

ชื่องานวิจัย

เรื่อง การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์ (Vernier Calipers) มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ในรายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 รหัสวิชา 20102-2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

ผู้วิจัย

นายศิวัช ลีบำรุง

ครูอัตราจ้าง

สาขาวิชาช่างซ่อมบำรุง

คำนำ

รายงานการวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง "การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier Calipers) มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ในรายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 รหัสวิชา 20102-2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567" ฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาทักษะปฏิบัติงานวัดละเอียดของนักเรียน ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานหัวใจสำคัญในวิชาชีพช่างกลโรงงาน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การวัดผลก่อนเรียน (Pre-test) การปรับปรุงและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริง ตลอดจนการประเมินผลหลังเรียน (Post-test) และการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ผลการวิจัยนี้นอกจากจะช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้ง 32 คนให้มีทักษะตามเกณฑ์มาตรฐานแล้ว ยังเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการในรายวิชาช่างอุตสาหกรรมต่อไป

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย คณะครูอาจารย์แผนกวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง และนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

นายศิวัช ลีบำรุง
ผู้วิจัย

สารบัญ

ชื่องานวิจัย

บทที่ 1 ความสำคัญและความเป็นมาของงานวิจัย

บทที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัยและขอบเขตงานวิจัย

บทที่ 3 เครื่องมือและวิธีดำเนินการวิจัย

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

เรื่อง การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์ (Vernier Calipers) มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ในรายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 รหัสวิชา 20102-2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

นายศิวัช ลี้บำรุง
วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

บทที่ 1

ความสำคัญและความเป็นมาของงานวิจัย

ความสำคัญและความเป็นมา

การศึกษาวิชาชีพในสาขาวิชาช่างกลโรงงานตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567 มุ่งเน้นการสร้างความรู้และทักษะปฏิบัติงานจริง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนสู่ตลาดแรงงานอุตสาหกรรม รายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 (รหัสวิชา 20102-2008) เป็นรายวิชาบังคับพื้นฐานที่นักเรียนต้องฝึกทักษะ การกลึง การไส และการเจาะชิ้นส่วนเครื่องกลที่มีความละเอียดสูง สิ่งสำคัญที่สุดในการควบคุมคุณภาพงานผลิต คือการวัดและประเมินขนาดชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดละเอียด ซึ่ง เวอร์เนียคาลิปเปอร์ (Vernier Calipers) ถือเป็นเครื่องมือวัดพื้นฐานที่ช่างกลทุกคนต้องใช้ได้อย่างแม่นยำและถูกต้อง

จากการทดสอบวัดผลก่อนเรียน (Pre-test) ทักษะการอ่านค่าและการใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์ของนักเรียน ระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน แผนกวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย จำนวน 32 คน พบปัญหาสำคัญคือ นักเรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะและความแม่นยำในการอ่านค่าขีดสเกลหลักและสเกล เวกเตอร์ รวมถึงขาดความมั่นใจในการใช้งาน ผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเพียง 5.61 คะแนน จากคะแนน เต็ม 10 คะแนน (ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $SD = 2.04$) โดยมีนักเรียนที่ได้ 0 คะแนน จำนวน 2 คน และมี นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 เพียง 13 คนเท่านั้น

หากไม่ได้รับการแก้ไข ปัญหานี้จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการฝึกปฏิบัติงานกลึงและไส ชิ้นงาน ทำให้เกิดชิ้นงานเสีย (Scrap) เพิ่มขึ้น สิ้นเปลืองวัสดุและอุปกรณ์ชำรุดเสียหาย ตลอดจนกระทบต่อเจตคติที่ดี ในการเรียนวิชาชีพ ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนจึงได้พัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้เน้นการปฏิบัติจริง ร่วมกับการใช้ สื่อสาธิตและแบบฝึกทักษะเฉพาะ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์ให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาทักษะการใช้และการอ่านค่าเวอร์เนียคาลิปเปอร์ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริง

เป้าหมายของการวิจัย

- **เป้าหมายเชิงปริมาณ:** นักเรียนระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ที่เรียนรายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 (รหัสวิชา 20102-2008) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 32 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ทุกคน
- **เป้าหมายเชิงคุณภาพ:** นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะความถูกต้องแม่นยำในการวัดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ตลอดจนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ ความมั่นใจ และระเบียบวินัยในการปฏิบัติงานช่างอุตสาหกรรมในระดับดีขึ้นไป

