

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้สมการการบวก ลบ คูณ และ
หารจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนทรายคำ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2

Action Research on Improving the Ability to Solve Equations of Addition,
Subtraction, Multiplication and Division of Integers for Prathom Suksa 6
Students at Ban Nonsaikham School under the Office of Sakon Nakhon
Primary Educational Service Area 2

รัชณี กันบุรมย์¹ สราญ กำจัดภัย²

Ratchanee Kunburom¹, Sumran Gumjudpai²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้สมการการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนทรายคำ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ภายหลังจากพัฒนาให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านโนนทรายคำ จำนวน 14 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้สมการการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มบวก จำนวน 5 ชุด 2) แบบบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน 4) แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน และ 5) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้สมการการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มบวก

การวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการซึ่งมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์สภาพปัญหาและหาแนวทางแก้ไข ขั้นตอนที่ 2 วางแผนดำเนินการแก้ปัญหาหรือพัฒนา ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหาหรือพัฒนา ขั้นตอนที่ 4 ประเมินและสรุปผลการพัฒนา โดยดำเนินการพัฒนาเป็น 5 วงรอบ คือ วงรอบที่ 1 พัฒนาพื้นฐานเกี่ยวกับสมการ วงรอบที่ 2 พัฒนาการแก้สมการการบวกและการลบ วงรอบที่ 3 พัฒนาการแก้สมการการคูณและการหาร วงรอบที่ 4 พัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาสมการ วงรอบที่ 5 พัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาสมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่าและเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่าแล้วนำข้อมูลที่ได้จากการพัฒนาในแต่ละวงรอบมาวิเคราะห์และปรับแผนพัฒนาในวงรอบต่อไป

ผลการวิจัยพบว่า

1. ภายหลังจากพัฒนานักเรียนทั้ง 14 คน มีความสามารถในการแก้สมการการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มบวก ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2. การนำกระบวนการวิจัยปฏิบัติการมาใช้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้การรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้สมการการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มละความสามารถ เป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่างๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการแสวงหาความรู้และทักษะการคิด การแก้ปัญหา นักเรียนที่เก่งช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนกว่า ทำให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย นักเรียนแต่ละคนรู้จักหน้าที่และบทบาทของตน กล้าแสดงออก ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น การทำแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรม ทำให้นักเรียนทราบระดับความสามารถและข้อบกพร่องของตนเอง สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ทันที การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน คิด วิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีความรอบคอบในการทำงานมากขึ้น

คำสำคัญ การวิจัยปฏิบัติการ การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL

ABSTRACT

This study was conducted to improve the ability to solve equations of adding, subtracting, multiplying, and dividing the integers of Prathom Suksa 6 students at Ban Nonsaikhram school under the Office of Sakon Nakhon Primary Educational Service Area 2 to surpass the set criteria of 70 percent after the development. The target subjects were 14 Prathom Suksa 6 students who were studying in the first semester of 2014 academic year at Ban Nonsaikhram school.

The instruments used in this development included 1) five activity packages of promoting the ability to solve equations of adding, subtracting, multiplying, and dividing the integers, 2) the form to record the results and effects of installing the learning activity packages, 3) the form to observe the students' behaviors, 4) the form to record the students' learning, and 5) the test to examine the students' ability to solve equations of adding, subtracting, multiplying, and dividing the integers.

The investigation adopted an action research which comprised of 4 phases: 1) analyzing the conditions and status of the problems in order to find the solutions, 2) planning for development by fixing the found problems, 3) acting on solving the problems for the improvement, and 4) evaluating the planned development to conclude the investigation by employing 5 cycles of development that included: cycle 1) developing the basics involving equations, cycle 2) developing the equations of addition and subtraction, cycle 3) developing the equations of multiplication and division, cycle 4) developing the ability to solve mathematics questions of equations, cycle 5) developing the ability to solve mathematics equation questions which contained both the known and unknown variables. All information obtained from each cycle was collected and diagnosed and analyzed for the adjustment and improvement in the next cycles.

The study yielded these results:

1. After the development, all 14 students' ability to solve equations of adding, subtracting, multiplying, and dividing the integers surpassed the set criteria of 70 percent.

2. An integration of action research, learning activity packages, STAD teaching technique, and KWDL technique to develop Prathom Suksa 6 students' ability to solve equations of adding, subtracting, multiplying, and dividing the integers resulted positively in different dimensions. The students could learn together from their group formed from mixed capacities. These combined approaches helped build up the students' mutual and group learning, mutual interaction, social skills–communication skills, team working skills, knowledge questing skills, and problem solving skills. The better students could assist those who were worse. They could have fun, interest and enthusiasm while studying. The students learnt to be responsible for their jobs; how to demonstrate their roles, dared to assert their thoughts, and to accept and listen to other people's opinions. The mini-tests taken from different activity packages made the students recognize their potential and inabilities enabling them to fix the problems and mistakes right away. STAD and KWDL techniques helped them learn how to solve, think and analyze these problems and mistakes systematically. They became more careful when working on their jobs.

