



แผนการจัดการเรียนรู้

วิชาวัดละเอียด

รหัสวิชา 20102-2004 (1-2-2)

จัดทำโดย

นายมานพ บุตรแวว

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

## 20102-2004 วัดละเอียด 1-2-2

Measurement

### อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) อาชีพช่างผลิตชิ้นสวนแม่พิมพ์โลหะ ระดับ 2

อาชีพช่างผลิตชิ้นสวนแม่พิมพ์พลาสติก ระดับ 2 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้

MLD-DMT-2-025ZB ใช้เครื่องมือวัดละเอียด อาชีพช่างผลิตชิ้นสวนแม่พิมพ์โลหะ ระดับ

MLD-MPT-2-022ZB ใช้เครื่องมือวัดละเอียด อาชีพช่างผลิตชิ้นสวนแม่พิมพ์พลาสติก ระดับ 244

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์การใช้งานของเครื่องมือวัดละเอียด ตรวจสอบความพร้อม เตรียมเครื่องมือวัดละเอียด ตั้งศูนย์

ของเครื่องมือวัดละเอียดให้ได้ค่าตามมาตรฐาน เก็บเครื่องมือวัดละเอียดในพื้นที่ที่กำหนด บันทึกการปฏิบัติงาน เครื่องมือวัดละเอียด

### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับวิธีการใช้งานของเครื่องมือวัดละเอียด การเตรียมเครื่องมือวัดละเอียด ตรวจสอบความพร้อม ใช้งานตั้งศูนย์ของเครื่องมือวัดละเอียดให้ได้ค่าตามมาตรฐานตรวจสอบชิ้นงานที่จะทำการวัด
2. สามารถใช้งานเครื่องมือวัดละเอียด เตรียมเครื่องมือวัดละเอียด ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของเครื่องมือวัดละเอียด ตั้งศูนย์ของเครื่องมือวัดละเอียดให้ได้ค่าตามมาตรฐานตรวจสอบชิ้นงานที่จะทำการวัด ดำเนินการวัดโดยใช้เครื่องมือวัดละเอียด
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบการปฏิบัติงานให้เกิดความปลอดภัย และขอปฏิบัติ
4. เลือกใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ในงานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึง ความประหยัดและความปลอดภัย
5. ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดละเอียด เพื่อพัฒนาและสนับสนุนงานอาชีพ

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเตรียมงานวัดละเอียด

2. ปฏิบัติงานวัดละเอียด ตรวจสอบชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดเครื่องตรวจสอบตามหลักการและกระบวนการ
3. ปฏิบัติงานบำรุงรักษา จัดเก็บวัดละเอียด และบันทึกผลการปฏิบัติงานวัดละเอียด
4. ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ตามกฎระเบียบของหน่วยงาน และมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการจำแนกประเภทและวิธีการใช้งานของเครื่องมือวัดละเอียด การจัดเก็บ การบำรุงรักษาเครื่องมือวัด เครื่องมือตรวจสอบชนิดต่างๆ บรรทัดเหล็ก ไขวัดมุม 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 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เวอร์เนียร์ไฮเกจ ไมโครมิเตอร์ นาฬิกาวัด เตรียมเครื่องมือวัดละเอียด ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของเครื่องมือวัดละเอียด ตั้งศูนย์ของเครื่องมือวัดละเอียดให้ได้ค่าตามมาตรฐานตรวจสอบชิ้นงานที่จะทำการวัด ดำเนินการวัดโดยใช้เครื่องมือวัดละเอียด จดบันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดละเอียด ทำความสะอาดเครื่องมือวัดละเอียด เก็บเครื่องมือวัดละเอียดในพื้นที่ที่กำหนด บันทึกการปฏิบัติงานเครื่องมือวัดละเอียด รายงานใหญ่ที่มีส่วนเกี่ยวข้องของทราบ ถึงข้อบกพร่องของชิ้นสวนที่วัด

**กำหนดการสอนที่บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม  
ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์**

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/สาระสำคัญ	สัปดาห์ ที่	ชั่วโมง ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และ คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
-	ปฐมนิเทศ 1. ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา งานวัดละเอียด 2. มาตรฐานจุดเน้นและ แนวทางปฏิบัติในการเรียน วิชางานวัดละเอียด 3. แนวทางการวัดผลและ ประเมินผลการเรียนรู้ในวิชา งานวัดละเอียด	1	1-3	1. มีความเข้าใจขอบเขตของวิชา งานวัดละเอียด 2. ทราบถึงมาตรฐานจุดเน้นและ แนวทางปฏิบัติในการเรียนวิชา งานวัดละเอียด 3. มีความเข้าใจวิธีการวัดผลและ ประเมินผลการเรียนรู้ในวิชา งานวัดละเอียด 4. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และ คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่น ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที
1	พื้นฐานการวัดละเอียด 1. พื้นฐานการวัดละเอียด 2. การกำหนดมาตรฐาน ความยาว 3. ระบบหน่วยความยาว 4. ประเภทของเครื่องมือวัด 5. ค่าความผิดพลาดจาก การวัด 6. กฎการใช้เครื่องมือวัด	2	4-6	1. บอกที่มาพื้นฐานการวัด ละเอียดได้ 2. อธิบายกำหนดมาตรฐาน ความยาวระบบอังกฤษ เมตริก และระบบ SI Unit ได้ 3. เปรียบเทียบหน่วยความยาวใน ระบบต่าง ๆ ได้ 4. แยกประเภทเครื่องมือวัด พื้นฐานการวัดละเอียดได้ 5. อธิบายค่าความผิดพลาด ที่เกิดขึ้นจากการวัดได้ 6. บอกกฎการใช้เครื่องมือวัดได้	ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่น ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที

2	บรรทัดเหล็ก 1. บรรทัดเหล็ก 2. บรรทัดเหล็กชนิดต่าง ๆ 3. ขีดมาตราบรรทัดเหล็ก 4. การอ่านค่าบรรทัดเหล็ก 5. การใช้บรรทัดเหล็กวัดงาน 6. ข้อควรระวังในการอ่านค่าบรรทัดเหล็ก 7. ข้อควรระวังในการใช้บรรทัดเหล็ก	3	7-9	1. อธิบายลักษณะการใช้งานของบรรทัดเหล็กชนิดต่าง ๆ ได้ 2. อธิบายหลักการแบ่งขีดมาตราวัดของบรรทัดเหล็กได้ 3. อ่านค่าขีดมาตราบนบรรทัดเหล็กระบบอังกฤษและระบบเมตริกได้ 4. บอกชื่อของบรรทัดเหล็กชนิดต่าง ๆ ได้ 5. อธิบายหลักการวัดขนาดชิ้นงานของบรรทัดเหล็กได้ 6. บอกข้อควรระวังในการใช้และการเก็บรักษาบรรทัดเหล็กได้ 7. บอกข้อควรระวังการอ่านค่าบรรทัดเหล็กได้ 8. วัดขนาดชิ้นงานโดยใช้บรรทัดเหล็กชนิดต่าง ๆ ได้	ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่น ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที
3	เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 1. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 2. การอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 3. การใช้งานเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 4. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ชนิดต่าง ๆ 5. เวอร์เนียร์วัดลึก 6. การใช้งานเวอร์เนียร์วัดลึก 7. เวอร์เนียร์ไฮเกจ 8. การใช้งานเวอร์เนียร์ไฮเกจ	4-6	10-18	1. บอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ 2. อธิบายการแบ่งสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 0.05 มม. 0.02 มม. , 0.001" และ $\frac{1}{128}$ " ได้ 3. อ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ขนาด 0.05 มม. 0.02 มม. 0.001" และ $\frac{1}{128}$ " ได้ 4. อธิบายวิธีการใช้งานเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ 5. บอกลักษณะและการทำงานของเวอร์เนียร์ชนิดต่าง ๆ ได้ 6. บอกข้อควรระวังจากการใช้งานเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้ 7. อธิบายลักษณะโครงสร้างและการทำงานของเวอร์เนียร์วัดลึกได้	ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่น ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที

				8. อธิบายลักษณะโครงสร้างและ การใช้งานของเวอร์เนียร์ ไฮเกจได้ 9. วัดขนาดชิ้นงานโดยใช้เวอร์ เนียร์คาลิปเปอร์ชนิดต่างๆ ได้	
4	ไมโครมิเตอร์ 1. ไมโครมิเตอร์ 2. หลักการอ่านค่า ไมโครมิเตอร์ 3. ไมโครมิเตอร์ระบบเมตริก 4. ไมโครมิเตอร์ระบบ อังกฤษ 5. ไมโครมิเตอร์ชนิดต่าง ๆ 6. ไมโครมิเตอร์วัดใน 7. ขั้นตอนและวิธีการใช้งาน ไมโครมิเตอร์วัดใน 8. ไมโครมิเตอร์วัดลึก	7-9	19-27	1. บอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของ ไมโครมิเตอร์ได้ 2. อธิบายหลักการแบ่งขีดสเกล ของไมโครมิเตอร์ ขนาดต่างๆได้ 3. อ่านค่าไมโครมิเตอร์ขนาด 0.01 มม. , 0.001 มม., 0.001" และ 0.0001" ได้ 4. บอกลักษณะและการใช้งาน ของไมโครมิเตอร์ชนิดต่างๆได้ 5. อธิบายวิธีการปรับศูนย์ ไมโครมิเตอร์วัดนอกได้ 6. อธิบายโครงสร้างและหลักการ ทำงานของไมโครมิเตอร์วัดในได้ 7. อธิบายโครงสร้างและหลักการ ทำงานของไมโครมิเตอร์วัดลึกได้ 8. วัดขนาดชิ้นงานโดยใช้ ไมโครมิเตอร์ชนิดต่าง ๆ ได้	ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่น ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที
5	เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด 1. คาลิปเปอร์วัดนอก 2. คาลิปเปอร์วัดใน 3. คาลิปเปอร์ถ่ายขนาด 4. ชมอลไฮลเกจ 5. เทเลสโคปิกเกจ	10	28-30	1.บอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของ คาลิปเปอร์วัดนอกและคาลิป เปอร์วัดในได้ 2.อธิบายหลักการทำงานของคาลิ ปเปอร์วัดนอกและคาลิปเปอร์ วัดในได้ 3.อธิบายหลักการทำงานของคาลิ ปเปอร์แบบถ่ายขนาดได้ 4.บอกลักษณะการใช้งานคาลิป เปอร์วัดนอกและคาลิปเปอร์วัดใน ได้ 5.อธิบายหลักการทำงานของ ชมอลไฮล เกจได้	ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่น ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที

