

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม ของนักเรียน ระดับชั้น ปวช.1/1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ

นางศุภรักษ์ บุญสาง
แผนกวิชาช่างกลโรงงานและเทคนิคพื้นฐาน

ปีการศึกษา 1/2569
วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม สำเร็จลุล่วงด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์และความร่วมมือจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ ที่ให้การสนับสนุนและส่งเสริมการดำเนินงานวิจัยในชั้นเรียน ตลอดจนให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

ขอขอบพระคุณคณะครูและบุคลากรทางการศึกษา ตลอดจนผู้ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อเสนอแนะในการจัดทำเครื่องมือ การดำเนินการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนางานวิจัยฉบับนี้

ขอขอบคุณนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน จำนวน 32 คน ที่ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ การทำแบบทดสอบ การปฏิบัติกิจกรรม และการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถ ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สามารถดำเนินการจนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณครอบครัวและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้กำลังใจ สนับสนุน และเป็นแรงผลักดันในการดำเนินงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี คุณค่าและประโยชน์ของงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่อไป

บทคัดย่อ

การวิจัยในชั้นเรียนครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน จำนวน 32 คน วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม โดยใช้ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ (Dependent Samples t-test)

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนผ่านการลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับชนิด รูปร่าง ขนาด ระยะพิตช์ ทิศทาง และการประยุกต์ใช้เกลียวสามเหลี่ยมในการส่งกำลังได้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ: การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม, การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน, Active Learning, ชุดสื่อการเรียนรู้, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
สารบัญ	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
บทที่ 3 การดำเนินวิธีการวิจัย	14
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล	20
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอ	23
บรรณานุกรม	26

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาของงานวิจัย

การจัดการศึกษาในระดับอาชีวศึกษา มีเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะทางวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้ การจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติ จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน สายอาชีพ รายวิชา ระบบส่งกำลังเครื่องมือกล รหัสวิชา 20102-2016 เป็นรายวิชาที่มีความสำคัญต่อผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน เนื้อหาของรายวิชาเกี่ยวข้องกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของระบบส่งกำลังในเครื่องมือกล เช่น เพลา ลิ่ม ข้อต่อ สลัก เกลียว สายพาน เฟือง โซ่ ตลอดจนระบบหล่อลื่นและการตรวจสอบระบบส่งกำลัง ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความเข้าใจหลักการทำงานของชิ้นส่วนต่าง ๆ สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบ และเลือกใช้ชิ้นส่วนให้เหมาะสมกับลักษณะงาน

จากการจัดการเรียนการสอนรายวิชาระบบส่งกำลังเครื่องมือกลที่ผ่านมา พบว่า เนื้อหาเรื่องการส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม เป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนบางส่วนมีความเข้าใจได้ยาก เนื่องจากต้องอาศัยความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบของเกลียว รูปแบบและลักษณะของเกลียว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ระยะพิตช์ ทิศทางของเกลียว การอ่านและระบุขนาดเกลียว ตลอดจนการเลือกใช้เกลียวให้เหมาะสมกับงาน ผู้เรียนบางส่วนสามารถจดจำเนื้อหาได้ แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้กับชิ้นงานหรือสถานการณ์จริงได้อย่างชัดเจน ส่งผลต่อการวิเคราะห์ปัญหาและการประยุกต์ใช้ความรู้ในการเรียน

ปัญหาดังกล่าวอาจมีสาเหตุส่วนหนึ่งจากลักษณะการเรียนรู้แบบเดิมที่เน้นการอธิบายเนื้อหาและการจดจำ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสในการสังเกต ทดลอง วิเคราะห์ และอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจริงค่อนข้างจำกัด ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเรียนรู้ผ่านปัญหาหรือสถานการณ์จริง จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นแนวทางที่นำปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหามาใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา ค้นคว้าข้อมูล อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และนำความรู้มาใช้ในการหาแนวทางแก้ไข ขณะเดียวกัน การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการคิด การลงมือปฏิบัติ การอภิปราย และการสะท้อนผลการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของการจัดการศึกษาอาชีวศึกษาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง

นอกจากนี้ การนำ ชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม ซึ่งประกอบด้วยตัวอย่างชิ้นส่วนเกลียว น็อต สกรู เพลาเกลียว และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากวัตถุจริงและเชื่อมโยงแนวคิดเชิงนามธรรมกับประสบการณ์ที่สามารถมองเห็นและสัมผัสได้ ผู้เรียนสามารถสังเกตรูปร่าง

ของเกลียว เปรียบเทียบขนาดและลักษณะของเกลียว ตรวจสอบระยะพิตช์ และวิเคราะห์ความเหมาะสมของเกลียวกับลักษณะการใช้งาน ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเกลียวสามเหลี่ยม สามารถวิเคราะห์ลักษณะและปัญหาของเกลียว และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับงานทางช่างได้อย่างเหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม

1.3 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ด้านประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา ระบบส่งกำลังเครื่องมือกล รหัสวิชา 20102-2016 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ ที่เรียนรายวิชาระบบส่งกำลังเครื่องมือกล รหัสวิชา 20102-2016 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

1.4.2 ด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม ในรายวิชาระบบส่งกำลังเครื่องมือกล รหัสวิชา 20102-2016 โดยครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้

1. ความหมายและหน้าที่ของเกลียว
2. ส่วนประกอบและลักษณะของเกลียวสามเหลี่ยม
3. ชนิดและรูปแบบของเกลียวสามเหลี่ยม
4. ขนาดและระยะพิตช์ของเกลียว

5. การวัดและตรวจสอบเกลียว
6. การประยุกต์ใช้เกลียวสามเหลี่ยมในงานเครื่องมือกล
7. ปัญหาและข้อบกพร่องของเกลียว และแนวทางการแก้ไข

1.4.3 ด้านระยะเวลา

ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 โดยใช้ระยะเวลาตามแผนการจัดการเรียนรู้ของรายวิชา

1.4.4 ด้านตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยมเป็นจุดเริ่มต้น ให้ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา ค้นคว้าข้อมูล อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

Active Learning หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นผ่านการคิด วิเคราะห์ อภิปราย การทำงานร่วมกัน การลงมือปฏิบัติ การนำเสนอ และการสะท้อนผลการเรียนรู้

ชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้เรื่องการส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม โดยประกอบด้วยตัวอย่างชิ้นส่วนและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเกลียวสามเหลี่ยม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสังเกต เปรียบเทียบ วัด ตรวจสอบ และวิเคราะห์ลักษณะของเกลียวจากสื่อที่เป็นรูปธรรม

การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม หมายถึง การถ่ายทอดแรงหรือการเคลื่อนที่โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างเกลียวตัวผู้และเกลียวตัวเมีย ซึ่งใช้ในงานยึดจับ ประกอบ ปรับตั้ง หรือส่งแรงในเครื่องจักรและอุปกรณ์ทางกล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้และความสามารถของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม ซึ่งวัดได้จากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ และลงทะเบียนเรียนรายวิชาระบบส่งกำลังเครื่องมือกล รหัสวิชา 20102-2016 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยมเพิ่มขึ้น

2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ลักษณะ ขนาด ระยะพิตช์ และปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเกลียวสามเหลี่ยมได้อย่างเหมาะสม
3. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเกลียวสามเหลี่ยมไปประยุกต์ใช้กับงานเครื่องมือกลและงานช่างได้
4. ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาอื่นในรายวิชาระบบส่งกำลังเครื่องมือกลได้
5. ครูผู้สอนได้แนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วม การคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาของผู้เรียนสายอาชีพ
6. สถานศึกษามีแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนอาชีวศึกษา

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดและดำเนินการวิจัย โดยนำเสนอเนื้อหาตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรและรายวิชาระบบส่งกำลังเครื่องมือกล
2. ความรู้เกี่ยวกับการส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม
3. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)
4. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)
5. แนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม
6. แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1 หลักสูตรและรายวิชาระบบส่งกำลังเครื่องมือกล

การจัดการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ และสมรรถนะที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพ โดยเฉพาะผู้เรียนในสาขาวิชาช่างกลโรงงาน ซึ่งจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องมือกล ชิ้นส่วนเครื่องจักร ระบบส่งกำลัง และหลักการทำงานของระบบทางกล รายวิชา ระบบส่งกำลังเครื่องมือกล รหัสวิชา 20102-2016 เป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบส่งกำลังและชิ้นส่วนที่ใช้ในการส่งกำลังของเครื่องมือกล โดยผู้เรียนต้องศึกษาองค์ประกอบ หลักการทำงาน การเลือกใช้ และการตรวจสอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เช่น เพลา ลิ่ม ข้อต่อ สลัก เกลียว สายพาน เฟือง โซ่ และระบบหล่อลื่น การเรียนรู้รายวิชาดังกล่าวไม่ได้มุ่งเน้นเพียงการจดจำเนื้อหา แต่ต้องการให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปวิเคราะห์ปัญหาและประยุกต์ใช้กับงานช่างได้ เช่น การเลือกชิ้นส่วนให้เหมาะสมกับลักษณะงาน การตรวจสอบความผิดปกติของชิ้นส่วน และการพิจารณาสาเหตุของการชำรุดดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง ใช้สื่อหรือชิ้นงานจริงในการศึกษา และมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ PBL และ Active Learning

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

2.2.1 ความหมายของ Active Learning

Active Learning หรือการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นแนวทางที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มากกว่าการรับข้อมูลจากผู้สอนเพียงอย่างเดียว โดยกิจกรรมอาจประกอบด้วยการคิด การอภิปราย การ

ทำงานร่วมกัน การแก้ปัญหา และการลงมือปฏิบัติ Prince (2004) ได้ทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับ Active Learning โดยพบหลักฐานสนับสนุนองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุก การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้แบบร่วมกัน และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แม้ระดับหลักฐานจะแตกต่างกันในแต่ละรูปแบบ ดังนั้น Active Learning จึงเหมาะกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาช่าง เพราะสามารถออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนได้สังเกตชิ้นงานจริง ตรวจสอบ ทดลอง วิเคราะห์ และอภิปรายร่วมกัน

2.2.2 ลักษณะสำคัญของ Active Learning

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยกิจกรรมสำคัญ ได้แก่

- การตั้งคำถามจากสถานการณ์ปัญหา
- การสังเกตชิ้นส่วนเกลียวจริง
- การเปรียบเทียบลักษณะของเกลียว
- การใช้เครื่องมือวัดและตรวจสอบ
- การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
- การอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- การนำเสนอผลการวิเคราะห์
- การสะท้อนผลการเรียนรู้

กิจกรรมดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้มีบทบาทในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และช่วยให้ครูสามารถติดตามพัฒนาการของผู้เรียนได้จากกระบวนการทำงาน

2.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง PBL และ Active Learning

PBL และ Active Learning มีความสอดคล้องกันในด้านการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดย PBL ทำหน้าที่กำหนดปัญหาหรือสถานการณ์เป็นจุดเริ่มต้น ขณะที่ Active Learning ทำหน้าที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนลงมือคิด วิเคราะห์ อภิปราย และปฏิบัติระหว่างกระบวนการแก้ปัญหา

ดังนั้น การนำ PBL มาร่วมกับ Active Learning จึงสามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องใช้ทั้งความรู้ การคิดวิเคราะห์ การทำงานร่วมกัน และการประยุกต์ใช้ความรู้

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม

2.3.1 ความหมายของสื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ หรือแหล่งข้อมูลที่นำมาใช้สนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาและสามารถเชื่อมโยงความรู้กับประสบการณ์ได้ สำหรับการจัดการเรียนรู้ด้านช่าง สื่อที่เป็นชิ้นส่วนจริงหรือแบบจำลองมีประโยชน์ต่อการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ เพราะช่วยให้ผู้เรียนสามารถสังเกตลักษณะของชิ้นงานและเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการใช้งานจริง

2.4 ชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม

ชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยมในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง สื่อที่ผู้วิจัยจัดเตรียมขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้เรื่องการส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม โดยประกอบด้วยตัวอย่างชิ้นส่วนและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเกลียว เช่น สกรู นอต ชิ้นส่วนที่มีเกลียว และเครื่องมือสำหรับตรวจสอบเกลียว ชุดสื่อดังกล่าวนำมาใช้ร่วมกับกิจกรรม PBL และ Active Learning เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ

1. สังเกตลักษณะของเกลียว
2. จำแนกประเภทของเกลียว
3. เปรียบเทียบขนาดและลักษณะของเกลียว
4. ตรวจสอบระยะพิตช์
5. ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
6. วิเคราะห์ข้อบกพร่องของเกลียว
7. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
8. เสนอแนวทางแก้ไขและเลือกใช้เกลียวให้เหมาะสมกับงาน

การใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมร่วมกับกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนลงมือคิดและปฏิบัติ จึงมีความเหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนสายช่าง

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือที่สร้างขึ้นให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ Anderson และ Krathwohl (2001) ได้เสนอการปรับปรุงกรอบแนวคิดการจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาโดยมิติด้านกระบวนการทางปัญญาประกอบด้วย การจำ การเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมิน และการสร้างสรรค์ ซึ่งช่วยให้ผู้สอนสามารถกำหนดจุดประสงค์และออกแบบการวัดผลให้สอดคล้องกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน (Anderson & Krathwohl, 2001)

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมุ่งวัดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม รวมถึงความสามารถในการนำความรู้ไปใช้วิเคราะห์ลักษณะและปัญหาของเกลียว

ดังนั้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จึงควรครอบคลุมทั้งความรู้พื้นฐาน ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ และการวิเคราะห์ปัญหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทเรียน

2.6 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลเป็นกระบวนการสำคัญในการตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยควรมีความสอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ และลักษณะของผู้เรียนในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นเครื่องมือหลักในการประเมินการเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ของผู้เรียน

การสร้างแบบทดสอบควรดำเนินการตามขั้นตอน ได้แก่

1. วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา
2. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้
3. จัดทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบ
4. สร้างข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหา
5. นำข้อสอบเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้อง
6. ทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย

7. วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ
8. ปรับปรุงและจัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

งานวิจัยของนวลผกา (2567) เป็นตัวอย่างของการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมืออย่างเป็นระบบ โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีการตรวจสอบค่าความสอดคล้อง ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นก่อนนำไปใช้ในการวิจัย

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

วิเศษสาธร (2562) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับมากที่สุด

นวลผกา (2567) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รุ่งทิพย์พร เสน่หา และสิรินภา กิจเกื้อกูล (2567) ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักศึกษาอาชีวศึกษา พบว่า การกำหนดสถานการณ์ที่ใกล้ตัวและเกิดขึ้นได้จริง การอภิปราย การวางแผนแก้ปัญหา และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนอาชีวศึกษา อีกทั้งผู้เรียนมีพัฒนาการด้านการอธิบาย การนำเสนอ และการอภิปรายขั้นตอนการแก้ปัญหาดีขึ้น

ดวงเดือน สุวรรณจินดา (2568) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวันของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยดังกล่าวพบแนวโน้มที่สอดคล้องกันว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเฉพาะเมื่อปัญหามีความเกี่ยวข้องกับบริบทของผู้เรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน

2.7.2 งานวิจัยเกี่ยวกับ PBL ร่วมกับสื่อหรือชุดการทดลอง

งานวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแนวทางดังกล่าวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลดังกล่าวสนับสนุนแนวคิดของการวิจัยครั้งนี้ที่นำ PBL มาร่วมกับชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม เนื่องจากผู้เรียนจะไม่ได้เรียนรู้จากปัญหาเพียงอย่างเดียว แต่จะได้ใช้ชิ้นส่วนและอุปกรณ์จริงเป็นแหล่งข้อมูลในการสังเกต ตรวจสอบ เปรียบเทียบ และวิเคราะห์ปัญหา

2.7.3 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีจุดเด่นในการนำปัญหาหรือสถานการณ์มาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการค้นคว้า วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ความรู้ ขณะที่ Active Learning ช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกระบวนการเรียนรู้นอกจากนี้ งานวิจัยในกลุ่มผู้เรียนอาชีวศึกษาพบว่า การใช้สถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับบริบทจริงร่วมกับการอภิปรายและการแก้ปัญหาสามารถส่งเสริมทักษะการคิดของผู้เรียนได้

