



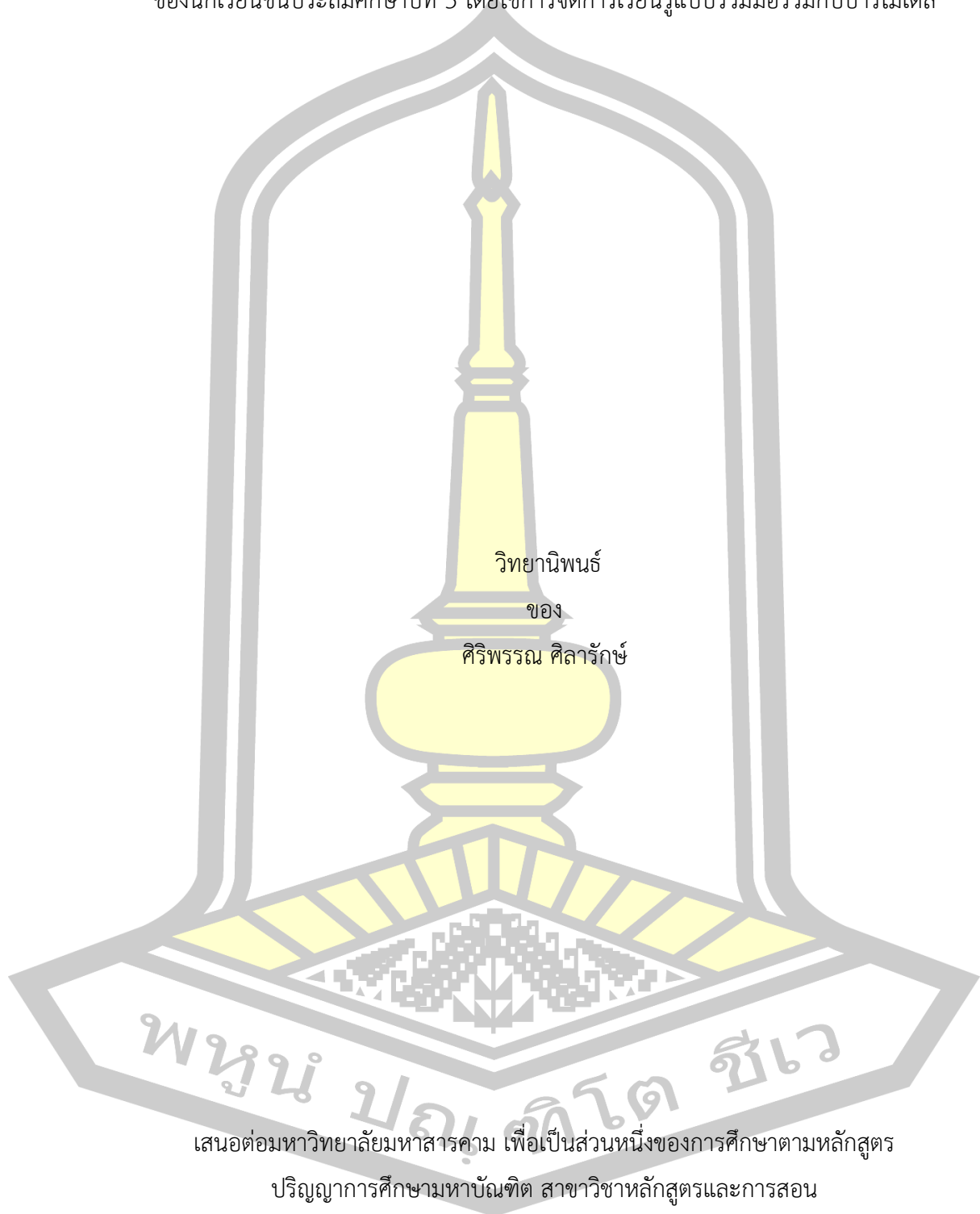
การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล

วิทยานิพนธ์
ของ
ศิริพรรณ ศิลารักษ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มกราคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล

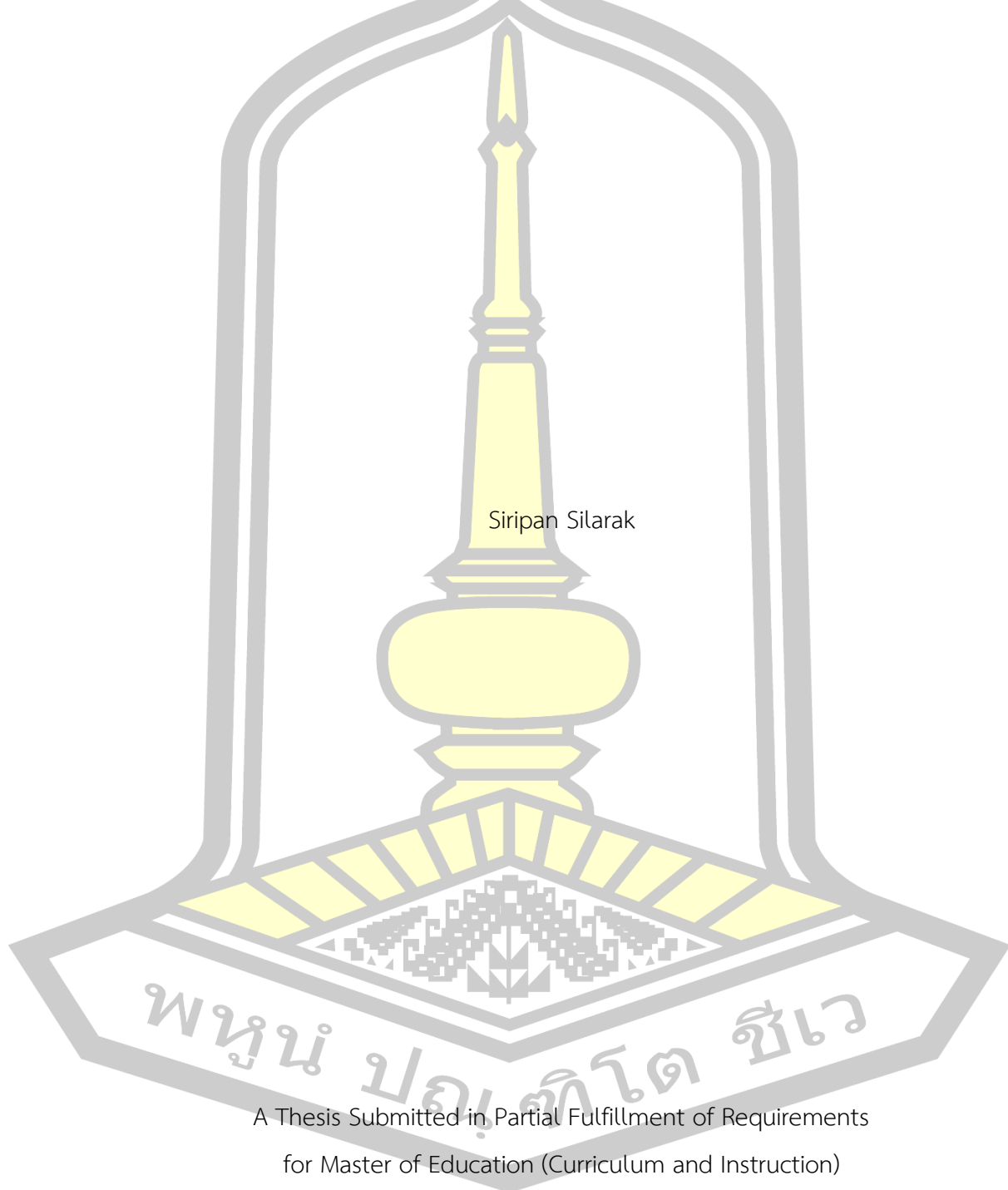


เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มกราคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Developing the ability to solve math problems of addition, subtraction,
multiplication, dividing of people in 3rd grade using cooperative learning
management in conjunction with bar models



Siripan Silarak

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Education (Curriculum and Instruction)

January 2024

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวศิริพรรณ ศีลารักษ์
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. ประเสริฐ เรือนนະการ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รศ. ดร. มนตรี วงษ์สะพาน)

กรรมการ

(ผศ. ดร. ธนดล ภูสีฤทธิ์)

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. สมาน เอกพิมพ์)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(รศ. ดร. ขวลิต ชูกำแหง)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล		
ผู้วิจัย	ศิริพรรณ ศิลารักษ์		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. มนต์รี วงษ์สะพาน		
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต	สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2567

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านทุ่งสูง สพป.สุรินทร์ เขต 1 อำเภอศีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 17 คน โดยใช้การวิจัยเป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ 2 วงรอบ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์ นักเรียน แบบบันทึกหลังการสอน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.5 คิดเป็นร้อยละ 82.03 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ ผ่านเกณฑ์จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 82.35 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ในวงจรปฏิบัติการแรก มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 5 คน เพราะนักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและยังวาดบาร์โมเดลไม่ได้ วงจรปฏิบัติการถัดมา มีนักเรียนบางส่วนที่ผ่านเกณฑ์และนักเรียนบางส่วนยังไม่ผ่านเกณฑ์นักเรียนใช้วิธีการแก้โจทย์ที่ไม่สอดคล้องกับโจทย์และวงจรปฏิบัติสุดท้าย นักเรียน ทุกคนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง 2) นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดลในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.38 คิดเป็นร้อยละ 70.01

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ, บาร์โมเดล, ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์



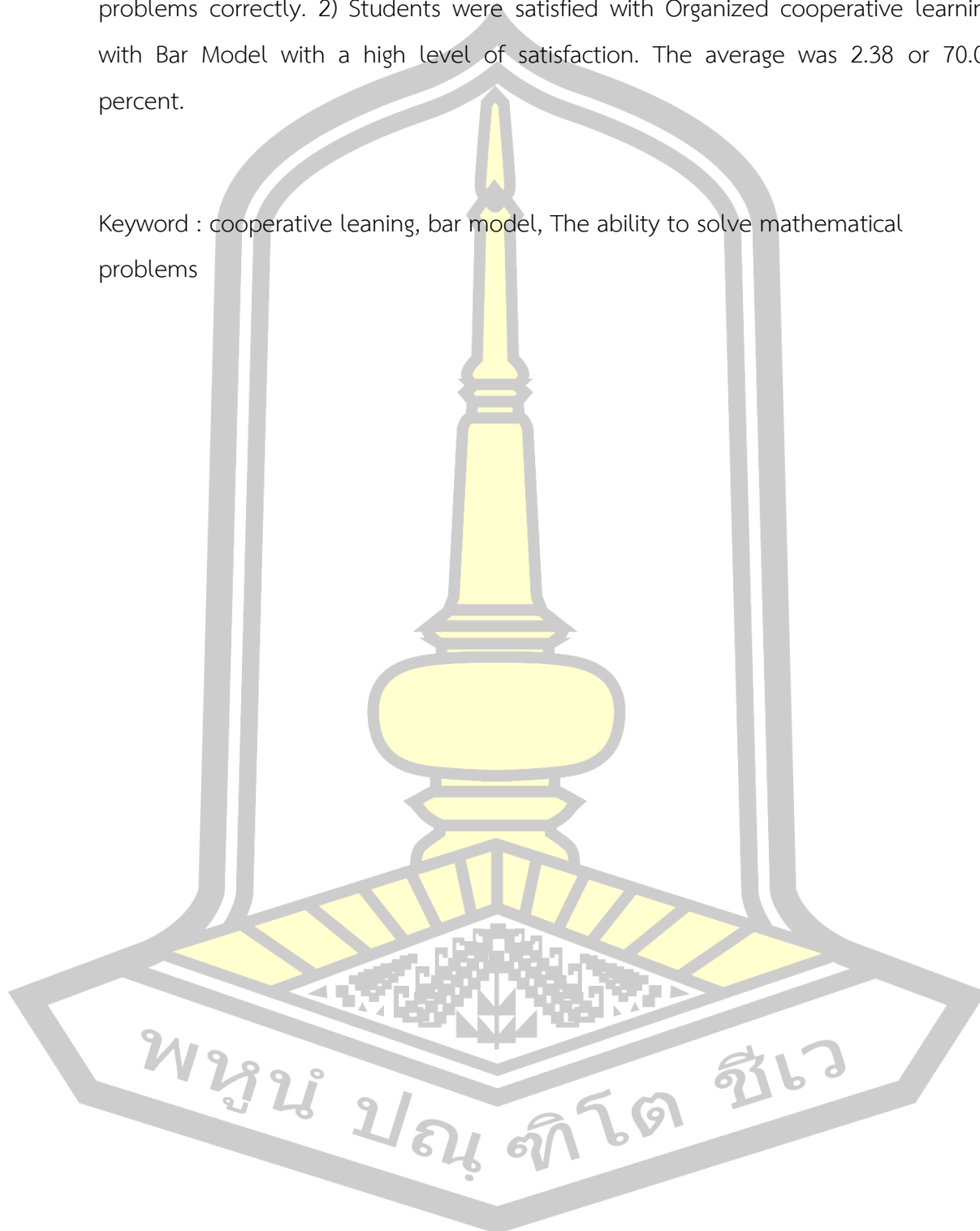
TITLE	Developing the ability to solve math problems of addition, subtraction, multiplication, dividing of people in 3rd grade using cooperative learning management in conjunction with bar models		
AUTHOR	Siripan Silarak		
ADVISORS	Associate Professor Montree Wongsaphan , Ed.D.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Instruction
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2024

ABSTRACT

The aims of this classroom action research are 1) to develop the ability to solve mathematical problems on addition, subtraction, multiplication, and division of students in Grade 3 to pass the criteria of 70 percent and above; and 2) To study the satisfaction of Grade 3 students with cooperative learning activities. Together with a bar model on addition, subtraction, multiplication, and division, the target group is Grade 3 students at Ban Tung Rung School, Surin Primary Educational Service Area Office 1, Sikhoraphum District. Surin Province, Semester 1, academic year 2023, number of 17 people, using research as 2 cycles of action research. The tools used in the research include Learning management plan Student interview form Post-teaching recording form A test to measure your ability to solve math problems. Statistics using averages, percentages, and standard deviations. The results of the research found that 1) students had higher scores in their ability to solve mathematical problems. The average score was 29.5, accounting for 82.03 percent of the full score, and there were students who 14 people passed the criteria, accounting for 82.35 percent of the total number of students. In the first operating cycle There were 5 students who passed the criteria because they were unable to analyze the problems and could not draw a bar model. Next operating cycle There were some students who passed the criteria and some students who did not pass the criteria. Students used problem solving methods that were not consistent with

the questions and the final practice cycle. All students were able to solve the problems correctly. 2) Students were satisfied with Organized cooperative learning with Bar Model with a high level of satisfaction. The average was 2.38 or 70.01 percent.

Keyword : cooperative learning, bar model, The ability to solve mathematical problems

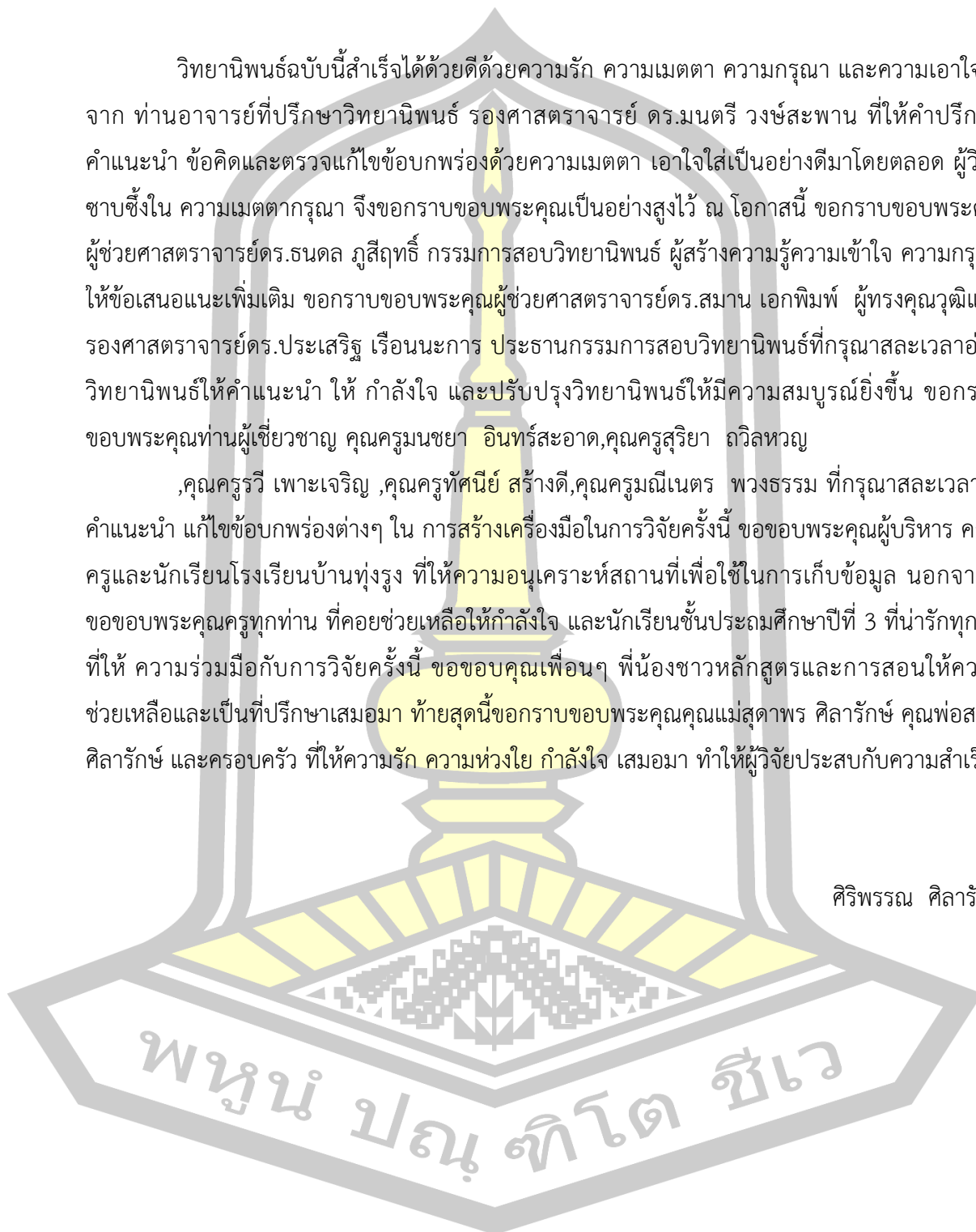


กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีด้วยความรัก ความเมตตา ความกรุณา และความเอาใจใส่ จาก ท่านอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิดและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเมตตา เอาใจใส่เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้วิจัยซาบซึ้งใน ความเมตตากรุณา จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ธนดล ภูสีฤทธิ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้สร้างความรู้ความเข้าใจ ความกรุณา ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สมาน เอกพิมพ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและ รองศาสตราจารย์ดร.ประเสริฐ เรือนนະการ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาสละเวลาอ่าน วิทยานิพนธ์ให้คำแนะนำ ให้ กำลังใจ และปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอกราบ ขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญ คุณครูมนชยา อินทร์สะอาด,คุณครูสุรียา ถวิลหาญ

,คุณครูวี เพาะเจริญ ,คุณครูทัศนีย์ สร้างดี,คุณครูมณีนเตร พวงธรรม ที่กรุณาสละเวลาให้ คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ใน การสร้างเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะ ครูและนักเรียนโรงเรียนบ้านทุ่งสูง ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล นอกจากนี้ ขอขอบพระคุณครูทุกท่าน ที่คอยช่วยเหลือให้กำลังใจ และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่น่ารักทุกคน ที่ให้ ความร่วมมือกับการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่น้องชาวหลักสูตรและการสอนให้ความ ช่วยเหลือและเป็นที่ปรึกษาเสมอมา ท้ายสุดนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณแม่สุตาพร ศิลารักษ์ คุณพ่อสนธิ ศิลารักษ์ และครอบครัว ที่ให้ความรัก ความห่วงใย กำลังใจ เสมอมา ทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จ

ศิริพรรณ ศิลารักษ์



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญรูปภาพ.....	ฏ
บทที่ 1	1
บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3).....	8
หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านทุ่งรุ่ง.....	11
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	13
บาร์โมเดล.....	23
การวิจัยเชิงปฏิบัติการ	30
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	34

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ.....	73
บริบททางโรงเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ป.1-ป.3.....	80
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	82
กรอบแนวคิดการวิจัย	87
บทที่ 3	88
วิธีดำเนินการ.....	88
กลุ่มเป้าหมาย.....	88
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	88
ขั้นตอนการดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	89
รูปแบบการวิจัย.....	99
การเก็บรวบรวมข้อมูล	100
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	102
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	103
บทที่ 4	106
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	106
บทที่ 5	140
สรุปและอภิปรายผล.....	140
บรรณานุกรม.....	144
ภาคผนวก.....	149
ภาคผนวก ก.....	150
ภาคผนวก ข.....	157
ภาคผนวก ค.....	255
ประวัติผู้เขียน.....	276

สารบัญตาราง

หน้า

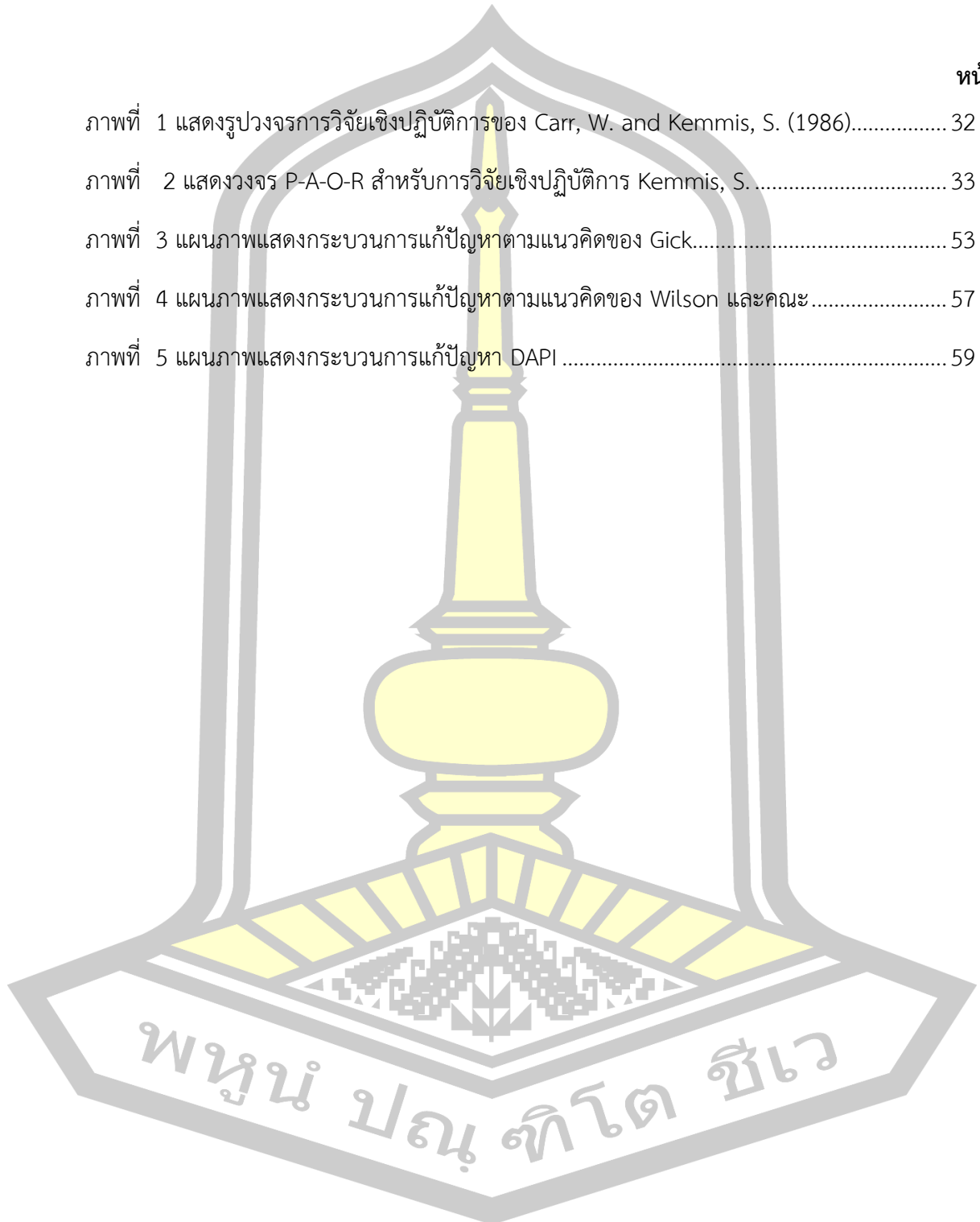
ตารางที่ 1 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน.....	13
ตาราง 2 บทบาทครูและบทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล	28
ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (NT) ปีการศึกษา 2564.....	80
ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (NT) ปีการศึกษา 2562-2564.....	80
ตารางที่ 5 ตารางแบ่งสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้	96
ตารางที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้.....	100
ตารางที่ 7 ปัญหาระหว่างการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และแนวทางแก้ไข	121
ตาราง 8 ปัญหาระหว่างการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และแนวทางแก้ไข.....	134
ตาราง 9 การวิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ในแต่ละวงจร.....	136
ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับ บาร์โมเดล ทำวงจรที่ 1	138
ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับ บาร์โมเดล ทำวงจรที่ 2	139

พูน ปณ ทัต ชีเว

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1	แสดงรูปวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Carr, W. and Kemmis, S. (1986).....	32
ภาพที่ 2	แสดงวงจร P-A-O-R สำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ Kemmis, S.	33
ภาพที่ 3	แผนภาพแสดงกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Gick.....	53
ภาพที่ 4	แผนภาพแสดงกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Wilson และคณะ.....	57
ภาพที่ 5	แผนภาพแสดงกระบวนการแก้ปัญหา DAPI	59



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐาน ในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพ และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียม กับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้า อย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 มุ่งเน้นการปรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัยทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่างๆ คำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ เตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆพร้อมที่จะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษาหรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ซึ่งการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้มีกรอบในการปรับปรุง คือ ให้มีองค์ความรู้ที่เป็นสากลเทียบเท่านานาชาติ ปรับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดให้มีความชัดเจน ลดความซ้ำซ้อน สอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ และระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ ตลอดจนเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เข้าด้วยกัน จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นตามพัฒนาการแต่ละช่วงวัย ให้มีความเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการเรียนรู้ โดยให้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560)

การพัฒนาคนในประเทศให้เก่งคณิตศาสตร์จำเป็นต้องเริ่มจากการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการให้เหตุผล เพราะเป็นเป้าหมายหลักในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยหลักสูตรกำหนดให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพราะจะช่วยส่งเสริมทักษะคณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนโดยตรง ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและตั้งใจเรียน ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียน แต่ในปัจจุบันภาพรวมของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ สังเกตได้จากพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนส่วนใหญ่มักถูกฝึกให้หาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ด้วยวิธีการที่

ปฏิบัติซ้ำแล้วซ้ำอีก ครูทดสอบด้วยข้อสอบที่ต้องการเพียงคำตอบเดียว แต่ปัญหาก็คือ ในชีวิตจริง คำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวอาจจะไม่เพียงพอ เพราะในชีวิตจริงยังมีความจำเป็นที่ต้องการ คำตอบที่ถูกต้องมากกว่าหนึ่งคำตอบ หากครูฝึกให้ผู้เรียนกล้าคิดค้นหาคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าหนึ่ง คำตอบ ก็จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเลือกนำไปใช้ให้เหมาะสมกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ (อารี พันธ มณี, 2544) และผู้เรียนส่วนมากไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ไม่กล้าคิดในรูปแบบใหม่ๆ ที่นอกเหนือจาก ที่ครูสอน และสังเกตได้จากการตอบคำถามในชั้นเรียนมักจะมีคำตอบที่คล้ายคลึงกัน การแก้ปัญหา มักจะเลียนแบบสถานการณ์ที่ครูเคยยกตัวอย่าง อาจเป็นเพราะผู้เรียนไม่ได้ถูกฝึกให้แก้ปัญหา วิธีการ สอนหรือแนวทางการสอนของครูยังเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาสาระไปสู่ผู้เรียนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลาง ครูเป็นผู้อธิบายหรือบอกแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบ เป็นวิธีการที่ไม่ส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2557)

โรงเรียนบ้านทุ่งสูง ตำบลผักไหม อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร เป็นโรงเรียนประถมศึกษา ขนาดกลางสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สกลนคร เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐานเปิดสอนในระดับชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 2 - ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีการ จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 โดยในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้ 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี จากประสบการณ์สอน วิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเป็นระยะเวลา 3 ปี 9 เดือน และจากการสอบถามครูผู้สอนวิชา คณิตศาสตร์โรงเรียนบ้านทุ่งสูง รวมถึงการพิจารณาจากผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีผลสอบโดยเฉลี่ยไม่สูงเท่าที่ควร เมื่อนำแบบทดสอบมาวิเคราะห์พบว่าเป็นโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารระคน โดย นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่ถูกต้องได้ ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แนวทางการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนบางคนไม่ชอบอ่านโจทย์ปัญหายาว ๆ ได้และเมื่ออ่านโจทย์ ปัญหาแล้วไม่ทราบวิธีการหาคำตอบ คุณครูสอนโดยการยกตัวอย่างบนกระดานนักเรียนจะสามารถ ทำแบบฝึกหัดที่มีลักษณะคล้ายกับโจทย์ปัญหาที่คุณครูยกตัวอย่างได้ แต่เมื่อเจอโจทย์ที่แตกต่างไปจาก การสอนนักเรียนจะไม่สามารถวิเคราะห์หาคำตอบของโจทย์ปัญหานั้นได้ นักเรียนมักจะแก้โจทย์ ปัญหาด้วยการท่องจำ โดยจะจำคำหลักเพื่อใช้ในการบอกวิธีทำเช่น “มากกว่า” เมื่อนักเรียนเจอคำ เหล่านี้ในโจทย์ปัญหาจะชอบคิดว่าเป็นวิธีการบวก โดยไม่วิเคราะห์ส่วนอื่นประกอบ ทำให้ได้คำตอบที่ ผิด และจากผลทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2561 -2564 ของโรงเรียนบ้านทุ่งสูง คะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียน คือ 42.35, 53.57, 43.80, 51.30 ตามลำดับ นักเรียนมีผลสอบโดยเฉลี่ยไม่สูงและต่ำกว่าระดับเขตพื้นที่

การศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ซึ่งสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยน้อยและมีปัญหาที่สุด คือ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ มาตรฐาน ค.1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง ป.3/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 นักเรียนมักอ่านโจทย์ได้แต่วิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง นักเรียนบางคนไม่สามารถเขียนแสดงวิธีแก้โจทย์ปัญหาให้ถูกต้องได้ นักเรียนบางคนไม่สามารถอ่านโจทย์ปัญหาในแบบฝึกหัดได้ถูกต้องจึงทำให้ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ นักเรียนบางคนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถเข้าใจสถานการณ์ที่โจทย์กำหนดให้ เลือกยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง ผู้วิจัยจึงสนใจรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบนี้มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ด้วยตนเองและด้วยความร่วมมือความช่วยเหลือจากเพื่อน ๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่าง ๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ รวมทั้งทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิดการแก้ปัญหาและอื่น ๆ (อาภรณ์ ใจเที่ยง ,2550)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสมาชิกกลุ่มเล็ก ๆ แล้วร่วมกันแก้ปัญหาหรือทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ สมาชิกในกลุ่มทุกคนเป็นส่วนสำคัญของกลุ่มที่จะต้องมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงาน ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มล้วนเป็นของทุกคนในกลุ่ม สำหรับในประเทศไทยพบว่ามีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้เช่นกัน อาทิเช่น อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550), สุวิทย์มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2552) และ สมศักดิ์ ภูวิภาดารวรรณ (2554) โดยท่านได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดกลุ่มการทำงานเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มพูนแรงจูงใจทางการเรียน การเรียนแบบร่วมมือไม่ใช่วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มร่วมกันแบบธรรมดา แต่เป็นการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างอย่างจากการที่สมาชิกแต่ละคนในทีมมีปฏิสัมพันธ์ต่อการเรียนรู้ และสมาชิกทุกคนจะได้รับการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อที่จะช่วยเหลือและเพิ่มพูนการเรียนรู้ของสมาชิกในทีม

บาร์โมเดลจะช่วยให้นักเรียนเห็นข้อมูลที่กำหนดไว้ในโจทย์ปัญหาได้เป็นรูปธรรมขึ้น ทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดทั้งหมด และสามารถเชื่อมโยงสู่การหาคำตอบของข้อคำถามที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างชัดเจนและยังสามารถใช้วิธีการวาดแบบจำลองและใช้การนิภาพได้ (Cheong, 2009) บาร์โมเดล(Yeap Ban Har, 2008) กล่าวว่า บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์วิธีหนึ่งที่ใช้การวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นแบบจำลองในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และพัฒนาการคิดทางพีชคณิตของนักเรียน (Cheong, 2009) กล่าวว่า บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาจำนวนเต็ม ที่ช่วยให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงหรือเป็นรูปธรรม ซึ่งจำเป็นสำหรับความเข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และจับต้องได้ นอกจากนี้บาร์โมเดล ยังสามารถใช้วิธีการวาดแบบจำลอง และใช้การนิภาพได้ (วัฒนา

โยธานัน, 2564) กล่าวว่าการวาดโมเดลรูปแท่ง จะช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น เพราะทำให้เห็นภาพชัดเจน เข้าใจกระบวนการคิด และสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง สำหรับรูปบาร์โมเดล (Bar Model) คือ การแปรโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้แสดงออกมาในรูปแบบแผนภาพ ซึ่งจะช่วยให้เด็กสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนที่ทราบกับจำนวนที่ต้องการหาที่อยู่ใน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นได้ง่ายขึ้น บาร์โมเดลเป็นเครื่องมือการเรียนรู้คณิตศาสตร์เบื้องต้นที่ดีมากสำหรับเด็กเล็กในช่วงเริ่มต้นการเรียนรู้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการบวกและการลบ และสามารถขยายผลต่อไปได้ในโจทย์ปัญหา ที่เกี่ยวกับการคูณ การหารเศษส่วน อัตราส่วน และร้อยละ เป็นต้น วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนแบบบาร์ โมเดล นั้นไม่ได้มุ่งเน้นการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตเป็นหลัก แต่เป็นการช่วยฝึกให้เด็กสามารถที่จะเข้าใจในโจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น มีความสนุกในการแปรโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนด้วยกระบวนการ ความคิดที่เป็นลำดับขั้นตอน รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ใช้อธิบายสถานการณ์หรือแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆใน โจทย์หรือโจทย์คณิตศาสตร์ที่กำหนดให้เพื่อนำไปสู่การหาคำตอบของโจทย์หรือโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์นั้น ๆ (สมพร สีताल, 2559)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล มาเป็นรูปแบบการวิจัยในครั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายของการจัดการศึกษาในปัจจุบัน

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านทุ่งสูง สพป. สุรินทร์ เขต 1 จำนวน 17 คน

2. ตัวแปรที่ต้องการศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับแบบบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ฉบับแก้ไข พ.ศ. 2560 (สสวท.) มาตรฐาน ค.1.1 ป. 3/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน โดยจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้แผนละ 1 ชั่วโมง รวมเวลาเรียน 6 ชั่วโมง เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

- 1) เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น (1)
- 2) เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น (2)
- 3) เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น (3)
- 4) เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (1)
- 5) เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (2)
- 6) เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (3)

4. ระยะเวลาการดำเนินการ ดำเนินในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ใช้ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ 6 ชั่วโมง (พฤษภาคม พ.ศ. 2566 - มิถุนายน พ.ศ. 2566)

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

2. นักเรียนมีความพึงพอใจที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

3. ครูสามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนนั้นพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

4. การวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับสถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดศึกษาที่มุ่งเน้นการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียน ให้มีสมรรถนะตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ** หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันโดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 - 6 คน แบบละความสามารถ ในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถ เก่ง กลาง อ่อน มีการแลกเปลี่ยนในการเรียนร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งนักเรียนจะบรรลุถึงเป้าหมายของการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มไปถึงเป้าหมายเช่นเดียวกันความสำเร็จของตนเองก็คือ ความสำเร็จของกลุ่มด้วยความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมี 5 ขั้น ดังนี้ 1. ขั้นเตรียมการ 2. ขั้นสอน 3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม 4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ และ 5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

2. **บาร์โมเดล** หมายถึง เป็นเทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์วิธีหนึ่ง ที่ใช้วิธีการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่รู้ค่าและไม่รู้ค่าในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้สามารถคิดและแก้โจทย์ปัญหาจากประสบการณ์ตรงหรือเป็นรูปธรรม ทำให้เข้าใจโจทย์คำถามและคำนวณหาคำตอบได้ง่ายขึ้น

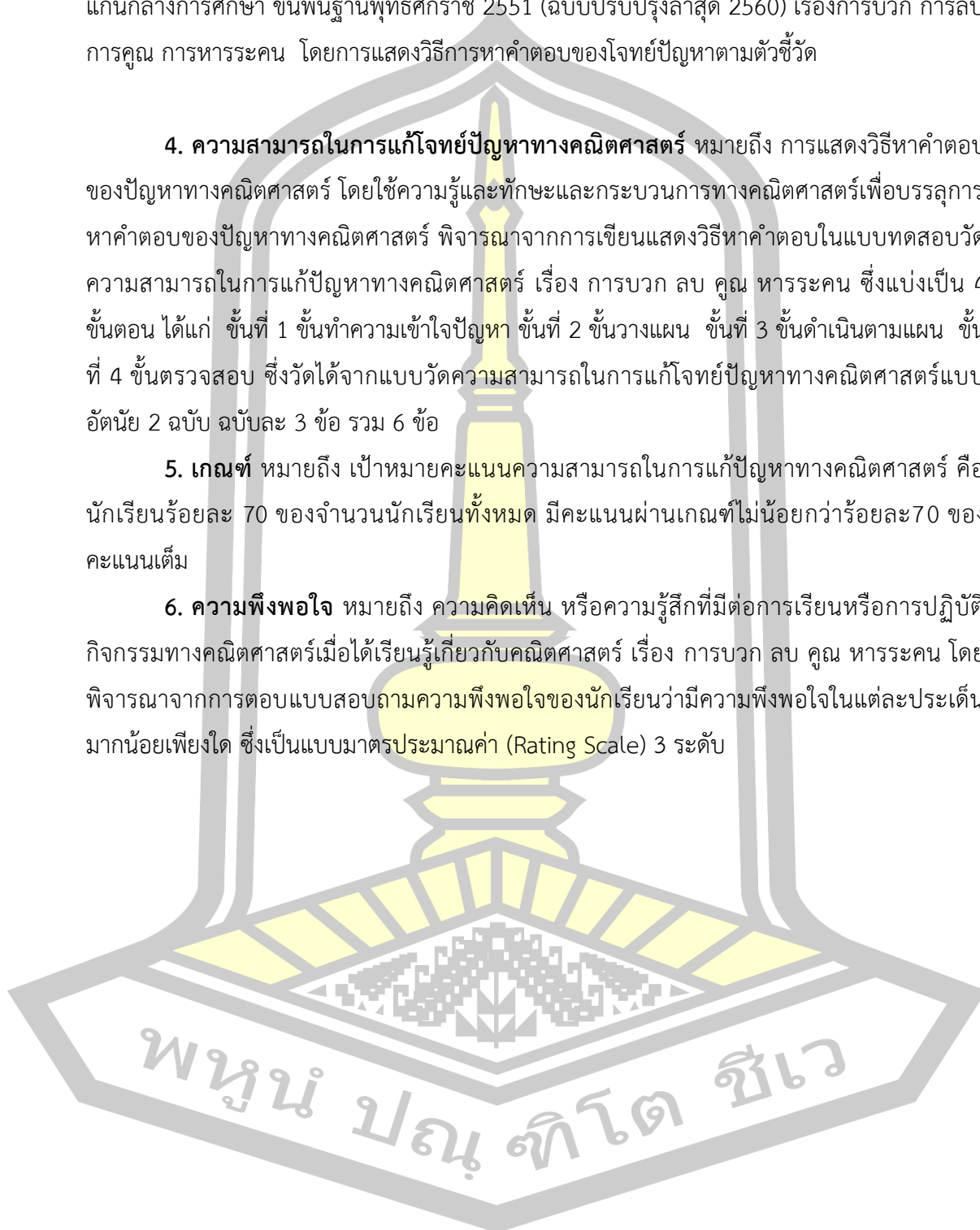
3. **การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล** หมายถึง กิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มุ่งเพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ความสามารถ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างถาวร อันเนื่องมาจากประสบการณ์โดยนำกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาตามการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบาร์โมเดลมาใช้ร่วมกัน ซึ่งผู้วิจัยได้นำเทคนิคบาร์โมเดลมาช่วยในขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยมี 5 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 เตรียมแบ่งกลุ่มย่อย ขั้นที่ 2 ขั้นสอนและมอบหมายงาน ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมกลุ่ม แสดงวิธีทำ และลงมือคำนวณ ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงานและทดสอบ ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน ซึ่งมี

เนื้อหาสอดคล้อง กับมาตรฐานและตัวชี้วัดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงล่าสุด 2560) เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหารระคน โดยการแสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาตามตัวชี้วัด

4. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงวิธีหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ความรู้และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อบรรลุการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ พิจารณาจากการเขียนแสดงวิธีหาคำตอบในแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ซึ่งแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย 2 ฉบับ ฉบับละ 3 ข้อ รวม 6 ข้อ

5. เกณฑ์ หมายถึง เป้าหมายคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือนักเรียนร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

6. ความพึงพอใจ หมายถึง ความคิดเห็น หรือความรู้สึกที่มีต่อการเรียนหรือการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์เมื่อได้เรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน โดยพิจารณาจากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนว่ามีความพึงพอใจในแต่ละประเด็นมากน้อยเพียงใด ซึ่งเป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีหัวข้อดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3)
2. หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านทุ่งสูง
3. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
4. บาร์โมเดล
5. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ
6. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
7. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
8. บริบททางโรงเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ป.1-ป.3
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
10. กรอบแนวคิดการวิจัย

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560)

1.1 คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

• มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาลักษณะการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลา และเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

- รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.2 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

1.2.1 การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์วางแผน แก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้ง ตรวจสอบความถูกต้อง

1.2.2 การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูป ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน

1.2.3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง

1.2.4 การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ

1.2.5 การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

1.3 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.3.1 สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

1.3.1.1 มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

1.3.1.2 มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

1.3.1.3 มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

1.3.1.4 มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

1.3.2 สาระที่ 2 การวัด

1.3.2.1 มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

1.3.2.2 มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

1.3.3 สาระที่ 3 เรขาคณิต

1.3.3.1 มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

1.3.3.2 มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิยามภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

1.3.4 สาระที่ 4 พีชคณิต

1.3.4.1 มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

1.3.4.2 มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

1.3.5 สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

1.3.5.1 มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.3.5.2 มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้ อย่างสมเหตุสมผล

1.3.5.3 มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

1.3.6 สารที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1.3.6.1 มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านทุ่งสูง

2.1 คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หลักสูตรสถานศึกษาได้กำหนดคำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 3 ไว้ดังนี้

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เวลา 160 ชั่วโมง/ปี

ศึกษาการอ่านและการเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ หลักค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก และการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบจำนวน การเรียงลำดับจำนวน แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นและลดลง การบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 100,000 การบวกจำนวนสามจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100,000 โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 การลบจำนวนสามจำนวน การหาตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและการลบ โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหาการลบ การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก การคูณกับจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลัก โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหาการคูณ การหารที่มีตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลัก การหาตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณและการหาร โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหาการหาร การวัดความยาวเป็นเซนติเมตรและมิลลิเมตร เมตรและเซนติเมตร กิโลเมตรและเมตร การเลือกเครื่องมือวัดความยาวที่เหมาะสม การคาดคะเนความยาวเป็นเมตรและเป็นเซนติเมตร การเปรียบเทียบความยาวโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาว โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว รูปที่มีแกนสมมาตรและจำนวนแกนสมมาตร การบอก อ่านและเขียนเศษส่วนที่ตัวเศษน้อยกว่าหรือเท่ากับตัวส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วน การเรียงลำดับเศษส่วน การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน การวัดและบอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและขีด กิโลกรัมและกรัม การเลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสม การคาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและเป็นขีด การเปรียบเทียบน้ำหนักโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างกิโลกรัมกับกรัม เมตริกตัน

กับกิโลกรัม โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก การวัดปริมาตรและความจุเป็นลิตรและมิลลิลิตร การเลือกเครื่องตวงที่เหมาะสม การคาดคะเนปริมาตรและความจุเป็นลิตร การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างลิตรกับมิลลิลิตร ซ่อนซา ซ่อนโตะ ถ้วยตวงกับมิลลิลิตร โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุที่มีหน่วยเป็นลิตรและมิลลิลิตร การเก็บรวบรวมข้อมูลและจำแนกข้อมูล การอ่านและเขียนแผนภูมิรูปภาพ การอ่านและเขียนตารางทางเดียว การบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาทีก การเขียนบอกเวลาและการอ่าน การบอกระยะเวลาเป็นชั่วโมงและนาทีก การเปรียบเทียบระยะเวลาโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างชั่วโมงกับนาทีก การอ่านและการเขียนบันทึกกิจกรรมที่ระบุเวลา โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาและระยะเวลา เงินเหรียญและธนบัตรชนิดต่างๆ การบอกจำนวนเงินและเขียนแสดงจำนวนเงินแบบใช้จุดและการอ่าน การเปรียบเทียบจำนวนเงินและการแลกเงิน การอ่านและการเขียนบันทึกรายรับ รายจ่าย โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน การบวก ลบ คูณ หารระคน โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ โดย การปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณการ แก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยง การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้าน ความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน อย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3, ป.3/4, ป.3/5, ป.3/6, ป.3/7, ป.3/8, ป.3/9, ป.3/10, ป.3/11

ค 1.2 ป.3/1

ค 2.1 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3, ป.3/4, ป.3/5, ป.3/6, ป.3/7, ป.3/8, ป.3/9, ป.3/10, ป.3/11, ป.3/12, ป.3/13

ค 2.2 ป.3/1

ค 3.1 ป.3/1, ป.3/2

รวม 28 ตัวชี้วัด

2.2 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 1 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน
ซึ่งนำมาแค่ตัวชี้วัดที่ใช้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างในงานวิจัยนี้

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
13	การบวก ลบ คูณ หารระคน	ค 1.1 ป.3/9	- เรื่องราวหรือสถานการณ์ที่แสดงให้เห็นถึงการบวก การลบ การคูณ และการหาร ๒ ขั้นตอน สามารถเขียนแสดงได้ด้วยประโยคสัญลักษณ์โดยใช้วงเล็บเพื่อระบุว่าต้องหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ หรือผลหารของสองจำนวนใดก่อน - การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร 2 ขั้นตอน ทำได้โดยอ่านทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา หาคำตอบ และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	6	10
รวม				6	10

จากการศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านทุ่งสูง รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในการวิจัยในครั้งนี้จะใช้ มาตรฐาน ค 1.1 ป.3/9 แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

Artzt and Newman (1990 : 448-449) ได้ให้ความหมายการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการสอนที่จัดกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มเท่ากัน และเพื่อบรรลุเป้าหมายสมาชิกทุกคนจึงช่วยเหลือซึ่งกันและกันโดยครูจะมีบทบาทเพียงเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือจัดหาแหล่งข้อมูลในการเรียนเท่านั้น

Johnson and Johnson (1978 : 6-7) ได้ให้ความหมายว่าการเรียนแบบร่วมมือ เป็นการ จัดกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันมาทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกันเพื่อให้กลุ่มของตนประสบ ผลสำเร็จในการเรียน

Slavin (1995 : 2-7) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นวิธีสอนที่แบ่งนักเรียน ออกเป็นกลุ่มย่อยประมาณกลุ่มละ 4 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันประกอบด้วย เด็กเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน โดยทุกในกลุ่มที่ต้องเรียนและรับผิดชอบงานกลุ่มร่วมกัน ผู้เรียนจะ ประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อเพื่อนในกลุ่มทุกคนประสบผลสำเร็จและบรรลุเป้าหมายร่วมกัน จึงเป็นวิธีที่ ทำให้นักเรียนช่วยเหลือและพึ่งพาอาศัยกัน

นันทิยา บุญเคลือบ (2540 : 14-15) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การ เรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่มเป็นวิธีที่เหมาะสมวิธีหนึ่งที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เนื่องจาก กิจกรรมกลุ่มได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกของกลุ่มที่มีวัยใกล้เคียงกัน จึง สื่อสารกันได้อย่างดี

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 34) ได้ให้ความหมายการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วย ผู้เรียนที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน ซึ่งแต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และ ความสำเร็จของกลุ่ม เป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 6) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการ สอนแบบหนึ่งที่น่าให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันทำงานพร้อมกันเป็นกลุ่มขนาดเล็กโดยทุกคนมี ความรับผิดชอบงานของตนเอง และงานส่วนรวมร่วมกัน เพื่อให้งานของกลุ่มบรรลุเป้าหมายส่งผลให้ เกิดความพอใจ

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการ สอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่นักเรียนมีความสามารถแตกต่างกันโดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 – 6 คน แบบคณะความสามารถประกอบด้วยเด็กเรียนเก่ง เด็กเรียนปานกลาง และเด็ก เรียนอ่อน ในการเรียนร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มี การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งนักเรียนจะบรรลุถึงเป้าหมายของการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มไปถึงเป้าหมายเช่นเดียวกันความสำเร็จของตนเองก็ คือ ความสำเร็จของกลุ่มด้วย

3.2 ลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

Johnson and Johnson (1978 : 10-15) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. การสร้างความรู้สึกพึ่งพากันทางบวกให้เกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียน (Positive Interdependence) การที่ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกพึ่งพากันจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีการพึ่งพากันในด้านการได้รับประโยชน์จากความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน เช่นรางวัล คะแนน และพึ่งพากันในด้านกระบวนการทำงานเพื่อให้กลุ่มสามารถบรรลุได้ตามเป้าหมาย โดยมีการกำหนดบทบาทของแต่ละคนที่เท่าเทียมกันและสัมพันธ์ต่อกันจึงจะทำให้งานสำเร็จ และการแบ่งงานให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มให้มีลักษณะที่ต่อเนื่องกัน ถ้าขาดสมาชิกคนใดจะทำให้งานดำเนินต่อไปไม่ได้

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันหว่างนักเรียน (Face-to-Face Promotive Interaction) คือ นักเรียนในแต่ละกลุ่มจะมีการอธิบาย อธิบายซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้ และการเรียนรู้เหตุผลซึ่งกันและกัน ให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการทำงานของตน สมาชิกในกลุ่มมีการช่วยเหลือ สนับสนุน กระตุ้น ส่งเสริมและให้กำลังใจกันและกันในการทำงาน และการเรียนเพื่อให้ประสบผลสำเร็จบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual Accountability) คือ ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนโดยต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ต้องรับผิดชอบในผลการเรียนของตนเองและของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มจะรู้ว่าใครต้องการความช่วยเหลือ ส่งเสริมสนับสนุนในเรื่องใด มีการกระตุ้นกันและกันให้ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ มีการตรวจสอบ เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือไม่ โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคลเพื่อเป็นการประกันว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกันกับกลุ่ม

4. ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal And Small Group Skills) การทำงานกลุ่มย่อยจะต้องได้รับการฝึกฝนทักษะทางสังคม และทักษะในกลุ่มเพื่อให้สามารถทำงานกลุ่มเพื่อสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ดังนั้นนักเรียนควรจะต้องทำความรู้จักกันเรียนรู้ลักษณะนิสัยและสร้างความไว้วางใจต่อกันและกัน รับฟังและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล รู้จักติดต่อสื่อสาร และสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาข้อขัดแย้งในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานของกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุเป้าหมายได้โดยสมาชิกกลุ่มต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานและดำเนินงานตามแผนร่วมกัน และที่สำคัญจะต้องมีการประเมินผลงานของกลุ่ม ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่มประเมินบทบาทของ

สมาชิกว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถปรับปรุงการทำงานของตนให้ดีขึ้นได้อย่างไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจว่าควรมีการปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงอะไร และอย่างไร ดังนั้นกระบวนการกลุ่มจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่นำไปสู่ความสำเร็จของกลุ่ม

Kagan (1995 : 1-11) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ ไว้ว่าต้องมีโครงสร้างที่ชัดเจนโดยมีแนวคิดสำคัญ 6 ประการ สรุปได้ดังนี้

1. เป็นกลุ่ม (Team) ซึ่งเป็นกลุ่มขนาดเล็ก ประมาณ 2-6 คน เปิดโอกาสให้ทุกคนร่วมมืออย่างเท่าเทียมกัน ภายในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่แตกต่างกัน

2. มีความตั้งใจ (Wiling) เป็นความตั้งใจที่ร่วมมือในการเรียน และทำงานโดยช่วยเหลือกัน และกัน มีการยอมรับซึ่งกันและกัน

3. มีการจัดการ (Management) การจัดการเพื่อให้การทำงานกลุ่มเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ 4. มีทักษะ (Skills) เป็นทักษะทางสังคมรวมทั้งทักษะการสื่อความหมายการช่วยสอนและการแก้ปัญหาคความขัดแย้ง ซึ่งทักษะเหล่านี้ จะช่วยให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. มีหลักการสำคัญ 4 ประการ (Basic Principles) เป็นตัวบ่งชี้ว่าเป็นการเรียนเป็นกลุ่มหรือการเรียนแบบร่วมมือ การเรียนแบบร่วมมือต้องมีหลักการ 4 ประการ คือ การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบรายบุคคลความเท่าเทียมกันในการมีส่วนร่วมและการมีปฏิสัมพันธ์ไปพร้อม ๆ กัน