				<p>6.บอกลักษณะการใช้งานของ ชมอลโฮล เกจได้</p> <p>7.อธิบายหลักการทำงานของ เทเลสโคปิกเกจได้</p> <p>8.บอกลักษณะการใช้งานของ เทเลสโคปิกเกจได้</p> <p>9.วัดขนาดชิ้นงานโดยใช้เครื่องมือ วัดแบบถ่ายขนาดชนิดต่าง ๆ ได้</p>	
6	<p>เครื่องมือวัดมุม</p> <p>1.ใบวัดมุม</p> <p>2.บรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล</p> <p>3.ฉากเครื่องกล</p> <p>4.ฉาก 2 ด้าน</p> <p>5.ฉากแม่พิมพ์</p> <p>6.ฉากผสม</p> <p>7.ระดับน้ำเครื่องกล</p>	11	31-33	<p>1. อธิบายลักษณะและวิธีการ ใช้งานของใบวัดมุมได้</p> <p>2. อ่านค่าสเกลองศาของ ใบวัดมุมได้</p> <p>3. อธิบายลักษณะและวิธีการ ใช้งานของบรรทัดวัดมุม ยูนิเวอร์แซลได้</p> <p>4. อ่านค่าสเกลองศาของบรรทัด วัดมุมยูนิเวอร์แซลได้</p> <p>5. อธิบายลักษณะและวิธีการ ใช้งานของฉากเครื่องกลได้</p> <p>6. อธิบายลักษณะและการใช้งาน ของฉาก 2 ด้านและฉาก แม่พิมพ์ได้</p> <p>7. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้ งานของฉากผสมได้</p> <p>8. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้ งานระดับน้ำเครื่องกลได้</p> <p>9. วัดและตรวจสอบชิ้นงานโดยใช้ เครื่องมือวัดมุมชนิดต่าง ๆ ได้</p>	<p>ความมีมนุษยสัมพันธ์</p> <p>ความมีวินัย</p> <p>ความรับผิดชอบ</p> <p>ความเชื่อมั่น</p> <p>ความสนใจใฝ่รู้</p> <p>ความรักสามัคคี</p> <p>ความกตัญญูทศเวที</p>
7	<p>เครื่องมือวัดค่าคงที่</p> <p>1. เกจบล็อก</p> <p>2. เซนเตอร์เกจ</p> <p>3. เอกเมเทรตเกจ</p> <p>4. สกรูพิตเกจ</p> <p>5. ฟिलเลอร์เกจ</p>	12-13	34-39	<p>1.อธิบายลักษณะและวิธีการใช้ งานเกจบล็อกได้</p> <p>2.บอกลักษณะและวิธีการใช้งาน เซนเตอร์เกจได้</p> <p>3.บอกลักษณะและวิธีการใช้งาน สกรูพิตซ์เกจได้</p>	<p>ความมีมนุษยสัมพันธ์</p> <p>ความมีวินัย</p> <p>ความรับผิดชอบ</p> <p>ความเชื่อมั่น</p> <p>ความสนใจใฝ่รู้</p> <p>ความรักสามัคคี</p>

	6. เรเดียลเกจ 7. ดริลพอยเกจ 8. ปลั๊กเกจและสแน็พเกจ 9. เทเปอร์ปลั๊กเกจและ เทเปอร์ริงเกจ 10. ปลั๊กเทรตเกจและ ริงเทรตเกจ			4.บอกลักษณะและวิธีการใช้งาน ฟिलเลอร์เกจได้ 5.บอกลักษณะและวิธีการใช้งาน เรเดียลเกจได้ 6.บอกลักษณะและวิธีการใช้ งานดริลพอยล์เกจได้ 7.อธิบายลักษณะและวิธีการใช้ งานปลั๊กเกจและสแน็พเกจได้ 8.อธิบายลักษณะและวิธีการใช้ งานเทเปอร์ปลั๊กเกจและเทเปอร์ ริงเกจได้ 9.วัดและตรวจสอบชิ้นงานโดยใช้ เครื่องมือวัดค่าคงที่ชนิดต่าง ๆ ได้	ความกตัญญูกตเวที
8	ไตแอลเกจ 1.ไตแอลเกจ 2.ไตแอลเทสอินดิเคเตอร์ 3.ไตแอลดีเพกเกจ 4.โบเกจ 5.ไตแอลทิกเนสเกจ 6.ไตแอลคาลิปเปอร์เกจ 7.คอมพารเตอร์	14-15	40-45	1.บอกส่วนประกอบและหลักการ ทำงานไตแอลเกจได้ 2.อธิบายหลักการอ่านค่าไตแอล เกจค่าความละเอียดขนาดต่างได้ 3.บอกส่วนประกอบและหลักการ ทำงานไตแอลเทสอินดิเคเตอร์ได้ 4.บอกส่วนประกอบและหลักการ ทำงานไตแอลดีเพกเกจได้ 5.บอกส่วนประกอบและหลักการ ทำงานไตแอลทิกเนสเกจได้ 6.บอกส่วนประกอบและหลักการ ทำงานโบเกจได้ 7.อธิบายวิธีการใช้งานคอมพาร เตอร์ได้ 8.บอกข้อควรระวังและการ บำรุงรักษาไตแอลเกจ ชนิดต่าง ๆ ได้ 9.วัดและตรวจสอบชิ้นงานโดยใช้ ไตแอลเกจชนิดต่าง ๆ ได้	ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่น ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที



9	<p>การสอบเทียบ</p> <p>1.การสอบเทียบเครื่องมือวัด</p> <p>2.การสอบเทียบเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์</p> <p>3.การสอบเทียบไมโครมิเตอร์</p> <p>4.การสอบเทียบเวอร์เนียร์ไฮเกจ</p>	16-17	46-51	<p>1.บอกความหมายและจุดประสงค์ในการสอบเทียบเครื่องมือวัดได้</p> <p>2.บอกลำดับขั้นของการสอบเทียบเครื่องมือวัดได้</p> <p>3.อธิบายมาตรฐานการวัดชั้นต่าง ๆ ได้ เช่น มาตรฐานการวัดแห่งชาติ</p> <p>4.อธิบายนิยามศัพท์ด้านมาตรวิทยาได้ เช่น ความถูกต้อง ความเที่ยง เป็นต้น</p> <p>5.อธิบายวิธีการสอบเทียบเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้</p> <p>6.อธิบายวิธีการสอบเทียบเวอร์เนียร์ไฮเกจได้</p> <p>7.อธิบายวิธีการสอบเทียบไมโครมิเตอร์ได้</p> <p>8.สอบเทียบเครื่องมือวัดชนิดต่าง ๆ ได้</p>	<p>ความมีมนุษยสัมพันธ์</p> <p>ความมีวินัย</p> <p>ความรับผิดชอบ</p> <p>ความเชื่อมั่น</p> <p>ความสนใจใฝ่รู้</p> <p>ความรักสามัคคี</p> <p>ความกตัญญูกตเวที</p>
-	สอบปลายภาค	18	52-54	สอบปลายภาค	

## การวัดและประเมินผล

### การวัดผล

- |   |      |
|---|------|
| 1. บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ | 20 % |
| 2. กิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน                           | 40 % |
| 3. แบบฝึกหัด  | 20 % |
| 4. สอบปลายภาคเรียน  | 20 % |

**หมายเหตุ :** ผู้เรียนต้องเข้าเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด แต่การแบ่งคะแนนการวัดผลนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับครูเป็นสำคัญ โดยทั้งผู้สอนและผู้เรียนจะประเมินคุณลักษณะจากพฤติกรรมบ่งชี้ที่กำหนดไว้ และต้องควบคุมกับกระบวนการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของกลุ่มผู้เรียนหรือเป็นรายบุคคล โดยผู้เรียนเป็นผู้ประเมินร่วมกับครู เพื่อความเที่ยงตรงของการประเมิน

## การประเมินผล

กำหนดค่าระดับคะแนน ตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนร้อยละ	80-100	ได้เกรด 4
คะแนนร้อยละ	76-79	ได้เกรด 3.5
คะแนนร้อยละ	70-75	ได้เกรด 3
คะแนนร้อยละ	66-69	ได้เกรด 2.5
คะแนนร้อยละ	60-65	ได้เกรด 2
คะแนนร้อยละ	56-59	ได้เกรด 1.5
คะแนนร้อยละ	50-55	ได้เกรด 1
คะแนนร้อยละ	0-49	ได้เกรด 0



แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ 1  
รหัส 20102-2004 (1-2-2) วิชา วัดละเอียด  
ชื่อหน่วย ปฐมนิเทศ

หน่วยที่ -  
สอนครั้งที่ 1  
(1-3)  
จำนวน 3 ชั่วโมง

### แนวคิด

ขอขยายเนื้อหาที่เรียนในวิชางานวัดละเอียด ประกอบด้วยเนื้อหา 9 หน่วย ประกอบด้วยเนื้อหาในหนังสือเรียนเล่มนี้แบ่งเป็น 9 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

1. พื้นฐานงานวัดละเอียด
2. บรรทัดเหล็ก
3. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
4. ไมโครมิเตอร์
5. เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด
6. เครื่องมือวัดมุม
7. เครื่องมือวัดค่าคงที่
8. ไตแอลเกจ
9. การสอบเทียบ

เครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม มีความจำเป็นและมีความสำคัญอย่างมาก ในงานผลิตเครื่องกล เครื่องมือวัดที่ใช้มีทั้งแบบที่วัดโดยตรงกับวัตถุทางอ้อม คือ โดยการถ่ายขนาดจากเครื่องมือวัดที่มีสเกล ส่วนประเภทของเครื่องมือวัดมีเครื่องมือวัดที่มีขีดมาตรา และเครื่องมือวัดที่ไม่มีขีดมาตรา ในหน่วยการวัดมีใช้ทั้งระบบเมตริก คือ มิลลิเมตร และ ระบบอังกฤษ คือ นิ้ว

### สาระการเรียนรู้

1. ปฐมนิเทศ
2. ขอบข่ายของเนื้อหา ของเรียนวิชาวัดละเอียด
3. คำอธิบายรายวิชาวัดละเอียด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวัดละเอียด
5. การวัดและการประเมินผล

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกขอบข่ายของเนื้อหาวิชาวัดละเอียดได้
2. อธิบาย ความจำเป็น ความหมาย และความสำคัญของการวัดได้
3. มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับ คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้และการวัดผลประเมินผล
4. มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับวิชาวัดละเอียด
5. สามารถบอกหลักเกณฑ์ เกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผลได้
6. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ครูสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ การประหยัด ความสนใจใฝ่รู้ ความสะอาดประณีต ความกตัญญูกตเวที การมีมนุษยสัมพันธ์

