



บทความวิจัย

การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL

ปิยะดา สั่นกลาง¹ พรพิทักษ์ เหมบาสัตย์² และวรรณพล พิมพะสาสิทธิ์^{3,*}

¹หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

²สาขาวิชานวัตกรรมเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

³สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

*Email: pwannapol@yahoo.com

รับบทความ: 18 มิถุนายน 2562 บทความแก้ไข: 31 กรกฎาคม 2562 ยอมรับตีพิมพ์: 04 สิงหาคม 2562

บทคัดย่อ

การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะพื้นฐานสำหรับนักเรียนในทุกระดับชั้น วิธีการหนึ่งที่รู้จักกันแพร่หลายที่ช่วยฝึกนักเรียนแก้โจทย์ปัญหา โดยเน้นขั้นตอนการคิดของนักเรียน คือ การฝึกให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาตามเทคนิค KWDL ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL 2. เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกมลาไสย อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลลัพธ์ของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 69.85 ($\bar{X}$ =13.97, S.D.=1.06) 2. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ: เทคนิค STAD เทคนิค KWDL ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

อ้างอิงบทความนี้

ปิยะดา สั่นกลาง พรพิทักษ์ เหมบาสัตย์ และวรรณพล พิมพะสาสิทธิ์. (2562). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL. วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา, 2(2), 145-153.

The development of problem-solving skill in ratios and percentages for Grade-8 students by incorporating cooperative learning STAD technique into KWDL technique

Piyada Luenklang¹ Ponpitak Hembasat² and Wannapol Pimpasalee^{3,*}

¹*Bachelor of Education Program in Mathematics, Kalasin University*

²*Department of Innovation for Local Development, Faculty of Liberal Arts, Kalasin University*

³*Department of Science and Mathematics, Faculty of Science and Health Technology, Kalasin University*

* Email: pwannapol@yahoo.com

Received <18 June 2019>; Revised <31 July 2019>; Accepted <04 August 2019>

Abstract

Solving mathematical problems is a basic skill for students at all educational level. One of the most popular ways to train a student to solve a problem by emphasizing the thinking process of the students is to train the students with problem-solving skills based on KWDL technique. By this reason, the purpose of this study were to: 1. study the students' problem- solving skills in ratios and percentages for grade-8 students with STAD technique into KWDL technique, 2. compare the students' problem-solving skills in ratios and percentages for grade-8 students before and after studying with STAD technique into KWDL technique. The samples of this study were 39 grade-8 students at Kamalasai School, Kamalasai district, Kalasin province studying in the first semester of the academic year 2018. Instruments were instructional plans based on incorporating STAD technique into KWDL technique and evaluation form on analytical problem- solving skills. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation and t-test. The results of the study were as follows: 1. the percentage of students' problem-solving skills outcome was 69.85 ($\bar{x}$ =13.97, S.D.=1.06), 2. the students' posttest of problem-solving skills in ratios and percentages studied by incorporating STAD technique into KWDL technique was significantly higher than the pretest with statistically significant at the 0.01 level.

Keywords: STAD technique, KWDL technique, problem-solving skills

Cite this article:

Luenklang, P., Hembasat, P. and Pimpasalee, W. (2019). The development of problem-solving skill in ratios and percentages for Grade-8 students by incorporating cooperative learning STAD technique into KWDL technique (in Thai). *Journal of Science and Science Education*, 2(2), 145-153.