6. มีเทคนิคหรือรูปแบบการจัดกิจกรรม (Structures) รูปแบบการจัดกิจกรรมหรือเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือเป็นสิ่งที่ใช้บังคับให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันเทคนิคต่าง ๆ จะต้องเลือกใช้ให้ตรงกับเป้าหมายที่ต้องการ แต่ละเทคนิคนั้นออกแบบได้เหมาะกับเป้าหมายที่ต่างกัน

Slavin (1995 : 12-111) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. Group Goals หมายถึง การวางเป้าหมายร่วมกัน และการยอมรับผลงานของกลุ่ม

2. Individual Accountability หมายถึง ผลการเรียนรู้รายบุคคลจะมีผลต่อคะแนนและความสำเร็จของกลุ่ม

3. Equal Opportunities For Success หมายถึง โอกาสในความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคนเท่าเทียมกัน

4. Team Competition หมายถึง การเรียนแบบร่วมมือจะมีการแข่งขันระหว่างทีมซึ่งจะเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นภายในทีม

5. Task Specialization หมายถึงการแข่งขันเป็นทีมโดยผู้เรียนแต่ละคนจะรับผิดชอบงานที่แตกต่างกันซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความภูมิใจที่ได้ช่วยเหลือกลุ่มของตนให้ประสบความสำเร็จ โดยงานจะมีลักษณะที่พึ่งพาซึ่งกันและกันมีช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

6. Adaptation To Individual Needs หมายถึง การเรียนแบบร่วมมือแต่ละประเภทจะมีบางประเภทได้ดัดแปลงการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละบุคคลดัดแปลงความต้องการของแต่ละบุคคลให้เหมาะสม

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 1) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ เป็นการจัดกลุ่มผู้เรียนที่มีสมาชิกตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป โดยสมาชิกแต่ละกลุ่มจะมีความสามารถทางด้านการเรียนต่างกัน ซึ่งแต่ละกลุ่มจะต้องมีองค์ประกอบคือ มีผู้นำ สมาชิกและกระบวนการกลุ่ม โดยที่สมาชิกของกลุ่มแต่ละคนจะมีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบที่ชัดเจนมีความรับผิดชอบร่วมกัน ซึ่งคะแนนของกลุ่มที่ได้เกิดจากสมาชิกของกลุ่มทุกคนจากลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ สรุปได้ว่าลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนที่แบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นเพศความสามารถด้านการเรียน ที่ได้มาทำงานร่วมกัน โดยมีเป้าหมายที่จะประสบความสำเร็จร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการช่วยเหลือกัน มีความรับผิดชอบต่อกันและกลุ่มมีกระบวนการทำงานกลุ่มที่เป็นสำคัญขั้นตอน เพื่อช่วยให้การทำงานประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะทำให้มีทักษะในการทำงานกลุ่ม ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้ ดังนี้

Johnson and Johnson (1978 : 27-30) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้สรุปได้ ประการ ดังนี้

1. นักเรียนเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดี จะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของนักเรียนแล้วอธิบายให้เพื่อนฟังได้และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น
2. นักเรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟัง จะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น
3. การสอนเพื่อนเป็นการ สอนแบบตัวต่อตัวทำให้นักเรียน ได้รับความเข้าใจใ้ และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น
4. นักเรียนทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะครูกติคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มด้วย
5. นักเรียนทุกคนเข้าใจดีว่าคะแนนของตน มีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องพยายามปฏิบัติหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มความสามารถ เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

6. นักเรียนทุกคนมี โอกาสฝึกทักษะทางสังคมมีเพื่อนร่วมกลุ่มและเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากเมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอันแท้จริง

7. นักเรียนได้มี โอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม

8. ผู้เรียนที่เก่งจะมีบทบาทมากขึ้น เพราะเขาต้องมีหน้าช่วยเหลือเพื่อนด้วย

9. การทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าผิดทั้งกลุ่ม คนอื่น ๆ อาจจะให้ความช่วยเหลือทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความผูกพันกันมากขึ้น

Baroody (1993 : 2-102) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้

1. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาได้ดี

2. ส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหาและหา ให้เหตุผล แนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และช่วยให้เกิดการช่วยเหลือกันในกลุ่มเพื่อมี แนวทาง คือ

2.1 การอภิปรายร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มช่วยให้นักเรียนได้แก้ปัญหาโดยคำนึงถึงบุคคลอื่น ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบและปรับปรุงแนวคิดและคำตอบ

2.2 ช่วยให้เข้าใจปัญหาของแต่ละคนในกลุ่ม เนื่องจากพื้นฐานความรู้ของแต่ละคนต่างกัน

2.3 นักเรียนเข้าใจการแก้ปัญหาจากการทำงานกลุ่ม

3. การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งเสริมความมั่นใจในตนเอง

4. การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งเสริมทักษะทางสังคมและทักษะการสื่อสาร

Arends (1994 : 345-340) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการเรียนที่จัดให้นักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนเป็นกลุ่มเล็กประมาณ 2-6 คน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการเรียนร่วมกันว่าเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็น และแสดงออกตลอดจนลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน มีการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

2. ด้านการความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่มีพื้นฐานที่ต่างกันได้มาทำงานร่วมกัน พึ่งพาซึ่งกันและกันรับฟังความคิดเห็น เข้าใจและเห็นใจสมาชิกในกลุ่มทำให้เกิดการยอมรับกันมากขึ้น เกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันซึ่งจะส่งผลให้มีความรู้สึกที่ดีต่อผู้อื่นในสังคมมากขึ้น

3. ด้านทักษะในการทำงานร่วมกันเป็นการช่วยปลูกฝังทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มทำให้นักเรียนไม่มีปัญหาในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และส่งผลให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย

4. ด้านทักษะทางสังคมที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ความเป็นผู้นำการไว้วางใจกันการตัดสินใจ การสื่อสาร การจัดการกับข้อขัดแย้งละทักษะเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสมาชิกภายในกลุ่ม

5.ด้านทักษะการแก้ปัญหาพร้อมมือกันในการทำงานกลุ่ม สมาชิกกลุ่มจะต้องทำความเข้าใจปัญหาร่วมกันแล้วระดมความคิดช่วยกันวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาทราบสาเหตุของปัญหาสมาชิกในกลุ่มก็จะแสดงความคิดเห็นเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหา อภิปรายให้เหตุผลซึ่งกันและกันสามารถตกลงร่วมกันได้ว่าจะเลือกวิธีการใดในการแก้ปัญหา จึงเหมาะสมพร้อมกับลงมือร่วมกันแก้ปัญหตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ตลอดจนทำการประเมินกระบวนการเล่าของกลุ่ม

6. ด้านการตระหนักถึงคุณค่าของตนเอง ในการทำงานกลุ่มสมาชิกทุกคนจะได้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน ยอมรับความคิดเห็นของเพื่อซึ่งจะทำให้เพื่อนมีความรู้สึกภาคภูมิใจในตนเองและคิดว่าตนเองมีคุณค่าที่สามารถช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้

จากประโยชน์ของกรเรียนรู้แบบร่วมมือสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือประโยชน์ต่อผู้เรียนทั้งในด้านการมีส่วนร่วมในการเรียน การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การทำให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของสังคม เพราะการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบร่วมกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รู้จักแก้ปัญหาซึ่งจะทำให้นักเรียนเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพในการช่วยพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต

3.4 ขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือ

วัฒนาพร ระวังบุทช์ (2542 : 40) ได้สรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือเพื่อการเรียนการสอนประสบความสำเร็จตามความมุ่งหมายดังนี้

ขั้นเตรียมแบ่งกลุ่ม แนะนำระเบียบของกลุ่มบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียนการทำกิจกรรมร่วมกันและการฝึกฝนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นสอนนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหาแนะนำแหล่งข้อมูลและมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำ

ขั้นทำกิจกรรมกลุ่มผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อยโดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายเป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่มใช้เทคนิคต่างๆ ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้งเทคนิคที่ใช้แต่ละครั้งจะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละเรื่องในการเรียนครั้งหนึ่งๆ อาจต้องใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือหลาย ๆ เทคนิคประกอบกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียน

ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบเน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคลเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยังซึ่งซึ่งอาจต้องมีการซ่อมเสริมส่วนที่ยังบกพร่องและการทดสอบความรู้

ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินการทำงานของกลุ่มครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนถ้ามีสิ่ง
ที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติมครูและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มและ
พิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงานและอะไรคือสิ่งที่ต้องปรับปรุง

สุลัดดา ลอยฟ้า (2546 : 25) ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้แบ่งออกได้
ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือจะยึดหลักการที่ว่า รางวัลคือเป้าหมายของกลุ่มและ
ความสำคัญหรือความหมายของแต่ละบุคคลละสมาชิกทุกคนนี้มีโอกาสช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จเท่า
เทียมกัน ซึ่งรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนมีหลายรูปแบบดังนี้

1.1 เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD : Student teams
achievement division) เป็นรูปแบบการสอนที่มีการจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก กลุ่มละ 4 คน มี
ความสามารถแตกต่างกันคือนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ครูกำหนดบทเรียน
และการทำงานของกลุ่มไว้แล้ว โดยครูทำการสอนบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้นแล้วให้กลุ่มทำงานตาม
กำหนดนักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกันเด็กเก่งช่วยตรวจงานและอธิบายให้เพื่อนเข้าใจถูกต้องก่อนนำเสนอ
ครู หลังจากนั้นให้นักเรียนทุกคนต่างทำข้อสอบโดยไม่มีการช่วยเหลือกันนำคะแนนที่ได้จากการสอบ
ของสมาชิกในกลุ่มหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนฐานและไม่มีการให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีมีการให้
รางวัลกับกลุ่มที่ได้คะแนนสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.2 เทคนิคทีมการแข่งขัน (TGT Teams games tournament) เป็นรูปแบบการ
สอนที่คล้าย STAD แต่ใช้การแข่งขันเกมทางวิชาการแทนการทดสอบย่อยการแข่งขันเกมทางวิชาการ
จะมีการจัดนักเรียนเข้ามาเป็นกลุ่มที่มีความสามารถเท่ากันมาเล่นเกมทางวิชาการซึ่งมีการเคลื่อนย้าย
กลุ่มใหม่ทุกสัปดาห์หรือคาบโดยพิจารณาจากความสามารถของแต่ละบุคคล คะแนนของกลุ่มจะได้
จากคะแนนของสมาชิกที่ไปแข่งขันทางวิชาการกับกลุ่มอื่น ๆ ที่มีความสามารถใกล้เคียงกันและนำ
คะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์และมีการให้รางวัลกับกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ

1.3 เทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล (TAI : Team assisted
individualization) เป็นรูปแบบการสอนที่ผสมผสานแนวคิดระหว่างการร่วมมือกับการเรียนรู้กับ
การสอนรายบุคคลซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โดยจัดกลุ่มมีสมาชิก 4 คน เหมือน TGT แต่ไม่มีการแข่งขันเกมทางวิชาการครูจะให้ความรู้กับ
นักเรียนที่มีความรู้ในระดับเดียวกันของแต่ละกลุ่มโดยใช้วิธีการสอนที่สอนจะแตกต่างกันเมื่อกลับไป
กลุ่มต่างคนต่างทำงานที่ได้รับมอบหมายแต่ช่วยเหลือซึ่งกันและกันเมื่อทำข้อสอบโดยไม่มีการ
ช่วยเหลือกันมีการและให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีกว่าเดิม

1.4 เทคนิคโปรแกรมการร่วมมือในการอ่านและเขียน (CIRC Cooperative
integrate reading and composition) เป็นรูปแบบการสอนที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอนการอ่านและ

การเขียน สำหรับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ สมาชิกกลุ่มมี 4 คนมีความรู้เท่ากัน 2 คน อีก 2 คน ก็เท่ากัน แต่ต่างระดับความรู้กัน 2 คน ครูจะเรียกคู่ที่มีระดับความรู้เท่ากันจากทุกกลุ่ม มาสอนแล้วให้กลับเข้ากลุ่ม จากนั้นให้คู่ต่อไปจากทุกกลุ่มมาสอนอีก และคะแนนของกลุ่ม พิจารณาจากคะแนนสอบของสมาชิกกลุ่มเป็นรายบุคคล

1.5 เทคนิคจิกซอว์ (Jigsaw) เป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบรรยายที่เน้นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจมากกว่าการพัฒนาทักษะใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 6 สมาชิกในกลุ่มมี 6 คน ระดับความรู้ต่างกันให้สมาชิกแต่ละคนของกลุ่มไปเรียนร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ ในหัวข้อที่แตกต่างกันออกไปแล้วทุกคนกลับมากลุ่มของตนสอนเพื่อนในสิ่งที่ตนไปเรียนร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่น ๆ มาการประเมินผลเป็นรายบุคคลแล้วรวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

สรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่อาศัยการแบ่งกลุ่มนักเรียนในการทำงานร่วมกันช่วยเหลือกันโดยทุกคนมีเป้าหมายเดียวกันซึ่งจะทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบันมี 9 เทคนิค ได้แก่ เทคนิคทีมการแข่งขันเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมพันธ์เทคนิค การแบ่งกลุ่มแบบช่วยรายบุคคล เทคนิคโปรแกรมการเรียนรู้ในการอ่านและเขียนเทคนิคจิกซอว์ เทคนิคในการตรวจสอบเป็นกลุ่ม เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งมีขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ 1. ขั้นเตรียมการ 2. ขั้นสอน 3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม 4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ และ 5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

3.5 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

Johnson และ Johnson (D.W.&Johnson Johnson, R.T, 1974) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ ใช้ได้กับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนคิดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างมโนคติและกระบวนการ สามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่ว และมีความหมาย ดังนี้

1. มโนคติและทักษะทางคณิตศาสตร์ สามารถเรียนได้ดีในกระบวนการที่เป็นพลวัตรที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน การเรียนคณิตศาสตร์ควรเป็นลักษณะที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมมากกว่าที่จะเป็นเพียงผู้คอยรับความรู้ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยปกติ พื้นฐานที่ว่านักเรียนเรียนอย่างแข็งขันเป็นการท้าทายทางสมองสำหรับนักเรียนทุกคน และการอยากรู้ อยากเห็นจะช่วยกระตุ้นให้มีการอภิปรายกับคนอื่น

2. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการอาสาซึ่งกันและกัน การพูดให้ปัญหาคณิตศาสตร์กับเพื่อนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างชัดเจนว่าจะแก้ปัญหาได้ถูกต้องได้อย่างไร การอธิบายยุทธวิธีการแก้ปัญหาและวิเคราะห์ปัญหากับเพื่อนจะท ทำให้เกิดการหยั่งรู้และเกิดการเรียนรู้ระดับสูงในกลุ่ม

ย่อย นักเรียนมีความสะดวกในการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมากกว่าการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้น

3. การเรียนเป็นกลุ่ม มีโอกาสในการสร้างความร่วมมือในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพการวิเคราะห์ปัญหา และเลือกยุทธวิธีร่วมกับคนอื่น ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลก็เป็นแบบไม่เต็มใจหรือให้ข้อมูลไม่สมบูรณ์

4. การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งเสริมการค้นพบ การเลือกใช้ยุทธวิธีให้สมเหตุสมผล ให้มีประสิทธิภาพ การสร้างแนวคิดใหม่ การถ้อยแถลงยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์ และข้อเท็จจริงของปัญหาย่อย ๆ ไปสู่รายบุคคล

5. นักเรียนที่ทำงานร่วมกันในกลุ่ม มีแนวโน้มที่จะชอบและเห็นคุณค่าของแต่ละคน และเห็นคุณค่าในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของคนอื่น มีความสัมพันธ์กันทางบวกระหว่างเพื่อน เกิดการเรียนรู้ในระดับสูง ตระหนักในคุณค่าของตนเอง เกิดการยอมรับความสามารถของตนเอง

3.6 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

(วัฒนาพร ระบุว่าทุกซ์, 2542) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนไว้ดังนี้ บทบาทของผู้สอน

1. กำหนดขนาดของกลุ่ม (โดยประมาณ 2-6 คน ต่อกลุ่ม) และลักษณะกลุ่ม ซึ่งควรเป็นกลุ่มที่ละความสามารถ มีทั้งผู้เรียนที่เก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน
2. ดูการจัดลักษณะการนั่งของสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้สะดวกที่จะทำงานร่วมกัน และง่ายต่อการสังเกตและติดตามความก้าวหน้าของกลุ่ม
3. ชี้แจงกรอบกิจกรรมให้นักเรียนเข้าใจวิธีการและกฎเกณฑ์การทำงาน
4. สร้างบรรยากาศที่เสริมสร้างการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม
5. เป็นที่ปรึกษาของทุกกลุ่มย่อย และคอยติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของกลุ่มและสมาชิกกลุ่ม

6. ยกย่องนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ให้รางวัล คำชมเชย ในลักษณะกลุ่ม

7. กำหนดว่าผู้เรียนควรทำงานร่วมกันแบบกลุ่มนานเพียงใด

บทบาทผู้เรียน

1. ไว้วางใจซึ่งกันและกันและพัฒนาทักษะการสื่อความหมาย
2. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้งสมาชิกคนหนึ่งทำหน้าที่ผู้ประสานงาน คนหนึ่งทำหน้าที่เลขานุการกลุ่ม ส่วนสมาชิกที่เหลือทำหน้าที่เป็นผู้ร่วมทีม สมาชิกทุกคนต้องได้รับมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบ

3. ให้เกียรติและรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกกลุ่มทุกคน
4. รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนๆ ในกลุ่ม ผู้เรียนจะร่วมมือกันทำกิจกรรมเพื่อกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม แลกเปลี่ยนความรู้และวัสดุอุปกรณ์ ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน ดูแลให้ปฏิบัติงานตามหน้าที่และช่วยกันควบคุมเวลาในการทำงาน

3.7 ประเภทการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

(ทิตินา แซมมณี, 2559) อธิบายประเภทของการเรียนแบบร่วมมือ มี 3 ประเภท ดังนี้

1. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal Cooperative Learning Groups) กลุ่มประเภทนี้ ครูจัดขึ้นโดยการวางแผน จัดระเบียบ กฎเกณฑ์ วิธีการและเทคนิคต่างๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นหลายๆ ชั่วโมงติดต่อกัน หรือหลายสัปดาห์ติดต่อกัน จนกระทั่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุจุดมุ่งหมายตามที่กำหนด
2. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (In Formal Cooperative Learning Groups) กลุ่มประเภทนี้ครูจัดขึ้นเฉพาะกิจเป็นครั้งคราว โดยสอดแทรกอยู่ในการสอนปกติอื่นๆ โดยเฉพาะการสอนแบบบรรยาย ครูสามารถจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือสอดแทรกเข้าไปเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจหรือใช้ความคิดเป็นพิเศษในสาระบางจุด
3. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างถาวร (Cooperative Base Groups) กลุ่มประเภทนี้เป็นกลุ่มการเรียนรู้ที่สมาชิกกลุ่มมีประสบการณ์การทำงาน/การเรียนรู้ร่วมกัน มานานจนกระทั่งเกิดสัมพันธภาพที่แน่นแฟ้น สมาชิกกลุ่มมีความผูกพัน ห่วงใย ช่วยเหลือกันและกัน อย่างต่อเนื่อง

บาร์โมเดล

4.1 ความหมายของบาร์โมเดล

(Yeap Ban Har, 2008) กล่าวว่า บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์วิธีหนึ่งที่ใช้การวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นแบบจำลองในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และพัฒนาการคิดทางพีชคณิตของนักเรียน

(Cheong, 2009) กล่าวว่า บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาจำนวนเต็ม ที่ช่วยให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงหรือเป็นรูปธรรม ซึ่งจำเป็นสำหรับความเข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และจับต้องได้ นอกจากนี้บาร์โมเดล ยังสามารถใช้วิธีการวาดแบบจำลอง และใช้การนิรนัยได้

Englard (2010 : 158; อ้างถึงใน ธนวิทย์รัต คุปตคุณันท์. 2558 : 52) กล่าวว่า เทคนิคบาร์โมเดล เป็น การนำเสนอความคิดเกี่ยวกับปริมาณด้วยบาร์หรือแผ่นสี่เหลี่ยมที่มีการเปลี่ยนแปลง

ความแตกต่างของความยาว ซึ่งช่วยให้นักเรียนระบุลักษณะของโจทย์ปัญหาและทำให้ง่ายมากขึ้น สำหรับค่าที่เป็นปัญหาซับซ้อน

Thirunavavukkarasu (2014 : 16) กล่าวว่า การวาดภาพเป็นกลยุทธ์ที่ดี ช่วยให้นักเรียน เห็นภาพ รูปแบบการวาดภาพ มักเรียกว่า “บาร์โมเดล” เป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าสำหรับการแก้โจทย์ (วัฒนา โยธานัน, 2564) กล่าวว่า การวาดโมเดลรูปแท่ง จะช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น เพราะทำให้เห็นภาพชัดเจน เข้าใจกระบวนการคิด และสามารถแก้โจทย์ ปัญหาได้ถูกต้อง

กรทอง ไครีรี (2554 : 2) กล่าวว่า เทคนิคบาร์โมเดล หมายถึง ยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหา อย่างหนึ่งที่ทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหามาเชื่อมโยงกับการคิดวิเคราะห์ทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียน แล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล ซึ่งจะช่วยให้เด็กมีความรู้ ความ เข้าใจ เกิดความคิดความรวบยอดและสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนสามารถ แก้โจทย์ ปัญหาได้อย่างง่ายดายและถูกต้อง

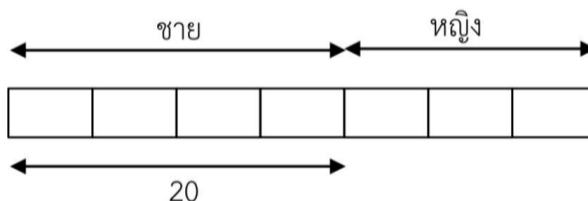
สรุปได้ว่า บาร์โมเดล หมายถึง เป็นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์วิธีหนึ่ง ที่ใช้วิธีการวาด รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่รู้ค่าและไม่รู้ค่าในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้สามารถคิด และแก้โจทย์ปัญหาจากประสบการณ์ตรงหรือเป็นรูปธรรม ทำให้เข้าใจโจทย์คำถามและคำนวณหา คำตอบได้ง่ายขึ้น

4.2 ประเภทของบาร์โมเดล

(Yeap Ban Har, 2008) กล่าวว่า บาร์โมเดลแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. แบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็น ส่วน ๆ (Part – whole model)
แบบจำลองข้อมูลแบบนี้จะแบ่งข้อมูลออกเป็น ส่วน ๆ ตั้งแต่ 2 ส่วนขึ้นไป โดยสถานการณ์ อาจอยู่ใน รูปการบอกแต่ละส่วนมาให้แล้วให้หาข้อมูลทั้งหมด หรือให้ข้อมูลทั้งหมดและข้อมูลบางส่วน มาแล้ว ให้หาข้อมูลส่วนที่เหลือ แบบจำลองรูปแบบนี้จะช่วยสร้างพื้นฐานในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ และการคิดทางพีชคณิตเบื้องต้นให้กับนักเรียน ใช้ได้ดีกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบ ง่ายๆ ดังเช่น $\frac{3}{7}$ ของนักเรียนชั้น ป.6 เป็นนักเรียนหญิง และในชั้น ป.6 มีนักเรียนชาย 20 คน จงหาว่าใน ชั้น ป.6 มี นักเรียนหญิงกี่คน

วิธีทำ



จากแบบจำลอง จะเห็นว่ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปเล็ก 4 รูป แทนจำนวนนักเรียน 20 คน ดังนั้น รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปเล็ก 1 รูป แทนจำนวนนักเรียน $20 \div 4 = 5$ คน เพราะฉะนั้น ในชั้น ป.6 มีนักเรียนหญิง $3 \times 5 = 15$ คน

2. แบบจำลองแบบเปรียบเทียบ (The comparison model) แบบจำลองรูปแบบนี้ เป็นการจำลองความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตั้งแต่ 2 ปริมาณขึ้นไป เมื่อ ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้นอยู่ในรูปแบบของการเปรียบเทียบหรือข้อมูลที่แตกต่างกัน แบบจำลองรูปแบบนี้ มีประโยชน์เช่นเดียวกับแบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็น ส่วน ๆ ดังเช่น

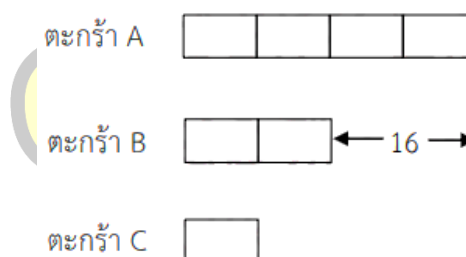
มีตะกร้าอยู่ 3 ใบ คือ ตะกร้า A ตะกร้า B และตะกร้า C ตะกร้า

A บรรจุกล้วยเป็น 4 เท่าของตะกร้า C

ตะกร้า B บรรจุกล้วยน้อยกว่าตะกร้า A

อยู่ 16 ผล ตะกร้า C บรรจุกล้วยเป็นครึ่งหนึ่งของตะกร้า B

วิธีทำ



จากแบบจำลอง จะเห็นว่ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปเล็ก 2 รูป แทนจำนวนกล้วย 16 ผล ดังนั้น รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปเล็ก 1 รูป แทนจำนวนกล้วย $16 \div 2 = 8$ ผล เพราะฉะนั้น ตะกร้า A บรรจุกล้วย $4 \times 8 = 32$ ผล ตะกร้า B บรรจุกล้วย $2 \times 8 = 16$ ผล ตะกร้า C บรรจุกล้วย $1 \times 8 = 8$ ผล

3. แบบจำลองแบบแสดงการเปลี่ยนแปลง (The change model) แบบจำลองรูปแบบนี้เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไปตาม สถานการณ์ที่กำหนด อาจจะ เป็นการเพิ่มขึ้นหรือลดลง มโนคติเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงนี้เป็นสิ่งที่ สำคัญมากเพราะเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และการคิดทางพีชคณิต ดังเช่น มานีและมานะมีเงินเท่ากัน ถ้ามานีใช้เงินไป 18 บาท และมานะใช้เงินไป 25 บาท หลังจาก ใช้เงินไปแล้วมานีจะเหลือเงินเป็นสองเท่าของมานะ จงหาว่าเริ่มต้นมานีและมานะมีเงินคนละเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ก่อนใช้เงิน

มานี

มานะ

ขั้นที่ 2 หลังใช้เงิน

มานี

มานะ

ขั้นที่ 3

มานี

มานะ

จากแบบจำลอง จะเห็นว่ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปเล็ก 1 รูป แทนจำนวนเงิน $25 - 18 = 7$ บาท ดังนั้น เริ่มต้นมานีมีเงิน $7 + 7 + 18 = 32$ บาท เริ่มต้นมานะมีเงิน $7 + 25 = 32$ บาท เพราะฉะนั้น เริ่มต้นมานีและมานะมีเงินคนละ 32 บาท

4.3 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล

ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล ผู้วิจัยได้ นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบาร์โมเดล (Bar Model) ที่ใช้วิธีการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่รู้ค่า และไม่รู้ค่าในการแก้โจทย์ปัญหา มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนการแก้โจทย์ ปัญหาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจะช่วยให้นักเรียนในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถดำเนินการวิเคราะห์โจทย์ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะมีการดำเนินการที่เป็นลำดับขั้นที่ชัดเจน เป็นรูปธรรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความ

พึงพอใจที่ดีต่อการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่ง ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียนผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณไม่เกิน 6 คน มีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

2. ขั้นสอนครูสอนบทเรียนโดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยบาร์โมเดล (Bar Model) ที่ใช้วิธีการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่รู้ค่าและไม่รู้ค่าในการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนบอกปัญหาหรืองานที่ต้องการให้กลุ่มแก้ไขหรือคิดวิเคราะห์ หากคำตอบผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูลค้นคว้า หรือให้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคิดวิเคราะห์ผู้สอนมอบหมายงานที่กลุ่มต้องทำให้ชัดเจน

3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ ทุกคนร่วมรับผิดชอบ ร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็น การจัดกิจกรรมในขั้นนี้ ครูใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล ที่น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น การเล่าเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสถานการณ์การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ฯลฯ ผู้สอนสังเกตการณ์ทำงานของกลุ่ม คอยเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้ความกระจ่างในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ขั้นนี้ผู้เรียนจะรายงานผลการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและเพื่อนกลุ่มอื่นอาจซักถามเพื่อให้เกิดความกระจ่างชัดเจน เพื่อเป็นการตรวจสอบผลงานของกลุ่มและรายบุคคล

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ขั้นนี้ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ผู้สอนควรช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ ช่วยคิดให้ครบตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไขสามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 2



ตาราง 2 บทบาทครูและบทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล

ชั้น	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
1. ขั้นเตรียมการ ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน ผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณไม่เกิน 6 คน มีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม	1. ชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน 2. จัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณไม่เกิน 6 คน	1. รับ ฟัง และทำความเข้าใจจุดประสงค์ของบทเรียน 2. แบ่งกลุ่มตามที่ครูกำหนดให้
2. ขั้นสอน ครูสอนบทเรียนโดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ด้วยบาร์โมเดล(Bar Model) ที่ใช้วิธีการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่รู้ค่าและไม่รู้ค่าในการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน บอกปัญหาหรืองานที่ต้องการให้กลุ่มแก้ไขหรือคิดวิเคราะห์หาคำตอบผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูล ค้นคว้า หรือให้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคิดวิเคราะห์ผู้สอนมอบหมายงานที่กลุ่มต้องทำให้ชัดเจน	1. สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ 2. นำเสนอความรู้เดิม และ ความรู้ใหม่ที่ต้องการ 3. เสนอปัญหาและกระตุ้นให้ ผู้เรียนฝึกวิเคราะห์โจทย์การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์	1. เป็นผู้ได้รับการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ สามารถวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วางแผน และแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ 2. มีความกระตือรือร้น มุ่งมั่น ในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์
3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ ทุกคนร่วมรับผิดชอบ ร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็น การจัดกิจกรรมในขั้นนี้ ครูใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล ที่น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น การเล่าเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา สถานการณ์การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ฯลฯ ผู้สอนสังเกตการณ์ทำงานของกลุ่ม คอยเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้ความกระจ่างในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ	1. คอยให้คำปรึกษา แนะนำและกระตุ้นนักเรียน ในการทำกิจกรรม	1. ร่วมกันศึกษาใบความรู้ ฝึกปฏิบัติตามใบกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 2. นักเรียนที่เรียนเก่งคอยช่วยเหลือ แนะนำนักเรียนที่เรียนอ่อนในกลุ่ม เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในบทเรียน 3. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในใบกิจกรรม

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

5.1 ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research)

Johnson (2008 : 28) ให้ความหมายการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่าเป็นการวิจัยระหว่างการทำงานเพื่อแก้ปัญหาที่ผู้ปฏิบัติงานกำลังเผชิญอยู่ โดยเป็นกระบวนการศึกษาสภาพหรือสถานการณ์ที่เป็นจริงของสถานศึกษาเพื่อทำความเข้าใจและพัฒนา ปรับปรุงคุณภาพของการปฏิบัติงาน

Kemmis & Mc Taggart (1988 : 10) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นรูปแบบหนึ่งของการวิจัยที่ไม่ได้แตกต่างไปจากการวิจัยอื่น ๆ ในเชิงเทคนิค แต่แตกต่างในด้านวิธีการ ซึ่งวิธีการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ การทำงานที่เป็นการสะท้อนผลการปฏิบัติงานของตนเองที่เป็นวงจรแบบขดลวด (Spiral of Self-Reflecting) โดยเริ่มต้นที่ขั้นตอนการวางแผน (planning) การปฏิบัติ (action) การสังเกต (observing) และการสะท้อนกลับ (reflecting) เป็นการวิจัยที่จำเป็นต้องอาศัยผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการสะท้อนกลับเกี่ยวกับการปฏิบัติเพื่อให้เกิดการพัฒนาปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

องอาจ นัยวัฒน์ (2548 : 338) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่ทำโดยนักวิจัยและคณะบุคคลที่เป็นผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงาน องค์กร หรือชุมชน โดยมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อนำผลการศึกษาวิจัยที่ค้นพบหรือสรรค์สร้างขึ้นไปใช้ปรับปรุงแก้ปัญหา หรือพัฒนาคุณภาพการปฏิบัติงานได้อย่างทันต่อเหตุการณ์ สอดคล้องกับสภาพปัญหาที่ต้องการแก้ไข รวมทั้งกลมกลืนกับโครงสร้างการบริหารงาน ตลอดจนบริบททางด้านสังคมและวัฒนธรรมและด้านอื่น ๆ ที่แวดล้อมหรือเกิดขึ้นในสถานที่เหล่านั้น

สุวิมล ว่องวาณิช (2547) ได้กล่าวถึงความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ในชั้นเรียนว่าเป็นการวิจัยที่ทำโดยครูผู้สอนในชั้นเรียน เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และนำผลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน

จากความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการข้างต้นสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน การแก้ปัญหายังเป็นขั้นตอน ดังนี้เช่น การวางแผน การลงมือกระทำจริง การสังเกตและการสะท้อนผลการปฏิบัติ ดำเนินการต่อเนื่องกันไปจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่แก้ปัญหาได้จริง

5.2 จุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

(สวิมล ว่องวาณิช, 2547) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการไว้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเป็นกระบวนการที่มีเป้าหมายเพื่อหาวิธีการที่ใช้ได้ผลกับ ผู้เรียนและช่วยค้นหาวิธีการแก้ปัญหาโดยการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสิ่งต่างๆที่เกิดขึ้นในชั้น เรียน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร ซึ่งในระหว่างการทำวิจัยทั้งครูและ ผู้เรียนควรพูดคุยเพื่อคุยหารื้อกันเพื่อหาวิธีการพัฒนาการเรียนการสอนด้วย จากจุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการข้างต้นสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน การค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยมีการวิเคราะห์ปัญหา หาข้อมูลที่จะแก้ปัญหามานำมาทดลองแก้ปัญหา ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างผู้วิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้อง

ลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มี 4 ลักษณะ ดังนี้

1. เป็นการวิจัยแบบมีส่วนร่วมและมีการร่วมมือ (Participation and Collaboration) ใช้การทำงานเป็นกลุ่ม ผู้ร่วมวิจัยทุกคนมีส่วนร่วมสำคัญและมีบทบาทเท่าเทียมกัน ในทุกกระบวนการของการวิจัยทั้งการเสนอแนวคิดเชิงทฤษฎี การปฏิบัติ และการวางแผน
2. เน้นการปฏิบัติ (Action Orientation) ใช้การปฏิบัติเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลง และศึกษาผลของการปฏิบัติ เพื่อมุ่งให้เกิดการพัฒนา
3. ใช้การวิเคราะห์วิจารณ์ (Critical Function) การวิเคราะห์การ ปฏิบัติการอย่างลึกซึ้งจากสิ่งที่สังเกตได้ จะนำไปสู่การตัดสินใจที่สมเหตุสมผล เพื่อการปรับ แผนการ
4. ใช้วงจรการปฏิบัติการ (The Action Research Spiral) คือ การ วางแผน การปฏิบัติการ สังเกต และการสะท้อนผลการปฏิบัติ ตลอดจนการปรับปรุงแผน เพื่อนำไปปฏิบัติในวงจรต่อไป จนกว่าจะได้รูปแบบของการปฏิบัติงานที่เป็นที่พอใจ และได้ ข้อเสนอแนะเชิงทฤษฎีเพื่อเผยแพร่ต่อไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2546) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของวิจัยเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

1. มุ่งแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานในหน้าที่ในชีวิตประจำวันของครูผู้วิจัย ซึ่งจะพบว่าในการปฏิบัติงานมักพบปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ครูจะคิดค้นหาวิธีการแก้ปัญหาแล้ว นำมาลองปฏิบัติ ศึกษาผลที่เกิดขึ้นว่าสามารถแก้ปัญหานั้นได้หรือไม่ แก้ได้มากน้อยเพียงใด ถึงระดับที่ต้องการหรือไม่ มีเงื่อนไขอะไรบ้างที่เกี่ยวข้อง กรณีที่ยังไม่บรรลุตามที่มุ่งหวังไว้ จะทำอย่างไร ลองปรับปรุงในส่วนที่ไม่ค่อยได้ผล เพิ่มวิธีการ เทคนิคต่าง ๆ แล้วลองนำไป ปฏิบัติใหม่ ตรวจสอบดูผล ฯลฯ ลักษณะเช่นนี้คือ ตัวอย่างของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

2. มีการลงมือปฏิบัติหรือกระทำ ปรับปรุงให้ดีขึ้น ซึ่งอาจสามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ตามที่วางแผนไว้ ซึ่งจะยุติการศึกษาเรื่องนี้หรืออาจต้องทำการปรับปรุง อย่างต่อเนื่องจนพบแนวทางที่ดีตามที่มุ่งหวังไว้ก็ได้

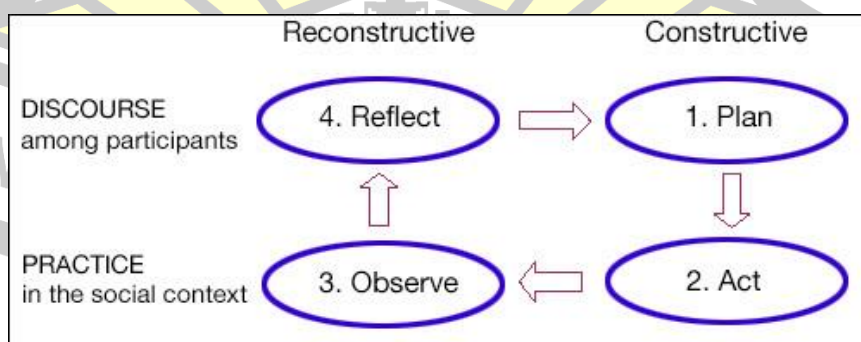
3. ผู้วิจัยอาจทำการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาของตนเองคนเดียว หรือทำวิจัยร่วมกัน (Participatory) หลายคนที่ได้ เช่น ร่วมกับครูคนอื่น ๆ นักเรียน ผู้ปกครอง เป็นต้น

4. เน้นการวิจัยเฉพาะที่ ไม่ได้มุ่งการนำผลการวิจัยมาใช้ในการสรุป อ้างอิง หรือสรุปครอบคลุม กล่าวคือ ผู้วิจัยลงมือดำเนินการเพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนาการ ปฏิบัติงานของตนไม่ได้มุ่งนำไปใช้ที่อื่น ๆ

5. ในการดำเนินการวิจัย ครูผู้วิจัยอาจมีการเปลี่ยนแปลงในจุดมุ่งหมาย และวิธีการวิจัย เพื่อให้เกิดความเหมาะสมบรรลุเป้าหมายได้ดียิ่งขึ้นก็ได้ จากลักษณะที่สำคัญของการวิจัยปฏิบัติการ ข้างต้นสรุปได้ว่า การวิจัย เชิงปฏิบัติการมีลักษณะเป็นการวิจัยแบบมีส่วนร่วมและร่วมมือเน้นการปฏิบัติการใช้การวิเคราะห์วิจารณ์ใช้วงจรการปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วย การวางแผน การปฏิบัติการ สังเกต และการสะท้อนการปฏิบัติงานตลอดจนการปรับปรุงแผนเพื่อนำไปปฏิบัติในวงจรต่อไป จนกว่าจะได้รูปแบบของการปฏิบัติงานที่เป็นที่พอใจเพื่อเป็นข้อสรุปหรือเป็นข้อเสนอเชิง ทฤษฎีและเผยแพร่ออกไป และสามารถสรุปลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการข้างต้นเป็น

รูปแบบวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Carr and Kemmis

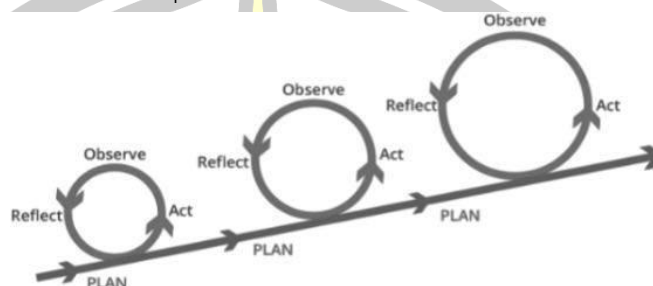
ในปี 1986 (Carr W. and Kemmis S, 1986)ได้นำเสนอวงจร P-A-O-R สำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นวงจรการวิจัยต่อเนื่องกันไป ลักษณะการดำเนินงานของวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ และเริ่มต้นจากวงจรการวิจัยที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการวางแผน (P) ขั้นปฏิบัติการ (A) ขั้นการสังเกต (O) และขั้นการสะท้อนผล (R) เป็นวงจรจนกว่าปัญหาได้รับการแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ตามเป้าหมายที่นักวิจัยต้องการ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 1 แสดงรูปแบบวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Carr, W. and Kemmis, S. (1986)

ที่มา: (Carr W. and Kemmis S, 1986)

ต่อมา Kemmis (1988) ได้ปรับและนำเสนอวงจรสำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นวงจรการวิจัยต่อเนื่องกันไปซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนการวางแผน (P) ขั้นตอนปฏิบัติการ (A) ขั้นตอนการสังเกต (O) และขั้นตอนการสะท้อนผล (R) จากนั้นจะเริ่มเข้าวงจรการวิจัยที่ 2 สืบเนื่องต่อกันไปจนกว่าปัญหาจะได้รับการแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 2 แสดงวงจร P-A-O-R สำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ Kemmis, S.

ที่มา: (Kemmis S. , 1988)

แนวคิดของ Kemmis ในวงจรประกอบด้วย 4 ขั้นตอนเพื่อนำไปปฏิบัติในการต่อไปที่เป็นที่พึงพอใจ ดังนี้

1. การวางแผน (plan) เริ่มต้นเมื่อสำรวจปัญหาร่วมกันระหว่างบุคคลภายในโรงเรียนเพื่อให้ได้ปัญหาที่สำคัญ ที่ต้องการให้แก้ไขตลอดจนการแยกแยะรายละเอียดของปัญหานั้นเกี่ยวกับลักษณะของปัญหาเกี่ยวข้องกับใครการกำหนดแนวทางการปฏิบัติการไว้ก่อนล่วงหน้าโดยอาศัยการคาดคะเนแนวโน้มของผลลัพธ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติตามแผนภายใต้การมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องหรือจากการศึกษาถึงเหตุการณ์ในอดีตของผู้วางแผนปฏิบัติการภายใต้การตระหนักถึงปัจจัยสนับสนุนหรือขัดขวางความสำเร็จในการปฏิบัติโดยคำนึงถึงความยืดหยุ่น ในการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นในขั้นตอนการปฏิบัติ

2. การปฏิบัติ (action) เป็นการนำแนวคิดที่กำหนดเป็นกิจกรรมในขั้นวางแผนมาดำเนินการอย่างระมัดระวังในการปฏิบัติจริงอาจมีเหตุการณ์ที่ทำให้การปฏิบัติไม่เป็นไปตามแผน จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์วิจารณ์ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นร่วมกันของทีมงานประกอบไปด้วยเพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงแผนฉะนั้นแผนที่กำหนดควรจะมี ความยืดหยุ่น เปิดช่องให้ผู้ปฏิบัติสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามเงื่อนไขปัจจัยที่เป็นจริงในขณะนั้นการปฏิบัติที่ดีจะต้องมีการดำเนินการต่อเนื่องเป็นระบบภายใต้ดุลยพินิจการตัดสินใจว่าสิ่งใดควรดำเนินการตามแผนสิ่งใดควรปรับเปลี่ยนซึ่งในการปฏิบัติอาจเกิดสมมติฐานชั่วคราว เกิดขึ้นได้ซึ่งสมมติฐานดังกล่าวอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เมื่อเวลาผ่านไป

3. การสังเกต (observe) เป็นการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเพื่อความรอบคอบซึ่งสิ่งที่เกิดขึ้นอาจเป็นสิ่งที่คาดหวังและไม่คาดหวังโดยอาศัยเครื่องมือการเก็บข้อมูลเข้าช่วยตลอดจน

การสังเกตการณ์ ปัจจัยสนับสนุน ปัจจัยขัดขวางการดำเนินการตามแผนที่วางไว้ โดยการสังเกตที่ดีจะต้องมีการวางแผนไว้ล่วงหน้าโดยมีขอบเขตไม่กว้างหรือแคบจนเกินไปเพื่อจะได้เป็นแนวทางในการสะท้อนกลับผลการปฏิบัติงานวิจัยเชิงปฏิบัติการจะต้องมีความยืดหยุ่น ไวตรงเหตุการณ์ต่างๆพร้อมที่จะรับรู้และเข้าใจ

4. การสะท้อนผล (reflect) คือการประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาหรือสิ่งที่เป็นข้อจำกัดที่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติการผู้วิจัยร่วมกับกลุ่มผู้เกี่ยวข้องจะต้องตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในแง่มุมต่าง ๆ ในการคิดไตร่ตรองในเชิงวิพากษ์กระบวนการ และผลการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้โดยใคร่ครวญถึงความสัมพันธ์กับสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนและของระบบการศึกษาที่ประกอบอยู่อยู่โดยผ่านการถกอภิปรายปัญหา การประเมินโดยกลุ่มจะทำให้ได้แนวทางของการพัฒนาการดำเนินกิจกรรมและเป็นข้อมูลที่น่าไปสู่การปรับปรุงและการวางแผนการปฏิบัติในวงจรต่อไป

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

6.1 ความหมายของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์คือ เป็นรูปแบบของกระบวนการในการนำความรู้หลักการทางด้านคณิตศาสตร์ และประสบการณ์เดิมที่เคยได้เรียนรู้ไปแล้วมาใช้ในการค้นหา คำตอบต่าง ๆ ของโจทย์ปัญหาที่ได้เจอ

สุริพร เปรมปรีดิ์(2555) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์คือ ความสามารถทางด้านความรู้ ความเข้าใจ ในการค้นหาวิธีหรือแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาเป็นผลสำเร็จ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem)

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน (Devising a plan)

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan)

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking back)

จากการศึกษาความหมายของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สรุป ได้ว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หมายถึง กระบวนการในการคิดหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการนำความรู้ ความเข้าใจและความสามารถที่เกิดจากการ จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล โดยมี 5 ขั้นตอน มาปรับใช้เป็นแนวทางในการคิดหาคำตอบ

6.2 องค์ประกอบของความสามารถในแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

(ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2544)ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และส่งผลโดยตรงต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อความสามารถด้านนี้ คือ ทักษะการอ่าน และการฟัง เนื่องจากนักเรียนจะรับรู้ปัญหาได้จากการอ่าน และการฟัง เมื่อพบปัญหานักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหา ซึ่งต้องอาศัยองค์ความรู้เกี่ยวกับ ศัพท์ บทนิยาม มโนคติ และข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งแสดงถึง ศักยภาพทางสมองของนักเรียนในการระลึกถึงและความสามารถนำมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งซึ่งช่วยให้การทำความเข้าใจปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คือ การรู้จักเลือกใช้กลวิธีมาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ การแบ่งวรรคตอน การจดบันทึกเพื่อแยกแยะประเด็นสำคัญ การเขียนภาพหรือแผนภูมิ การสร้างแบบจำลอง การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา การเขียนปัญหาใหม่ ด้วยคำพูดของตนเอง

2. ทักษะในการแก้ปัญห เมื่อนักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหายุ่งยาก นักเรียนมีโอกาสได้ พบปัญหาต่าง ๆ หลายรูปแบบซึ่งอาจจะมีโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึงกัน หรือแตกต่างกันนักเรียน ได้มีประสบการณ์ในการเลือกใช้วิธีต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ได้เหมาะสมกับปัญหา เมื่อเผชิญกับปัญหาใหม่ ก็จะสามารถนำประสบการณ์เดิมมาเทียบเคียง พิจารณาว่าปัญหาใหม่ นั้นมีโครงสร้างคล้ายกับ ปัญหาที่ตนเองคุ้นเคยมาก่อนบ้างหรือไม่ ปัญหาใหม่นั้นสามารถแยกเป็นปัญหาย่อย ๆ ที่มีโครงสร้าง ของปัญหาล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยแก้ มาแล้วหรือไม่ สามารถใช้วิธีใด ในการแก้ปัญหานั้นได้บ้าง นักเรียนที่มีทักษะในการแก้ปัญหาก็จะสามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหได้อย่าง รวดเร็ว และเหมาะสม

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผล หลังจาก ที่นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาและวางแผนในการแก้ปัญหายุ่งยากแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การลงมือ ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ซึ่งในขั้นตอนนี้ปัญหาบางปัญหาก็ต้องใช้การคิดคำนวณและในบางปัญหา จะต้องใช้กระบวนการให้เหตุผล การคิดคำนวณนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการแก้ ปัญหา เพราะถึงแม้ว่าจะทำความเข้าใจปัญหาได้อย่างแจ่มชัด และวางแผนแก้ปัญหามาแล้ว แต่เมื่อลง มือแก้ปัญหาแล้ว คิดคำนวณไม่ถูกต้อง การแก้ปัญหานั้นก็ถือว่าไม่ประสบผลสำเร็จสำหรับปัญหาที่ ต้องการคำอธิบายให้เหตุผล นักเรียนจะต้องอาศัยทักษะพื้นฐานในการเขียนและการพูด นักเรียน จะต้องมีความเข้าใจในกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เท่าที่จำเป็นและเพียงพอในการ นำไปใช้แก้ปัญหานั้นในแต่ละระดับชั้น

4. แรงขับ เนื่องจากปัญหาเป็นสถานการณ์ที่แปลกใหม่ ซึ่งนักเรียนผู้แก้ปัญหามิ คุ้นเคยและไม่สามารถหาวิธีการหาคำตอบได้ในทันทีทันใด นักเรียนจะต้องคิดวิเคราะห์อย่างเต็มที่

เพื่อให้ได้คำตอบ นักเรียนผู้แก้ปัญหาจะต้องมีแรงขับที่จะสร้างพลังในการคิด ซึ่งแรงขับนี้เกิดขึ้นจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสำเร็จ ตลอดจนความซาบซึ้งในการแก้ปัญหา ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ จะต้องใช้ระยะเวลายาวนานในการปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนโดยผ่านทางกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนการสอน

5. ความยืดหยุ่น ผู้แก้ปัญหาที่ดีจะต้องมีความยืดหยุ่นในการคิด คือ ไม่ติดยึดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่จะยอมรับรูปแบบและวิธีการใหม่ ๆ อยู่เสมอ ความยืดหยุ่นเป็นความสามารถในการปรับกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยบูรณาการความเข้าใจทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหา ตลอดจนแรงขับที่มีอยู่ เชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ของปัญหาใหม่ สร้างเป็นองค์ความรู้ที่สามารถปรับใช้เพื่อแก้ปัญหาใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. ความรู้พื้นฐาน ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความเชื่อมโยงกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผู้แก้ปัญหาต้องมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ดีพอและสามารถนำความรู้ที่นำมาใช้ได้อย่างสอดคล้องกับสาระของปัญหา จึงจะทำให้แก้ปัญหาได้

7. ระดับสติปัญญา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหา นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ

8. การอบรมเลี้ยงดู นักเรียนที่มาจากครอบครัวซึ่งมีการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น คิดและตัดสินใจด้วยตนเอง มีแนวโน้มที่จะมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่มาจากครอบครัวที่เลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย และแบบเข้มงวดกวดขัน

9. วิธีสอนของครู กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นตัวนักเรียนโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างอิสระ มีเหตุผล ให้ความสำคัญกับความคิดของนักเรียน ย่อมจะส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่ากิจกรรมการเรียนการสอนแบบที่ครูเป็นผู้บอกให้รู้

6.3 เกณฑ์การประเมินผลความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

(สิริพร ทิพย์คง, 2544) กล่าวถึง คะแนนเกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหา มีดังนี้

1. ความเข้าใจปัญหา

2 คะแนน สำหรับความเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง

1 คะแนน สำหรับความเข้าใจโจทย์บางส่วนไม่ถูกต้อง

0 คะแนน เมื่อมีหลักฐานที่แสดงว่าเข้าใจน้อยมาก หรือไม่เข้าใจเลย

2. การเลือกกลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหา

2 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและสามารถเขียนประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

1 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกแต่ยังมีบางส่วน ผิดโดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

0 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง

3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา

2 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง

1 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้บางส่วนไปใช้ได้ถูกต้อง

0 คะแนน สำหรับนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง

4. การตอบ

2 คะแนน สำหรับการตอบคำถามได้ถูกต้องสมบูรณ์

1 คะแนน สำหรับการตอบคำถามที่ไม่สมบูรณ์ หรือ ใช้สัญลักษณ์ผิด

0 คะแนน เมื่อไม่ได้ระบุคำตอบ

5. การให้คะแนนในภาพรวม เป็นการมองผลผลิตการแก้ปัญหาทั้งหมด โดยกำหนดในช่วง 0-4 คะแนน ดังนี้

ให้ 0 คะแนน เมื่อกระดาษว่างเปล่าหรือมีข้อมูลง่ายๆ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานการคิดคำนวณจากการกระทำที่ไม่เข้าใจปัญหา มีคำตอบที่ไม่ถูกต้องและไม่มีการแสดงวิธีหาคำตอบ

ให้ 1 คะแนน เมื่อมีร่องรอยปรากฏว่าพบวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและคัดลอกข้อมูลที่เป็นจำเป็นในการแก้ปัญหาให้ เห็นว่ามีความเข้าใจปัญหา มีร่องรอยการแสดงยุทธวิธีในการหาคำตอบที่เหมาะสมแต่ไม่สำเร็จ

