



ผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานกลุ่มของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์

The Effects of Learning Through Collaborative STAD Technique and Demonstration Method with Simulation on the Topic of Vernier Caliper for Enhancing Learning Achievement and Teamwork Skills of First-Year Certificate of Vocational Education Automotive Program Students

อชิรญา วัฒนะ^{*1}, ดุสิต ขาวเหลือง² และ สิริวรรณ จรัสรวีวัฒน์³
Achiraya Wattana^{*1}, Dusit Khawloueng² and Sirawan Jaradrawiwat³

^{*}Corresponding Author, email: achirayawat@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ 2) เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ และ 3) เพื่อศึกษาทักษะการทำงานกลุ่มของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคระยอง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่ม

¹ นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา

¹ M. Ed. Student, Curriculum and Instruction Program, Faculty of Education, Burapha University

² รองศาสตราจารย์, ดร., คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา, อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

² Assoc. Prof., Dr., Faculty of Education, Burapha University, Advisor

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ดร., คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

³ Asst. Prof., Dr., Faculty of Education, Burapha University, Co-Advisor

ตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีประสิทธิผล และการทดสอบค่าที่แบบ Dependent sample ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียคาลิปเปอร์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยวิธีดังกล่าว มีค่าเท่ากับ 0.7007 หรือร้อยละ 70.07 แสดงว่านักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 70.07 3) ทักษะการทำงานกลุ่มของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีนี้โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.64, SD = 0.49$)

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD, วิธีสอนแบบสาธิต, โปรแกรมจำลองสถานการณ์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ทักษะการทำงานกลุ่ม

Abstract

The purposes of this research were: 1) to compare the learning achievement of vocational certificate students before and after implementing the STAD (Student Teams Achievement Divisions) cooperative learning technique and a demonstration method with simulation program on the topic of Vernier Calipers, 2) to study the effectiveness index of this instructional approach, and 3) to investigate the group work skills of vocational certificate students towards learning through collaborative STAD technique and a demonstration method with simulation. The sample consisted of 30 first-year vocational certificate students majoring in Automotive Technology at Rayong Technical College, Rayong Province. Students were randomly selected by using cluster random sampling. The research instruments included: 1) 5 instructional lesson plans, 2) a learning achievement test, and 3) a group work skills assessment form. Data were analyzed using mean, standard deviation, effective index post-test mean scores, and t-test dependent sample statistics. The research findings revealed that: 1) the students' learning achievement after the intervention was significantly higher than before, at the .05 level, 2) the effectiveness index of this instructional approach was 0.7007 or 70.07%, indicating a 70.07% improvement in learning, and 3) the overall group work skills of the students were at a good level ($\bar{X} = 2.64, SD = 0.49$).

Keywords: Cooperative Learning STAD Technique, Demonstration Method, Simulation Program, Academic Achievement, Group Work

บทนำ

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 และยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ให้ความสำคัญกับการพัฒนาทุนมนุษย์เพื่อขับเคลื่อนประเทศเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 โดยเน้นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเกิดการวิเคราะห์อย่างมีความหมาย สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2560) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2567 จึงได้รับการพัฒนาให้สอดคล้องกับกรอบคุณวุฒิแห่งชาติและมาตรฐานอาชีพ โดยเน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติเพื่อพัฒนาทักษะ ความรู้ ความสามารถ และสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2567) นโยบายยุทธศาสตร์ประเทศไทย 4.0 ยังส่งผลให้ภาคอุตสาหกรรมต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษาเพิ่มขึ้น จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนให้ตอบโจทย์ตลาดแรงงาน โดยเฉพาะในระดับ ปวช. และ ปวส. ที่เน้นการผลิตบุคลากรด้านฝีมือให้พร้อมเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจและเทคโนโลยีอุตสาหกรรมยุคใหม่ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2567) แนวทางการจัดการศึกษา จึงต้องบูรณาการความร่วมมือกับสถานประกอบการ และส่งเสริมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้จริงได้ในวิชาชีพ