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม โดยใช้ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหา ได้สังเกตและตรวจสอบชิ้นส่วนจริง ได้ทำงานร่วมกัน และสามารถนำความรู้มาใช้วิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเกลียวได้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในเรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม ในรายวิชาระบบส่งกำลังเครื่องมือกล โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning (PBL) ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในชั้นเรียน (Classroom Research) โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Research) แบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One-Group Pretest–Posttest Design) ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) จากนั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม แล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) เพื่อนำผลคะแนนมาเปรียบเทียบและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 3.1 รูปแบบการวิจัย

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทดสอบหลังเรียน
กลุ่มทดลอง	O_1	X	O_2

โดยที่

O_1 หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม

O_2 หมายถึง การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา ระบบส่งกำลังเครื่องมือกล ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา ระบบส่งกำลังเครื่องมือกล ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 32 คน

ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นกลุ่มผู้เรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบจัดการเรียนการสอนโดยตรง และเป็นกลุ่มที่พบปัญหาด้านความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงาน การเลือกใช้ และการส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

3.3.1 ตัวแปรต้น

การจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยมประกอบด้วยการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการวิเคราะห์ปัญหา การลงมือปฏิบัติ การทำงานร่วมกัน การอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การนำเสนอผลงาน และการสะท้อนผลการเรียนรู้ โดยใช้ชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยมเป็นสื่อประกอบการเรียนรู้

3.3.2 ตัวแปรตาม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม ของผู้เรียนรายวิชาระบบส่งกำลังเครื่องมือกล

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 3 ประเภท ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม
2. ชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากปัญหาและสถานการณ์จริง ตลอดจนมีส่วนร่วมในการคิด วิเคราะห์ อภิปราย และลงมือปฏิบัติ

แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่

1. สาระสำคัญ
2. สมรรถนะประจำหน่วย
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สาระการเรียนรู้
5. กิจกรรมการเรียนรู้
6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้
7. การวัดและประเมินผล
8. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากสถานการณ์หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเกลียวสามเหลี่ยม เช่น เกลียวรูด เกลียวสึกหรอ เกลียวบิ่น เกลียวบิดเบี้ยว และการเลือกใช้เกลียวไม่เหมาะสมกับลักษณะงาน แล้วให้ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางแก้ไข

3.5 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 และคำอธิบายรายวิชาระบบส่งกำลังเครื่องมือกล
2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการจัดการเรียนรู้แบบ PBL และ Active Learning จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องการส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม และกำหนดสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และสมรรถนะที่ต้องการพัฒนา
4. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากปัญหาและสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับการปฏิบัติงานจริง
5. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการ PBL และ Active Learning ร่วมกับชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม
6. นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ความถูกต้องของเนื้อหา และความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ กิจกรรม และการวัดผล
7. ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
8. นำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับปรับปรุงไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.6 ชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม

ชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วยวัสดุและอุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสังเกต เปรียบเทียบ และวิเคราะห์ลักษณะของเกลียวได้จากของจริงและสื่อประกอบการเรียนรู้ เช่น เกลียวสามเหลี่ยม หวีวัดเกลียว เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ตัวอย่างเกลียวที่มีความเสียหาย ใบกิจกรรมและใบงาน ชุดสื่อดังกล่าวมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับลักษณะของชิ้นงานจริง และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยมได้

3.7 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

เนื้อหาของแบบทดสอบครอบคลุมประเด็นสำคัญ ได้แก่

1. ความหมายและหน้าที่ของเกลียวสามเหลี่ยม
2. ส่วนประกอบของเกลียว
3. ชนิดและลักษณะของเกลียวสามเหลี่ยม
4. ระยะพิตช์ของเกลียว

5. การอ่านและระบุขนาดเกลียว
6. การวัดขนาดและพิตช์ของเกลียว
7. การเลือกใช้เกลียวให้เหมาะสมกับงาน
8. ปัญหาและความเสียหายของเกลียว
9. สาเหตุของเกลียวชำรุด
10. แนวทางการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาเกลียว

3.8 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

3.8.1 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือ IOC (Index of Item-Objective Congruence)
กำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์
0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์
-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ **0.50 ขึ้นไป**

3.8.2 การตรวจสอบความยากง่ายและอำนาจจำแนก

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลมาวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับนำไปใช้จริง