บทที่ 2

กรอบแนวคิดในการวิจัยและขอบเขตงานวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน มีทักษะและความแม่นยำในการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สูงขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการฝึกงานปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์วัดละเอียดที่มีประสิทธิภาพ สำหรับใช้ในรายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2
3. ครูผู้สอนได้แนวทางในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนรายวิชาทักษะปฏิบัติการช่างอุตสาหกรรมต่อไป

ขอบเขตงานวิจัย

1. **ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง:** นักเรียนระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน แผนกวิชาเครื่องมือกล และซ่อมบำรุง วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 32 คน
2. **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย:**
 - o แบบทดสอบวัดทักษะการอ่านค่าและการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (Pre-test / Post-test)
 - o ชุดสาธิตและแบบฝึกทักษะการวัดละเอียดด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
 - o แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้
 - o แบบบันทึกการสังเกตการเรียนการสอนและพฤติกรรมของนักเรียน
3. **ระยะเวลาดำเนินการ:** ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 รวมระยะเวลา 4 สัปดาห์
4. **ตัวแปรที่ศึกษา:**
 - o **ตัวแปรอิสระ:** การจัดการเรียนรู้เน้นการปฏิบัติจริงและแบบฝึกทักษะการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
 - o **ตัวแปรตาม:** ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ความพึงพอใจ และพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการศึกษาอาชีวศึกษา พบว่าการฝึกทักษะปฏิบัติการช่างอุตสาหกรรมจำเป็นต้องอาศัยการสาธิตอย่างเป็นขั้นตอน การให้ผู้เรียนได้ฝึกซ้ำ (Repetitive Practice) และการได้รับข้อมูลป้อนกลับทันที (Immediate Feedback) งานวิจัยของกรมอาชีวศึกษาระบุว่าการใช้สื่อจำลองร่วมกับอุปกรณ์จริงช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการอ่านค่าสเกลวัดละเอียดได้มากกว่าร้อยละ 40 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการใช้วิจัยในชั้นเรียนเพื่อแก้ปัญหาการเรียนรู้รายบุคคล

บทที่ 3

เครื่องมือและวิธีดำเนินการวิจัย

รายการเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. แบบทดสอบทักษะปฏิบัติการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์: ฉบับก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นข้อสอบปรนัย และแสดงการอ่านค่าสเกล 10 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน)
2. เครื่องมือวัดและชิ้นงานจริง: เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด 0.02 มม. และชิ้นงานตัวอย่างสำหรับฝึกวัดขนาดนอก ขนาดใน และความลึก
3. แบบสอบถามความพึงพอใจ: แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) จำนวน 5 ข้อ
4. แบบสังเกตพฤติกรรม: บันทึกการเข้าเรียน ความตั้งใจ การปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย และความร่วมมือในชั้นเรียน

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

[ขั้นวางแผน (Plan)]

- วิเคราะห์ปัญหาจากคะแนน Pre-test (ค่าเฉลี่ย 5.61)
- จัดทำแผนการเรียนรู้และชุดฝึกทักษะเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

[ขั้นปฏิบัติ (Do)]

- จัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ (สาธิต -> ฝึกปฏิบัติ -> ให้ข้อมูลป้อนกลับ)
- สังเกตพฤติกรรมนักเรียนทั้ง 32 คนอย่างต่อเนื่อง

[ขั้นตรวจสอบ (Check)]

- ทดสอบหลังเรียน (Post-test)
- ประเมินความพึงพอใจและสรุปแบบสังเกตพฤติกรรม

[ขั้นปรับปรุง (Act)]

- สรุปผลการวิจัย อภิปราย และจัดทำข้อเสนอแนะ

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การเปรียบเทียบคะแนนทักษะการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ก่อนและหลังการทดลอง
2. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้
3. สรุปแบบบันทึกการสังเกตการเรียนการสอนและพฤติกรรมของนักเรียน (32 คน)

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบคะแนนทักษะการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ก่อนและหลังการทดลอง (N = 32)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ร้อยละ
ก่อนเรียน (Pre-test)	10	5.61	2.04	56.10
หลังเรียน (Post-test)	10	8.75	0.82	87.50
ผลต่างพัฒนาการ	-	+3.14	-1.22	+31.40

