

ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่องปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วัชรพล สวัสดิ์¹ นพมณี เชื้อวัชรินทร์² ปริญญญา ทองสอน³

nopmanee@gg.buu.ac.th*

ส่งบทความ 17 พฤษภาคม 2569 แก้ไข 20 มิถุนายน 2569 ตอบรับ 22 มิถุนายน 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4) เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดตราด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 19 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องปฏิกิริยาเคมี และ 3) แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
4. ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ, เทคนิค STAD, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

¹⁻³ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

The Effects of Cooperative Learning Using the STAD Technique on Science Learning Achievement and Science Communication Ability of Ninth-Grade Students Concerning Chemical Reactions

Watcharaphol Sawasdee*¹ Nopmanee Chauvatcharin*² Parinya Thongsorn³
nopmanee@go.buu.ac.th*

Received: May, 17 2027 Revised: June, 20 2027 Accepted: June, 22 2027

Abstract

This research aimed to 1) compare the science learning achievement of students before and after receiving instruction through cooperative learning using the STAD technique, 2) compare post-test science achievement against the 70 percent criterion, 3) compare the scientific communication ability of students before and after instruction, and 4) compare post-instructional scientific communication ability against the 70 percent criterion. The sample consisted of 19 ninth-grade students from a school in Trat Province during the second semester the academic year 2025, who were chosen through cluster random sampling. The research instruments consisted of: 1) lesson plans, 2) a science learning achievement test on chemical reactions, and 3) a scientific communication ability assessment. Data were analyzed using the mean, standard deviation, percentage, and t-test.

The results of this study revealed the following:

1. Post-test science achievement was significantly higher than pre-instructional achievement at the .05 level of significance.
2. Post-test science achievement was significantly higher than the 70 percent criterion at the .05 level of significance.
3. Post-instructional scientific communication ability was significantly higher than pre-instructional ability at the .05 level of significance.
4. Post-instructional scientific communication ability was significantly higher than the 70 percent criterion at the .05 level of significance.

Keywords: Cooperative Learning, STAD Technique, Learning Achievement, Scientific Communication

* Corresponding Author

¹⁻³ Faculty of Education Burapha University

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตและการพัฒนาสังคมในยุคปัจจุบัน เนื่องจากเป็นศาสตร์ที่ช่วยอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว ผ่านกระบวนการสืบค้นอย่างเป็นระบบ ทั้งการสังเกต การทดลอง และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้เป็นหลักฐานประกอบการตัดสินใจ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) ดังนั้น จึงต้องมุ่งเน้นพัฒนาให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ ได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุดและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง เพื่อสร้างฐานกำลังคนที่มีคุณภาพในการขับเคลื่อนและพัฒนาประเทศ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2567) ในบริบทของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ (Science Communication Ability) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่จำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสื่อสารผ่านการอ่านและการเขียน ซึ่งเป็นกระบวนการรับและส่งข้อมูลเพื่อแสดงความรู้ แนวคิด ความเข้าใจ การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพช่วยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายจากตัวอักษร จับใจความสำคัญ และถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นลายลักษณ์อักษรได้อย่างถูกต้อง ตรงประเด็น สมเหตุสมผล และถูกต้องตามหลักวิชาการ (Dyba et al., 2024) ด้วยเหตุนี้ นักเรียนจึงจำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนและพัฒนาสมรรถนะนี้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้ในการทำความเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ที่มีความซับซ้อนและมีความเป็นนามธรรมสูงได้

อย่างไรก็ตาม ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิรนาวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด ระหว่างปีการศึกษา 2565-2567 มีผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 31.98, 29.81 และ 35.94 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2568) แม้คะแนนจะมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงในแต่ละปี ยังสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนจำนวนมากมีผลการทดสอบต่ำกว่าเกณฑ์ที่ระดับชาติคาดหวังไว้ คือร้อยละ 50 สอดคล้องกับสภาพปัญหาในระดับสถานศึกษาของโรงเรียนแห่งหนึ่ง ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเฉพาะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างซับซ้อนและต้องอาศัยความเข้าใจเชิงนามธรรมพบว่า คะแนนตามตัวชี้วัดระหว่างทางต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดไว้ คือร้อยละ 70 ประกอบกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้มีการเพิ่มเนื้อหาเรื่องปฏิกิริยาเคมีเข้ามาใหม่ ทำให้นักเรียนไม่คุ้นเคยในเนื้อหาดังกล่าว ทำให้ส่งผลถึงสถานการณ์ดังที่กล่าวข้างต้น

