

Research article

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือตามเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

IMPROVING ACADEMIC ACHIEVEMENT IN A SCIENCE AND TECHNOLOGY COURSE USING
STAD COOPERATIVE LEARNING FOR EIGHTH GRADE STUDENTS

ภาณุวัฒน์ คำภู ทิพย์อุบล ทิพลเลิศ และวิศรุต พยุงเกียรติคุณ*

Phanuwat Khamphu, Tipubon Tippalert, and Wisarut Payoungkiattikun*

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ 46230 ประเทศไทย
Department General Science, Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University,
Kalasin 46230 Thailand

Journal of Industrial Education. 2024, Vol. 23 (No. 1), <https://doi.org/10.55003/JIE.23104>

Received: October 2, 2023, | Revised: October 24, 2023, | Accepted: December 19, 2023

ABSTRACT

This classroom action research demonstrates that the performance of eighth-grade students in science and technology courses using the STAD technique-based cooperative learning management was enhance to achieve a minimum of 70% and this technique yielded highest students' satisfaction. The sample group consists of 37 eighth-grade students from a school in Sakon Nakhon Province during the first semester of the academic year 2022, selected using purposive sampling. The research tools include a learning management plan, a 20-item multiple-choice achievement test on the topic of fluid, and a learning satisfaction form. The data analysis was based on averages, standard deviations, and percentages. The results show that students who were taught using the STAD technique-based cooperative learning management achieved an average score of 15.35 with a standard deviation of 2.07, exceeding the 70% success rate. The students expressed high levels of satisfaction with the STAD technique-based cooperative learning management, with an average overall satisfaction score of 4.42, and the highest satisfaction was reported for "teaching and learning activities" with an average score of 4.43.

Keywords: Achievement, Cooperative learning management, Proactive learning management,
Classroom action research

บทคัดย่อ

การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนนี้แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD อยู่ในเกณฑ์สูงสุด โดยมี กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดสกลนคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 37 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องแรงพยุ่ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแรงพยุ่งของของเหลว แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ และ แบบวัดความพึงพอใจในการจัดการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้เปรียบเทียบ คะแนนก่อนและหลังเรียนด้วย การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ งานวิจัยชิ้นนี้แสดงให้เห็นว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD เรื่อง แรงพยุ่งของของเหลว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 15.35 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.07 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 2) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ “ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน” มีค่าเฉลี่ย 4.43 รองลงมา คือ “ด้านการวัดและประเมินผล” มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD, การจัดการเรียนรู้เชิงรุก, การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

1. บทนำ

การพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจุดเริ่มต้นตั้งแต่การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถานศึกษา ด้วยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่หลากหลาย อย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน อีกทั้งมีการพัฒนา หลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ให้ได้มาตรฐาน และทันต่อความก้าวหน้าของโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จุดเน้นที่สำคัญยิ่งประการหนึ่ง คือ การพัฒนาให้มีความเป็นสากลที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของสังคมไทย ยึดหยุ่นตามบริบทของชุมชนในท้องถิ่น (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST], 2003, pp. 1-2) วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์สากลที่สัมพันธ์กับศาสตร์อื่น ๆ ประกอบด้วยเนื้อหาสาระและกระบวนการที่มนุษย์ ใช้ศึกษาปรากฏการณ์ในธรรมชาติ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถใช้ในการตรวจสอบสาระความรู้ และแสวงหาสาระความรู้ใหม่อย่างเป็นระบบ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีวิธีการที่หลากหลายในการแสวงหาความรู้ การสร้างองค์ความรู้ พัฒนาการทดลอง และสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา และทุกสถานที่ไม่จำกัดเฉพาะแค่ในห้องเรียน (Tepsuribun et al., 2019, pp. 169-170)

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีการคิด ผ่านกระบวนการค้นคว้าหาความรู้ และนำความรู้ที่พัฒนามาพัฒนาต่อยอดเพื่อแก้ปัญหา สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายมีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่สำคัญของโลกในสมัยปัจจุบันและอนาคต ซึ่งเป็นโลกแห่งความรู้ (Knowledge-based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในโลกธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์อย่างมีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์สามารถ นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อม และที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศ และสามารถดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (IPST, 2004, p. 1)