Keywords : Action Research Learning Package, Cooperative Learning Techniques STAD,

Cooperative Learning with STAD Together with KWDL

กุ่มิหลั้ง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถึถ้วรรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 1)

สภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จะเห็นได้จาก รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-net) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 ระดับชาตินักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.77 ระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.85 และในปีการศึกษา 2556 ระดับชาติ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 41.95 ระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 46.92 (โรงเรียนบ้านโนนทรายคำ, 2557, หน้า 18) ซึ่งไม่ถึงร้อยละ 50 จากปัญหาดังกล่าวอาจเนื่องมาจาก เนื้อหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการคิดคำนวณ ความคิดรวบยอดและทักษะที่มีโครงสร้างแสดงความเป็นเหตุเป็นผล สื่อความหมาย โดยใช้สัญลักษณ์ซึ่งเป็นลักษณะนามธรรมยากต่อการเรียนรู้ทำความเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว (ยุพิน พิพิธกุล, 2545, หน้า 1-3) ผู้เรียนขาดทักษะ

การคิดคำนวณ ขาดความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา อ่านและแปลความโจทย์ปัญหาไม่ได้ ขาดทักษะ ในการแก้โจทย์ปัญหา ขาดความตระหนักในความสมเหตุ สมผลของคำตอบ ผู้เรียนขาดความสนใจ มีเจตคติที่ไม่ดี ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ (ชัมย์พร พุทธิวานิชย์, 2553, หน้า 4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูส่วนใหญ่จะเสนอ เนื้อหาโดยอธิบาย ยกตัวอย่างบนกระดานดำ ตั้งคำถามให้ นักเรียนตอบ และทำแบบฝึกหัดตามตัวอย่าง ครูไม่ให้ออกาสนักเรียนได้คิดอย่างอิสระ (วิรัชญา เพ็งธรรม, 2550, หน้า 2) ครูใช้เทคนิคและวิธีสอนไม่เหมาะสมกับเนื้อหาขาด ความแม่นยำในเนื้อหาคณิตศาสตร์ ใช้วิธีสอนแบบบรรยาย อย่างเดียว (พิมพ์ภรณ์ สุขพวง, 2548, หน้า 6-7) จึงส่งผล ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ต่ำ

เมื่อรวบรวมและวิเคราะห์หาสาเหตุ พบสาเหตุ 3 ด้าน คือ ด้านผู้เรียน ได้แก่ 1) ขาดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากกิจกรรมไม่หลากหลาย ไม่เร้าความสนใจของผู้เรียน 2) ผู้เรียนขาดทักษะด้านการคิดคำนวณ ซึ่งเป็น พื้นฐานสำคัญในการแก้โจทย์ปัญหา โดยเฉพาะการคูณ และการหาร เช่น คูณเลขตั้งแต่สองหลักขึ้นไปไม่เป็น จะคูณหลักหน่วยได้ถูกต้อง เมื่อนำหลักสิบไปคูณหลัก หน่วย จะนำผลลัพธ์ไปวางไว้ไม่ตรงกับหลักสิบ คูณหลักสิบ ที่มีการทด จะทดเลขไว้ไม่ถูกหลักที่คูณ ทำให้ได้คำตอบ ไม่ถูกต้อง ด้านการหาร เมื่อหารจำนวนที่มีหลายหลัก จะนำผลหารไปวางไว้ไม่ตรงกับตัวตั้งทำให้ได้คำตอบไม่ ถูกต้อง 3) ขาดพื้นฐานความรู้เดิม เนื่องจากขาดการฝึกฝน 4) คติวิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ คือ ผู้เรียนไม่สามารถ บอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้ โจทย์ถามอะไร จะต้องใช้ วิธีการใดในการแก้ปัญหาจึงจะได้คำตอบ ด้านครู ได้แก่ 1) ครูขาดเทคนิควิธีการที่ดีในการสอน ขาดสื่อการเรียน การสอน 2) ไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบด้วย ตนเอง ครูเป็นผู้ชี้คำตอบ และด้านผู้ปกครอง ได้แก่ ผู้ปกครองไม่ดูแลเอาใจใส่เด็ก ปัญหาดังกล่าวจำเป็นต้อง หาแนวทางในการแก้ปัญหา จากการศึกษาค้นคว้าพบว่าการวิจัยปฏิบัติการเป็นการวิจัยประเภทหนึ่งที่สามารถ พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนให้ ประสบผลสำเร็จมากขึ้น เนื่องจากเป็น กระบวนการแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ หรือสร้าง