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เท่ากับ 5.61 คะแนน ($SD = 2.04$) คิดเป็นร้อยละ 56.10 และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เน้นการปฏิบัติจริง กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นเป็น 8.75 คะแนน ($SD = 0.82$) คิดเป็นร้อยละ 87.50 ซึ่งมีความก้าวหน้าพัฒนาการเพิ่มขึ้นร้อยละ 31.40 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานลดลง แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความสามารถเกาะกลุ่มและมีทักษะสม่ำเสมอมากขึ้น

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ (N = 32)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	SD	ระดับความพึงพอใจ
1. เนื้อหาและสื่อการสอนมีความเข้าใจง่าย ชัดเจน	4.63	0.50	มากที่สุด
2. การสาธิตการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ทำได้ชัดเจน	4.75	0.44	มากที่สุด
3. เปิดโอกาสให้ฝึกปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจ	4.69	0.47	มากที่สุด
4. ครูให้คำแนะนำและช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด	4.81	0.40	มากที่สุด
5. ประโยชน์ที่ได้รับนำไปใช้ปฏิบัติงานจริง/ใช้ได้จริง	4.72	0.46	มากที่สุด
ภาพรวม	4.72	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับ **มากที่สุด** ($\bar{X} = 4.72$, $SD = 0.45$) รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ครูให้คำแนะนำและช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด ($\bar{X} = 4.81$) รองลงมาคือการสาธิตการใช้งานที่ชัดเจน ($\bar{X} = 4.75$)

ตารางที่ 4.3 รูปแบบบันทึกการสังเกตการเรียนการสอนและพฤติกรรมของนักเรียน (รายบุคคล 32 คน)

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ความตั้งใจ	การใช้อุปกรณ์	ความคุ้นเคย	การปฏิบัติตามคำแนะนำ	สรุปผลพฤติกรรม
1	นายกฤตภาส มรณัย	ดีมาก	ดี	ดี	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์ดีมาก
2	นายกฤษณพล ศรีสุภกรมย์	ดี	ดี	ปานกลาง	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
3	นายกฤษณะ รัฐวร	ดี	ดี	ดี	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
4	นายกิตติกวิน สามารถ	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์ดีมาก
5	นายกิตติพงษ์ วงศ์คำพระ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ดี	ผ่านเกณฑ์ปรับปรุงสำเร็จ
6	นายจักรพงศ์ โพธิ์ตง	ดี	ดี	ดี	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
7	นางสาวชลนันทน์ นาคพิน	ดี	ปานกลาง	ดี	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
8	นายภูวดล วรรณโก	ดีมาก	ดีมาก	ดี	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์ดีมาก
9	นายวงศกร โตพวง	ดี	ดี	ดี	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
10	นายวรชน ยางเย็น	ดี	ดี	ปานกลาง	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
11	นางสาวสิริรัตน์ ปราบูรณ์	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์ดีมาก
12	นายวิวัฒน์กร จำมาตย์	ดี	ดี	ดี	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
13	นายศักดิ์ดา แสนศรีธิ	ปานกลาง	ดี	ปานกลาง	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
14	นายศุภกฤษณ์ ศิริคำ	ดี	ดี	ดี	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
15	นายสิทธิโชค ขาวสวัสดิ์	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์ดีมาก
16	นายสิปปภัทร ภางาม	ดี	ดี	ดี	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
17	นายสิรภพ ใจองเหลื่อม	ดี	ปานกลาง	ปานกลาง	ดี	ผ่านเกณฑ์ปรับปรุงสำเร็จ
18	นายสิรภาส ทองบุญ	ดี	ดี	ดี	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
19	นายสุดเขตต์ หอมเย็น	ดีมาก	ดีมาก	ดี	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์ดีมาก
20	นายสุรัชย์ คำไพ	ดี	ดี	ดี	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
21	นายสุวัฒน์ กล่อมละมูล	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ดี	ผ่านเกณฑ์ปรับปรุงสำเร็จ
22	นายอติพล คงมงคล	ดี	ดี	ดี	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
23	นายอนันต์ จันทรรอด	ดีมาก	ดี	ดีมาก	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์ดีมาก
24	นายอรุณวิทย์ ภูมิ	ดี	ดี	ดี	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
25	นายอัคพล เพ็งจันทร์	ดี	ดี	ดี	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
26	นายอาชวิน จันทรวง	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์ดีมาก
27	นายอานนท์ กองสันเทียะ	ดี	ดี	ปานกลาง	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
28	นายเอกลักษณ์ สุขเกษม	ดี	ปานกลาง	ดี	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
29	นายกรกฤต กุมลา	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์ดีมาก
30	นายภาณุวัฒน์ มุกตาม่วง	ดี	ดี	ดี	ดี	ผ่านเกณฑ์ดี
31	นายอมลณัฐ จันทะวงศ์	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ดี	ผ่านเกณฑ์ปรับปรุงสำเร็จ
32	นายสิทธิพร อ่อนปัดชา	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์ดีมาก