3.8.3 การตรวจสอบความเชื่อมั่น

ผู้วิจัยตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีการที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อสอบ เพื่อให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นเพียงพอสำหรับนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

3.9 การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อม

ผู้วิจัยเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม ใบกิจกรรม ใบงาน แบบทดสอบ และอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ทดสอบก่อนเรียน

ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยมก่อนเข้าสู่กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม โดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน

กิจกรรมประกอบด้วย

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ผู้วิจัยนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเกลียว เช่น เกลียวรูด เกลียวสึกหรอ หรือการเลือกใช้เกลียวไม่เหมาะสม เพื่อกระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

2. ขั้นกำหนดปัญหา

ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์และกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา

3. ขั้นศึกษาค้นคว้าและวิเคราะห์

ผู้เรียนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของเกลียว รูปร่าง ขนาด พิตช์ ทิศทาง และการนำไปใช้งาน โดยใช้ชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยมและแหล่งเรียนรู้ที่กำหนด

4. ขั้นลงมือปฏิบัติ

ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่ม เช่น การตรวจสอบเกลียว การวัดขนาด การวัดพิตช์ การจำแนกลักษณะของเกลียว และการวิเคราะห์ชิ้นงานที่มีข้อบกพร่อง

5. ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์ พร้อมอธิบายเหตุผลและแนวทางแก้ไขปัญหา เพื่อนร่วมชั้นร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

6. ขั้นสรุปและสะท้อนผลการเรียนรู้

ผู้เรียนและผู้วิจัยร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับ และผู้เรียนสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ ปัญหาที่พบ และแนวทางการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง

ขั้นที่ 4 ทดสอบหลังเรียน

หลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรม ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันหรือแบบทดสอบคู่ขนานที่มีเนื้อหาและระดับความยากใกล้เคียงกับแบบทดสอบก่อนเรียน

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้

3.10 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ ดังนี้

3.10.1 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยคำนวณ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ร้อยละ จากนั้นนำผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบเพื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.10.2 เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ t-test สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Samples t-test) เพื่อพิจารณาว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่

3.10.3 วิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนจากผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อพิจารณาการพัฒนาความรู้ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้

3.11 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

3.11.1 ค่าเฉลี่ย

ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนน
$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N = จำนวนผู้เรียน

3.11.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ใช้เพื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

3.11.3 ค่าร้อยละ

ใช้ในการวิเคราะห์สัดส่วนและเปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียน

3.11.4 การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน

ใช้ Dependent Samples t-test เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มเดียวกัน กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3.12 เกณฑ์การพิจารณาผลการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาผลการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผู้เรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยมไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา การตรวจสอบ และการเลือกใช้เกลียวให้เหมาะสมกับงานได้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม สำหรับผู้เรียนรายวิชาระบบส่งกำลังเครื่องมือกล โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม

มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน จำนวน 32 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (Dependent Samples t-test) ผลการวิเคราะห์มีดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยนำคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนจำนวน 32 คน มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละ ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	Mean	S.D.	ร้อยละ
ก่อนเรียน	32	10	4.44	0.98	44.38
หลังเรียน	32	10	8.09	0.73	80.94

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้เรียนจำนวน 32 คน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 4.44 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 44.38 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.98

ภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 8.09 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.94 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.73

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3.65 คะแนน หรือเพิ่มขึ้นคิดเป็น 36.56 คะแนนจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นหลังได้รับการจัดการเรียนรู้

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนจำนวน 32 คน มาวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้สถิติ Dependent Samples t-test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	**N**	**Mean**	**S.D.**	**ผลต่างเฉลี่ย**	**t**	**Sig.**
ก่อนเรียน	32	4.44	0.98			
หลังเรียน	32	8.09	0.73	3.66	42.86	< .001

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผู้เรียนจำนวน 32 คน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 4.44 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 8.09 คะแนน โดยมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 3.66 คะแนน

ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติ Dependent Samples t-test พบว่า t = 42.86 และ Sig. < .001 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนดไว้ที่ .05

ดังนั้น ผลการวิเคราะห์จึงแสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน

ผู้วิจัยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนจำนวน 32 คน มาวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน โดยพิจารณาจากผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน ผลปรากฏดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน

รายการ	**ผลการวิเคราะห์**
จำนวนผู้เรียน	32 คน
คะแนนเต็ม	10 คะแนน
คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน	4.44 คะแนน
คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน	8.09 คะแนน
คะแนนเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น	3.66 คะแนน
ร้อยละคะแนนก่อนเรียน	44.38
ร้อยละคะแนนหลังเรียน	80.94
ร้อยละความก้าวหน้าเมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม	36.56

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผู้เรียนจำนวน 32 คน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 4.44 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 8.09 คะแนน โดยมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 3.66 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 36.56 ของคะแนนเต็ม

ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ภายหลังการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนในเรื่องการส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยมเพิ่มขึ้น

4.4 ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างการจัดกิจกรรม พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น โดยเฉพาะกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง วิเคราะห์ปัญหา และทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเกลียวสามเหลี่ยม เช่น เกลียวรูด เกลียวสึกหรอ เกลียวบิ่น เกลียวบิดเบี้ยว และเกลียวเป็นสนิม รวมทั้งสามารถอภิปรายเกี่ยวกับสาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางแก้ไขปัญหาได้

นอกจากนี้ ผู้เรียนสามารถใช้ชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยมและอุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้ เช่น สกรู น็อต หวีวัดเกลียว และเกจตรวจสอบเกลียว เพื่อสังเกต เปรียบเทียบ และวิเคราะห์ลักษณะของเกลียวได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ภาคทฤษฎีกับชิ้นงานจริงได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

การทำกิจกรรมกลุ่มยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยกันวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอผลการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีบทบาทในกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น

4.5 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เรียนจำนวน 32 คน สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย 4.44 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 44.38
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 8.09 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.94
3. คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3.66 คะแนน แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้
4. ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ Dependent Samples t-test พบว่า $t = 42.86$, $Sig. < .001$ ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ .05 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. จากการสังเกตระหว่างการจัดกิจกรรม พบว่า การใช้ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหา ลงมือปฏิบัติจริง ทำงานร่วมกัน และนำเสนอผลการเรียนรู้ ซึ่งช่วยสนับสนุนการเรียนรู้เรื่องการส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยมให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning และชุดสื่อการเรียนรู้เกลียวสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 32 คน ที่เรียนรายวิชาระบบส่งกำลังเครื่องมือกล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อการเรียนรู้เกลียวสามเหลี่ยม

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนจำนวน 32 คน พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างชัดเจน โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน แสดงให้เห็นว่าหลังจากนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning และชุดสื่อการเรียนรู้เกลียวสามเหลี่ยม นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยมเพิ่มขึ้น

ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติ t-test for Dependent Samples พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากปัญหา ลงมือปฏิบัติ วิเคราะห์สถานการณ์จริง แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และใช้ชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยมประกอบการเรียนรู้ สามารถช่วยส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้

5.1.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนจำนวน 32 คนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด

เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดสื่อการเรียนรู้เกลียวสามเหลี่ยม การเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในกิจกรรม การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และการเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริงในระดับสูง

ทั้งนี้ เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะการฟังคำอธิบายจากครู แต่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สังเกต ทดลอง วัด วิเคราะห์ปัญหา แสดงความคิดเห็น และนำเสนอผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้น

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่มุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การส่งกำลังด้วยเกลียวสามเหลี่ยม

สาเหตุสำคัญประการหนึ่งคือ การจัดการเรียนรู้แบบ PBL ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับการปฏิบัติงานจริง เช่น ปัญหาเกลียวชำรุด เกลียวสึกหรอ การเลือกชนิดของเกลียวให้เหมาะสมกับงาน และการตรวจสอบขนาดและระยะพิตช์ของเกลียว นักเรียนจึงไม่ได้เรียนรู้เฉพาะความหมายหรือทฤษฎี แต่ได้ฝึกคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา

นอกจากนี้ การนำ Active Learning มาใช้ร่วมกับ PBL ทำให้นักเรียนมีบทบาทเป็นผู้เรียนรู้มากขึ้น โดยได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำงานเป็นกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และนำเสนอผลงาน ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์และสามารถเชื่อมโยงความรู้กับการใช้งานจริงได้