จากรายงานผลการประเมิน PISA 2022 ในด้านการอ่าน (Reading Literacy) พบว่านักเรียนไทยส่วนใหญ่ทำได้เพียงระดับพื้นฐาน คือ ยังติดขัดอยู่กับการอ่านตามข้อความ มากกว่าการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เพื่อนำมาเขียนสะท้อนความคิด และเขียนสรุปประเด็นสำคัญจากข้อมูลที่ได้รับ (ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2568) ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่เชื่อมโยงโดยตรงกับความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นสมรรถนะสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อธิบายปรากฏการณ์ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นบนพื้นฐานของหลักฐานเชิงประจักษ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อนำปัญหานี้มาพิจารณาในบริบทของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะพบว่าความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกิดอุปสรรคในลักษณะเดียวกัน กล่าวคือ ในขณะที่นักเรียนอ่านใบความรู้หรือบทความวิทยาศาสตร์ นักเรียนไม่สามารถจับใจความสำคัญจากการอ่านเพื่อนำไปสู่การเขียนอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์ได้ สอดคล้องกับการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนของผู้วิจัย พบว่าในขณะที่นักเรียนอ่านใบความรู้หรือบทความเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ นักเรียนจำนวนมากยังคงอาศัยการอ่านตามข้อความโดยตรงมากกว่าการวิเคราะห์สาระสำคัญ ทำให้การตอบคำถามหรือการเขียนอธิบายทางวิทยาศาสตร์ขาดความชัดเจน จึงทำให้ไม่สามารถจับใจความสำคัญและไม่เข้าใจในเนื้อหาของเรื่องได้ทั้งหมด สุดท้ายส่งผลให้นักเรียนขาดความพร้อมในการประยุกต์ใช้ข้อมูลไปสู่การปฏิบัติกิจกรรมในชั้นต่อไปได้ ปัญหาดังกล่าวสะท้อนถึงความจำเป็นในการปรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับบริบทของนักเรียนและส่งเสริมการมีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นแนวทางหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจในการพัฒนานักเรียน เนื่องจากเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม (Johnson & Johnson, 1994) โดยเฉพาะเทคนิค STAD (Student Teams-Achievement Divisions) ซึ่งพัฒนาโดย Slavin (1995) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน 2) ขั้นการสอน 3) ขั้นการทำงานเป็นกลุ่ม 4) ขั้นการทดสอบย่อยและการคิดคะแนนความก้าวหน้า และ 5) ขั้นตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่จัดกลุ่มผู้เรียนแบบละความสามารถ ทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อร่วมกันศึกษาบทเรียนและรับผิดชอบต่อความสำเร็จของกลุ่ม สมาชิกทุกคนจึงมีส่วนสำคัญในการสนับสนุนกันให้เกิดการเรียนรู้อย่างทั่วถึง ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ เนื่องจากมีทั้งการทำงานเป็นทีม การประเมินรายบุคคล และการคิดคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม (ทิตนา ขมมณี, 2566) นักเรียนจึงมีโอกาพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะการสื่อสารและความรับผิดชอบต่อส่วนรวม นอกจากนี้การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างสมาชิกยังส่งเสริมให้นักเรียนสามารถอธิบายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย (คณะ โพร้เพ็ชร และคณะ, 2568)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจในการนำเทคนิค STAD มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมุ่งศึกษาว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับแนวทางของหลักสูตรการ ศึกษาขั้นพื้นฐานต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเทคนิค STAD
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนด้วยเทคนิค STAD กับเกณฑ์ ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยเทคนิค STAD
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนด้วยเทคนิค STAD กับเกณฑ์ ร้อยละ 70