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ ทั้งกระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้น ส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้ความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจ ด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบ จากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้ วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (Natural world) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้ เพื่อที่จะได้นำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิต

และการประกอบอาชีพ การจัดการเรียนการสอนที่ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอนโดยยึดเนื้อหาวิชาและการท่องจำมากกว่า การพัฒนาความสามารถของการคิดวิเคราะห์และให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนขาดโอกาสพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และขาดความสนใจในการเรียน ทำให้ประสบปัญหานักเรียนมีพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้เรียนจากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดได้ ทำเป็น จะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

จากการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่ทำให้ประสบปัญหานักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตกต่ำ สิ่งตามมาคือทำให้ระดับความพึงพอใจในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตกต่ำไปด้วย จากปัญหาที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มาใช้ในการวิจัย เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทั้งในระดับบุคคลและระดับกลุ่ม โดยเน้นความร่วมมือและการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ภายในกลุ่มซึ่งสมาชิกในกลุ่มมีความหลากหลายทางด้านความสามารถทางการเรียน โดยทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมและรับผิดชอบในการเรียนรู้ เพื่อให้ทั้งกลุ่มบรรลุถึงความสำเร็จร่วมกัน งานวิจัยชิ้นนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 และเพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้น ม. 2 ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

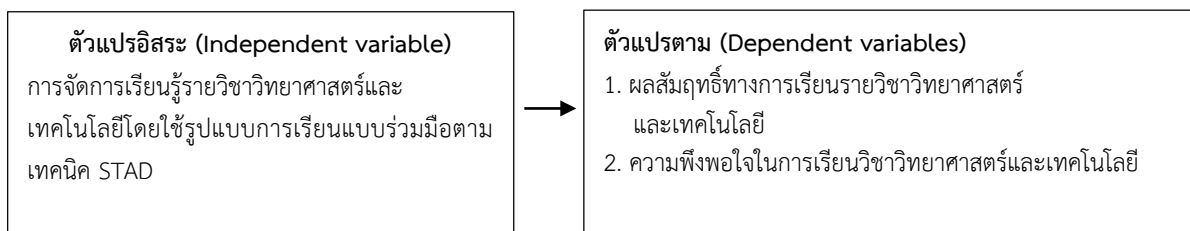
Sukhawong (1994, pp. 96-97) กล่าวว่า นักเรียนที่ได้เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการสอนแบบโครงการโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือและการสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษา ด้วยการสอนแบบโครงการโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือและการสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา มีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน Srimukda et al. (2015, pp. 31-39) พบว่า ได้ทำการพัฒนาผลการเรียน วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับ มอบหมายการร่วมมือกันในกลุ่มเป็นไปด้วยความสามัคคีกระตือรือร้น ด้วยเทคนิคนี้ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะมีอิสระในการคิด ผลจากการเรียนแบบร่วมมือ ส่งผลให้นักเรียนมีการช่วยเหลือภายในกลุ่ม มีความรับผิดชอบตระหนักถึงคุณค่าของตนเอง ร่วมกันแก้ปัญหาเพื่อเป้าหมาย คือความสำเร็จของกลุ่ม จึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จากการศึกษาของ Photipalakorn (2002, pp. 131-132) พบว่าการพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนและความคิดเห็นต่อชุดการเรียน สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 lam-Chaengpham (2004, pp. 145-147) ได้ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรม การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD นักเรียนจะมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านสังคม ด้านกระบวนการกลุ่ม ด้านความรับผิดชอบดีขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ รูปแบบการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. สอดคล้องกับ Chatsupakul (2007, pp. 86-87) ที่ได้ศึกษาผลการเปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD กับการเรียนตามแบบปกติ ที่มีต่อการคิดขั้นสูงและทักษะการสื่อสาร พบว่านักเรียนที่เรียนโดยได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีทักษะการคิดขั้นสูงมากกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ นอกจากนั้น Mamonto et al. (2021, pp. 54-55) ได้พัฒนาชุดการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมต้นโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ STAD สำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ ผลการวิจัยระบุว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ STAD สามารถช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเข้าใจ ของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการมีส่วนร่วมของนักเรียน ทุกคนในกระบวนการเรียนรู้