บทนำ

การศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญของการพัฒนาประเทศ เพราะการศึกษาเป็นสิ่งที่ช่วยขัดเกลาให้เยาวชนเป็นทั้งผู้มีความรู้ความสามารถและดำรงตนให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข รวมถึงเป็นคนดีของสังคมซึ่งสอดคล้องกับนโยบายในการจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดไว้ในรัฐธรรมนูญ บุคคลย่อมมีสิทธิเสมอกันในการรับการศึกษาไม่น้อยกว่า 12 ปีที่รัฐจะต้องจัดให้อย่างทั่วถึงอย่างมีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย การศึกษาทางเลือกของประชาชน การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้ตลอดชีวิต ย่อมได้รับความคุ้มครองและเหมาะสมที่ได้รับจากรัฐ ดังนั้นการพัฒนาการศึกษาต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้พัฒนาเต็มศักยภาพของตนให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้หรือสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง แนวการจัดการเรียนการสอนใหม่จึงมุ่งเน้นการลงมือปฏิบัติให้สอดคล้องกับชีวิตจริงโดยการใช้เครือข่ายการเรียนรู้ที่มีอยู่รอบตัว ซึ่งผู้เรียนสามารถสร้างการแลกเปลี่ยนถ่ายทอด และกระจายความรู้สึกันและกันได้อย่างกว้างขวาง ต่อเนื่องตลอดชีวิตโดยมีผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง หรือสนับสนุนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนสามารถคิดเป็น ทำเป็น มีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต รู้เท่าทันโลกเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงสามารถส่งสมทุนทางปัญญา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (Ministry of Education, 2010) ซึ่งสอดคล้องกับที่ Someprayoon (1998) กล่าวว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อทุกคน ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และจำเป็นมากยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต เพราะคณิตศาสตร์นอกจากจะเป็นเครื่องมือสำหรับการดำรงชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ทั่วไปของวิทยาการแขนงต่างๆ ซึ่งทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่ควรปลูกฝังตั้งแต่เด็ก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Eisenmann *et al.* (2015) ที่ได้ทำการศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับนักเรียน 62 คนที่มีอายุระหว่าง 12-18 ปีผ่านกลยุทธ์วิธีสถิติ พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดีขึ้น นอกจากนี้เทคนิคที่กล่าวมาข้างต้นยังมีเทคนิคการสอนอีกหลายเทคนิค โดย Salae, Pakongpun and Dokchan (2018) ได้ทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เรื่องค่ากลางของข้อมูล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เรื่องค่ากลางของข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมากขึ้นไป สำหรับ Shinno and Sriprom (2014) ก็ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้รูปแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้รูปแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิธีการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD คือ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่ง ที่มีชื่อเต็มว่า Student Teams Achievement Divisions เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 2-3 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน

การสอนแบบเทคนิค KWDL ได้พัฒนาขึ้นโดย Ogle (1986) เพื่อใช้สอนและฝึกทักษะทางการอ่าน และต่อมาได้พัฒนาให้สมบูรณ์ขึ้น โดยเพิ่มการเขียนผังสัมพันธ์ทางความหมาย (Semantic Mapping) สรุปเรื่องที่อ่าน และมีการนำเสนอเรื่องจากผังอันเป็นการพัฒนาทักษะการเขียนและพูด นอกเหนือไปจากทักษะการฟัง และการอ่าน โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือการสอนทักษะภาษา แต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนวิชาอื่น ๆ ที่มีการอ่านเพื่อทำความเข้าใจ เช่น วิชาสังคมศึกษา วิทยาศาสตร์

คณิตศาสตร์ เป็นต้น เพราะว่าผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง การวางแผน การตั้งจุดมุ่งหมาย ตรวจสอบความเข้าใจในตนเอง การจัดระบบข้อมูล เพื่อตั้งมาใช้ภายหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีประโยชน์ในการฝึกทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียนสรุป และนำเสนอ โดยมีขั้นตอนการเรียนการสอน 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 K (What we know) นักเรียนรู้อะไรบ้างในเรื่องที่จะเรียนหรือสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง ขั้นที่ 2 W (What we want to know) นักเรียนหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบหรือสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้ ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) นักเรียนจะต้องทำอะไรบ้างเพื่อหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ หรือสิ่งที่ตนเองต้องการรู้ ขั้นที่ 4 L (What we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

โรงเรียนกมลาลัย อำเภอกมลาลัย จังหวัดกาฬสินธุ์ มีการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 ห้องเรียน ในการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ทั้งนี้เกิดจากสาเหตุสำคัญ คือผู้เรียนไม่สนใจเรียน และวิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่เป็นจึงเป็นเหตุให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยเฉพาะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครูวิชาการและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนมีความเห็นตรงกันว่านักเรียนมีปัญหามากที่สุด จึงเป็นปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไขหรือพัฒนาโดยเร่งด่วน