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสในศูนย์เครือข่ายสถานศึกษา ทรศพล จังหวัดตราด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 รวมทั้งหมด 5 ห้องเรียน จำนวน 70 คน (จัดห้องเรียน ละความสามารถของนักเรียน)
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดตราด รวม 1 ห้องเรียน จำนวน 19 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม
2. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
 - 2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสื่อสาร ทางวิทยาศาสตร์
3. นิยามศัพท์เฉพาะ
 - 3.1 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หมายถึง การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของ

Slavin (1995) โดยจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน ที่มีการละความสามารถ (เก่ง ปานกลาง อ่อน) สมาชิกทุกคนจะต้องช่วยเหลือกัน เพื่อให้เพื่อนร่วมกลุ่มเกิดความเข้าใจในเนื้อหาอย่างครบถ้วนก่อนเข้าสู่การทดสอบรายบุคคล จากนั้นจึงนำคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนมาแปลงเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม และให้รางวัลกับกลุ่มที่ทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด มี 5 ขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์ กติกาการทำงานกลุ่ม และกำหนดบทบาทของสมาชิก

ขั้นที่ 2 ขั้นการสอน ครูกระตุ้นความสนใจและถ่ายทอดองค์ความรู้หรือหลักการใหม่ให้แก่ นักเรียน และมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 3 ขั้นการทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนระดมสมองและแลกเปลี่ยนความรู้ โดยเน้นการฝึกทักษะการอ่าน และการเขียนทางวิทยาศาสตร์ ตามบทความทางวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 4 ขั้นการทดสอบย่อยและการคิดคะแนนความก้าวหน้า นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยตนเอง แล้วนำไปคำนวณคะแนนพัฒนาการความก้าวหน้า

ขั้นที่ 5 ขั้นตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม เป็นการมอบรางวัลแก่นักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนความรู้และความสามารถของนักเรียนในการเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่องปฏิกิริยาเคมี ครอบคลุมพฤติกรรมทางพุทธิพิสัย 6 ด้าน คือ จำ, เข้าใจ, ประยุกต์ใช้, วิเคราะห์, ประเมิน, และสร้างสรรค์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.3 ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมหรือความสามารถของนักเรียนในการรับสารโดยการอ่าน และส่งสารโดยการเขียนข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เรื่องปฏิกิริยาเคมี ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ชนิดอัตนัยเขียนตอบ จำนวน 2 บทความ รวม 5 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งข้อคำถามออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่

1. ด้านการอ่านทางวิทยาศาสตร์ คือ เครื่องมือวัดแบบอัตนัยโดยการแปลความหมายจากตัวอักษรและความเข้าใจจากเรื่องที่อ่าน หรือพฤติกรรมที่แสดงถึงความเข้าใจ การจับใจความสำคัญและการรู้ความหมายคำศัพท์

2. ด้านการเขียนทางวิทยาศาสตร์ คือ เครื่องมือวัดแบบอัตนัยโดยการเขียนตอบแสดงพฤติกรรมการใช้ภาษาที่ถูกต้อง เนื้อหาตรงประเด็น และมีความสมบูรณ์ของการเขียนที่ครอบคลุมเนื้อหา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Design) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องปฏิกิริยาเคมี จำนวน 6 แผน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เครื่องมือชุดนี้ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อประเมินค่าความเหมาะสม พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าความเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.92 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสม ก่อนนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องปฏิกิริยาเคมี ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ลักษณะข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้ง 6 ระดับ เครื่องมือชุดนี้ผ่านการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยมีค่าความสอดคล้อง (IOC) มีค่าตั้งแต่ 0.60-1.00 นำเครื่องมือไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องปฏิกิริยาเคมีมาแล้ว ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ พบว่าค่าความยากง่าย (P) มีค่าตั้งแต่ 0.32-0.68 ค่าอำนาจจำแนก (B) มีค่าตั้งแต่ 0.22-0.87 ผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบที่มีคุณภาพดีที่สุดตามเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับตามแนวทางของโลเวท (Lovett) พบว่า แบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ที่คัดเลือกมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง มีค่าสูงถึง 0.98

3. แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่องปฏิกิริยาเคมี เป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ที่ใช้วัดด้านการอ่านและการเขียนทางวิทยาศาสตร์ ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยมีค่าความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 เมื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ พบว่าค่าความยากง่าย (P) มีค่าตั้งแต่ 0.67-0.74 ค่าอำนาจจำแนก (B) มีค่าตั้งแต่ 0.21-0.25 และมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) มีค่าเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97 ซึ่งถือว่าแบบวัดมีความเชื่อมั่นสูง คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพดีที่สุดจำนวน 5 ข้อ ที่มีค่าสถิติครอบคลุมการวัดพฤติกรรมทั้งด้านการอ่านและการเขียนตามสัดส่วนเนื้อหาเพื่อนำไปใช้จริง

3. การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ชั่วโมง จากนั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ จำนวน 12 ชั่วโมง เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรม จึงดำเนินการทดสอบหลังเรียนและวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 1 ชั่วโมง ใช้เวลาในการดำเนินการวิจัยทั้งหมด 14 ชั่วโมง นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ รวมทั้งใช้การทดสอบค่าที่แบบ Dependent Samples t-test เพื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังเรียน และ One Sample t-test เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

2. การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นเรื่องการแจกแจงปกติของข้อมูล (Normality Test) จากคะแนนผลต่าง (Difference Scores) ระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียนด้วยสถิติ Shapiro-Wilk ก่อนการทดสอบค่าที่ ผลการทดสอบดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการแจกแจงปกติคะแนนผลต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตัวแปร	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
คะแนนผลต่าง (หลังเรียน-ก่อนเรียน)	.974	19	.856

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติ Shapiro-Wilk พบว่า คะแนนผลต่างมีการแจกแจงปกติ ($W = .974, p = .856$) จึงสามารถใช้สถิติ Paired t-test ได้

3. การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นเรื่องการแจกแจงปกติของข้อมูล (Normality Test) จากคะแนนผลต่าง (Difference Scores) ระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียนด้วยสถิติ Shapiro-Wilk ก่อนการทดสอบค่าที่ ผลการทดสอบดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนผลต่างความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปร	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
คะแนนผลต่าง (หลังเรียน – ก่อนเรียน)	.953	19	.437

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติ Shapiro-Wilk พบว่า คะแนนผลต่างมีการแจกแจงปกติ ($W = .953, p = .437$) จึงสามารถใช้สถิติ Paired t-test ได้

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับของวัตถุประสงค์การวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยนำคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ มีผลเปรียบเทียบดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบ	n	M	S.D.	df	t	p
ก่อนเรียน	19	11.84	4.717	18	13.778*	<.001
หลังเรียน	19	22.58	2.388			

* $p < .05$

จากตารางที่ 3 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.84 ($S.D.=4.717$) และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.58 ($SD = 2.388$) เมื่อนำไปวิเคราะห์ค่าที่ แบบ Dependent samples t-test (ค่า $t=13.778, p=.001$) ดังนั้น ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียน มีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นำคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่าง	n	เกณฑ์	M	S.D.	df	t	p (1-tailed)
หลังเรียน	19	21	22.58	2.388	18	2.882	.005

* $p < .05$

จากตารางที่ 4 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.58 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ($S.D.=22.58$) คิดเป็นร้อยละ 75.26 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 นำไปวิเคราะห์ค่าที่ แบบ One-sample t-test (ค่า $t = 2.882, p = .005$) ดังนั้น ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ นำคะแนนจากการวัดก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ มีผลเปรียบเทียบดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	n	M	S.D.	t	df	p
ก่อนเรียน	19	20.84	4.68	-10.751	18	.001
หลังเรียน	19	31.47	1.83			

* $p < .05$

จากตารางที่ 5 พบว่าความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.84 ($S.D.=4.68$) และหลังเรียนมีคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.47 ($S.D.=1.83$) เมื่อนำไปวิเคราะห์ค่าที แบบ Dependent samples t-test (ค่า $t=10.751$, $p=.001$) ดังนั้น คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ โดยนำคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