จากการศึกษาสภาพปัญหาที่พบ คือ การจัดการเรียนการสอนในรายวิชางานฝีมือ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคระยอง ที่ลงทะเบียนเรียนในวิชางานฝีมือ ย้อนหลังตั้งแต่ปีการศึกษา 2563 คิดเป็นร้อยละ 48.77 ปีการศึกษา 2564 คิดเป็นร้อยละ 56.72 และปีการศึกษา 2565 คิดเป็นร้อยละ 61.75 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทั้ง 3 ปีการศึกษา ดังกล่าวต่ำกว่าเกณฑ์พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนของสถานศึกษาที่กำหนดไว้คือร้อยละ 80 ปัจจัยที่ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ต่ำกว่าเกณฑ์ คือนักศึกษาขาดความรู้ ความเข้าใจ ขาดทักษะความชำนาญในการปฏิบัติงาน ขาดสื่อที่สร้างความสนใจประกอบกับการสอนมุ่งให้จำเนื้อหามากกว่าสอนให้เกิดความเข้าใจทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ขาดความกระตือรือร้น ไม่สนใจในการเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถพัฒนาทักษะด้านการอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้เต็มศักยภาพ และสื่อการสอนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากที่เป็นสื่อกลางให้ครูผู้สอนสามารถส่งหรือถ่ายทอดความรู้ และทักษะไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นหากมีสื่อนวัตกรรม และเทคโนโลยีประกอบการเรียนการสอนที่จะสามารถช่วยในการดึงดูดความสนใจ เช่น โปรแกรมจำลองสถานการณ์ผู้เรียนจะสามารถมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นกว่าเดิม ดังนั้น จึงได้มีแนวคิดที่จะนำโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หลักการอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์เพื่อดึงดูดความสนใจผู้เรียน และการเรียนการสอนแบบจำลองสถานการณ์เป็นวิธีการเลียนแบบหรือสร้างสถานการณ์เพื่อทดแทนสภาพจริงสำหรับการเรียนรู้ในชั้นเรียน เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียน (สุวิมล มูลคำ และ อรทัย มูลคำ, 2551)

จากหลักการและเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ เพื่อส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานกลุ่ม มาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและนำผลที่ได้ไปพัฒนา และปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพ และประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน

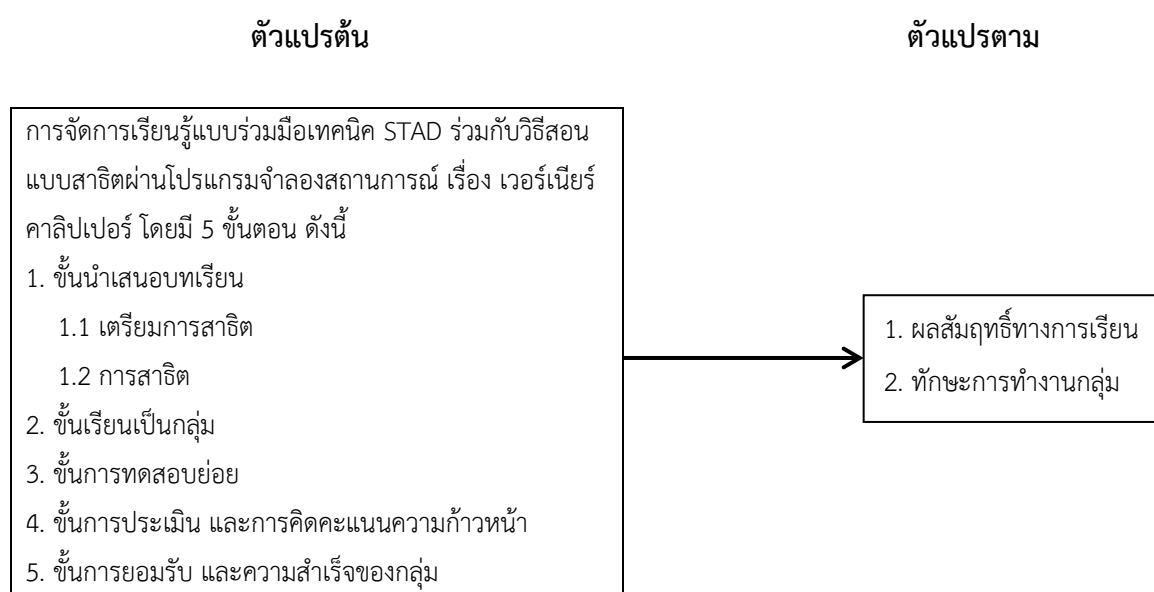
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์
2. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์
3. เพื่อศึกษาทักษะการทำงานกลุ่ม ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย (Research Conceptual Framework)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental) แบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังการเรียนรู้ One-Group Pretest Posttest Design โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคระยอง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวนรวม 127 คน โดยมีนักศึกษาความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคระยอง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการทำงานกลุ่ม