สมมติฐานการวิจัย นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากขึ้นไป

3. วิธีดำเนินการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยนี้มีกรอบการวิจัยแสดงดังรูปที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 37 คน แบ่งออกเป็นนักเรียนชาย จำนวน 18 คน และนักเรียนหญิงจำนวน 19 คน ได้มาจากการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเคลื่อนที่และแรง เรื่อง แรงพยุ้งของของเหลว มาตราฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.2 ม.2/3 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว

ว 2.2 ม.2/4 วิเคราะห์แรงพยุ้งและการจม การลอยของวัตถุในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.2 ม.2/5 เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องแรงพยุ้งของของเหลว จำนวน 2 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 4 ชั่วโมง ได้แก่ 1) แรงพยุ้ง 2) ปัจจัยที่มีผลต่อแรงพยุ้งของของเหลว ในการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 70/70 ตามสูตร E_1/E_2 ทั้งนี้ E_1 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน ได้แก่ การทดสอบย่อย ใบงานและใบกิจกรรมระหว่างเรียนทุกกิจกรรมโดยคิดเป็นร้อยละไม่ต่ำกว่า 70.00 ส่วน E_2 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยคิดเป็นร้อยละไม่ต่ำกว่า 70.00

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง แรงพยุ้งของของเหลว โดยเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์หรือเนื้อหา (IOC อยู่ในช่วง 0.80-1.00) ค่าความยากง่าย (p อยู่ในช่วง 0.60-0.80) ค่าอำนาจจำแนก (r มีค่า 0.20 ขึ้นไป)

3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลังได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD จำนวน 30 ข้อ การตรวจความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (IOC อยู่ในช่วง 0.67-1.00)

ขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom action research) ตามแนวคิดของ Kemmis et al. (2014, pp. 1-2) ซึ่งมีขั้นตอนปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) วางแผน (Plan) 2) ปฏิบัติ (Action) 3) สังเกตการณ์ (Observe) 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) มีสาระสำคัญ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วางแผน (Plan) ศึกษาบริบทของโรงเรียนร่วมกับครูพี่เลี้ยง และศึกษาปัญหาทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนโดยศึกษาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงพุงของของเหลว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นการระบุปัญหาข้างต้นนำมาสู่การออกแบบเครื่องมือเพื่อใช้ในการออกแบบ เครื่องมือทำวิจัย โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD จำนวน 2 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 4 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ พร้อมนำเครื่องมือตรวจสอบหาค่าความเหมาะสมและหาค่าดัชนีความสอดคล้อง จากนั้นปรับปรุงเครื่องมือตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วจัดพิมพ์เครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 ปฏิบัติ (Action) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงในขั้นที่ 1 ไปดำเนินการจัดการเรียนการสอนกับกลุ่มเป้าหมาย โดยแบ่ง เป็น 2 วงจรปฏิบัติการ โดยวงจรปฏิบัติการที่ 1 จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วงจรปฏิบัติการที่ 2 จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD ที่ได้พัฒนาปรับปรุงจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยข้อมูลที่ใช้ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ได้มาจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการของวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยวงจรปฏิบัติการที่ 2 ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 สังเกตการณ์ (Observe) ศึกษาพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย ในขณะที่ทำการจัดการเรียนการสอน คือพฤติกรรมการร่วมมือกันทำงานหรือทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย หลังจาก สิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวงจรปฏิบัติการ จึงนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) หลังจากดำเนินการจัดการเรียนการสอนจบแต่ละวงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวม ข้อมูลจากการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบและข้อมูลที่ได้จากการสังเกตวิเคราะห์ และสรุปข้อมูลเพื่อนำผลไปปรับปรุงการสอนในวงจรปฏิบัติการต่อไป เมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่สอง ผู้วิจัยได้วัดความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจไปให้นักเรียนตอบแบบสอบถาม หลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอนตามวงจรปฏิบัติการทุกวงจร

4. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเน้นลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง นั้น จะส่งผลให้ผู้เรียน เรียนร่วมกันทุกคนเก่ง ปานกลาง อ่อน อยู่ด้วยกัน เพื่อช่วยกันเรียนรู้ เพื่อให้การเรียนรู้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ดังรูปที่ 2-7