เสริมพฤติกรรมที่พึงประสงค์ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยผู้สอนหรือเป็นกระบวนการค้นหาแนวทาง หรือวิธีการ รวมถึงการพัฒนานวัตกรรมต่างๆ ที่เหมาะสมเป็นระบบ โดยผู้สอน สำหรับนำมาทดลองใช้เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนา ผู้เรียนหรือพัฒนาการเรียนการสอนให้ดีขึ้น (สำราญ กำจัดภัย, 2553, หน้า 6) เป็นงานวิจัยที่มีกระบวนการปฏิบัติ อย่างเป็นระบบ เป็นการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาที่ดำเนินการ อยู่ภายใต้สถานการณ์ปกติตามความเป็นจริง มีการ ประเมินผลเป็นระยะๆ ผู้วิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมใน การปฏิบัติและวิเคราะห์หาแนวทางแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง ด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างละเอียดในระหว่าง การดำเนินการวิจัย มีลักษณะการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน คือ การวางแผนการปฏิบัติจริง การสังเกตและ การสะท้อนการปฏิบัติ การดำเนินการต่อเนื่องไปจนกว่าจะ ได้ข้อสรุปที่แก้ไข้ปัญหาได้จริง (เบญจวรรณ รอดแก้ว, 2550, หน้า 25-28) จะเห็นได้จากงานวิจัยของ วิรัชญา เพ็งธรรม (2550, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิจัย เชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน อนุบาลสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1 พบว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมายหลังการพัฒนาทักษะ การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการวิจัย เชิงปฏิบัติการมีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ คือ ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 92 และผ่านเกณฑ์ที่กระทรวง ศึกษาธิการ กำหนดร้อยละ 100

นอกจากนี้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่สามารถ พัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จและเป็น ที่ยอมรับกัน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมมีหลาย วิธี เช่น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการกลุ่ม เน้นกระบวนการคิด เน้นกระบวนการสืบสวนสอบสวน เน้นกระบวนการการเรียนรู้ด้วยตนเอง (ทีศนา แชมมณี, 2553, หน้า 265-271) และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งเหมาะ สำหรับวิชาที่เน้นคำถามแบบที่ต้องการคำตอบที่ถูกที่สุด เพียงคำตอบเดียว (สมศักดิ์ ภูมิภาคาวรรณ, 2545, หน้า 4) ซึ่งมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน

คณิตศาสตร์เพราะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์จะถามคำถามที่ต้องการคำตอบที่ตรงไปตรงมาเพียงคำตอบเดียว รูปแบบของเทคนิค STAD จะมีการแบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่ม เพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้เนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้วทำการทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนนำเอามาบวกเป็นคะแนนรวมของทีม ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนด เป้าหมายร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จทั้งของตนเอง และความสำเร็จของกลุ่ม โดยการสอนเริ่มที่ครูให้ความรู้ จากนั้นแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน แล้วให้ทำงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน อธิบายวิธีเรียน การทำแบบฝึกหัดซึ่งกันและกัน ในช่วงการทดสอบนั้นจะทำให้ทำเป็นรายบุคคล ไม่อนุญาตให้ช่วยเหลือกัน ในตอนท้ายจึงมีการคำนวณคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิค STAD ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจใฝ่รู้รับผิดชอบต่อตัวเองและต่อกลุ่ม ร่วมกับสมาชิกคนอื่น ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน ผู้เรียนได้ผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ ได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง และทำให้ผู้เรียนมีความตื่นตัว สนุกสนานกับการเรียนรู้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2547, หน้า 170-175) ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น ดังงานวิจัยของ ทศนีย์ บุตรอุดม (2552, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะ โรงเรียนบ้านโนนชาดวรูบลวิทยา อำเภอสร้างคอม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.57/80.13 นักเรียนมีการช่วยเหลือกันในการเรียน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมและทำแบบทดสอบย่อยได้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา

ของ รாதรี ศรีอุทธา (2553, บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง เวลา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองแขมอีโกล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนนั้น การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL เป็นรูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาที่ครูสามารถนำมาจัดการเรียนการสอน ซึ่งซอร์ และคณะ (Shaw et al., 1997) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เสนอขั้นตอนการสอนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 นักเรียนช่วยหาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์ สิ่งที่โจทย์กำหนด ให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ขั้นตอนที่ 2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาสิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโจทย์ หาความสัมพันธ์ของโจทย์และกำหนดวิธีการในการแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 3 นักเรียนทั้งชั้นหรือแต่ละกลุ่มช่วยกันดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาโจทย์ โดยเขียนโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ และขั้นตอนที่ 4 ให้นักเรียนทั้งชั้นหรือแต่ละกลุ่มสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหาโดยให้ตัวแทนกลุ่มออกนำเสนอแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหาและสรุปเป็นองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียน การใช้เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหา KWDL ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาสติปัญญาและช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม มีทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งจะส่งผลให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดีต่อไปโดยนักเรียนพิจารณาข้อความหรือคำถามที่กำหนดไว้ให้แล้วเป็นการกำหนดกรอบแนวคิดไม่ให้เบี่ยงเบนไปทางอื่น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบแยกแยะก่อนหาข้อสรุปด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน มีโอกาสได้เรียนรู้และฝึกวิธีคิดอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอนร่วมกัน (Shaw et al., 1997 อ้างถึงใน วีระศักดิ์ เลิศโสภา, 2544, หน้า 5) ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน กล้าแสดงความคิดเห็น และร่วมมือกันอภิปรายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา

นักเรียนได้ฝึกการวิเคราะห์ปัญหาเป็นขั้นเป็นตอน และได้รับประสบการณ์ใหม่ (พิมพ์ภรณ์ สุขพวง, 2548, หน้า 6) ช่วยให้เห็นสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังงานวิจัยของ สุมนา แก้วทาลี (2555, บทคัดย่อ) จิรากร สำเร็จ (2551, บทคัดย่อ)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อการสอนประเภทหนึ่ง ที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนได้ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ส่งเสริมการเรียนรู้และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม เกิดความกระตือรือร้นในการเรียน และมีโอกาสภาคภูมิใจในความสำเร็จโดยการทราบผลย้อนกลับทันทีหลังจากปฏิบัติกิจกรรมนั้นแล้ว (สุนันทา สุนทรประเสริฐ, 2547 อ้างถึงใน ลือชัย นรสาร, 2554, หน้า 3) ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้ มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงมล กุลตั้งธนาภรณ์ (2550, บทคัดย่อ) ชมัยพร พุทธิวานิชย์ (2552, บทคัดย่อ) และศศิรินทร์ บุทธิจักร (2553, บทคัดย่อ)

ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ต้องการศึกษาหาวิธีป้องกันและพัฒนาความสามารถในการแก้สมการ การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนเต็มบวก ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนทรายคำ ในปีการศึกษา 2557 ผู้วิจัยจึงได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาเป็นสื่อในการพัฒนาตามกระบวนการวิจัยปฏิบัติการ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้สมการการบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนเต็มบวก

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีความมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้สมการการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนทรายคำ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ภายหลังจากพัฒนา ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนทรายคำ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 14 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 จัดเตรียมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยศึกษาคู่มือ เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ชุด

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ มีดังนี้ แบบบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนและแบบฝึกในชุดกิจกรรม

2.4 เครื่องมือในการวัดและประเมินผลคือ แบบทดสอบย่อย เป็นแบบปรนัย จำนวน 5 ชุด

2.5 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้สมการ การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มบวก แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

2.6 คุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือตาม ขั้นตอน มีการตรวจสอบคุณภาพด้านความถูกต้องเหมาะสม ของเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์ด้านการ สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.4 หมายความว่า เหมาะสมมาก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.81

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยจะเก็บรวบรวมข้อมูลการ พัฒนาความสามารถในการแก้สมการการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

1.1 แบบฝึกในชุดกิจกรรม

1.2 แบบทดสอบย่อย เป็นแบบปรนัย จำนวน 5 ชุด จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เพื่อใช้ทดสอบเมื่อ สิ้นสุดการพัฒนาในแต่ละวงรอบ

1.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้สมการ การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มบวก แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยจะเก็บรวบรวมข้อมูลจาก การสังเกต การบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของ ผู้วิจัย การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน การตรวจบันทึก การเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม ข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 นักเรียนเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน มีความสุข ในการเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม นักเรียนทุกคนรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และ นักเรียนชอบการแข่งขันเพื่อที่จะให้กลุ่มของตนเองได้รับ รางวัล ซึ่งเห็นได้จากการสังเกตและการสะท้อนความคิดเห็น ของนักเรียนในแต่ละวงรอบ

1.2 การจัดกิจกรรมที่พัฒนานักเรียนให้มีความรู้ พื้นฐานในเรื่องสมการ โดยใช้เทคนิค STAD เป็นการจัดการ เรียนรู้แบบละความสามารถแต่ละกลุ่ม ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนได้ร่วมมือกันเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนผลัดกันเป็นผู้นำ ได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะ ทางสังคม ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ เอาใจใส่ตนเอง และกลุ่มร่วมกับเพื่อนสมาชิก นักเรียนเก่งช่วยเหลือ นักเรียนที่อ่อนในการเรียนรู้ในแต่ละวงรอบส่งผลให้การ พัฒนาความสามารถในการแก้สมการประสบความสำเร็จ

1.3 การจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ฝึกการแก้โจทย์ ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL โดยเริ่มวิเคราะห์โจทย์ ขั้นที่ 1 สิ่งโจทย์กำหนด หรือโจทย์บอกอะไรบ้าง (K) ขั้นที่ 2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และวางแผนแก้โจทย์ปัญหา (W) ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้โจทย์ ปัญหา (D) ขั้นที่ 4 สรุปความรู้ที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหา (L) และตรวจสอบคำตอบ ทำให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาตามศักยภาพของตนเองและมีการ พัฒนาการ

1.4 การสะท้อนผลการพัฒนาในแต่ละวงรอบของ การวิจัยปฏิบัติการ ทำให้ผู้วิจัยได้ทราบถึงสภาพและ ความต้องการของนักเรียน และสามารถพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมต่อไปให้มีความเหมาะสมกับ สภาพปัญหา สิ่งที่ต้องการพัฒนาและความต้องการของ นักเรียนในวงรอบต่อไป