ให้ 2 คะแนน เมื่อแสดงยุทธวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่คำนวณผิดพลาด และมีร่องรอยปรากฏว่ามีความเข้าใจปัญหา แต่ไม่แสดงการแก้ปัญหาเพียงพอที่จะค้นพบคำตอบได้หรือใช้วิธีการคำนวณผิดพลาด จึงได้คำตอบที่ไม่ถูกต้อง นักเรียนพบคำตอบของปัญหาย่อยแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง แต่ กระบวนการทำงานไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงให้เห็นกระบวนการทำงาน

ให้ 3 คะแนน เมื่อมีเครื่องมือที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่เข้าใจผิดพลาดบางส่วนทำให้คำตอบผิดพลาดในบางส่วนทำให้คำตอบผิด มียุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมแต่คำตอบผิดโดยไม่ปรากฏเหตุผล หรือมีคำตอบบางส่วนถูกต้อง แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหาถูกต้อง แต่การแก้ปัญหาไม่สมบูรณ์

ให้ 4 คะแนน เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาผิดพลาดเล็กน้อย และความผิดพลาดนั้นไม่ส่งผลกระทบต่อข้อมูลอื่นๆ นักเรียนแก้ปัญหาได้ถูกต้อง สมบูรณ์ ได้คำตอบถูกต้อง

6. การให้คะแนนแบบประมาณค่า เป็นวิธีการประเมินผลการแก้ปัญหานักเรียนที่แสดงการคิดคำนวณโดยการให้คะแนนตามอัตราส่วนของการคิดคำนวณ คะแนนอยู่ในช่วง 0-4 คะแนน มีหลักเกณฑ์ คือ

ถ้าคิดคำนวณได้ถูกต้องสมบูรณ์ได้ 4 คะแนน ถ้าไม่ถูกต้องสมบูรณ์คะแนนจะลดลง ตามลำดับ ก่อนการให้คะแนนด้วยวิธีการประมาณค่าจะต้องตั้งเกณฑ์คะแนนไว้ก่อนจึงจะยุติธรรม แต่ ถ้าครูที่มีประสบการณ์น้อยไม่ควรใช้วิธีการประมาณค่า เพราะ การให้คะแนนครูต้องตอบได้ว่า นักเรียนคิดคำนวณได้มากน้อย สมบูรณ์อยู่ในระดับใด หากครูขาดประสบการณ์อาจทำให้เกิดการ ผิดพลาดได้ง่าย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2556 : 125-127) ได้กล่าวว่า การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ควรจะมีวิธีการที่มากกว่าการได้คำตอบที่ถูกต้อง การประเมินที่นิยมใช้ กันมี 2 แบบ คือ

1. การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Analytic Scoring) เป็นการให้คะแนนตามองค์ประกอบของด้านที่ต้องการประเมิน ดังนี้

1. ความเข้าใจปัญหา

2 คะแนน สำหรับความเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง

1 คะแนน สำหรับความเข้าใจโจทย์บางส่วนไม่ถูกต้อง

0 คะแนน เมื่อมีหลักฐานที่แสดงว่าเข้าใจน้อยมาก หรือไม่เข้าใจเลย

2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา

2 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง และเขียนประโยค คณิตศาสตร์ถูก

1 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่มีบางส่วน

ผิด โดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง

0 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง

3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา

2 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง

1 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหบางส่วนไปใช้ได้ถูกต้อง

0 คะแนน สำหรับการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง

4. การตอบ

2 คะแนน สำหรับการตอบคำถามได้ถูกต้อง สมบูรณ์

1 คะแนน สำหรับการตอบคำถามที่ไม่สมบูรณ์ หรือใช้สัญลักษณ์ผิด

0 คะแนน เมื่อไม่ได้ระบุคำตอบ

2. การให้คะแนนแบบองค์รวม (Holistic Scoring) เป็นการให้คะแนนการแก้ปัญหาทั้งหมดแบบรวม ไม่ได้แยกเป็นด้านๆ ดังนี้

4 คะแนน สำหรับการแก้ปัญหาได้ถูกต้องสมบูรณ์ แสดงถึงความเข้าใจปัญหา การใช้วิธีการแก้ปัญหา การอธิบายและสรุปคำตอบได้ถูกต้องและชัดเจน

3 คะแนน สำหรับการแก้ปัญหาได้ค่อนข้างถูกต้องสมบูรณ์แสดงความเข้าใจปัญหา การใช้วิธีการแก้ปัญหา การอธิบายและสรุปคำตอบได้ถูกต้อง

2 คะแนน สำหรับการแก้ปัญหาที่ได้คำตอบไม่ถูกต้อง แต่วิธีการแก้ปัญหาถูกต้อง แต่ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาและสรุปคำตอบได้บางส่วน และแก้ปัญหาไม่สำเร็จ

1 คะแนน สำหรับการแก้ปัญหาได้คำตอบไม่ถูกต้อง แต่วิธีการแก้ปัญหาถูกต้อง บางส่วน แต่ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหา และสรุปคำตอบได้บางส่วน และแก้ปัญหาไม่สำเร็จ

0 คะแนน สำหรับการไม่แก้ปัญหา

จากการศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยกำหนดการประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารละคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล แบบแยกองค์ประกอบ โดยมีลำดับขั้นตอนการให้ คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย ดังนี้

1. ความเข้าใจปัญหา

ให้ 3 คะแนน (ดี) เมื่อเข้าใจปัญหา เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่ โจทย์ต้องการทราบ ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับ โจทย์ปัญหาครบทุกรายการ

ให้ 2 คะแนน (พอใช้) เมื่อเข้าใจปัญหา เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่ โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องบางส่วน หรือ ไม่ครบถ้วน ทุกประเด็น

ให้ 1 คะแนน (ต้องปรับปรุง) เมื่อเข้าใจปัญหา เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และ สิ่งที่ โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องน้อยมาก

2. วางแผนแก้ปัญหา

ให้ 3 คะแนน (ดี) วาดบาร์โมเดลได้ถูกต้อง ระบุตัวเลขแทนจำนวน และสิ่ง ที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์

ให้ 2 คะแนน (พอใช้) วาดบาร์โมเดลได้ถูกต้อง ระบุตัวเลขแทนจำนวน และสิ่ง ที่เกี่ยวข้องไม่ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์

ให้ 1 คะแนน (ต้องปรับปรุง) วาดบาร์โมเดลไม่ถูกต้อง แต่พยายามวาด และระบุตัวเลข แทนจำนวน และสิ่งที่เกี่ยวข้องไม่ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์

3. ดำเนินการแก้ปัญหา

ให้ 3 คะแนน (ดี) แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน ได้คำตอบที่ สมบูรณ์

ให้ 2 คะแนน (พอใช้) แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ เช่น แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน ทำให้ได้คำตอบไม่ ถูกต้อง

ให้ 1 คะแนน (ต้องปรับปรุง) แสดงวิธีการแก้ปัญหาไม่เหมาะสม ไม่สอดคล้องกับปัญหา แต่พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ไม่เหมาะสม หรือไม่ สอดคล้อง หรือมีสิ่งที่บ่งชี้ถึงความพยายามในการ แก้ปัญหา

4. การตรวจสอบการแก้ปัญหา

ให้ 3 คะแนน (ดี) ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์

ให้ 2 คะแนน (พอใช้) ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่ สมบูรณ์ เช่น ตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน

ให้ 1 คะแนน (ต้องปรับปรุง) ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้องน้อย มาก

6.4 การแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์

6.4.1 ความหมายของการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์

Branca (1980: 3 - 7) กล่าวถึงความหมายของการแก้ปัญหาไว้อย่างน่าสนใจว่า ความหมายของการแก้ปัญหามีความหมายได้หลายบริบทขึ้นอยู่กับตัวบุคคลและสถานการณ์ เช่น ในช่วงเวลาหนึ่งหรือในสถานการณ์ปัญหาเดียวกัน แต่ละบุคคลอาจมีท่าทีต่อการแก้ปัญหามากมายแตกต่างกันออกไปตามธรรมชาติของตน ในทางตรงข้ามเมื่อเวลาเปลี่ยนไปบุคคลเดิมอาจมีท่าทีหรือทัศนคติต่อการแก้ปัญหากับสถานการณ์ที่เคยเผชิญมาแล้วในอดีตที่แตกต่างจากเดิมได้เช่นกัน อย่างไรก็ตาม Branca ให้ความเห็นว่า การนิยามความหมายของการแก้ปัญหามักจะอยู่ในบริบทหลัก 3 บริบทต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหาในบทบาทที่เป็นจุดมุ่งหมาย (Problem solving as a goal)

นักการศึกษาหลายท่านอ้างถึงการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในแง่ที่เป็นจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตัวอย่างเช่น Begle (1979) ได้กล่าวไว้ว่า “เหตุผลที่แท้จริงของการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เนื่องจาก คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีคุณประโยชน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วยให้สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้หลายประเภท” และที่ Braunfeld (1975) ได้กล่าวว่า “(การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์)...เปรียบเสมือนพาหนะที่จะขับเคลื่อนไปสู่การสร้างและการฝึกฝนความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ต่อไป” ด้วยเหตุนี้เมื่อพิจารณาการแก้ปัญหาในแง่มุมดังกล่าวจึงพบว่า ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงการเลือกใช้โจทย์ปัญหาให้มีลักษณะพิเศษกว่าโจทย์ปัญหาธรรมดาเสมอไป หรือไม่จำเป็นต้องเลือกใช้กระบวนการและกลวิธีแก้ปัญหา รวมทั้งเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องจำเพาะเจาะจงลงไปแต่อย่างใด หากเน้นความสำคัญเพียงเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ว่า เมื่อต้องประสบกับสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ นักเรียนจะสามารถแก้ปัญหาเหล่านั้นได้อย่างไร ซึ่งการนิยามการแก้ปัญหานั้น ถือเป็น

จุดมุ่งหมายหลักที่มีอิทธิพลต่อการจัดหลักสูตรการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้งระบบ และยังถือเป็นสิ่งสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนอีกด้วย

2. การแก้ปัญหาในบทบาทที่เป็นกระบวนการ (Problem solving as a process)

การนิยามความหมายของการแก้ปัญหาเช่นกระบวนการ แสดงให้เห็นธรรมชาติต่อการแก้ปัญหาในมุมมองของลักษณะการกระทำในการแก้ปัญหา ซึ่งเอกลักษณ์สำคัญที่แสดงถึงพฤติกรรมของการแก้ปัญหาคือ การกระทำที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาคำตอบซึ่งดำเนินไปอย่างมีขั้นตอนตามหลักของเหตุและผล ดังเช่นที่สมาคมศึกษานิเทศก์คณิตศาสตร์ในสหรัฐอเมริกาหรือ The National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM) ได้นิยามการแก้ปัญหาไว้ว่า เป็นกระบวนการของการประยุกต์ความรู้เดิมที่มีอยู่เพื่อใช้กับสถานการณ์ปัญหาใหม่ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน ดังนั้นความหมายของการแก้ปัญหาในแง่มุมนี้จึงมีจุดเน้นอยู่ที่การให้ความสำคัญต่อกระบวนการหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหามากกว่าการมองเพียงผลลัพธ์หรือคำตอบที่หามาได้ กล่าวโดยสรุปคือสิ่งสำคัญของการพิจารณาการแก้ปัญหาเช่นกระบวนการได้แก่ วิธีการแก้ปัญหา (Methods) กระบวนการแก้ปัญหา (Procedures) กลวิธีที่ใช้แก้ปัญหา (Strategies) และแนวทางหรือยุทธวิธีของการแก้ปัญหา (Heuristics) ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ล้วนมีความสำคัญต่อการจัดหลักสูตรการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

3. การแก้ปัญหาในบทบาทที่เป็นทักษะพื้นฐาน (Problem solving as a basic skill)

การนิยามความหมายของการแก้ปัญหาในแง่ของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์แสดงให้เห็นธรรมชาติที่มีต่อการแก้ปัญหว่าเป็นทักษะพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ซึ่งนักเรียนทุกคนจะต้องได้รับการฝึกฝน การนิยามความหมายในมุมมองนี้จึงเน้นให้ความสำคัญต่อสิ่งที่จะนำมาจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาหรือสิ่งที่นักเรียนควรได้เรียนรู้ในการแก้ปัญหา อันเป็นการเริ่มต้นปูทักษะพื้นฐานด้วยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาให้แก่แก่นักเรียนนั่นเอง ฉะนั้นจึงต้องคำนึงถึงการพิจารณาเนื้อหาและบริบทที่จะใช้เป็นโจทย์ปัญหา รวมถึงรูปแบบหรือประเภทของโจทย์ปัญหา การออกแบบโจทย์ปัญหา และวิธีการที่ใช้แก้ปัญหา เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับสาระสำคัญของทักษะการแก้ปัญหอันพึงมีและเทคนิคการแก้ปัญหที่พึงทราบอย่างครบถ้วน

Polya (1980 : 1) กล่าวว่า การแก้ปัญหเป็นการหาวิธีทางที่ไม่เคยใช้มาก่อนเพื่อจะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา โดยเป็นการหาวิธีการเพื่อเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่ เพื่อให้ได้ข้อสรุปหรือได้คำตอบที่มีความชัดเจน แต่สิ่งเหล่านี้มิได้เกิดขึ้นได้อย่างทันทีทันใด

Lufli (1988: 348) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาโดยนิยามว่า เป็นความสามารถในการใช้ทักษะการคำนวณเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันและใช้ภาษาใน

การสื่อสาร โดยไม่รวมการแก้ปัญหาที่อยู่ในรูปของการดำเนินการทางคณิตศาสตร์หรืออยู่ในรูปของตัวเลขเท่านั้น

อัมพร ม้าคนอง (2534: 25) ให้นิยามของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สรุปใจความได้ว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการในการนำความรู้ความคิด ประสบการณ์ที่ผ่านมา มาจัดเรียงลำดับใหม่ เพื่อจะได้ความรู้หรือแนวคิดใหม่อันเป็นจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ซึ่งสำหรับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นจะเป็นการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปริมาณในลักษณะของโจทย์ภาษา คำพูด เรื่องราว หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งต้องใช้ความรู้พื้นฐาน ความเข้าใจในโจทย์ปัญหา และวิธีการที่จะแก้ปัญหาลงจนความสามารถในด้านอื่น ๆ ประกอบด้วย

ประสาธ สอ้านวงศ์ (2536 : 38) กล่าวว่า "การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ประกอบขึ้นด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ที่สำคัญคือ การทำความเข้าใจกับข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ จัดข้อมูล วางลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา ทดลองแก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ"

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 8) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 7) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาคลายคลึงกันสรุปว่าการแก้ปัญหเป็นวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา หรือเป็นกระบวนการที่ผู้แก้ปัญหจะต้องประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา ความคิดและประสบการณ์เดิม ประมวลเข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดในปัญหาเพื่อค้นหาคำตอบ

ยุรวัฒน์ คล้ายมงคล (2545: 13 - 14) สรุปความหมายของการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหาคือการดำเนินการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาซึ่งยังไม่ทราบวิธีแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหเป็นกระบวนการที่ย้อนกลับไปกลับมาได้ เริ่มตั้งแต่การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา และการดำเนินการแก้ปัญหา

สรุปได้ว่า ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่นักเรียนต้องประยุกต์ความรู้พื้นฐานและทักษะทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนประสบการณ์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มาใช้ในการหาคำตอบของปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปริมาณและเป็นสถานการณ์ในชีวิตประจำวันซึ่งมีการใช้ภาษาในการสื่อสาร โดยกระบวนการดังกล่าวประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การเลือกกลวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม การจัดวางลำดับการแก้ปัญหา และการดำเนินการตามแผนที่วางไว้จนได้คำตอบตามที่โจทย์ต้องการ ทั้งนี้ขั้นตอนดังกล่าวสามารถย้อนกลับไปมาระหว่างขั้นตอนอื่นได้

6.4.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์

Dutton, Petrie และ Adams (1970 : 148) กล่าวว่า ปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่

1. ทักษะด้านการคำนวณทางเลขคณิต
2. ความเข้าใจในคำศัพท์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และความเข้าใจทางภาษาที่เหมาะสม
3. ความสามารถในการคิดและให้เหตุผล ซึ่งเกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาตามระดับการศึกษา
4. มโนทัศน์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั่วไป ซึ่งช่วยในการหาคำตอบของปัญหานั้น

Troutman และ Lichtenberg (1974 : 590 - 597) สรุปความสามารถเฉพาะบางประการที่ช่วยส่งผลต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ความสามารถในการระบุคุณลักษณะสำคัญของวัตถุหรือแนวคิดทางคณิตศาสตร์ (Finding characteristics of objects or mathematical ideas) เช่น การที่นักเรียนสามารถบอกได้ว่า ลูกบาศก์มีลักษณะอย่างไร ยกตัวอย่างสิ่งของที่เป็นทรงลูกบาศก์ หรือบอกได้ว่าเมื่อสิ่งที่เป็นทรงลูกบาศก์มีลักษณะทางกายภาพเปลี่ยนไปในแบบต่าง ๆ แล้ว สิ่งนั้นจะยังคงคุณลักษณะของทรงลูกบาศก์อยู่หรือไม่ และเพราะเหตุใด เหล่านี้เป็นต้น
2. ความสามารถในการแปลงสารทางคณิตศาสตร์ให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ (Translating a mathematical communication into different forms) นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจข้อมูลทางคณิตศาสตร์ที่รับรู้มาและตีความอย่างมีเหตุผล จึงจะสามารถแปลงให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ถูกต้องตัวอย่างเช่น การแปลความหมายโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของประโยคคณิตศาสตร์หรือกราฟ แผนภาพ แผนภูมิ เป็นต้น
3. ความสามารถในการหาคุณลักษณะที่เหมือนกันและต่างกันของแนวคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ (Finding similarities and differences) โดยการเปรียบเทียบข้อมูลหรือแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดมาให้ เพื่อหาคุณลักษณะบางประการที่เหมือนกันและคุณลักษณะบางประการที่ต่างกัน
4. ความสามารถในการระบุเงื่อนไขเพียงพอ เงื่อนไขสำคัญหรือจำเป็น และเงื่อนไขที่เสมอเหมือนกัน (Determining sufficient, necessary, and equivalent conditions) ซึ่งเป็นเกณฑ์ในการจำแนกคุณลักษณะสำคัญหรือองค์ประกอบพื้นฐานของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดมาให้

5. ความสามารถในการวางหลักเกณฑ์ทั่วไปจากการสังเกตเห็นลักษณะเฉพาะที่ปรากฏออกมาได้ (Making a generalization based on the observation of specific

evidence) โดยการพิจารณารูปแบบที่ยังคงปรากฏในเหตุการณ์ พร้อมทั้งคาดเดาหลักเกณฑ์ที่อาจเป็นไปได้อย่างมีเหตุผล ตัวอย่างเช่น เมื่อกำหนด ลำดับ 3, 9, ... มาให้ นักเรียนอาจมองเห็นลักษณะเฉพาะบางประการว่า เหตุที่ลำดับนี้มีจำนวนเต็ม 9 ต่อจากจำนวนเต็ม 3 เนื่องจากผลของการคูณจำนวนเต็ม 3 ด้วย 3 หรืออาจเกิดจากผลของการบวกจำนวนเต็ม 3 ด้วย 6 ก็ได้ ต่อเมื่อครูกำหนดจำนวนเต็มถัดมาเป็น 81 นักเรียนจึงจะพบว่าข้อคาดการณ์ (Conjecture) เดิมที่ตั้งไว้ไม่สามารถอธิบายหลักเกณฑ์ทั่วไปของลำดับนี้ได้อีก ทำให้นักเรียนต้องหาเหตุผลใหม่เพื่อตั้งข้อคาดการณ์ใหม่ที่จะสามารถอธิบายหลักเกณฑ์ทั่วไปให้สอดคล้องกับลักษณะของลำดับที่ปรากฏ

6. ความสามารถในการหาวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหา (Determining alternative strategies)

7. ความสามารถในการคิดคำนวณและการประมาณคำตอบ (Approximating)

Krutetskii (1976) ทำการสังเกตนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระยะยาวพบว่า นักเรียนที่ประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาจะมีความสามารถต่าง ๆ และคุณลักษณะเฉพาะที่เป็นองค์ประกอบดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจและจับหลักโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ของปัญหา

2. ความสามารถในการจินตนาการภาพและตีความปัญหาในเชิงปริมาณหรือตามความเป็นจริงของพื้นที่และความสัมพันธ์ของข้อมูล

3. ความสามารถในการจัดกระบวนการทางความคิดให้มีความยืดหยุ่นได้ (Flexibility of mental processes)

4. ความสามารถในการวางหลักการทั่วไปตามโครงสร้างพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ

5. มีอุปนิสัยที่มุ่งมั่นเพื่อจะหาคำตอบที่มีความชัดเจน มีวิธีการที่เรียบง่าย ถูกต้องตามหลักเศรษฐศาสตร์ และมีความสมเหตุสมผล

6. มีความรู้ความจำในการจัดวางหลักการทั่วไปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของความรู้ทางคณิตศาสตร์ แบบแผนของการอ้างเหตุผลและการพิสูจน์ และลักษณะความรู้อย่างเป็นโครงสร้างเป็นต้น

Adams และคณะ (1977: 176) กล่าวว่า ในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ จำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่

1. องค์ประกอบด้านสติปัญญา การแก้ปัญหาจำเป็นต้องใช้การคิดในระดับสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์ประกอบด้านปริมาณ (Quantitative factors)

2. องค์ประกอบด้านการอ่าน การแก้โจทย์ปัญหาต้องใช้ความสามารถในการอ่านแบบวิเคราะห์ (Analytical reading) เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเกิดการตัดสินใจว่าควรทำอะไรอย่างไร

3. องค์ประกอบด้านทักษะพื้นฐาน องค์ประกอบด้านทักษะพื้นฐานซึ่งต้องใช้ในขั้นตอนการ คำนวณคือ ทักษะในการบวก ลบ คูณ และหาร หรือทักษะการคำนวณทางเลขคณิต เพราะในการแก้โจทย์ปัญหาจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้ทักษะเหล่านี้

Heimer และ Trueblood (1978 : 31 - 33) กล่าวถึงปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนไว้หลายประการ ได้แก่

1. ความรู้ในการอธิบายสถานการณ์ปัญหาโดยใช้ภาษาของตนเอง และความรู้เกี่ยวกับศัพท์เฉพาะทางคณิตศาสตร์หรือคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์
2. ความสามารถในการคำนวณ
3. ความสามารถในการแยกแยะข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดมาให้
5. ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบอย่างมีเหตุผลมีผลว่า สิ่งโจทย์ปัญหาต้องการควรมีขอบเขตอย่างไร หรือคำตอบที่ต้องการควรอยู่ในลักษณะใด
6. ความสามารถในการเลือกใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง
7. ความสามารถในการค้นหาข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นข้อมูลที่ปัญหาไม่ได้ระบุไว้โดยตรง
8. ความสามารถในการเปลี่ยนปัญหาที่เป็นประโยคภาษาให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

Fleischner, Nuzum และ Marzola (1987) เสนอความรู้ที่จำเป็นสำหรับใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาให้บรรลุเป้าหมายไว้ 3 ด้าน ได้แก่

1. ความรู้ที่ได้จากโจทย์ปัญหา ผู้แก้ปัญหามองเห็นว่าสิ่งใดที่โจทย์ต้องการให้หาและโจทย์ให้ข้อมูลใดมาบ้าง ข้อมูลใดเกี่ยวข้องและข้อมูลใดไม่เกี่ยวข้องกับการนำมาใช้ในการแก้ปัญหา และต้องเห็นความสัมพันธ์ของทั้งสองส่วนนี้
2. ความรู้เฉพาะในงานที่ต้องทำในโจทย์ปัญหา ได้แก่ ความรู้ในเรื่องการคำนวณ สูตร กฎเกณฑ์ หลักการต่าง ๆ และมโนทัศน์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ต้องนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหานั้น
3. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการในการจัดลำดับขั้นตอน ได้แก่ การรู้ถึงคำหรือข้อความสำคัญของปัญหา การวางแผนในการแก้ปัญหา การตั้งและทดสอบสมมติฐาน ตลอดจนการประเมินผลลัพธ์ที่ได้มา

สมบุรณ์ หมุนแก้ว (2533 : 10) สรุปองค์ประกอบของการคิดแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้คือ

1. องค์ประกอบทางสติปัญญา
2. ความสามารถในการอ่านเชิงวิเคราะห์
3. ความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล
4. ความสามารถในการคิดคำนวณ

สุพัตรา ผาติวิสันต์ (2534 : 18) สรุปองค์ประกอบที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ไว้ 6 ประการ ได้แก่

1. ความรู้ความสามารถในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
2. ความสามารถในการอ่าน การแปลความ และการตีความหมาย
3. ความสามารถในการวิเคราะห์และแยกแยะหาความสัมพันธ์
4. ความสามารถในการคำนวณ
5. การมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
6. การมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 81 - 82) กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา

ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อความสามารถด้านนี้ คือ ทักษะการอ่านและการฟัง เนื่องจากโจทย์ปัญหาจะอยู่ในรูปของข้อความที่เป็นตัวอักษร ซึ่งนักเรียนต้องอ่านและทำความเข้าใจเพื่อพิจารณาสิ่งที่โจทย์ถามและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ตลอดจนข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหา การทำความเข้าใจปัญหาจึงต้องอาศัยองค์ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ นิยาม มโนทัศน์ และข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา จึงแสดงถึงความสามารถในการระลึกถึงและความสามารถในการเชื่อมโยงกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ของนักเรียน

2. ทักษะในการแก้ปัญหา

ทักษะนี้ต้องมีการฝึกฝนบ่อย ๆ จนเกิดความชำนาญ นักเรียนที่ได้ฝึกแก้ปัญหาอยู่เสมอจะมีโอกาสพบโจทย์ปัญหาหลายรูปแบบทั้งที่มีโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกัน เมื่อเจอปัญหาใหม่ก็สามารถแยกเป็นปัญหาย่อย ๆ เพื่อหาโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยแก้มาแล้วได้ จึงมีประสบการณ์ในการเลือกใช้วิธีหรือวางแผนเพื่อกำหนดวิธีการในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผล

ทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล มักอยู่ในขั้นของการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้เรียบร้อยแล้ว โดยทักษะการคิดคำนวณพื้นฐานเป็นสิ่งที่นักเรียนจะต้องได้รับการฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ เพราะถึงแม้ว่าจะทำความเข้าใจปัญหาได้อย่างแจ่มชัดและวางแผนแก้ปัญหาได้เหมาะสม แต่เมื่อลงมือแก้ปัญหาแล้วคิดคำนวณไม่ถูกต้อง การแก้ปัญหานั้นก็ถือว่าไม่ประสบความสำเร็จ สำหรับการให้เหตุผลนั้น นักเรียนต้องศึกษากระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ให้เข้าใจเพื่อนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา

4. แรงขับ

โจทย์ปัญหาบางข้ออาจเป็นสถานการณ์แปลกใหม่ ซึ่งนักเรียนไม่คุ้นเคย และไม่สามารถหาวิธีหาคำตอบได้ทันที ต้องใช้พลังในการคิดวิเคราะห์มาก นักเรียนจึงต้องมีแรงขับในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งมาจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แต่สิ่งเหล่านี้ต้องใช้ระยะเวลานานในการปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน โดยผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม

5. ความยืดหยุ่น

ผู้แก้ปัญหาก็ต้องมีความยืดหยุ่นในการคิด ไม่ยึดติดในรูปแบบที่ตัวเองคุ้นเคย โดยการเปิดโอกาสให้ตัวเองได้เรียนรู้ ยอมรับรูปแบบการคิดและวิธีการใหม่ ๆ อยู่เสมอ

ขนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 101) สรุปองค์ประกอบของกระบวนการคิดแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ไว้ 3 ประการดังนี้

1. ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง นักเรียนสามารถตีความ ทำความเข้าใจปัญหา จำแนกแยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกได้ สามารถมองเห็นว่าปัญหาต้องการสิ่งใด อะไรคือสิ่งที่เราคาดหวังว่าจะพบ และเรามีข้อมูลอะไรอยู่แล้วบ้าง การเขียนภาพจะช่วยให้เข้าใจปัญหานั้น ๆ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
2. ความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง นักเรียนสามารถค้นพบว่าข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร สิ่งที่ยังไม่รู้เกี่ยวข้องกับสิ่งที่รู้แล้วอย่างไร แล้วหาวิธีการแก้ปัญหาโดยนำกฎเกณฑ์ หลักการและทฤษฎีมาใช้ประกอบกับข้อมูลที่มีอยู่แล้วเพื่อเสนอออกมาในรูปของวิธีการ
3. ความสามารถในการคิดคำนวณ หมายถึง นักเรียนสามารถหาคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์ที่สุดของปัญหา โดยใช้วิธีการตามแผนที่วางไว้ และผู้แก้ปัญหาก็ต้องรู้จักวิธีการคำนวณที่เหมาะสมด้วย

สุนันท์ ฉิมวัย (254) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาดังนี้

1. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้แก้ปัญหา ได้แก่

- 1.1 ความรู้ ความคิด และประสบการณ์
- 1.2 ระดับสติปัญญาและความสามารถ
- 1.3 การรับรู้และการสังเคราะห์ความคิด
- 1.4 ทักษะและพื้นฐานต่าง ๆ เช่น ทักษะการอ่าน การดำเนินการและการคิดคำนวณ
- 1.5 ความรู้สึกและความต้องการที่จะแก้ปัญหา ความเชื่อและเจตคติต่อการแก้ปัญหา
- 1.6 ความยืดหยุ่นและความมั่นใจในตนเองต่อความสามารถในการแก้ปัญหา

2. องค์ประกอบเกี่ยวกับสภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งเกี่ยวกับ

- 2.1 บรรยากาศที่เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2.2 วิธีการพัฒนาที่ส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2.3 มีเวลาในการพัฒนาความสามารถอย่างเพียงพอ และได้รับการพัฒนา

ความสามารถอย่างต่อเนื่อง

2.4 สถานการณ์ปัญหาที่นำมาเป็นสื่อในการพัฒนา เป็นปัญหาที่ดีที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะต่าง ๆ เป็นปัญหาที่น่าสนใจ ท้าทายความสามารถและเหมาะสมกับวัย

สุร กาญจนมยุร (2544) เสนอองค์ประกอบที่ใช้ในการแก้ปัญหาจิตยคณิศาสตร์พร้อมทักษะที่ใช้ในแต่ละองค์ประกอบของนักเรียนระดับประถมศึกษาไว้ 5 ประการดังนี้

1. องค์ประกอบเกี่ยวกับ “ภาษา” ได้แก่ คำและความหมายของคำต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาแต่ละข้อว่ามีความหมายอย่างไร คำ ๆ เดียวกันอยู่ต่างสถานการณ์กันอาจมีความหมายต่างกัน ซึ่งนักเรียนต้องเข้าใจเรื่องราว และความเกี่ยวพันเชื่อมโยงกันของสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาเป็นอย่างดี ทักษะที่ต้องใช้ในองค์ประกอบนี้ได้แก่

- 1.1 ทักษะการอ่าน หมายถึง อ่านได้คล่อง ชัดเจน รู้จักแบ่งวรรคตอนได้ถูกต้อง
- 1.2 ทักษะในการเก็บใจความ หมายถึง สามารถแบ่งข้อความของโจทย์ได้ว่าตอนใดเป็นข้อความของสิ่งที่กำหนดให้ และข้อความตอนใดเป็นสิ่งที่โจทย์ถามหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

1.3 รู้จักเลือกใช้ความหมายของคำได้ถูกต้องตามเจตนาของโจทย์ปัญหา

2. องค์ประกอบเกี่ยวกับ “ความเข้าใจ” เป็นขั้นตีความและแปลความจากข้อความทั้งหมดของโจทย์ปัญหามาเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่จะนำไปสู่การหาคำตอบได้ ซึ่งนักเรียนต้องคิดได้

1.4 ความสามารถพื้นฐานในการคิดคำนวณ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร ซึ่งถือเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญในการแก้ปัญหา

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึกละและเจตคติต่อการแก้ปัญหา ได้แก่

2.1 ความต้องการ ความสนใจในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับลักษณะของโจทย์ปัญหาว่าท้าทายหรือสามารถสร้างความสนใจของผู้แก้ปัญหานั้นมากน้อยเพียงใดและมีความเกี่ยวข้องกับผู้แก้ปัญหหรือไม่ เป็นต้น

2.2 ความมั่นใจ ความวิตกกังวล ความพากเพียรและความอดทนในการแก้ปัญหา

3. ด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่

3.1 บรรยากาศในการเรียนการสอน เช่น ครูผู้สอน รูปแบบการสอน (ให้แก้ปัญหาคคนเดียวหรือหลายคน) เทคนิคหรือวิธีการสอนของครู การใช้สื่อ สภาพห้องเรียน เป็นต้น

3.2 เพื่อนร่วมชั้นหรือบุคคลใกล้ชิด

3.3 ระยะเวลาและความต่อเนื่องในการแก้ปัญหา

สรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ปัจจัยหลักคือ ปัจจัยด้านตัวนักเรียนเองและปัจจัยจากภายนอก โดยปัจจัยด้านตัวนักเรียนเองประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นพุทธิพิสัย เช่น ระดับสติปัญญา ทักษะและความสามารถทางคณิตศาสตร์ ระบบการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เป็นต้น และส่วนที่เป็นจิตพิสัย เช่น เจตคติ ค่านิยม อารมณ์ และความรู้สึกที่มีต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สำหรับปัจจัยจากภายนอก หมายถึง สภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียนในขณะที่แก้ปัญหา เช่น สภาพห้องเรียนและโรงเรียน สภาพบรรยากาศขณะแก้ปัญหา เพื่อนร่วมชั้นหรือบุคคลใกล้ชิด ตลอดจนระยะเวลาในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ถูกกำหนดไว้ และแรงกระตุ้นจากสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

6.4.3 ขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

Polya (1973. อ้างถึงใน ปรีชา เนาว์เย็นผล. 2537 : 12-16) นักการศึกษา คณิตศาสตร์คนสำคัญที่คิดรูปแบบของกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้รับความนิยมและนำไปใช้กันอย่างกว้างขวาง ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem)

ขั้นตอนแรกของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องทำความเข้าใจคำ วลีหรือประโยคต่าง ๆ ในตัวปัญหาคณิตศาสตร์ก่อน โดยจะถือว่านักเรียนมีความเข้าใจปัญหาคณิตศาสตร์ก็ต่อเมื่อสามารถแยกแยะส่วนสำคัญของปัญหาคณิตศาสตร์แต่ละส่วนได้ ซึ่งเกิดจากการพยายามตั้งคำถามและตอบคำถามให้ได้ว่าโจทย์ต้องการค้นหาสิ่งใด อะไรคือข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ อะไรคือเงื่อนไขของปัญหา เงื่อนไขเหล่านั้นจะสามารถนำไปสู่สิ่งที่ต้องการค้นหาได้หรือไม่ หรือเงื่อนไขเหล่านั้นเพียงพอสำหรับใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์แล้วหรือยัง และข้อมูลต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดมาให้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับกันอย่างไร สิ่งเหล่านี้สามารถสังเกตได้จากการสรุป

ปัญหาโดยใช้ภาษาของตนเอง อย่างไรก็ตามหากนักเรียนยังไม่เข้าใจปัญหาอย่างชัดเจน อาจใช้การวาดรูปหรือเขียนแผนภูมิช่วยทำความเข้าใจปัญหาเพิ่มขึ้นได้ การแยกแยะสถานการณ์หรือเงื่อนไขของปัญหาออกเป็นส่วน ๆ เช่นนี้ จะช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้ Fendel (1987: 423 อ้างถึงใน ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2537: 12 - 13) ได้แบ่งขั้นทำความเข้าใจปัญหาของ Polya ออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อยคือ ขั้นตอนแรก เป็นการมองที่สารของตัวปัญหาและคัดเลือกข้อมูลจากปัญหา โดยการพยายามตอบคำถามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น และตรวจสอบว่ามีคำศัพท์เฉพาะ บทนิยาม ความคิดรวบยอด กฎ สูตร ทฤษฎีที่ต้องการคำอธิบายเพิ่มเติมหรือไม่ เพื่อจะช่วยให้ในการทำความเข้าใจปัญหาให้ชัดเจนมากขึ้น ส่วนขั้นตอนย่อยที่สองเป็นการมองไปที่ธรรมชาติหรือประเภทของคำตอบของปัญหาว่าจะอยู่ในรูปแบบใด หรือรูปแบบของคำตอบที่ปัญหาต้องการนั้นเป็นอย่างไร ทั้งนี้แม้ผู้เรียนจะไม่สามารถตอบคำถามดังกล่าวได้ทั้งหมดในตอนแรก แต่คำถามเหล่านั้นก็ควรเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเมื่อเริ่มต้นแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 คิดวางแผนเพื่อแก้ปัญหา (Devising a plan)

ขั้นวางแผนเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาผนวกเข้ากับประสบการณ์เดิมในการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนมีอยู่ แล้วกำหนดเป็นวิธีการและกลยุทธ์ที่จะใช้แก้ปัญหา จึงกล่าวได้ว่าขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่ยากที่สุดในกระบวนการแก้ปัญหา

สำหรับขั้นตอนนี้จะเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการหา หากยังไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ทันที ผู้เรียนต้องรู้จักพิจารณาปัญหาข้างเคียงหรือปัญหาที่เคยพบมาก่อนเพื่อประกอบการวางแผน โดยการพิจารณาว่าเคยพบปัญหานั้นหรือปัญหาที่มีรูปแบบเดียวกันมาก่อนหรือไม่ ทราบข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือทฤษฎีที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาหรือไม่ หากเป็นปัญหาที่เคยพบมาก่อนหรือเป็นปัญหาที่มีลักษณะโครงสร้างคล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบมาแล้ว จะสามารถใช้วิธีการใดเพิ่มเพื่อแก้ปัญหาได้หรือไม่ ถ้าไม่สามารถแก้ปัญหาได้ทั้งหมด ให้พยายามแก้ปัญหบางส่วนก่อนแล้วจึงพิจารณาต่อว่าปัญหานั้นเป็นปัญหาทั่ว ๆ ไปหรือเป็นปัญหาที่มีรูปแบบพิเศษ ได้ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้และเงื่อนไขทั้งหมดแล้วหรือยัง ได้แจกแจงสิ่งที่เป็นสาระประโยชน์เพื่อพาดพิงไปยังตัวปัญหาหรือไม่

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carry out the plan)

ขั้นตอนนี้เป็นการลงมือดำเนินการแก้ปัญหาตามยุทธวิธีที่เลือกไว้จนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ ผู้เรียนต้องประมวลความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เข้าด้วยกันเพื่อแก้ปัญหา โดยสามารถให้เหตุผลและข้อสรุปได้ด้วยตนเอง ถ้าแก้ปัญหาไม่สำเร็จตามแผนการที่วางไว้ จะต้องค้นหาสาเหตุและใช้ประโยชน์จากประสบการณ์ในครั้งก่อน ๆ เพื่อจุดประกายความคิดในการหากลยุทธ์เพื่อแก้ปัญหาล้างใหม่ ดังนั้นผู้เรียนต้องมีการทบทวนความคิดขณะลงมือทำแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหาอยู่เสมอ เพื่อตรวจสอบว่าขั้นตอนแต่ละขั้นมีความถูกต้องเหมาะสมแล้วหรือไม่

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบการดำเนินการ (Looking back)

ขั้นตอนสุดท้ายของการแก้ปัญหาเป็นการทบทวนผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินการว่าถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ โดยการพิจารณาเหตุผลหรือข้อโต้แย้งต่าง ๆ ว่า มีความน่าเชื่อถือหรือไม่ ตลอดจนพิจารณาว่าสามารถใช้วิธีการนั้นในการแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้หรือไม่

Suydam (1980 : 38 - 39) ได้รวบรวมแนวคิดของกระบวนการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน แล้วสรุปเป็นกระบวนการแก้ปัญหาทั่วไปไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา โดยการตระหนักรู้ถึงสถานการณ์ของปัญหา

ขั้นที่ 2 วางแผนว่าจะแก้ปัญหายังไง ได้แก่

1) แบ่งปัญหาวออกเป็นส่วนประกอบย่อย แจกแจงข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการหา

2) ระลึกถึงข้อมูลที่เป็นสารสนเทศของปัญหา และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบ

3) ตั้งสมมติฐานหรือแนวคิดว่าจะดำเนินการแก้ปัญหายังไง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหายังไง ได้แก่

1) แปลงประโยคภาษาในโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ หรือสร้างตัวแทนของสถานการณ์ของปัญหา

2) วิเคราะห์สถานการณ์ออกเป็นปัญหาย่อยเพื่อหาคำตอบโดยการแก้ปัญหาย่อยเหล่านั้น

3) คำนวณหาผลลัพธ์ออกมา

ขั้นที่ 4 ทบทวนปัญหาและผลลัพธ์ที่ได้มา ได้แก่

1) ย้อนตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้มากับตัวปัญหา

2) ทบทวนผลลัพธ์ที่ได้มาว่ามีความถูกต้องหรือไม่

3) ค้นคว้าหากวิธีในการแก้ปัญหาวิธีใหม่ต่อไป

Bransford และ Stien (1984) เสนอทักษะพื้นฐานที่ใช้ในการแก้ปัญหายหรือกระบวนการทั่วไปที่ใช้แก้ปัญหายจำนวน 5 ขั้นตอน และเรียกกระบวนการนี้ว่า “นักแก้ปัญหายในอุดมคติ” (IDEAL problem solver) ซึ่งประกอบด้วย

ขั้นที่ 1: I - “Identify the problem” การพิจารณาปัญหา

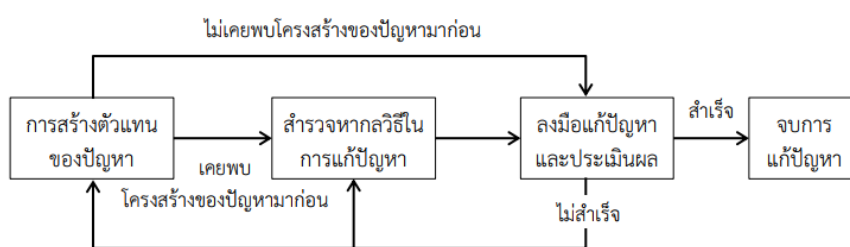
ขั้นที่ 2: D - “Define and represent the problem” การกำหนดลักษณะของปัญหาและการสร้างตัวแทนของปัญหา

ขั้นที่ 3: E - “Explore possible strategies” การสำรวจกลยุทธ์ที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหายได้

ขั้นที่ 4: A - “Act on the strategies” การดำเนินการแก้ปัญหาตามกลยุทธ์ที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 5: L - “Look back and evaluate the effects of your activities” การตรวจสอบและประเมินผลการแก้ปัญหา

Gick (1986 : 101, อ้างถึงใน Reed. 2009 : 37-38) เสนอกระบวนการคิดแก้ปัญหาตามทฤษฎีการประมวลผล ข้อมูลดังภาพที่ 1



ภาพที่ 3 แผนภาพแสดงกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Gick

การแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Gick ที่นำมาใช้ในทางคณิตศาสตร์ จะเน้นกระบวนการที่สำคัญ 2 ประการ คือ

- 1) การสร้างตัวแทนของปัญหา โดยผู้แก้ปัญหายยายามทำความเข้าใจปัญหา เชื่อมโยงปัญหากับความรู้เดิมที่มีอยู่และสร้างเป็นตัวแทนของปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ
- 2) กระบวนการแก้ปัญหา เป็นการค้นหาขอบข่ายของปัญหา ซึ่งเป็นการใช้ความเข้าใจ รวมไปถึงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่กำหนดให้ในปัญหานั้น และสร้างรูปแบบในการแก้ปัญหาขึ้น

จากแผนภูมินี้อธิบายได้ว่า กระบวนการคิดแก้ปัญหาจะเริ่มจากการสร้างตัวแทนของปัญหา (Construct representation) เพื่อทำความเข้าใจปัญหา ในกรณีที่ผู้แก้ปัญหายุ่งยาก โครงสร้างปัญหาที่เคยแก้มาก่อน (Schema activated) ผู้แก้ปัญหาก็จะดำเนินการแก้ปัญหาดำเนินการตามวิธีที่เคยใช้มา (Try solution) และทำการประเมินผลการแก้ปัญหา (Evaluate) จนได้คำตอบ หากผู้แก้ปัญหายังไม่ได้คำตอบตามที่ปัญหาต้องการ จำเป็นต้องมองย้อนกลับไปพิจารณาที่วิธีการและตัวแทนของปัญหาอีกครั้งหนึ่งว่ามีข้อบกพร่องส่วนไหน เพื่อที่จะได้แก้ไขให้ถูกต้องต่อไป การแก้ปัญหาก็จะถือว่าประสบความสำเร็จ ในทางกลับกันถ้าผู้แก้ปัญหามิเคยพบโครงสร้างของปัญหาเช่นนี้มาก่อน (No schema activated) หลังจากสร้างตัวแทนของปัญหาแล้ว ผู้แก้ปัญหาก็ต้องค้นหาวิธีการ (Search for a solution) เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาก่อน แล้วจึงค่อยดำเนินการแก้ปัญหาดำเนินการตามวิธีการที่เลือกไว้ ตลอดจนประเมินผลการแก้ปัญหาลงท้ายด้วยที่กล่าวไปแล้วข้างต้นในลำดับต่อไป

ดังนั้นกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Gick จึงสามารถสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างตัวแทนปัญหา อาจใช้การสร้างสัญลักษณ์ วาดรูป ทำแผนผัง หรือแผนภูมิ เพื่อให้เข้าใจปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 การคิดวิธีการแก้ปัญหา เป็นการรวบรวมวิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อคำตอบ รวมไปถึงการวางแผนและจัดลำดับขั้นตอนในการดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 การลงมือแก้ปัญหา เป็นการปฏิบัติตามแผนและขั้นตอนที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 4 การประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหา ว่ามุ่งไปสู่คำตอบหรือเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ ถ้าไม่ อาจทบทวนวิธีการคิดตั้งแต่นั้นใหม่กว่าผิดพลาดหรือบกพร่องในจุดใด เพื่อจะได้ปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมาย

Beyer (1987 : 192-196, อ้างถึงใน จรุง ชำพงค์. 2542 : 18-20) ได้ศึกษากลวิธีเมตาคอกนิชัน (Metacognition) ในการแก้ปัญหา และได้แบ่งกลวิธีเมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหาออกเป็น 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้

ขั้นที่ 1 วางแผนการแก้ปัญหา (Planning) เป็นการทำความเข้าใจข้อมูลหรือเงื่อนไขในโจทย์ปัญหา พิจารณาหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา กับประสบการณ์เดิมของผู้แก้โจทย์ปัญหา มากำหนดว่าจะแก้โจทย์ปัญหาด้วยวิธีใดและอย่างไร ก่อนที่ทำการแก้โจทย์ปัญหาต่อไป ซึ่งประกอบด้วย

1.1 กำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหา เป็นการพิจารณาโจทย์ว่าสิ่งที่โจทย์ให้หา ส่งที่โจทย์กำหนดมาให้ และเลือกข้อมูลจำเป็นในการแก้ปัญหา

1.2 เลือกวิธีการหรือขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา เป็นการตัดสินใจเลือกวิธีการหรือขั้นตอนที่เหมาะสมที่สุด

1.3 เรียงลำดับวิธีการหรือขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา เป็นการนำวิธีการหรือขั้นตอนที่เลือกมาลำดับเป็นขั้นตอนย่อย ๆ ทำให้สะดวกต่อการแก้ปัญหาและตรวจสอบข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

1.4 คาดเอาอุปสรรคและข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ เป็นการคาดการณ์ถึงสิ่งที่จะทำให้เกิดอุปสรรคและข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้

1.5 คาดเอาวิธีการที่จะสามารถแก้ไขอุปสรรคและข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

1.6 ประเมินหรือทำนายผลลัพธ์ที่ต้องการ เป็นการคาดคะเนคำตอบที่ต้องการโดยการวิเคราะห์ข้อมูล หรือเงื่อนไขที่โจทย์ปัญหากำหนดมาให้อย่างมีเหตุผล เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการคำตอบ

ขั้นที่ 2 กำกับการแก้ปัญหา (Monitoring) เป็นการควบคุมและตรวจสอบวิธีการหรือขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหาไปพร้อม ๆ กับการแก้ปัญหา ประกอบด้วย

2.1 กำกับเป้าหมายการแก้ไขภัยปัญหา เป็นการกำกับถึงสิ่งที่โจทย์ต้องการขณะทำการแก้ปัญหา

2.2 กำกับวิธีและขั้นตอนการแก้ปัญหา เป็นการกำกับให้ปฏิบัติตามวิธีการและขั้นตอนที่เลือกไว้ในขณะทำการแก้ปัญหา โดยการกำกับถึงสิ่งต่อไปนี้

2.2.1 รู้ว่าแก้ปัญหาในเป้าหมายย่อยได้สำเร็จ

2.2.2 ตัดสินใจไปสู่วิธีการหรือขั้นตอนต่อไป

2.2.3 เลือกวิธีการหรือขั้นตอนต่อไปอย่างเหมาะสม

2.2.4 รู้ข้อผิดพลาดและอุปสรรคที่เกิดขึ้น

2.2.5 รู้วิธีการแก้ไขข้อผิดพลาดและอุปสรรคที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 3 ประเมินการแก้ปัญหา (Assessment) เป็นการมองย้อนกลับไปที่ขั้นตอนต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา เพื่อพิจารณารายละเอียดในแต่ละขั้นตอนว่ามีความถูกต้องสมบูรณ์เพียงใด โดยประกอบด้วย

3.1 ประเมินความสำเร็จตามเป้าหมาย เป็นการตรวจสอบว่าหลังจากที่ได้แก้ปัญหาแล้ว ผู้แก้ปัญหามีบรรลุเป้าหมายของการแก้ปัญหานั้น ๆ ตามที่ได้ตั้งไว้หรือไม่

3.2 พิจารณาความถูกต้องของผลลัพธ์ เป็นการตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาว่าถูกต้องหรือไม่ ด้วยวิธีการใดหรือขั้นตอนใด เพื่อทำให้เกิดความมั่นใจว่าคำตอบที่ได้นั้นถูกต้อง

3.3 ประเมินความถูกต้องของวิธีการหรือขั้นตอนที่ใช้ เป็นการมองย้อนกลับไปที่วิธีการหรือขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหาว่ามีความถูกต้องสมบูรณ์เพียงใด เพื่อจะช่วยให้พบข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นในขณะแก้ปัญหาแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นต่อไป

3.4 ประเมินการแก้ไขอุปสรรคและข้อผิดพลาด เป็นการอธิบายถึงปัญหาและอุปสรรคที่พบในขณะแก้ปัญหาแล้ววิเคราะห์สาเหตุและแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นจริง เพื่อเป็นการลดปัญหาและอุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้นในครั้งต่อไป

3.5 พิจารณาประสิทธิภาพและความสำเร็จ เป็นการพิจารณาถึงวิธีการหรือขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหาว่าทำให้การแก้ปัญหามีความถูกต้องแน่นอนนั้นประสบความสำเร็จได้ดีเพียงใด

Krulik (1987 : 45-46, อ้างถึงใน ทองหล่อ วงษ์อินทร์. 2536 : 37-38) ได้เสนอวิธีการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีแก้ปัญหาแบบตรงจุด (Heuristic) โดยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การอ่านโจทย์ (Read) ประกอบด้วย การบันทึกคำสำคัญจากโจทย์ การอธิบายปัญหา การทวนปัญหาด้วยคำพูดของตนเอง บอกว่าโจทย์ถามอะไร และบอกว่าโจทย์กำหนดข้อมูลใดมาให้บ้าง

ขั้นที่ 2 การสำรวจรายละเอียดของปัญหา (Explore) ประกอบด้วย การจัดระบบข้อมูลการบอกว่าข้อมูลเพียงพอหรือไม่ การบอกว่าข้อมูลมากเกินไปหรือไม่ การวาดรูปหรือไดอะแกรม และการเขียนแผนภูมิหรือตาราง

ขั้นที่ 3 การเลือกวิธี (Select a strategy) ประกอบด้วย การระลึกรูปแบบการทำงานย้อนกลับ การคาดคะเนและการตรวจสอบ การสร้างสถานการณ์หรือการทดลอง การเขียนโครงสร้างในการจัดระบบหรือรายการที่จะช่วยในการแก้ปัญหา การอนุมานทางตรรกศาสตร์ และการแบ่งปัญหออกเป็นตอน ๆ เพื่อเตรียมการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การลงมือแก้ปัญหา (Solve) ประกอบด้วย การดำเนินการตามแผน การใช้ทักษะการคำนวณ การใช้ทักษะทางเรขาคณิต การใช้ทักษะทางพีชคณิต และการใช้ตรรกศาสตร์เบื้องต้น

ขั้นที่ 5 การพิจารณาคำตอบและการขยายผล (Review and extend) ประกอบด้วย การทบทวนคำตอบ การพิจารณาข้อความปัญหาบางตอนที่น่าสนใจ การใช้คำถาม ถ้า...แล้ว (if...then) และการอภิปรายการแก้ปัญหา

Klausmeier และ Ripple (1971) เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ตระหนักถึงปัญหา

ขั้นที่ 2 พิจารณาถึงความต้องการของโจทย์ไปสู่วิธีการต่าง ๆ การแก้ปัญหา และมิติของปัญหาตามลำดับ

ขั้นที่ 3 การระลึกถึงความรู้ ข้อมูลที่มีอยู่ และวิธีการในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ประยุกต์หลักการและวิธีการที่ตัวเองรู้