รูปที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ



รูปที่ 3 จัดกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4-5 คน



รูปที่ 4 สำรวจและค้นหาข้อมูล



รูปที่ 5 สร้างแบบจำลองหลังจากที่นักเรียนได้ออกแบบร่วมกัน



รูปที่ 6 ครูและนักเรียนร่วมกันขยายความรู้เพิ่มเติม



รูปที่ 7 ทำแบบทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง แรงพยุ่งของของเหลวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD แสดงผลข้อมูลตามจุดประสงค์ ดังนี้

ตารางที่ 1 การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง แรงพยุ่งของของเหลว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

คนที่	วงจรปฏิบัติการที่ 1		วงจรปฏิบัติการที่ 2		ผลต่างของคะแนน
	คะแนน (เต็ม 20 คะแนน)	ร้อยละ	คะแนน (เต็ม 20 คะแนน)	ร้อยละ	
ค่าเฉลี่ย	13.78	68.92	16.29	81.49	1.86
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.60		1.54		

จากตารางที่ 1 วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 13.78 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.60 คิดเป็นร้อยละ 68.92 มีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 59.45 ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 40.54 วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 16.29 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.54 คิดเป็นร้อยละ 81.49 มีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินร้อยละ 70 จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และทำให้ทราบผลต่างของคะแนนสอบ มีช่วงระหว่าง 1-7 คะแนน

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD

รายการความคิดเห็น	$\bar{X}$	SD	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาเป็นเรื่องที่แปลกใหม่น่าสนใจ	4.41	0.64	พึงพอใจมาก
2. เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.38	0.59	พึงพอใจมาก
3. นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องที่เรียนตามที่ต้องการ	4.27	0.73	พึงพอใจมาก
4. นักเรียนได้รับเนื้อหาครบถ้วนตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.30	0.74	พึงพอใจมาก
5. เนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.68	0.47	พึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 2 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD

รายการความคิดเห็น	$\bar{X}$	SD	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา			
6. นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ง่าย	4.35	0.59	พึงพอใจมาก
7. นักเรียนเรียนเนื้อหาจากง่ายไปยากอย่างเหมาะสม	4.30	0.78	พึงพอใจมาก
8. นักเรียนชอบเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	4.43	0.55	พึงพอใจมาก
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
9. นักเรียนมีความสุขในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน	4.43	0.65	พึงพอใจมาก
10. นักเรียนมีความสนุกสนานในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.43	0.65	พึงพอใจมาก
11. นักเรียนมีโอกาสได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.38	0.64	พึงพอใจมาก
12. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้กล้าคิดกล้าแสดงออก	4.30	0.57	พึงพอใจมาก
13. นักเรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการเรียน	4.24	0.55	พึงพอใจมาก
14. กิจกรรมการเรียนการสอนกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเรียน	4.46	0.65	พึงพอใจมาก
15. นักเรียนได้มีส่วนร่วมรับผิดชอบในกิจกรรมการเรียนตามความสามารถ	4.41	0.60	พึงพอใจมาก
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
16. กิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนได้ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง	4.54	0.56	พึงพอใจมากที่สุด
17. กิจกรรมกลุ่มทำให้นักเรียนมีส่วนออกความคิดเห็นและตัดสินใจ	4.62	0.55	พึงพอใจมากที่สุด
18. กิจกรรมการเรียนทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียน	4.43	0.73	พึงพอใจมาก
19. กิจกรรมการเรียนทำให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่หลากหลาย	4.32	0.67	พึงพอใจมาก
20. กิจกรรมการซักถามระหว่างกลุ่มทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันเป็นอย่างดี	4.57	0.55	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน			
21. เอกสาร สื่อที่ใช้ในการเรียนทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น	4.30	0.62	พึงพอใจมาก
22. สื่อประกอบในการเรียนน่าสนใจ	4.41	0.55	พึงพอใจมาก
23. สื่อ เอกสารประกอบการเรียนเหมาะสมกับนักเรียน	4.46	0.56	พึงพอใจมาก
24. สื่อการเรียนการสอนก่อให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น	4.19	0.46	พึงพอใจมาก
25. โสตทัศนูปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน	4.35	0.54	พึงพอใจมาก
26. นักเรียนพอใจที่ได้รับการประเมินผลอย่างหลากหลาย	4.38	0.55	พึงพอใจมาก
27. นักเรียนมีโอกาสได้ทราบคะแนนของผลงานของตนเอง	4.35	0.54	พึงพอใจมาก
28. นักเรียนพอใจกับคะแนนสอบย่อยแต่ละครั้ง	4.49	0.51	พึงพอใจมาก
29. นักเรียนพอใจต่อคะแนนแบบฝึกหัดและการทำงานแต่ละครั้ง	4.46	0.51	พึงพอใจมาก
30. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปพัฒนาตนเองได้	4.43	0.55	พึงพอใจมาก
เฉลี่ยรวม	4.43	0.53	พึงพอใจมาก