2. ด้านพฤติกรรมของนักเรียน

2.1 นักเรียนสามารถร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความ สนุกสนาน มีความสุข กระตือรือร้นและไม่เบื่อหน่าย ในการเรียนรู้ตามกิจกรรมที่ผู้วิจัยจัดให้

2.2 นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีน้ำใจ และรู้จักรับผิดชอบบทบาทหน้าที่ของตนในการเป็นสมาชิกของกลุ่มมากขึ้น

2.3 นักเรียนมีความมั่นใจในตนเอง และกล้าแสดงออกมากขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนในกลุ่มกลางและกลุ่มอ่อน มีพัฒนาการดีขึ้นในการออกนำเสนอผลงานหน้าชั้น

2.4 นักเรียนมีความรอบคอบในการทำงาน ผลงานสะอาดและมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยมากขึ้น

3. ผลสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียน

จากการบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนสรุปได้ว่า นักเรียนส่วนมากชอบกิจกรรมที่ผู้วิจัยจัดให้ โดยเฉพาะกิจกรรมการแข่งขันเพื่อให้ได้รับรางวัลของแต่ละกลุ่ม การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการอย่างเป็นขั้นตอน และทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อน ทำให้นักเรียนไม่เครียดกับการเรียนรู้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ตามขั้นตอน ส่วนกิจกรรมที่นักเรียนไม่ชอบ ได้แก่ กิจกรรมการออกนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ส่วนมากจะเป็นนักเรียนกลุ่มอ่อน นักเรียนบางคนไม่ชอบการทำงานกลุ่ม เมื่อนักเรียนได้พัฒนาครบทั้ง 5 วงรอบแล้ว นักเรียนสามารถพัฒนาตนเอง ทำให้ความคิดเห็นต่อกิจกรรมที่ไม่ชอบเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น

4. สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไข

4.1 นักเรียนไม่ชอบการทำงานเป็นกลุ่ม ผู้วิจัยได้อธิบายและชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ เห็นความสำคัญของการทำงานกลุ่มและรู้จักบทบาทหน้าที่ของตนในการเป็นสมาชิกของกลุ่ม

4.2 นักเรียนไม่กล้าออกนำเสนอผลงานกลุ่ม โดยเฉพาะนักเรียนในกลุ่มอ่อน ผู้วิจัยแก้ไขโดยใช้คำถามกระตุ้นและให้นักเรียนได้ฝึกบ่อยๆ

4.3 ในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ มีนักเรียนที่ทำแบบฝึกไม่ได้ หรือทำแบบทดสอบย่อยไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้แก้ไขโดยลดจำนวนข้อของแบบฝึกทักษะลง สอนซ่อมเสริมในชั่วโมงว่าง ใช้กิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อน และให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเพิ่มเติมเป็นการบ้าน

5. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1 คะแนนระหว่างดำเนินการพัฒนา

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำแบบฝึกทักษะในชุดกิจกรรม และจากการทำแบบทดสอบย่อยทั้ง 5 วงรอบของนักเรียน พบว่า จากการทำแบบฝึกทักษะในชุดกิจกรรมทั้ง 5 ชุด นักเรียนทั้ง 14 คน ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 ทุกคน และมีคะแนนร้อยละเรียงตามชุดกิจกรรม ดังนี้ 90.60, 91.07, 91.71, 80.36 และ 81.19 ส่วนคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย พบว่า คะแนนจากแบบทดสอบย่อยท้าย วงรอบที่ 1 วงรอบที่ 2 และวงรอบที่ 3 นักเรียนได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกคน ส่วนวงรอบที่ 4 มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 คน วงรอบที่ 5 มีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 1 คน และมีคะแนนร้อยละเรียงตามวงรอบ ดังนี้ 84.29, 89.29, 81.40, 82.86 และ 85.00 สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ การประเมินผู้วิจัยได้สอนซ่อมเสริม ให้ทำแบบฝึกทักษะเพิ่มเติมเป็นการบ้าน ใช้กิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อน จนนักเรียนสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกคน

5.2 คะแนนเมื่อสิ้นสุดการพัฒนา

เมื่อดำเนินการพัฒนาครบทั้ง 5 วงรอบแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบวัดความสามารถในการแก้สมการการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มบวก ของนักเรียน พบว่า จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 43.63 คิดเป็นร้อยละ 87.29 และนักเรียนทั้ง 14 คน ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 ทุกคน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. สถิติวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้สมการการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนทรายคำ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ซึ่งกำหนดเกณฑ์การผ่านรายบุคคลร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผู้วิจัยได้ดำเนินการสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการทดสอบความสามารถในการแก้สมการการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนแยกเป็นรายบุคคล พบว่า นักเรียนทั้ง 14 คน มีความสามารถในการแก้สมการการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มบวก ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยคะแนนต่ำสุด คือ ร้อยละ 78 และคะแนนสูงสุด คือ ร้อยละ 98