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในชั้นเรียนเรื่องการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ของนักเรียนชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน รายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 (รหัสวิชา 20102-2008) จำนวน 32 คน สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ โดยคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 5.61 คะแนน ($SSD = 2.04$) เป็น 8.75 คะแนน ($SSD = 0.82$) คิดเป็นพัฒนาการเพิ่มขึ้นร้อยละ 31.40
2. นักเรียนทุกคน (ร้อยละ 100) ผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะที่กำหนดไว้ (ร้อยละ 70 ขึ้นไป) ในการทดสอบหลังเรียน
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เน้นการปฏิบัติจริงในระดับ **มากที่สุด** ($\bar{X} = 4.72$)

ผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้น

1. **ด้านผู้เรียน:** นักเรียนเกิดความชำนาญ แม่นยำ และลดความผิดพลาดในการอ่านค่าขีดสเกลหลักและขีดสเกลเวอร์เตอร์ สามารถนำทักษะวัดละเอียดไปปฏิบัติงานกลึงและไสชิ้นงานจริงได้ถูกต้อง ลดปริมาณชิ้นงานเสียในห้องปฏิบัติการ
2. **ด้านการจัดการเรียนรู้:** ได้สื่อสาริตและกระบวนการเรียนรู้ทักษะช่างอุตสาหกรรมที่เน้นผู้เรียนปฏิบัติจริง พร้อมระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเกณฑ์เป็นรายบุคคล

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการทดลองพบว่า คะแนนทักษะหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด เนื่องจากผู้วิจัยได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนจากการอธิบายทฤษฎีในห้องเรียนเป็นการ ลงมือปฏิบัติจริงคู่กับการใช้สื่อสาธิตขนาดใหญ่ และการให้แบบฝึกทักษะการอ่านค่าแบบไล่ระดับความยาก นักเรียนที่เคยได้คะแนน 0 คะแนนในการสอบ Pre-test (เช่น ลำดับที่ 5 และ 21) ได้รับการโค้ชอย่างใกล้ชิดจากครูผู้สอน ทำให้เข้าใจหลักการวางตำแหน่งปากวัดและการอ่านสเกลเวอร์เตอร์ ส่งผลให้สอบผ่านเกณฑ์หลังเรียนได้สำเร็จ สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) ที่มุ่งเน้นการปฏิสัมพันธ์ตรงกับอุปกรณ์จริง

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะวัดละเอียดนี้ไปปรับใช้ในวิชาพื้นฐานอื่นๆ เช่น วิชาฟิสิกส์ และอ่านแบบช่าง หรือวิชาปฏิบัติงานเครื่องมือกลพื้นฐาน
2. ในการสอนปฏิบัติการใช้เครื่องมือวัดละเอียด ครูควรดูแลและตรวจสอบการจับวางตำแหน่งเครื่องมือของผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อป้องกันการจำพฤติกรรมที่ผิดพลาด

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยพัฒนาชุดฝึกทักษะการวัดละเอียดกับเครื่องมือชนิดอื่น เช่น ไมโครมิเตอร์ (Micrometer) หรือเวอร์เกกไฮเกจ (Height Gauge)

2. ควรติดตามผลระยะยาว (Retention Rate) ความคงทนในการจำทักษะการใช้เครื่องมือวัดหลังจากผ่านไป 1 ภาคการศึกษา