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหารายวิชางานฝึกฝีมือ หน่วยการเรียนรู้งานวัดและตรวจสอบชิ้นงาน เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ซึ่งมีเนื้อหาประกอบด้วย 5 เรื่อง ได้แก่

- 3.1 ความรู้พื้นฐานเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
- 3.2 การอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร
- 3.3 การอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด 0.05 มิลลิเมตร
- 3.4 การอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด 0.001 นิ้ว
- 3.5 การอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง จำนวน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

5. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

5.1 ชี้แจงขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีการสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ และทักษะการทำงานกลุ่ม

5.2 ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง จำนวน 30 ข้อ

5.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีการสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ และทักษะการทำงานกลุ่มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในปีการศึกษา 2567 จำนวน 5 แผน เวลา 10 ชั่วโมง

5.4 ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

5.5 นำผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบไปวิเคราะห์ผลทางสถิติแปลผลการวิเคราะห์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาอภิปรายและสรุปผลการวิจัย

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

6.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานกลุ่ม จำนวน 5 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ใช้เวลา 10 ชั่วโมง ซึ่งจากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.80-4.85

6.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชางานฝีมือ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันแต่มีการสลับข้อและสลับตัวเลือก เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ด้วยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.43-0.70 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.27 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.85

6.3 แบบประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม ซึ่งประเมินโดยผู้สอนและครูในแผนก จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานกลุ่ม ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ใช้หลักเกณฑ์การประเมินแบบรูบริก (Scoring Rubrics) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน รวมจำนวน 15 ข้อ แบบประเมินได้นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องของรายการประเมินโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.83 คำนวณโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

7. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

7.1 ผู้วิจัยขอรับรองจริยธรรมในการวิจัยต่อมหาวิทยาลัยบูรพา ก่อนดำเนินการเก็บข้อมูล

7.2 ทำหนังสือขออนุญาตผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคระยองที่เป็นสถานที่ในการดำเนินการวิจัย และแจ้งนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการวิจัย

7.3 ผู้วิจัยชี้แจงกลุ่มตัวอย่างและผู้ประเมินให้ทราบถึงขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยคำนึงถึงหลักจริยธรรมการวิจัย พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ให้ทุกฝ่ายเข้าใจอย่างชัดเจนทั้งในด้านจุดประสงค์ของการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ และลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบของตนเองในการเข้าร่วมกิจกรรมตลอดระยะเวลาการทดลอง

7.4 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นสำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ใช้เวลาทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง โดยผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนจะถูกบันทึกไว้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

7.5 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้เวลาในการทดลองรวม 10 ชั่วโมงภายในระยะเวลา 5 สัปดาห์ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการประเมินทักษะการทำงานกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างระหว่างทดลองในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนทั้งสิ้น 5 แผน โดยมีผู้ประเมิน 3 คน ได้แก่ 1) ครูผู้สอน 2) ครูแผนกวิชาเทคนิคพื้นฐาน และ 3) หัวหน้าแผนกวิชาเทคนิคพื้นฐาน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Scoring Rubrics)

7.6 ภายหลังจากที่ผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์เสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Posttest) จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง โดยผลคะแนนที่ผู้เรียนได้รับจะถูกบันทึกไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7.7 เก็บรวบรวมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินทักษะการทำงานกลุ่มมาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าทีแบบ t-test dependent

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test แบบ dependent samples และค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ E.I. (Effectiveness Index)

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์ คาลิปเปอร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์

การทดสอบ	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p-value</i>
หลังเรียน	30	30	23.13	2.78	29	35.866*	.000
ก่อนเรียน	30	30	13.60	3.35			

**p* < .05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ หลังเรียน ($\bar{X} = 23.13$, *SD* = 2.78) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 13.60$, *SD* = 3.35) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่องเวอร์คาลิปเปอร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์

จำนวนนักเรียน	ผลคูณของคะแนนเต็มกับจำนวนนักเรียน	ผลรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน
30	900	352	736
ดัชนีประสิทธิผล E.I. = 0.7007			