## กิจกรรมการเรียนการสอน

### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูผู้สอนแนะนำจุดประสงค์ที่ผู้เรียนจะได้จากหลักสูตร โดยกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานวัดละเอียด ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของเครื่องมือระบบหน่วยวัด เครื่องมือ มาตรฐานหน่วยวัด การแปลงหน่วยวัด การใช้เครื่องมือวัด เครื่องมือตรวจสอบชนิดต่างๆ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดีในการใช้คอมพิวเตอร์
2. ผู้เรียนบอกประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการเรียนวิชาวัดละเอียด

### ขั้นสอน

3. ครูใช้เทคนิควิธีสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ซึ่งเป็นวิธีสอนที่ผู้สอนให้ความรู้ตามเนื้อหาสาระด้วยการเล่าอธิบายแสดงสาธิตโดยที่ผู้เรียนเป็นผู้ฟัง และเปิดโอกาสให้ซักถามปัญหาได้บ้างในตอนท้ายของการบรรยายเกี่ยวกับงานวัดละเอียด เพื่อนำไปปฏิบัติใช้ในยุคปัจจุบัน
4. ผู้เรียนรับฟังคำชี้แจงสังเขปรายวิชา และการวัดประเมินผล ซักถามข้อปัญหาพร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนวิชานี้

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

5. ผู้เรียนวางแผนการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการเรียน และการปฏิบัติงาน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับงานในชีวิตประจำวันที่เป็นโดยทั่วไป ซึ่งทุกคนจะต้องวางแผนการทำงานต่าง ๆ ในอนาคต

## สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียน วิชาวัดละเอียด ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์
2. สื่อแผ่นใส
3. กิจกรรมการเรียนการสอน

## หลักฐาน

1. บันทึกการสอน
2. ใบเช็ครายชื่อ
3. แผนจัดการเรียนรู้
4. การตรวจประเมินผลงาน

## การวัดผลและการประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
4. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและ ผู้เรียนร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มคือปานกลาง (50 % ขึ้นไป)
3. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

### กิจกรรมเสนอแนะ

แนะนำให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานวัดละเอียด



### แนวคิด

การวัดเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้ทราบขนาดระหว่างจุดสองจุด โดยใช้หน่วยมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งเป็นสิ่งบอกขนาด หรืออาจจะกล่าวได้ว่า “การวัด” คือการเปรียบเทียบขนาดของชิ้นงานกับค่าของหน่วยมาตรฐานที่กฎบัญญัติไว้ ค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบเรียกว่า “ค่าวัด”

หน่วยที่ใช้ในการวัดมีอยู่หลายระบบคือ ระบบอังกฤษ ระบบเมตริก และระบบ SI Unit ซึ่งเป็นระบบหน่วยวัดนานาชาติ (International System of Unit) ถูกกำหนดขึ้นจากการประชุมวิชาการน้ำหนักและการวัด (General Conference of Weights and Measures) ระหว่างชาติที่ประเทศฝรั่งเศส ในปี ค.ศ. 1960 โดยพัฒนามาจากหน่วยวัดระบบเมตริก

### สาระการเรียนรู้

1. พื้นฐานงานวัดละเอียด
2. การกำหนดมาตรฐานความยาว
3. ระบบหน่วยวัดความยาว
4. ประเภทของเครื่องมือวัด
5. ค่าความผิดพลาดจากการวัด
6. กฎการใช้เครื่องมือวัด

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกที่มาของพื้นฐานงานวัดละเอียดได้
2. อธิบายการกำหนดมาตรฐานความยาวระบบอังกฤษ เมตริก และระบบ SI Unit ได้
3. เปรียบเทียบหน่วยความยาวในระบบต่างๆ ได้
4. แยกประเภทเครื่องมือวัดพื้นฐานงานวัดละเอียดได้
5. อธิบายค่าความผิดพลาดที่เกิดจากการวัดได้
6. บอกกฎการใช้เครื่องมือวัดได้
7. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ครูสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ การประหยัด ความสนใจใฝ่รู้ ความสะอาดประณีต ความกตัญญูกตเวที การมีมนุษยสัมพันธ์

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนตั้งโจทย์ถามผู้เรียนว่าเราจะทราบขนาดของชิ้นงานจะทำอย่างไรบ้าง
2. ผู้สอนร่วมสนทนากับผู้เรียนให้ผู้เรียนช่วยสรุปเรื่องที่จะเรียนในครั้งนี้อย่างไรบ้าง คือ งานวัดละเอียด และพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

### ขั้นสอน

3. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เพื่อให้เกิดความรู้ ถึงเรื่อง
  - พื้นฐานงานวัดละเอียด
  - การกำหนดมาตรฐานความยาว
  - ระบบหน่วยวัดความยาว
  - ประเภทของเครื่องมือวัด
  - ค่าความผิดพลาดจากการวัด
  - กฎการใช้เครื่องมือวัด

โดยการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเรียนวิชางานวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทย ภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด ในหน่วยที่ 1 พื้นฐานงานวัดละเอียด ควบคู่ไป โดยผู้สอนคอยดูแลให้คำปรึกษาและถามนำให้ผู้เรียนช่วยกันตอบเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาตรงวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และเป็นการวัดผลและประเมินจากการเรียนรู้และความสนใจของผู้เรียน ทั้งในด้านความรู้และด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไปด้วย

4. ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้สอนร่วมสรุปกับผู้เรียนในส่วนที่ยังไม่ครบ หรือเพิ่มเติมให้ชัดเจน

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

5. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 1 จากหนังสือเรียนวิชาวัดละเอียด เรียบเรียงโดย อ.สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์ เอมพันธ์ จำกัด
6. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันเฉลยและตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 1 จากหนังสือวัดละเอียด เรียบเรียงโดย อ.สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์ เอมพันธ์ จำกัด

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. หนังสือเรียน วิชาวัดละเอียด ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์
2. สื่อแผ่นใส
3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

## หลักฐาน

1. บันทึกการสอน
2. ใบเช็ครายชื่อ
3. แผนจัดการเรียนรู้
4. การตรวจประเมินผลงาน

## การวัดผลและการประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
4. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและ ผู้เรียนร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50 % ขึ้นไป)
3. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คະແນນື້ນອູ່ ກັບການປະເມີນຕາມສາກພຈຣິງ

## กิจกรรมเสนอแนะ

แนะนำให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานวัดละเอียด





### แนวคิด

บรรทัดเหล็กเป็นเครื่องมือวัดพื้นฐานที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม สำหรับวัดขนาดชิ้นงานในลักษณะแนวเส้นตรงที่ไม่ต้องการความละเอียดมากนัก บรรทัดเหล็กส่วนใหญ่ทำจากเหล็กไร้สนิมหรือเหล็กชุบผิวต้านบนบรรทัดเหล็กจะมีขีดมาตราอยู่ 2 ระบบคือ ระบบอังกฤษและระบบเมตริก บรรทัดเหล็กมีหลายชนิด เช่น บรรทัดเหล็กทั่วไป บรรทัดขอเกี่ยว บรรทัดสั้น บรรทัดวัดลึก บรรทัดปากเลื่อน เป็นต้น บรรทัดเหล็กแต่ละชนิด มีจุดประสงค์การใช้งานต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะชิ้นงานที่ต้องการวัดขนาด

### สาระการเรียนรู้

1. บรรทัดเหล็ก (Steel Rule)
2. บรรทัดเหล็กชนิดต่างๆ
3. ขีดมาตราบรรทัดเหล็กชนิดต่างๆ
4. การอ่านค่าบรรทัดเหล็ก
5. การใช้บรรทัดเหล็กวัดงาน
6. ข้อควรระวังในการอ่านค่าบรรทัดเหล็ก
7. ข้อควรระวังในการใช้บรรทัดเหล็ก

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายลักษณะการใช้งานของบรรทัดเหล็กชนิดต่างๆ ได้
2. อธิบายหลักการแบ่งขีดมาตราวัดของบรรทัดเหล็กได้
3. อ่านค่าขีดมาตราบนบรรทัดเหล็กระบบอังกฤษและระบบเมตริกได้
4. บอกชื่อของบรรทัดเหล็กชนิดต่างๆ ได้
5. อธิบายหลักการวัดขนาดชิ้นงานของบรรทัดเหล็กได้
6. บอกข้อควรระวังในการใช้และการเก็บรักษาบรรทัดเหล็กได้
7. บอกข้อควรระวังการอ่านค่าบรรทัดเหล็กได้
8. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ครูสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ การประหยัด ความสนใจใฝ่รู้ ความสะอาดประณีต ความกตัญญูทวาที การมีมนุษยสัมพันธ์

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนถามนำว่าในการวัดขนาดชิ้นงานผู้เรียนเคยใช้เครื่องมือวัดอะไรบ้าง
2. ผู้สอนสรุปว่าเรื่องที่จะเรียนในสัปดาห์นี้คือเรื่อง บรรทัดเหล็ก

### ขั้นสอน

3. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย ชักถาม เพื่อให้เกิดความรู้ ถึงเรื่อง
  - บรรทัดเหล็ก (Steel Rule)
  - บรรทัดเหล็กชนิดต่างๆ
  - ขีดมาตราบรรทัดเหล็กชนิดต่างๆ
  - การอ่านค่าบรรทัดเหล็ก
  - การใช้บรรทัดเหล็กวัดงาน
  - ข้อควรระวังในการอ่านค่าบรรทัดเหล็ก
  - ข้อควรระวังในการใช้บรรทัดเหล็ก

โดยการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเรียนวิชางานวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทย ภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด ในหน่วยที่ 2 ควบคู่ไป โดยผู้สอนคอยดูแลให้คำปรึกษา และถามนำให้ผู้เรียนช่วยกันตอบเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาตรงวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และเป็นการวัดผลและประเมินจากการเรียนรู้และความสนใจของผู้เรียน ทั้งในด้านความรู้และด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไปด้วย

4. ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้สอนร่วมสรุปกับผู้เรียนในส่วนที่ยังไม่ครบ หรือเพิ่มเติมให้ชัดเจน

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

5. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 2 จากหนังสือเรียนวิชา วัดละเอียด เรียบเรียงโดย อ.สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์ เอมพันธ์ จำกัด
6. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันเฉลยและตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 2 จากหนังสือ วัดละเอียด เรียบเรียงโดย อ.สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์ เอมพันธ์ จำกัด