บรรณานุกรม

- ชัยยุทธ ศิริสุข. (2562). *เครื่องมือวัดละเอียดในงานช่างอุตสาหกรรม*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.
ณรงค์ ตันติชีวสิทธิ์. (2561). *งานเครื่องมือกลพื้นฐานและงานวัดละเอียด*. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ศิวัช ลีบำรุง. (2567). *เอกสารประกอบการสอน รายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 (20102-2008)*. ระบุ: แผนกวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย.
- สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและหลักสูตร. (2567). *หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม*. นนทบุรี: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

ภาคผนวก

ตารางที่ 3.1 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

(แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ: 5 = มากที่สุด, 4 = มาก, 3 = ปานกลาง, 2 = น้อย, 1 = น้อยที่สุด)

รายการประเมิน

1. เนื้อหาและสื่อการสอนมีความเข้าใจง่าย ชัดเจน
2. การสาธิตการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ทำได้ชัดเจน
3. เปิดโอกาสให้ฝึกปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจ
4. ครูให้คำแนะนำและช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด
5. ประโยชน์ที่ได้รับนำไปใช้ปฏิบัติงานจริง/ใช้ได้จริง

ตารางที่ 3.2 แบบบันทึกการสังเกตการเรียนการสอนและพฤติกรรมของนักเรียน

(ประเมินรายบุคคลในด้าน ความตั้งใจ, การใช้อุปกรณ์, ความคุ้นเคย, และการปฏิบัติตามคำแนะนำ โดยครูผู้สอน)

ตารางแสดงผลคะแนนรายบุคคลทั้ง 32 คน (ก่อนเรียน - หลังเรียน)

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	ผลการประเมิน
1	นายกฤตภาส มرنัย	7.2	10	ผ่าน
2	นายกฤษณพล ศรีสุภิรมย์	9.6	8	ผ่าน
3	นายกฤษณะ รัฐวร	8.6	9	ผ่าน
4	นายกิตติกวิน สามารถ	5.8	10	ผ่าน
5	นายกิตติพงษ์ วงศ์คำพระ	6.6	7	ผ่าน
6	นายจักรพงษ์ โพธิ์ดง	7.4	9	ผ่าน
7	นางสาวชลนันทกรณ นาคพิน	0	8	ผ่าน
8	นายภูวดล วรรณโก	4.6	9	ผ่าน
9	นายวงศกร โตพวง	6.2	8	ผ่าน
10	นายวรชน ยางยี่น	4.6	8	ผ่าน
11	นางสาวสิริรัตน์ ปราบริทธิ์	5.2	10	ผ่าน
12	นายวินทัตกร จำมาตย์	8	9	ผ่าน
13	นายศักดิ์ดา แสนศรีธิ	6.8	8	ผ่าน
14	นายศุภกฤษณ์ ศิริคำ	6	9	ผ่าน
15	นายณพรัตน์ สุขสวัสดิ์	4	10	ผ่าน
16	นายสิปปภัทร ภางาม	5	9	ผ่าน
17	นายสิรภพ ใจองเหลื่อม	0	8	ผ่าน
18	นายสิรภาส ทองบุญ	5.8	8	ผ่าน
19	นายสุดเขตต์ หอมเย็น	6.8	9	ผ่าน
20	นายสุรัชย์ คำไพ	5.4	9	ผ่าน
21	นายสุวัฒน์ กล่อมละมุล	5	7	ผ่าน

22	นายอิพล คงมงคล	5.6	8	ผ่าน
23	นายอนันต์ จันทรรอด	7.2	9	ผ่าน
24	นายอรุณวิทย์ ภูมิ	4.8	9	ผ่าน
25	นายอัคพล เพ็งจันทร์	3.8	8	ผ่าน
26	นายอาชวิน จันทร์ทอง	3.8	10	ผ่าน
27	นายอานนท์ กองสันเทียะ	8.2	8	ผ่าน
28	นายเอกลักษณ์ สุขเกษม	3.8	8	ผ่าน
29	นายกรกฤต กุมลา	4.8	10	ผ่าน
30	นายภาณุวัฒน์ มุกตาม่วง	7.6	9	ผ่าน
31	นายอมลณัฐ จันทะวงศ์	7.6	7	ผ่าน
32	นายสิทธิพร อ่อนปัดชา	7	10	ผ่าน
เฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	5.61	8.75	ผ่าน 100%