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.43 และมีค่า SD เท่ากับ 0.53 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก (ตารางที่ 2)

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยพบว่าวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 59.45 ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 40.54 ขณะที่วงจรปฏิบัติการที่ 2 มีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100 เมื่อสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD นั้นพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้ นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำงานหรือทำกิจกรรมในห้องเรียนทำให้กลุ่มได้รับความสำเร็จเนื่องจากผู้เรียนต้องการให้กลุ่มของตนเองมีคะแนนมากกว่ากลุ่มตรงข้าม จึงทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจที่จะช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่ม

ให้เรียนรู้ได้ เหมือนตนเองเพื่อให้คะแนนของกลุ่มเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้คนที่เรียนเก่งได้ช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนไม่เก่งในการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นเพราะนักเรียนช่วยกันเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ lam-Chaengpham (2004, pp. 145-147) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่องสมการและอสมการ อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อคุณลักษณะที่พึงประสงค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาเลิง อำเภอมืองหนองบัวลำภู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองบัวลำภูเขต 1 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านสังคม ด้านกระบวนการกลุ่ม ด้านความรับผิดชอบ ดีขึ้น และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chatsupakul (2007, pp. 86-87) ได้ศึกษาผลการเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD กับการเรียนตามแบบปกติ ที่มีต่อการคิดขั้นสูง และทักษะการสื่อสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวม คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดขั้นสูง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 39.11 คิดเป็นร้อยละ 65.20 ของคะแนนเต็ม เมื่อพิจารณาทักษะย่อยของกลุ่มทักษะการคิดขั้นสูง พบว่า นักเรียนมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงสุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.46 คิดเป็นร้อยละ 69.76 รองลงมาคือ การคิดเชิงเหตุผล การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ และการคิดวิเคราะห์ ตามลำดับ คะแนนทักษะการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 49.34 คิดเป็นร้อยละ 82.23 ของคะแนนเต็ม ไม่เพียงเท่านั้น ยังมีรายงานพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีทักษะการคิดขั้นสูงมากกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีทักษะการสื่อสารมากกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ขณะที่ Rachapakdee (2007, p. 91) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD เรื่องเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ช่างไม้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีเพศต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า โดยภาพรวมนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียนโดยรวม และรายด้าน 5 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Khamsingnok (2007, pp. 121-122) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องการคำนวณเกี่ยวกับปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนโดยใช้เทคนิค TGT และเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิค TGT และเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 70.65 และ 71.4 ตามลำดับ และนักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิค TGT และเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ($p>.05$) และนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยรวมและเป็นรายด้าน 2 ด้าน คือ ด้านการจัดการเรียนรู้และด้านคุณค่าต่อการเรียน อยู่ในระดับมาก และมีความพึงพอใจใน ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับปานกลาง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nath et al. (1996, pp. 117-136) ได้ศึกษาการใช้โปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในโรงเรียนที่อยู่ในตัวเมืองขนาดใหญ่ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ยุทธศาสตร์การเรียนแบบร่วมมือของครูภายใต้เงื่อนไขโรงเรียนต้นแบบโดยใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ ผลการวิจัยพบว่าครูส่วนมากเกิดความชำนาญมากขึ้นในการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) แต่การวางแผนและดำเนินการอย่างพิถีพิถันเป็นสิ่งจำเป็นมากที่จะทำให้มั่นใจว่าพวกเขาประสบความสำเร็จตลอดเวลาครูมีความพอใจที่จะใช้ STAD ผลลัพธ์ที่สัมพันธ์กันที่เกิดขึ้นคือ การร่วมมือของนักเรียนและการพึ่งพาซึ่งกันและกัน ระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมืออยู่ในระดับสูงขึ้นแต่ครูจำนวนมากมีความพยายามตลอด 1 ปีที่จะเข้าใจและใช้ยุทธศาสตร์นี้ที่กำหนดโดยรูปแบบ STAD และสิ่งที่เกิดขึ้นจากความพยายามนั้นคือการฝึกฝนการสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร และการกระตุ้นเพื่อนร่วมงานซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการใช้ STAD ในห้องเรียนให้ประสบผลสำเร็จ