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ มีค่าเท่ากับ 0.7007 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.07 แสดงว่านักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ ร้อยละ 70.07

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทักษะการทำงานกลุ่มของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ในภาพรวมทั้งหมด

ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม	$\bar{X}$	SD	แปลผล
1. ด้านการเป็นผู้นำ	2.65	0.50	ดี
2. ด้านบทบาทของสมาชิกกลุ่ม	2.60	0.51	ดี
3. ด้านกระบวนการทำงานกลุ่ม	2.67	0.46	ดี
รวม	2.64	0.49	ดี

จากตารางที่ 3 พบว่า ทักษะการทำงานกลุ่มของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ในภาพรวมทั้งหมด โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.64, SD = 0.49$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับดีทุกด้านโดยเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านบทบาทของสมาชิกกลุ่ม ($\bar{X} = 2.60, SD = 0.51$) รองลงมา คือ ด้านการเป็นผู้นำ ($\bar{X} = 2.65, SD = 0.50$) และด้านกระบวนการทำงานกลุ่ม ($\bar{X} = 2.67, SD = 0.46$) ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ มีค่าเท่ากับ 0.7007 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.07 แสดงว่านักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 70.07

3. ทักษะการทำงานกลุ่มของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.64$, $SD = 0.49$)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการทำงานกลุ่มของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมวางแผน แบ่งหน้าที่ และทำงานกลุ่มร่วมกันอย่างมีปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และช่วยกันแก้ปัญหา ทำให้เกิดแรงจูงใจ ความกระตือรือร้น และความรับผิดชอบในการเรียนรู้ในขณะเดียวกัน การใช้วิธีสอนแบบสาธิตช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นขั้นตอนการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์อย่างเป็นระบบ เข้าใจการอ่านค่าและหลักการทำงานของเครื่องมืออย่างชัดเจน เมื่อสาธิตร่วมกับโปรแกรมจำลองสถานการณ์ ยิ่งช่วยลดความวิตกกังวล เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกซ้อมซ้ำในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง โปรแกรมจำลองสถานการณ์ยังสามารถแสดงผลอย่างแม่นยำและรวดเร็ว ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ในสถานการณ์จริงได้อย่างมั่นใจ อันนำไปสู่การพัฒนาทักษะ และส่งเสริมให้สมาชิกกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภริตา ต้นเจริญ (2561) ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต เรื่องระบบนิเวศ ด้วยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