2. การนำกระบวนการวิจัยปฏิบัติการมาใช้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้สมการการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มละความสามารถ เป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน รวมทั้งได้พัฒนาทักษะ ทางสังคมต่างๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการแสวงหาความรู้และทักษะการคิดการแก้ปัญหา นักเรียนที่เก่งช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนกว่า ทำให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย นักเรียนแต่ละคนรู้จักหน้าที่และบทบาทของตน กล้าแสดงออก ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น การทำแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนทราบระดับความสามารถและข้อบกพร่องของตนเอง สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ทันที การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน คิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ และมีความรอบคอบในการทำงานมากขึ้น

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้พบว่า ภายหลังจากพัฒนานักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้ง 14 คน มีความสามารถในการแก้สมการการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มบวก ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ ร้อยละ 78 และคะแนนสูงสุด คือ ร้อยละ 98 ซึ่งผลการพัฒนาครั้งนี้ประสบผลสำเร็จตามความมุ่งหมายที่วางไว้ ทั้งนี้อาจเพราะสาเหตุสำคัญๆ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสม สามารถยืดหยุ่นและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมขึ้นต้นจากผู้เชี่ยวชาญ มีการออกแบบกิจกรรมให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์และตัวชี้วัด มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ปฏิบัติร่วมกัน มีการช่วยเหลือกันระหว่างเพื่อนๆ นักเรียนที่เก่งช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนกว่า ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในด้านความคิดรวบยอดต่างๆ จากนั้นนักเรียนทำกิจกรรมเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล นักเรียนได้ร่วมกันคิดและร่วมมือกันปฏิบัติได้แก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้คิดอย่างเป็นขั้นตอนและคิดอย่างเป็นระบบ การทดสอบย่อยในแต่ละวงรอบ ผู้วิจัยเฉลยทันทีที่นักเรียนทำเสร็จ ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกชื่นชอบ เพราะถ้าเกิดการผิดพลาดนักเรียนจะรู้ถึงข้อผิดพลาดนั้นๆ และสามารถซักถามข้อผิดพลาดนั้นได้ทันที นักเรียนสามารถนำข้อผิดพลาดดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขให้เกิดองค์ความรู้ที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ยูพิน พิพิธกุล (2530, หน้า 88 อ้างถึงใน ลือชัย นรสาร, 2554, หน้า 121) ที่ว่า กิจกรรมที่ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ทราบผลได้อย่างชัดเจนทันทีทันใดนั้น เป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดการกระตือรือร้นในการเรียนรู้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุพิชชา ทะแพงพันธ์ (2550, หน้า 63) และชัมย์พร พุทธิวาณิชชัย (2553, หน้า 195) ที่กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ

กิจกรรมต่างๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ผู้เรียนทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ อย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่ายหรือเกิดความท้อถอยในการเรียน เพราะผู้เรียนมีสิทธิ์ที่จะกลับไปศึกษาเรื่องที่ตนเองไม่เข้าใจใหม่ได้

ผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงกลม กุลตั้งธนานนท์ (2550, บทคัดย่อ) ลีอชัย นรสาร (2554, หน้า 123) ที่ได้ศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนแล้ว พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีระดับพฤติกรรม การแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับงานวิจัย ของ Mulcahy (2007, Abstract) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาพื้นที่ และเส้นรอบวงของวงกลม สำหรับนักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้และมีความสามารถในการถ่ายโอนความรู้ไปสู่ งานคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้

2. การนำกระบวนการวิจัยปฏิบัติการมาใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้สมการการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มบวก ของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถของแต่ละบุคคล มีการดำเนินการพัฒนาเป็นวงรอบต่อเนื่องตามขั้นตอน PAOR มีการสะท้อนผลการพัฒนาในแต่ละวงรอบ ทำให้ผู้วิจัยสามารถพัฒนา และปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ ให้มีความเหมาะสมกับความสนใจและความต้องการของนักเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินในวงรอบใด ผู้วิจัยได้พัฒนานักเรียนโดยการสอนซ่อมเสริม การทำแบบฝึกทักษะเพิ่มเติมเป็นการบ้าน และกิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อน จนนักเรียนสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดได้ทุกคน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ เบญจวรรณ รอดแก้ว (2550, หน้า 25-28) สุวิมล ว่องวานิช (2550, หน้า 21) และสำราญ กำจัดภัย (2553, หน้า 6) ที่กล่าวว่า การวิจัยปฏิบัติการเป็นกระบวนการแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์หรือส่งเสริมพฤติกรรมที่พึงประสงค์ของนักเรียนอย่างเป็นระบบ โดยครู หรือเป็นกระบวนการค้นหาแนวทางหรือวิธีการ รวมถึงการพัฒนานวัตกรรมต่างๆ ที่เหมาะสมสำหรับนำมาทดลองใช้เพื่อ

