

ผลการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา  
ตามแนวคิดของโพลยาที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์  
เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4

The Effects of Learning Using Team Game Tournament with Polya Problem-Solving  
Process on Mathematical Problem-Solving Skills and Mathematics Learning  
Achievement on Addition Subtraction Multiplication Division Number of Grade 4  
Students

สุรพล เมยดัง<sup>1</sup> ปาริชาติ ภูภักดี<sup>2</sup> ประวีณนุช วสุอนันต์กุล<sup>2</sup> รุจิเรศ กุลศรี<sup>3</sup>

E-mail: suraphon\_win@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา กับเกณฑ์คะแนนร้อยละ60 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา 3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 ระหว่างหลังเรียน โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา กับเกณฑ์คะแนนร้อยละ60 ซึ่งเป็นแผนการวิจัยแบบศึกษากลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง จำนวน 33 คน ซึ่งมาจากการเลือกแบบกลุ่ม(Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาจำนวน 4 แผน 2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7 โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (t-test One Sample) และการทดสอบทีแบบไม่อิสระจากกัน (t-test For Dependent Samples) ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ60อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา ทักษะการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ

Abstract

The purposes of this research were to 1. Compare the mathematical problem-solving skills on addition, subtraction, multiplication, division number of grade 4 students after learning by using the team game tournament with POLYA problem-solving process with 60 percent 2. compare the mathematical learning achievement on addition, subtraction, multiplication, division, number of grade 4 students before and after

<sup>1</sup> นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

<sup>2</sup> อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

<sup>3</sup> ครุ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านหมากแข้ง

learning by using the team game tournament with POLYA problem solving process 3. Compare the mathematical learning achievement on addition, subtraction, multiplication, division number of grade 4 students after learning by using the team game tournament with POLYA problem-solving process with 60 percent achievement criterion. The design of research was one-group pretest and posttest design. The subjects of this study were 33 grade 4 students in the first semester of the 2020 academic year at Banmakkhaeng school. They were randomly selected by cluster random sampling. The instruments used in the study were; 4 lessons plan, mathematical problem-solving skills test (with IOC of 1.00) and mathematical learning achievement test (with IOC of 1.00 and reliability of 1.00 by KR-20). The data were analyzed by mean, standard deviation, t- test for one sample, t-test for dependent samples.

The findings were as follow:

1. The mathematical problem-solving skills on “addition, subtraction, multiplication, division number” of the sample group after learning by using the team game tournament with POLYA problem-solving process question was statistically higher than the set 60 percent criterion at the .05 level of significance.
2. The mathematical learning achievement on “addition, subtraction, multiplication, division number” of the sample group after learning by using the team game tournament with POLYA problem-solving process question was statistically higher than before learning at the .05 level of significance.
3. The mathematical learning achievement on “addition, subtraction, multiplication, division number” of the sample group after learning by using the team game tournament with POLYA problem-solving process question was statistically higher than the set 60 percent criterion at the .05 level of significance.

**Keywords:** learning using team game tournament with POLYA problem-solving process, the mathematical problem-solving skills, the mathematical learning achievement, addition, subtraction, multiplication, division number

### ความเป็นมาของปัญหา

ประเทศไทยในปัจจุบัน พบว่านักเรียนมีพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ จากผลการทดสอบระดับชาติ O-Net เมื่อปี 2562 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562) ได้คะแนนเฉลี่ย 32.90 คะแนน และจากการพิจารณาคะแนนแยกตามกลุ่มสาระ พบว่า เนื้อหาในสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ มีคะแนนเฉลี่ย 33.60 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 และในปีการศึกษา 2562 พบว่าผลการทดสอบระดับชาติ O-Net ของโรงเรียนบ้านหมากแข้ง มีคะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ย 30.89 คะแนน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศ และพิจารณาแยกตามกลุ่มสาระ พบว่า เนื้อหาในสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ มีคะแนนเฉลี่ย 31.47 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนระดับประเทศเช่นกัน การจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่ายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งอาจส่งผลให้นักเรียนขาดกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุและปัจจัยหลายประการ เช่น หลักสูตร เนื้อหา ครูผู้สอน นักเรียน สภาพแวดล้อม ผู้ปกครอง การจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเทคนิคและวิธีการสอนของครู และอาจเนื่องมาจากครูทั่วไปมักเข้าใจว่าการสอนคณิตศาสตร์คือสอนหรืออธิบายเนื้อหาสาระ แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดก็เป็นการเพียงพอ แท้จริงแล้วการสอนคณิตศาสตร์ทุกเรื่องต้องพยายามให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงควบคู่กับการคำนวณ สิ่งแรกคือการลงมือปฏิบัติ การพิสูจน์ การตรวจสอบ แล้วให้ทำแบบฝึกหัด และในบางเรื่องครูต้องสาธิตให้เข้าใจหลักการควบคู่กับการอธิบาย (สมนึก ภัททิยธนี, 2546)