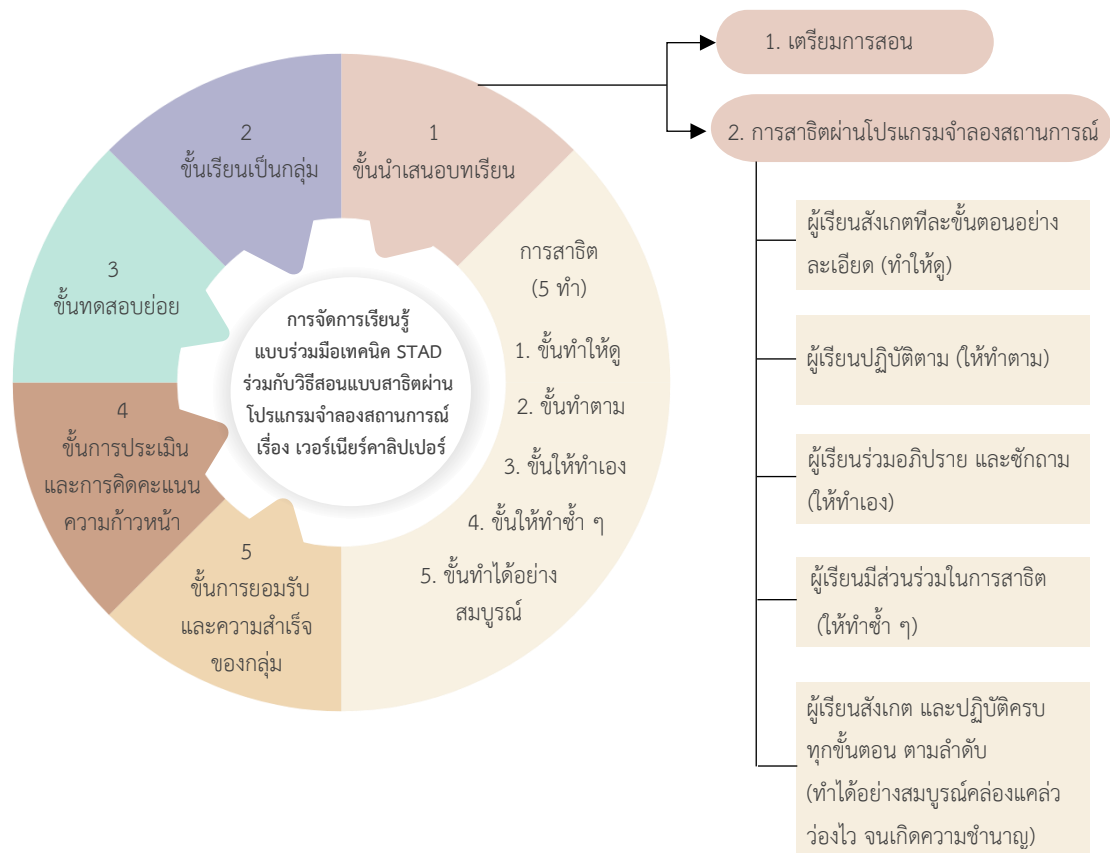
2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ มีค่าเท่ากับ 0.7007 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.07 แสดงว่านักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 70.07 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มละ 4 คนขึ้นไป โดยแต่ละผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ได้แก่ ผู้เรียนที่ เก่ง กลาง และอ่อน ให้ทำงานร่วมกันอย่างมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกแต่ละคนมีหน้าที่และความรับผิดชอบที่ชัดเจน นอกจากนี้ในการจัดการเรียนรู้ยังมีการใช้สื่อที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น เทคโนโลยีและโปรแกรมจำลองสถานการณ์ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในรูปแบบที่หลากหลาย ช่วยสร้างความสนใจและส่งเสริมการเรียนรู้อย่างเข้าใจ มีเนื้อหาที่เรียนได้ง่ายขึ้น ซึ่งมี

ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ชี้นำเสนอบทเรียน 2) ชั้นเรียนเป็นกลุ่ม 3) ชั้นทดสอบย่อย 4) ชั้นการประเมิน และการคิดคะแนนความก้าวหน้า 5) ชั้นการยอมรับและความสำเร็จของกลุ่ม สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จีรนนท์ บุญลง และ ศานิตย์ ศรีคุณ (2562) พบว่า การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนเท่ากับ 0.7303 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 73.03

3. ทักษะการทำงานกลุ่มของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.64$, $SD = 0.49$) อาจเนื่องมาจากในช่วงแรกในช่วงต้นของการจัดกิจกรรม ผู้เรียนบางคน โดยเฉพาะผู้ที่มีผลการเรียนอ่อน ยังไม่กล้าแสดงออกและไม่มั่นใจในการสื่อสารกับเพื่อนร่วมกลุ่ม เนื่องจากยังไม่สนิทกัน อย่างไรก็ตาม เมื่อผู้สอนได้ชี้แจงขั้นตอนการทำการกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง พร้อมกระตุ้นการมีส่วนร่วมผ่านคำถามปลายเปิด การชมเชย และการให้คะแนนเสริม ส่งผลให้ผู้เรียนค่อย ๆ ปรับตัว มีความมั่นใจ และเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นกลุ่มมากขึ้น ตั้งแต่แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ถึงแผนที่ 5 ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น แบ่งหน้าที่ชัดเจน และร่วมมือกันมากขึ้น แม้ยังมีข้อควรพัฒนาในด้านการเปิดใจรับฟังความคิดเห็นและความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2566, น. 103) ได้กล่าวว่า ในการทำงานร่วมกันของบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป โดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกันและมีการดำเนินงานร่วมกันโดยผู้นำกลุ่มและสมาชิกกลุ่มต่างทำหน้าที่ของตนอย่างเหมาะสม และมีกระบวนการทำงานที่ดีเพื่อนำกลุ่มไปสู่วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่มที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางสังคม และขยายขอบเขตการเรียนรู้ให้กว้างขวางขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธิตินันท์ มอญศิริ, ปริญญญา ทองสอน และ ปานเพชร ร่มไทร (2565) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาการบัญชีเบื้องต้น โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการแก้ปัญหาของโพลยา ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการทำงานกลุ่ม และเจตคติต่อการเรียนบัญชีของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า ทักษะการทำงานกลุ่มของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการแก้ปัญหาของโพลยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.51$, $SD = 0.54$) เช่นเดียวกัน ซึ่งเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้อย่างกล่าวสามารถส่งเสริมทักษะการทำงานกลุ่มได้