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. หนังสือเรียน วิชาวัดละเอียด ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์
2. สื่อแผ่นใส
3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

## หลักฐาน

1. บันทึกการสอน
2. ใบเช็ครายชื่อ
3. แผนจัดการเรียนรู้
4. การตรวจประเมินผลงาน

## การวัดผลและการประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
4. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและ  
ผู้เรียน  
ร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50 % ขึ้น  
ไป)
3. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ  
การประเมินตามสภาพจริง

## กิจกรรมเสนอแนะ

แนะนำให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานวัดละเอียด



### แนวคิด

เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เป็นเครื่องมือวัดที่สามารถวัดขนาดชิ้นงานค่าความละเอียดได้มากกว่าบรรทัดเหล็ก โดยใช้หลักการของสเกลที่มีขนาดแตกต่างกันสองสเกลมาทาบกันและทำให้สเกลทั้งสองเกิดการเอียงกัน ทำให้สามารถอ่านค่าได้ละเอียดมากยิ่งขึ้น เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สามารถวัดงานได้หลายลักษณะ เช่น วัดขนาดความโตนอก ความโตใน ความลึก ค่าความละเอียดของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์มีอยู่หลายขนาด เช่น 0.05 มม. , 0.02 มม. , 0.001" และ  $\frac{1}{128}$ "

### สาระการเรียนรู้

1. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
2. โครงสร้างเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
3. ส่วนประกอบโครงสร้างเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
4. การอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
5. การใช้งานเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
6. การตรวจสอบเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
7. การสึกหรอของปากวัดเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกส่วนประกอบต่างๆ ของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้
2. อธิบายการแบ่งสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 0.05 มม., 0.02 มม., 0.001" และ  $\frac{1}{128}$ " ได้
3. อ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ขนาด 0.05 มม. 0.02 มม. 0.001" และ  $\frac{1}{128}$ " ได้
4. อธิบายวิธีการใช้งานเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้
5. บอกลักษณะและการใช้งานของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ชนิดต่างๆ ได้
6. บอกข้อควรระวังจากการใช้งานเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้
7. อธิบายลักษณะโครงสร้างและการใช้งานของเวอร์เนียร์วัดลึกได้
8. อธิบายลักษณะโครงสร้างและการใช้งานของเวอร์เนียร์ไฮเกจได้
9. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ครูสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ การประหยัด ความสนใจใฝ่รู้ ความสะอาดประณีต ความกตัญญูกตเวที การมีมนุษยสัมพันธ์

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนถามนำว่าในการวัดขนาดชิ้นด้วยบรรทัดเหล็ก แล้วมีการวัดด้วยเครื่องมือวัดชนิดใดอีกบ้าง
2. ผู้สอนสรุปว่าเรื่องที่จะเรียนในสัปดาห์นี้คือเรื่อง การวัดความยาวด้วยเวอร์เนียร์

### ขั้นสอน

3. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย ชักถาม เพื่อให้เกิดความรู้ ถึงเรื่อง
  - เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
  - โครงสร้างเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
  - ส่วนประกอบโครงสร้างเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
  - การอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
  - การใช้งานเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
  - การตรวจสอบเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
  - การสีกหระของปากวัดเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์โดยการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเรียนวิชางานวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทย ภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
4. ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้สอนร่วมสรุปกับผู้เรียนในส่วนที่ยังไม่ครบ หรือเพิ่มเติมให้ชัดเจน
5. ผู้เรียนแบ่งกลุ่มประมาณกลุ่มละ 3-4 คน ลงมือวัดขนาดชิ้นงาน

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

6. ผู้สอนสรุปเนื้อหาที่สอนมาทั้งหมด
7. ผู้เรียนในกลุ่มสลับกันตรวจขนาดของการวัดขนาดชิ้นงาน โดยครูร่วมเฉลยคำตอบ

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. หนังสือเรียน วิชาวัดละเอียด ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์
2. สื่อแผ่นใส
3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

## หลักฐาน

1. บันทึกการสอน
2. ใบเช็ครายชื่อ
3. แผนจัดการเรียนรู้
4. การตรวจประเมินผลงาน

## การวัดผลและการประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
4. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและ

ผู้เรียน

ร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง(50% ขึ้นไป)
3. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

## กิจกรรมเสนอแนะ

แนะนำให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานวัดละเอียด



แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ 5  
รหัส 20102-2004 (1-2-2) วิชา วัดละเอียด

หน่วยที่ 3  
สอนครั้งที่ 5  
(13-15)  
จำนวน 3 ชั่วโมง

ชื่อหน่วย เวย์เนอร์คาลิปเปอร์

### แนวคิด

เวย์เนอร์คาลิปเปอร์ เป็นเครื่องมือวัดที่สามารถวัดขนาดชิ้นงานค่าความละเอียดได้มากกว่าบรรทัดเหล็ก โดยใช้หลักการของสเกลที่มีขนาดแตกต่างกันสองสเกลมาทาบกันและทำให้สเกลทั้งสองเกิดการเอียงกัน ทำให้สามารถอ่านค่าได้ละเอียดมากยิ่งขึ้น เวย์เนอร์คาลิปเปอร์สามารถวัดงานได้หลายลักษณะ เช่น วัดขนาดความโตนอก ความโตใน ความลึก ค่าความละเอียดของเวย์เนอร์คาลิปเปอร์มีอยู่หลายขนาด เช่น 0.05 มม. , 0.02 มม. , 0.001" และ  $\frac{1}{128}$ "

### สาระการเรียนรู้

8. ข้อควรระวังในการใช้เวย์เนอร์คาลิปเปอร์
9. กฎการใช้เวย์เนอร์คาลิปเปอร์
10. เวย์เนอร์คาลิปเปอร์ชนิดต่างๆ
11. เวย์เนอร์วัดลึก (Vernier Depth Gauge)
12. เวย์เนอร์วัดลึกชนิดต่างๆ
13. ข้อควรระวังในการใช้เวย์เนอร์วัดลึก

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกส่วนประกอบต่างๆ ของเวย์เนอร์คาลิปเปอร์ได้
2. อธิบายการแบ่งสเกลเวย์เนอร์คาลิปเปอร์ 0.05 มม., 0.02 มม., 0.001" และ  $\frac{1}{128}$ " ได้
3. อ่านค่าเวย์เนอร์คาลิปเปอร์ขนาด 0.05 มม. 0.02 มม. 0.001" และ  $\frac{1}{128}$ " ได้
4. อธิบายวิธีการใช้งานเวย์เนอร์คาลิปเปอร์ได้
5. บอกลักษณะและการใช้งานของเวย์เนอร์คาลิปเปอร์ชนิดต่างๆ ได้
6. บอกข้อควรระวังจากการใช้งานเวย์เนอร์คาลิปเปอร์ได้
7. อธิบายลักษณะโครงสร้างและการใช้งานของเวย์เนอร์วัดลึกได้
8. อธิบายลักษณะโครงสร้างและการใช้งานของเวย์เนอร์ไฮเกจได้
9. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ครูสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ การประหยัด ความสนใจใฝ่รู้ ความสะอาดประณีต ความกตัญญูกตเวที การมีมนุษยสัมพันธ์

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนกล่าวถึงข้อควรระวังในการใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์
2. ผู้สอนกล่าวไว้ในสัปดาห์นี้จะสอนเกี่ยวกับเวอร์เนียคาลิปเปอร์ชนิดต่างๆ

### ขั้นสอน

3. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เพื่อให้เกิดความรู้ ถึงเรื่อง
  - ข้อควรระวังในการใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์
  - กฎการใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์
  - เวอร์เนียคาลิปเปอร์ชนิดต่างๆ
  - เวอร์เนียวัดลึก (Vernier Depth Gauge)
  - เวอร์เนียวัดลึกชนิดต่างๆ
  - ข้อควรระวังในการใช้เวอร์เนียวัดลึก

โดยการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเรียนวิชางานวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทย ภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

4. ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้สอนร่วมสรุปกับผู้เรียนในส่วนที่ยังไม่ครบ หรือเพิ่มเติมให้ชัดเจน

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

5. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. หนังสือเรียน วิชาวัดละเอียด ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์
2. สื่อแผ่นใส
3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน



## หลักฐาน

1. บันทึกการสอน
2. ใบเช็ครายชื่อ
3. แผนจัดการเรียนรู้
4. การตรวจประเมินผลงาน

## การวัดผลและการประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
4. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและ  
ผู้เรียน  
ร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้น  
ไป)
3. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ  
การประเมินตามสภาพจริง

## กิจกรรมเสนอแนะ

แนะนำให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานวัดละเอียด



แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ 6  
รหัส 20102-2004 (1-2-2)      วิชา      วัดละเอียด

หน่วยที่ 3  
สอนครั้งที่ 6  
(16-18)

ชื่อหน่วย      เวอร์เนียคาลิปเปอร์

จำนวน 3 ชั่วโมง

### แนวคิด

เวอร์เนียคาลิปเปอร์ เป็นเครื่องมือวัดที่สามารถวัดขนาดชิ้นงานค่าความละเอียดได้มากกว่าบรรทัดเหล็ก โดยใช้หลักการของสเกลที่มีขนาดแตกต่างกันสองสเกลมาทาบกันและทำให้สเกลทั้งสองเกิดการเอียงกัน ทำให้สามารถอ่านค่าได้ละเอียดมากยิ่งขึ้น เวอร์เนียคาลิปเปอร์สามารถวัดงานได้หลายลักษณะ เช่น วัดขนาดความโตนอก ความโตใน ความลึก ค่าความละเอียดของเวอร์เนียคาลิปเปอร์มีอยู่หลายขนาด เช่น 0.05 มม. , 0.02 มม. , 0.001" และ  $\frac{1}{128}$ "

### สาระการเรียนรู้

14. เวอร์เนียไฮเกจ (Vernier Height Gauge)
15. การอ่านค่าเวอร์เนียไฮเกจ
16. เวอร์เนียไฮเกจชนิดต่างๆ
17. การตรวจสอบตำแหน่งศูนย์เวอร์เนียไฮเกจ
18. การใช้งานเวอร์เนียไฮเกจ
19. ข้อควรระวังในการใช้เวอร์เนียไฮเกจ