แก้ปัญหาลงมือทำอย่างต่อเนื่องด้วยการเก็บข้อมูลและทบทวนข้อมูลอย่างละเอียดในระหว่างการดำเนินการวิจัย มีลักษณะการดำเนินงานเป็นวงรอบต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน (P) การปฏิบัติจริง (A) การสังเกต (O) และการสะท้อนการปฏิบัติ (R) การดำเนินการต่อเนื่องไปจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่แก้ไขปัญหาได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิรัชญา เพ็งธรรม (2550, บทคัดย่อ) สุดารัตน์ ไชยรา (2554, บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กระบวนการวิจัยปฏิบัติการ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้นและมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

3. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL เป็นการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มละความสามารถ ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ และฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกันเป็นกลุ่ม ได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม และร่วมกันภาคภูมิใจในผลสำเร็จของกลุ่มเพื่อให้คะแนนกลุ่มสูงที่สุดสอดคล้องกับแนวคิดของ Slavin (1987, p. 69) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการสอนให้นักเรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มๆ แต่ละความสามารถนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือเพื่อนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันในการเรียนหรือทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้กลุ่มของตนประสบความสำเร็จ โดยในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้งมีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ คะแนนฐานให้นักเรียนทราบและเมื่อจัดการกิจกรรมการเรียนรู้จบในแต่ละหน่วยแล้ว จะมีการทดสอบย่อยนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อตรวจสอบความสามารถของนักเรียน คะแนนของแต่ละคนที่ได้จะส่งผลต่อคะแนนของกลุ่ม ถ้ากลุ่มใดทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัลและคำชมเชย ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนเพื่อจะทำคะแนนให้สูงกว่าคะแนนฐานที่เคยได้รับจึงทำให้ผลการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ แคทลียา ใจมูล (2550, หน้า 52)

ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยสำราญวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขียงราย เขต 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบหลังเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 24.90 คิดเป็นร้อยละ 83.00 สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ กมลทิพย์ กุลกิจ (2554, หน้า 116) ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็น ร้อยละ 83.92 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Adkinson (2008, unpagged) ได้วิจัยการเรียนรู้แบบให้ความร่วมมือ (Cooperative Learning) มีผลกระทบต่อการเรียนรู้และทัศนคติของเด็กผู้หญิงและเด็กผู้ชายที่มีต่อทักษะการเปลี่ยนแปลงด้านคณิตศาสตร์ในห้องเรียนเพศเดียวและห้องเรียนรวมเพศ หรือไม่ พบว่า การใช้วิธีสอนโดยใช้กลุ่มร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการใช้วิธีการสอนเป็นรายบุคคลตามปกติและมีทัศนคติ ตลอดจนปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อครูผู้สอนและกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาที่ได้เรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำกระบวนการกลุ่มและร่วมกันคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาสมการตามลำดับขั้นตอน โดยครูสอนนักเรียนให้เรียนรู้เนื้อหาใหม่จากแผนผัง KWDL พร้อมกันทั้งชั้นเรียนก่อนโดย K-What we know หมายถึงเรารู้อะไรจากโจทย์ปัญหาบ้างหรือโจทย์บอกอะไรบ้าง W-What we want to know หมายถึงเราต้องการทราบอะไรหรือโจทย์ต้องการหาคำตอบอะไร D-What we do หมายถึง เราต้องทำอะไรหรือมีวิธีการอย่างไรในการแก้โจทย์ปัญหาบ้าง L-What we learned หมายถึง เราเรียนรู้อะไรบ้างจากขั้นตอน D หรือคำตอบที่ได้จากขั้นตอน D คืออะไร จะตรวจสอบคำตอบได้อย่างไร โดยที่ลำดับขั้นตอนของเทคนิค KWDL มีการคิดวิเคราะห์ให้เข้าใจชัดเจนเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา การร่วมกันคิดทุกขั้นตอนภายในกลุ่ม ทำให้ทุกคนฝึกคิด ฝึกเขียน และมีการแข่งขัน

ระหว่างกลุ่ม ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการทำคะแนนของตนเองให้เพิ่มขึ้น เพื่อให้คะแนนของกลุ่มเพิ่มขึ้นสามารถเข้าสู่เกณฑ์ที่กำหนดได้ การตั้งคำถามเพิ่มเติมของครูในแต่ละขั้นของเทคนิค KWDL ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาคำตอบได้ดียิ่งขึ้น เป็นการกำหนดกรอบความคิดไม่ให้เป็นแบบไปทางทิศอื่น นักเรียนได้รับการฝึกคิดอย่างเป็นระบบและขั้นตอนร่วมกัน ช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนพัฒนาสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันจิรา หมุดหวาน (2552, บทคัดย่อ) บุญรัตน์ ฐิตยานุวัฒน์ (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ โสภิตา โตโสภณ (2556, หน้า 89) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองโตนประสาธน์วิทย์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ครูควรดำเนินการวิเคราะห์สภาพปัญหา และสาเหตุก่อนดำเนินการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน เพื่อจะได้แนวทางแก้ไขสภาพปัญหาที่เหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