องค์ความรู้การวิจัย

องค์ความรู้การวิจัยครั้งนี้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการทำงานกลุ่มของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ดังแสดงในภาพที่ 2 ดังนี้



ภาพที่ 2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์

จากภาพที่ 2 องค์ความรู้การวิจัยครั้งนี้ เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ รายวิชางานฝึกฝีมือ หน่วยการเรียนรู้ เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

1. การใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอน แบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการทำงานกลุ่ม ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ผู้วิจัยค้นพบองค์ความรู้ จากการใช้รูปแบบการสอนดังกล่าว ออกมาได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นนำเสนอทบทวน

1.1.1 เตรียมการสาธิต ผู้สอนได้มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเริ่มต้นด้วยการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน การเตรียมขั้นตอนการสาธิต และการจัดกลุ่มผู้เรียนช่วงส่งเสริมการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้แบบร่วมมือ และมีการจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และสภาพแวดล้อมทางการเรียนอย่างเหมาะสมเป็นองค์ประกอบสำคัญที่เอื้อต่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

1.1.2 การสาธิต การใช้การสาธิตเป็นวิธีการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นกระบวนการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเป็นรูปธรรม โดยการใช้สื่อโปรแกรมจำลองสถานการณ์ร่วมกับการสาธิตยังช่วยสร้างประสบการณ์ใกล้เคียงกับของจริง กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและสามารถนำไปต่อยอดได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเริ่มจาก

1.1.2.1 ผู้สอนแสดงวิธีการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์อย่างถูกต้อง โดยเริ่มจากอธิบายส่วนประกอบ และหลักการอ่านค่าจากสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ จากนั้นจึงสาธิตการวัดขนาดชิ้นงานโดยใช้โปรแกรมจำลองสถานการณ์ประกอบ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพอย่างชัดเจน เข้าใจขั้นตอนการวัด และสามารถสังเกตเทคนิคที่ถูกต้องในการใช้งานได้อย่างละเอียด (การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง)

1.1.2.2 ภายหลังจากการสาธิต ผู้เรียนได้รับมอบหมายให้ทดลองปฏิบัติตามขั้นตอนที่ผู้สอนได้แสดงไว้ ผู้สอนให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดในระหว่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเลียนแบบวิธีการใช้งานเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้อย่างถูกต้อง ลดข้อผิดพลาด และเริ่มสร้างความมั่นใจในการปฏิบัติจริง (การให้ทำตาม)

1.1.2.3 เมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจในขั้นตอนพื้นฐานแล้ว ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติด้วยตนเองอย่างอิสระ โดยใช้โปรแกรมจำลองสถานการณ์ในวัดขนาดชิ้นงานที่ลักษณะแตกต่างกัน เพื่อพัฒนาทักษะเชิงปฏิบัติและสร้างประสบการณ์ตรงในการใช้งานเครื่องมือวัดอย่างแท้จริง (การให้ทำเอง)

1.1.2.4 เพื่อเสริมสร้างความมั่นใจและความชำนาญในการใช้งาน ผู้เรียนได้รับการฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ กับชิ้นงานที่หลากหลายประเภท โดยใช้โปรแกรมจำลองสถานการณ์ช่วยจำลองการวัดในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการฝึกอย่างต่อเนื่องและใกล้เคียงสถานการณ์จริง ผู้เรียนฝึกอ่านค่าอย่างแม่นยำพร้อมทั้งเปรียบเทียบผลการวัดกับเพื่อนร่วมกลุ่ม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากความคลาดเคลื่อนและปรับปรุงวิธีการใช้ให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น (การให้ทำซ้ำ ๆ)