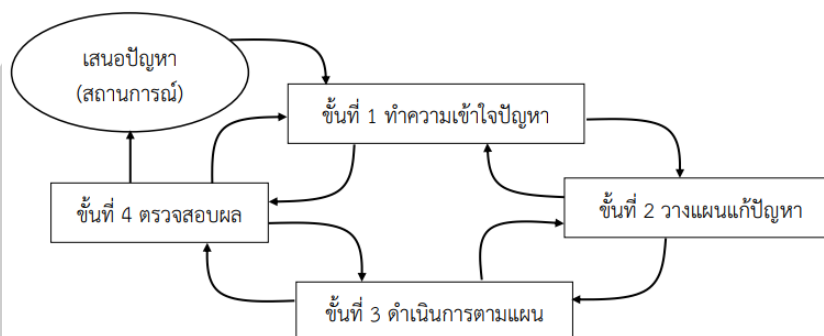
ขั้นที่ 5 พิจารณาความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหาลายวิธี และคาดคะเนแต่ละวิธี

ขั้นที่ 6 ประเมินคุณภาพของวิธีที่ยอมรับมาใช้

ขั้นที่ 7 นำวิธีที่เหมาะสมมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา

Wilson และคณะ (อ้างถึงใน กระทรวงศึกษาธิการ, สสวท., 2551 : 10-12, อ้างถึงใน เทพสุดา เกตุทอง. 2551 : 39-41) เสนอแนะว่ากระบวนการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นขั้น ๆ ในลักษณะของแนวตรานั้น ขาดการสืบสวนในการแก้ปัญหา ขาดการช่วยเหลือตนเอง และขาดการวางระบบความคิดและการวัดผลตนเอง ซึ่งมีข้อบกพร่อง ได้แก่ 1) ทำให้เข้าใจว่าการแก้ปัญหาคือกระบวนการในแนวเส้นตรงเสมอ 2) การแก้ปัญหาคือชุดของขั้นตอน 3) ทำให้เข้าใจว่าการแก้ปัญหาคือกระบวนการที่จำต้องฝึกและต้องกระทำซ้ำ ๆ 4) เป็นการเน้นการได้มาเพียงคำตอบ

จากข้อบกพร่องดังกล่าว Wilson และคณะจึงได้ปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya และเสนอกรอบแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาที่แสดงความเป็นพลวัต (Dynamic) ซึ่งมีลำดับไม่ตายตัวและสามารถวนไปมาได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 4 แผนภาพแสดงกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Wilson และคณะ

จากกรอบความคิดตามแผนภาพ สามารถอธิบายได้ดังนี้

เมื่อนำเสนอปัญหาต่อนักเรียน นักเรียนจะคิดและหาวิธีทำความเข้าใจกับปัญหา สร้างแนวคิด วางแผนกำหนดวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งกระบวนการในส่วนนี้จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ ปัญหาดีขึ้นและอาจมีการปรับปรุงแผนการใหม่ เมื่อวางแผนเสร็จเรียบร้อยแล้วนักเรียนต้องตรวจสอบ ความเป็นไปได้ของแผน แจกแจงรายละเอียดและลงมือปฏิบัติตามแผน หากพบว่าไม่สามารถทำตาม แผนได้ นักเรียนจะย้อนกลับไปพยายามสร้างแผนใหม่ หรืออาจต้องกลับไปทำความเข้าใจปัญหาใหม่ และเมื่อลงมือปฏิบัติตามแผนจนได้คำตอบที่คิดว่าเป็นสิ่งที่ปัญหาต้องการแล้ว นักเรียนจะ ย้อนกลับไปพิจารณาว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือมีความสอดคล้องกับเงื่อนไขต่าง ๆ ที่กำหนดในปัญหา หรือไม่ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจปัญหามากยิ่งขึ้น นอกจากนี้การตรวจสอบย้อนกลับยังรวมถึง การพิจารณาหาคำตอบของปัญหาใหม่ด้วยวิธีการหรือกลยุทธ์การแก้ปัญหาแบบอื่น ซึ่งจะต้อง วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาใหม่ ด้วยเหตุนี้การที่นักเรียนสามารถแก้ปัญหาหนึ่งด้วยวิธีการหลาย อย่างหรือใช้ยุทธวิธีที่หลากหลาย จึงทำให้ได้มีโอกาสเปรียบเทียบวิธีการและปรับปรุงการแก้ปัญหาให้ ดียิ่งขึ้น เพราะวิธีการแต่ละอย่างอาจนำสาระของคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันมาใช้แก้ปัญหา ส่งผลให้ นักเรียนมองเห็นความเชื่อมโยงของสาระคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น

Maccini (1998, อ้างถึงใน ปาจรีย์ Yeat, 2552 : 24-25) ได้พัฒนาการสอนการ แก้ปัญหาโดยยึดคณิตศาสตร์โดยการใช้กลวิธี STAR (STAR strategy steps) ซึ่งเป็นกลวิธีการสอน อย่างหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนสามารถจำขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยจำอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้น ซึ่ง กลวิธีนี้ได้แนะนำให้นักเรียนแก้ปัญหาตามขั้นตอน 4 ขั้น ได้แก่

ขั้นที่ 1: S (Search the word problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา ได้แก่

1.1 อ่านโจทย์อย่างละเอียด

1.2 ถามตัวเองว่า ทราบข้อมูลอะไรจากโจทย์บ้างและโจทย์ต้องการให้ทำอะไร

1.3 เขียนข้อมูลดังกล่าวลงไป

ขั้นที่ 2: T (Transition the problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจเลือกใช้สื่อการเรียนรู้หรือสัญลักษณ์ช่วยในการแปลงข้อมูลดังนี้

2.1 สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม (Concrete application: C)

- ใช้วัตถุจริงหรือสื่อการเรียนรู้เสมือนจริง

2.2 สื่อการเรียนรู้ที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semi concrete application:

S)

- วาดรูปภาพ แผนภาพ หรือเขียนตารางแสดงความหมาย

2.3 สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract application: A)

- หานัยทั่วไป นำเสนอในรูปแบบนิพจน์ทางพีชคณิต หรือเขียนสมการเชิงพีชคณิต

ขั้นที่ 3: A (Answer the problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4: R (Review the solution) ทบทวนคำตอบ

4.1 ทบทวนโจทย์ปัญหาอีกครั้ง

4.2 ถามตัวเองว่าคำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่

4.3 ตรวจสอบคำตอบอีกครั้ง

The Integrated Mathematics Science and Technology หรือ IMaST (2007, จากเว็บไซต์ของ Center for Mathematics, Science, and Technology, Illinois State University, อ้างถึงใน นวลทิพย์ นวพันธ์. 2552 : 98-99, อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง. 2553 : 42-43) เสนอกระบวนการแก้ปัญหาใหม่ที่เรียกว่า DAPIC ซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่บูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน โดย DAPIC เป็นชื่อที่เกิดจากการนำตัวอักษรตัวแรกขององค์ประกอบในกระบวนการแก้ปัญหามาเรียงต่อกัน อันได้แก่

1. D – Define: ระบุลักษณะของปัญหา

นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาให้ถ่องแท้ โดยการตั้งคำถามเพื่อระบุองค์ประกอบของปัญหา สิ่งที่ปัญหาต้องการหรือคำถามของปัญหา รวมถึงการรวบรวมข้อมูลในเบื้องต้น การเรียนรู้คำศัพท์หรือข้อเท็จจริงบางประการที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ความยากหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นในปัญหา

ตลอดจนข้อจำกัดของปัญหาที่คำนึงอย่างเฉพาะเจาะจง ทั้งนี้ นักเรียนแต่ละคนจะกำหนดลักษณะของปัญหาที่แตกต่างกันออกไปตามความเข้าใจและประสบการณ์ของนักเรียน

2. A – Assess: ประเมินสภาพปัญหา

หลังจากรวบรวมข้อมูลในเบื้องต้นเรียบร้อยแล้ว นักเรียนต้องพิจารณาหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือคัดเลือกข้อมูลที่จะช่วยในการหาคำตอบ ซึ่งรวมถึงการพิจารณาข้อมูลหรือคำตอบที่ผ่านมาด้วยว่าประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวอย่างไร แล้วจึงบูรณาการข้อมูลที่เกี่ยวข้องเหล่านั้นเข้ากับเงื่อนไขต่าง ๆ ของปัญหา เพื่อประเมินสภาพปัญหา และตั้งสมมติฐานที่จะนำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมต่อไป

3. P – Plan: วางแผนแก้ปัญหา

ในขั้นนี้เป็นการมองหาวิธีการแก้ปัญหาแนวทางต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ เพื่อวิเคราะห์หาวิธีการที่เหมาะสมซึ่งทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

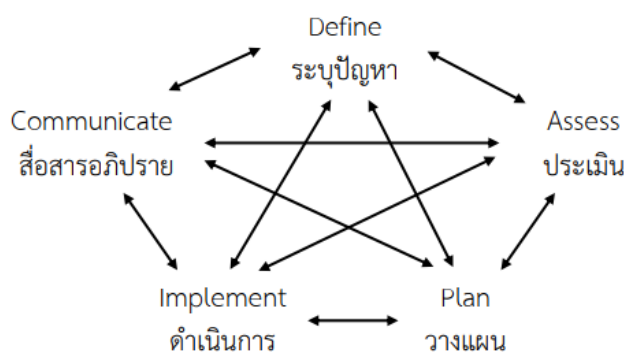
4. I – Implement: ดำเนินการตามแผนที่วางไว้

นักเรียนนำแผนที่วางไว้ไปปฏิบัติ โดยนักเรียนอาจดำเนินการตามแผนที่วางไว้ได้สำเร็จตามต้องการหรืออาจมีการปรับแผนให้ดีขึ้นไปด้วยพร้อมกัน

5. C – Communicate: สื่อสารและอภิปรายร่วมกัน

นักเรียนนำผลที่ได้จากการดำเนินการแก้ปัญหาแล้วมาวิเคราะห์ สรุป และสื่อสารอภิปรายร่วมกัน รวมถึงการทำนายผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น และการมองหาปัญหาใหม่ที่ต้องแก้ต่อไป

ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 5 แผนภาพแสดงกระบวนการแก้ปัญหา DAPI

ทั้งนี้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ไม่ได้กำหนดไว้ว่าต้องเริ่มแก้ปัญหาที่จุดไหน ต้องใช้ข้อใดประกอบใดบ้าง หรือต้องแก้ปัญหาเป็นไปตามลำดับแต่อย่างใด แต่ขึ้นอยู่กับผู้แก้ปัญหา

เป็นผู้พิจารณาเองตามลักษณะของปัญหาและประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นกระบวนการที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear) สามารถยืดหยุ่นได้

สุพัตรา ผาติวิสันต์ (2534 : 20) สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัญหา เป็นการทำความเข้าใจว่าอะไรคือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ โจทย์ถามอะไร เงื่อนไขในโจทย์หมายความว่าอย่างไร และอะไรคือสิ่งที่ต้องใช้ประกอบการแก้ปัญหานั้น
2. การวางแผนแก้ปัญหา เป็นการมองความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้แล้วค้นหาวิธีการที่จะแก้ปัญหานั้น โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่และความรู้ที่เรียนมาประกอบกัน
3. การหาคำตอบที่ถูกต้อง เป็นการลงมือทำตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องโดยอาศัยการคำนวณที่เหมาะสม และคำตอบที่ได้ต้องมีการทดสอบโดยการแทนค่าในโจทย์แล้วว่าถูกต้อง

ทองหล่อ วงษ์อินทร์ (2536 : 43-45) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดแก้ปัญหา และสรุปกระบวนการแก้ปัญหตามกระบวนการคิดในการแก้ปัญหาดังนี้

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหาจากโจทย์ ได้แก่

- 1.1 การบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้
- 1.2 การบอกเป้าหมายของการแก้ปัญหา
- 1.3 การบอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา
- 1.4 การระบุค่าที่ยากต่อการเข้าใจ

ขั้นที่ 2 การสร้างตัวแทนปัญหา ได้แก่

- 2.1 การวาดรูป แสดงข้อมูลต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนด
- 2.2 การสร้างแผนภูมิหรือแผนภาพ
- 2.3 การเขียนสัญลักษณ์ต่าง ๆ แทนข้อความในโจทย์
- 2.4 การแปลงโจทย์ให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์
- 2.5 การจัดระบบข้อมูลใหม่

ขั้นที่ 3 การวางแผนในการแก้ปัญหา ได้แก่

- 3.1 การระบุเงื่อนไขจากโจทย์
- 3.2 การแบ่งขั้นตอนในการแก้ปัญหา
- 3.3 การเลือกขั้นตอนในการทำงาน
- 3.4 การจัดลำดับขั้นตอน
- 3.5 การประมาณค่าคำตอบ
- 3.6 การระบุว่าปัญหาเกี่ยวกับการใช้สูตร กฎ หรือหลักเกณฑ์เรื่องใด

ขั้นที่ 4 การลงมือแก้ปัญหา ได้แก่

- 4.1 การดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้
- 4.2 การใช้ทักษะด้านพีชคณิตและเรขาคณิต
- 4.3 การระบุเหตุผลในการคำนวณ
- 4.4 การระบุความถูกต้องในการคำนวณ
- 4.5 การใช้กฎเกณฑ์ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณ

ขั้นที่ 5 การตรวจสอบการแก้ปัญหา ได้แก่

- 5.1 การตรวจสอบขั้นตอนในการแก้ปัญหา
- 5.2 การทบทวนคำตอบโดยพิจารณาจากการคิดคำนวณ
- 5.3 การตรวจสอบคำตอบว่าตรงกับสิ่งที่โจทย์ต้องการหรือไม่
- 5.4 การตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ
- 5.5 การทบทวนคำตอบจากการประมาณค่า

ขนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 114) ได้ทบทวนแนวคิดจากทฤษฎีต่าง ๆ พบว่า ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้กระบวนการทางปัญญาเป็นพื้นฐาน จะพบแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการภายในของการแก้ปัญหาอยู่ 4 ขั้น ได้แก่

ขั้นที่ 1 ความสามารถพื้นฐาน (Intellectual skills) เป็นขั้นที่มีกฎเกณฑ์ มีความคิดรวบยอดไว้ล่วงหน้า ถ้าไม่มีแล้วนักเรียนจะเรียนรู้ต่อไปในเรื่องนั้น ๆ ไม่ได้

ขั้นที่ 2 เห็นแนวทางแก้ปัญหา (Problem schemata) เป็นการให้ความรู้สอดคล้องกับโครงสร้างการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ว่า นักเรียนจะต้องสามารถรู้กฎหรือแนวดำเนินการคณิตศาสตร์ซึ่งจะมีวิธีดำเนินการใหญ่ ๆ ในแต่ละข้อ

ขั้นที่ 3 วางแผนดำเนินการ (Planning strategy) คือ การที่นักเรียนรู้วิธีดำเนินการรู้ว่าขั้นตอนดำเนินการอย่างไร ควรทำอะไรก่อนอะไรหลัง

ขั้นที่ 4 สามารถตรวจสอบผล (Validation) เมื่อได้คำตอบแล้วควรตรวจสอบได้ว่าถูกหรือผิดอย่างไร

วรพร ขาวสุทธิ (2542 : 75-77) ได้สังเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Gick (1986) และศึกษาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาพบว่า ทักษะย่อยที่จำเป็นในแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างตัวแทนปัญหา ประกอบด้วย

- 1) ทักษะการทำความเข้าใจปัญหา โดยบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ เป้าหมายของการแก้ปัญหา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา และบอกคำยากต่อการเข้าใจได้
- 2) ทักษะการเชื่อมโยงปัญหา โดยการเชื่อมโยงปัญหากับความรู้เดิมที่มีอยู่

3) ทักษะการสร้างตัวแทนของปัญหา โดยสร้างตัวแทนความคิดในรูปแบบต่าง ๆ คือใช้การวาดรูป สร้างแผนภูมิ แผนภาพ แทนสิ่งที่โจทย์กำหนด การเขียนสัญลักษณ์แทนข้อความในโจทย์และการจัดระบบข้อมูลใหม่

ขั้นที่ 2 การคิดวิธีการแก้ปัญหา ประกอบด้วย

1) ทักษะการระบุเงื่อนไข โดยการระลึกรูปแบบ พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ ข้อมูลข้างเคียงและสิ่งที่ต้องการหา แล้วระบุเงื่อนไขที่สอดคล้องกับโจทย์

2) ทักษะการสร้างขั้นตอนของการแก้ปัญหา โดยเลือกขั้นตอน แบ่งขั้นตอนและจัดลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา

3) ทักษะเลือกแนวทางการแก้ปัญหา โดยเลือกวิธีการ หลักการที่เป็นไปได้มากที่สุดในการแก้ปัญหา

4) ทักษะการประมาณค่าคำตอบ โดยการตั้งสมมติฐานและคาดคะเนคำตอบ

ขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา ประกอบด้วย

1) ทักษะการดำเนินงาน โดยการลงมือแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

2) ทักษะด้านการคำนวณ โดยคิดคำนวณตามความรู้ กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์

3) ทักษะการระบุเหตุผลในการดำเนินการ โดยระบุความถูกต้องในการคำนวณ จากการใช้กฎเกณฑ์ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4 การประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหา ประกอบด้วย

1) ทักษะการตรวจสอบขั้นตอนในการแก้ปัญหา โดยตรวจสอบการดำเนินการ แต่ละขั้นตอนว่าตรงกับสิ่งที่ต้องการ

2) ทักษะการทบทวนคำตอบ พิจารณาจากการคิดคำนวณ และการประมาณค่า

สมศักดิ์ โสภณพินิจ (2543 : 44) สรุปกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา โดยอาจใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์มาช่วย เช่น กราฟ แผนภูมิ ตาราง เป็นต้น

ขั้นที่ 2 แสวงหาความรู้ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหานั้น ๆ พิจารณาถึงเหตุและหาหนทางที่จะแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 วางแผนในการแก้ปัญหา เป็นการวางแผนหาวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 แก้ปัญหา โดยดำเนินการตามแผนที่ได้วางไว้ อาจมีความจำเป็นต้องใช้การคำนวณ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล เป็นการทบทวนเหตุผลที่ได้ดำเนินการแก้ปัญหาไปแล้วนั้นว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด คำนวนถูกต้องหรือไม่ คำตอบน่าเชื่อถือเพียงใด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 19) กล่าวไว้ว่า ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถประเมินได้จากความสามารถในการแสดงออกตามขั้นตอนของแต่ละทักษะดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาโดยระบุประเด็นปัญหา กำหนดตัวแปรและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

ขั้นที่ 2 สร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่เป็นไปได้

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบขั้นตอนการแก้ปัญหา

สรุปได้ว่า ขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลักได้แก่

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา

ในขั้นนี้ นักเรียนต้องสามารถแปลข้อความที่เป็นสถานการณ์ในโจทย์ปัญหา เพื่อทำความเข้าใจในเบื้องต้นว่า โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรมาบ้าง สิ่งที่โจทย์ต้องการหาคืออะไร เงื่อนไขหรือข้อบังคับที่โจทย์กำหนดมีหรือไม่ ถ้ามี คืออะไร ในขั้นนี้จึงเป็นขั้นที่นักเรียนต้องสำรวจและคัดเลือกข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้และความเกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อเตรียมไปสู่การแก้ปัญหาในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 การสร้างตัวแทนของปัญหา

เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจปัญหาอย่างถูกต้องแล้ว ต่อมาเป็นการสำรวจรายละเอียดของปัญหาโดยการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่โจทย์กำหนดและข้อมูลอื่นที่โจทย์ไม่ได้กำหนดให้แต่มีความจำเป็นต่อการแก้ปัญหา เพื่อพิจารณาว่าข้อมูลที่สัมพันธ์กันเหล่านั้นมีความเกี่ยวพันกันโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์แบบใด หรือเป็นขั้นที่นักเรียนมีการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อพิจารณาว่าข้อมูลเหล่านั้นมีการจัดโครงสร้างของปัญหาอย่างไร โครงสร้างดังกล่าวนี้นักเรียนเคยพบหรือเคยแก้ปัญหามาก่อนหรือไม่ ในขั้นนี้นักเรียนอาจวาดรูป แผนผัง แผนภาพ หรือสร้างแผนภูมิ ตารางสมการ เพื่อสร้างตัวแทนของปัญหา และหากนักเรียนยังไม่สามารถจัดโครงสร้างของปัญหาได้ นักเรียนอาจต้องย้อน กลับไปตรวจสอบขั้นที่ 1 ใหม่อีกครั้ง

ขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหาด้วยกลวิธีที่มีประสิทธิภาพ

เป็นการประมวลความรู้ทางคณิตศาสตร์และทักษะประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเพื่อหาทางแก้ปัญหาสำเร็จลุล่วง หรือเพื่อหาข้อมูลใด ๆ ที่สำคัญต่อการแก้ปัญหา อันจะนำไปสู่การหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการได้ ในขั้นนี้จึงเป็นทั้งการสร้างกลวิธีในการแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหตามกลวิธีที่สร้างขึ้น และการทดสอบกลวิธีดังกล่าวว่าสามารถใช้หาคำตอบได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพหรือไม่ หากพบว่ากลวิธีที่ใช้อยู่ไม่มีประสิทธิภาพหรือไม่สามารถบรรลุเป้าหมายได้ นักเรียนอาจต้องย้อนกลับไปตรวจสอบการดำเนินการในขั้นที่ 1 หรือขั้นที่ 2 ใหม่อีกรอบ

6.2.4 กลวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์

กลวิธีในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์แต่ละวิธี มีลักษณะของกลวิธี จุดประสงค์การใช้งานและประโยชน์ที่แตกต่างกันออกไป ปัญหาหนึ่งอาจมีวิธีหาคำตอบได้หลายวิธี ขณะที่บางกลวิธีอาจเหมาะสมสำหรับบางปัญหา ดังนั้นการเรียนรู้เกี่ยวกับกลวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหารูปแบบต่าง ๆ จะช่วยให้สามารถนำมาปรับใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น จากการศึกษาพบว่า นักการศึกษาหลายท่านได้รวบรวมกลวิธีสำหรับใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ไว้หลายรูปแบบ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. กลวิธีเดาและตรวจสอบ (Guess and test) หรือ กลวิธีการลองผิดลองถูก (Trial and error) เป็นการเดาคำตอบของปัญหาที่พบและตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ โดยพิจารณาข้อมูลและเงื่อนไข ต่าง ๆ ที่ปัญหากำหนดมาให้ผสมผสานกับประสบการณ์เดิม เพื่อสร้างข้อความคาดการณ์และตรวจสอบความถูกต้องของข้อความคาดการณ์นั้น ถ้าคำตอบที่ได้ยังไม่ถูกต้องก็เดาคำตอบใหม่จนกว่าจะได้คำตอบที่ถูกต้อง โดยอาศัยเหตุผลจากการเดาครั้งที่ผ่านมาเป็นกรอบในการคาดเดาครั้งต่อไป การเดาจะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นถ้ามีเทคนิคบางอย่างช่วย เช่น การประมาณค่า การวิเคราะห์ข้อมูล การจำลองสถานการณ์ การพิจารณากรณีแวดล้อม เป็นต้น ดังนั้นการใช้วิธีนี้ นักเรียนจึงควรคาดเดาอย่างมีเหตุผลและมีทิศทาง เพื่อให้สิ่งที่คาดเดานั้นเข้าใกล้คำตอบที่ต้องการมากที่สุด วิธีนี้จึงเป็นวิธีที่ผู้เรียนมักใช้กับปัญหาที่สามารถทดสอบคำตอบได้ แม้จะเป็นวิธีที่ไม่แน่นอนว่าจะได้คำตอบเมื่อใด แต่ก็ใช่วิธีหนึ่งที่ผู้เรียนสามารถทำได้อย่างสะดวก

2. กลวิธีค้นหารูปแบบ (Look for a pattern) เป็นการวิเคราะห์ปัญหาและค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีลักษณะเป็นระบบหรือเป็นแบบรูปในสถานการณ์นั้น ๆ จึงเป็นการหาคำตอบโดยการสังเกตจากตัวอย่างที่ปัญหากำหนดให้ แล้วใช้รูปแบบที่คาดเดาจากการสังเกตนั้นเป็นแนวทางในการคาดเดาคำตอบที่โจทย์ต้องการ ซึ่งคำตอบที่ได้จะถูกระบุว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องก็ต่อเมื่อผ่านการตรวจสอบยืนยันอย่างมีเหตุผลตามหลักคณิตศาสตร์ สำหรับกลวิธีนี้มักใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องจำนวนและเรขาคณิต หรือปัญหาที่เป็นเรื่องราวบางเรื่องซึ่งอาจมีลักษณะเป็นวงจร เป็นการเรียงลำดับ เป็นอนุกรมของตัวเลขหรือเป็นคู่ลำดับ เป็นต้น

3. การเลือกวิธีการในการคำนวณให้เหมาะสม เป็นกลวิธีในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาว่าจะใช้ข้อมูลข่าวสารใด กลวิธีที่สมควรมานำใช้คือวิธีใดจึงจะได้ผล ควรใช้การคำนวณรูปแบบใด หรือใช้ความรู้ทางสถิติ พีชคณิต กราฟ ฯลฯ อย่างไรมาช่วยในการคำนวณ

4. กลวิธีวาดภาพและเขียนแผนภาพ (Draw a picture or draw a diagram) กลวิธีวาดภาพเป็นการวาดภาพเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาให้ เพื่อให้เข้าใจความซับซ้อนของปัญหาได้ง่ายขึ้นและเข้าใจบริบทของปัญหาได้มากขึ้น หรือทำให้ปัญหาที่เป็นนามธรรมมีลักษณะเป็นรูปธรรมมากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ ส่วนกลวิธีเขียนแผนภาพ เป็นการเขียนสาระสำคัญเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาให้เพื่อเป็นแนวทางในการหาคำตอบของปัญหา กลวิธีทั้งสองต่างกันว่ากลวิธีการเขียนแผนภาพจะไม่แสดงรายละเอียดของข้อมูล โดยจะบอกเพียงสาระสำคัญเท่านั้น

5. กลวิธีสร้างรายการ ตาราง และแผนภูมิ (Make a list, table and chart) เป็นกลวิธีที่จัดระบบหรือค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยใช้ตารางหรือแผนภูมิ ซึ่งอาจทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาชัดเจนขึ้นและอาจทำให้แก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถใช้กลวิธีการสร้างรายการและตารางเพื่อเสริมการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ต้องมีการแจกแจงกรณีที่เป็นไปได้ต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนไม่หลงลืมหรือสับสนในการแจกแจงกรณีต่าง ๆ ได้

6. กลวิธีการสร้างโมเดล (Model) เป็นการแก้ปัญหาโดยใช้การจำลองโมเดลของปัญหาเช่น การใช้สมการหรือกราฟสร้างโมเดล เป็นต้น

7. กลวิธีสร้างสถานการณ์จำลอง (Do a simulation) เป็นการหาคำตอบโดยการทดลองแสดงสถานการณ์ตามที่โจทย์กำหนดมาให้ โดยใช้วัสดุที่มีลักษณะรูปร่างคล้ายกับข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาจำลองเป็นสถานการณ์

8. กลวิธีแบ่งเป็นกรณี (Consider all possibilities) เป็นการจัดระบบข้อมูลโดยแยกเป็นกรณีๆ ที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งหมด จึงเป็นการหาคำตอบที่มีสาเหตุของคำตอบมาจากกรณีย่อย ๆ หลายกรณี โดยการพิจารณาคำตอบจากทุกกรณีร่วมกันเพื่อใช้เป็นคำตอบที่เหมาะสมที่สุดตามที่โจทย์ต้องการ ซึ่งนักเรียนอาจจัดกรณีที่ไม่ใช่ออกก่อนแล้วค่อยพิจารณากรณีที่เหลืออยู่ อย่างไรก็ตามถ้านักเรียนไม่มีระบบการแจกแจงที่เหมาะสม กลวิธีนี้ก็จะมีประสิทธิภาพในการใช้หาคำตอบ ดังนั้นปัญหาที่ใช้กลวิธีนี้ได้ดีจึงควรเป็นปัญหาที่มีจำนวนกรณีที่เป็นไปได้ที่แน่นอนด้วย

9. กลวิธีการแบ่งเป็นปัญหาย่อย (Simplify or break into part) เป็นการแบ่งปัญหาที่ใหญ่หรือปัญหาที่มีความซับซ้อนหลายขั้นตอนออกเป็นปัญหาย่อย ๆ หรือเป็นส่วน ๆ เพื่อลดระดับความซับซ้อนของปัญหาและช่วยให้ปัญหาย่อยอยู่ในลักษณะที่คุ้นเคยต่อการแก้ปัญหาหรือง่ายต่อการแก้ปัญหามากขึ้น แล้วจึงนำผลจากการแก้ปัญหาย่อย ๆ นั้นไปตอบปัญหาที่โจทย์ต้องการต่อไป

10. กลวิธีสร้างปัญหาขึ้นใหม่หรือกลวิธีแก้ปัญหาย่อยกว่าหรือปัญหาที่คล้ายกัน (Solve a familiar and simpler problem) เป็นการกำหนดปัญหาขึ้นมาใหม่ให้มีโครงสร้างคล้ายกับปัญหาเดิมแต่มีลักษณะที่ง่ายกว่า หรือเป็นการเปลี่ยนข้อมูลของปัญหาให้อยู่ในรูปที่ไม่ซับซ้อนและมีลักษณะที่คุ้นเคยต่อการแก้ปัญหามาก่อนแต่ยังคงรูปแบบของโครงสร้างปัญหาเดิมอยู่ เช่น การเปลี่ยนให้จำนวนมีความซับซ้อนน้อยลงแต่เป็นโจทย์ปัญหาลักษณะเดียวกัน เป็นต้น แล้วนำวิธีการแก้ปัญหามาสร้างปัญหาขึ้นใหม่นี้ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาเดิม

11. กลวิธีใช้ตัวแปรและการเขียนสมการ/อสมการ (Use a variable) กลวิธีใช้ตัวแปรเป็นการกำหนดตัวแปรแทนตัวที่ไม่ทราบค่าหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการ แล้วหาค่าของตัวแปรนั้น ซึ่งกลวิธีนี้คล้ายคลึงกับกลวิธีเขียนสมการที่เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรกับข้อมูลที่กำหนดให้ในรูปของสมการหรืออสมการ

12. กลวิธีใช้สูตรที่เหมาะสม (Look for a formula) ปัญหาบางปัญหาสามารถใช้สูตรในการแก้ปัญหาก็ได้ ฉะนั้นในการแก้ปัญหาก็ต้องพิจารณาหรือวิเคราะห์ปัญหาก่อนว่า สูตรใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เป็นกลวิธีที่หาคำตอบโดยการนำสูตรที่สอดคล้องกับข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้มาใช้ในการหาคำตอบ

13. กลวิธีใช้การให้เหตุผลทางตรง (Use direct reasoning) เป็นการหาคำตอบโดยใช้ข้อมูลและเงื่อนไขต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้เป็นเหตุผลในการหาสิ่งที่โจทย์ต้องการ ส่วนใหญ่การใช้กลวิธีนี้มักพบอยู่ตลอดเวลาและมักใช้ร่วมกับกลวิธีแก้ปัญหาคืออื่น ๆ

14. กลวิธีใช้การให้เหตุผลทางอ้อม (Use indirect reasoning) เป็นการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยใช้การพิสูจน์ ซึ่งจะเปลี่ยนการหาคำตอบเป็นการหาเหตุผลมาแสดงว่า คำตอบที่โจทย์กำหนดให้เป็นจริง โดยการแสดงให้เห็นว่าคำตอบเดียวกันเมื่อมีทิศทางตรงกันข้ามจะไม่เป็นจริง ส่วนมากกลวิธีนี้จะใช้ในการพิสูจน์และมักใช้กับการแก้ปัญหายากต่อการแก้ปัญหาย่อยโดยตรง

15. การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ (Logical reasoning) เป็นการอธิบายข้อความหรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในปัญหานั้นว่าเป็นจริงโดยใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์หรือหลักการที่เป็นเหตุเป็นผลและไม่เกิดข้อขัดแย้งมาช่วย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปัญหาที่ไม่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ แต่ต้องใช้เหตุผลในการคิด เช่น การเปรียบเทียบปริมาณของภาษา การเรียงลำดับขั้นตอนการทำงาน เป็นต้น โดยการแก้ปัญหาย่อยบางปัญหาเราอาจใช้กลวิธีนี้ร่วมกับกลวิธีการคาดเดาและตรวจสอบ หรือกลวิธีเขียนภาพและแผนภาพ

16. กลวิธีการทำงานย้อนกลับ (Work backward) เป็นการแก้ปัญหาย่อยโดยเริ่มต้นพิจารณาจากผลลัพธ์หรือเหตุการณ์สุดท้ายที่โจทย์กำหนดให้ แล้วมองย้อนกลับไปหาข้อมูลหรือวิธีการแก้ปัญหาย่อยก่อนหน้า เพื่อตัดสินใจว่าจะต้องใช้ข้อมูลหรือดำเนินการอะไรก่อน และเพื่อนำไปสู่การหาคำตอบที่โจทย์ต้องการต่อไป

17. กลวิธีเปลี่ยนจุดมุ่งหมายของปัญหาหรือการเปลี่ยนมุมมองของปัญหา (Change your point of view) เป็นการแก้ปัญหาไปที่ละตอนหรือทีละส่วนจนได้คำตอบที่โจทย์ปัญหาถาม แทนการมุ่งไปสิ่งที่โจทย์ถามอย่างเดียว ซึ่งอาจทำให้ไม่สามารถหาวิธีการหรือคำตอบได้ แต่ถ้าเปลี่ยนจุดมุ่งหมายไปหาคำตอบจากส่วนย่อย ๆ ของโจทย์ปัญหาแทนอาจสามารถหาคำตอบได้ กล่าวคือในแต่ละช่วงของการแก้ปัญหาอาจมีการเปลี่ยนการคิดหรือมุมมองให้แตกต่างไปจากที่คุ้นเคยหรือจากที่ต้องทำตามขั้นตอนทีละขั้นเพื่อให้แก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น กลวิธีนี้มักใช้ในกรณีที่แก้ปัญหด้วยกลวิธีอื่นไม่ได้แล้ว

6.4.5 ข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์

Movshovitz-Hadar et al. (1987. อ้างถึงใน ทศนาพร คลึงแก้ว. 2531 : 27-31) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์รูปแบบข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยศึกษาตามแนวคิดของ Radatz (1979) เพื่อวิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียนในวิชาพีชคณิต และจัดกลุ่มของข้อบกพร่องสรุปไว้ 6 ด้านได้แก่

1. การใช้ข้อมูลผิด (Misused data) หมายถึง ข้อบกพร่องจากการที่นักเรียนนำข้อมูลที่โจทย์ให้มาไปใช้ผิด ซึ่งการนำข้อมูลมาใช้ผิดนี้จะอยู่ในวิธีทำของนักเรียน อาจจะอยู่ในตอนเริ่มต้น ขณะนำข้อมูลมาแก้ปัญหาหรือในภายหลังหลังจากที่ได้นำข้อมูลมาแก้ปัญหาแล้ว

ลักษณะที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการใช้ข้อมูลผิดคือ นักเรียนไม่ได้ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้แต่ใช้ข้อมูลอื่นแทน ละเลยข้อมูลที่จำเป็นในขั้นตอนการแก้ปัญหา และใช้ข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องมาทดแทน ทำผิดพลาดโดยหาคำตอบในสิ่งที่ไม่ต้องการ นำข้อมูลที่กำหนดให้ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ไม่เกี่ยวข้อง ต้องการในสิ่งที่ไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่กำหนดให้ ใช้หน่วยผิด ลอกโจทย์ผิด

2. ข้อผิดพลาดในการใช้ภาษา (Misinterpreted language) หมายถึง การตีความจากประโยคภาษามาเป็นประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง การไม่เข้าใจในความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้เขียนและอ่านกราฟไม่ถูกต้อง

3. การอ้างอิงวิธีการคิดหาเหตุผลที่ไม่สมบูรณ์ (Logically invalid inference) หมายถึง ความบกพร่องในการหาค่าความจริงของประพจน์ภายใต้เงื่อนไข ถ้า...แล้ว... สรุปการให้เหตุผลภายใต้เงื่อนไข ถ้า...แล้ว... ไม่ถูกต้อง ใช้วิธีบอกปริมาณในตำแหน่งไม่ถูกต้อง การอ้างหลักตรรกศาสตร์ที่ข้ามขั้นตอน

4. การบิดเบือนทฤษฎี กฎ สูตร และนิยาม (Distorted theorem or definition) หมายถึง การประยุกต์ใช้ทฤษฎีผิดจากเงื่อนไข ใช้กฎไม่ถูกต้อง การจำสูตรผิดนักเรียนประยุกต์ใช้ทฤษฎีผิดจากเงื่อนไข

5. การขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา (Unverified solution) ลักษณะที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในด้านนี้คือ ในแต่ละขั้นตอนที่นักเรียนทำมาจะถูกต้องหมด แต่จะผิดตรงคำตอบไม่ใช่สิ่งที่โจทย์ต้องการ ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนไม่ได้มีการตรวจสอบในระหว่างที่ทำ

6. ความคลาดเคลื่อนในเทคนิคการทำ (Technical error) หมายถึง ความบกพร่องในการคิดคำนวณ บกพร่องในการใช้ข้อมูลจากตาราง บกพร่องในการใช้สัญลักษณ์ทางพีชคณิตเบื้องต้น การใส่เครื่องหมายหน่วยผิด

อัมพร ม้าคนอง (2536 : 23-24) ได้สรุปข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการตีความจากโจทย์ มีส่วนประกอบของข้อผิดพลาดดังนี้
 - 1.1 แปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง
 - 1.2 นำข้อมูลมาใช้ผิด
2. ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยามและสมบัติ มีส่วนประกอบของข้อผิดพลาดดังนี้
 - 2.1 จำทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ผิด
 - 2.2 ขาดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ
 - 2.3 ขาดทักษะในการเลือกทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยามและสมบัติที่เหมาะสมมาใช้
 - 2.4 ประยุกต์ใช้ข้อมูลกับทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติไม่ถูกต้อง
3. ด้านการคิดคำนวณ มีส่วนประกอบของข้อผิดพลาดดังนี้
 - 3.1 ขาดความเข้าใจในหลักเลขคณิตเบื้องต้น
 - 3.2 ขาดทักษะในหลักพีชคณิตเบื้องต้นในการแก้สมการ และอสมการ
 - 3.3 ทำผิดขั้นตอนที่ถูกต้องในการคำนวณ
 - 3.4 ขาดความระมัดระวังในการคิดคำนวณ
 - 3.5 สรุปผลไม่ถูกต้องหรือสรุปผลไม่ครบทุกกรณี

สมศักดิ์ โสภณพินิจ (2543 : 41-52) ได้สรุปข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้จากการศึกษาของนักการศึกษาหลายท่าน ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 8 ประเภทใหญ่คือ

1. ผิดพลาดเนื่องจากขาดความรู้ที่เหมาะสมกับเรื่องที่ต้องการแก้ปัญหา หรือนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง
2. ผิดพลาดเนื่องจากการคำนวณผิด สะเพร่า หรือบกพร่องในขั้นตอนการคำนวณ
3. ไม่มีหรือไม่รู้จักใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์

4. ตัดสินใจ วางแผน หรือดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ไม่ถูกต้องในการแก้ปัญหา
 5. มีความหลงเชื่อแบบผิด ๆ ในการแก้ปัญหา เช่น เชื่อในเรื่องของโชคกลางแบบไม่มีเหตุผล เชื่อว่าทำไม่ได้ (ขาดความมั่นใจ) ซึ่งความเชื่อเหล่านี้จะเป็นอุปสรรคไปสู่ความสำเร็จในกระบวนการแก้ปัญหา

6. ความรู้สึกฝังใจในเรื่องบางเรื่อง ทำให้การตัดสินใจเอนเอียง มีผลให้ขาดเหตุผล ขาดความเที่ยงธรรมในการตัดสินใจหรือเลือกวิธีการที่เหมาะสม

7. เลือกวิธีแก้ปัญหาหรือเลือกหนทางในการแก้ปัญหาผิดพลาดตั้งแต่ต้น

8. การนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในทางที่ผิด หรือแปลความหมายในทางที่ไม่ถูกต้อง

Butler และคณะ (1970 : 82-87) เสนอแผนผังการแก้ปัญหาที่แสดงให้เห็นถึงอุปสรรคหรือความยากในการแก้ปัญหานักเรียนซึ่งเป็นสาเหตุของความบกพร่องในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สามารถเกิดขึ้นได้ในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงสาเหตุของการเกิดอุปสรรคในแต่ละประเภทและแนะนำเทคนิควิธีการสอนเพื่อแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ของอุปสรรคเหล่านั้น โดย Butler ได้แบ่งลักษณะของอุปสรรคหรือความยากต่อการแก้ปัญหานักเรียนตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอุปสรรคในแต่ละขั้นของกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งมีทั้งหมด 4 ขั้น ได้แก่

1. การทำความเข้าใจปัญหา (Comprehension)
2. การกำหนดโครงสร้างในการแก้ปัญหา (Structure)
3. การดำเนินการแก้ปัญหา (Operation)
4. การพิจารณาตรวจสอบคำตอบที่ได้มา (Judgment)

Henney (1971. อ้างถึงใน บุญรวย ชูรักษา. 2523 : 3) กล่าวถึงสาเหตุของการที่นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ว่ามาจาก 2 กรณีใหญ่ ๆ คือ ประการแรกนักเรียนมองไม่เห็นว่าเป็นปัญหา คืออะไร และประการที่สอง นักเรียนไม่ทราบวิธีการในการแก้ปัญหานั้น ๆ หรือบางครั้งนักเรียนแก้ปัญหได้แล้วแต่ไม่ทราบว่า “ทำไม” ต้องทำอย่างนั้น ซึ่งสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาดังกล่าวก็คือ ความไม่เข้าใจปัญหานั้นเอง

Suydam และ Weaver (1977 : 42, อ้างถึงใน แฉ่งน้อย ทองธวัช. 2527 : 22) ได้รวบรวมงานวิจัยทางการศึกษาคณิตศาสตร์พบว่า นักเรียนทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ผิดพลาดด้วยสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้

1. มีเหตุผลคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง
2. ขาดความรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์ กฎ และกระบวนการต่าง ๆ
3. ขาดทักษะในการคิดคำนวณ
4. มีความเข้าใจต่อความหมายของคำศัพท์ไม่ถูกต้อง

5. ล้มเหลวต่อการอ่านเพื่อเก็บรายละเอียดต่าง ๆ

West (1977, อ้างถึงใน ชมนาด สืบศรี. 2532 : 3) กล่าวถึงสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถทำข้อสอบที่เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ซึ่งสรุปได้ 3 ประการคือ

1. นักเรียนไม่เข้าใจในข้อความที่เป็นโจทย์ปัญหา
2. นักเรียนไม่สามารถเปลี่ยนโจทย์ปัญหามาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

ได้

3. นักเรียนไม่สามารถคำนวณตามที่โจทย์ต้องการได้

ชนิษฐา คำทอง (2539 : 33) ได้สรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อการขาดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไว้ 6 ประการ ได้แก่

1. นักเรียนมีความบกพร่องในด้านการอ่านและทำความเข้าใจโจทย์ ไม่สามารถระบุได้ว่า โจทย์ต้องการหาอะไรและกำหนดสิ่งใดให้ ไม่ทราบว่าคุณสมบัติหรือเงื่อนไขใดที่จะนำมาใช้ในการหาคำตอบ
2. นักเรียนไม่สามารถเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
3. นักเรียนขาดความรู้ในเรื่อง กฎ นิยาม และทฤษฎีทางคณิตศาสตร์
4. นักเรียนขาดทักษะในการคิดคำนวณ
5. นักเรียนไม่รู้จักจัดระบบความคิดเกี่ยวกับการจัดเรียงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
6. นักเรียนขาดประสบการณ์ในการฝึกแก้ปัญหาหลาย ๆ รูปแบบ

6.4.6 การวัดและประเมินผลการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์

1) แบบสอบเลือกตอบ

แบบสอบเลือกตอบ (Multiple-choice) ประกอบด้วยส่วนที่เป็นคำถามและส่วนที่เป็นตัวคำตอบซึ่งมีหลายตัวเลือก แต่จะมีเพียงตัวเลือกเดียวที่เป็นตัวคำตอบถูก และมีการตรวจให้คะแนนแบบตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน แบบสอบเลือกตอบเป็นแบบสอบที่เป็นที่นิยมโดยทั่วไป ด้วยเหตุที่แบบสอบประเภทนี้สามารถวัดได้ทั้งความรู้ ความสามารถและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างเป็นปรนัย และเป็นแบบสอบที่ใช้วัดได้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ความคิด ตลอดจนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (สถาบันทดสอบทางการศึกษา. 2551 : 62) นอกจากนี้ยังมีข้อได้เปรียบหลายประการ เช่น มีความเที่ยงและความตรงสูง นำไปใช้ได้อย่างสะดวก ไม่ซับซ้อน และสามารถวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงคุณภาพได้ง่าย แต่มีจุดอ่อนคือเปิดโอกาสให้ผู้สอบเดาคำตอบได้ (รุจิรา ขาวสะอาด. 2543 : 1) ทำให้คะแนนที่ได้มีความคลาดเคลื่อนมาก นอกจากนี้ผลการวัดที่ได้ไม่สามารถให้สารสนเทศที่เพียงพอที่จะจำแนกผู้สอบในระดับความสามารถต่าง ๆ ระหว่างผู้ที่รู้จริง (Full knowledge) ผู้ที่มีความรู้บางส่วน (Partial knowledge) และผู้ที่ไม่รู้

(Absence of knowledge) จากข้อจำกัดดังกล่าวจึงเกิดแนวคิดในการปรับวิธีการตอบการตรวจให้คะแนน และโครงสร้างข้อสอบจากแบบเดิม ซึ่งวิธีหนึ่งที่เป็นที่นิยมและมีวิธีการดำเนินการสอบที่ไม่ซับซ้อนคือ วิธีการแสดงความมั่นใจ (Confidence marking)

วิธีการแสดงความมั่นใจ (Confidence marking) วิธีนี้คิดค้นโดย Dressel และ Schmidt (1953) โดยที่ผู้สอบถูกถามให้แสดงความมั่นใจในคำตอบที่คิดว่าถูก โดยใช้ C - point scale (โดยทั่วไป $3 \leq c \leq 5$) หรืออาจเป็นการบอกความมั่นใจเป็นภาษา คือ ไม่แน่ใจ ค่อนข้างแน่ใจ แน่ใจมาก ซึ่งมีการแบ่งระดับความรู้ออกเป็น 5 ระดับคือ

- 1) Full knowledge คือ การเลือกคำตอบให้ถูก ด้วยความมั่นใจสูงสุด
- 2) Partial knowledge คือ การเลือกคำตอบได้ถูกต้อง ด้วยความมั่นใจระดับต่ำ
- 3) Partial misinformation คือ การเลือกคำตอบผิด ด้วยความมั่นใจระดับต่ำ
- 4) Full misinformation คือ การเลือกคำตอบผิด ด้วยความมั่นใจระดับสูงสุด
- 5) Absence of knowledge คือ การไม่เลือกคำตอบ เว้นว่างไว้

ผลการวิจัยพบว่า วิธีการนี้ทำให้ความตรงของแบบสอบสูงขึ้นกว่าการให้คะแนนแบบ 0 - 1 (Dressel และ Schmidt, 1953; Hopkins, Hakstain และ Hopkins, 1973 อ้างถึงใน Simon et al., 1997 อ้างถึงใน เอมอร์ จังศิริพรปกรณ์) และการตอบโดยบอกระดับความมั่นใจในการตอบ ให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงกว่าวิธีการตอบธรรมดา (Pugh and Brunza. 1975 : 73-78; อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด. 2536 : 133) แต่วิธีนี้ต้องการเวลาในการตอบ และการให้คะแนนมากกว่าเดิม

อย่างไรก็ตาม รุจิรา ขาวสะอาด (2549 : 115) ได้ให้ข้อเสนอแนะของการให้คะแนนด้วยวิธีนี้ว่า การให้คะแนนตามระดับความมั่นใจจัดอยู่ในกลุ่มการให้รางวัลเมื่อตอบถูกและลงโทษเมื่อตอบผิด คะแนนที่ได้จึงมีทั้งคะแนนบวกและคะแนนลบซึ่งอาจจะรบกวนความรู้สึกของผู้สอบทำให้เกิดความคับข้องใจในการทำแบบสอบ ถ้าต้องการลดปัญหานี้ อาจปรับเปลี่ยนการให้คะแนนด้วยวิธีให้รางวัลเมื่อตอบถูกแต่ไม่ลงโทษเมื่อตอบผิดโดยไม่มีคะแนนเป็นลบ เช่น การให้คะแนนตามระดับความมั่นใจ 3 ระดับ (น้อย ปานกลาง มาก) จะได้คะแนน 1, 2 หรือ 3 คะแนน เมื่อตอบถูกและระบุความมั่นใจน้อย ปานกลาง หรือมาก และเมื่อตอบผิดหรือเว้นว่างไว้จะได้ 0 คะแนนโดยไม่หักคะแนน ซึ่งรัตนา ไชยตรี (2549 : 63 - 64) ได้นำแนวคิดของรุจิรา ขาวสะอาด มาใช้ในการวิจัย โดยให้นักเรียนบอกระดับความมั่นใจในการตอบ 3 ระดับ ได้แก่ ระบุความมั่นใจมาก ปานกลาง และน้อย คะแนนที่ให้อยู่ในช่วง 3 ถึง 0 ซึ่งมีวิธีการให้คือ ถ้านักเรียนตอบถูก และระบุระดับความมั่นใจมาก ปานกลาง และน้อย จะให้คะแนน 3, 2 และ 1 ตามลำดับ ส่วนนักเรียนที่ตอบผิดจะได้ 0 คะแนน ในทุกกรณี ไม่ว่านักเรียนจะระบุความมั่นใจระดับใดก็ตาม นอกจากนี้ งานวิจัยของ นริศรา อุบลกุล (2539. อ้างถึงใน รุจิรา ขาวสะอาด. 2549 : 38, 41) ได้ศึกษาองค์ประกอบเชิงสาเหตุด้านตัวนักเรียน แบบการคิด

คุณภาพการสอน ที่มีผลต่อความมั่นใจในการตอบแบบสอบถามเลือกตอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ใช้แบบสอบถามเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และให้ระดับความมั่นใจในการตอบ 3 ระดับ คะแนนที่ให้นักเรียนอยู่ในช่วง 0 - 1

จากหลักการการให้คะแนนการตอบแบบสอบถามเลือกตอบโดยระบุความมั่นใจในการตอบและจากงานวิจัยต่าง ๆ ที่แสดงให้เห็นว่าวิธีการให้คะแนนความรู้บางส่วนของวิธีนี้เป็นอีกวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงเห็นว่า การให้คะแนนการตอบข้อสอบแบบเลือกตอบด้วยวิธีการระบุความมั่นใจในการเลือกตอบ เป็นวิธีการให้คะแนนความรู้บางส่วนของนักเรียนที่มีประโยชน์ต่อการช่วยให้อบบแบบสอบถามมีความตรงมากขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยยังเห็นประโยชน์ของการให้คะแนนข้อสอบแบบเลือกตอบด้วยวิธีนี้อีกประการหนึ่งคือ การให้คะแนนวิธีนี้จะช่วยให้คะแนนของข้อสอบแบบเลือกตอบมีระดับคะแนนมากขึ้นกว่าวิธีการให้คะแนนแบบดั้งเดิมคือ 0-1 ซึ่งมีระดับคะแนนเพียง 2 ระดับ เพราะการตอบข้อสอบแบบเลือกตอบโดยระบุความมั่นใจในการตอบ จะมีระดับคะแนนตามจำนวนระดับความมั่นใจ เช่น เมื่อกำหนดจำนวนระดับความมั่นใจให้นักเรียนเลือกตอบ 3 ระดับ เมื่อใช้วิธีการให้คะแนนตามแนวคิดของ รุจิรา ขาวสะอาด จะได้ระดับคะแนน 4 ระดับ หรือหากกำหนดจำนวนระดับความมั่นใจในการตอบ 4 ระดับให้นักเรียนเลือก ก็แสดงว่าจะมีระดับคะแนนที่ให้นักเรียนถึง 5 ระดับ ซึ่งผลจากการมีระดับคะแนนมากขึ้นจะช่วยให้สามารถจำแนกนักเรียนได้ดีขึ้น และผู้วิจัยคิดว่า การให้คะแนนข้อสอบแบบเลือกตอบโดยระบุความมั่นใจในการตอบ จะเป็นประโยชน์ต่อแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบแบบเลือกตอบน้อยได้ เพราะเปรียบเสมือนช่วยให้แบบทดสอบมีจำนวนข้อสอบมากขึ้น ด้วยเหตุที่การตอบข้อสอบแบบเลือกตอบด้วยวิธีนี้จะช่วยให้ระดับคะแนนที่จะให้นักเรียนมีมากขึ้นกว่าเดิม หรือช่วยให้แบบทดสอบมีจำนวนระดับคะแนนในการให้นักเรียนมากกว่าจำนวนข้อสอบแบบเลือกตอบที่นักเรียนสอบนั่นเอง

2) แบบสอบอัตนัย

แบบสอบอัตนัย มีลักษณะสำคัญคือ ให้อิสระแก่นักเรียนอย่างเต็มที่ในการตอบและการอภิปรายแสดงความคิดเห็นและรวบรวมข้อเท็จจริงต่าง ๆ มาใช้ในการตอบ โดยทั่วไปแบบทดสอบแบบอัตนัยจะทำให้นักเรียนแสดงความสามารถเกี่ยวกับความจำในข้อเท็จจริงต่าง ๆ ประเมินเกี่ยวกับข้อเท็จจริงเหล่านั้น รวบรวมแนวความคิดและเสนอแนวคิดอย่างมีเหตุผล เพราะแบบสอบแบบอัตนัยมีรูปแบบของคำถามที่ผิดโอกาสให้ผู้ตอบได้เขียนตอบอย่างอิสระภายในเวลาที่กำหนด ให้โอกาสแสดงความรู้และความคิดอย่างเต็มที่ นอกจากนี้ยังสามารถวัดพฤติกรรมได้หลายด้านในแต่ละข้อ เช่น วัดความรู้ ความคิด ทักษะคิดและการใช้สำนวนภาษา ตลอดจนการวิเคราะห์สังเคราะห์ (ทัศนพร คลังแก้ว. 2531 : 24) ด้วยเหตุนี้แบบทดสอบแบบอัตนัยจึงเป็นที่นิยมใช้เป็นแบบสอบในวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะแบบทดสอบให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน หรือ

แบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 70) กล่าวว่า แบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำเป็นแบบทดสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาหรือเขียนตอบอย่างอิสระ จึงใช้ประเมินได้ครอบคลุมทั้งมโนทัศน์และวิธีการคิดการวางแผนอย่างเป็นขั้นตอน รวมถึงการใช้ทักษะความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในการแก้ปัญหา แบบทดสอบประเภทนี้จึงใช้ประเมินผลการเรียนรู้ด้านกระบวนการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

Good (1973 : 320) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกพอใจซึ่งเป็นผลจากความสนใจและทัศนคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ

Wallerstein (1971 : 256) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายและอธิบายว่า ความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มีจากการสังเกตพฤติกรรมของคนเหล่านั้นการที่จะทำให้คนเกิดความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุแห่งความพึงพอใจนั้น

Millet (1954 : 4) ได้อธิบายถึงความพึงพอใจในการบริการ หรือความสามารถในการสร้างความพึงพอใจให้กับผู้รับบริการ ให้พิจารณาจากองค์ประกอบ 5 ด้าน คือ

1. การให้บริการอย่างเสมอภาค หมายถึง ความสามารถในการจัดบริการอย่างยุติธรรมทุกคนได้รับการปฏิบัติอย่างเท่าเทียมกัน เป็นไปอย่างเสมอภาค และเสมอหน้า ไม่มีการแบ่งแยกกีดกันใน การให้บริการ
2. การให้บริการอย่างทันเวลา หมายถึง ความสามารถในการจัดบริการให้อย่างรวดเร็วทันเวลา ตามลักษณะของความจำเป็นรีบด่วนในการบริการและมีความตรงต่อเวลา
3. การให้บริการอย่างเพียงพอ หมายถึง ความสามารถในการจัดบริการให้เพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งจะต้องมีจำนวนบริการและสถานที่ให้บริการอย่างเหมาะสม

4. การให้บริการอย่างต่อเนื่อง หมายถึง ความสามารถในการจัดบริการให้อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ โดยไม่มีการหยุดชะงัก หรือติดขัดในการให้บริการนั้น ๆ และจะต้องยึดประโยชน์ของสาธารณะเป็นหลัก

5. การให้บริการอย่างก้าวหน้า หมายถึง ความสามารถในการพัฒนาบริการให้ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ให้มีความเจริญก้าวหน้าตามลักษณะของการให้บริการนั้น ๆ กล่าวคือ มีการเพิ่มประสิทธิภาพหรือความสามารถที่จะทำหน้าที่ได้มากขึ้นแต่ใช้ทรัพยากรเท่าเดิม

Strauss & Sayles (1960 : 119-121; อ้างถึงใน วิจิตรา คนชื้อ. 2551 : 64) กล่าวว่า ความรู้สึกพอใจในงานที่ทำและเต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรคนที่พอใจในงานที่ทำเมื่องานนั้นให้ผลประโยชน์ตอบแทนค่าแรงและจิตใจ ซึ่งสามารถสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของเขาได้

Davis (1967 : 121; อ้างถึงใน อำนวย แกมนิล. 2550 : 49) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจว่าเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับบุคคลเมื่อความต้องการพื้นฐานทั้งร่างกายและจิตใจได้รับการตอบสนองพฤติกรรมเกี่ยวกับความพอใจของมนุษย์เป็นความพยายามที่จะขจัดความตึงเครียด หรือความกระวนกระวายเหนือภาวะไม่สมดุลในร่างกาย เมื่อความสามารถจัดสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวออกไปมนุษย์ย่อมได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ต้องการ

Wollman (1973 : 55) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจคือความรู้สึกมีความสุข เมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ต้องการ หรือแรงจูงใจ

ราชบัณฑิตสถาน (2546 : 775) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง ชอบใจ พึงใจ สมใจ จุใจ

พิชิต พันธุ์พิทยาแพทย์ (2542 :6) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจในการทำงาน หมายถึง ความรู้สึกหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานที่เขาเห็นว่างานนั้นได้ตอบสนองความต้องการของเขาทั้งทางร่างกายและจิตใจ

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง (2542 : 278-279) กล่าวว่า

1. ความพึงพอใจเป็นผลรวมของความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับระดับความชอบหรือไม่ชอบต่อสภาพต่าง ๆ
2. ความพึงพอใจเป็นผลของทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ
3. ความพึงพอใจในการทำงานเป็นผลมาจากการปฏิบัติงานที่ดีและสำเร็จจนเกิดเป็นความภูมิใจและ ได้ผลตอบแทนในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่คาดหวังไว้

กาญจนา ภาสุรพันธ์ (2531 : 5) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกและการนึกคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับตามความคาดหวังหรือมากกว่าที่คาดหวัง

สุเทพ เมฆ (2532 ซ 8) กล่าวว่า ความพึงพอใจในบรรยากาศในการเรียนการสอนหมายถึง ความรู้สึกพอใจในการจัดองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ซึ่งมีความสำคัญในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา มีความเจริญงอกงาม มีความกระตือรือร้นเพื่อจะเรียนให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีของบุคคลที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้วแสดงออกมาเป็นผลของทัศนคติทางบวกเป็นไปตามความคาดหวังหรือมากกว่าสิ่งที่ตนเองคาดหวัง มีความสุขสมหวังกับการที่ได้รับการบริการหรือการตอบสนองที่ดีความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ภาวะของอารมณ์ ความรู้สึกร่วม ของบุคคลที่มีต่อ การเรียนรู้ประสบการณ์ที่เกิดจากแรงจูงใจซึ่งเป็น พลังภายในของแต่ละบุคคล อันเป็นความสัมพันธ์ ระหว่างเป้าหมายที่คาดหวังและความต้องการ ด้านจิตใจ นำไปสู่การค้นหาสิ่งที่ต้องการ มา ตอบสนอง เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการ แล้วจะเกิดความรู้สึกมีความสุข กระตือรือร้น มุ่งมั่น เกิดขวัญกำลังใจ ก่อให้เกิดประสิทธิภาพและ ประสิทธิภาพของการกระทำกิจกรรมที่นำไปสู่ เป้าหมายนั้นสำเร็จตามที่กำหนดไว้ อีกนัยหนึ่งความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกในเชิงการประเมินค่า อันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนรู้ที่สัมพันธ์ กับผลสัมฤทธิ์ของการเรียน ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สิ่งที่เกิด จากแรงจูงใจซึ่งเป็นพฤติกรรมภายในที่ผลักดันให้เกิด ความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ยินดี ไม่ยินดี เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการ และความคาดหวัง ที่เกิดจากการประมาณค่า อันเป็น การเรียนรู้ประสบการณ์จากการกระทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดการตอบสนองตามเป้าหมาย ของแต่ละบุคคล

7.2 ความสำคัญของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจมีความสำคัญต่อการ ดำเนินการกิจกรรมหรือการปฏิบัติงานต่าง ๆ ดังนี้ (ภาวดี ดุลยจินดา, 2540; อนนก สุวรรณบัณฑิต และภาสกร อุดลพัฒน์กิจ, 2548)

1. ช่วยเสริมสร้างคุณภาพชีวิต ในการ ปฏิบัติงานหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ หากมีความพึงพอใจ จะส่งผลต่อความตั้งใจในการปฏิบัติงานหรือ ทำกิจกรรมส่งผลให้เกิดผลงานที่ดี นำมาซึ่งผลตอบแทนที่สูงขึ้น มีการดำรงชีวิตและคุณภาพ ชีวิตที่ดีขึ้น
2. เกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความ เชื่อมั่นและความมุ่งมั่นในการทำงาน ความพึงพอใจทำให้เกิดความสุขจากการปฏิบัติงาน ต้องการ ให้งานมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด ช่วยให้เกิดประสพความสำเร็จในการปฏิบัติงาน

3. เป็นสิ่งกำหนดลักษณะการดำเนินงาน หรือการปฏิบัติงานที่ดี มีคุณภาพ ตอบสนองต่อความต้องการและความคาดหวังของผู้รับบริการ ที่เหมาะสม เกิดความประทับใจ

4. ช่วยพัฒนาคุณภาพของงาน หากมีความพึงพอใจจะเกิดความเต็มใจ พยายามสร้างสรรค์และส่งเสริมมาตรฐานของงานที่สูงขึ้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจมีความสำคัญ ต่อบุคคล ต่องานและหน่วยงาน ทำให้เป็นสุข เกิดแรงจูงใจและกำลังใจที่ดี มีความเชื่อมั่น ในการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานได้แสดงศักยภาพ ของตนเองอย่างเต็มที่ เกิดความสำเร็จอย่างมี ประสิทธิภาพ เกิดความร่วมมือร่วมใจ ในการ ปฏิบัติงาน ทำให้ระบบงานดำเนินไปด้วย ความราบรื่นเรียบร้อย และหน่วยงานมีบรรยากาศ และ ภาพลักษณ์ที่ดีอีกทั้งช่วยให้เกิดความรักความสามัคคีมีพลังผลักดันให้หน่วยงาน เจริญก้าวหน้า ที่สำคัญที่สุด ผู้รับบริการเกิดความ พึงพอใจในระดับสูงสุด

7.3 องค์ประกอบของการเกิดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อ สิ่งที่ได้รับ ประสบการณ์และแสดงออกทางพฤติกรรมที่ตอบสนองในลักษณะแตกต่างกันไป ความพึงพอใจในสิ่งต่าง ๆ จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจหรือการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ และ การตอบสนองความต้องการที่มีอยู่ ความพึงพอใจจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่กระตุ้นให้สิ่งที่ทำนั้น ประสบความสำเร็จ โดยมีองค์ประกอบของการเกิดความพึงพอใจดังนี้ (Maslow A.H. , 1970; เดิมศักดิ์ คทวนิช, 2546; มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2556)

1. ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับ การตอบสนองความต้องการของร่างกาย เป็นการตอบสนองความต้องการในปัจจัยที่จำเป็นเพื่อ

1) การดำรงชีวิต (Existence Needs) ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และ ยารักษาโรค

2) ความปลอดภัย เกิดความอบอุ่นและมั่นคง ในชีวิต เป็นความต้องการระดับแรกของมนุษย์ เมื่อได้รับการตอบสนองแล้วจะเกิดความต้องการ องค์ประกอบอื่นต่อไป

2. ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับ การตอบสนองความต้องการของจิตใจ เป็น แรงจูงใจ ในการตอบสนองความต้องการทางด้าน

1) ความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น (Relatedness Needs) เช่น สมาชิกในครอบครัว หรือเพื่อน ร่วมงาน เป็นความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพ หรือมีความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น หรือ ต้องการ ควบคุมผู้อื่น ความต้องการอ านาจ (Needs for Power)

2) ความต้องการทางสังคม (Social or Belonging Needs) ได้แก่ ความต้องการ เข้าร่วม กิจกรรมของสังคม ได้รับการยอมรับ ในสังคม ได้รับการยกย่องหรือมีชื่อเสียง รวมถึง

ความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรีภาพ และการเป็นที่ยอมรับนับถือ ของคนทั้งหลาย และ

3) ความต้องการที่จะได้ ได้รับความสำเร็จในชีวิต (Self-actualization) เป็น ความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมาก เป็นเรื่องการอยากจะเป็น อยากจะได้ ตาม ความคิดของตนเอง แต่ไม่สามารถหาแสวงหาได้ 3. ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับ การตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ การเรียนรู้เกิดจากการสร้างความสัมพันธ์บางอย่าง ระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรม การตอบสนอง กล่าวคือ เมื่อสถานการณ์หรือสิ่งที่เป็นปัญหา เกิดขึ้นร่างกายจะเกิดความพยายามที่จะแก้ปัญหา นั้น โดยแสดงพฤติกรรมการตอบสนองออกมา หลาย ๆ รูปแบบ ซึ่งบุคคลจะเลือกพฤติกรรม ตอบสนองที่พอใจที่สุดไปเชื่อมโยงสิ่งเร้าหรือ ปัญหานั้นทำให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์เดิม ซึ่งประสบการณ์จะมีอิทธิพลต่อการรับรู้สถานการณ์และเกิดแรงจูงใจสู่เป้าหมาย เมื่อถึงเป้าหมายแล้ว จะเกิดความพึงพอใจ เมื่อบุคคลได้รับการตอบสนอง ความต้องการของร่างกาย และจิตใจจนเป็นที่ พึงพอใจแล้วจะเกิดความต้องการในการเรียนรู้ที่เกิด จากแรงจูงใจเพื่อสนองความต้องการสิ่งใหม่เพิ่มขึ้น ไม่ซ้ำสิ่งเดิม โดยที่บุคคลนั้นต้องมีความพร้อมทั้ง ทางร่างกายและจิตใจก่อนจึง จะมีความต้องการใน การกระทำหรือปฏิบัติการเพื่อตอบสนองความ ต้องการนั้น ๆ เมื่อได้ปฏิบัติแล้ว จะเกิดความพอใจ หากไม่ได้กระทำหรือปฏิบัติการเพื่อตอบสนอง ความต้องการจะเกิดความรำคาญใจ และหาก บุคคลไม่พร้อม แต่ถูกบังคับให้กระทำ หรือ ปฏิบัติการบางอย่างก็จะเกิดความไม่พอใจ อาจกล่าวได้ว่า

1) ความพึงพอใจนำไปสู่การเรียนรู้ เพื่อตอบสนองความต้องการจนเกิดความพึงพอใจ ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการ เรียนรู้สูงขึ้น

2) ผลของการเรียนรู้นำไปสู่ความพึง พอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผล การเรียน จะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการ เรียนรู้ที่ดีจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน ทั้งที่เป็น ผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) หรือ ผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards)

การสร้างความพึงพอใจ

การสร้างความพึงพอใจให้เกิดขึ้นในบุคคล อาจกล่าวโดยรวมได้ดังนี้ (สุนันทา เลาหนันท์, 2551)

1. จัดหาหรือให้บริการเพื่อตอบสนอง ความต้องการทางด้านร่างกายด้วยสิ่งที่มีคุณภาพ ตาม ความต้องการของบุคคล

2. อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงสิ่งที่ บุคคลต้องการอย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน ตาม ความสามารถ และมีการอำนวยความสะดวก ตามความเหมาะสม

3. ในการส่งเสริมให้เกิดความพึงพอใจใน การปฏิบัติงาน ควรจัดแนวปฏิบัติที่เหมาะสมและ ทำตามความสามารถของแต่ละบุคคล

4. เปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติงานมีส่วนร่วม ในสังคมหรือในการวางแผนการดำเนินงาน ซึ่งเป็น แรงจูงใจในการทำงานประการหนึ่งที่น่าไปสู่ การเกิดความพึงพอใจ

5. ให้การยกย่องชมเชยด้วยความจริงใจ

6. มอบความไว้วางใจให้รับผิดชอบมากขึ้น ให้อำนาจเพิ่มขึ้น เลื่อนขั้นหรือเลื่อนตำแหน่ง ให้ สูงขึ้น

7. ให้ความมั่นคงและความปลอดภัย

8. ให้ความเป็นอิสระในการทำงาน

9. เปิดโอกาสให้เจริญก้าวหน้าในหน้าที่ การงาน ได้มีโอกาสเข้าร่วมฝึกอบรม ศึกษาดูงาน การหมุนเวียนงานและการสร้างประสบการณ์จาก การใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ

10. ให้เงินรางวัลหรือรางวัลตามลักษณะงาน

11. ให้โอกาสในการแข่งขันเพื่อความเป็นเลิศในการปฏิบัติงานอันเป็นแรงกระตุ้นในแสวงหา แนวคิดใหม่ๆ สำหรับนำมาใช้ในการปฏิบัติงาน ลักษณะและวิธีการประเมินความพึงพอใจ ความพึงพอใจ เป็นสิ่งที่เกิดจากแรงจูงใจ ซึ่งเป็นพลังภายในผลักดันให้เกิดความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วย ไม่ เห็นด้วย ยินดี ไม่ยินดี เมื่อ ได้รับการตอบสนองความต้องการและ ความ คาดหวัง ที่เกิดจากการ ประเมินค่า อันเป็นการ เรียนรู้ประสบการณ์จากการกระทำกิจกรรมเพื่อให้ เกิดการตอบสนองความ ต้องการ ตามเป้าหมาย ของแต่ละบุคคล เป็นกระบวนการทางจิตวิทยา

การประเมินความพึงพอใจ เป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่พอใจและไม่พอใจ ใน เชิง ปริมาณ (magnitude) มีรายละเอียด ดังนี้

1. ลักษณะของการประเมินความพึงพอใจ มีดังนี้ (บังอร ผงผ่าน, 2538)

1.1 การประเมินความพึงพอใจ ด้าน ความรู้สึก เป็นลักษณะการประเมินทาง ความรู้สึก หรืออารมณ์ของบุคคลตามองค์ประกอบทาง ความรู้สึก ได้แก่ ความรู้สึกทางบวก เป็น ความชอบ พอใจ และความรู้สึกทางลบ เป็นความไม่ชอบ ไม่ พอใจ กลัว รังเกียจ

1.2 การประเมินความพึงพอใจ ด้าน ความคิด เป็นการประเมินการรับรู้ของบุคคล และ วินิจฉัยข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับที่เกิดเป็นความรู้ ความคิด เกี่ยวข้องกับการพิจารณาที่มาของ ทศนคติออกมากกว่าถูกหรือผิด ดีหรือไม่ดี ที่เกิด จากการประมวลผลของสมอง

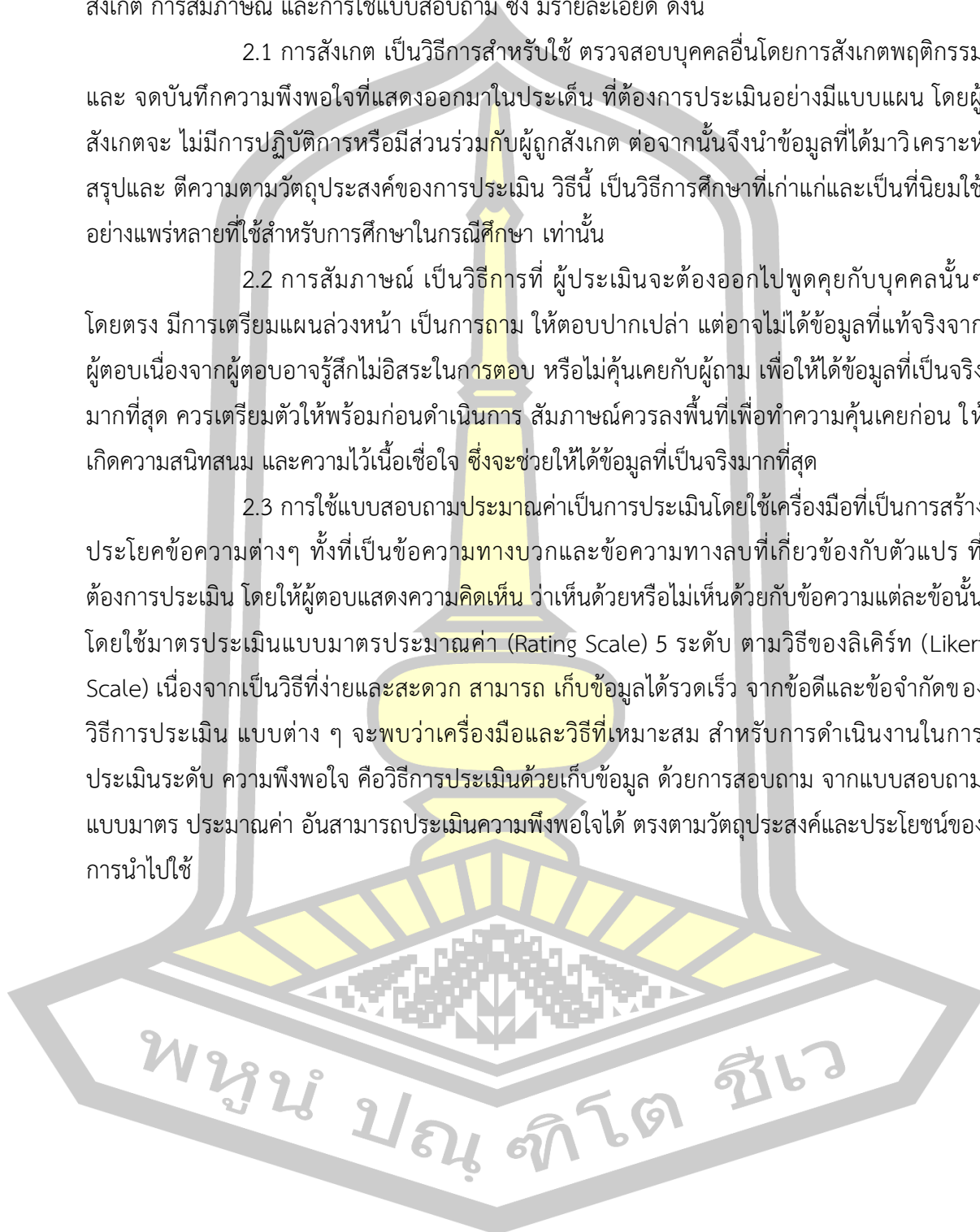
1.3 การวัดความพอใจในด้านพฤติกรรม เป็นการวัดความพร้อมที่จะกระทำหรือ พร้อมที่จะตอบสนองที่มาของพฤติกรรม

2. วิธีประเมินความพึงพอใจ การประเมิน ความพึงพอใจมีการประเมินหลายวิธี ได้แก่ การสังเกต การสัมภาษณ์ และการใช้แบบสอบถาม ซึ่ง มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 การสังเกต เป็นวิธีการสำหรับใช้ ตรวจสอบบุคคลอื่นโดยการสังเกตพฤติกรรม และ จดบันทึกความพึงพอใจที่แสดงออกมาในประเด็น ที่ต้องการประเมินอย่างมีแบบแผน โดยผู้สังเกตจะ ไม่มีการปฏิบัติการหรือมีส่วนร่วมกับผู้ถูกสังเกต ต่อจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์สรุปและ ตีความตามวัตถุประสงค์ของการประเมิน วิธีนี้ เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่และเป็นที่ยอมรับใช้อย่างแพร่หลายที่ใช้สำหรับการศึกษาในกรณีศึกษา เท่านั้น

2.2 การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ ผู้ประเมินจะต้องออกไปพูดคุยกับบุคคลนั้นๆ โดยตรง มีการเตรียมแผนล่วงหน้า เป็นการถาม ให้ตอบปากเปล่า แต่อาจไม่ได้ข้อมูลที่แท้จริงจากผู้ตอบเนื่องจากผู้ตอบอาจรู้สึกไม่อิสระในการตอบ หรือไม่คุ้นเคยกับผู้ถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด ควรเตรียมตัวให้พร้อมก่อนดำเนินการ สัมภาษณ์ควรลงพื้นที่เพื่อทำความคุ้นเคยก่อน ให้เกิดความสนิทสนม และความไว้วางใจ ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

2.3 การใช้แบบสอบถามประมาณค่าเป็นการประเมินโดยใช้เครื่องมือที่เป็นการสร้างประโยคข้อความต่างๆ ทั้งที่เป็นข้อความทางบวกและข้อความทางลบที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร ที่ต้องการประเมิน โดยให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น ว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความแต่ละข้อนั้น โดยใช้มาตรประเมินแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert Scale) เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก สามารถ เก็บข้อมูลได้รวดเร็ว จากข้อดีและข้อจำกัดของวิธีการประเมิน แบบต่าง ๆ จะพบว่าเครื่องมือและวิธีที่เหมาะสม สำหรับการดำเนินงานในการประเมินระดับ ความพึงพอใจ คือวิธีการประเมินด้วยเก็บข้อมูล ด้วยการสอบถาม จากแบบสอบถามแบบมาตร ประมาณค่า อันสามารถประเมินความพึงพอใจได้ ตรงตามวัตถุประสงค์และประโยชน์ของการนำไปใช้



บริบททางโรงเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ป.1-ป.3

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ป.1 - ป.3 ของโรงเรียนบ้านทุ่งรุ่ง โรงเรียนได้จัดการเรียนการสอนเป็นรายปี ทั้งปีเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 160 ชั่วโมง/ปี สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง

ผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (NT)

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (NT) ปีการศึกษา 2564

กลุ่มสาระการเรียนรู้	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ		
	ระดับโรงเรียน	ระดับ สพฐ.	ระดับประเทศ
ภาษาไทย	48.20	55.48	56.14
คณิตศาสตร์	54.40	48.73	49.44
รวม	51.30	52.11	52.80

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (NT) ปีการศึกษา 2562-2564

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ปีการศึกษา			ร้อยละของผลต่างระหว่างปีการศึกษา
	2562	2563	2564	
ภาษาไทย	50.18	54.76	48.20	- 6.56
คณิตศาสตร์	53.57	43.80	54.40	+ 10.6
รวม	51.88	49.28	51.30	+ 2.02

1. สภาพทั่วไป

โรงเรียนบ้านทุ่งรุ่งโรงเรียนบ้านทุ่งรุ่ง ก่อตั้งและเปิดดำเนินการตั้งแต่วันที่ 23 มิถุนายน 2520 ปัจจุบัน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 เปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเนื้อที่ประมาณ 6 ไร่ 3 งาน 33 ตารางวา ซึ่งได้มาจากประชาชนช่วยกันบริจาค คือ นายมด ม่วงศรี 2 ไร่ นายลต ม่วงศรี 2 ไร่ นางอัม ปัญญาแหลม 2 ไร่ และรวมกับที่ดินเดิมที่มี 3 งาน 33 ตารางวา มีอาคารเรียน 2 หลัง อาคารประกอบ 1 หลัง หมู่บ้านในเขตบริการ ได้แก่ 1. หมู่ที่ 6 บ้านทุ่งรุ่ง 2. หมู่ที่ 10 บ้านดงยาง 3. หมู่ที่ 11 บ้านสองพี่น้อง

ปัจจุบันโรงเรียนบ้านทุ่งรุ่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์เขต 1 เป็นโรงเรียนขนาดกลาง มีครูจำนวน 10 คน นักเรียน 129 คน มีจำนวนห้องเรียน 8 ห้องเรียน ผู้ปกครองส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม ฐานะค่อนข้างปานกลางถึงยากจน

2. สภาพการดำเนินการด้านวิชาการ

2.1 ระบบการเรียนรู้ โรงเรียนบ้านทุ่งรุ่ง จัดการเรียนการสอนเป็น 3 ระดับ คือ ระดับก่อนประถมศึกษา ระดับประถมศึกษาตอนต้น และระดับประถมศึกษาตอนปลาย โดยจัดการศึกษาปีละ 2 ภาคเรียน ภาคเรียนละ 20 สัปดาห์ ในการจัดครูเข้าสอนจัดตรงตามวิชาเอกและพิจารณาสาขาที่จบการศึกษา โดยเฉลี่ยชั่วโมงสอนของครูคนละ 27 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

2.2 การจัดชั้นเรียน การจัดชั้นเรียนจำนวนชั้นเรียนละ 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 8 ห้องเรียน นักเรียนระดับชั้นอนุบาลถึงระดับประถมศึกษาตอนปลายจะใช้ระบบห้องเรียนประจำ โดยครูผู้สอนเข้าสอนตามรายวิชา แต่ละห้องเรียนมีการจัดป้ายนิเทศหน้าห้องเรียน ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน เนื้อหาสาระเกี่ยวข้องกับรายวิชาที่สอน นักเรียนแต่ละชั้นเรียนมีหน้าที่รับผิดชอบเวรประจำวันของห้องครูประจำห้องที่ปรึกษา และรับผิดชอบทำความสะอาดบริเวณโรงเรียนตามที่แบ่งกันไว้

2.3 การวัดประเมินผล ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โรงเรียนบ้านทุ่งรุ่ง มีการวัดประเมินผลตามสภาพจริง โดยเก็บคะแนนจากผลงาน จากการทำแบบฝึกหัดหรือใบกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน นักเรียนสามารถตรวจสอบคะแนนที่ได้ ในแต่ละปีการศึกษา ระดับประถมศึกษาตอนต้น และระดับประถมศึกษาตอนปลาย มีการจัดสอบวัดผลภาคเรียนละ 1 ครั้ง คือ การสอบกลางปีการศึกษา และการสอบปลายปีการศึกษา โดยแบบทดสอบจะเป็นแบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเองของแต่ละรายวิชาเพื่อวัดและประเมินผลตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด หรือผลการเรียนรู้ที่ตั้งไว้ หลังจากการทดสอบในแต่ละภาคเรียนแล้ว ครูผู้สอนแต่ละรายวิชาจะต้องหาคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งห้องเรียน และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินเทียบกับเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่โรงเรียนกำหนด

3. สภาพการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะจัดการเรียนรู้ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ดังนี้

3.1 การเตรียมการสอน ครูผู้สอนจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ส่งฝ่ายวิชาการตามกำหนด เพื่อเตรียมการสอนในตรงตามเนื้อหา และทันระยะเวลาที่กำหนด คุณครูทุกคนที่เป็นคุณครูที่ปรึกษาทำการสอนหลายระดับชั้น และงานพิเศษที่ได้รับมอบหมาย คุณครูยึดแนวการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของ สสวท. เป็นหลัก โดยคุณครูจะเป็นผู้กำหนดใบงาน ใบกิจกรรม ประกอบการจัดการเรียนรู้และให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม

3.3 พฤติกรรมและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากการสังเกตและการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบถามนักเรียนถึงรายวิชาที่ตนชอบ พบว่า นักเรียนมีความชอบหลากหลายวิชา บางคนชอบตามครูผู้สอน บางคนชอบในเนื้อหาของรายวิชา ส่วนใหญ่นักเรียนมีความชอบใน

รายวิชาศิลปะ มากกว่าชอบในการวิชาพื้นฐาน นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์เพราะต้องท่องจำสูตรมากมาย วิเคราะห์โจทย์ที่อ่านไม่ถูกต้อง และจากการสัมภาษณ์นักเรียนที่มีความชอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ มีความสนใจและมีความตั้งใจเรียน อยู่รู่ว่าเรื่องที่กำลังเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร และใช้ในอนาคตได้อย่างไร เมื่อมีเวลาว่างจะทบทวนความรู้ และฝึกทำแบบฝึกหัดที่เคยทำส่ง หรือหาโจทย์เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ มาฝึกทำ ส่วนใหญ่นักเรียนที่ปานกลางและอ่อนจะไม่ชอบรายวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นวิชาที่เข้าใจได้ยาก ต้องใช้ความรู้พื้นฐาน และมีความต่อเนื่องกัน มีสูตรต้องจดจำเยอะ อ่านโจทย์ วิเคราะห์วิธีหาคำตอบ ครูสอนอย่างรวดเร็วไปบางครั้งจดจำไม่ค่อยได้ การบ้านมีหลากหลายวิชาและมีจำนวนมาก ทำให้มีเวลาในการทำวิชาคณิตศาสตร์น้อยลง อาศัยการลอกจากเพื่อนเพื่อส่ง บางครั้งไม่เข้าใจก็ไม่กล้าที่จะสอบถามจากครูผู้สอน อาศัยถามเพื่อนเอา ในเวลาที่ผู้สอนความรู้ใหม่ก็ไม่สามารถจำความรู้เดิมได้ และไม่สามารถทำการบ้านให้เสร็จได้ และทำให้งานไม่มีที่ส่ง

จากการศึกษาสภาพปัญหาดังกล่าว สามารถวิเคราะห์และสรุปปัญหาการจัดการเรียนรู้ได้ 2 ข้อ คือ จากครูผู้สอน เวลาในการจัดเตรียมการจัดการเรียนรู้เตรียมสื่อการเรียนรู้ไม่ทันหรือไม่ครบในเนื้อหาที่จะสอน การจัดการเรียนรู้ขาดความหลากหลายและไม่น่าสนใจ และ นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความสนใจในการเรียนเท่าที่ควร ขาดความสนใจ ไม่กล้าคิดไม่กล้าซักถามเมื่อเกิดความสงสัยในเรียน ขาดการช่วยเหลือกัน เนื่องจากไม่ได้รับการส่งเสริมให้ทำงานเป็นทีม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

9.1 งานวิจัยต่างประเทศ

Sharifah Osman (2018) ได้ศึกษาการเสริมสร้างความเข้าใจแนวคิดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการใช้เทคนิคบาร์โมเดล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการใช้บาร์โมเดลและสำรวจประสบการณ์ขณะใช้บาร์โมเดล กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ถึงโครงสร้าง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS 20.0 ผลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการ 55 แก้ปัญหามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

Ramasamy & Marzita Puteh (2019) ได้ศึกษาการใช้บาร์โมเดลในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการใช้บาร์โมเดลในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 37 คน เอสเคบูคิดบันดารายา เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบทดสอบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS ผลพบว่า ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกัน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน คือ 28.51 และคะแนนหลัง คือ

42.46 การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าบาร์โมเดล มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความเข้าใจของนักเรียนเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Lavina Nair Madawan Nair, Marzita Puteh (2020) ได้ศึกษาชุดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน โดยใช้บาร์โมเดล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของชุดการเรียนรู้ โดยใช้บาร์โมเดล กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนจำนวน 15 คน ตรวจสอบเครื่องมือ ค่าค้ำปาโคเฮนคือ 0.80 อยู่ในระดับดี การวิเคราะห์โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาค คือ 0.765 แสดงให้เห็นว่า มีความน่าเชื่อถือและยอมรับได้

Muhammad Naeem Shah (2021) ได้ศึกษาการใช้เทคนิคบาร์โมเดลที่มีผลต่อทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลของเทคนิคบาร์โมเดลต่อการเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาคำ 2) ศึกษาผลของเทคนิคบาร์โมเดลต่อการเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาคำคูณ 3) ศึกษาผลของเทคนิคบาร์โมเดลต่อการเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาคำคูณ 4) ตรวจสอบผลของเทคนิคบาร์โมเดลต่อการแบ่งทักษะการแก้ปัญหาคำ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 อำเภอบ่ออีจาดิต เคเบอร์พัตตุนควา จำนวน 40 คน ใช้การสุ่มแบบกลุ่ม สถิติที่ใช้คือค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที ผลพบว่า เทคนิคบาร์โมเดลมีผลต่อการบวกและการลบปัญหาคำ แต่ไม่มีผลต่อปัญหาคำทั้งการคูณและการหารอย่างมีนัยสำคัญ มีผลต่อทักษะการแก้ปัญหาคำ และผู้เรียนสนใจในรายวิชาคณิตศาสตร์

Dan Pendidikan, et. (2021) ได้ศึกษาผลกระทบของวิธีการแบบบาร์โมเดลที่มีผลต่อการคิดทางพีชคณิต กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนจำนวน 90 คน จากโรงเรียนในเขตตัววัน ซาบา ประเทศอินโดนีเซีย การศึกษาใช้การแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม วิธีการเรียนรู้ คือ 1) วิธีการบาร์โมเดล (n=30) 2) บาร์และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (n=30) 3) แบบเดิม (n=30) สถิติที่ใช้คือ การทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียวของ ANOVA ผลพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยหลังการทดสอบ ระหว่างกลุ่ม MB กลุ่ม MBPK และกลุ่ม TR ($F(2, 87) = 9.316, p < .05$) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญใน คะแนนเฉลี่ยหลังการทดสอบสามารถมองเห็นได้ระหว่างกลุ่ม TR และกลุ่ม MB

9.2 งานวิจัยในประเทศ

ณัฐกฤตา ห้วยทราย, 2564 ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา รวมถึงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหของโพลยากับนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 77 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา และแผนกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.91 และแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.93 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Z - test independent sample ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีประสิทธิภาพ 82.26/79.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ อีกทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฉัตรกาญจน์ ธาณิพูน, 2562 การศึกษาค้นคว้านี้มีความมุ่งหมาย (1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เพื่อศึกษาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาร่วมกับบาร์โมเดล โดยใช้ เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนได้รับการจัดการ เรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 75 (4) เพื่อเปรียบเทียบ ความสามารถในการแก้ปัญหาเลขคณิต เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่ม ตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 2 จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียน อนุบาลจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ใน การศึกษาค้นคว้า ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่า เกณฑ์ 75/75 2. พัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียน ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล มีคะแนนเฉลี่ย จากการทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 17.20 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการแก้ปัญหา ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดลเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับ บาร์โมเดลเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โชติกา สิงห์ปอง, 2562 การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL และ 2) เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดหว่านบุญ สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เป็นจำนวน 2 ห้อง เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง ๆ ละ 30 คน ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้จำนวน 8 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL และแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ และ 2) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อ้อยใจ บุญช่วย, 2560 การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL และเพื่อประเมินความพึงพอใจของ นักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน อนุบาลกงหรา เครือข่ายศิรรัตน์อำเภอกงหรา จังหวัดพัทลุง ปีการศึกษา 2560 จำนวน 27 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบประเมินความพึงพอใจ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการ วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t - test) แบบ Dependent ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถใน

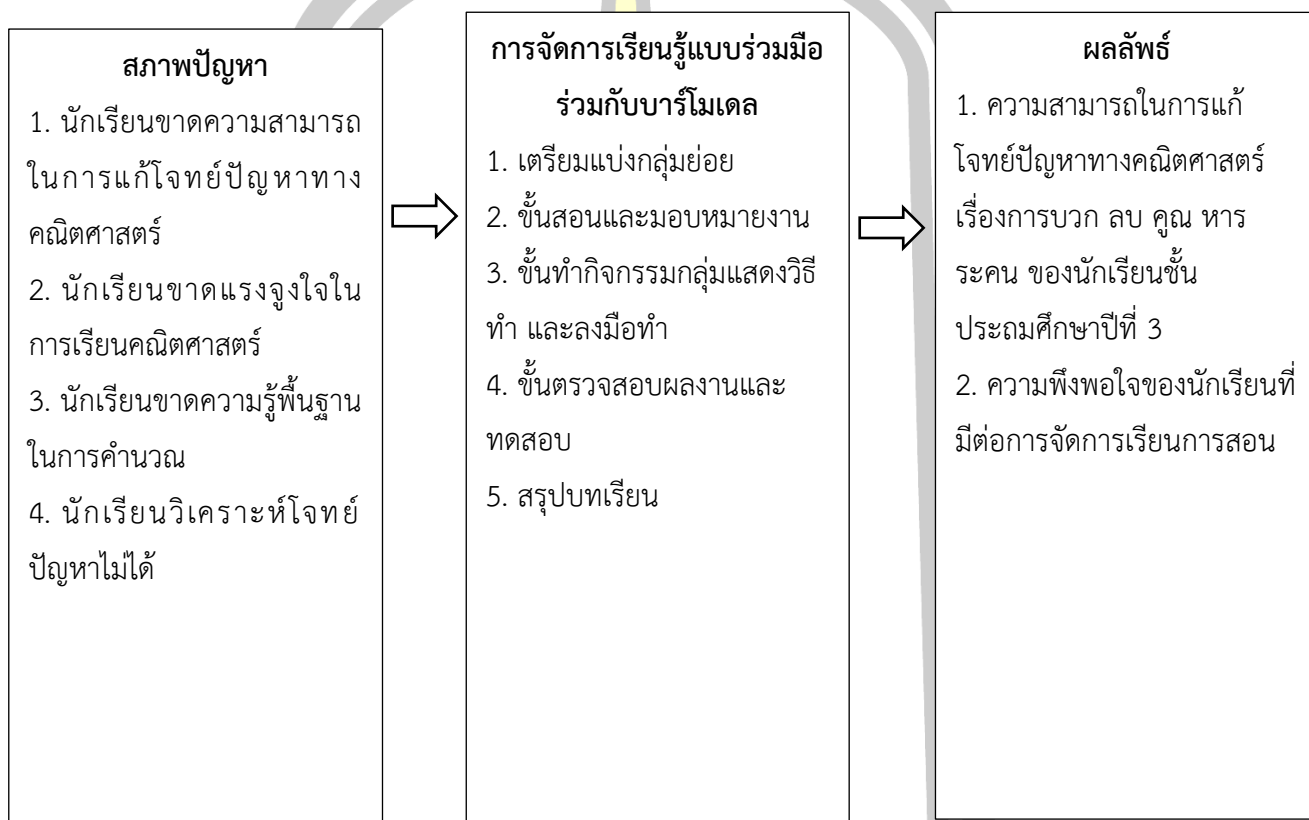
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL มีคะแนนสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.92$)

สมพร สีताल, 2559 ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประชาอุปถัมภ์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดฝึกทักษะ เพื่อส่งเสริม การเรียนรู้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) ศึกษาความพึงพอใจต่อ การใช้ ชุดฝึกทักษะ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 3 จำนวน 39 คน โรงเรียน ประชาอุปถัมภ์ ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2559 โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ชุดฝึกทักษะ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถาม ความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน เก็บรวบรวมข้อมูลประมวลผล และวิเคราะห์สรุปผล โดยใช้ตารางและการ พรรณนา ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ โดย ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คิดเป็น 100% 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ผ่าน เกณฑ์ที่กำหนดไว้จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 94.87 และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.12 3) ผลของความพึงพอใจต่อการใช้ชุดฝึกทักษะ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาโดยภาพ รวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.11$, S.D.=0.16)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์การ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ บาร์โมเดล ได้ว่าการส่งเสริมความ คิดแบบมีระบบ มีแบบแผนของ นักเรียนสามารถทำได้โดยการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หรือการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน จำเป็นในการดำรงชีวิต ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ ผู้เรียนเกิดความคิด ความสามัคคีกัน การให้ความร่วมมือกัน และเกิดการเรียนรู้ให้กับผู้อื่น

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการศึกษาเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับ บารโมเดล ผู้วิจัยมีกรอบแนวคิดในการศึกษาดังนี้



บทที่ 3 วิธีดำเนินการ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) พัฒนาความสามารถในการแก้
โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล ซึ่งได้ทำการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. รูปแบบการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านทุ่งรุ่ง สพป.สุรินทร์ เขต 1 อำเภอสี่พระยา จังหวัดสุรินทร์
จำนวน 17 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการ
 - 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร
ระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน ระยะเวลา 6 ชั่วโมง
2. เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติการ
 - 2.1 แบบสัมภาษณ์นักเรียน
 - 2.2 แบบบันทึกหลังการสอน
3. เครื่องมือที่ใช้การประเมินผลวิจัย
 - 3.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก
ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 2 ฉบับ
ฉบับละ 3 ข้อ รวม 6 ข้อ

3.2 แบบสอบถามความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ จำนวน 15 ข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ขั้นตอนการดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดลเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ผู้วิจัย ได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้น ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับแก้ไข 2560 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านทุ่งสูง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

1.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการ แนวคิด และวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ การสร้างแบบฝึกทักษะ และแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิเคราะห์ ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ และหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน



ตารางที่ 3 ตารางแบ่งสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

เรื่อง	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
1	เรื่องสถานการณ์ การบวก การลบ การคูณ และการ หาร 2 ชั้น(1)	การหาผลลัพธ์ของ โจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคน จะต้องหา ผลลัพธ์ในวงเล็บแล้ว จึงนำไปบวก ลบ คูณ หรือหารกับจำนวนอื่น	1. สามารถหาผลลัพธ์ของ โจทย์การบวก ลบ คูณ หาร ระคน จะต้องหาผลลัพธ์ใน วงเล็บแล้วจึงนำไปบวก ลบ คูณ หรือหารกับจำนวนอื่น และตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ 2. สามารถสื่อสาร สื่อ ความหมาย และนำเสนอได้ อย่างถูกต้อง 3. มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นใน การทำงาน	1
2	เรื่องสถานการณ์ การบวก การลบ การคูณ และการ หาร 2 ชั้น(2)	การหาผลลัพธ์ของ โจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคน จะต้องหา ผลลัพธ์ในวงเล็บแล้ว จึงนำไปบวก ลบ คูณ หรือหารกับจำนวนอื่น	1. สามารถหาผลลัพธ์ของ โจทย์การบวก ลบ คูณ หาร ระคน จะต้องหาผลลัพธ์ใน วงเล็บแล้วจึงนำไปบวก ลบ คูณ หรือหารกับจำนวนอื่น และตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ 2. สามารถสื่อสาร สื่อ ความหมาย และนำเสนอได้ อย่างถูกต้อง 3. มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นใน การทำงาน	1

ตารางที่ 3 (ต่อ)

เรื่อง	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
3	เรื่องสถานการณ์ การบวก การลบ การคูณ และการ หาร 2 ชั้น(3)	การหาผลลัพธ์ของโจทย์ การบวก ลบ คูณ หาร ระคน จะต้องหาผลลัพธ์ ในวงเล็บแล้วจึงนำไปบวก ลบ คูณ หรือหารกับ จำนวนอื่น	1. สามารถหาผลลัพธ์ ของโจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคน จะต้องหา ผลลัพธ์ในวงเล็บแล้วจึง นำไปบวก ลบ คูณ หรือ หารกับจำนวนอื่นและ ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ 2. สามารถสื่อสาร สื่อ ความหมาย และนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง 3. มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน	1
4	เรื่องโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน (1)	กระบวนการแก้โจทย์ ปัญหา 4 ขั้นตอนคือ ทำความ เข้าใจโจทย์ วางแผน ลง มือทำ และตรวจสอบ ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหาร และโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร ระคนได้	1. สามารถวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน พร้อม ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้ 2. สามารถใช้วิธีการที่ หลากหลายแก้ปัญหา 3. สามารถสื่อสาร สื่อ ความหมาย และนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง 4. มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน	1

ตารางที่ 3 (ต่อ)

เรื่อง	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
5	เรื่องโจทยปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน (2)	กระบวนการแก้โจทย ปัญหา 4 ขั้นคือ ทำความ เข้าใจโจทย วางแผน ลง มือทำ และตรวจสอบ ใช้ในการแก้โจทยปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหาร และโจทยปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร ระคนได้	1. สามารถวิเคราะห์โจทย ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน พร้อมตระหนัก ถึงความสมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้ 2. สามารถใช้วิธีการที่ หลากหลายแก้ปัญหา 3. สามารถสื่อสาร สื่อ ความหมาย และนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง 4. มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่น ในการทำงาน	1
6	เรื่องโจทยปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน (3)	กระบวนการแก้โจทย ปัญหา 4 ขั้นคือ ทำความ เข้าใจโจทย วางแผน ลง มือทำ และตรวจสอบ ใช้ในการแก้โจทยปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหาร และโจทยปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร ระคนได้	1. สามารถวิเคราะห์โจทย ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน พร้อมตระหนัก ถึงความสมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้ 2. สามารถใช้วิธีการที่ หลากหลายแก้ปัญหา 3. สามารถสื่อสาร สื่อ ความหมาย และนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง 4. มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่น ในการทำงาน	1
รวม 6 แผน				6 ชั่วโมง

1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดลจำนวน 6 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 6 ชั่วโมง ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษานำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น พิจารณา ตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะ เพื่อ นำไปปรับปรุงแก้ไข

1.6 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ให้ถูกต้องเหมาะสมตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.7 นำแผนจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น จำนวน 6 แผน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในด้านเนื้อหา จุดประสงค์และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) นางสาวนชยา อินทร์สะอาด ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
- 2) นางสาวสุริยา ถวิลหาวญ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
- 3) นางรวี เพาะเจริญ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
- 4) นางทัศนีย์ สร้างดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
- 5) นางสาวมณีเนตร พวงธรรม ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

1.8 แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) 5 ระดับ(บุญชม ศรีสะอาด, 2556) ดังนี้

- 5 หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

นำผลรวมคะแนนทั้งหมดมาแปลผลจากเกณฑ์ที่กำหนด เกณฑ์พิจารณาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กำหนดเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้ง จากนั้นนำไปทดลองกับนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน ที่เรียนภาคเรียนที่ 2/2565 จำนวน 15 คน

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์

1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

2. แบบสัมภาษณ์นักเรียน

เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติการเรียนของนักเรียน บรรยากาศในการสอน ข้อดีและข้อเสียของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นข้อมูลสะท้อนผลการปฏิบัติการเมื่อสิ้นสุดแต่ละวงรอบ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 กำหนดขอบข่ายในการสัมภาษณ์นักเรียน

2.2 สร้างแบบสัมภาษณ์นักเรียนตามขอบข่ายที่กำหนด แบ่งเป็นประเด็นสำคัญ ดังนี้

2.2.1 ความเอาใจใส่ในนักเรียนรายบุคคล

- 1) นักเรียนจะอย่างไรเมื่อต้องการความช่วยเหลือในชั้นเรียน
- 2) คิดอย่างไรกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้
- 3) ชอบการเรียนรู้ในวงรอบนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด

2.2.2 ความชัดเจนของจุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) ในชั่วโมงเรียนนักเรียนทำกิจกรรมอะไรบ้าง
- 2) นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการทำกิจกรรมนี้

2.2.3 งานหรือภารกิจ

- 1) นักเรียนได้รับความรู้อะไรบ้าง
- 2) นักเรียนทราบหรือไม่ว่าทำไมต้องเรียนเรื่องนี้
- 3) นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนไปใช้ในกิจกรรมอื่น หรือในชีวิตประจำวันบ้างหรือไม่

2.2.4 ความท้าทายของกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) กระบวนการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างไร

2) งานที่ได้รับมีความท้าทายอย่างไร

2.2.5 การกำหนดเกณฑ์การประเมินภาระงาน

1) นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าผลงานตนเองอยู่ในเกณฑ์ดีและมีคุณภาพ

2) ปัจจัยใดที่ส่งผลให้งานนักเรียนมีคุณภาพ

2.3 นำแบบสัมภาษณ์นักเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบพิจารณาให้ข้อเสนอแนะ

2.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์นักเรียนตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติต่อไป

3. แบบบันทึกหลังการสอน

3.1 ศึกษาแบบบันทึกหลังการสอนเพื่อกำหนดประเด็นที่ต้องการบันทึก

3.2 สร้างแบบบันทึกหลังสอน

3.3 เสนอแบบบันทึกหลังสอนที่สร้างขึ้นต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องตรงประเด็น

3.4 นำแบบบันทึกหลังการสอนที่สร้างขึ้นไปปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำให้เหมาะสมก่อนนำไปใช้จริง

4. การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และวิธีสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2 ศึกษาข้อสอบที่ใช้ในการสอบแข่งขันคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน จากหนังสือ เอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.3 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านทุ่งสูง

4.4 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้

4.5 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน แบบอัตนัย จำนวน 2 ฉบับ ฉบับละ 3 ข้อ จำนวน 10 ข้อ ต้องการใช้จริง 6 ข้อ

ดังตารางที่ 5 ตารางแสดงจำนวนข้อสอบ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่ใช้กับ
จำนวนข้อสอบที่ออก

ตารางที่ 5 ตารางแบ่งสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ต้องการ
เรื่องสถานการณ์ การบวก การลบ การคูณ และการ หาร 2 ชั้น(3)	การหาผลลัพธ์ของ โจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคน จะต้องหา ผลลัพธ์ในวงเล็บแล้ว จึงนำไปบวก ลบ คูณ หรือหารกับจำนวนอื่น	1. สามารถหาผลลัพธ์ของโจทย์ การบวก ลบ คูณ หารระคน จะต้องหาผลลัพธ์ในวงเล็บแล้วจึง นำไปบวก ลบ คูณ หรือหารกับ จำนวนอื่นและตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของคำตอบ (K) 2. สามารถสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง (P) 3. มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการ ทำงาน (A)	5	3
เรื่องโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน (3)	กระบวนการแก้โจทย์ ปัญหา 4 ขั้นตอนคือ ทำ ความเข้าใจโจทย์ วางแผน ลงมือทำ และ ตรวจสอบ ใช้ในการแก้โจทย์ ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้	1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน พร้อมตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้ (K) 2. สามารถใช้วิธีการที่หลากหลาย แก้ปัญหา (P) 3. สามารถสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง (P) 4. มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการ ทำงาน (A)	5	3

4.6 นำแบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร
ระคน เสนอผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความ

เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความชัดเจนของข้อความโดยกำหนดระดับการให้คะแนนสำหรับแต่ละข้อคำถามดังต่อไปนี้

คะแนน + 1 หมายถึง ใช้ได้

คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าใช้ได้หรือไม่

คะแนน - 1 หมายถึง ใช้ไม่ได้

นำแบบวัดความสามารถวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index Objective Congruence: IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้ว นำไปทดลองใช้ กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายที่ได้เรียนเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคนมาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

4.8 นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) และคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีความยากง่าย ตามเกณฑ์ ค่าความยากง่าย และอำนาจการจำแนก $P=1.00$ และ $D=1.00$ แล้วคัดเลือกแบบทดสอบวัดความสามารถจำนวน 6 ข้อ

4.9 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ที่คัดเลือกมา จำนวน 6 ข้อ มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถทั้งฉบับโดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีค่าความเชื่อมั่น 0.97

4.10 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ที่คัดเลือกมาแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว จัดพิมพ์เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายต่อไป

5. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่องโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามความพึงพอใจ การสร้างแบบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตามลักษณะแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์

5.2 กำหนดเป้าหมายในแบบสอบถามความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัย กำหนดเป้าหมายแบบสอบถามความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์

5.3 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ โดยเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) 3 ระดับ (วิเชียร เกตุสิงห์. 2538) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 2.34 – 3.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 1.67 – 2.33 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.66 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

5.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่จำนวน 15 ข้อ เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนซึ่งเป็นชุดเดิมที่ตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจจากแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 0.50 ขึ้นไป

5.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่จำนวน 15 ข้อ เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนซึ่งเป็นชุดเดิมเพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมชีวิตด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร (IOC) (สมนึก ภัททินธนี. 2553 : 219-220) แล้วนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่นั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

5.6 วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นหลัก แล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC 0.50 ขึ้นไป