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยมีแนวคิดว่าการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดคือ ครูต้องสร้างเจตคติที่ดีในการสอน มีแนวทางการจัดการเรียนการสอน เลือกรูปแบบการสอนที่จะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน โดยครูต้องรู้จักวิธีสอนที่หลากหลาย และใช้เทคนิคช่วยสอนต่างๆ ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีส่วนช่วยในพัฒนาการทางด้านสังคมและอารมณ์อันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น คือ การเรียนแบบร่วมมือกัน

(Cooperative Learning) เนื่องจากเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ร่วมกันเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรม ให้บรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย มุ่งเน้นการทำงานร่วมกัน ปฏิบัติงานช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวิธีสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TGT ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริงอันเกิดจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ อีกทั้งยังเป็นการสร้างทักษะทางสังคมที่ดีในการอยู่ร่วมกันให้กับนักเรียน

การเรียนรู้แบบร่วมมือประเภทกลุ่มแข่งขันเทคนิค TGT (Teams-Games-Tournament) หรือการแข่งขัน ระหว่างกลุ่มด้วยเกม เป็นเทคนิควิธีเรียนแบบร่วมมือวิธีหนึ่งที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีการจัดให้นักเรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4-5 คน ที่มีระดับความสามารถต่างกัน สมาชิกภายในกลุ่มจะศึกษาค้นคว้าและทำงานร่วมกัน ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน เพื่อช่วยเหลือสนับสนุน กระตุ้นและส่งเสริมการทำงานของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ให้ประสบผลสำเร็จ ผู้เรียนได้อภิปราย ซักถามซึ่งกันและกันเพื่อให้เข้าใจบทเรียน หรืองานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดีทุกคน ต่อจากนั้นจะมีกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนน ความสามารถของกลุ่ม โดยจัดให้มีการแข่งขันภายในกลุ่มซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน เมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขันตอบปัญหาแต่ละครั้ง ผู้เรียนจะกลับเข้าสู่กลุ่มเดิม ที่มีความสามารถแตกต่างกัน แล้วนำคะแนนที่สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนที่สะสมได้จากการตอบปัญหา มารวมกันเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม (Slavin, 1990)