แบบวัด	n	เกณฑ์	M	SD	t	df	p (1-tailed)
หลังเรียน	19	28	31.47	1.837	8.243	18	.001

* $p < .05$

จากตารางที่ 6 พบว่าความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.47 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ($S.D.=1.837$) คิดเป็นร้อยละ 78.68 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 นำไปวิเคราะห์ค่าที แบบ One-sample t-test (ค่า $t=8.243$, $p=.001$) ดังนั้น ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

ข้อค้นพบจากผลการวิจัยสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 คะแนนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม และลักษณะเฉพาะของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่เน้นทั้งความรับผิดชอบรายบุคคล (Individual Accountability) และความสำเร็จของกลุ่ม (Group Reward) ควบคู่กัน กล่าวคือ นักเรียนทุกคนต้องทำแบบทดสอบรายบุคคลด้วยตนเอง คะแนนที่นำไปคิดเป็นคะแนนกลุ่มไม่ได้พิจารณาจากคะแนนดิบ แต่พิจารณาจากคะแนนพัฒนาการรายบุคคล (Individual Improvement Score) ทำให้นักเรียนทุกระดับความสามารถมีโอกาสสร้างผลงานและมีส่วนช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จได้อย่างเท่าเทียมกัน ส่งผลให้นักเรียนที่มีพื้นฐานอ่อนเกิดแรงจูงใจในการพัฒนาตนเอง ขณะที่นักเรียนที่มีความสามารถสูงเกิดความรับผิดชอบในการช่วยเหลือเพื่อนภายในกลุ่ม กระบวนการดังกล่าวจึงช่วยลดช่องว่างระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการจัดกลุ่มแบบละความสามารถยังช่วยให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน นักเรียนที่มีความเข้าใจมากกว่าสามารถอธิบายและช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ขณะที่นักเรียนที่อ่อนกว่าสามารถเรียนรู้จากเพื่อน โดยมีการเสริมแรงและให้รางวัล สอดคล้องกับแนวคิดของ Slavin (1995) ที่ระบุว่า หลักการสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีระบบการประเมินรายบุคคลและการคิดคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม ซึ่งช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง สมาชิกในกลุ่มจึงพยายามร่วมมือกันเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามไปด้วย ทั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Simesso et al. (2024) ที่ศึกษาผลของการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบ STAD พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์และการคงความรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับ Touwe and Lasaiiba (2024) ที่พบว่ารูปแบบ STAD ส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สะท้อนถึงพัฒนาการทางการเรียนที่ดีขึ้น นอกจากนี้ ผลการศึกษาค้นนี้ยังเป็นไปในทิศทางเดียวกับงานวิจัยในประเทศของ จุฑารัตน์ ดำแก้ว และอัมพร วัจนะ

(2568) รวมทั้งงานวิจัยของ ราตรี เลิศหัวทอง (2567) ที่รายงานว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD ทำให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 คะแนนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะว่าในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยเฉพาะในขั้นที่ 3 ขั้นการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยได้ส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันอ่าน วิเคราะห์ อภิปราย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง กระบวนการดังกล่าวเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายแนวคิด ชักถาม และตรวจสอบความเข้าใจร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม ส่งผลให้เกิดการสร้างความรู้ร่วมกันและพัฒนาความเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้งมากขึ้น นอกจากนี้ การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่มยังทำหน้าที่เป็นนั่งร้านเสริมการเรียนรู้ (Scaffolding) ที่ช่วยสนับสนุนให้นักเรียนสามารถจัดระบบความคิด สังเคราะห์ข้อมูล และเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นลำดับ เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจที่ชัดเจนและเป็นระบบมากขึ้น จึงสามารถถ่ายทอดความรู้ ความคิด และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ออกมาในรูปแบบ การเขียนได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และตรงประเด็น ส่งผลให้ความสามารถด้านการอ่านและการเขียนทางวิทยาศาสตร์ สูงขึ้น ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดพื้นที่รอบต่อพัฒนาการ (Zone of Proximal Development: ZPD) ของ Vygotsky (1978) ที่อธิบายว่า การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นผ่านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ความเข้าใจได้ดีกว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองเพียงลำพัง

ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Kaliappan et al. (2022) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ช่วยส่งเสริมทักษะการสื่อสารของผู้เรียน เนื่องจากกระบวนการทำงานร่วมกันภายในกลุ่มเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนแนวคิด อธิบายเนื้อหา และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ พัชราภร พูลบุญ (2568) ที่รายงานว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD มีทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับสูงมาก ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนรู้แบบร่วมมือส่งเสริมให้นักเรียนได้อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และนำเสนอข้อมูลภายในกลุ่ม ซึ่งเป็นการฝึกฝนทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์โดยตรง นอกจากนี้ กรณ์ยลัภษณ์ รัตนโรภาส และคณะ (2565) ยังชี้ให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่แม้จะมีความตระหนักในแนวคิด การสื่อสาร แต่ความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์นั้นมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ “ประสบการณ์ที่ตนเองได้รับ” ดังนั้น ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD ซึ่งเน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม จึงช่วยให้นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนมุมมอง คัดกรองข้อมูล และประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ผลการวิจัยนี้ยังสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่บูรณาการกิจกรรมการอ่านและการเขียนทางวิทยาศาสตร์เข้าไปในกระบวนการเรียนรู้กลุ่ม เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม ข้อค้นพบดังกล่าวมีนัยสำคัญต่อวงการการศึกษาใน 3 มิติ ได้แก่ มิติทางทฤษฎี งานวิจัยนี้ให้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ยืนยันว่ากลไกของเทคนิค STAD ทั้งในด้านความรับผิดชอบรายบุคคล คะแนนพัฒนาการ และการเสริมแรงกลุ่ม สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพในบริบทของโรงเรียนขยายโอกาสที่มีผู้เรียนหลากหลายระดับความสามารถ มิติทางปฏิบัติ งานวิจัยนี้นำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ครูวิทยาศาสตร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในห้องเรียนทั่วไปโดยไม่จำเป็นต้องอาศัยทรัพยากรหรือเทคโนโลยีพิเศษ เพียงออกแบบใบกิจกรรมกลุ่มที่เน้นการอ่านและการเขียนทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบในขั้นการทำงานกลุ่ม ก็สามารถพัฒนาผู้เรียนได้ทั้งในด้านความรู้เนื้อหาและทักษะการสื่อสาร และมิติทางนโยบาย ผลการวิจัยสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ที่มุ่งพัฒนาสมรรถนะด้านการสื่อสารของผู้เรียน และสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ซึ่งให้ความสำคัญกับทักษะการคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีม อันเป็นสมรรถนะสำคัญสำหรับการยกระดับคุณภาพผู้เรียนและการเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขันทางการศึกษาในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้งาน

1.1 ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขยายโอกาสหรือโรงเรียนที่มีนักเรียนหลากหลายระดับความสามารถ ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่มีความซับซ้อนและนักเรียนยังขาดพื้นฐาน เนื่องจากเทคนิค STAD ช่วยให้นักเรียนทุกระดับสามารถสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน

1.2 ในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรให้ความสำคัญกับขั้นที่ 3 ขั้นการทำงานเป็นกลุ่มโดยออกแบบกิจกรรมที่เน้นการอ่านบทความวิทยาศาสตร์และการเขียนตอบคำถาม เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนควบคู่ไปกับการเรียนรู้เนื้อหา

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์เฉพาะด้านการอ่านและการเขียน ซึ่งสอดคล้องกับขั้นที่ 3 การทำงานกลุ่มด้วยเทคนิค STAD อย่างไรก็ตามด้านการพูดและด้านการฟัง ยังคงเป็นข้อจำกัด ต้องอาศัยเครื่องมือเฉพาะทาง เช่น การสังเกตรายบุคคล หรือการบันทึกวิดีโอ ภายใต้อุปกรณ์ด้านเวลาและบริบทของกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ควรมีการศึกษาการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในทุกด้าน ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน พิจารณาออกแบบเครื่องมือประเมินและเวลาให้เหมาะสม เพื่อให้สามารถวัดการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างครบถ้วนทุกด้าน

