอียด ทำอย่างน้อย 10 ครั้ง เพื่อตรวจสอบสภาพการทำงานของเวอร์เนียร์ไฮเกจ
- 5) ดำเนินการสอบเทียบเวอร์เนียร์ไฮเกจด้วยเกจบล็อกขนาดต่างๆ
- 6) บันทึกค่าที่ได้จากการวัด
- 7) นำไปคำนวณหาค่าแก้ของความผิดพลาด

9. จงอธิบายการสอบเทียบไมโครมิเตอร์วัดนอก

- 1) นำชิ้นเกจบล็อกมาวัดค่าด้วยไมโครมิเตอร์ที่ถูกสอบเทียบแล้ว โดยเริ่มจากชิ้นที่บางสุดก่อน
- 2) การหมุนแกนวัด ให้หมุนที่ปลอกหมุนกระตบเลื่อนช้า ๆ จนแกนวัดสนิทกับเกจบล็อกและหยุดหมุนเมื่อหมุนปลอกหมุนกระตบเลื่อนต่อไปจนเกิดการฟรีให้ได้ยินเสียง คลิ๊ก 1 - 2 ครั้ง
- 3) อ่านค่าที่ไมโครมิเตอร์ และบันทึกค่าลงในแบบบันทึกผลการรายงานการสอบเทียบ
- 4) เปลี่ยนชิ้นเกจบล็อกใหม่ และทำซ้ำตามข้อ 1 จนครบเกจบล็อกทุกชิ้น ตามที่กำหนด

10. จงบอกประโยชน์ที่ได้จากการสอบเทียบเครื่องมือวัด

- 1) รองรับการวัดที่แม่นยำขึ้น
- 2) รองรับความเจริญขึ้นของวิทยาศาสตร์
- 3) รองรับความต้องการทางอุตสาหกรรม
- 4) เกิดการยอมรับระหว่างกัน
- 5) เกิดความเป็นธรรมในการค้าขาย





วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 10 เรื่อง การตรวจสอบเครื่องมือวัด

1. ความหมายและจุดประสงค์การสอบเทียบเครื่องมือวัด
 - 1.1 ความหมายการสอบเทียบเครื่องมือวัด
 - 1.2 จุดประสงค์การสอบเทียบเครื่องมือวัด
2. นิยามศัพท์ด้านมาตรวิทยา
 - 2.1 ความแม่นยำ (Accuracy)
 - 2.2 ความเที่ยง (Precision)






ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 10 เรื่อง การตรวจสอบเครื่องมือวัด

- 2.3 ความผิดพลาดจากการวัด (Error of Measurement)
- 2.4 ค่าความไม่แน่นอนในการวัด (Uncertainty of Measurement)
- 2.5 การตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability)
3. ขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัด (Calibration Procedure)



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 10 เรื่อง การตรวจสอบเครื่องมือวัด

4. มาตรฐานการวัด
 - 4.1 มาตรฐานการวัดระหว่างชาติ
 - 4.2 มาตรฐานการวัดแห่งชาติ
 - 4.3 มาตรฐานขั้นต้นหรือมาตรฐานปฐมภูมิ
 - 4.4 มาตรฐานรองหรือมาตรฐานทุติยภูมิ
 - 4.5 มาตรฐานอ้างอิง
 - 4.6 มาตรฐานการใช้งาน

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 10 เรื่อง การตรวจสอบเครื่องมือวัด

5. การสอบเทียบเวอร์เนอร์ไลปเปอร์
 - 5.1 การสอบเทียบปากวัดนอก




 - 5.2 การสอบเทียบปากวัดใน

ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 10 เรื่อง การตรวจสอบเครื่องมือวัด

6. การสอบเทียบเวอร์เนียไฮเกจ
 - 6.1 อุปกรณ์สอบเทียบเวอร์เนียไฮเกจ
 - 6.2 ขั้นตอนการสอบเทียบเวอร์เนียไฮเกจ



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ



วิชาการวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2103
หน่วยที่ 10 เรื่อง การตรวจสอบเครื่องมือวัด

7. การสอบเทียบไมโครมิเตอร์
 - 7.1 ตรวจสอบกึ่งหน้าของแกนวัด
 - 7.2 สอบเทียบความถูกต้องของเกลียวไมโครมิเตอร์
8. ประโยชน์ที่ได้จากการสอบเทียบเครื่องมือวัด
สรุปสาระสำคัญ



ว่าที่ ร.อ. รุ่งสว่าง บุญหนา วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

แบบประเมินผลการอภิปราย

ใบงานที่.....

หน่วยที่ เรื่อง

ชื่อเรื่อง

หัวข้ออภิปราย

ชื่อกลุ่ม

สมาชิกกลุ่ม 1. 2.

3. 4.

5.

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	ผลคะแนน	หมายเหตุ
1. การเตรียมความพร้อมในการนำเสนอ	10		ผล/คะแนน ดีมาก = 80 – 100 ดี = 70 – 79 ปานกลาง = 60 – 69 พอใช้ = 50 – 59 ปรับปรุง = 0 – 49
2. การมอบหมายหน้าที่ในกลุ่ม	10		
3. ความรับผิดชอบ	10		
4. การทำงานเป็นทีม	10		
5. การแต่งกาย/บุคลิกภาพ	10		
6. ความชัดเจนในการนำเสนอ	10		คะแนนเต็ม รวม 100 คะแนน
7. การอภิปรายกลุ่ม	10		
8. การสรุปประเด็นสำคัญ	10		
9. การตอบข้อซักถาม	10		
10. การจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์			
รวมคะแนนที่ได้			

ลงชื่อครูผู้สอน

(.....)

...../...../.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล
คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ และหากนักเรียนมีพฤติกรรมนั้น ลงในช่องรายการ

ที่	ชื่อ - นามสกุล	พฤติกรรม																
		ความมีวินัย				ความรับผิดชอบ				ความสนใจใฝ่รู้				ความสามัคคี				รวม
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

4 = ดีมาก คือ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความสนใจใฝ่รู้ ความสามัคคี ทุกข้อไม่มีข้อบกพร่อง

3 = ดี คือ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความสนใจใฝ่รู้ ความสามัคคี มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 = ปานกลาง คือ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความสนใจใฝ่รู้ ความสามัคคี มีข้อบกพร่องปานกลาง

1 = ปรับปรุง คือ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความสนใจใฝ่รู้ ความสามัคคี มีข้อบกพร่อง

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(.....)

...../...../.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ และหากนักเรียนมีพฤติกรรมนั้น ลงในช่องรายการ

ที่	ชื่อ - นามสกุล	พฤติกรรม																
		การแบ่ง หน้าที่ในกลุ่ม				ความ รับผิดชอบ				ความ สนใจใฝ่รู้				ทำงานเป็นทีม				รวม
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

4 = ดีมาก คือ การแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม ความรับผิดชอบ ความสนใจใฝ่รู้ ทำงานเป็นทีม
 ทุกข้อไม่มีข้อบกพร่อง

3 = ดี คือ การแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม ความรับผิดชอบ ความสนใจใฝ่รู้ ทำงานเป็นทีม
 มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 = ปานกลาง คือ การแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม ความรับผิดชอบ ความสนใจใฝ่รู้ ทำงานเป็นทีม
 มีข้อบกพร่องปานกลาง

1 = ปรับปรุง คือ การแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม ความรับผิดชอบ ความสนใจใฝ่รู้ ทำงานเป็นทีม
 มีข้อบกพร่องมาก

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
 (.....)
/...../.....

ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

[illegible]

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของผู้เรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของผู้สอน

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)
...../...../.....