5.2.2 การใช้ชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยมช่วยส่งเสริมความเข้าใจ

ชุดสื่อการเรียนรู้เกลียวสามเหลี่ยมช่วยให้นักเรียนสามารถมองเห็นและสัมผัสลักษณะของเกลียวจริง ทำให้เนื้อหาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะเรื่องรูปแบบเกลียว ขนาดเกลียว ระยะพิตช์ ทิศทางของเกลียว และการนำเกลียวไปใช้งาน

การที่นักเรียนได้เปรียบเทียบชิ้นงานจริง เช่น สกรู นอต และชิ้นส่วนที่มีเกลียวหลายรูปแบบ ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากสื่อกับชิ้นส่วนเครื่องจักรที่พบในงานช่างกลโรงงานได้อย่างเป็นรูปธรรม

5.2.3 การจัดกิจกรรมแบบ Active Learning ส่งเสริมการมีส่วนร่วม

การจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มและมีภารกิจในการค้นหาคำตอบ ทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและร่วมกันแก้ปัญหา นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันสามารถช่วยเหลือและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

กิจกรรมดังกล่าวยังช่วยพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนสายอาชีพ เช่น การสื่อสาร การทำงานเป็นทีม การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และความรับผิดชอบ ซึ่งเป็นทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้

5.2.4 ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความหลากหลายและให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง ทั้งการทำงานกลุ่ม การทดลอง การวิเคราะห์ปัญหา การใช้สื่อจริง และการนำเสนอ

โดยเฉพาะชุดสื่อเกลียวสามเหลี่ยมช่วยสร้างความสนใจและทำให้นักเรียนเห็นภาพของเนื้อหาได้ชัดเจนกว่าการเรียนจากเอกสารหรือการบรรยายเพียงอย่างเดียว ส่งผลให้บรรยากาศการเรียนรู้มีความน่าสนใจ และนักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรายวิชา

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนควรนำการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning ไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับงานช่าง โดยเลือกปัญหาที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง
2. ควรใช้สื่อหรือชิ้นงานจริงประกอบการเรียนรู้ โดยเฉพาะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วนเครื่องจักร เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติงานได้
3. ในการจัดกิจกรรมกลุ่ม ครูควรกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและลดปัญหาการที่สมาชิกบางคนมีส่วนร่วมน้อย
4. ครูควรเตรียมสถานการณ์ปัญหาและใบกิจกรรมให้เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน โดยเรียงลำดับจากปัญหาง่ายไปสู่ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้น
5. ควรใช้การประเมินที่หลากหลาย ทั้งแบบทดสอบ ใบงาน การสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม การนำเสนอ และการประเมินชิ้นงาน เพื่อสะท้อนความสามารถของผู้เรียนได้รอบด้าน

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Active Learning ในเนื้อหาอื่นของรายวิชาระบบส่งกำลังเครื่องมือกล เช่น การส่งกำลังด้วยเฟือง สายพาน โซ่ และการหล่อลื่นเครื่องจักร
2. ควรพัฒนาชุดสื่อการเรียนรู้ให้มีรูปแบบที่หลากหลาย เช่น สื่อสามมิติ สื่อดิจิทัล หรือสื่อแบบโต้ตอบ เพื่อเพิ่มความสนใจและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน
3. ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนเพิ่มเติม นอกเหนือจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ควรมีการติดตามผลการเรียนรู้ของนักเรียนในระยะยาว เพื่อศึกษาว่าความรู้และทักษะที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรายวิชาชีพหรือการปฏิบัติงานจริงได้มากน้อยเพียงใด

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2567). *หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

ทิศนา แขมมณี. (2566). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

พิสณุ ฟองศรี. (2554). *การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย*. กรุงเทพมหานคร: ด่านสุทธาการพิมพ์.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2567). *หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579*. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค.

สุวิมล ว่องวาณิช. (2557). *การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). *หลักการสอน*. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education, 20*(6), 481–486.

Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning, 1996*(68), 3–12.

Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. Washington, DC: George Washington University.

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review, 16*(3), 235–266.

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education, 93*(3), 223–231.

Wood, D. F. (2003). ABC of learning and teaching in medicine: Problem based learning. *BMJ, 326*, 328–330.