จากความสำคัญที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกมลาลัย อำเภอกมลาลัย จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ซึ่งผู้วิจัยคาดว่า การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและสนุกสนานในการเรียนรู้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนส่งเสริมผู้เรียนให้มีโอกาสพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ และนำความรู้ไปเชื่อมโยงการเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่องต่อไปตลอดไปถึงการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL

วิธีดำเนินการวิจัย

1. แบบแผนการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียน
2. ประชากรและกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

2.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนกมลาลัย อำเภอกมลาลัย จังหวัดกาฬสินธุ์

2.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 39 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนกมลาลัย อำเภอกมลาลัย จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (simple random sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รหัสวิชา ค22101 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

3.1.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.1.3 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักการและขั้นตอนของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7 แผน ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้หรือแหล่งการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผล ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

3.1.3.1 ขั้นจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ ดำเนินการดังนี้

1) ทบทวนความรู้เดิมให้กับนักเรียนแต่ละคน โดยการจัดกิจกรรมจับคู่บัตรคำตอบ
2) ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่ม นักเรียนละความสามารถเป็นคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 2 คน และให้แต่ละกลุ่มตั้งชื่อกลุ่มของตนเอง

3) ครูแจ้งวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ให้เข้าใจอีกครั้งว่าสมาชิกทุกคนต้องมีการบทบาทหน้าที่รับผิดชอบ คอยช่วยเหลือและแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน หลังจากนั้นครูทำการสอนเนื้อหาใหม่โดยการยกตัวอย่างโจทย์แล้วให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โจทย์โดยใช้เทคนิค KWDL ได้แก่ ขั้นที่ 1 K (What we know) สิ่งที่เราต้องรู้ให้ทราบมีอะไรบ้าง ขั้นที่ 2 W (What we want to know) สิ่งที่เราต้องการทราบคืออะไร ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) จะต้องทำอะไรบ้างเพื่อหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ และขั้นที่ 4 L (What we learned) สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

3.1.3.2 ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ครูแจกใบความรู้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ให้ระดมสมองและช่วยกันวิเคราะห์และเขียนลงในใบความรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL ดังนี้

- 1) นักเรียนช่วยกันคิดว่าโจทย์ให้ข้อมูลอะไรกับนักเรียนบ้าง (ขั้น K)
- 2) นักเรียนอภิปรายกันกลุ่มว่าคำตอบที่โจทย์ต้องการคืออะไร พร้อมเสนอวิธีแก้ปัญหา (ขั้น W)
- 3) นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีที่ได้เสนอไว้ (ขั้น D)
- 4) นักเรียนนำเสนอข้อสรุปที่ได้จากการแก้ปัญหา (ขั้น L)

หลังจากนั้นให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอสิ่งที่ได้ทำในใบความรู้ และให้เพื่อน ๆ ในชั้นเรียนช่วยกันซักถามและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม

3.1.3.3 ขั้นทดสอบ ดำเนินการดังนี้ (1) ครูแจกแบบทดสอบให้นักเรียนคนละ 1 ชุด (2) นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบโดยไม่ปรึกษากัน (3) เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนเปลี่ยนกระดาษคำตอบเพื่อสลับกันตรวจ (4) ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ พร้อมกับชมเชยผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด (5) นำคะแนนของทุกคนในกลุ่มมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่มเพื่อไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และ (6) เก็บคะแนนจริงของนักเรียนแต่ละคนเป็นผลทดสอบย่อยของบทเรียน

3.1.3.4 ขั้นสรุป ดำเนินการโดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายให้ได้ข้อสรุป จากการทำกิจกรรมและการนำเสนอหน้าชั้นเรียน ตามสาระสำคัญและครูให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ขององค์ประกอบ หลังจากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะมาปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นและจัดพิมพ์เพื่อใช้ประกอบการสอนต่อไป

3.2 แบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

3.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 30 ข้อ

3.2.3 นำแบบทดสอบเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามประเด็นหลักแล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับศัพท์เฉพาะ IOC (Index of Item Object Congruence) เพื่อตรวจสอบ พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และเนื้อหาโดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ของการเรียนรู้ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

3.2.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ที่ผ่านการพิจารณาความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนจำนวน 46 คน ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มาแล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองสอบ มาหาคุณภาพของข้อสอบ โดยการหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ คัดเลือกข้อสอบไว้ จำนวน 20 ข้อ โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20-0.80 และมีค่า

อำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20–1.00 แล้วจัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ฉบับจริงที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้ว เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

4. ขั้นตอนในการทดลอง

4.1 ก่อนการทดลองโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดความรู้ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 20 ข้อ เพื่อเก็บข้อมูลไว้เปรียบเทียบกับคะแนนที่วัดได้จากการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้

4.2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 7 แผน แผนละ 50 นาที รวม 7 วัน โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยในการเรียนรู้ในแต่ละแผนนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยตามที่ได้กล่าวไว้ในการสร้างแผนการเรียนรู้ในหัวข้อ 3.1.3 รวมทั้งทำการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มตาม แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยผู้วิจัย ตัวผู้เรียน และเพื่อนนักเรียนในกลุ่ม

ตารางที่ 1 กำหนดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้และพฤติกรรมของนักเรียน

ลำดับที่	วัน	แผนการจัดการเรียนรู้	พฤติกรรม
1	จันทร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ	นักเรียนสามารถเปลี่ยนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละได้
	พุธ	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน	นักเรียนสามารถเปลี่ยนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วนได้
	พฤหัสบดี	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ	นักเรียนสามารถคำนวณเกี่ยวกับร้อยละได้
2	จันทร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละได้
	พุธ	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละได้
	พฤหัสบดี	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ยคงต้นและดอกเบี้ยทบต้น	นักเรียนสามารถคำนวณดอกเบี้ยคงต้นและดอกเบี้ยทบต้นได้
3	จันทร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับราคาขาย ราคาซื้อ กำไรและขาดทุน	นักเรียนสามารถคำนวณราคาขาย ราคาซื้อ กำไรและขาดทุนได้

4.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบวัดความรู้ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ หลังการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL และการใช้คำถามชุดเดียวกันกับที่ใช้การจัดการเรียนรู้ก่อนการทดลอง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL และการใช้คำถามโดยผู้วิจัยเป็นผู้ทำการทดสอบวัดความรู้ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

4.4 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ประมวลผลข้อมูลดังนี้

5.1 วิเคราะห์ผลลัพธ์ของทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยใช้ค่าเฉลี่ยและร้อยละของคะแนนเฉลี่ย

5.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที่แบบตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (t – test for dependent for samples)

ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้สามารถสรุปผลการวิจัยได้เป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1. การศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ซึ่งแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ มีค่าสถิติพื้นฐาน คือ คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ดังปรากฏในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่ม ตัวอย่าง 39 คน	ก่อนการจัดการเรียนรู้ (20 คะแนน)	หลังการจัดการเรียนรู้ (20 คะแนน)	คะแนนที่เพิ่มขึ้น
ค่าเฉลี่ย	6.74	13.97	7.23
S.D.	1.76	1.06	2.05
ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	33.7	69.85	36.15

เมื่อนักเรียนผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL แล้วทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.97 คิดเป็นร้อยละ 69.85 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.06 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 36.15% จากก่อนการจัดการเรียนรู้

2. การเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL เป็นการนำคะแนนที่ได้จากการวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ มาหาผลต่าง โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน คือ t-test (Dependent for Samples) ซึ่งผลวิเคราะห์แสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากการวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL

ผลสัมฤทธิ์	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	39	6.74	1.76	282	2,282	17.86*
หลังเรียน	39	13.97	1.06			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 3 พบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.97 คิดเป็นร้อยละ 69.85 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.06 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 36.15% จากก่อนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นผลมาจากการสอนแบบเทคนิค KWDL นั้นเน้นการเรียนการสอนที่เป็นขั้นตอนซึ่งมี 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 K (What we know) นักเรียนรู้อะไรบ้างจากโจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ขั้นที่ 2 W (What we want to know) นักเรียนหาสิ่งที่โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ต้องการทราบ ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) นักเรียนหาวิธีการให้ได้มาซึ่งคำตอบของโจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ขั้นที่ 4 L (What we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้จากโจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และได้ใช้เทคนิค

การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มๆ ทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งได้มีโอกาสช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อน และนักเรียนที่เรียนปานกลางก็คอยช่วยเหลือและแลกเปลี่ยนความรู้กับกลุ่มเรียนเก่งและเรียนอ่อน โดย Mudwan (2009) ที่ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.13 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.2 จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 1.54 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 2.81 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sangsawang and Laisema (2017) ศึกษาผลการใช้การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียออนไลน์แบบสถานการณ์จำลองร่วมกับเทคนิค KWDL ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดไร่ขิง พบว่าผลการประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียออนไลน์แบบสถานการณ์จำลองร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงินของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียน พบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 เมื่อเทียบกับเกณฑ์อยู่ในเกณฑ์ดี

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 6.74 คะแนน และค่าเฉลี่ยหลังการทดลองเท่ากับ 13.97 คะแนน และมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL สูงกว่าก่อนใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL มีลักษณะการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่แบ่งกลุ่มละความสามารถในการเรียน ทำให้นักเรียนในกลุ่มได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถแก้ไขโจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ อย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Srisuantang (2013) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL ซึ่งพบว่าผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาระคน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิค KWDL แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pengjan, Tanachaikhan and Panyapreuk (2017) ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งนักเรียนที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.97 คิดเป็นร้อยละ 69.85 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.06 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 36.15%

2. ผลสัมฤทธิ์ของทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาและเปรียบเทียบทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ที่สอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL กับวิธีการสอนอื่น ๆ

2. ควรแจ้งคะแนนในการทำใบงานหลังเรียนทุกครั้งเพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับให้นักเรียนรู้ถึงพัฒนาการของตน พร้อมกับช่วยเสริมแรงให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น
3. ควรมีการสร้างนวัตกรรมหลากหลายชนิด เช่น บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอนหนังสืออ่านประกอบ หรือสื่อที่ใช้กับสื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- Eisenmann, P. Novotná, J. Příbyl, J. and Břehovský, J. (2015). The development of a culture of problem solving with secondary students through heuristic strategies. **Mathematics Education Research Journal**, 27, 535-562.
- Ministry of Education, Thailand. (2010). **Basic education core curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)** (in Thai). Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand Ltd.
- Mudwan, C. (2009). A study of mathematics problem-solving abilities and group process abilities of primary grae-5 students taught by STAD teaching technique together with KWDL teaching technique (in Thai). **Master's Thesis of Education in Curriculum and Instruction**. Songkhla: Thaksin University.
- Ogle, D. M. (1986). K-W-L: A teaching model that develops active reading of expository text. **Reading Teacher**, 39(6), 564-570.
- Pengjan, C., Tanachaikhan, N. and Panyapreuk, S. (2017). The learning management by using KWLD technique to develop learning achievement in mathematics entitle “sentence problems” of Prathomsuksa 6 students (in Thai). **Journal of Graduate Research**, 8(1), 71-82.
- Salae, S, Pakapongpun, A. and Dokchan, R. (2018). The effect of using learning management KWDL technique on measures of central value for Mathayomsuksa 5 student's mathematics learning achievement and communication abilities (in Thai). **Journal of Education Naresuan University**, 20(4), 35-44.
- Sangsawang, P. and Laisema, S. (2017). The development of simulation multimedia online lesson together with kwdl technique towards mathematical problems solving ability of Prathomsuksa 3 students Watraikhing (Sunthornutis) School (in Thai). **Veridian E-Journal, Silpakorn University: Humanities, Social Science and Arts (Thai edition)**, 10(2), 2250-2266.
- Shinno, B. and Sriprom, M. (2014). Development of The STAD cooperative learning in conjunction with the mathematical modelling affecting mathematical problem solving abilities, teamwork behaviors, and attitudes toward mathematics of Mathayom Suksa 4 students (in Thai). **Graduate Studies Journal**, 11(52), 75-88.
- Someprayoon, W. (1998). **Research and development of instructional model and instruction media in mathematics** (in Thai). Bangkok: Faculty of Education, Srinakharinwirot University.
- Srisuantang, A. (2013). The development of learning outcomes on mix-problems of fourth grade students taught by brain-based learning (BBL) together with KWDL technique. **Veridian E-Journal, Silpakorn University: Humanities & Social Science and Science (Thai edition)**, 6(2), 223-236.