นอกจากการจัดการเรียนการสอนแล้ว กระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya) เป็นแนวคิดของโพลยา (Polya, 1957) ได้กล่าวถึงขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) เป็นการมองไปที่ตัวปัญหาโดยพิจารณาว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง และคำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด จนกระทั่งสามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ ถ้าหากยังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจใช้วิธีการต่างๆ ช่วยเช่น การวาดรูป เขียนแผนภูมิหรือแยกแยะสถานการณ์โดยเขียนสาระของปัญหา ด้วยถ้อยคำของนักเรียนเองแล้วแบ่งเงื่อนไขในโจทย์ออกเป็นส่วนๆ ซึ่งจะทำให้เข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไง นักเรียนต้องมองเห็นความสำคัญของข้อมูลต่างๆ ในโจทย์ปัญหายังชัดเจนมากขึ้น ซึ่งเป็นขั้นที่ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ถามกับข้อมูล หรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ถ้าหากไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ก็ควรอาศัยหลักการของการวางแผนแก้ปัญหา ดังนี้ 1. โจทย์ปัญหาลักษณะนี้เคยพบมาก่อนหรือไม่และมีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาที่เคยทำมาแล้วอย่างไร 2. เคยพบโจทย์ปัญหานี้เมื่อไรและใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา 3. ถ้าอ่านในโจทย์ปัญหาคั้งแรกแล้วไม่เข้าใจควรอ่านโจทย์ปัญหาอีกครั้งแล้ววิเคราะห์ความแตกต่างของปัญหานี้กับปัญหาที่เคยทำมาก่อน ดังนั้นการวางแผนการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่แล้ว นำมากำหนดแนวทาง ในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying Out The Plan) เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณ กฎ หรือสูตร ที่เหมาะสมมาใช้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล (Looking Back) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์โดยพิจารณาและตรวจสอบดูว่าผลลัพธ์ถูกต้องและมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา นั่นคือกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาจะเป็นแนวทางให้นักเรียนแก้ปัญหาอย่างมีลำดับขั้นตอนและเมื่อนำการจัดการเรียนการสอนแบบ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา นักเรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีโอกาสนักเรียนมีการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน มีหลักการของการวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น และมีแรงจูงใจ มีการทำงานร่วมกับผู้อื่นและมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐพร โพธิ์เอี่ยม (2550) ที่ได้ศึกษาผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนการสอนแบบ TAI (Team Assisted Individualization) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ จากการศึกษางานวิจัยของมณีแสง เทศทิม (2549) ที่ได้ศึกษาวิจัย การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างร่วมมือแบบทีจีที (TGT) แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และแบบสสวท. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างร่วมมือแบบทีจีที (TGT) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่ดี ที่การเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และ แบบสสวท.

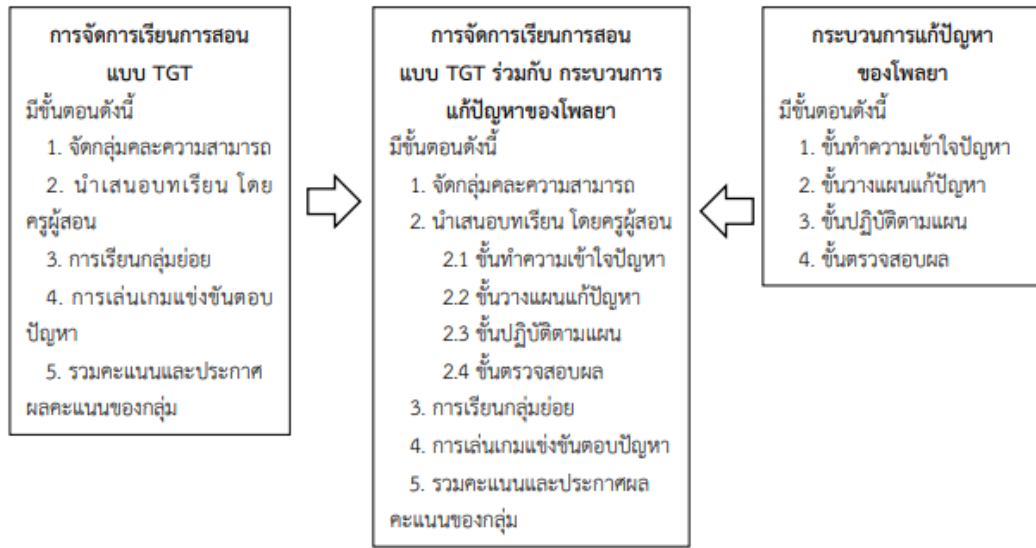
จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการส่งเสริมและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีการพัฒนาคุณภาพชีวิตและพัฒนาสังคมให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลง ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับได้ดียิ่งขึ้นใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา กับเกณฑ์คะแนนร้อยละ60
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง ระหว่างหลังเรียน โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา กับเกณฑ์คะแนนร้อยละ60

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประเภทของการวิจัย  
กึ่งทดลอง
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
  - 2.1 กลุ่มประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง ปีการศึกษา 2563 จำนวน 8 ห้องทั้งหมด 345 คน
  - 2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง ปีการศึกษา 2563 จำนวน 33 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
  - 3.1 แผนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ เวลา 12 ชั่วโมง
  - 3.2 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง เพื่อใช้วัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามเนื้อหาของบทเรียน หลังจากที่นักเรียนสิ้นสุดการเรียนทั้ง 4 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550)
  - 3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ
4. การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา