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกส่วนประกอบต่างๆ ของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ได้
2. อธิบายการแบ่งสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์ 0.05 มม., 0.02 มม., 0.001" และ  $\frac{1}{128}$ " ได้
3. อ่านค่าเวอร์เนียคาลิปเปอร์ขนาด 0.05 มม. 0.02 มม. 0.001" และ  $\frac{1}{128}$ " ได้
4. อธิบายวิธีการใช้งานเวอร์เนียคาลิปเปอร์ได้
5. บอกลักษณะและการใช้งานของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ชนิดต่างๆ ได้
6. บอกข้อควรระวังจากการใช้งานเวอร์เนียคาลิปเปอร์ได้
7. อธิบายลักษณะโครงสร้างและการใช้งานของเวอร์เนียวัดลึกได้
8. อธิบายลักษณะโครงสร้างและการใช้งานของเวอร์เนียไฮเกจได้
9. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ครูสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ การประหยัด ความสนใจใฝ่รู้ ความสะอาดประณีต ความกตัญญูกตเวที การมีมนุษยสัมพันธ์

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนกล่าวว่านอกจากเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แล้วยังมีเวอร์เนียร์แบบอื่นๆ ที่ควรรู้จักอีก
2. ผู้สอนสรุปว่าในสัปดาห์นี้จะเรียน เวอร์เนียร์ไฮเกจ

### ขั้นสอน

3. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย ชักถาม เพื่อให้เกิดความรู้ ถึงเรื่อง
  - เวอร์เนียร์ไฮเกจ (Vernier Height Gauge)
  - การอ่านค่าเวอร์เนียร์ไฮเกจ
  - เวอร์เนียร์ไฮเกจชนิดต่างๆ
  - การตรวจสอบตำแหน่งศูนย์เวอร์เนียร์ไฮเกจ
  - การใช้งานเวอร์เนียร์ไฮเกจ
  - ข้อควรระวังในการใช้เวอร์เนียร์ไฮเกจ

โดยการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเรียนวิชาวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

4. ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้สอนร่วมสรุปกับผู้เรียนในส่วนที่ยังไม่ครบ หรือเพิ่มเติมให้ชัดเจน

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

5. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
6. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 3 จากหนังสือเรียนวิชา วัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
7. ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนในการเฉลยและตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 3 โดยผู้เรียนแต่ละคนตรวจสอบของตนเอง เพื่อทำให้ผู้เรียนทราบว่าสามารถทำแบบฝึกหัดถูก-ผิดจำนวนเท่าไร พร้อมทั้งให้ประเมินตนเองด้วยจากแบบประเมินตนเอง จากจำนวนข้อที่ทำถูก

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. หนังสือเรียน วิชาวัดละเอียด ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์
2. สื่อแผ่นใส
3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

## หลักฐาน

1. บันทึกการสอน
2. ใบเช็ครายชื่อ
3. แผนจัดการเรียนรู้
4. การตรวจประเมินผลงาน

## การวัดผลและการประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
4. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและ  
ผู้เรียน  
ร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50 % ขึ้น  
ไป)
3. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ  
การประเมินตามสภาพจริง

## กิจกรรมเสนอแนะ

แนะนำให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานวัดละเอียด



แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ 7  
รหัส 20102-2004 (1-2-2)      วิชา      วัดละเอียด

หน่วยที่ 4  
สอนครั้งที่ 7  
(19-21)

ชื่อหน่วย      ไมโครมิเตอร์

จำนวน 3 ชั่วโมง

### แนวคิด

ไมโครมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดสำหรับใช้ในงานอุตสาหกรรม ที่ต้องการความละเอียดและความเที่ยงตรงสูง ไมโครมิเตอร์มีหลายชนิดสามารถเลือกใช้ให้เหมาะกับชนิดและลักษณะงาน การทำงานของไมโครมิเตอร์จะใช้หลักการของการหมุนสลักเกลียว เปลี่ยนการเคลื่อนที่ตามเส้นรอบวงให้เป็นการเคลื่อนที่ตามแนวเส้นตรง และแบ่งขีดสเกลจากระยะพิตซ์ให้ละเอียดมากขึ้น ไมโครมิเตอร์มีหน่วยการวัดทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ สามารถวัดละเอียดได้ 0.01 มม., 0.001 มม. , 0.001 นิ้ว และ 0.0001 นิ้ว

### สาระการเรียนรู้

1. ไมโครมิเตอร์ (Micrometer)
2. โครงสร้างไมโครมิเตอร์
3. หลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์
4. ไมโครมิเตอร์ระบบเมตริก
5. ไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษ
6. ไมโครมิเตอร์ชนิดต่างๆ

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกส่วนประกอบต่างๆ ของไมโครมิเตอร์ได้
2. อธิบายหลักการแบ่งขีดสเกลของไมโครมิเตอร์ ขนาดต่างๆ ได้
3. อ่านค่าไมโครมิเตอร์ขนาด 0.01 มม. , 0.001 มม., 0.001" และ 0.0001" ได้
4. บอกลักษณะและการใช้งานของไมโครมิเตอร์ชนิดต่างๆ ได้
5. อธิบายวิธีการปรับศูนย์ไมโครมิเตอร์วัดนอกได้
6. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของไมโครมิเตอร์วัดในได้
7. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของไมโครมิเตอร์วัดลึกได้
8. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ครูสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ การประหยัด ความสนใจใฝ่รู้ ความสะอาดประณีต ความกตัญญูกตเวที การมีมนุษยสัมพันธ์

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนถามนำว่าในการวัดขนาดชิ้นด้วย เวอร์เนียคาลิเปอร์แล้ว ยังมีเครื่องมือวัดละเอียดอะไรอีกบ้างที่มีค่าความละเอียดสูง
2. ผู้สอนสรุปว่าจะเรียน ไมโครมิเตอร์ ในสัปดาห์นี้

### ขั้นสอน

3. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย ชักถาม เพื่อให้เกิดความรู้ ถึงเรื่อง
  - ไมโครมิเตอร์ (Micrometer)
  - โครงสร้างไมโครมิเตอร์
  - หลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์
  - ไมโครมิเตอร์ระบบเมตริก
  - ไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษ
  - ไมโครมิเตอร์ชนิดต่างๆ

โดยการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเรียนวิชาวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

4. ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้สอนร่วมสรุปกับผู้เรียนในส่วนที่ยังไม่ครบ หรือเพิ่มเติมให้ชัดเจน
5. ผู้เรียนแบ่งกลุ่มประมาณกลุ่มละ 3-4 คน ลงมือวัดขนาดชิ้นงาน

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

6. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
7. ผู้เรียนในกลุ่มสลับกันตรวจขนาดของการวัดขนาดชิ้นงาน โดยครูร่วมเฉลยคำตอบ

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. หนังสือเรียน วิชาวัดละเอียด ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์
2. สื่อแผ่นใส
3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

## หลักฐาน

1. บันทึกการสอน
2. ใบเช็ครายชื่อ
3. แผนจัดการเรียนรู้
4. การตรวจประเมินผลงาน

## การวัดผลและการประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
4. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและ  
ผู้เรียน  
ร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้น  
ไป)
3. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ  
การประเมินตามสภาพจริง

## กิจกรรมเสนอแนะ

แนะนำให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานวัดละเอียด



### แนวคิด

ไมโครมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดสำหรับใช้ในงานอุตสาหกรรม ที่ต้องการความละเอียดและความเที่ยงตรงสูง ไมโครมิเตอร์มีหลายชนิดสามารถเลือกใช้ให้เหมาะกับชนิดและลักษณะงาน การทำงานของไมโครมิเตอร์จะใช้หลักการของการหมุนสลักเกลียว เปลี่ยนการเคลื่อนที่ตามเส้นรอบวงให้เป็นการเคลื่อนที่ตามแนวเส้นตรง และแบ่งขีดสเกลจากระยะพิทซีให้ละเอียดมากขึ้น ไมโครมิเตอร์มีหน่วยการวัดทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ สามารถวัดละเอียดได้ 0.01 มม., 0.001 มม. , 0.001 นิ้ว และ 0.0001 นิ้ว

### สาระการเรียนรู้

7. การปรับศูนย์ไมโครมิเตอร์วัดนอก
8. ไมโครมิเตอร์วัดใน (Inside Micrometer)
9. ไมโครมิเตอร์วัดในชนิดต่างๆ
10. ขั้นตอนและวิธีการใช้งานไมโครมิเตอร์วัดใน
11. ข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์วัดใน
12. ไมโครมิเตอร์วัดลึก (Micrometer Depth Gauge)

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกส่วนประกอบต่างๆ ของไมโครมิเตอร์ได้
2. อธิบายหลักการแบ่งขีดสเกลของไมโครมิเตอร์ ขนาดต่างๆ ได้
3. อ่านค่าไมโครมิเตอร์ขนาด 0.01 มม. , 0.001 มม., 0.001" และ 0.0001" ได้
4. บอกลักษณะและการใช้งานของไมโครมิเตอร์ชนิดต่างๆ ได้
5. อธิบายวิธีการปรับศูนย์ไมโครมิเตอร์วัดนอกได้
6. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของไมโครมิเตอร์วัดในได้
7. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของไมโครมิเตอร์วัดลึกได้
8. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ครูสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ การประหยัด ความสนใจใฝ่รู้ ความสะอาดประณีต ความกตัญญูกตเวที การมีมนุษยสัมพันธ์



## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนทบทวนเนื้อหาของสัปดาห์ที่แล้ว
2. ผู้สอนอธิบายไมโครมิเตอร์วัดนอก และไมโครมิเตอร์วัดใน

### ขั้นสอน

3. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย ชักถาม เพื่อให้เกิดความรู้ ถึงเรื่อง
  - การปรับศูนย์ไมโครมิเตอร์วัดนอก
  - ไมโครมิเตอร์วัดใน (Inside Micrometer)
  - ไมโครมิเตอร์วัดในชนิดต่างๆ
  - ขั้นตอนและวิธีการใช้งานไมโครมิเตอร์วัดใน
  - ข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์วัดใน
  - ไมโครมิเตอร์วัดลึก (Micrometer Depth Gauge)

โดยการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเรียนวิชาวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

4. ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้สอนร่วมสรุปกับผู้เรียนในส่วนที่ยังไม่ครบ หรือเพิ่มเติมให้ชัดเจน
5. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 4 ไมโครมิเตอร์ จากหนังสือเรียนวิชาวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

6. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
7. ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนในการเฉลยและตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 4 ไมโครมิเตอร์ โดย ผู้เรียนแต่ละคนตรวจสอบของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าสามารถทำแบบฝึกหัดถูก-ผิด จำนวนเท่าไร พร้อมทั้งให้ประเมินตนเองด้วยจากแบบประเมินตนเอง จากจำนวนข้อที่ทำถูก

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. หนังสือเรียน วิชาวัดละเอียด ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์
2. สื่อแผ่นใส
3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