5.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย

5.8 นำผลมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ตามวิธีของครอนบาค โดยคัดเลือกข้อที่มีความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยคัดเลือกแบบสอบถามความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ 15 ข้อ

5.9 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้วเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ในชั้นเรียนตามแนวของ Kemmis (1998) โดยผู้วิจัยดำเนินการตามวงจรปฏิบัติการ PAOR ซึ่งประกอบด้วย

1. ขั้นการวางแผน (Plan)

1.1 ศึกษาสภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวบรวมข้อมูลจากผลการเรียนของผู้เรียน และประสบการณ์ของผู้วิจัย

1.2 ศึกษาเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิจัยเชิงปฏิบัติการ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.3 ดำเนินการสร้างเครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย

- เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ
- เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ
- เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้

2. ขั้นการปฏิบัติการ (Action)

นำเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล ไปใช้สอน ซึ่งมี 3 วงจร

3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observation)

ผู้วิจัยสังเกตกระบวนการของการปฏิบัติกิจกรรม ผลการปฏิบัติกิจกรรม พร้อมบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมด โดยใช้เครื่องมือดังนี้

3.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหา

3.2 แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยสัมภาษณ์ผู้เรียนเมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการ

3.3 แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการ จำนวน 2 ฉบับ ใช้ทดสอบเมื่อสิ้นสุดแต่ละวงจรปฏิบัติการ

4. ขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection)

4.1 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาวิเคราะห์ ประเมิน อภิปราย สรุปและเสนอแนะการจัดกิจกรรมแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้และวงจรปฏิบัติการแต่ละวงจรเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนางิจกรรมการเรียนรู้และวางแผนการปฏิบัติการวงจรต่อไป

4.2 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงรูปแบบการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ใหม่ ซึ่งจะได้แผนการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้ววางแผน (Plan)

1.1 ศึกษาสภาพปัญหาในการแก้ปัญหาของนักเรียน จากการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย และจากสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะจัดการเรียนการสอน

1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และนำหลักแนวคิดมาใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาและจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวมเวลาเรียน 6 ชั่วโมง ตามขั้นตอนของกระบวนการ โดยแบ่งออกเป็น 2 วงรอบปฏิบัติการ

ตารางที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้

วงจรที่	แผนที่	เรื่อง	สาระการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1	1	สถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น (1)	เขียนประโยคสัญลักษณ์จากสถานการณ์ การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น	1
	2	สถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น (2)	เขียนประโยคสัญลักษณ์จากสถานการณ์ การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น	1
	3	สถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น (3)	เขียนประโยคสัญลักษณ์จากสถานการณ์ การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น	1
บรรลุตามเรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น				
2	4	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (1)	การแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	1
	5	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (2)	การแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	1
	6	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (3)	การแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	1
บรรลุตามเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน				

ซึ่งวงจรที่ 1 และวงจรที่ 2 สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถที่แตกต่างกันและพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการแก้โจทย์ปัญหาผู้เรียนได้เรียนรู้การใช้เทคนิคบาร์โมเดลในแต่ละชั่วโมง การเรียนการสอนผู้เรียนจะได้ทำงานเป็นกลุ่มทุก ๆ กิจกรรมการเรียนรู้จะทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถและนำไปใช้ในเรียนและชีวิตประจำวันได้

1.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติ ได้แก่

1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน ทั้งหมด 6 ชั่วโมง

1.4.2 เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติการ ได้แก่

- 1) แบบสัมภาษณ์นักเรียน
- 2) แบบบันทึกหลังการสอน ซึ่งผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลวิจัย ได้แก่

- 1) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน
- 2) แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.5 วางแผนการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยวางแผนการจัดกิจกรรม กำหนดกิจกรรมที่จะจัดให้กับกลุ่มเป้าหมาย

2. ขั้นปฏิบัติการตามแผน (Action)

2.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง โดยใช้แผนการสอนที่สร้างขึ้น

2.2 หลังจากดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลผลคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

2.3 หลังผู้วิจัยดำเนินการครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล ในการประเมินครั้งนี้จะดำเนินการนอกชั่วโมงเรียนปกติ

3. ขั้นการสังเกต (Observe)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการสังเกตโดยอาศัยเครื่องมือที่ใช้ในการสังเกตและรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.1 แบบบันทึกหลังการสอน

3.2 แบบสัมภาษณ์นักเรียน

3.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ

หารระคน

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflect)

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ จากการบันทึกหลังการสอน และแบบสัมภาษณ์นักเรียน เพื่อหาข้อสรุป ปัญหา อุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน และหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้แก่ แบบบันทึกหลังการสอน และแบบสัมภาษณ์นักเรียน ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์นักเรียนด้วยเทคนิคอุปนัยและนิรนัย นำเสนอผลด้วยวิธีการพรรณนาวิเคราะห์

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

2.1 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้เกณฑ์คะแนนเฉลี่ยในการแปล

คะแนนเฉลี่ย 2.34 – 3.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 1.67 – 2.33 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.66 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

พหุ ประถมศึกษา

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล และแบบประเมินความพึงพอใจ เรื่องโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง Index of Item Objective Congruence (IOC) (สมนึก ภัททิยธนี, 2565) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์
กับเนื้อหาหรือ ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. การหาอำนาจจำแนก Item Total Correlation สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (สมนึก ภัททิยธนี, 2565) ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนชุด X กับชุด Y

X แทน คะแนน X

Y แทน คะแนน Y

X^2 แทน คะแนน X แต่ละตัวยกกำลังสอง

Y^2 แทน คะแนน Y แต่ละตัวยกกำลังสอง

XY แทน คะแนน X และ Y คูณกัน

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

3. การหาความเชื่อมั่น สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (สมนึก ภัททิยธนี, 2565) ดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

4. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ คำนวณจากสูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2565)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นค่าร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย μ คำนวณจากสูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2565)

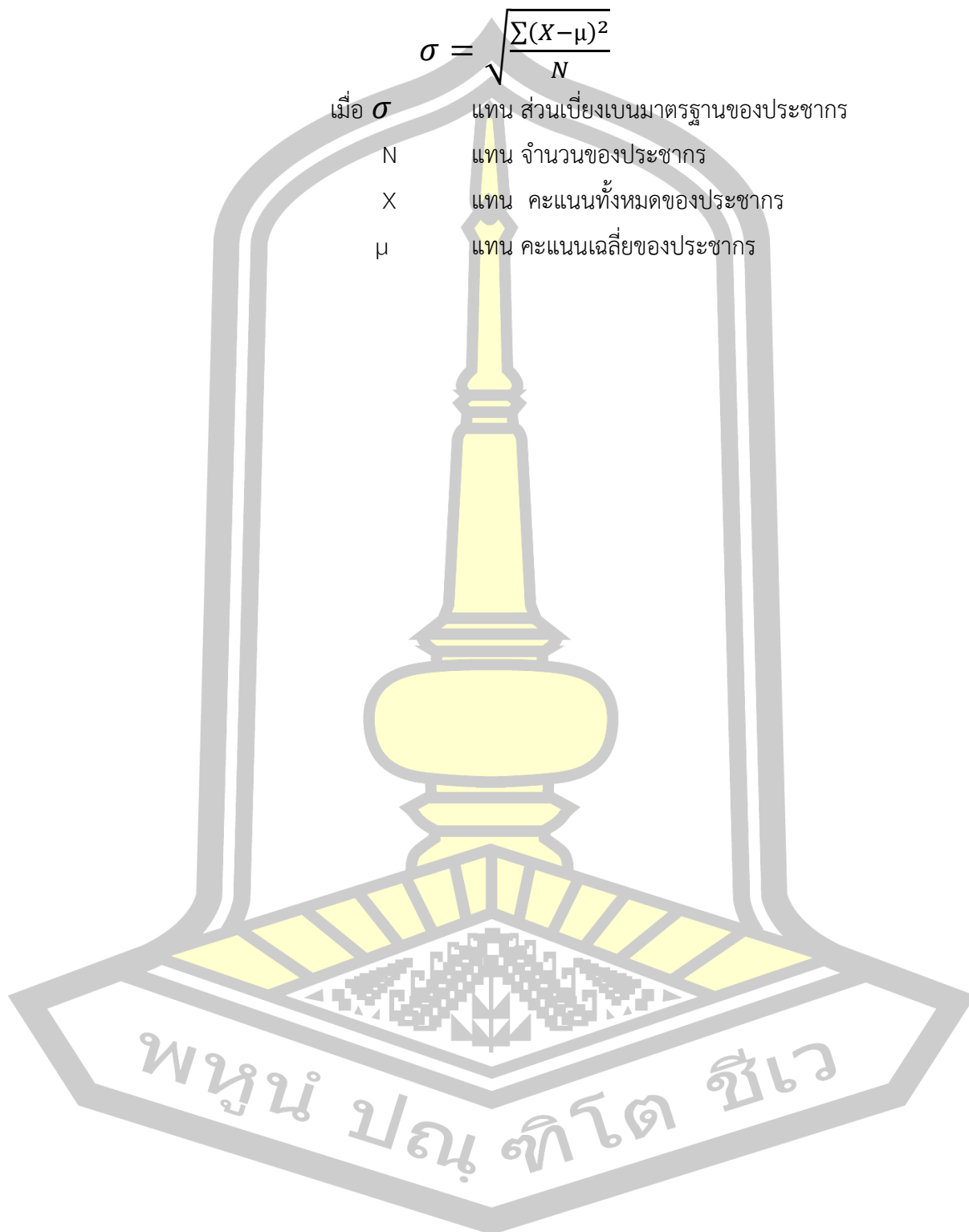
$$\mu = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ	μ	แทน	คะแนนเฉลี่ยของประชากร
	$\sum x$	แทน	ผลรวมคะแนนทั้งหมดของประชากร
	N	แทน	จำนวนของประชากร

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณได้จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2565)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \mu)^2}{N}}$$

เมื่อ σ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร
 N แทน จำนวนของประชากร
 X แทน คะแนนทั้งหมดของประชากร
 μ แทน คะแนนเฉลี่ยของประชากร



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับ บาร์โมเดลโดยมีความมุ่งหมายดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน โดยชื่อของนักเรียนที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นการใช้ชื่อสมมติ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. บริบทของโรงเรียนทุ่งรุ่ง
2. ผลการสำรวจและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนคณิตศาสตร์
3. ผลการปฏิบัติการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 1
4. ผลการวิเคราะห์การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน วงจรปฏิบัติการที่ 1
5. ผลการปฏิบัติการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 2
6. ผลการวิเคราะห์การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน วงจรปฏิบัติการที่ 2
7. ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน
8. ผลความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

บริบทของโรงเรียนทุ่งรุ่ง

การวิจัยครั้งนี้ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านทุ่งรุ่ง อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาและบริบทของห้องเรียน ดังนี้

1. สภาพทั่วไป

โรงเรียนบ้านทุ่งรุ่งโรงเรียนบ้านทุ่งรุ่ง ก่อตั้งและเปิดดำเนินการตั้งแต่วันที่ 23 มิถุนายน 2520 ปัจจุบัน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 เปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ปัจจุบันโรงเรียนบ้านทุ่งสูง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์เขต 1 เป็นโรงเรียนขนาดกลาง มีครูจำนวน 11 คน นักเรียน 131 คน มีจำนวนห้องเรียน 8 ห้องเรียน ผู้ปกครองส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม ฐานะค่อนข้างปานกลางถึงยากจน

2. สภาพการดำเนินการด้านวิชาการ

2.1 ระบบการเรียนรู้ โรงเรียนบ้านทุ่งสูง จัดการเรียนการสอนเป็น 3 ระดับ คือ ระดับก่อนประถมศึกษา ระดับประถมศึกษาตอนต้น และระดับประถมศึกษาตอนปลาย โดยจัดการศึกษาปีละ 2 ภาคเรียน ภาคเรียนละ 20 สัปดาห์ ในการจัดครูเข้าสอนจัดตรงตามวิชาเอกและพิจารณาสาขาที่จบการศึกษา โดยเฉลี่ยชั่วโมงสอนของครูคนละ 23 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

2.2 การจัดชั้นเรียน การจัดชั้นเรียนจำนวนชั้นเรียนละ 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 8 ห้องเรียน นักเรียนระดับชั้นอนุบาลถึงระดับประถมศึกษาตอนปลายจะใช้ระบบห้องเรียนประจำ โดยครูผู้สอนเข้าสอนตามรายวิชา แต่ละห้องเรียนมีการจัดป้ายนิเทศหน้าห้องเรียน ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน เนื้อหาสาระเกี่ยวข้องกับรายวิชาที่สอน นักเรียนแต่ละชั้นเรียนมีหน้าที่รับผิดชอบเวรประจำวันของห้องครูประจำห้องที่ปรึกษา และรับผิดชอบทำความสะอาดบริเวณโรงเรียนตามที่แบ่งกันไว้

2.3 การวัดประเมินผล ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โรงเรียนบ้านทุ่งสูง มีการวัดประเมินผลตามสภาพจริง โดยเก็บคะแนนจากผลงาน จากการทำแบบฝึกหัดหรือใบกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน นักเรียนสามารถตรวจสอบคะแนนที่ได้ ในแต่ละปีการศึกษาในระดับประถมศึกษาตอนต้น และระดับประถมศึกษาตอนปลาย มีการจัดสอบวัดผลภาคเรียนละ 1 ครั้ง คือ การสอบกลางปีการศึกษา และการสอบปลายปีการศึกษา โดยแบบทดสอบจะเป็นแบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเองของแต่ละรายวิชาเพื่อวัดและประเมินผลตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด หรือผลการเรียนรู้ที่ตั้งไว้ หลังจากการทดสอบในแต่ละภาคเรียนแล้ว ครูผู้สอนแต่ละรายวิชาจะต้องหาคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งห้องเรียน และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินเทียบกับเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่โรงเรียนกำหนด

3. สภาพการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะจัดการเรียนรู้ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ดังนี้

3.1 การเตรียมการสอน ครูผู้สอนจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ส่งฝ่ายวิชาการตามกำหนด เพื่อเตรียมการสอนในตรงตามเนื้อหา และทันระยะเวลาที่กำหนด คุณครูทุกคนที่เป็นคุณครูที่ปรึกษาทำการสอนหลายระดับชั้น และงานพิเศษที่ได้รับมอบหมาย คุณครูยึดแนวการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือ

ครูคณิตศาสตร์ของ สสวท. เป็นหลัก โดยคุณครูจะเป็นผู้กำหนดใบงาน ใบกิจกรรม ประกอบการจัดการเรียนรู้และให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม

3.3 พฤติกรรมและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากการสังเกตและการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบถามนักเรียนถึงรายวิชาที่ตนชอบ พบว่า นักเรียนมีความชอบหลากหลายวิชา บางคนชอบตามครูผู้สอน บางคนชอบในเนื้อหาของรายวิชา ส่วนใหญ่นักเรียนมีความชอบในรายวิชาศิลปะ มากกว่าชอบในการวิชาพื้นฐาน นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์เพราะต้องท่องจำสูตรมากมาย วิเคราะห์โจทย์ที่อ่านไม่ถูกต้อง และจากการสุ่มถามนักเรียนที่มีความชอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ มีความสนใจและมีความตั้งใจเรียน อยู่รูว่าเรื่องที่กำลังเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร และใช้ในอนาคตได้อย่างไร เมื่อมีเวลาว่างจะทบทวนความรู้ และฝึกทำแบบฝึกหัดที่เคยทำส่ง หรือหาโจทย์เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ มาฝึกทำ ส่วนใหญ่นักเรียนที่ปานกลางและอ่อนจะไม่ชอบรายวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นวิชาที่เข้าใจได้ยาก ต้องใช้ความรู้พื้นฐานและความต่อเนื่องกัน มีสูตรต้องจดจำเยอะ อ่านโจทย์ วิเคราะห์วิธีหาคำตอบ ครูสอนอย่างรวดเร็วไป บางครั้งจดจำไม่ค่อยได้ การบ้านมีหลากหลายวิชาและมีจำนวนมาก ทำให้มีเวลาในการทำวิชาคณิตศาสตร์น้อยลง อาศัยการลอกจากเพื่อนเพื่อส่ง บางครั้งไม่เข้าใจก็ไม่กล้าที่จะสอบถามจากครูผู้สอน อาศัยถามเพื่อนเอา ในเวลาที่ผู้สอนความรู้ใหม่ก็ไม่สามารถจำความรู้เดิมได้ และไม่สามารถทำการบ้านให้เสร็จได้ และทำให้งานไม่มีที่ส่ง

จากการศึกษาสภาพปัญหาดังกล่าว สามารถวิเคราะห์และสรุปปัญหาการจัดการเรียนรู้ได้ 2 ข้อ คือ จากครูผู้สอน เวลาในการจัดเตรียมการจัดการเรียนรู้เตรียมสื่อการเรียนรู้ไม่ทันหรือไม่ครบในเนื้อหาที่จะสอน การจัดการเรียนรู้ขาดความหลากหลายและไม่น่าสนใจ และ นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความสนใจในการเรียนเท่าที่ควร ขาดความสนใจ ไม่กล้าคิดไม่กล้าซักถามเมื่อเกิดความสงสัยในเรียน ขาดการช่วยเหลือกัน เนื่องจากไม่ได้รับการส่งเสริมให้ทำงานเป็นทีม

ผลการสำรวจและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้สำรวจและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2565 และ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โดยสังเกตจากการจัดการเรียนรู้ ทั้งของผู้วิจัยเองและครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ท่านอื่นๆ พบว่า

1. ลักษณะของการจัดการเรียนรู้จะเป็นการสอนแบบบรรยายและยกตัวอย่าง วิธีการหาคำตอบที่เป็นแบบฝึกหัดบนกระดาน แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดส่ง
2. ลักษณะของแบบฝึกหัด จะใช้เป็นเล่มแบบฝึกหัดของ สสวท. ซึ่งจะเน้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบแล้วเติมในช่องว่าง ถ้าคำตอบถูกต้องนักเรียนก็จะได้คะแนน แต่ถ้า คำตอบผิดนักเรียนก็จะไม่ได้คะแนน

3. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ครูใช้สอนจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน มีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาปลายปิด บางครั้งครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาจากในหนังสือเล่มแบบเรียน ทำให้นักเรียนรู้วิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเพียงแค่ว่าที่ครูยกตัวอย่าง หรือจากตัวอย่างที่มีในหนังสือแบบเรียนเท่านั้น จึงส่งผลให้นักเรียนไม่กล้าคิดไม่กล้าแสดงออกความคิดของตนเอง

4. ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์แบบปกติ เมื่อครูถามถึงวิธีการหาคำตอบ นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการอธิบายและให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ประกอบแนวคิดที่ได้มาของคำตอบอยู่ในระดับปานกลาง

5. เมื่อสังเกตการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถเขียนแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาไม่เป็นลำดับขั้นตอน และนักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีการสรุปผลหรือตรวจสอบคำตอบ

6. เมื่อสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครู พบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้ไม่กระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดที่หลากหลาย ไม่มีการกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย ไม่ได้นั้นให้นักเรียนทำงานกลุ่มร่วมกัน

จากผลการสังเกตชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่การจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ชั้นเรียนคณิตศาสตร์มีข้อจำกัดในการให้นักเรียนแสดงแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหา ทำให้เห็นถึงปัญหาในชั้นเรียนที่ควรแก้ไข คือ วิธีการ สอนของครูไม่กระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงออกทางความคิดหรือแนวคิดในการหาคำตอบ นักเรียนไม่ได้แสดงความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนไม่ได้มีการอภิปรายแนวคิดร่วมกัน และไม่มีการนำเสนอแนวคิดของตนเองหน้าชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวคิดร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนคนอื่นๆ รวมทั้งโจทย์ปัญหาจะเป็นลักษณะของโจทย์ปัญหา ที่เน้นให้ค้นหาเพียงคำตอบแต่ไม่เน้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน โดยในกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกัน และนำเทคนิคบาร์โมเดลมาช่วยในชั้นการสอนและการทำงานกลุ่มในการแก้โจทย์ปัญหา จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้ผู้วิจัยทำวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล

การดำเนินการก่อนการวิจัย

ปฐมนิเทศนักเรียน ผู้วิจัยได้ปฐมนิเทศนักเรียน โดยใช้แผนปฐมนิเทศ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ วิธีการแบบเปิด เพื่อให้นักเรียนได้ทราบลำดับขั้นตอนในการเรียน ได้ทราบบทบาทของ

ตนเองใน ขณะที่ยังเรียนและแต่ละขั้นตอนของการสอน แจ้งรายละเอียดเนื้อหาของการเรียน แจ้งการจัดกลุ่มให้ นักเรียนทราบ โดยผู้วิจัยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอบปลายภาคเรียน รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม ซึ่งแบ่งกลุ่มนักเรียน ได้ 3 กลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน ระดับคุณภาพค่อนข้างดี ระดับปานกลาง และระดับพอใช้ จากนั้นให้นักเรียนเข้ากลุ่มของตนเองแล้ว ร่วมกันตั้งชื่อกลุ่ม สำหรับใช้ในการร่วมกิจกรรม ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีความเข้าใจในการจัดกลุ่มของครูถึงแม้ว่าสมาชิกในกลุ่มจะไม่ใช่เพื่อนสนิทของตนเอง ทั้งนี้เพราะครูได้อธิบายถึงเหตุผลในการจัดกลุ่มให้นักเรียนทุกคนเข้าใจ อีกทั้งอาจเนื่องมาจากนักเรียนทุกคนมีความสนิทสนมกันเกือบทุกคนภายในห้อง เพราะเคยเรียนด้วยกันมาตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากนั้น ผู้วิจัยให้แต่ละกลุ่มทำความเข้าใจบทบาทของตนเอง ร่วมกันอภิปรายถึงบทบาทหน้าที่ของนักเรียนในชั้นเรียนที่สอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล

ผลการปฏิบัติการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 1

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแบบแผนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามแนวคิดของเคมมิสและแมคเทกการ์ท (Kemmis and McTaggart) มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดลดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แล้วทำการสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูล

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้

1. ผลการปฏิบัติการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 1

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Plan)

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาบริบทของโรงเรียนบ้านทุ่งสูง เกี่ยวกับสภาพการดำเนินงานด้านวิชาการ รวมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน คณิตศาสตร์และศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดลแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล จำนวน 3 แผน,แบบสัมภาษณ์นักเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทำวงจรปฏิบัติการที่ 1

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติ (Act)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3

โดยมีผลการปฏิบัติในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (1)

การจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เตรียมแบ่งกลุ่มย่อย

ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน 2 คน ได้มาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 และนักเรียนแต่ละคนเข้าร่วมกลุ่ม เพื่อแบ่งหน้าที่ และต้องทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนและมอบหมายงาน

ผู้วิจัยชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบ และยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่พบในชีวิตประจำวันให้นักเรียนหาคำตอบ และบอกเหตุผล เพราะอะไร ใช้วิธีหาคำตอบ

ผู้วิจัยนำโจทย์ปัญหาเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

แม่มีเงิน 500 บาท พ่อมีเงินน้อยกว่าแม่ 300 บาท รวมเงินแม่และพ่อทั้งหมดกี่บาท

นักเรียนในแต่ละกลุ่มช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยได้ถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

นักเรียนตอบ(แม่มีเงิน 500 บาท พ่อมีเงินน้อยกว่าแม่ 300 บาท)

- โจทย์ถามหาอะไร

นักเรียนตอบ(รวมเงินแม่และพ่อทั้งหมดกี่บาท)

- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของแม่และพ่อได้หรือไม่
นักเรียน(ได้)

- นักเรียนคิดว่าขนาดของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของแม่และพ่อทั้งสองจะไม่ความ

ยาวเป็นอย่างไร

นักเรียนตอบ(ยาวไม่เท่ากันรูปสี่เหลี่ยมแทนจำนวนเงินของแม่มากกว่าของพ่อ)

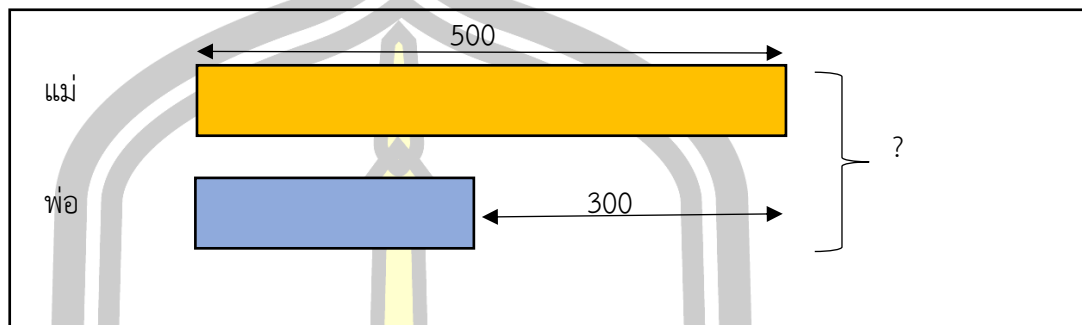
- ผู้วิจัยวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของแม่และพ่อให้นักเรียนดู พร้อมอธิบาย

ขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1

เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสมของจำนวนเงิน สิ่งที่มีจำนวนเงินมากกว่าต้องยาวกว่าจำนวนเงินที่น้อยกว่า แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ผู้วิจัยแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้า

แทนจำนวนเงิน นั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยค หรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	แม่มีเงิน	500	บาท
	พ่อมีน้อยกว่าแม่	300	บาท
	พ่อมีเงิน	$500 - 300 = 200$	บาท
	รวมเงินแม่และพ่อมีทั้งหมด	$500 + 200 = 700$	บาท

ตอบ รวมเงินแม่และพ่อมีทั้งหมด 700 บาท

ตรวจคำตอบ

รวมเงินแม่และพ่อมีทั้งหมด - แม่มีเงิน = เงินพ่อ

$$700 - 500 = 200$$

ผู้วิจัยนำโจทย์ปัญหาข้อ 2 แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

แม่มีส้ม 500 ผล แบ่งใส่ถุง ถุงละ 10 ผล และแม่นำไปขายถุงละ 35 บาท แม่ขายส้มได้เงินทั้งหมดกี่บาท

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

นักเรียนตอบ (แม่มีส้ม 500 ผล แบ่งใส่ถุง ถุงละ 10 ผล และแม่นำไปขายถุงละ 35 บาท)

- โจทย์ถามหาอะไร

นักเรียนตอบ (แม่ขายส้มได้เงินทั้งหมดกี่บาท)

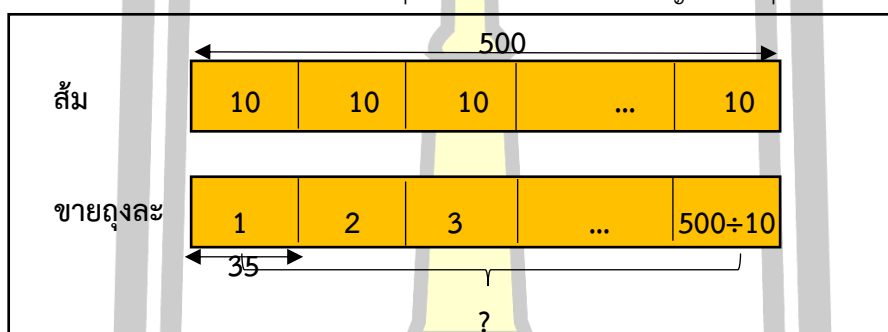
- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการแบ่งส้มและการขายส้มของแม่ได้หรือไม่

นักเรียนตอบ(ได้)

- นักเรียนคิดว่าขนาดของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการแบ่งส้มและการขายส้มของแม่ทั้งสอง จะไม่ความยาวเป็นอย่างไร

นักเรียนตอบ(ยาวเท่ากัน)

- ผู้วิจัยวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการแบ่งส้มและการขายส้มของแม่ให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสม แต่รูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ครูแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการแบ่งส้มและการขายส้มของแม่นั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	แม่มีส้ม	500	ผล
	แบ่งใส่ถุง ถุงละ	10	ผล
	แบ่งส้มได้	$500 \div 10 = 50$	ถุง
	และแม่นำไปขายถุงละ	35	บาท
	แม่ขายส้มได้เงินทั้งหมด	$50 \times 35 = 1,750$	บาท
ตอบ	แม่ขายส้มได้เงินทั้งหมด	1,750 บาท	

ตรวจคำตอบ

แม่ขายส้มได้เงินทั้งหมด $\div$ แม่นำไปขายถุงละ = แบ่งส้มได้

$$1,750 \div 35 = 50$$

แบ่งส้มได้ $\times$ แบ่งใส่ถุง = แม่มีส้ม

$$50 \times 10 = 500$$

ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมกลุ่ม แสดงวิธีทำ และลงมือคำนวณ

ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 1 แต่ละกลุ่มร่วมกันช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่เข้าใจช้าหรือเข้าใจไม่ถูกต้องให้สามารถทำใบงานที่ 1 ให้สำเร็จได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน

ผู้วิจัยและนักเรียนแต่ละคนร่วมกันตรวจใบงานที่ 1

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน

ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ดังนี้ สถานการณ์ที่แสดงให้เห็นถึงการบวก ลบ คูณ หารระคน สามารถเขียนแสดงด้วยประโยคสัญลักษณ์การบวก การลบ การคูณ และการหารได้ และการเปรียบเทียบหาส่วนต่างๆได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (2)

ขั้นที่ 1 เตรียมแบ่งกลุ่มย่อย

ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน 2 คน ได้มาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 และนักเรียนแต่ละคนเข้าร่วมกลุ่มเพื่อแบ่งหน้าที่ และต้องทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนและมอบหมายงาน

ผู้วิจัยชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบ พร้อมยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่พบในชีวิตประจำวันให้นักเรียนหาคำตอบ และบอกเหตุผล เพราะอะไรใช้วิธีหาคำตอบ

ผู้วิจัยนำโจทย์ปัญหาเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

ป้ามีเงิน 160 บาท ชื่อน้ำตาลไป 100 บาท ชื้อมะพร้าว 60 บาท ป้าเหลือเงินกี่บาท

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

นักเรียนตอบ (ป้ามีเงิน 160 บาท ชื่อน้ำตาลไป 100 บาท ชื้อมะพร้าว 60 บาท)

- โจทย์ถามหาอะไร

นักเรียนตอบ (ป้าเหลือเงินกี่บาท)

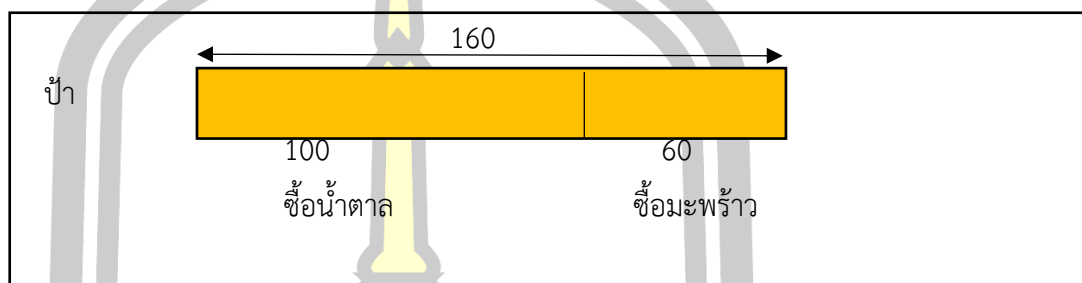
- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของป้าได้หรือไม่

นักเรียนตอบ (ได้)

- ผู้วิจัยวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของป้าในการซื้อของให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ

1 เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสมของจำนวนเงิน พร้อมทั้งเขียน ชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ผู้วิจัยแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงิน นั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	ป่ามีเงิน	160	บาท
	ซื้อน้ำตาลไป	100	บาท
	ป่าซื้อน้ำตาลแล้วเหลือเงิน	$160 - 100 = 60$	บาท
	ซื้อมะพร้าว	60	บาท
	ป่าเหลือเงิน	$60 - 60 = 0$	บาท

ตอบ ป่าเหลือเงิน 0 บาท

ตรวจคำตอบ

ซื้อมะพร้าว + ซื้อน้ำตาลไป = ป่ามีเงิน

$$60 + 100 = 160$$

ผู้วิจัยนำโจทย์ปัญหาข้อ 2 แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

แม่ค้าขายเงาะ 2 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 30 บาท แม่ขายกล้วยได้เงิน 450 บาท รวมแม่ค้าขายเงาะและกล้วยได้เงินกี่บาท

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

นักเรียนตอบ (แม่ค้าขายเงาะ 2 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 30 บาท แม่ขายกล้วยได้เงิน 450 บาท)

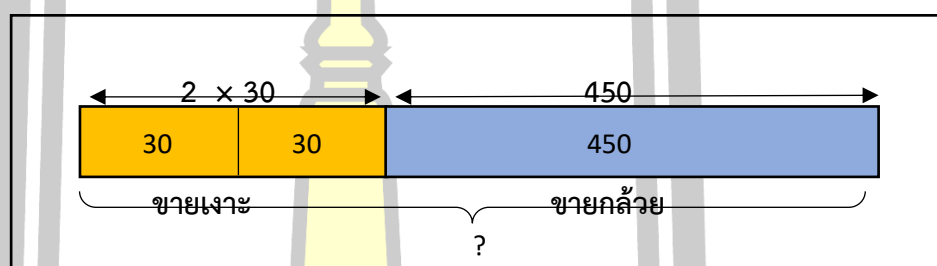
- โจทย์ถามหาอะไร

นักเรียนตอบ (รวมแม่ค้าขายเงาะและกล้วยได้เงินกี่บาท)

- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการขายเงาะและการขายกล้วยของแม่ค้าได้หรือไม่
นักเรียนตอบ (ได้)

- ผู้วิจัยวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการขายเงาะและการขายกล้วยของแม่ค้าให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไป ประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสม แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ผู้วิจัยแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการขายเงาะและการขายกล้วยของแม่ค้านั้นเรียกว่า “บาร์โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	แม่ค้าขายเงาะ	2	กิโลกรัม
	กิโลกรัมละ	30	บาท
	ขายเงาะได้เงิน	$2 \times 30 = 60$	บาท
	แม่ค้าขายกล้วยได้เงิน	450	บาท
	รวมแม่ค้าขายเงาะและกล้วยได้เงิน	$60 + 450 = 510$	บาท
<u>ตอบ</u>	รวมแม่ค้าขายเงาะและกล้วยได้เงิน	510	บาท

ตรวจคำตอบ

$$510 - 60 = 450$$

ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมกลุ่ม แสดงวิธีทำ และลงมือคำนวณ

ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 2 แต่ละกลุ่มร่วมกันช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่เข้าใจช้าหรือเข้าใจไม่ถูกต้องให้สามารถทำใบงานที่ 2 ให้สำเร็จได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน

ผู้วิจัยและนักเรียนแต่ละคนร่วมกันตรวจใบงานที่ 2

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน

ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ดังนี้ สถานการณ์ที่แสดงให้เห็นถึงการบวก ลบ คูณ หารระคน สามารถเขียนแสดงด้วยประโยคสัญลักษณ์การบวก การลบ การคูณ และการหารได้ และการเปรียบเทียบหาส่วนต่างๆได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (3)

ขั้นที่ 1 เตรียมแบ่งกลุ่มย่อย

ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน 2 คน ได้มาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 และนักเรียนแต่ละคนเข้าร่วมกลุ่มเพื่อแบ่งหน้าที่ และต้องทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 2 ขึ้นสอนและมอบหมายงาน

ผู้วิจัยชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบ พร้อมยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่พบในชีวิตประจำวันให้นักเรียนหาคำตอบ และบอกเหตุผล เพราะอะไร ใช้วิธีหาคำตอบ ผู้วิจัยนำโจทย์ปัญหาเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

ครุมีฟุตบอล 15 ลูก ซื้อมาเพิ่มอีก 20 ลูก นำไปแจก 5 โรงเรียน โรงเรียนละเท่า ๆ กัน จะได้โรงเรียนละกี่ลูก

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

นักเรียนตอบ (ครุมีฟุตบอล 15 ลูก ซื้อมาเพิ่มอีก 20 ลูก นำไปแจก 5 โรงเรียน โรงเรียนละเท่า ๆ กัน)

- โจทย์ถามหาอะไร

นักเรียนตอบ(จะได้โรงเรียนละกี่ลูก)

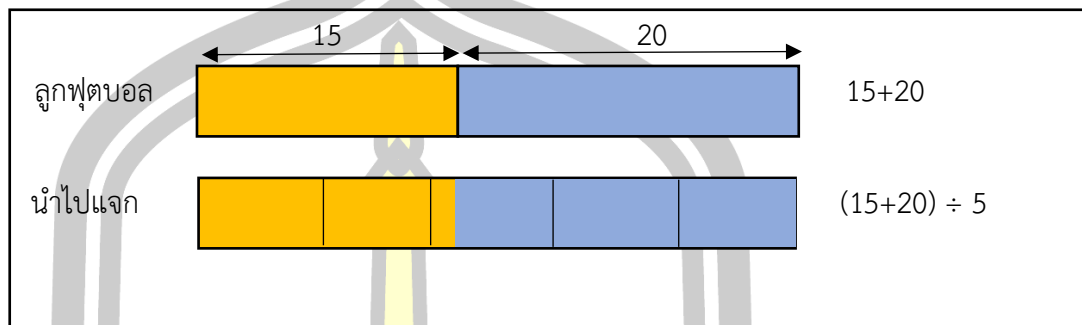
- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนลูกฟุตบอลได้หรือไม่

นักเรียนตอบ (ได้)

- ผู้วิจัยวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนลูกฟุตบอลให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสมของจำนวนลูกฟุตบอล แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ผู้วิจัยแนะนำให้นักเรียน

ทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนลูกฟุตบอล นั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)”
ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	ครูมีฟุตบอล	15	ลูก
	ซื้อเพิ่มอีก	20	ลูก
	รวมมีฟุตบอล	$15 + 20 = 35$	ลูก
	นำไปแจก	5	โรงเรียน
	จะได้โรงเรียนละ	$35 \div 5 = 7$	ลูก
ตอบ	จะได้โรงเรียนละ	7	ลูก

ตรวจคำตอบ

$$7 \times 5 = 35$$

$$35 - 20 = 15$$

ครูนำโจทย์ปัญหาข้อ 2 แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

ครูมีขนม 5 กล่อง กล่องละ 9 ชิ้น ให้นักเรียน 30 ชิ้น ครูจะเหลือขนมกี่ชิ้น

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

นักเรียนตอบ (ครูมีขนม 5 กล่อง กล่องละ 9 ชิ้น ให้นักเรียน 30 ชิ้น)

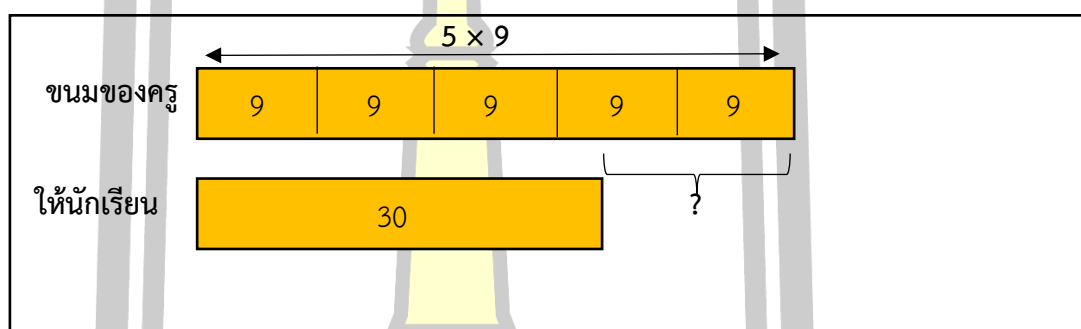
- โจทย์ถามหาอะไร

นักเรียนตอบ (ครูจะเหลือขนมกี่ชิ้น)

- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนขนมของครูได้หรือไม่
นักเรียนตอบ (ได้)

- ผู้วิจัยวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนขนมของครูให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วนความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสม แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ผู้วิจัยแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนขนมของครูนั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	ครูมีขนม	5	กล่อง
	กล่องละ	9	ชิ้น
	ครูมีขนมทั้งหมด	$5 \times 9 = 45$	ชิ้น
	ให้นักเรียน	30	ชิ้น
	ครูจะเหลือขนม	$45 - 30 = 15$	ชิ้น
ตอบ	ครูจะเหลือขนม	15	ชิ้น

ตรวจคำตอบ

$$15 + 30 = 45$$

$$45 \div 9 = 5$$

ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมกลุ่ม แสดงวิธีทำ และลงมือคำนวณ

ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 3 แต่ละกลุ่มร่วมกันช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่เข้าใจช้าหรือเข้าใจไม่ถูกต้องให้สามารถทำใบงานที่ 3 ให้สำเร็จได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน

ผู้วิจัยและนักเรียนแต่ละคนร่วมกันตรวจใบงานที่ 3

ขั้นที่ 5 สรุปทบทเรียน

ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปทบทเรียน ดังนี้ สถานการณ์ที่แสดงให้เห็นถึงการบวก ลบ คูณ หารระคน สามารถเขียนแสดงด้วยประโยคสัญลักษณ์การบวก การลบ การคูณ และการหารได้ และการเปรียบเทียบหาส่วนต่างๆได้

ขั้นที่ 3 การสังเกต (Observe)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตชั้นเรียนและเก็บรวบรวมข้อมูลจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย โดยผู้วิจัยทำการบันทึกคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนขณะร่วมกิจกรรม ในแบบบันทึกคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ในแบบบันทึกหลังการสอน

ขั้นที่ 4 การสะท้อนผล (Reflect)

จากการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดและใช้ กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามแนวคิดของเคมมิสและแมคเทกการ์ท (Kemmis and McTaggart) เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 สามารถสรุปได้ดังนี้

การสะท้อนผลของผู้วิจัย เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติคือ แบบบันทึกหลังการสอนและแบบบันทึกคะแนน พฤติกรรมการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีพื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน อยู่ในระดับ ปานกลาง จึงสามารถทำใบงานในแต่ละชั่วโมงได้ทุกคนเนื่องจากทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนทุกคนทำใบงานเสร็จในเวลาเรียน แต่ยังขาดบาร์โมเดลไม่ค่อยได้ เนื่องจากเคยเห็นในหนังสือ แต่ไม่เคยนำมาวาดจริงในการเรียนจึงทำให้วาดไม่ถูกในบางใบงานที่ทำ นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเองขณะการทำงานกลุ่มทำให้สมาชิกทุกคนทำใบงานสำเร็จส่งทันเวลาเรียน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล สอนในครั้งแรกหลังจากเลื่อนระดับชั้นเรียนเป็นชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และอาจกลัวว่าจะตอบผิด ผู้วิจัย จึงได้คอยกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามในชั่วโมงสอนและคอยบอกว่าการตอบผิดไม่ใช่เรื่องที่น่าอาย แต่จะเป็นการแสดงออกในทางที่ดี เมื่อปฏิบัติบ่อยๆ จะเกิดความเคยชินและทำให้เข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเพิ่มมากขึ้น จากการกระตุ้นของผู้วิจัยทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกกล้าที่จะสอนใบงานเพื่อนร่วมกลุ่มมากขึ้นในชั่วโมงที่ 2 และ 3 ของวงจรปฏิบัติการที่ 1

หลังจากเสร็จวงจรปฏิบัติการที่ 1 สามารถสรุปปัญหาระหว่างการดำเนินการได้ดังนี้
 ตารางที่ 7 ปัญหาระหว่างการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
ขั้นที่ 1 เตรียมแบ่งกลุ่มย่อย -ไม่คุ้นกับเพื่อนกลุ่มที่ครูจัดให้ทำให้ในตอนแรก คนเก่งในกลุ่มไม่กล้าสอนเพื่อนคนอื่นในกลุ่ม	คอยให้กำลังใจกับนักเรียนเพื่อเพิ่มความมั่นใจให้ กล้าสอนเพื่อน เวลานั้นนักเรียนสอนครูจะบอกเสมอ ว่าทำถูกแล้ว ดีมาก บอกเพื่อนสอนเพื่อนได้ ถูกต้อง
ขั้นที่ 2 ขึ้นสอนและมอบหมายงาน - นักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถอ่อนจะเข้าใจช้า อาจจะต้องให้เพื่อนในกลุ่มช่วยอธิบายเพิ่มเติม	ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยอธิบายเพิ่มเติมในการทำใบ กิจกรรมในส่วนที่นักเรียนไม่เข้าใจ
ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมกลุ่ม แสดงวิธีทำ และลงมือ คำนวณ - งานที่ได้รับมอบหมายของนักเรียนในกลุ่มที่มี ความสามารถอ่อนในช่วงแรกเสร็จช้าหรือไม่ทัน	ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยดูแลในการทำใบกิจกรรมของ เพื่อนด้วย
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงานและทดสอบ -นักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถอ่อนเขียนเองไม่ ค่อยถูกต้องให้เพื่อนในกลุ่มช่วยบอกวิธีการตรวจ คำตอบที่ถูกต้อง	ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยบอกวิธีการตรวจคำตอบที่ ถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมในการใช้วิธีในการ ตรวจคำตอบให้เข้าใจได้ง่าย
ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน -ครูผู้สอนพูดเร็วและออกเสียงไม่ค่อยชัดเจน	ครูผู้สอนควรจะปรับการพูดให้ช้าลง

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน
 ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล ผู้วิจัยแยก
 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ด้าน คือ การทำความเข้าใจโจทย์
 ปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบคำตอบ
 ผลการวิจัยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนสามารถแยกตามด้านต่าง ๆ มี ดังนี้

การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล จากการใช้แบบวัดความสามารถในการแก้
 โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำวงจร พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ในด้านการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา นักเรียนสามารถวิเคราะห์สิ่ง

ที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการถามในโจทย์ปัญหาระดับง่ายได้ ซึ่งโจทย์ปัญหาที่ใช้ในการแก้ปัญหามีความซับซ้อน นักเรียนยังไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ ไม่สามารถบอกความสัมพันธ์และความสอดคล้องกันของโจทย์ปัญหาได้ และบางส่วนยังไม่สามารถแยกส่วนที่ต้องระบุได้ ดังตัวอย่างการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เมื่อพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.18 คิดเป็นร้อยละ 79.7 ของคะแนนเต็ม ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

การวางแผนแก้ปัญหา

การจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล จากการใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำนองจรรยา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีการวางแผนแก้ปัญหา สามารถเขียนบาร์โมเดลเพื่อช่วยในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ระบุนัยความสอดคล้องและความแตกต่างของโจทย์ปัญหาได้ ทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์วิธีการในการหาคำตอบและเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ในโจทย์ปัญหาระดับง่ายได้อย่างถูกต้อง นักเรียนสามารถเขียนลำดับขั้นตอนหรือวิธีการหาคำตอบได้ ในโจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนนักเรียนบางส่วนยังไม่สามารถเขียนวิธีการหาคำตอบ และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ เนื่องจากในขั้นทำความเข้าใจโจทย์ปัญหานักเรียนเกิดข้อผิดพลาดในการวิเคราะห์โจทย์ บางส่วนนักเรียนสามารถเสนอวิธีการในการหาคำตอบได้ แต่ไม่รู้จะเขียนเป็นประโยคได้อย่างไร ผู้วิจัยได้แนะนำให้นักเรียนเขียนตามความเข้าใจของตนเอง ไม่ต้องเขียนเป็นภาษาที่สวยงาม หรือเป็นประโยคที่สมบูรณ์และใช้บาร์โมเดลในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหาได้ ดังตัวอย่างการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เมื่อพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในด้านการวางแผนแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.94 คิดเป็นร้อยละ 54.9 ของคะแนนเต็ม ไม่มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

การดำเนินการตามแผน

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล จากการใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำนองจรรยา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ เนื่องจากยังมีข้อผิดพลาดในเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน นักเรียนบางส่วนสามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้อย่างครบขั้นตอน แต่นักเรียนบางส่วนยังไม่สามารถแสดงได้ครบถ้วน โดยแสดงวิธีการหาคำตอบได้เพียงไม่กี่ขั้นตอนเท่านั้น เมื่อพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านการดำเนินการตามแผน พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 คิดเป็นร้อยละ 43.14 ของคะแนนเต็ม ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

การตรวจสอบคำตอบ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล จากการใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ท้ายวงจร พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ด้านการตรวจสอบคำตอบ นักเรียนส่วนใหญ่เขียนวิธีการตรวจสอบคำตอบและแสดงวิธีการตรวจสอบคำตอบไม่ค่อยได้ แต่มีนักเรียนบางส่วนยังไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าจะใช้วิธีการอย่างไรในการตรวจสอบคำตอบ ผู้วิจัยแนะนำให้ให้นักเรียนดำเนินการแล้วมองย้อนกลับที่ละขั้นตอน นักเรียนจึงสามารถเขียนวิธีการตรวจสอบคำตอบได้ แต่มีนักเรียนบางส่วนเขียนวิธีการตรวจสอบคำตอบได้แต่แสดงวิธีการตรวจสอบคำตอบไม่ได้หรือแสดงได้บางส่วน เมื่อพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านการตรวจสอบคำตอบ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 2.65 คิดเป็นร้อยละ 29.41 ของคะแนนเต็ม ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ผลการปฏิบัติการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 2

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแบบแผนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามแนวคิดของเคมมิสและแมคเทกการ์ท (Kemmis and McTaggart) มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดลดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แล้วทำการสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูล

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้

1. ผลการปฏิบัติการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 2

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Plan)

การดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดลเพิ่มเติม และเตรียมตัวสำหรับการจัดการเรียนรู้ตามข้อค้นพบในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นำแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผน แบบบันทึกหลังการสอน แบบสัมภาษณ์ และแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติ (Act)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6 โดยมีผลการปฏิบัติในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล ดังนี้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (1)

การจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เตรียมแบ่งกลุ่มย่อย

ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน 2 คน ได้มาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 และนักเรียนแต่ละคนเข้าร่วมกลุ่ม เพื่อแบ่งหน้าที่ และต้องทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 2 ขึ้นสอนและมอบหมายงาน

ผู้วิจัยชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบ และยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่พบในชีวิตประจำวันให้นักเรียนหาคำตอบ และบอกเหตุผล เพราะอะไร ใช้วิธีหาคำตอบ

ผู้วิจัยนำโจทย์ปัญหาเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

แม่ค้าขายไข่ไก่ได้ 589 กล่อง กล่องละ 4 ฟอง ขายไข่เป็ดได้ 3,560 ฟอง แม่ค้าขายไข่ได้ทั้งหมดกี่ฟอง

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

นักเรียนตอบ(แม่ค้าขายไข่ไก่ได้ 589 กล่อง กล่องละ 4 ฟอง ขายไข่เป็ดได้ 3,560 ฟอง)

- โจทย์ถามหาอะไร

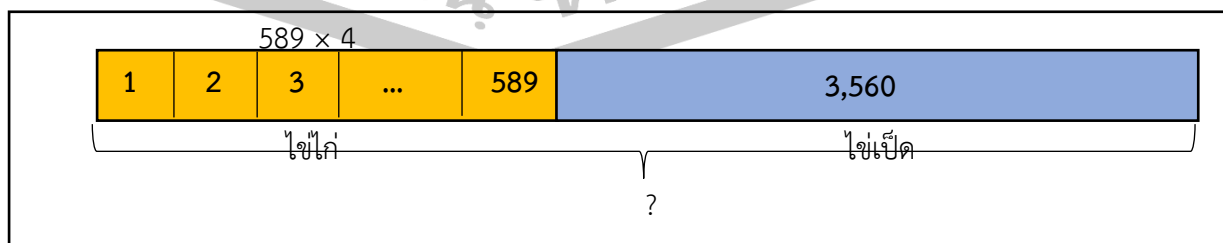
นักเรียนตอบ (แม่ค้าขายไข่ได้ทั้งหมดกี่ฟอง)

- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนไข่ที่ขายได้ได้หรือไม่

นักเรียนตอบ(ได้)

- ผู้วิจัยวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนไข่ให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสมของจำนวนเงิน แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ผู้วิจัยแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนไข่ นั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	แม่ค้าขายไข่ไก่ได้	589	กล่อง
	กล่องละ	4	ฟอง
	รวมขายไข่ไก่	$589 \times 4 = 2,356$	ฟอง
	ขายไข่เป็ดได้	3,560	ฟอง
	แม่ค้าขายไข่ได้ทั้งหมด	$2,356 + 3,560 = 5,916$	ฟอง

ตอบ แม่ค้าขายไข่ได้ทั้งหมด 5,916 ฟอง

ตรวจคำตอบ

$$5,916 - 3,560 = 2,356$$

$$2,356 \div 4 = 589$$

ครูนำโจทย์ปัญหาข้อ 2 แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

พลอยใสซื้อหนังสือ 7 เล่ม ราคาเล่มละ 250 บาท จ่ายเงินไป 2,000 บาท พลอยใสจะ
ได้รับเงินทอนกี่บาท

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

นักเรียนตอบ(พลอยใสซื้อหนังสือ 7 เล่ม ราคาเล่มละ 250 บาท จ่ายเงินไป 2,000 บาท)

- โจทย์ถามหาอะไร

นักเรียนตอบ (พลอยใสจะได้รับเงินทอนกี่บาท)

- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการซื้อหนังสือของพลอยใสได้หรือไม่

นักเรียนตอบ(ได้)

- ผู้วิจัยวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการซื้อหนังสือของพลอยใสให้นักเรียนดู พร้อมอธิบาย

ขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1

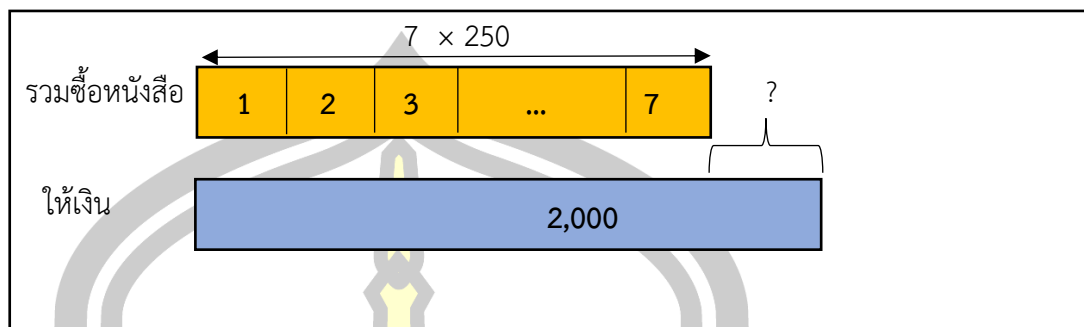
เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสม แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน

พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ผู้วิจัยแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูป

วาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการซื้อหนังสือของพลอยใสนั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้

แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	พลอยใส่ซื้อหนังสือ	7	เล่ม
	ราคาเล่มละ	250	บาท
	รวมซื้อหนังสือ	$7 \times 250 = 1,750$	บาท
	ให้เงินไป	2,000	บาท
	พลอยใส่จะได้รับเงินทอน	$2,000 - 1,750 = 250$	บาท

ตอบ พลอยใส่จะได้รับเงินทอน 250 บาท

ตรวจคำตอบ

$$250 + 1,750 = 2,000$$

$$1,750 \div 7 = 250$$

ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมกลุ่ม แสดงวิธีทำ และลงมือคำนวณ

ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 4 แต่ละกลุ่มร่วมกันช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่เข้าใจช้าหรือเข้าใจไม่ถูกต้องให้สามารถทำใบงานที่ 4 ให้สำเร็จได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน

ครูและนักเรียนแต่ละคนร่วมกันตรวจใบงานที่ 4

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน

ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ดังนี้ สถานการณ์ที่แสดงให้เห็นถึงการบวก ลบ คูณ หารระคน สามารถเขียนแสดงด้วยประโยคสัญลักษณ์การบวก การลบ การคูณ และการหารได้ และการเปรียบเทียบหาส่วนต่างๆได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (2)
 ขั้นที่ 1 เตรียมแบ่งกลุ่มย่อย

ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน 2 คน ได้มาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 และนักเรียนแต่ละคนเข้าร่วมกลุ่มเพื่อแบ่งหน้าที่ และต้องทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 2 ขึ้นสอนและมอบหมายงาน

ผู้วิจัยชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบ พร้อมยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่พบในชีวิตประจำวันให้นักเรียนหาคำตอบ และบอกเหตุผล เพราะอะไร ใช้วิธีหาคำตอบ

ผู้วิจัยนำโจทย์ปัญหาเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

ขุนอมเงิน 12,500 บาท ขุนอมเงินได้น้อยกว่าแก้วตา 8,750 บาท ขุนกับแก้วตามีเงินรวมกันกี่บาท

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

นักเรียนตอบ(ขุนอมเงิน 12,500 บาท ขุนอมเงินได้น้อยกว่าแก้วตา 8,750 บาท)

- โจทย์ถามหาอะไร (ขุนกับแก้วตามีเงินรวมกันกี่บาท)

- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของขุนและแก้วตาได้หรือไม่

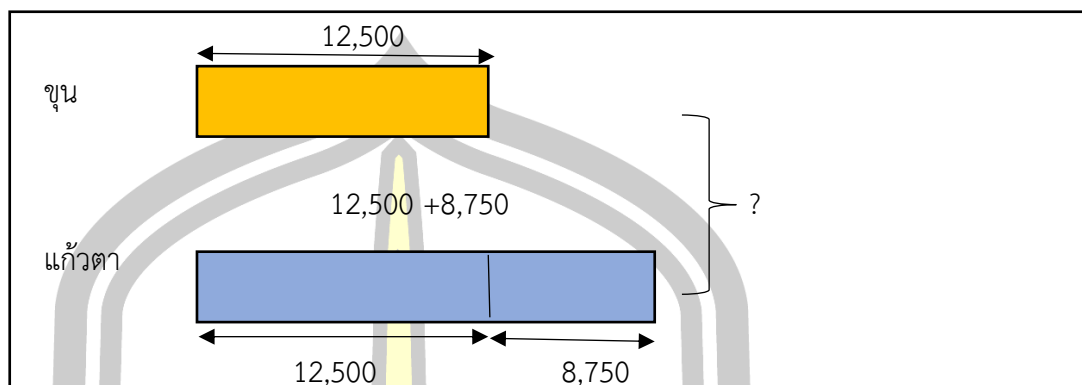
นักเรียนตอบ (ได้)

- นักเรียนคิดว่าขนาดของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของขุนและแก้วตาทั้งสองจะมีความยาวเป็นอย่างไร

นักเรียนตอบ (ยาวไม่เท่ากันรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของขุนสั้นกว่าของแก้วตา)

- ผู้วิจัยวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของขุนและแก้วตาให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสมของจำนวนเงิน สิ่งที่มีจำนวนเงินมากกว่าต้องยาวกว่าจำนวนเงินที่น้อยกว่า แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ผู้วิจัยแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงิน นั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	ขุนออมเงิน	12,500	บาท
	ขุนออมเงินได้น้อยกว่าแก้วตา	8,750	บาท
	แก้วตาออมเงิน	$12,500 + 8,750 = 21,250$	บาท
	ขุนกับแก้วตามีเงินรวมกัน	$12,500 + 21,250 = 33,750$	บาท
ตอบ	ขุนกับแก้วตามีเงินรวมกัน	33,750	บาท

ตรวจคำตอบ

ขุนกับแก้วตามีเงินรวมกัน - แก้วตาออมเงิน = ขุนออมเงิน

$$33,750 - 21,250 = 12,500$$

ผู้วิจัยนำโจทย์ปัญหาข้อ 2 แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

มีนาเก็บส้มได้ 32 ผล จัดใส่ถุง ถุงละ 8 ผล นำไปขายถุงละ 35 บาท ถ้าขายหมดมีนาจะได้เงินกี่บาท

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

นักเรียนตอบ (มีนาเก็บส้มได้ 32 ผล จัดใส่ถุง ถุงละ 8 ผล นำไปขายถุงละ 35 บาท)

- โจทย์ถามหาอะไร

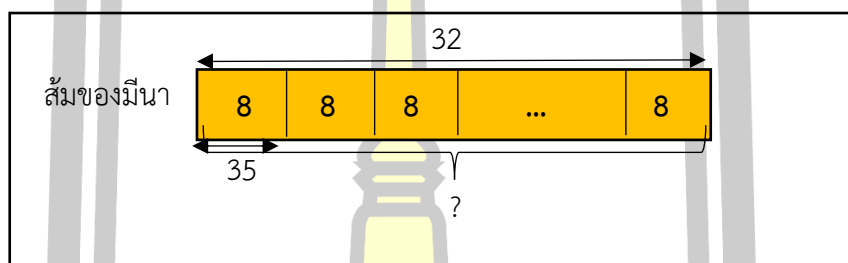
นักเรียนตอบ (ถ้าขายหมดมีนาจะได้เงินกี่บาท)

- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนส้มของมีนาได้หรือไม่

นักเรียนตอบ(ได้)

- ผู้วิจัยวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนส้มของมีนาให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสม แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ผู้วิจัยแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนส้มของมีนานั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	มีนาเก็บส้มได้	32	ผล
	จัดใส่ถุง ถุงละ	8	ผล
	จัดใส่ถุงได้	$32 \div 8 = 4$	ถุง
	นำไปขายถุงละ	35	บาท
	ถ้าขายหมดมีนาจะได้เงิน	$4 \times 35 = 140$	บาท
<u>ตอบ</u>	ถ้าขายหมดมีนาจะได้เงิน 140 บาท		

ตรวจคำตอบ

$$140 \div 35 = 4$$

$$4 \times 8 = 32$$

ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมกลุ่ม แสดงวิธีทำ และลงมือคำนวณ

ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 5 แต่ละกลุ่มร่วมกันช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่เข้าใจช้าหรือเข้าใจไม่ถูกต้องให้สามารถทำใบงานที่ 5 ให้สำเร็จได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน

ครูและนักเรียนแต่ละคนร่วมกันตรวจใบงานที่ 5

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน

ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ดังนี้ การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน สามารถเขียนแสดงด้วยประโยคสัญลักษณ์การบวก การลบ การคูณ และการหารได้ และการเปรียบเทียบหาส่วนต่างๆได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (3)

ขั้นที่ 1 เตรียมแบ่งกลุ่มย่อย

ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน 2 คน ได้มาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 และนักเรียนแต่ละคนเข้าร่วมกลุ่มเพื่อแบ่งหน้าที่ และต้องทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนและมอบหมายงาน

ผู้วิจัยชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบ พร้อมยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่พบในชีวิตประจำวันให้นักเรียนหาคำตอบ และบอกเหตุผล เพราะอะไร ใช้วิธีหาคำตอบ ผู้วิจัยนำโจทย์ปัญหาเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

แม่มีเงิน 800 บาท พ่อมีเงินน้อยกว่าแม่ 200 บาท รวมเงินแม่และพ่อมีทั้งหมดกี่บาท

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ชักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

นักเรียนตอบ(แม่มีเงิน 800 บาท พ่อมีเงินน้อยกว่าแม่ 200 บาท)

- โจทย์ถามหาอะไร

นักเรียนตอบ(รวมเงินแม่และพ่อมีทั้งหมดกี่บาท)

- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของแม่และพ่อได้หรือไม่

นักเรียนตอบ (ได้)

- นักเรียนคิดว่าขนาดของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของแม่และพ่อทั้งสองจะไม่ความยาวเป็นอย่างไร

นักเรียนตอบ(ยาวไม่เท่ากันรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของแม่ยาวกว่าของพ่อ)

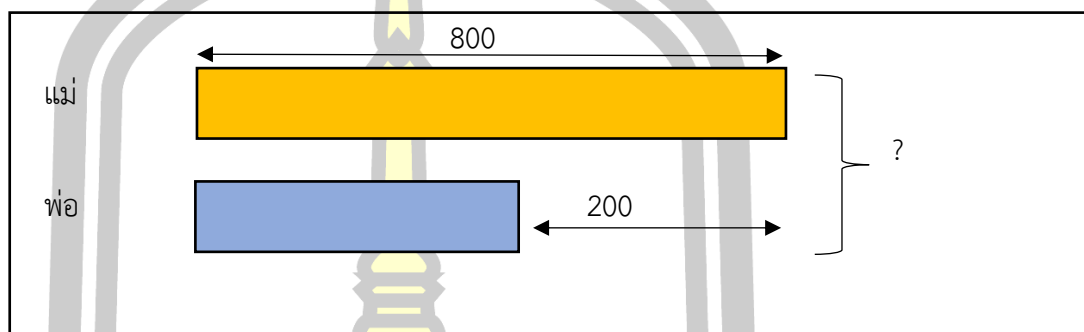
- ผู้วิจัยวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของแม่และพ่อให้นักเรียนดู พร้อมอธิบาย

ขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1

เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสมของจำนวนเงิน สิ่งที่มีจำนวนเงิน

มากกว่าต้องยาวกว่าจำนวนเงินที่น้อยกว่า แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูล และจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ผู้วิจัยแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้า แทนจำนวนเงิน นั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยค หรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	แม่มีเงิน	800	บาท
	พ่อมีน้อยกว่าแม่	200	บาท
	พ่อมีเงิน	$800 - 200 = 600$	บาท
	รวมเงินแม่และพ่อมิทั้งหมด	$800 + 600 = 1,400$	บาท

ตอบ รวมเงินแม่และพ่อมิทั้งหมด 1,400 บาท

ตรวจคำตอบ

$$1,400 - 600 = 800$$

$$800 - 200 = 600$$

ผู้วิจัยนำโจทย์ปัญหาข้อ 2 แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

วันเส้นมีขนม 15 ถุง แม่ซื้อให้อีก 15 ถุง แบ่งให้เพื่อน 5 คน คนละเท่า ๆ กัน จะได้คนละกี่ถุง

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

นักเรียนตอบ(วันเส้นมีขนม 15 ถุง แม่ซื้อให้อีก 15 ถุง แบ่งให้เพื่อน 5 คน คนละเท่า ๆ กัน)

- โจทย์ถามหาอะไร

(จะได้คนละกี่ถุง)

- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนขนมของวันเส้นได้หรือไม่

นักเรียนตอบ(ได้)

- ผู้วิจัยวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนขนมของวันเส้นให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วนความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสม แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ผู้วิจัยแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนขนมของวันเส้นนั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล

แบ่งให้เพื่อน	ขนมของวันเส้น		แม่ซื้อให้		
	15		15		
	1	2	3	4	5

แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	วันเส้นมีขนม	15	ถุง
	แม่ซื้อให้อีก	15	ถุง
	รวมวันเส้นมีขนม	$15 + 15 = 30$	ถุง
	แบ่งให้เพื่อน	5	คน
	จะได้คนละ	$30 \div 5 = 6$	ถุง

ตอบ จะได้คนละ 6 ถุง

ตรวจคำตอบ

$$6 \times 5 = 30$$

$$30 - 15 = 15$$

ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมกลุ่ม แสดงวิธีทำ และลงมือคำนวณ

ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 6 แต่ละกลุ่มร่วมกันช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่เข้าใจช้าหรือเข้าใจไม่ถูกต้องให้สามารถทำใบงานที่ 6 ให้สำเร็จได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน

ครูและนักเรียนแต่ละคนร่วมกันตรวจใบงานที่ 6

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน

ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ดังนี้ การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน สามารถเขียนแสดงด้วยประโยคสัญลักษณ์การบวก การลบ การคูณ และการหารได้ และการเปรียบเทียบหาส่วนต่างๆได้

ขั้นที่ 3 การสังเกต (Observe)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตชั้นเรียนและเก็บรวบรวมข้อมูลจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6 เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย โดยผู้วิจัยทำการบันทึกคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนขณะร่วมกิจกรรม ในแบบบันทึกคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ในแบบบันทึกหลังการสอน

ขั้นที่ 4 การสะท้อนผล (Reflect)

จากการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดและใช้ กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามแนวคิดของเคมมิสและแมคเทกการ์ท (Kemmis and McTaggart) เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 สามารถสรุปได้ดังนี้

การสะท้อนผลของผู้วิจัย เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติคือ แบบบันทึกหลังการสอน การสัมภาษณ์นักเรียน พบว่านักเรียนมีพื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน มากขึ้นกว่าวงจรปฏิบัติการที่ 1. ใบบงานของนักเรียนกลุ่มอ่อนทำงานสำเร็จส่งทันเวลาเรียน การทำงานกลุ่มทำให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น ในชั้นเรียนมากขึ้น นักเรียนกลุ่มความสามารถเก่ง ช่วยแนะนำการทำใบบงานให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจมากขึ้นหลังจากที่ครูสอนและมอบหมายงานให้ ในแต่ละชั่วโมง นักเรียนทุกคนทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนทุกคนทำใบบงานเสร็จ การวาดบาร์โมเดลในการแก้โจทย์ปัญหาทำให้เข้าใจวิธีคิดหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้มากขึ้น นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเองขณะการทำงานกลุ่มทำให้สมาชิกทุกคนทำใบบงานสำเร็จส่งทันเวลาเรียน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล ผู้วิจัย จึงจะคอยกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามในชั่วโมงสอนและคอยบอกว่าการตอบผิดไม่ใช่เรื่องที่น่าอาย เมื่อปฏิบัติบ่อยๆ จะเกิดความเคยชินและทำให้เข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเพิ่มมากขึ้น จากการกระตุ้นของผู้วิจัยทำให้นักเรียนกล้าสอนเพื่อนในกลุ่มมากขึ้นกว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1

หลังจากเสร็จวงจรปฏิบัติการที่ 2 สามารถสรุปปัญหาระหว่างการดำเนินการได้ดังนี้

ตาราง 8 ปัญหาระหว่างการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
ขั้นที่ 1 เตรียมแบ่งกลุ่มย่อย - คั่นเคยกับเพื่อนในกลุ่มที่ครูจัดมากขึ้นกล้าที่จะแสดงความคิดและสอนเพื่อนในกลุ่ม	ให้กำลังใจกับนักเรียนเพื่อเพิ่มความมั่นใจให้กล้าสอนเพื่อน เวล่านักเรียนสอนครูจะบอกเสมอว่าทำถูกแล้ว ดีมาก
ขั้นที่ 2 ขึ้นสอนและมอบหมายงาน - นักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถอ่อนเข้าใจมากขึ้นจากการช่วยเหลือจากนักเรียนในกลุ่ม	ครูอาจจะอธิบายเพิ่มเติมในการทำใบงานในส่วนที่นักเรียนไม่เข้าใจ
ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมกลุ่ม แสดงวิธีทำ และลงมือคำนวณ - งานที่ได้รับมอบหมายของนักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถอ่อนทำงานเสร็จทันเวลาเรียน	อาจจะมีบางขั้นตอนในการทำใบงานที่ต้องคอยแนะนำ
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงานและทดสอบ - นักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถอ่อนไม่ค่อยเขียนการตรวจคำตอบได้ จะต้องให้เพื่อนในกลุ่มช่วยบอกวิธีการตรวจคำตอบที่ถูกต้องให้	เพื่อนในกลุ่มช่วยบอกวิธีการตรวจคำตอบที่ถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมในการใช้วิธีในการตรวจคำตอบให้เข้าใจได้ง่าย
ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน - นักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถอ่อนยังต้องให้ครูและเพื่อนในกลุ่มอธิบายการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มเติม	ครูผู้สอนและนักเรียนที่เข้าใจอธิบายเพิ่มเติมให้เพื่อนในกลุ่มที่ยังไม่ค่อยเข้าใจ ให้เข้าใจมากขึ้น

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล ผู้วิจัยแยกความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ด้าน คือ การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบคำตอบ ผลการวิจัยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนสามารถแยกตามด้านต่าง ๆ มี ดังนี้

การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล จากการใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำวงจร นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ด้านการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา สามารถวิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ ระบุความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหาได้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการถามในโจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนซ้อนมากได้ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้และสามารถระบุเรื่องราวของโจทย์ปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วน ดังตัวอย่างการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เมื่อพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 8.53 คิดเป็นร้อยละ 94.77 ของคะแนนเต็ม ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

การวางแผนแก้ปัญหา

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล จากการใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ท้ายวงจร นักเรียนส่วนใหญ่มีการวางแผนแก้ปัญหา สามารถเขียนบาร์โมเดลเพื่อช่วยในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ระบุความสอดคล้องและความแตกต่างของโจทย์ปัญหาได้ ทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์วิธีการในการหาคำตอบและเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ในโจทย์ปัญหาระดับซับซ้อนมากได้อย่างถูกต้อง นักเรียนสามารถเขียนลำดับขั้นตอนหรือวิธีการหาคำตอบได้ ในโจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อน นักเรียนบางส่วนยังไม่สามารถเขียนลำดับขั้นตอนและวิธีการหาคำตอบได้ครบถ้วน เนื่องจากเป็นโจทย์ปัญหาที่มีขั้นตอนหลายขั้นตอนและต้องใช้ความรู้พื้นฐานหลายเรื่อง ผู้วิจัยแนะนำให้ให้นักเรียนเขียนอธิบายซ้ำในบางขั้นตอน บางส่วนนักเรียนสามารถเสนอวิธีการในการหาคำตอบได้ แต่ไม่รู้จักเขียนเป็นประโยคได้เมื่อพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านการวางแผนแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 7.88 คิดเป็นร้อยละ 87.58 ของคะแนนเต็ม ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

การดำเนินการตามแผน

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล จากการใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ท้ายวงจร นักเรียนบางส่วนยังไม่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ตามแผนที่วางไว้เนื่องจากยังมีข้อผิดพลาดในเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้อย่างครบขั้นตอน แต่นักเรียนบางส่วนแสดงวิธีการหาคำตอบได้ถูกต้องแต่ยังไม่ครบถ้วน โดยเฉพาะโจทย์ปัญหาที่ต้องใช้ความรู้พื้นฐานที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนบางคนแสดงวิธีการในการหาคำตอบได้เพียงบางส่วนเท่านั้น จากตัวอย่างการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เมื่อพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านการดำเนินการตามแผน พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 6.94 คิดเป็นร้อยละ 77.12 ของคะแนนเต็ม ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

การตรวจสอบคำตอบ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดลจากการใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำนองนี้ นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาด้านการตรวจสอบคำตอบ นักเรียนส่วนใหญ่เขียนวิธีการตรวจสอบคำตอบและแสดงวิธีการตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้องครบถ้วน แต่มีนักเรียนบางส่วนยังไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าจะใช้วิธีการอย่างไรในการตรวจสอบคำตอบ นักเรียนจึงสามารถเขียนวิธีการตรวจสอบคำตอบได้ แต่มีนักเรียนบางส่วนเขียนวิธีการตรวจสอบคำตอบได้ครบทุกขั้นตอน ในโจทย์ปัญหาที่นักเรียนตอบสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ครบถ้วน ส่งผลให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบไม่ครบทุกขั้นตอนด้วย จากตัวอย่างการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เมื่อพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านการตรวจสอบคำตอบพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 6.18 คิดเป็นร้อยละ 68.63 ของคะแนนเต็ม ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

จากผลการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคนพบว่า เมื่อพิจารณาจากร้อยละของคะแนนที่ได้จากการวัดในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นำไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ปรากฏว่า จากกลุ่มเป้าหมาย 17 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 82.35

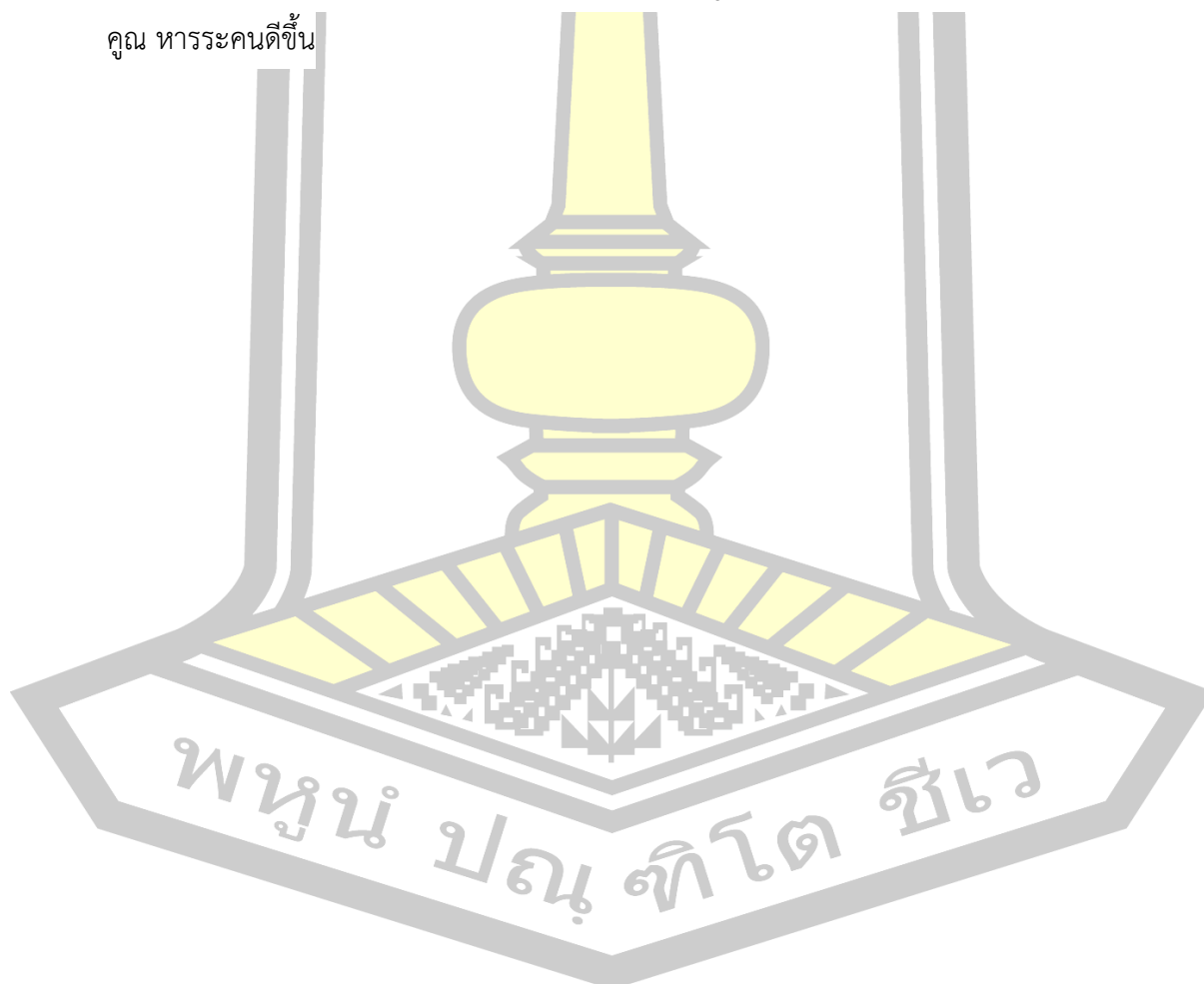
ผลการวิเคราะห์การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ในแต่ละวงจร

ผู้วิจัยได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยวิเคราะห์หาระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนรายบุคคล จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำแต่ละวงจรปฏิบัติการ โดยรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นดังตาราง 9 การวิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ในแต่ละวงจร

วงจร ปฏิบัติการ	จำนวน นักเรียน	คะแนน		ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย	จำนวนนักเรียนที่ผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 70	
		เต็ม	เฉลี่ย			จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	17	36	18.6	8.06	51.67	5	29.41
2	17	36	29.53	5.04	82.03	14	82.35

จากตารางที่ 9 พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 18.6 คิดเป็นร้อยละ 51.67 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 29.41 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 29.5 คิดเป็นร้อยละ 82.03 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 82.35 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ 3 คน

นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนแต่ละคน ในแต่ละวงจร พบว่านักเรียนแต่ละคนมีพัฒนาการในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคนดีขึ้น



ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับ
บาร์โมเดล ทำยวงจรที่ 1

ประเด็นที่สอบถาม	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละ	ระดับความพึง พอใจ
ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
1. ความน่าสนใจของกิจกรรม	1.82	0.52	60.78	พึงพอใจปานกลาง
2. ความเหมาะสมของเนื้อหา	1.88	0.33	62.75	พึงพอใจปานกลาง
3. ความเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน	2	0.5	66.67	พึงพอใจปานกลาง
4. ความสนุกสนานของกิจกรรมการเรียนรู้	2.17	0.39	72.55	พึงพอใจปานกลาง
5. ระดับความท้าทายของกิจกรรม	2.18	0.39	72.55	พึงพอใจปานกลาง
6. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม	2.06	0.24	68.63	พึงพอใจปานกลาง
-ด้านเครื่องมือ และสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้				
7. ความเหมาะสมของสื่อกับเนื้อหา	2.12	0.49	70.59	พึงพอใจปานกลาง
8. การส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของสื่อที่ใช้	2.07	0.43	68.63	พึงพอใจปานกลาง
ด้านบรรยากาศในชั้นเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้				
9. บรรยากาศในชั้นเรียน	2.29	0.47	76.47	พึงพอใจปานกลาง
10. บรรยากาศระหว่างทำกิจกรรม	2.06	0.43	68.63	พึงพอใจปานกลาง
11. ความเป็นกันเองของครูผู้สอน	1.94	0.43	64.71	พึงพอใจปานกลาง
12. ความมั่นใจในความสามารถของตนเองของนักเรียน	2.17	0.39	72.55	พึงพอใจปานกลาง
13. ความสุขจากการเรียน	2	0.5	66.67	พึงพอใจปานกลาง
ด้านความรู้				
14. ความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้	2.12	0.49	70.59	พึงพอใจปานกลาง
15. การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	2.12	0.33	70.59	พึงพอใจปานกลาง
โดยรวม	2.07	0.43	60.78	พึงพอใจปานกลาง

ตารางที่ 10 พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ ร้อยละ 60.78 ($\mu = 2.07$, S.D.
= 0.43)

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับ
บาร์โมเดล ทำวงจรที่ 2

ประเด็นที่สอบถาม	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละ	ระดับความพึง พอใจ
ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
1. ความน่าสนใจของกิจกรรม	2.53	0.51	84.31	พึงพอใจมาก
2. ความเหมาะสมของเนื้อหา	2.18	0.53	72.55	พึงพอใจปานกลาง
3. ความเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน	2.24	0.56	74.51	พึงพอใจปานกลาง
4. ความสนุกสนานของกิจกรรมการเรียนรู้	2.18	0.39	72.55	พึงพอใจปานกลาง
5. ระดับความท้าทายของกิจกรรม	2.18	0.39	72.55	พึงพอใจปานกลาง
6. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม	2.18	0.39	72.55	พึงพอใจปานกลาง
ด้านเครื่องมือ และสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้				
7. ความเหมาะสมของสื่อกับเนื้อหา	2.76	0.44	92.16	พึงพอใจมาก
8. การส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของสื่อที่ใช้	2.24	0.44	74.51	พึงพอใจปานกลาง
ด้านบรรยากาศในชั้นเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้				
9. บรรยากาศในชั้นเรียน	2.29	0.47	76.47	พึงพอใจปานกลาง
10. บรรยากาศระหว่างทำกิจกรรม	2.41	0.51	80.39	พึงพอใจมาก
11. ความเป็นกันเองของครูผู้สอน	2.35	0.61	78.43	พึงพอใจมาก
12. ความมั่นใจในความสามารถของตนเองของนักเรียน	2.47	0.51	82.35	พึงพอใจมาก
13. ความสุขจากการเรียน	2.24	0.44	74.51	พึงพอใจปานกลาง
ด้านความรู้				
14. ความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้	2.76	0.44	92.16	พึงพอใจมาก
15. การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	2.71	0.47	90.2	พึงพอใจมาก
โดยรวม	2.38	0.51	70.01	พึงพอใจมาก

ตารางที่ 11 พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ ร้อยละ 70.01 ($\mu = 2.38$, S.D. =
0.51) พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดลโดยมีความมุ่งหมาย ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

ดำเนินการกับกลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านทุ่งสูง อำเภอสีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 17 คน โดยผู้วิจัยทำการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 6 ชั่วโมง เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านทุ่งสูง วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งแต่ 29 พฤษภาคม 2566 ถึง 6 มิถุนายน 2566 เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ มีใบงานที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และวาดบาร์โมเดล เพื่อช่วยให้นักเรียนได้วิเคราะห์โจทย์เพื่อ เลือกวิธีการในการหาคำตอบ แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ท้ายวงจร เพื่อวัดพัฒนาการของผู้เรียนเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ และสิ้นสุดวงจรเพื่อประเมินผลความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนเมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการการจัดการเรียนรู้ และนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์เพื่อประเมินผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการแล้วนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตาราง

พหุ ประถมศึกษา

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏผล ดังนี้

1) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.5 คิดเป็นร้อยละ 82.03 และมีจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 82.35 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ 3 คน คิดเป็นร้อยละ 17.97 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ในระดับพึงพอใจมาก คิดเป็นร้อยละ 70.01 ($\mu = 2.38$, S.D. = 0.51)

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.5 คิดเป็นร้อยละ 82.03 ของคะแนนเต็ม เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 82.35 เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายได้รับการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล อย่างต่อเนื่องตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล ยังช่วยฝึกให้นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบแบบแผน และการใช้บาร์โมเดลเพิ่มเข้าไปในขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนก็เป็นการช่วยให้นักเรียนสามารถมองปัญหาออกมาเป็นรูปภาพ ง่ายขึ้น โดยการจัดการเรียนรู้มี โจทย์ปัญหา รวมถึงพิจารณาคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ มีคำตอบอื่นนอกเหนือจากนี้หรือไม่หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการถามอย่างถูกต้อง ซึ่งนักเรียนต้องนำข้อมูลนี้ไปใช้ในการทำขั้นตอนถัดไป ซึ่งก็คือการวางแผนแก้ปัญหา ในขั้นนี้พบว่านักเรียน สามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่ต้องการถาม โดยมีบาร์โมเดลเป็นตัวช่วยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เปลี่ยนประโยคที่เป็นนามธรรมสู่รูปธรรม ทำให้เข้าใจง่าย สามารถเลือกใช้วิธีการในการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง นำไปสู่การเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ง่ายขึ้น ทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว นักเรียนส่วนใหญ่ทำการแสดงวิธีการหาคำตอบได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ แต่ยังมีนักเรียนส่วนน้อยที่ทำการคิดคำนวณผิดพลาดหาคำตอบไม่ถูกต้องในท้ายที่สุด และขั้นสุดท้าย คือการตรวจสอบผล ช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ นักสามารถตรวจสอบคำตอบได้อย่าง

ถูกต้องและสมบูรณ์จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล มีขั้นตอนที่ชัดเจน และเป็นระบบ ดังข้อสนับสนุนต่อไปนี้ “วาดรูปแบบนี้ช่วยให้นักเรียนดูโจทย์ออกว่าต้องการอะไร แล้วเราจะหาคำตอบได้อย่างไร” ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและมีเพื่อนชอบแนะนำไปด้วย การแยกประเด็นของโจทย์ปัญหาทำให้นักเรียนมีความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากขึ้น อีกทั้งการวาดรูปบาร์โมเดลช่วยให้เข้าใจความหมายของโจทย์ปัญหาให้เป็นรูปธรรม สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกวิธีการในการหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง การตรวจสอบยังเป็นทำให้นักเรียนได้ตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่ามีความถูกต้องและสมเหตุสมผล ทำให้การแก้โจทย์ปัญหามีความถูกต้องและสมบูรณ์

สรุปว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดลพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ เพราะขั้นการเรียนรู้แบบกลุ่มที่ละความสามารถ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อค้นหาแนวคิดหรือวิธีการในการได้มาซึ่งคำตอบของสถานการณ์ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเป็นลำดับขั้นตอน รวมทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สนับสนุนแนวคิดของตนเองให้ผู้อื่นเข้าใจ และนักเรียนกล้าพูด กล้าสอน กล้าแสดงแนวคิดที่หลากหลายหรือแตกต่าง กล้าซักถามในประเด็นที่สงสัย และยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นได้

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัยดังนี้

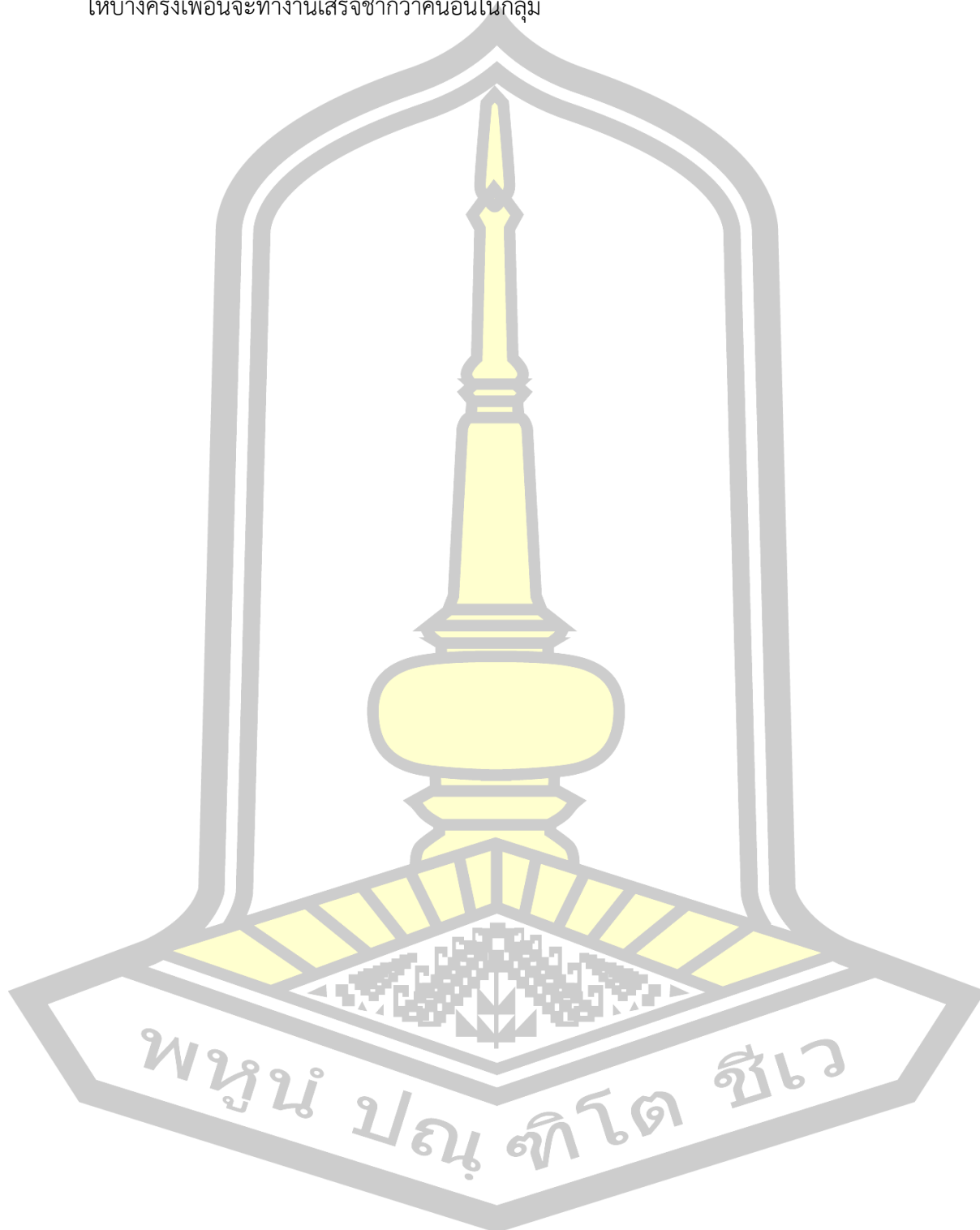
1. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้

1.1 ผู้วิจัยต้องทำการปฐมนิเทศผู้ร่วมวิจัยและนักเรียนให้เกิดความเข้าใจในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เข้าใจบทบาทของตนเองขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้ทำงานเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มละความสามารถกัน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้คิด ได้ปฏิบัติ โดยใช้ความรู้ความสามารถของตนเอง และยังช่วยเหลือเพื่อนร่วมกลุ่มที่ไม่เข้าใจในการแก้โจทย์ปัญหาได้ ผู้วิจัยจึงควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สภาพความพร้อมทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา รวมทั้งความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนแต่ละคน

1.3 ในขณะการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยควรให้ความสำคัญกับนักเรียนทุกคน ทุกกลุ่ม เพราะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดลเป็นการทำงานในรูปแบบกลุ่ม และมีการวาดบาร์โมเดลที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจการแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น บางครั้งนักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถเก่งต้องคอยแนะนำการวาดบาร์โมเดลให้นักเรียนในกลุ่มและผู้วิจัยควรดูแลกลุ่มนักเรียนที่มี

ความสามารถ อ่อน มากเป็นพิเศษ จะมีนักเรียนที่ไม่ให้ความร่วมมือในการช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มทำให้บางครั้งเพื่อนจะทำงานเสร็จช้ากว่าคนอื่นในกลุ่ม



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กลุ่มส่งเสริมการเรียนการสอนและประเมินผลสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2548). การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- ฉัตรกาญจน์ ธาณิพูน. (2020). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, ปีที่ 22 ฉบับที่ 1
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2564). การจัดการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง. นนทบุรี: เอ็ม ดี ออล กราฟิก.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2561). การเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โชติกา สิงห์ป่อง. (2562). การ พัฒนา ทักษะ การ แก้ โจทย์ ปัญหา ทาง คณิตศาสตร์ โดย การ จัดการ เรียน รู้ แบบ ร่วมมือ ด้วย รูป แบบ STAD ร่วม กับ เทคนิค KWDL ของ นักเรียน ชั้น ประถมศึกษา ปี ที่ 3. มหาวิทยาลัย เทคโนโลยี ราช มงคล ธัญบุรี. คณะ ครุศาสตร์ อุตสาหกรรม. สาขา วิชาการ พัฒนา ...,
- ณัฐกฤตา ห้วยทราย, นงลักษณ์ วิริยะพงษ์, & มนชยา เจียงประดิษฐ์. (2021). การ พัฒนา กิจกรรม การ เรียน รู้ ตาม กระบวนการ แก้ ปัญหา ของ โป ล ยา ที่ ส่งเสริม ความ สามารถ ใน การ แก้ โจทย์ ปัญหา ทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง สม การ เชิง เส้น ตัวแปร เดียว ของ นักเรียน ชั้น มัธยมศึกษา ปี ที่ 1: DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES BASED ON POLYA'S PROBLEM SOLVING PROCESS TO ENHANCE MATHEMATICS PROBLEM SOLVING ABILITY ON LINEAR EQUATIONS WITH ONE VARIABLE OF MATTHAYOMSUKSA 1 STUDENTS. วารสาร ศึกษา ศาสตร์ มหาวิทยาลัย บุรพา, 32(2), 120-132.
- เต็มศักดิ์ คทวนิช. (2546). จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ทิตนา แหมมณี. (2559). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ทีศนา แคมมณี. (2560). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เทพพนม เมืองแมน และสวีส สุวรรณ. (2539). พฤติกรรมองค์การ. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- นภดล กมลวิลาสเสถียร. (2549). เทคนิคช่วยให้ลูกเก่งคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- บังอร ผงผ่าน. (2538). จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2539). พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปภาวดี ดุลยจินดา. (2540). พฤติกรรมมนุษย์ในองค์การ เอกสารการสอนชุดวิชาหน่วยที่ 8-15. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประสาธ อิศรปริดา. (2541). ความพึงพอใจ. กรุงเทพฯ: กราฟิกอาร์ต.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปริญญานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ ศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2535). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ยูไนเต็ดโปรดักชั่น.
- พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. (2544). ทฤษฎีและเทคนิคการให้คำปรึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- พรชัย คำสิงห์นอก. (2550). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องการคำนวณเกี่ยวกับปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนโดยใช้เทคนิค TGT และเทคนิค STAD. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พรนภา เตียสุทธิกุล, พัฒนา พรหมณี, จานนท์ ศรีเกตุ, นาวัน มินะกรรณ, & สุกุณพงษ์ วารินศาสตร์. (2018). การ วัด ระดับ เจตคติ ใน การ ดำเนิน งาน ด้าน การ สาธารณสุข. *Valaya Alongkorn Review*, 8(2), 215-225.
- พัฒนา พรหมณี. (2020). แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ และการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในงาน. *APHEIT JOURNAL*, 26(1), 59-66.
- ไพฑูรย์ สีนารัตน์. (2557). เดิบทดเต็มศักราชพุทธศตวรรษที่ 21 ของการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยครุศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2556). การพัฒนาเครื่องมือวัดด้านเจตพิสัยและทักษะพิสัย. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- มัลลิกา ต้นสอน. (2544). พฤติกรรมองค์การ. กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เบอร์เนท.
- วัฒนา โยธานัน. (2564). พิสูจน์โจทย์คณิตเข้าใจง่ายด้วยแผนภาพบาร์โมเดล ป.4-ป.6. กรุงเทพฯ: บริษัท

วี. พริน (1991) จำกัด.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: บริษัทแอล ที เฟลส. วิชาชุดา หน่ววิไล. (2545). เอกสารการสอนวิชามนุษยสัมพันธ์ในการบริหารงานอุตสาหกรรม.

กรุงเทพมหานคร: สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.

สมทรง ดอนบัวแก้ว. (2538). พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา.

มหาสารคาม: วิทยาลัยครูมหาสารคาม.

สมทรง สุวพานิช. (2539). เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 1023623 พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏมหาสารคาม

สมทรง สุวพานิช. (2549). โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทฤษฎีและการปฏิบัติ. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สมนึก ภัททิยธนี. (2565). การวัดผลการศึกษา. กภาพสินธุ์: ประสานพิมพ์.

สมพร สีताल. (2559). การพัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3โรงเรียนประชาอุปถัมภ์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

สมวงศ์ แปลงประสบโชค. (2530). ความสำคัญของการเรียนการสอนของเรขาคณิต. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด

สิริพร ทิพย์คง. (2544). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (*Problem Solving*). กรุงเทพมหานคร: ครูสภาลาดพร้าว.

สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

สุชา จันทรเฒ. (2541). จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

สุนันทา เลานนท์. (2551). การสร้างทีมงาน(พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: แชนด์เมตสติกเกอร์แอนด์ดีไซน์.

สุรงค์ ไคว้ตระกูล. (2551). จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวร กาญจนมยุร. (2538). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา.

กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ไสว พักขาว. (2544). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ ฯ: เอมพนธ์.

สุวิมล ว่องวานิช. (2547). การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุลัดดา ลอยฟ้า.(2546).รูปแบบการสอนแบบร่วมมือการเรียนรู้เอกสารการสอนวิชา 216710 กระบวนการสอนในโรงเรียนประถมศึกษา.วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน).
ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อ้อยใจ บุญช่วย. (2018). ผล การ จัดการ เรียน รู้ แบบ ร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วม กับ เทคนิค KWDL ที่มี ต่อ ผล สัมฤทธิ์ ทาง การ เรียน และ ความ สามารถ ใน การ แก้ โจทย์ ปัญหา คณิตศาสตร์ ของ นักเรียน ชั้น ประถม ศึกษา ปี ที่ 4. *Walailak Procedia*, 2018(1), ss83-ss83.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). หลักการสอน. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรี้นติ้ง.เฮ้าส์.

อัมพร ม้าคอง. (2546). คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อเนก สุวรรณบัณฑิต และภาสกร อดุลพัฒน์กิจ. (2548). จิตวิทยาการบริการ (*Service Psychology Comprehension Strategies and Trend*). กรุงเทพฯ: เพรส แอนด์ดีไซน์.

Adam Sam; Lesiie C. Ellis; & B.F. Beeson. (1997). *Teaching Mathematics with Emphasis on the Diagnostic Approach*. New York: Harper & Row.

Chattrakan Thaneepoon, & Nongluk Viriyapong. (2019). *Development of the arithmetic problem solving abilities of Prathomsuksa 3 students using Polya's problem solving process with bar model*. Mahasarakham University,

Cheong. (2009). *The model method in Singapore*. <http://math.nie.edu.sg/pdf> Retrieved March 4, 2018.

Carr W. and Kemmis S. (1986). *Becoming Critical: Education, Knowledge and Action Research*. Basingstoke: Falmer Press.

Cruikshank D.E. and Sheffield. (1992). *Teaching and Learning Elementary and Middle School Mathematic*. New York: Macmillan.

Davis F.B. (1981). *Education Measurement and Their Interpretation*. California: Wadsworth.

D.W.&Johnson Johnson, R.T. (1974). *Instructional goal*

structure: Cooperative, competitive, or individualistic: Review of Educational Research.

Good C.V. . (1973). *Dictionary of Education (3rd ed)*. New York: McGraw-Hill Book.

Kemmis S. . (1988). "Action Research" In Keeves, J.P. (ens.). *Educational Research Methodology, and Measurement: An International Handbook*. Oxford: Pergamon Press. 45-49.

Krulik and Rudnick. (1988). *Problem Solving*. Boston: Allyn & Bacon.

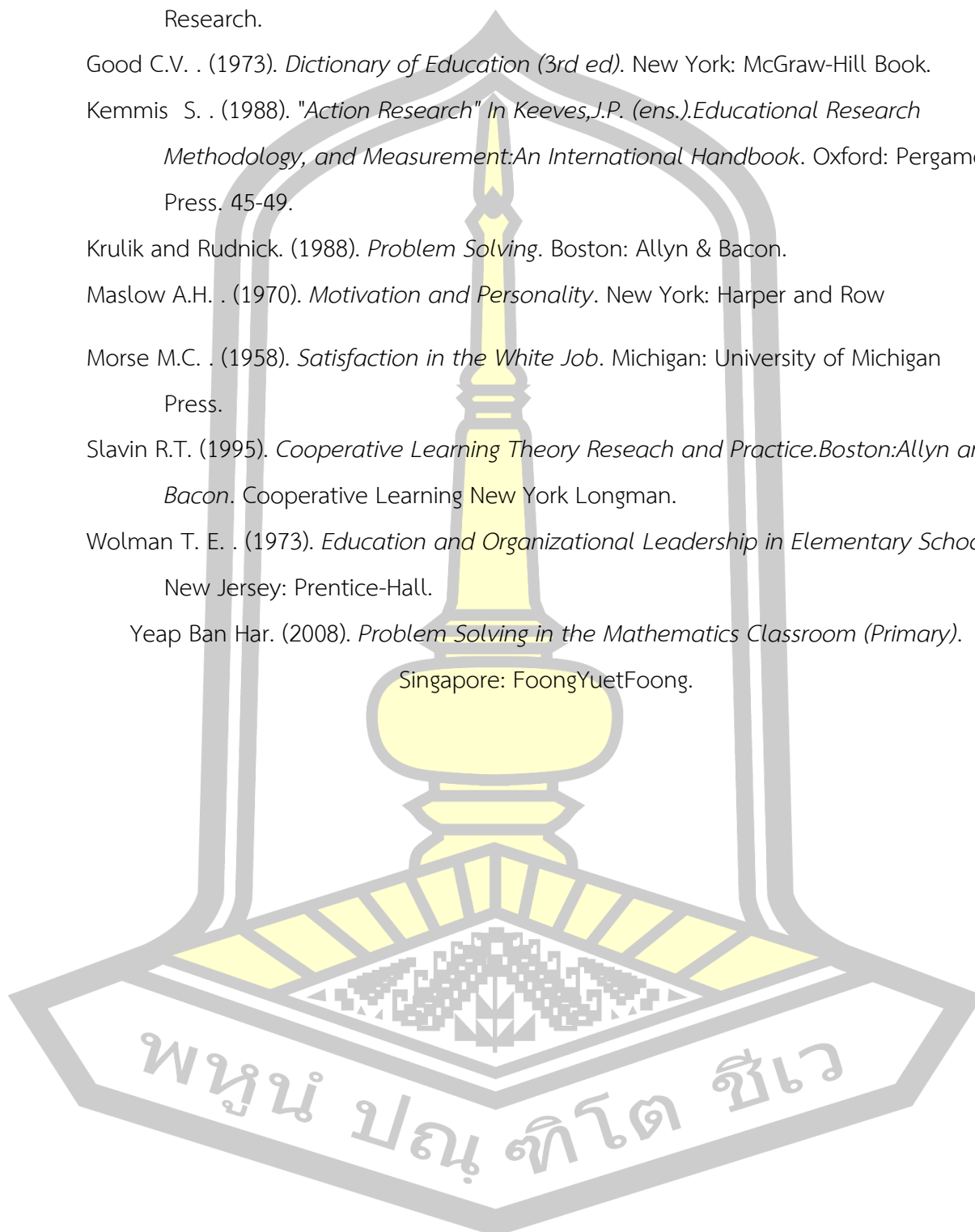
Maslow A.H. . (1970). *Motivation and Personality*. New York: Harper and Row

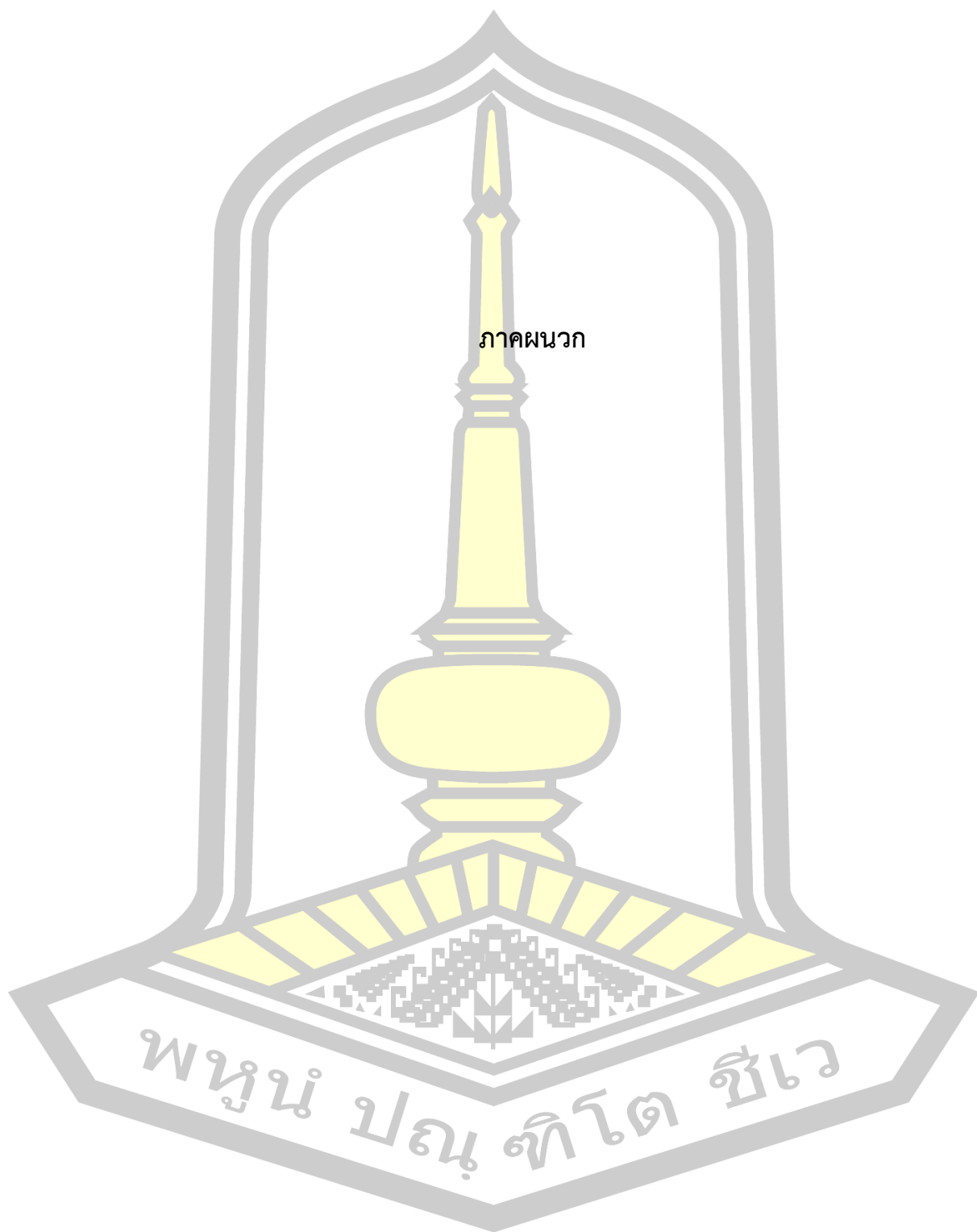
Morse M.C. . (1958). *Satisfaction in the White Job*. Michigan: University of Michigan Press.