1.2 ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรมีการแนะนำวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนก่อน และควรแนะนำนักเรียนในการทำงานกลุ่ม รวมทั้งมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ การให้ความร่วมมือในการทำงาน การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.3 ในการดำเนินการพัฒนาครูควรออกแบบกิจกรรม การพัฒนาให้หลากหลาย เช่น จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเทคนิค STAD เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครู และทบทวนโดยการทำกิจกรรมกลุ่มย่อย และเทคนิค KWDL ใช้ในการสอนแก้โจทย์คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับ การวิเคราะห์ ทำให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย

1.4 การจัดกิจกรรมพัฒนาสามารถยืดหยุ่นเวลาได้ เพื่อจะทำให้นักเรียนไม่ต้องกังวลในเรื่องของเวลา ครูควร พิจารณาความเหมาะสมของเวลาในแต่ละกิจกรรมใน ระหว่างดำเนินกิจกรรมนักเรียน

1.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค STAD และ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL จะเน้นการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ ผลงานที่ได้จะเป็นผลงานของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ทำให้มีนักเรียนบางคนไม่ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงาน กลุ่ม ขาดความรับผิดชอบ ครูจึงต้องแก้ไขพฤติกรรม ดังกล่าว และเสริมแรงทางบวกให้แก่ นักเรียน เพื่อให้ นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำกระบวนการวิจัยปฏิบัติการไปใช้ในการ พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสาระอื่นๆ ใน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.2 ควรนำรูปแบบการเรียนการสอน เทคนิค หรือ วิธีสอนอื่นๆ มาบูรณาการสอดแทรกในการพัฒนา

เอกสารอ้างอิง

- กมลทิพย์ กุลกิจ. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบ การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- แคลิยา ใจมูล. (2550). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยสามนิตวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาเชียงราย เขต 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- จันจิรา หมุดหวั่น. (2552). ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- จิรากร สำเร็จ. (2551). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยเน้นเทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัมย์พร พุทธิวานิชย์. (2551). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ดวงกมล กุลตั้งธนานนท์. (2550). การพัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ทัศนีย์ บุตรอุดม. (2552). การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับ แบบฝึกทักษะ. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิศนา แคมณี. (2553). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- บ้านโนนทรายคำ. (2556). เอกสารวิชาการ : รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประจำปีการศึกษา 2556. สกลนคร: ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนบ้านโนนทรายคำ.
- บุญรัตน์ ลีตยานุวัฒน์. (2553). การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เบญจวรรณ รอดแก้ว. (2550). การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน. สกลนคร: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- พิมพาภรณ์ สุขพวง. (2548). การพัฒนาผลการรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). จะสอนคณิตศาสตร์อย่างไร. วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี, 30(116), 15–22.
- ราตรี ศรีอุทธา. (2553). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่องเวลา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ลือชัย นรสาร. (2554). การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับเทคนิค KWDL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- วิรัชญา เพ็งธรรม. (2550). การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สกลนคร เขต 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- วีระศักดิ์ เลิศโสภา. (2544). ผลการใช้เทคนิคการสอน K-W-D-L ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศตินันท์ บุทธิจักร. (2553). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- โสภิตา โตโสภณ. (2556). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL. วิทยานิพนธ์ ค.ม. บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- สำราญ กำจัดภัย. (2553). เอกสารประกอบการสอนการวิจัยในชั้นเรียน (Classroom Action Research). สกลนคร: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สุदारัตน์ ไชยรา. (2554). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ จำนวนหลายหลัก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองแคนโคกสะอาด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

- สุมนา แก้วทาสี. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. (STAD) กับเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล. (KWDL). วิทยานิพนธ์ ค.ม. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สุวิมล ว่องวาณิช. (2550). การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2547). 20 วิธีจัดการเรียนรู้ พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2545). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง พิมพ์ครั้งที่ 5. เชียงใหม่: โรงพิมพ์แสงศิลป์.
- Adkinson, Jane Ellen. (2008). Does Cooperative Learning Affect Girls' and Boys' Learning and Attitudes Toward Mathematic Transformation Skills in Single-sex and Mixed-sex Classrooms?. *Dissertation Abstracts International*, 68(11), unpagged.
- Mulcahy, Candace A. (2007). *The effects of contextualized Instructional package on the area and perimeter performance of secondary students with emotional and behavioral disabilities*. Maryland: University of Maryland, College Park.
- Shaw, J.M., et al. (1997). *Cooperative Problem Solving: Using K-W-D-L as an Organizational Technique*. Retrieved from <http://eric.ed.gov>.
- Slavin, Robert E. (1987). Cooperative Learning and Individualized Instruction. *Arithmetic Teachers*, 45(3), 69.