1.1.2.5 ผู้เรียนสามารถใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้อย่างคล่องแคล่ว แม่นยำและมั่นใจ มีความเข้าใจในการเลือกวิธีการวัดที่เหมาะสมกับลักษณะของชิ้นงาน สามารถอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้อย่างถูกต้อง และอธิบายขั้นตอนการใช้งานได้อย่างชัดเจน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความชำนาญในการใช้เครื่องมือวัดในสถานการณ์จริง (การทำได้คล่องแคล่วจนชำนาญ; ศุภกร ถาวรกาย, ดุสิต ขาวเหลือง และสิรารณ จรัสวิวัฒน์, 2566)

1.2 ชั้นเรียนเป็นกลุ่ม ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสนำไป แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และการทำกิจกรรมร่วมกันช่วยพัฒนาความเข้าใจในเนื้อหา และเสริมสร้างความสัมพันธ์ทางสังคมของผู้เรียน

1.3 ขั้นทดสอบย่อย การทดสอบรายบุคคลช่วยประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นรายบุคคล อีกทั้งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนแต่ละคนตระหนักถึงหน้าที่และการพัฒนาตนเองในกลุ่ม และเป็นเครื่องมือสะท้อนความรู้ ความเข้าใจ และจุดที่ต้องการปรับปรุงของแต่ละคน

1.4 ขั้นการประเมิน และการคิดคะแนนความก้าวหน้า การประเมินรายบุคคลควบคู่กับการประเมินรายกลุ่มช่วยเสริมแรงจูงใจทั้งด้านส่วนตัวและด้านกลุ่ม การนำคะแนนของสมาชิกกลุ่มมารวมกันส่งเสริมให้เกิดการช่วยเหลือเกื้อกูลกันในกลุ่ม และการคิดคะแนนความก้าวหน้าเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเห็นพัฒนาการของตนเองและพยายามพัฒนาให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง

1.5 ขั้นการยอมรับและความสำเร็จของกลุ่ม การให้คำชมเชยหรือรางวัลตามคะแนนส่งเสริมแรงจูงใจและความภาคภูมิใจในตนเองและกลุ่ม และการเฉลี่ยคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกกลุ่มเพื่อเทียบกับเกณฑ์ ช่วยให้เกิดความรับผิดชอบร่วมกันและเป้าหมายร่วมกันของกลุ่ม

2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการทำงานกลุ่มของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.7007 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.07 แสดงว่านักศึกษา มีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 70.07 และทักษะการทำงานกลุ่ม โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.64, SD = 0.49$)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ สามารถนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ได้จริง และมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ในการประเมินทักษะการทำงานกลุ่มนอกจากครูประเมินผู้เรียนแล้วควรให้ผู้เรียนประเมินตนเองหรือประเมินสมาชิกในกลุ่มด้วย

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการทำงานกลุ่มของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ส่งผลต่อความเข้าใจและการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงควรมีการขยายผลไปยังนักเรียน นักศึกษาระดับชั้นที่สูงขึ้น หรือกลุ่มผู้เรียนที่มีความหลากหลาย เพื่อศึกษาความเหมาะสมและศักยภาพในการประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่น ๆ ภายในระดับอาชีวศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- จิรนนท์ บุญทอง และ ศานิตย์ ศรีคุณ. (2562). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. *วารสารวิทยาลัยสงฆ์นครลำปาง*, 8(3), 167-178. สืบค้นจาก <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/NBJ/article/view/251943/171050>
- ทิตินา แคมมณี. (2566). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 26). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธิดินันท์ มอญศิริ, ปริญญา ทองสอน และ ปานเพชร ร่มไทร. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาการบัญชีเบื้องต้นโดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการทำงานกลุ่มและเจตคติต่อการเรียนบัญชีของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. *วารสารบัณฑิตศึกษาปริทรรศน์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย วิทยาเขตแพร่*, 8(2), 21-37. สืบค้นจาก <https://ojs.mcupr.ac.th/index.php/jgrp/article/view/158>
- ภริตา ตันเจริญ. (2561). *ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตร (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน)*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2567). *หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- สุวิมล มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2551). *21 วิธีจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- ศุภกร ถาวรกาย, ดุสิต ขาวเหลือง และ สิริวรรณ จรัสวิวัฒน์. (2566). ผลการใช้รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของแอร์โรว์ รายวิชางานฝึกฝีมือของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. *วารสารครุศาสตร์ปริทรรศน์*, 10(1), 122-134. สืบค้นจาก <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDMCU/article/view/252659>