5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือแบบกลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Two-Shot Case Study) ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่เลือกใช้กลุ่มตัวเองเพียงกลุ่มเดียว มีการให้ตัวแปรอิสระกับกลุ่มตัวอย่างและทำการทดสอบ หลังการทดสอบแล้วพิจารณาผลการทดลอง (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2536)

**ตารางที่ 1** แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Two-Shot Case Study)

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
เมื่อ E	คือ	คือ	คือ
O <sub>1</sub>	คือ	คือ	คือ
X	คือ	คือ	คือ
O <sub>2</sub>	คือ	คือ	คือ

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

6.1 คำนวณหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา

6.2 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้การทดสอบแบบ t-test For One Sample

6.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t-test For Dependent Samples)

6.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้การทดสอบแบบ t-test For One Sample



## ผลการวิจัย

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ที่ทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60 ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ระหว่างหลังกับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ที่ทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60

ผู้วิจัยได้นำคะแนนรวมของแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ที่ร้อยละ 60 โดยใช้สถิติ t-test For One Sample ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและค่าสถิติทดสอบที่ของทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ

การทดลอง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	$\mu_0$	S.D.	t	p
หลังเรียน	33	35	25.939	21	6.041	4.697*	.000

p < .05

จากตารางที่ 2 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา หลังเรียนมีค่าเท่ากับ 25.939 และผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง ระหว่างหลังเรียน โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา กับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60 พบว่า นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนมาเปรียบเทียบด้วยการทดสอบ t-test For Dependent Samples ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและค่าสถิติทดสอบที่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

การทดลอง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	33	20	7.697	1.667	12.338*	.000
หลังเรียน	33	20	13.030	2.417		

p < .05

จากตารางที่ 3 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 7.697 หลังเรียนมีค่าเท่ากับ 13.030 และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ หลังเรียนกับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60

ผู้วิจัยได้นำคะแนนรวมของแบบทดสอบจากการนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการจัดการเรียนการสอนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้สถิติ t-test For One Sample ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** ค่าเฉลี่ยและค่าสถิติทดสอบทีของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ

การทดลอง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	$\mu_0$	S.D.	t	p
หลังเรียน	33	20	13.030	12	2.417	2.449*	.000

\* p < .05

จากตารางที่ 4 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา หลังเรียนมีค่าเท่ากับ 13.030 และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง หลังเรียน โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา กับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**อภิปรายผล**

จากการศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากจัดการเรียนการสอนแบบ TGT ว่าด้วยเรื่องของการทำงานร่วมกันของสมาชิกในกลุ่ม ช่วยให้นักเรียนได้มีการปรึกษารื้อฟื้นภายในกลุ่ม คนเก่งช่วยคนอ่อน เพื่อให้ตัวแทนของกลุ่มไปทำการแข่งขันเกมแล้วได้รับชัยชนะกลับมาให้สมาชิกภายในกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากขึ้น ซึ่งเป็นไปตามที่ได้กล่าวว่า กลุ่มเกมแข่งขัน (TGT) เป็นการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนในกลุ่มเล็กๆ ความสะดวกเช่นเดียวกับกลุ่มแข่งขันแบบแบ่งตามผลสัมฤทธิ์ โดยสมาชิกแต่ละคนของกลุ่มหนึ่งๆ ต้องแข่งขันการตอบคำถามกับสมาชิกของกลุ่มอื่นที่โต๊ะแข่ง (Tournament Tables) เป็นรายสัปดาห์โดยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ระดับเดียวกันจะแข่งด้วยกัน เพื่อทำคะแนนให้กลุ่มของตน (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2550) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทรรศนีย์ โกวิทยากร (2546) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษหลังใช้รูปแบบการสอนของโพลยา สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษมีความเห็นด้วยอย่างมากต่อการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกจากการใช้รูปแบบการสอนของโพลยา ทั้งในด้านรูปแบบการสอนของโพลยา การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาตรรกะ กิจกรรมการเรียนการสอนและประโยชน์ที่ได้รับ