6. ข้อเสนอแนะ

ครูผู้สอนควรมีการวางแผนเป็นขั้นตอนและอธิบายขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD ให้นักเรียนเข้าใจก่อนที่จะเริ่มการเรียนการสอน และสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนในการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่าช่วงแรกสมาชิกในกลุ่มมักไม่ทำงานร่วมกัน เนื่องจากสมาชิกมีความสามารถที่แตกต่างกันอีกทั้งการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคดังกล่าวใช้กระบวนการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ดังนั้นผู้สอนควรสอดแทรกกิจกรรมที่กระตุ้นการเข้าอกเข้าใจกันอย่างลึกซึ้ง (Empathy) ภายในกลุ่ม เพื่อสร้างการร่วมมือ และความสามัคคีระหว่างผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง และผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนที่ต่ำกว่า สำหรับการทบทวนครั้งถัดไปควรมีการเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงมากขึ้นและนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD ไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสาร และ ทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- Chatsupakul, S. (2007). *Comparisons of effects of STAD collaborative learning approach and conventional learning approach to higher-ordered thinking and communication skills of Matthayomsuksa 1 students* [Master's thesis]. Mahasarakham University. (in Thai)
- lam-Chaengpham, A. (2004). *The effects of oraganization of learning-teaching activities by using the cooperative learning model entitled "equations and inequalities, ration and percentages" on desirable characteristics and learning achievement of Matthayomsuksa 2 students at Ban Na Loeng School Amphoe Muang Nong Bua Lamphu under the Office of Nong Bua Lamphu education at zone 1* [Master's thesis]. Mahasarakham University. (in Thai)
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2003). *Basic Learning Teacher's Guide Substances and their properties*. Author. (in Thai)
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2004). *Basic learning teacher's guide force and motion energy*. Author. (in Thai)
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Springer.
- Khamsingnok, P. (2007). *A comparision of learning outcomes entitled calculation for substance quantities in chemical reactions of the science content group of Matthayomsuksa 4 between instruction using TGT technique and STAD technique* [Master's thesis]. Mahasarakham University. (in Thai)
- Mamonto, F., Umar, M. K., & Paramata, D. D. (2021). Pengembangan perangkat pembelajaran ipa smp menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) bagi siswa berkebutuhan khusus. *Jambura Physics Journal*, 3(1), 54-63.
- Nath, L. R., Ross, S., & Smith, L. (1996). A case study of implementing a cooperative learning program in an inner-city school. *The Journal of Experimental Education*, 64(2), 117-136.
- Photipalakorn, A. (2002). *The development of mathematics learning packages emphasizing mathematical problem solving skills by cooperative learning for Mathayom Suksa III* [Master's thesis]. Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Rachapakdee, S. (2007). *Effects of studying by using computer courseware with two co-operative learning techniques: STAD technique and TGT technique* [Master's thesis]. Mahasarakham University. (in Thai)

- Srimukda, J., Klangprapan, M., & Phrajit, S. (2015). Effects of the learning application using project-base approach in conjunction with thestad cooperative learning ofmathematical affecting learning achievements, problem solving abilities andlearning satisfaction of Prathomsuksa 6 students. *Graduate Studies Journal*, 12(59), 31-40. (in Thai)
- Sukhawong, S. (1994). *Comparison of learning achievement. group work behavior and persistence in learning of Mathayomsuksa 1 students learning social studies with project-based teaching using cooperative learning* [Master's thesis]. Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Tepsuribun, P., Nuankaew, J., & Liumthong, S. (2019). Development of science creative thinking in the topic of biodiversity of Mathayom Suksa 3 students learning under the 5E inquiry cycle learning management together with the 4 MAT technique. *STOU Education Journal*, 12(1), 168-177. (in Thai)