## หลักฐาน

1. บันทึกการสอน
2. ใบเช็ครายชื่อ
3. แผนจัดการเรียนรู้
4. การตรวจประเมินผลงาน

## การวัดผลและการประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
4. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและ  
ผู้เรียน  
ร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้น  
ไป)
3. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ  
การประเมินตามสภาพจริง

## กิจกรรมเสนอแนะ

แนะนำให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานวัดละเอียด



แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ 10  
รหัส 20102-2004 (1-2-2)      วิชา      วัดละเอียด

หน่วยที่ 5  
สอนครั้งที่ 10  
(28-30)

ชื่อหน่วย      เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด

จำนวน 3 ชั่วโมง

### แนวคิด

เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด หมายถึง เครื่องมือวัดที่ไม่สามารถอ่านค่าจากการวัดขนาดชิ้นงานได้โดยตรง ต้องนำไปเทียบขนาดกับเครื่องวัดชนิดอื่นที่มีขีดสเกล เช่น ไมโครมิเตอร์ เวอร์เนียคาลิเปอร์และ ฟุตเหล็ก เครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาดมีหลายชนิดเช่น คาลิเปอร์วัดนอก คาลิเปอร์วัดใน คาลิเปอร์ถ่ายขนาด ชมอลโฮลเกจ เทเลสโคปิกเกจ

### สาระการเรียนรู้

1. คาลิเปอร์วัดนอก (Outside Caliper)
2. คาลิเปอร์วัดใน (Inside Caliper)
3. คาลิเปอร์ถ่ายขนาด (Transfer Caliper)
4. ข้อควรระวังในการใช้คาลิเปอร์
5. ชมอลโฮลเกจ (Small Hole Gauge)
6. เทเลสโคปิกเกจ (Telescoping Gauge)

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกส่วนประกอบต่างๆ ของคาลิเปอร์วัดนอกและคาลิเปอร์วัดในได้
2. อธิบายหลักการทำงานของคาลิเปอร์วัดนอกและคาลิเปอร์วัดในได้
3. อธิบายหลักการทำงานของคาลิเปอร์แบบถ่ายขนาดได้
4. บอกลักษณะการใช้งานคาลิเปอร์วัดนอกและคาลิเปอร์วัดในได้
5. อธิบายหลักการทำงานของชมอลโฮลเกจได้
6. บอกลักษณะการใช้งานของชมอลโฮลเกจได้
7. อธิบายหลักการทำงานของเทเลสโคปิกเกจได้
8. บอกลักษณะการใช้งานของเทเลสโคปิกเกจได้
9. บอกข้อควรระวังและวิธีการบำรุงรักษาเครื่องมือแบบถ่ายขนาดได้
10. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ครูสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ การประหยัด ความสนใจใฝ่รู้ ความสะอาดประณีต ความกตัญญูกตเวที การมีมนุษยสัมพันธ์

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนถามนำว่าในการวัดขนาดชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดที่ไม่มีสเกล จะทราบขนาดได้ต้องทำอะไร และมีเครื่องวัดอะไรบ้าง
2. ผู้สอนสรุปว่า ในสัปดาห์นี้จะเรียนเรื่องเครื่องมือวัดแบบถ่ายขนาด

### ขั้นสอน

3. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย ชักถาม เพื่อให้เกิดความรู้ ถึงเรื่อง
  - คาลิปเปอร์วัดนอก (Outside Caliper)
  - คาลิปเปอร์วัดใน (Inside Caliper)
  - คาลิปเปอร์ถ่ายขนาด (Transfer Caliper)
  - ข้อควรระวังในการใช้คาลิปเปอร์
  - ชมอลโฮลเกจ (Small Hole Gauge)
  - เทเลสโคปิกเกจ (Telescoping Gauge)โดยการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเรียนวิชาวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
4. ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้สอนร่วมสรุปกับผู้เรียนในส่วนที่ยังไม่ครบ หรือเพิ่มเติมให้ชัดเจน
5. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 5 จากหนังสือเรียนวิชาวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

6. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
7. ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนในการเฉลยและตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 5 โดย ผู้เรียนแต่ละคนตรวจสอบของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าสามารถทำแบบฝึกหัดถูก-ผิด จำนวนเท่าไร พร้อมทั้งให้ประเมินตนเองด้วยจากแบบประเมินตนเอง จากจำนวนข้อที่ทำถูก

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. หนังสือเรียน วิชาวัดละเอียด ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์
2. สื่อแผ่นใส
3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

## หลักฐาน

1. บันทึกการสอน
2. ใบเช็ครายชื่อ
3. แผนจัดการเรียนรู้
4. การตรวจประเมินผลงาน

## การวัดผลและการประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
4. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและ  
ผู้เรียน  
ร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้น  
ไป)
3. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ  
การประเมินตามสภาพจริง

## กิจกรรมเสนอแนะ

แนะนำให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานวัดละเอียด



แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ 11  
รหัส 20102-2004 (1-2-2) วิชา วัดละเอียด  
ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดมุม

หน่วยที่ 6  
สอนครั้งที่ 11  
(31-33)  
จำนวน 3 ชั่วโมง

### แนวคิด

การวัดขนาด ตรวจสอบ และการร่างแบบชิ้นงานลักษณะเป็นมุมหรือมุมฉาก โดยมีจุดประสงค์เพื่อ  
ลดความผิดพลาด หรือประกอบร่วมกับชิ้นส่วนอื่นๆ สามารถใช้เครื่องมือวัดมุมวัดขนาดหรือตรวจสอบ  
มุมต่างๆ เครื่องมือวัดมุมโดยทั่วไปมีหลายประเภท เช่น ไบวัดมุม (Swing Blade Protractor) บรรทัด  
วัดมุมแบบยูนิเวอร์แซล (Universal Bevel Protractor) ฉากเครื่องกล (Precision Square) ฉากผสม  
(Combination Square Sets) และระดับน้ำเครื่องกล (Precision Levels) เครื่องมือวัดมุมเป็น  
เครื่องมือที่มีความละเอียดไม่มากนัก

### สาระการเรียนรู้

1. ไบวัดมุม (Swing Blade Protractor)
2. บรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล (Universal Bevel Protractor)
3. ฉากเครื่องกล (Precision Square)
4. ฉาก 2 ด้าน (Double Square)

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานของไบวัดมุมได้
2. อ่านค่าสเกลองศาของไบวัดมุมได้
3. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานของบรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซลได้
4. อ่านค่าสเกลองศาของบรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซลได้
5. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานของฉากเครื่องกลได้
6. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานของฉาก 2 ด้านและฉากแม่พิมพ์ได้
7. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานของฉากผสมได้
8. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานระดับน้ำเครื่องกลได้
9. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ครูสามารถ  
สังเกตเห็นได้ ในด้านความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ การประหยัด ความสนใจใฝ่รู้  
ความสะอาดประณีต ความกตัญญูทวาที การมีมนุษยสัมพันธ์

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนถามนำว่าในการวัดมุมของชิ้นงานสามารถวัดด้วยเครื่องมือวัดอะไรบ้าง
2. ผู้สอนสรุปว่า ในสัปดาห์นี้จะเรียนเรื่องเครื่องมือวัดมุม

### ขั้นสอน

3. ผู้สอนอธิบายในหัวข้อเรื่อง
  - ใบวัดมุม (Swing Blade Protractor)
  - บรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซล (Universal Bevel Protractor)
  - ฉากเครื่องกล (Precision Square)
  - ฉาก 2 ด้าน (Double Square)

โดยการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเรียนวิชาวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทยภูมิ  
ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

4. ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้สอนร่วมสรุปกับผู้เรียนในส่วนที่ยังไม่ครบ หรือเพิ่มเติมให้ชัดเจน
5. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มประมาณกลุ่มละ 3-4 คน ลงมือถ่ายขนาดชิ้นงาน และฝึกอ่านค่าบรรทัดวัดมุม

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

6. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. หนังสือเรียน วิชาวัดละเอียด ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์
2. สื่อแผ่นใส
3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

## หลักฐาน

1. บันทึกการสอน
2. ใบเช็ครายชื่อ
3. แผนจัดการเรียนรู้
4. การตรวจประเมินผลงาน

## การวัดผลและการประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
4. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและ  
ผู้เรียน  
ร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้น  
ไป)
3. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ  
การประเมินตามสภาพจริง

## กิจกรรมเสนอแนะ

แนะนำให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานวัดละเอียด





แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ 12  
รหัส 20102-2004 (1-2-2)      วิชา      วัดละเอียด  
ชื่อหน่วย      เครื่องมือวัดมุม

หน่วยที่ 6  
สอนครั้งที่ 11  
(31-33)  
จำนวน 3 ชั่วโมง

### แนวคิด

การวัดขนาด ตรวจสอบ และการร่างแบบชิ้นงานลักษณะเป็นมุมหรือมุมฉาก โดยมีจุดประสงค์เพื่อลดความผิดพลาด หรือประกอบร่วมกับชิ้นส่วนอื่นๆ สามารถใช้เครื่องมือวัดมุมวัดขนาดหรือตรวจสอบมุมต่างๆ เครื่องมือวัดมุมโดยทั่วไปมีหลายประเภท เช่น ไขว้วัดมุม (Swing Blade Protractor) บรรทัดวัดมุมแบบยูนิเวอร์แซล (Universal Bevel Protractor) ฉากเครื่องกล (Precision Square) ฉากผสม (Combination Square Sets) และระดับน้ำเครื่องกล (Precision Levels) เครื่องมือวัดมุมเป็นเครื่องมือที่มีความละเอียดไม่มากนัก

### สาระการเรียนรู้

5. ฉากแม่พิมพ์ (Die-Makers Square)
6. ฉากผสม (Combination Square Set)
7. ระดับน้ำเครื่องกล (Precision Levels)

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานของไขว้วัดมุมได้
2. อ่านค่าสเกลองศาของไขว้วัดมุมได้
3. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานของบรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซลได้
4. อ่านค่าสเกลองศาของบรรทัดวัดมุมยูนิเวอร์แซลได้
5. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานของฉากเครื่องกลได้
6. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานของฉาก 2 ด้านและฉากแม่พิมพ์ได้
7. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานของฉากผสมได้
8. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานระดับน้ำเครื่องกลได้
9. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ครูสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ การประหยัด ความสนใจใฝ่รู้ ความสะอาดประณีต ความกตัญญูทวาที การมีมนุษยสัมพันธ์

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนทบทวนเครื่องมือวัดมุมที่เรียนในสัปดาห์ที่แล้ว
2. ผู้สอนสรุปว่า ในสัปดาห์นี้จะเรียนเรื่อง ฉากแม่พิมพ์ ฉากผสม และระดับน้ำเครื่องกล