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ได้กระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ที่สามารถสร้างความเข้าใจด้วยตนเองได้ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT นั้นเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายใต้กิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน จากการสังเกตยังได้พบว่านักเรียนมีความสนใจในการทำงานเป็นกลุ่มการแสวงหาความรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในขั้นตอนของการแข่งขันได้กระตุ้นความสนใจให้กับนักเรียนในการเรียนรู้ เพื่อสร้างคะแนนให้กับกลุ่มของตนเอง นักเรียนจะได้มีโอกาสใช้กระบวนการกลุ่มในการปฏิบัติเพื่อแสวงหาคำตอบจากประเด็นปัญหาที่สนใจ(อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2550) จากกิจกรรมนี้ นักเรียนจะเกิดความภาคภูมิใจที่สามารถนำไปสู่การสร้างความรู้ และสรุปผลข้อมูลความรู้ที่ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ มณีแสง เทศทิม (2550) ที่ได้ศึกษาวิจัยการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบทีจีที (TGT) แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และแบบสสวท. ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทีจีที (TGT) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่ดีที่การเรียน คณิตศาสตร์สูงว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และแบบสสวท.

3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนแบบ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับการสอนคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ โดยนักเรียนมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม รวมถึงครูและสมาชิกที่เรียนดียังสามารถช่วยเหลือ ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการเรียนรู้ได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับกรมวิชาการ (2544) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบดังกล่าวช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติที่ดีต่อการเรียน เพิ่มสมรรถภาพในการทำงานร่วมกัน

### สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆ ควรนำจัดการเรียนการสอนดังกล่าวไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระหรือระดับชั้นอื่นๆ เช่นกัน
2. ในการตั้งคำถามการจัดการเรียนการสอนแบบ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หากมีสถานการณ์ของปัญหา ครูควรใช้คำถามในการกระตุ้น จะส่งผลให้นักเรียนเห็นความสำคัญของปัญหาและเป็นส่วนหนึ่งในการกระตุ้นให้นักเรียนอยากแก้สถานการณ์ปัญหา
3. ในการจัดการเรียนการสอนแบบ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ครูควรจัดสถานที่ให้กว้างขวางเหมาะสมต่อการจัดกิจกรรมกลุ่ม มีการสร้างความคุ้นเคยระหว่างนักเรียนภายในกลุ่ม และระหว่างครูกับนักเรียนทุกคน จะทำให้การจัดกิจกรรมสนุกสนาน และครูควรศึกษาขั้นตอนวิธีการสอนให้ละเอียดมากยิ่งขึ้น รวมทั้งมีการใช้คำชมและการให้กำลังใจนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

#### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำการจัดการเรียนการสอนแบบ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่นๆ เช่น ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หรือความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
2. ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบ TGT ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาของนักเรียนในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อื่นๆ เช่น การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หรือการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2553). **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย**. (พิมพ์ครั้งที่ 12). กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปชั่น.
- ณัฐพร โพธิ์เอี่ยม. (2550). **การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.



- ศิรินุช รัตนประสบ. (2550). การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. งานนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด ยูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สามควมมีเดีย.
- สุทิน ไหมจ้าย. (2546). ผลการใช้รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยาและการใช้การเสริมแรงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สุพัชยา ปาทา. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัญชญา โพธิพลากร. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการ
- Barbato, R. A. (2000). Policy implications of cooperative learning on the achievement and attitudes of secondary school mathematics students. *Dissertations Abstracts International*, 61(6), 2113.
- SA.Bell, F. H. (1978). *Teaching and learning mathematics (In secondary school)*. Wm. C. Brown: Company.
- Fisher, R. (1987). *Problem solving in primary school*. Great Britain: Basil Blackwell.
- Polya, G. (1957). *How to solve it* (3<sup>rd</sup> ed.). New York: Double Day.
- Slavin, R. E. (1990). *Cooperative learning: Theory, research and practice*. New Jersey: Prentice-hall.
- Slavin, R. E. (1994). *Educational psychology* (4<sup>th</sup> ed.). New York: Allyn and Bacon.