2.3 เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาศึกษากับกลุ่มตัวอย่างจำนวนเพียง 19 คน ในสถานศึกษาเดียวที่ได้มาจากสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการขยายขนาดกลุ่มตัวอย่าง และขนาดประชากรให้มีจำนวนมากขึ้น เพื่อให้ผลการวิจัยสามารถนำไปอ้างอิงในวงกว้างได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรณียลักษณ์ รัตนโรภาส, ปฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง, และพจนารถ สุวรรณจุ. (2565). การศึกษาการรับรู้การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ใน *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 60* (18-28). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- คณศ โพธิ์เพชร, ภรณ์ทิรา เตียรทอง, พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ, และจิระวรรณ เกษสิงห์. (2568). เทคนิคนั่งร้านเสริมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน. *นิตยสาร สสวท.*, 53(253), 16-20.
<https://emagazine.ipst.ac.th/253/files/assets/common/downloads/IPST253.pdf>
- จุฑารัตน์ ดำแก้ว, และอัมพร วัจนะ. (2568). ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับบอร์ดเกม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพันธุศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพัทลุง. *วารสารเสฏฐวิทย์ปริทัศน์*, 5(1), 380-390.
<https://so12.tci-thaijo.org/index.php/stw/article/view/1794>
- ทิศนา แคมมณี. (2566). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 26). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- พัชรกร พูลบุญ. (2568). ผลของการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัวเราของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบกิจกรรมการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย
เทคนิค STAD. *วารสารวิชาการสถาบันพัฒนาพระวิทยากร*, 23(1), 479-496.
<https://so06.tci-thaijo.org/index.php/tmd/article/view/285364>
- ราตรี เลิศหัวทอง. (2567). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *Journal of Applied Education*, 2(2), 13-22.
<https://so16.tci-thaijo.org/index.php/JAE/article/view/735>
- ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2568). *ผลการประเมิน PISA
2022 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์*.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2568). *ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ O-NET*.
<https://catalog.niets.or.th/dataset/?tags=O-NET>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). *นิตยสาร สสวท.*, 50(233), 5-13.
<https://emagazine.ipst.ac.th/233/IPST233/assets/common/downloads/IPST-Mag-233.pdf>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2567). *รายงานผลสัมฤทธิ์การดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยนวัตกรรม
ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2566*. [https://backoffice.onec.go.th/
uploads/Book/2094-file.pdf](https://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/2094-file.pdf)
- Dyba, T. G., Rowland, S. L., & Fraser, J. A. (2024). A framework for the communication capabilities
of scientists. *International Journal of Science Education, Part B*, 14(4), 473-491.
<https://doi.org/10.1080/21548455.2024.2412265>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1994). *Learning together and alone: Cooperative, competitive,
and individualistic learning* (4th ed.). Allyn & Bacon.
- Kaliappan, A., Priya, K. P., & Alam, M. M. (2022). Student team achievement division as a tool for
peer assisted co-operative learning in neuroanatomy. *Anatomy & Cell Biology*, 55(4), 452-458.
<https://doi.org/10.5115/acb.22.122>
- Simesso, M. D., Gutu, T. S., & Tarekegn, W. M. (2024). The contribution of using cooperative learning
methods on students' achievement and retention in secondary schools during chemistry lesson.
Education Research International, 2024, Article 1830124. <https://doi.org/10.1155/2024/1830124>
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. (2nd ed.). Allyn & Bacon.
- Touwe, S., & Lasaiba, M. A. (2024). Enhancing science education through the Student Teams
Achievement Division (STAD) learning model: An experimental study on process skills and
learning outcomes at middle school. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 16(2), 1178–1192.
<https://journal.staihubbulwathan.id/index.php/alishlah/article/view/5372>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard
University Press.