### ขั้นสอน

3. ผู้สอนอธิบายในหัวข้อเรื่อง
  - ฉากแม่พิมพ์ (Die-Makers Square)
  - ฉากผสม (Combination Square Set)
  - ระดับน้ำเครื่องกล (Precision Levels)โดยการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเรียนวิชาวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
4. ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้สอนร่วมสรุปกับผู้เรียนในส่วนที่ยังไม่ครบ หรือเพิ่มเติมให้ชัดเจน
5. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 6 จากหนังสือเรียนวิชาวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์ เอมพันธ์ จำกัด

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

6. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
7. ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนในการเฉลยและตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 6 โดยเรียนแต่ละคนตรวจสอบของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าสามารถทำแบบฝึกหัดถูก-ผิด จำนวนเท่าไร พร้อมทั้งให้ประเมินตนเองด้วยจากแบบประเมินตนเอง จากจำนวนข้อที่ทำถูก

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. หนังสือเรียน วิชาวัดละเอียด ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์
2. สื่อแผ่นใส
3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

## หลักฐาน

1. บันทึกการสอน
2. ใบเช็ครายชื่อ
3. แผนจัดการเรียนรู้
4. การตรวจประเมินผลงาน

## การวัดผลและการประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
4. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและ  
ผู้เรียน  
ร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้น  
ไป)
3. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ  
การประเมินตามสภาพจริง

## กิจกรรมเสนอแนะ

แนะนำให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานวัดละเอียด



### แนวคิด

เครื่องมือวัดค่าคงที่ หมายถึง เครื่องมือวัดที่ไม่สามารถบอกขนาดจากการวัดได้ ใช้สำหรับตรวจสอบขนาดชิ้นงานแบบต่างๆ สามารถบอกเพียงแต่ขนาดที่วัดมีขนาดเล็กหรือใหญ่กว่าขนาดกำหนดเท่านั้น และใช้เป็นเครื่องมือขนาดมาตรฐานสำหรับใช้ตรวจสอบเครื่องมือที่มีขีดสเกลชนิดอื่น เช่น เกจบล็อก เซนต์เตอร์เกจ สกรูพิตช์เกจ ฟिलเลอร์เกจ เรเดียลเกจ ปลั๊กเกจ สเนปเกจ ฯลฯ เป็นต้น

### สาระการเรียนรู้

1. เกจบล็อก (Gauge Block) คาลิเปอร์
2. เซนต์เตอร์เกจ (Center Gauge)
3. เอกเมเทรตเกจ (Acme Thread Gauge)
4. สกรูพิตช์เกจ (Screw Pitch Gauge)
5. ฟिलเลอร์เกจ (Filler Gauge)
6. เรเดียลเกจ (Radius Gauge)
7. ดริลพอยท์เกจ (Drill Point Gauge)

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานเกจบล็อกได้
2. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานเซนต์เตอร์เกจได้
3. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานเอกเมเทรตเกจได้
4. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานสกรูพิตช์เกจได้
5. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานฟिलเลอร์เกจได้
6. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานเรเดียลเกจได้
7. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานดริลพอยท์เกจได้
8. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานปลั๊กเกจและสเน็ปเกจได้
9. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานเทเปอร์ปลั๊กเกจและเทเปอร์ริงเกจได้
10. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานปลั๊กเทรตเกจและริงเทรตเกจได้
11. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ครูสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ การประหยัด ความสนใจใฝ่รู้ ความสะอาดประณีต ความกตัญญูกตเวที การมีมนุษยสัมพันธ์

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนกล่าวว่าเครื่องมือวัดค่าคงที่ หมายถึง เครื่องมือวัดที่ไม่สามารถบอกขนาดจากการวัดได้ ใช้สำหรับตรวจสอบขนาดชิ้นงานแบบต่างๆ สามารถบอกเพียงแต่ขนาดที่วัดมีขนาดเล็กหรือใหญ่กว่าขนาดกำหนดเท่านั้น และใช้เป็นเครื่องมือขนาดมาตรฐานสำหรับใช้ตรวจสอบเครื่องมือที่มีขีดสเกลชนิดอื่น
2. ผู้สอนสรุปว่า ในสัปดาห์นี้จะเรียนเรื่อง เกจบล็อก (Gauge Block) คาลิเปอร์ เซนเตอร์ เกจ (Center Gauge) เอกเมเทรตเกจ (Acme Thread Gauge) สกรูพิตช์เกจ (Screw Pitch Gauge) ฟิลเลอร์เกจ (Filler Gauge) เรเดียลเกจ (Radius Gauge) และดริลพอยท์เกจ (Drill Point Gauge)

### ขั้นสอน

3. ผู้สอนอธิบายในหัวข้อเรื่อง  
เกจบล็อก (Gauge Block) คาลิเปอร์  
เซนเตอร์เกจ (Center Gauge)  
เอกเมเทรตเกจ (Acme Thread Gauge)  
สกรูพิตช์เกจ (Screw Pitch Gauge)  
ฟิลเลอร์เกจ (Filler Gauge)  
เรเดียลเกจ (Radius Gauge)  
ดริลพอยท์เกจ (Drill Point Gauge)  
โดยการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเรียนวิชาวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
4. ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้สอนร่วมสรุปกับผู้เรียนในส่วนที่ยังไม่ครบ หรือเพิ่มเติมให้ชัดเจน

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

5. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. หนังสือเรียน วิชาวัดละเอียด ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์
2. สื่อแผ่นใส
3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

## หลักฐาน

1. บันทึกการสอน
2. ใบเช็ครายชื่อ
3. แผนจัดการเรียนรู้
4. การตรวจประเมินผลงาน

## การวัดผลและการประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
4. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและ  
ผู้เรียน  
ร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้น  
ไป)
3. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ  
การประเมินตามสภาพจริง

## กิจกรรมเสนอแนะ

แนะนำให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานวัดละเอียด



### แนวคิด

เครื่องมือวัดค่าคงที่ หมายถึง เครื่องมือวัดที่ไม่สามารถบอกขนาดจากการวัดได้ ใช้สำหรับตรวจสอบขนาดชิ้นงานแบบต่างๆ สามารถบอกเพียงแต่ขนาดที่วัดมีขนาดเล็กหรือใหญ่กว่าขนาดกำหนดเท่านั้น และใช้เป็นเครื่องมือขนาดมาตรฐานสำหรับใช้ตรวจสอบเครื่องมือที่มีขีดสเกลชนิดอื่น เช่น เกจบล็อก เซนต์เตอร์เกจ สกรูพิตเกจ ฟิลเลอร์เกจ เรเดียลเกจ ปลั๊กเกจ สเนปเกจ ฯลฯ เป็นต้น

### สาระการเรียนรู้

8. ปลั๊กเกจ (Plug Gauge)
9. สแน็ปเกจ (Snap Gauge)
10. เทเปอร์ปลั๊กเกจ (Taper Plug Gauge)
11. เทเปอร์ริงเกจ (Taper Ring Gauge)
12. ปลั๊กเทรตเกจ (Plug Thread Gauge)
13. รিংเทรตเกจ (Ring Thread Gauge)

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานเกจบล็อกได้
2. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานเซนเตอร์เกจได้
3. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานเอกเมเทรตเกจได้
4. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานสกรูพิตซ์เกจได้
5. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานฟิลเลอร์เกจได้
6. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานเรเดียลเกจได้
7. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานดริลพอยท์เกจได้
8. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานปลั๊กเกจและสแน็ปเกจได้
9. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานเทเปอร์ปลั๊กเกจและเทเปอร์ริงเกจได้
10. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้งานปลั๊กเทรตเกจและริงเทรตเกจได้
11. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ครูสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ การประหยัด ความสนใจใฝ่รู้ ความสะอาดประณีต ความกตัญญูทวาที การมีมนุษยสัมพันธ์

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนกล่าวว่าเครื่องมือวัดค่าคงที่ หมายถึง เครื่องมือวัดที่ไม่สามารถบอกขนาดจากการวัดได้ ใช้สำหรับตรวจสอบขนาดชิ้นงานแบบต่างๆ สามารถบอกเพียงแต่ขนาดที่วัดมีขนาดเล็กหรือใหญ่กว่าขนาดกำหนดเท่านั้น และใช้เป็นเครื่องมือขนาดมาตรฐานสำหรับใช้ตรวจสอบเครื่องมือที่มีขีดสเกลชนิดอื่น
2. ผู้สอนสรุปว่า ในสัปดาห์นี้จะเรียนเรื่อง ปลั๊กเกจ (Plug Gauge) สแน็ปเกจ (Snap Gauge) เทเปอร์ปลั๊กเกจ (Taper Plug Gauge) เทเปอร์ริงเกจ (Taper Ring Gauge) ปลั๊กเทรดเกจ (Plug Thread Gauge) รিংเทรดเกจ (Ring Thread Gauge)

### ขั้นสอน

3. ผู้สอนอธิบายในหัวข้อเรื่อง
  - เกจบล็อก (Gauge Block) คาลิเปอร์
  - เซนเตอร์เกจ (Center Gauge)
  - เอคเมเทรดเกจ (Acme Thread Gauge)
  - สกรูพิทช์เกจ (Screw Pitch Gauge)
  - ฟิลเลอร์เกจ (Filler Gauge)
  - เรเดียลเกจ (Radius Gauge)
  - ดริลพอยท์เกจ (Drill Point Gauge)โดยการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเรียนวิชาวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
4. ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้สอนร่วมสรุปกับผู้เรียนในส่วนที่ยังไม่ครบ หรือเพิ่มเติมให้ชัดเจน
5. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 7 จากหนังสือเรียนวิชาวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

6. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
7. ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนในการเฉลยและตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 7 โดยผู้เรียนแต่ละคนตรวจสอบของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าสามารถทำแบบฝึกหัดถูก-ผิด จำนวนเท่าไร พร้อมทั้งให้ประเมินตนเองด้วยจากแบบประเมินตนเองจากจำนวนข้อที่ทำถูก



## สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียน วิชาวัดละเอียด ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์
2. สื่อแผ่นใส
3. กิจกรรมการเรียนการสอน

## หลักฐาน

1. บันทึกการสอน
2. ใบเช็ครายชื่อ
3. แผนจัดการเรียนรู้
4. การตรวจประเมินผลงาน

## การวัดผลและการประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
  2. ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
  3. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
  4. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- ประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
  2. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
  3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและ
- ผู้เรียน
- ร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือปานกลาง (50% ขึ้นไป)
3. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

## กิจกรรมเสนอแนะ

แนะนำให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานวัดละเอียด



แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ 15  
รหัส 20102-2004 (1-2-2)      วิชา      วัดละเอียด

หน่วยที่ 8  
สอนครั้งที่ 15  
(40-42)

ชื่อหน่วย      ไตแอลเกจ

จำนวน 3 ชั่วโมง

### แนวคิด

ไตแอลเกจ เป็นเครื่องมือวัดที่ใช้วัดและตรวจสอบขนาดชิ้นงาน ตรวจสอบความเที่ยงศูนย์ วัดขนาดของชิ้นงาน และวัดระยะเยื้องศูนย์ โดยใช้หลักการอ่านค่าจากการเคลื่อนที่ของแกนวัดเชื่อมต่อกับเข็มหน้าปัทม์ เพื่อแสดงค่าที่วัดได้ ไตแอลเกจมีหลายชนิดและจุดประสงค์การใช้งานต่างกัน เช่น ไตแอลเทสอินดิเคเตอร์ ไตแอลดีฟเกจ ไตแอลทิกเนสเกจ และโบเกจ สำหรับโบเกจ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดและตรวจสอบขนาดความโต รูคว้าน ความกลมของรูชิ้นงาน และความกลมขนานของรูคว้าน

### สาระการเรียนรู้

1. ไตแอลเกจ (Dial Gauge)
2. ไตแอลเทสอินดิเคเตอร์ (Dial Test Indicator)
3. ไตแอลดีฟเกจ (Dial Depth Gauge)
4. โบเกจ (Bore Gauge)

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกส่วนประกอบและหลักการทำงานไตแอลเกจได้
2. อธิบายหลักการอ่านค่า ไตแอลเกจ ค่าความละเอียดขนาดต่างๆ ได้
3. บอกส่วนประกอบและหลักการทำงานไตแอลเทสอินดิเคเตอร์ได้
4. บอกส่วนประกอบและหลักการทำงานไตแอลดีฟเกจได้
5. บอกส่วนประกอบและหลักการทำงานไตแอลทิกเนสเกจได้
6. บอกส่วนประกอบและหลักการทำงานโบเกจได้
7. อธิบายวิธีการใช้งานคอมพารเตอรได้
8. บอกข้อควรระวังและการบำรุงรักษาไตแอลเกจชนิดต่างๆ ได้
9. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ครูสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ การประหยัด ความสนใจใฝ่รู้ ความสะอาดประณีต ความกตัญญูทวาที การมีมนุษยสัมพันธ์

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนกล่าวว่าไดแอนด์เกจ เป็นเครื่องมือวัดที่ใช้วัดและตรวจสอบขนาดชิ้นงาน ตรวจสอบความเที่ยงศูนย์ วัดขนาดของชิ้นงาน และวัดระยะเยื้องศูนย์ โดยใช้หลักการอ่านค่าจากการเคลื่อนที่ของแกนวัดเชื่อมต่อกับเข็มหน้าปัทม์ เพื่อแสดงค่าที่วัดได้ ไดแอนด์เกจมีหลายชนิด และจุดประสงค์การใช้งานต่างกัน เช่น ไดแอนด์เทสอินดิเคเตอร์ ไดแอนด์ดีพเกจ ไดแอนด์ทิกเนสเกจ และโบเกจ สำหรับโบเกจ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดและตรวจสอบขนาดความโต รูคว้าน ความกลมของรูชิ้นงาน และความกลมขนานของรูคว้าน
2. ผู้สอนสรุปว่า ในสัปดาห์นี้จะเรียนเรื่อง ไดแอนด์เกจ (Dial Gauge) ไดแอนด์เทสอินดิเคเตอร์ (Dial Test Indicator) ไดแอนด์ดีพเกจ (Dial Depth Gauge) โบเกจ (Bore Gauge)

### ขั้นสอน

3. ผู้สอนอธิบายในหัวข้อเรื่อง
  - ไดแอนด์เกจ (Dial Gauge)
  - ไดแอนด์เทสอินดิเคเตอร์ (Dial Test Indicator)
  - ไดแอนด์ดีพเกจ (Dial Depth Gauge)
  - โบเกจ (Bore Gauge)โดยการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเรียนวิชาวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
4. ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้สอนร่วมสรุปกับผู้เรียนในส่วนที่ยังไม่ครบ หรือเพิ่มเติมให้ชัดเจน
5. ผู้เรียนแบ่งกลุ่มประมาณกลุ่มละ 3-4 คน ลงมือวัดขนาดชิ้นงานและอ่านค่าที่วัด

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

6. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

## สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียน วิชาวัดละเอียด ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์
2. สื่อแผ่นใส
3. กิจกรรมการเรียนการสอน

## หลักฐาน

1. บันทึกการสอน
2. ใบเช็ครายชื่อ
3. แผนจัดการเรียนรู้
4. การตรวจประเมินผลงาน

## การวัดผลและการประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
4. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและ

ผู้เรียน

ร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
3. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

## กิจกรรมเสนอแนะ

แนะนำให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานวัดละเอียด



### แนวคิด

ไตแอลเกจ เป็นเครื่องมือวัดที่ใช้วัดและตรวจสอบขนาดชิ้นงาน ตรวจสอบความเที่ยงศูนย์ วัดขนาดของชิ้นงาน และวัดระยะเยื้องศูนย์ โดยใช้หลักการอ่านค่าจากการเคลื่อนที่ของแกนวัดเชื่อมต่อกับเข็มหน้าปัทม์ เพื่อแสดงค่าที่วัดได้ ไตแอลเกจมีหลายชนิดและจุดประสงค์การใช้งานต่างกัน เช่น ไตแอลเทสอินดิเคเตอร์ ไตแอลดีเพเกจ ไตแอลทิกเนสเกจ และโบเกจ สำหรับโบเกจ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดและตรวจสอบขนาดความโต รูคว้าน ความกลมของรูชิ้นงาน และความกลมขนานของรูคว้าน

### สาระการเรียนรู้

1. ไตแอลทิกเนสเกจ (Dial Thickness Gauge)
2. ไตแอลคาลิเปอร์เกจ (Dial Caliper Gauge)
3. คอมพารเตอร์ (Comparater)

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกส่วนประกอบและหลักการทำงานไตแอลเกจได้
2. อธิบายหลักการอ่านค่า ไตแอลเกจ ค่าความละเอียดขนาดต่างๆ ได้
3. บอกส่วนประกอบและหลักการทำงานไตแอลเทสอินดิเคเตอร์ได้
4. บอกส่วนประกอบและหลักการทำงานไตแอลดีเพเกจได้
5. บอกส่วนประกอบและหลักการทำงานไตแอลทิกเนสเกจได้
6. บอกส่วนประกอบและหลักการทำงานโบเกจได้
7. อธิบายวิธีการใช้งานคอมพารเตอร์ได้
8. บอกข้อควรระวังและการบำรุงรักษาไตแอลเกจชนิดต่างๆ ได้
9. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ครูสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ การประหยัด ความสนใจใฝ่รู้ ความสะอาดประณีต ความกตัญญูทวาที การมีมนุษยสัมพันธ์

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนกล่าวว่าไดอัลเกจ เป็นเครื่องมือวัดที่ใช้วัดและตรวจสอบขนาดชิ้นงาน ตรวจสอบความเที่ยงศูนย์ วัดขนาดของชิ้นงาน และวัดระยะเยื้องศูนย์ โดยใช้หลักการอ่านค่าจากการเคลื่อนที่ของแกนวัดเชื่อมต่อกับเข็มหน้าปัทม์ เพื่อแสดงค่าที่วัดได้ ไดอัลเกจมีหลายชนิด และจุดประสงค์การใช้งานต่างกัน เช่น ไดอัลเทสอินดิเคเตอร์ ไดอัลดีเพเกจ ไดอัลทิกเนสเกจ และโบเกจ สำหรับโบเกจ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดและตรวจสอบขนาดความโต รูคว้าน ความกลมของรูชิ้นงาน และความกลมขนานของรูคว้าน
2. ผู้สอนสรุปว่า ในสัปดาห์นี้จะเรียนเรื่อง ไดอัลทิกเนสเกจ (Dial Thickness Gauge) ไดอัลคาลิเปอร์เกจ (Dial Caliper Gauge) คอมพารเตอร์ (Comparater)

### ขั้นสอน

3. ผู้สอนอธิบายในหัวข้อเรื่อง
  - ไดอัลทิกเนสเกจ (Dial Thickness Gauge)
  - ไดอัลคาลิเปอร์เกจ (Dial Caliper Gauge)
  - คอมพารเตอร์ (Comparater)โดยการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเรียนวิชาวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
4. ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้สอนร่วมสรุปกับผู้เรียนในส่วนที่ยังไม่ครบ หรือเพิ่มเติมให้ชัดเจน
5. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 8 จากหนังสือเรียนวิชาวัดละเอียด เรียบเรียงโดย สัญชัย นครไทยภูมิ ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

6. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
7. ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนในการเฉลยและตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 8 โดยผู้เรียนแต่ละคนตรวจสอบของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าสามารถทำแบบฝึกหัดถูก-ผิด จำนวนเท่าไร พร้อมทั้งให้ประเมินตนเองด้วยจากแบบประเมินตนเองจากจำนวนข้อที่ทำถูก

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. หนังสือเรียน วิชาวัดละเอียด ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์
2. สื่อแผ่นใส
3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

## หลักฐาน

1. บันทึกการสอน
2. ใบเสร็จรายชื่อ
3. แผนจัดการเรียนรู้
4. การตรวจประเมินผลงาน

## การวัดผลและการประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
4. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและผู้เรียนร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
3. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

## กิจกรรมเสนอแนะ

แนะนำให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานวัดละเอียด



แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ 18  
รหัส 20102-2004 (1-2-2)      วิชา      วัดละเอียด

ชื่อหน่วย      สอบปลายภาค

หน่วยที่ -  
สอนครั้งที่ 18  
(52-54)  
จำนวน 3 ชั่วโมง

---

-สอบปลายภาค-



รายการตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้

- ควรอนุญาตให้ใช้การสอนได้
- ควรปรับปรุงเกี่ยวกับ

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

.....  
ลงชื่อ (.....)  
หัวหน้าหมวด/แผนก

วิชา

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

- เห็นควรอนุญาตให้ใช้การสอนได้
- ควรปรับปรุงดังเสนอ
- อื่นๆ

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

.....  
ลงชื่อ (.....)  
รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ  
...../...../.....

- อนุญาตให้ใช้การสอนได้
- อื่นๆ

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

.....  
ลงชื่อ (.....)  
ผู้อำนวยการ  
...../...../.....