Slavin R.T. (1995). *Cooperative Learning Theory Research and Practice*. Boston: Allyn and Bacon. Cooperative Learning New York Longman.

Wolman T. E. . (1973). *Education and Organizational Leadership in Elementary Schools*. New Jersey: Prentice-Hall.

Yeap Ban Har. (2008). *Problem Solving in the Mathematics Classroom (Primary)*. Singapore: FoongYuetFoong.









ที่ อว 0605.5(2) / ว718

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

24 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางสาวมนชยา อินทร์สอาด

ด้วย นางสาวศิริพรรณ ศิลารักษ์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ กุสืออ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0900031549

บุญ ชาติ



ที่ อว 0605.5(2) / ว718

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

24 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางสาวสุริยาพร ถวิลหาญ

ด้วย นางสาวศิริพรรณ ศิลารักษ์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0900031549

บุญ ชาติ



ที่ อว 0605.5(2) / ว718

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

24 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางสาวณิเนตร พวงธรรม

ด้วย นางสาวศิริพรรณ ศิลารักษ์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้นำไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0900031549

บุญ ชาติ



ที่ อว 0605.5(2) / ว718

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

24 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางทัศนีย์ สร้างดี

ด้วย นางสาวศิริพรรณ ศิลารักษ์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0900031549

บุญ ชาติ



ที่ อว 0605.5(2) / ว718

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

24 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางรวีวรรณ เพาะเจริญ

ด้วย นางสาวศิริพรรณ ศิลารักษ์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0900031549

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่ 13 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

เวลา 6 ชั่วโมง

เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (1)

เวลา 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวศิริพรรณ ศิลารักษ์

สอนวันที่/...../.....

มาตรฐานการเรียนรู้

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวนการดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.1 ป.3/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน ของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0

สาระสำคัญ

การเขียนประโยคสัญลักษณ์จากสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอนโดยใช้วงเล็บนั้นเพื่อระบุว่าต้องหาคำตอบในวงเล็บก่อนและการแก้โจทย์ปัญหาทำได้โดยอ่านทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา หาคำตอบ และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอนได้
2. สามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนได้
3. สามารถวาดบาร์โมเดลในการแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน ได้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ

การจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เตรียมแบ่งกลุ่มย่อย

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน 2 คน ได้มาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ 1

2. นักเรียนแต่ละคนเข้าร่วมกลุ่ม เพื่อแบ่งหน้าที่ และต้องทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนและมอบหมายงาน

3. ครูชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบ
4. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่พบในชีวิตประจำวันให้นักเรียนหาคำตอบ และบอกเหตุผล เพราะอะไรใช้วิธีหาคำตอบ
5. ครูนำโจทย์ปัญหาเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

แม่มีเงิน 500 บาท พ่อมีเงินน้อยกว่าแม่ 300 บาท รวมเงินแม่และพ่อทั้งหมดกี่บาท

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ครูซักถามนักเรียนดังนี้

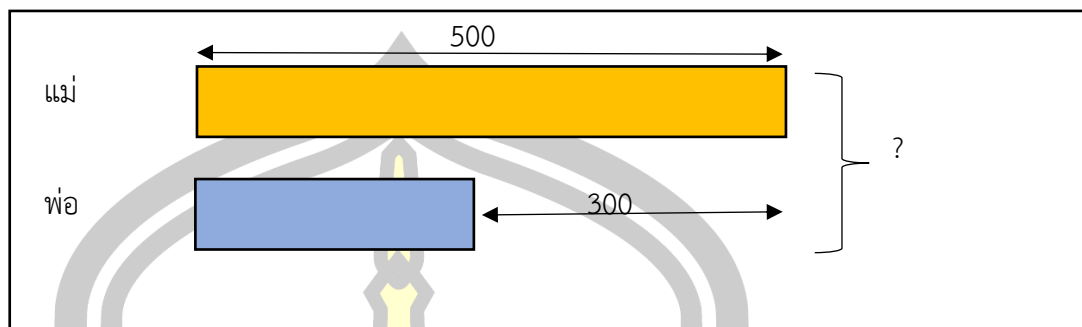
- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (แม่มีเงิน 500 บาท พ่อมีเงินน้อยกว่าแม่ 300 บาท)
- โจทย์ถามหาอะไร (รวมเงินแม่และพ่อทั้งหมดกี่บาท)
- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของแม่และพ่อได้หรือไม่ (ได้)
- นักเรียนคิดว่าขนาดของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของแม่และพ่อทั้งสองจะไม่ความยาวเป็นอย่างไร (ยาวไม่เท่ากันรูปสี่เหลี่ยมแทนจำนวนเงินของแม่ยาวกว่าของพ่อ)

- ครูวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของแม่และพ่อให้นักเรียนดู พร้อมอธิบาย

ขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1

เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสมของจำนวนเงิน สิ่งที่มีจำนวนเงินมากกว่าต้องยาวกว่าจำนวนเงินที่น้อยกว่า แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ครูแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงิน นั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	แม่มีเงิน	500	บาท
	พ่อมีน้อยกว่าแม่	300	บาท
	พ่อมีเงิน	$500 - 300 = 200$	บาท
	รวมเงินแม่และพ่อมีทั้งหมด	$500 + 200 = 700$	บาท

ตอบ รวมเงินแม่และพ่อมีทั้งหมด 700 บาท

ตรวจคำตอบ

รวมเงินแม่และพ่อมีทั้งหมด - แม่มีเงิน = เงินพ่อ

$$700 - 500 = 200$$

ครูนำโจทย์ปัญหาข้อ 2 แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

แม่มีส้ม 500 ผล แบ่งใส่ถุง ถุงละ 10 ผล และแม่นำไปขายถุงละ 35 บาท แม่ขายส้มได้เงินทั้งหมดกี่บาท

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ครูซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (แม่มีส้ม 500 ผล แบ่งใส่ถุง ถุงละ 10 ผล และแม่นำไปขายถุงละ 35 บาท)

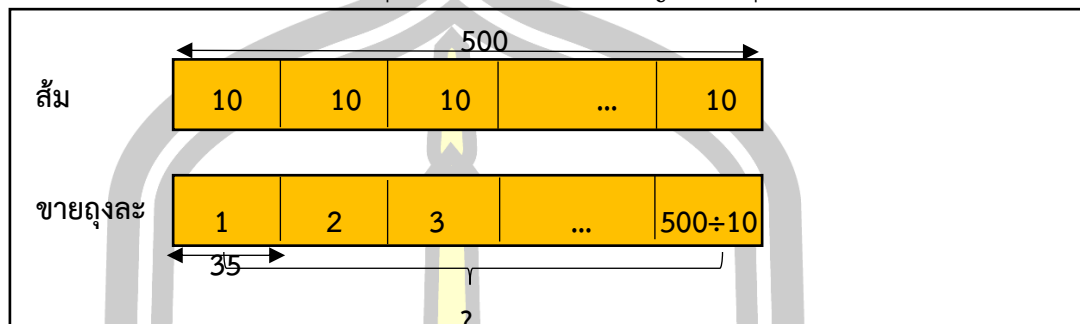
- โจทย์ถามหาอะไร (แม่ขายส้มได้เงินทั้งหมดกี่บาท)

- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการแบ่งส้มและการขายส้มของแม่ได้หรือไม่ (ได้)

- นักเรียนคิดว่าขนาดของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการแบ่งส้มและการขายส้มของแม่ทั้งสองจะไม่ความยาวเป็นอย่างไร (ยาวเท่ากัน)

- ครูวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการแบ่งส้มและการขายส้มของแม่ให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสม แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุด

เดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ครูแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการแบ่งส้มและการขายส้มของแม่นั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	แม่มีส้ม	500	ผล
	แบ่งใส่ถุง ถุงละ	10	ผล
	แบ่งส้มได้	$500 \div 10 = 50$	ถุง
	และแม่นำไปขายถุงละ	35	บาท
	แม่ขายส้มได้เงินทั้งหมด	$50 \times 35 = 1,750$	บาท
ตอบ	แม่ขายส้มได้เงินทั้งหมด	1,750	บาท

ตรวจคำตอบ

แม่ขายส้มได้เงินทั้งหมด $\div$ แม่นำไปขายถุงละ = แบ่งส้มได้
 $1,750 \div 35 = 50$
 แบ่งส้มได้ $\times$ แบ่งใส่ถุง = แม่มีส้ม
 $50 \times 10 = 500$

ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมกลุ่ม แสดงวิธีทำ และลงมือคำนวณ

ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 1 แต่ละกลุ่มร่วมกันช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่เข้าใจช้าหรือเข้าใจไม่ถูกต้องให้สามารถทำใบงานที่ 1 ให้สำเร็จได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน

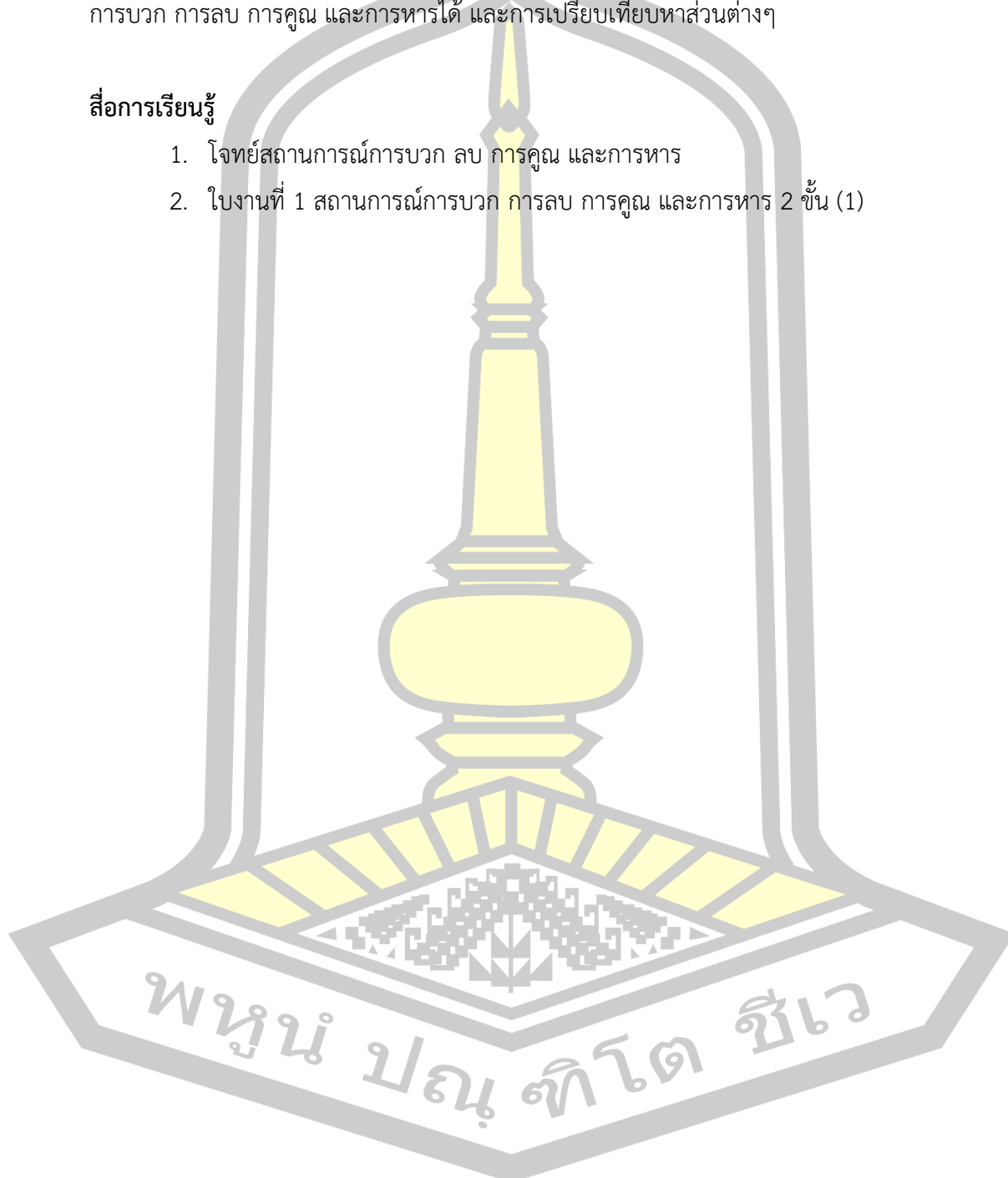
ครูและนักเรียนแต่ละคนร่วมกันตรวจใบงานที่ 1

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ดังนี้ เรื่องราวหรือสถานการณ์ที่แสดงให้เห็นถึงการบวกลบ การคูณ และการหาร สามารถเขียนแสดงด้วยประโยคสัญลักษณ์การบวกเป็นการสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหารได้ และการเปรียบเทียบหาส่วนต่างๆ

สื่อการเรียนรู้

1. โจทย์สถานการณ์การบวก ลบ การคูณ และการหาร
2. ใบงานที่ 1 สถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น (1)



การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน (0)	ผ่าน (1)	ดี (2)	ดีเยี่ยม (3)
4.1.1 ตั้งใจเรียน	ไม่ตั้งใจเรียน	ตั้งใจเรียน เอาใจ	ตั้งใจเรียน เอาใจ	ตั้งใจเรียน เอาใจ
4.1.2 เอาใจใส่		ใส่ และมีความ	ใส่ และมีความ	ใส่และมีความ
และมีความเพียรพยายาม		เพียร-พยายาม	เพียร-พยายามใน	เพียร-พยายามใน
ในการเรียนรู้		ในการเรียนรู้	การเรียนรู้เข้าร่วม	การเรียนรู้ เข้า
4.1.3 สนใจเข้าร่วม		เข้าร่วมกิจกรรม	กิจกรรม	ร่วมกิจกรรมการ
กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ		การเรียนรู้ต่าง ๆ	การเรียนรู้ต่าง ๆ	เรียนรู้ต่าง ๆ เป็น
		บางครั้ง	บ่อยครั้ง	ประจำ

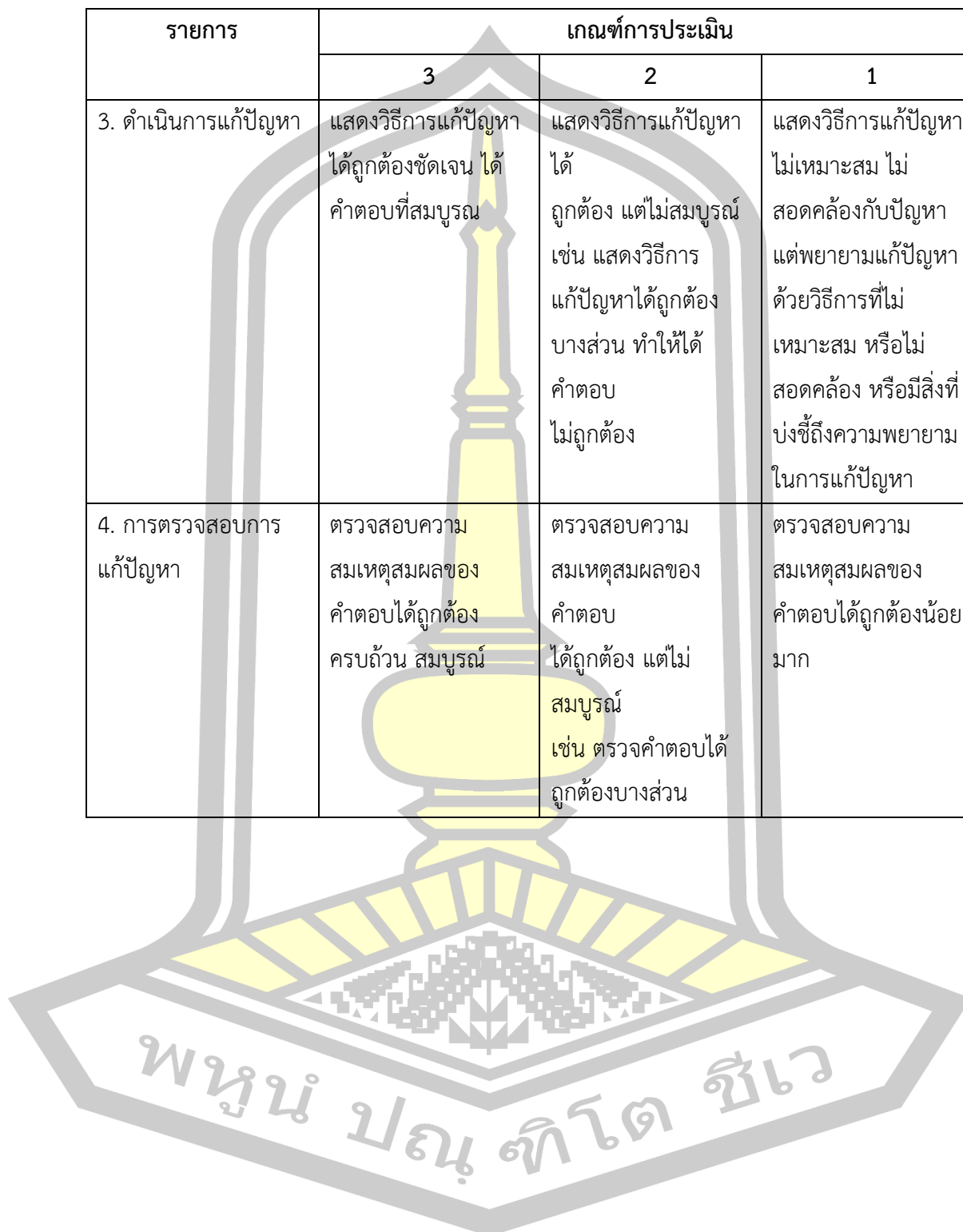
ประเมินผลตามสภาพจริง

การประเมินใบงานนี้ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

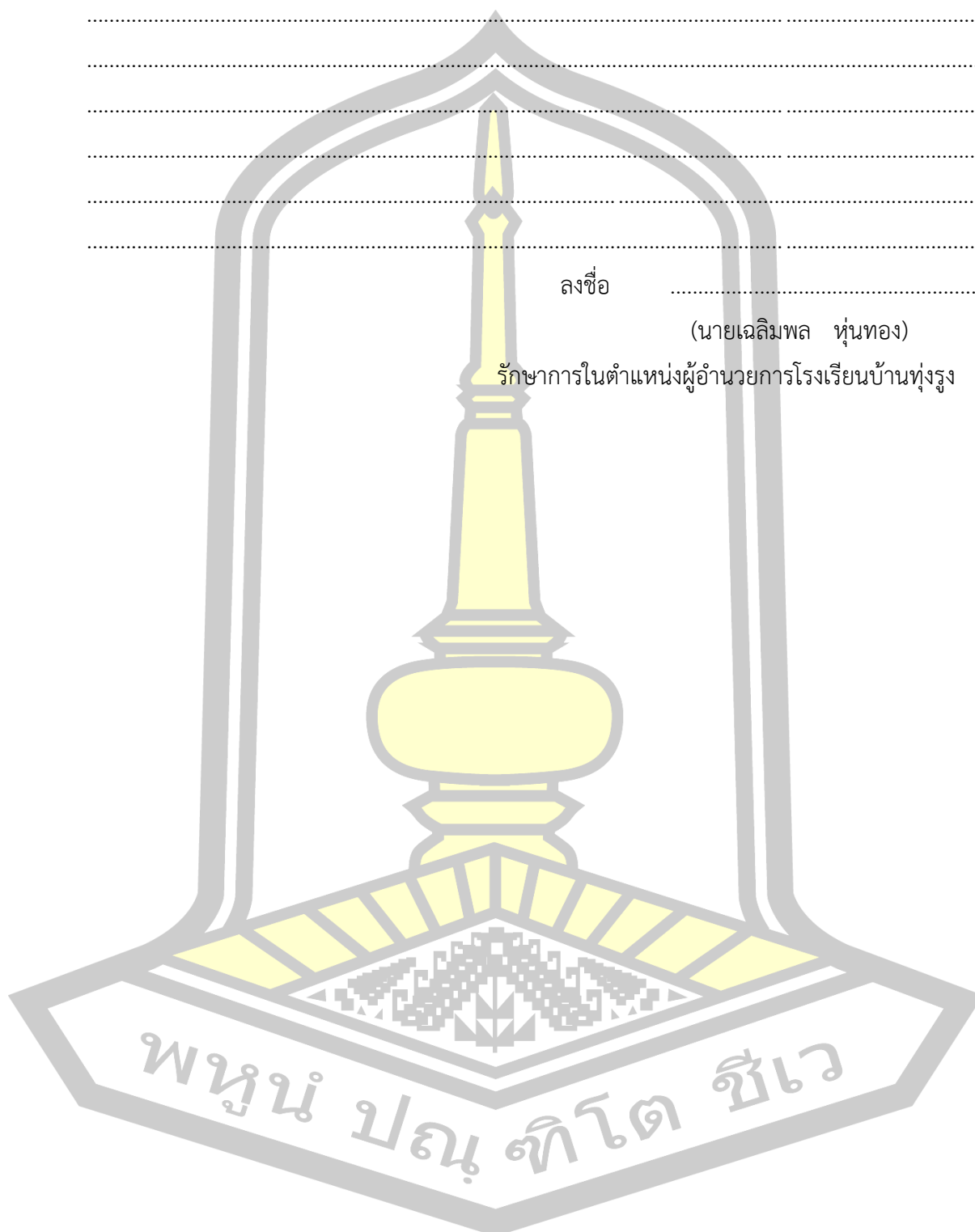
เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
1. ความเข้าใจปัญหา	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับ โจทย์ปัญหาครบทุกรายการ	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ ถูกต้องบางส่วน หรือ ไม่ครบถ้วนทุกประเด็น	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องน้อยมาก
2. วางแผนแก้ปัญห	วาดบาร์โมเดลได้ ถูกต้อง ระบุตัวเลขแทนจำนวน และสิ่งที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	วาดบาร์โมเดลได้ถูกต้อง ระบุตัวเลขแทนจำนวน และสิ่งที่เกี่ยวข้องไม่ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์	วาดบาร์โมเดลไม่ถูกต้อง แต่พยายามวาด และระบุตัวเลขแทนจำนวนและสิ่งที่เกี่ยวข้องไม่ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
3. ดำเนินการแก้ปัญหา	แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน ได้คำตอบที่สมบูรณ์	แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ เช่น แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน ทำให้ได้คำตอบ ไม่ถูกต้อง	แสดงวิธีการแก้ปัญหาไม่เหมาะสม ไม่สอดคล้องกับปัญหา แต่พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ไม่เหมาะสม หรือไม่สอดคล้อง หรือมีสิ่งที่ยุ่งถึงความพยายามในการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบการแก้ปัญหา	ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ เช่น ตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน	ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้องน้อยมาก



ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา



บันทึกหลังการสอน

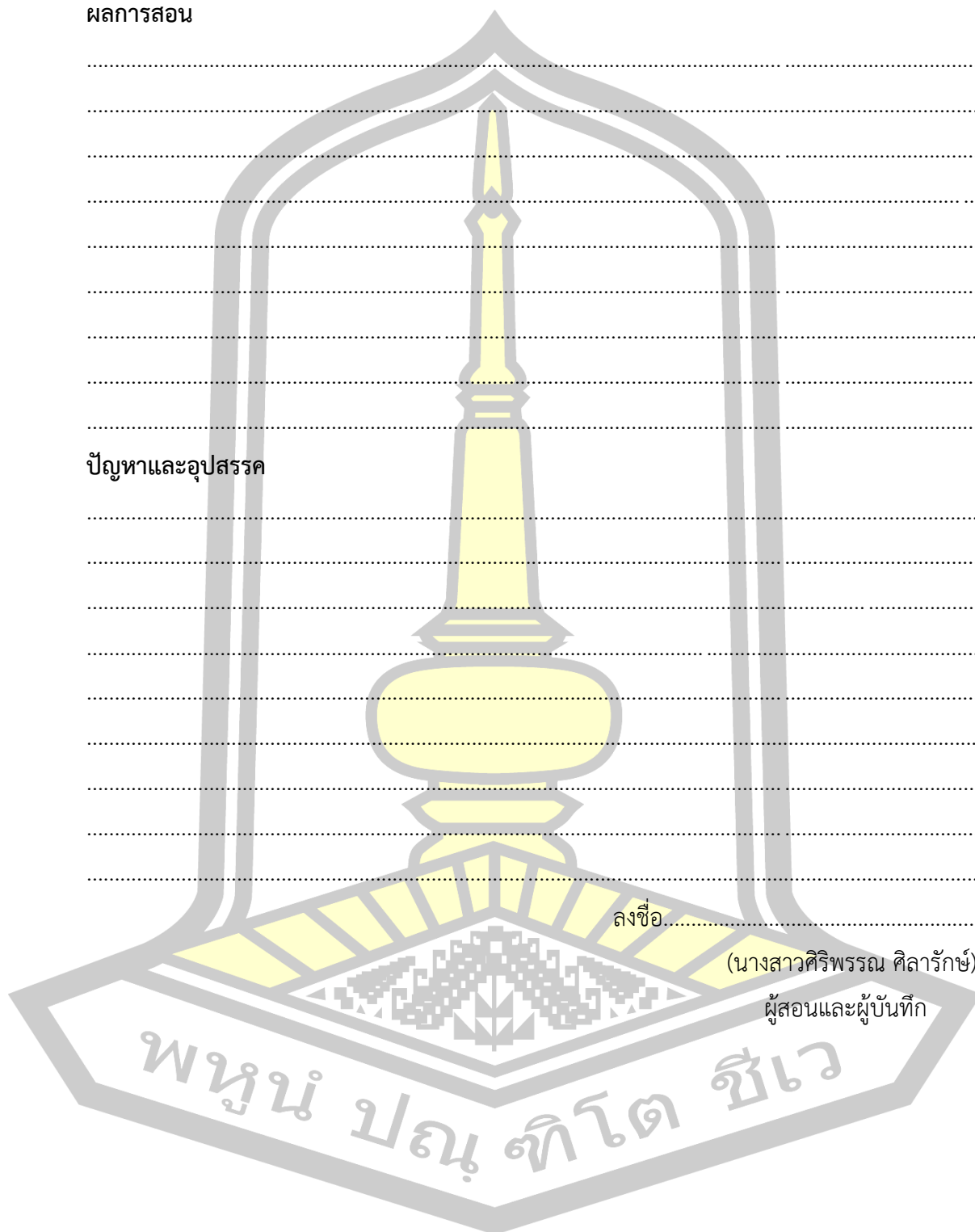
ผลการสอน

ปัญหาและอุปสรรค

ลงชื่อ.....

(นางสาวศิริพรรณ ศีลารักษ์)

ผู้สอนและผู้บันทึก



พหุมน ปรณ จิตโต ชีเว

ใบงานที่ 1

เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น (1)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง: จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยวิธีการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) และหาคำตอบให้ถูกต้อง

1. เงินมีเงิน 1,500 บาท ปอมีเงินน้อยกว่าเงิน 500 บาท รวมเงินและปอมีเงินรวมกันทั้งหมดกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

2. วาดบาร์โมเดล

--

3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

2. แม่ขายส้ม 3 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 35 บาท แม่ขายเงาะได้เงิน 300 บาท รวมแม่ขายส้มและเงาะได้เงินกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

โจทย์ถามอะไร

2. วาดบาร์โมเดล

3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

A decorative graphic at the bottom of the page featuring a yellow vase with a flared top, resting on a yellow and white patterned rug. The rug has a central floral motif and is bordered by a yellow and white geometric pattern. The entire graphic is set against a background of horizontal dotted lines.

พญ. ปณ จีโต ชีเว

4. ตรวจคำตอบ

เฉลยใบงานที่ 1

เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น (1)

1. เงินมีเงิน 1,500 บาท / ปอมีเงินน้อยกว่าเงิน 500 บาท / รวมเงินและปอมีเงินรวมกันทั้งหมดกี่บาท

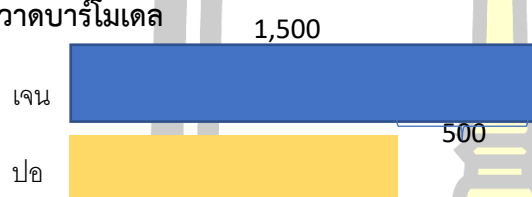
1. โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

เงินมีเงิน 1,500 บาท ปอมีเงินน้อยกว่าเงิน 500 บาท

2. โจทย์ถามอะไร

รวมเงินและปอมีเงินรวมกันทั้งหมดกี่บาท

วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ เงินมีเงิน 1,500 บาท

ปอมีเงินน้อยกว่าเงิน 500 บาท

ปอมีเงิน $1,500 - 500 = 1,000$ บาท

รวมเงินและปอมีเงินรวมกัน $1,500 + 1,000 = 2,500$ บาท

ตอบ รวมเงินและปอมีเงินรวมกัน 2,500 บาท

ตรวจคำตอบ

$2,500 - 1,000 = 1,500$

$1,500 - 1,000 = 500$

พูน ปณ ภิโต ชีเว

2. แม่ขายส้ม 3 กิโลกรัม/ กิโลกรัมละ 35 บาท /แม่ขายเงาะได้เงิน 300 บาท รวมแม่ขายส้มและเงาะ
ได้เงินกี่บาท

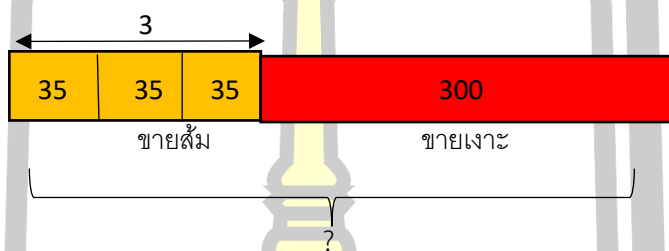
1. โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

แม่ขายส้ม 3 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 35 บาท แม่ขายเงาะได้เงิน 300 บาท

2. โจทย์ถามอะไร

รวมแม่ขายส้มและเงาะได้เงินกี่บาท

วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ แม่ขายส้ม	3	กิโลกรัม
กิโลกรัมละ	35	บาท
แม่ขายส้มได้เงิน	$3 \times 35 = 105$	บาท
แม่ขายเงาะได้เงิน	300	บาท
รวมแม่ขายส้มและเงาะได้เงิน	$105 + 300 = 405$	บาท

ตอบ รวมแม่ขายส้มและเงาะได้เงิน 405 บาท

ตรวจคำตอบ

$$405 - 300 = 105$$

$$105 \div 35 = 3$$

พูน ปณ จิโต ชีเว

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่ 13 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

เวลา 6 ชั่วโมง

เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวศิริพรรณ ศิลารักษ์

สอนวันที่/...../.....

มาตรฐานการเรียนรู้

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวนการดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.1 ป.3/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน ของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0

สาระสำคัญ

การเขียนประโยคสัญลักษณ์จากสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน โดยใช้วงเล็บนั้นเพื่อระบุความต้องการผลลัพธ์ในวงเล็บก่อนและการแก้โจทย์ปัญหาทำได้โดยอ่านทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา หาคำตอบ และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอนได้
2. สามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนได้
3. สามารถวาดบาร์โมเดลในการแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน ได้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ

การจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เตรียมแบ่งกลุ่มย่อย

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน 2 คน ได้มาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ 1

2. นักเรียนแต่ละคนเข้าร่วมกลุ่ม เพื่อแบ่งหน้าที่ และต้องทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนและมอบหมายงาน

3. ครูชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบ
4. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่พบในชีวิตประจำวันให้นักเรียนหาคำตอบ และบอกเหตุผล เพราะอะไรใช้วิธีหาคำตอบ
5. ครูนำโจทย์ปัญหาเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

ปามีเงิน 160 บาท ชื่อน้ำตาลไป 100 บาท ชื้อมะพร้าว 60 บาท ป่าเหลือเงินกี่บาท

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ครูซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (ปามีเงิน 160 บาท ชื่อน้ำตาลไป 100 บาท ชื้อมะพร้าว 60

บาท)

- โจทย์ถามหาอะไร (ป่าเหลือเงินกี่บาท)

- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของป่าได้หรือไม่ (ได้)

- ครูวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของป่าในการซื้อของให้นักเรียนดู พร้อมอธิบาย

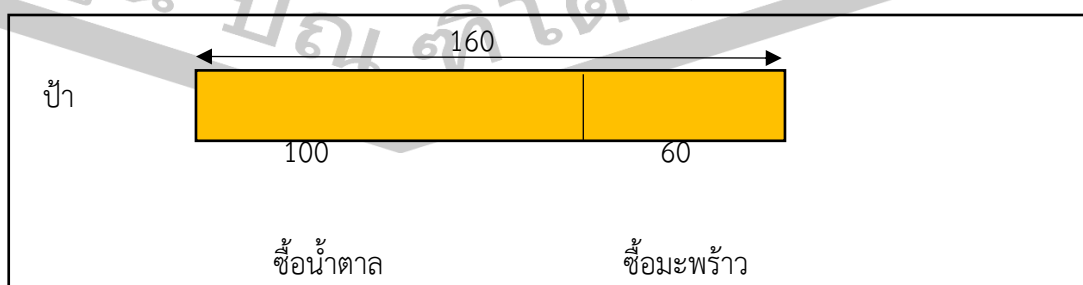
ขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1

เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสมของจำนวนเงิน พร้อมทั้งเขียนชื่อ

ข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ครูแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้า

แทนจำนวนเงิน นั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	ปามีเงิน	160	บาท
	ซื้อน้ำตาลไป	100	บาท
	ป่าซื้อน้ำตาลแล้วเหลือเงิน	$160 - 100 = 60$	บาท
	ซื้อมะพร้าว	60	บาท
	ป่าเหลือเงิน	$60 - 60 = 0$	บาท

ตอบ ป่าเหลือเงิน 0 บาท

ตรวจคำตอบ

ซื้อมะพร้าว + ซื้อน้ำตาลไป = ปามีเงิน

$$60 + 100 = 160$$

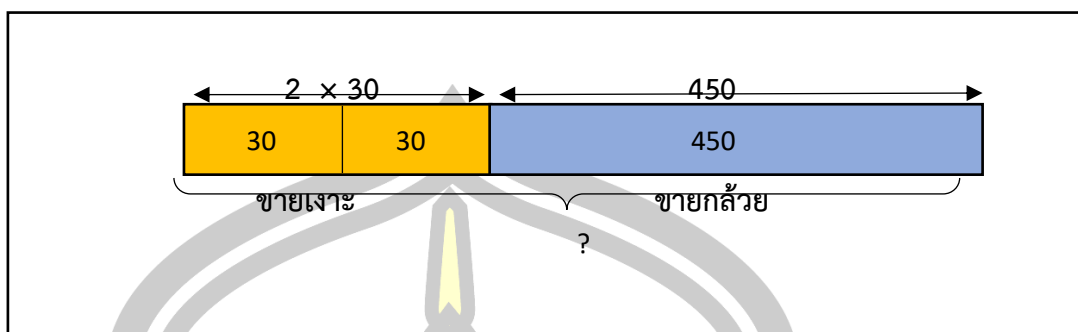
ครูนำโจทย์ปัญหาข้อ 2 แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

แม่ค้าขายเงาะ 2 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 30 บาท แม่ค้าขายกล้วยได้เงิน 450 บาท รวมแม่ค้าขายเงาะและกล้วยได้เงินกี่บาท

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ครูซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (แม่ค้าขายเงาะ 2 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 30 บาท แม่ค้าขายกล้วยได้เงิน 450 บาท)
- โจทย์ถามหาอะไร (รวมแม่ค้าขายเงาะและกล้วยได้เงินกี่บาท)
- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการขายเงาะและการขายกล้วยของแม่ค้าได้หรือไม่ (ได้)
- ครูวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการขายเงาะและการขายกล้วยของแม่ค้าให้นักเรียนดู

พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสม แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ครูแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการขายเงาะและการขายกล้วยของแม่ค้านั้นเรียกว่า “บาร์โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	แม่ค้าขายเงาะ	2	กิโลกรัม
	กิโลกรัมละ	30	บาท
	ขายเงาะได้เงิน	$2 \times 30 = 60$	บาท
	แม่ค้าขายกล้วยได้เงิน	450	บาท
	รวมแม่ค้าขายเงาะและกล้วยได้เงิน	$60 + 450 = 510$	บาท
ตอบ	รวมแม่ค้าขายเงาะและกล้วยได้เงิน	510	บาท

ตรวจคำตอบ

$$510 - 60 = 450$$

ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมกลุ่ม แสดงวิธีทำ และลงมือคำนวณ

ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 2 แต่ละกลุ่มร่วมกันช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่เข้าใจช้าหรือเข้าใจไม่ถูกต้องให้สามารถทำใบงานที่ 2 ให้สำเร็จได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน

ครูและนักเรียนแต่ละคนร่วมกันตรวจใบงานที่ 2

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ดังนี้ เรื่องราวหรือสถานการณ์ที่แสดงให้เห็นถึงการบวก การลบ การคูณ และการหาร สามารถเขียนแสดงด้วยประโยคสัญลักษณ์การบวกเป็นการสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหารได้ และการเปรียบเทียบหาส่วนต่างๆ

สื่อการเรียนรู้

1. โจทย์สถานการณ์การบวก ลบ การคูณ และการหาร
2. ใบงานที่ 2 สถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (2)

การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน (0)	ผ่าน (1)	ดี (2)	ดีเยี่ยม (3)
4.1.1 ตั้งใจเรียน	ไม่ตั้งใจเรียน	ตั้งใจเรียน เอาใจ	ตั้งใจเรียน เอาใจ	ตั้งใจเรียน เอาใจ
4.1.2 เอาใจใส่		ใส่ และมีความ	ใส่ และมีความ	ใส่และมีความ
และมีความเพียรพยายาม		เพียร-พยายาม	เพียร-พยายามใน	เพียร-พยายามใน
ในการเรียนรู้		ในการเรียนรู้	การเรียนรู้เข้าร่วม	การเรียนรู้ เข้า
4.1.3 สนใจเข้าร่วม		เข้าร่วมกิจกรรม	กิจกรรม	ร่วมกิจกรรมการ
กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ		การเรียนรู้ต่าง ๆ	การเรียนรู้ต่าง ๆ	เรียนรู้ต่าง ๆ เป็น
		บางครั้ง	บ่อยครั้ง	ประจำ

ประเมินผลตามสภาพจริง

การประเมินใบงานนี้ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
1. ความเข้าใจปัญหา	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียน สิ่งที่โจทย์ กำหนดให้ และสิ่งที่ โจทย์ต้องการ ทราบ ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับ โจทย์ ปัญหาครบทุก รายการ	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียนสิ่ง ที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่ง ที่โจทย์ต้องการทราบได้ ถูกต้องบางส่วน หรือ ไม่ ครบถ้วนทุกประเด็น	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียน สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบได้ถูกต้องน้อย มาก
2. วางแผนแก้ปัญห	วาดบาร์โมเดลได้ ถูกต้อง ระบุตัวเลข แทน จำนวน และสิ่งที่ เกี่ยวข้องได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	วาดบาร์โมเดลได้ถูกต้อง ระบุตัวเลขแทนจำนวน และสิ่งที่เกี่ยวข้องไม่ ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์	วาดบาร์โมเดลไม่ ถูกต้อง แต่พยายามวาด และระบุตัวเลขแทน จำนวนและสิ่งที่ เกี่ยวข้องไม่ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
3. ดำเนินการแก้ปัญหา	แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน ได้คำตอบที่สมบูรณ์	แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ เช่น แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน ทำให้ได้คำตอบไม่ถูกต้อง	แสดงวิธีการแก้ปัญหาไม่เหมาะสม ไม่สอดคล้องกับปัญหา แต่พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ไม่เหมาะสม หรือไม่สอดคล้อง หรือมีสิ่งกีดขวางความพยายามในการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบการแก้ปัญหา	ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ เช่น ตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน	ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้องน้อยมาก



ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

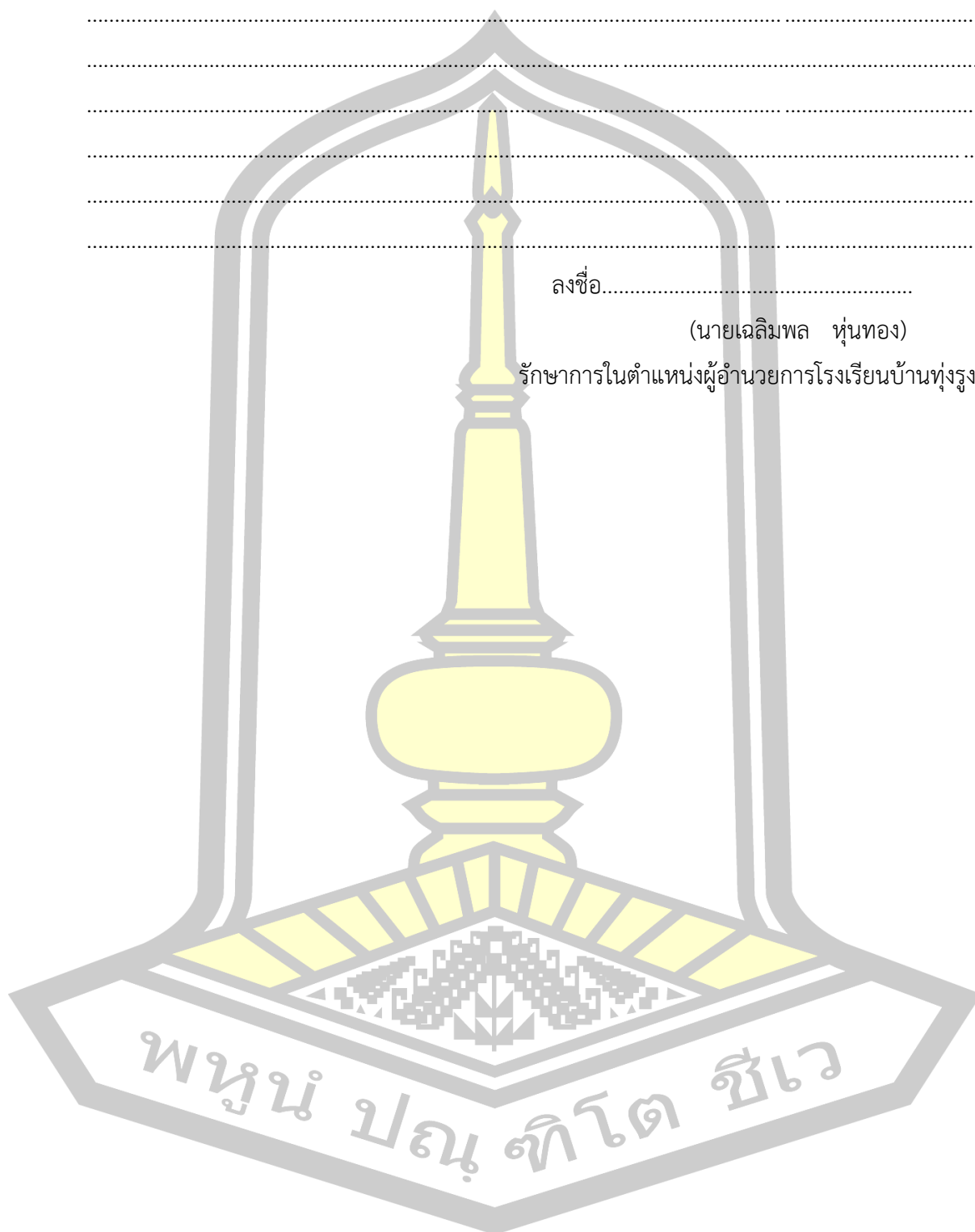
.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายเฉลิมพล หุ่นทอง)

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านทุ่งสูง



บันทึกหลังการสอน

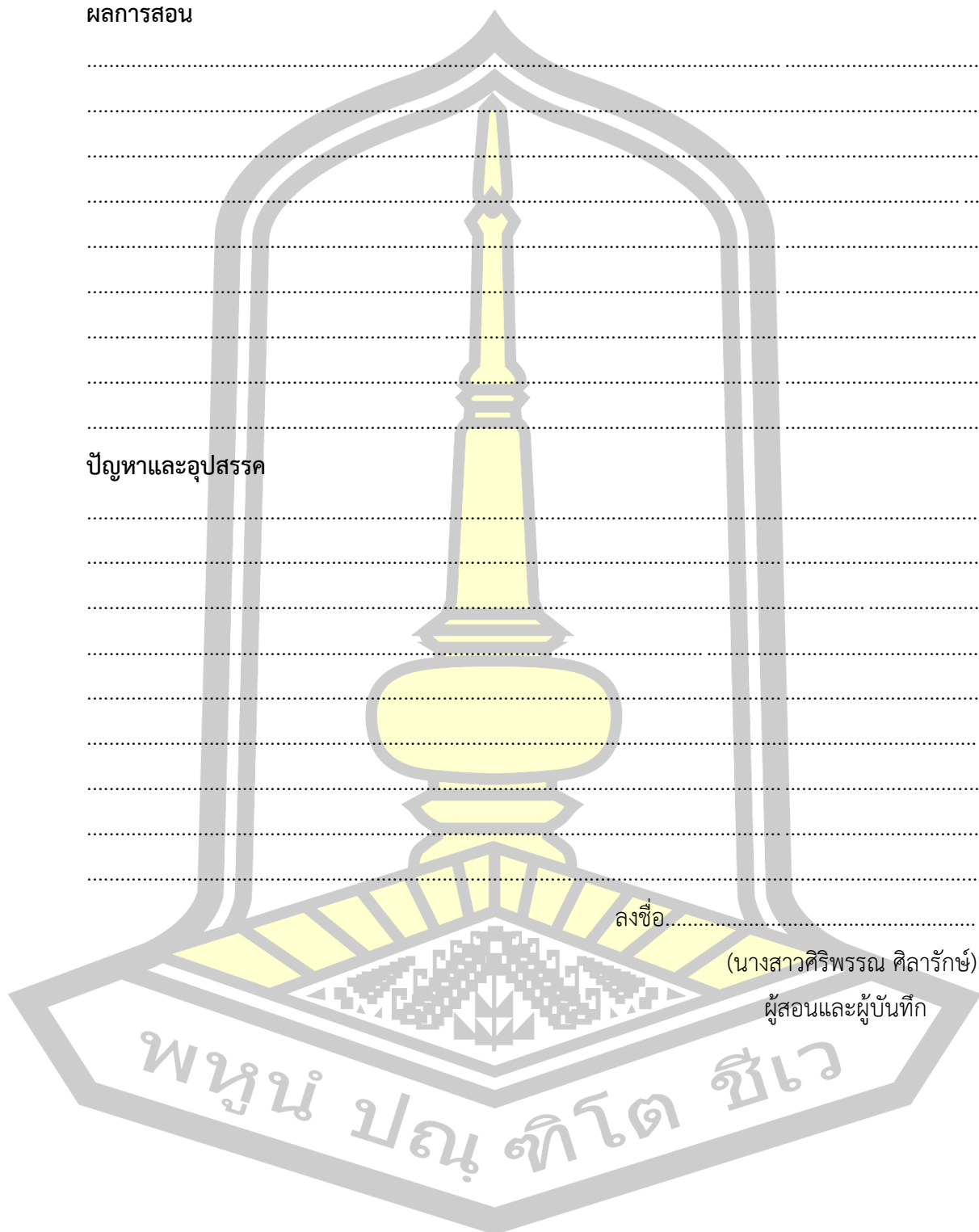
ผลการสอน

ปัญหาและอุปสรรค

ลงชื่อ.....

(นางสาวศิริพรรณ ศีลารักษ์)

ผู้สอนและผู้บันทึก



ใบงานที่ 2

เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (2)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง: จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยวิธีการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) และหา

คำตอบให้ถูกต้อง

1. พ้ามี่เงิน 1,500 บาท ซื้อเสื้อราคา 500 บาท ซื้อกระโปรงราคา 390 บาท พ้ามี่จะเหลือเงินกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

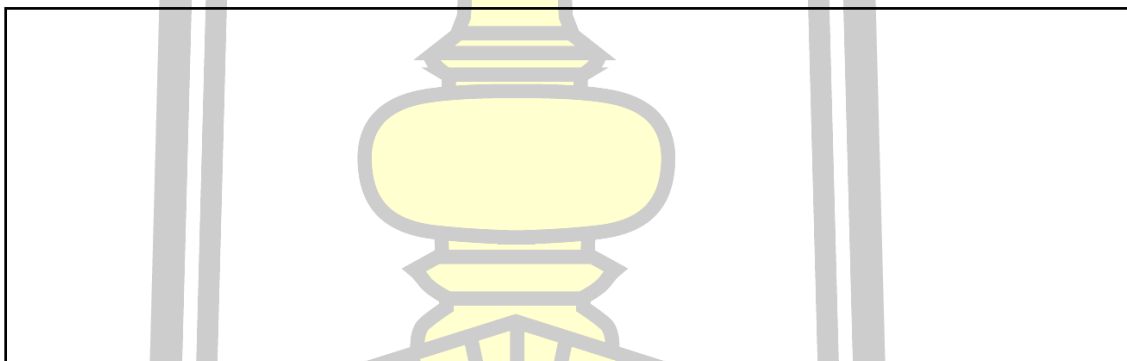
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

4. ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

2. พ่อขายเงาะ 3 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 35 บาท พ่อขายมะขามได้เงิน 300 บาท รวมพ่อขายเงาะและมะขามได้เงินกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

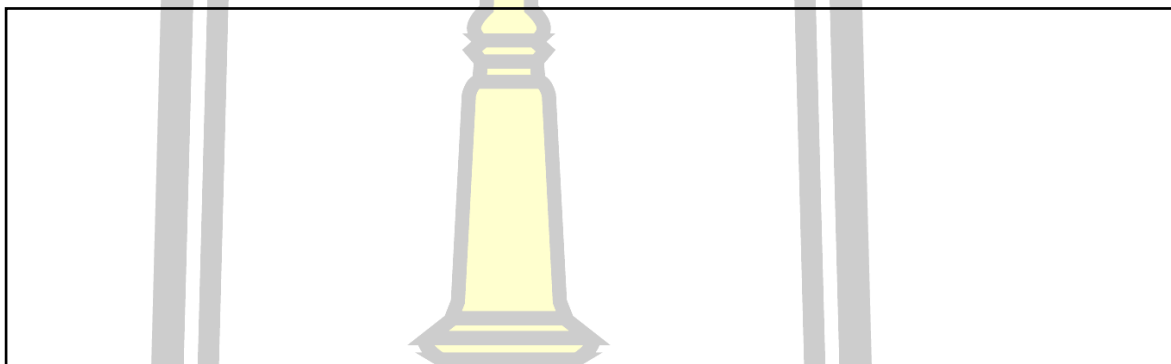
.....

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 2

เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (2)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง: จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยวิธีการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) และหาคำตอบให้ถูกต้อง

1. ฟ้ามี่เงิน 1,500 บาท ซื้อเสื้อราคา 500 บาท ซื้อกระโปรงราคา 390 บาท ฟ้ามี่จะเหลือเงินกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

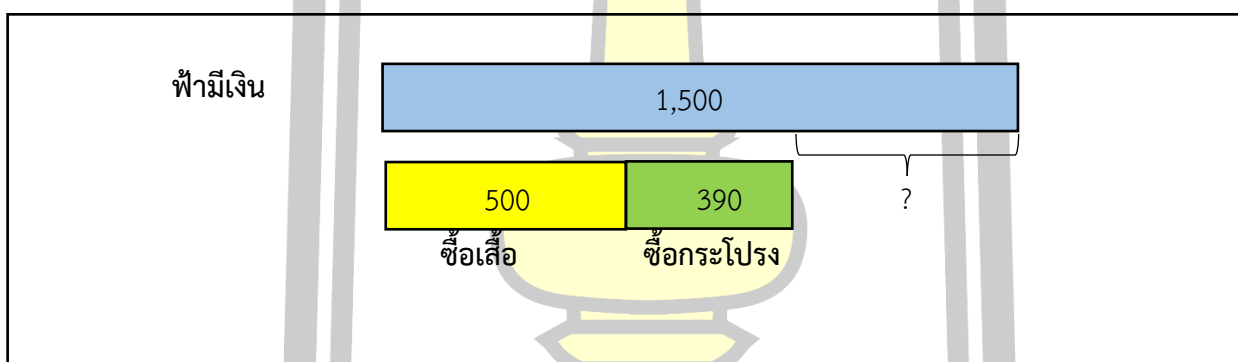
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

ฟ้ามี่เงิน 1,500 บาท ซื้อเสื้อราคา 500 บาท ซื้อกระโปรงราคา 390 บาท

โจทย์ถามอะไร

ฟ้ามี่จะเหลือเงินกี่บาท

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ ซื้อเสื้อราคา 500 บาท

ซื้อกระโปรงราคา 390 บาท

รวมราคาเสื้อและกระโปรง $500 + 390 = 890$ บาท

ฟ้ามี่เงิน 1,500 บาท

ฟ้ามี่จะเหลือเงิน $1,500 - 890 = 610$ บาท

ตอบ ฟ้ามี่จะเหลือเงิน 610 บาท

4. ตรวจสอบคำตอบ

$$610 + 890 = 1,500$$

2. พ่อขายเงาะ 3 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 35 บาท พ่อขายมะขามได้เงิน 300 บาท รวมพ่อขายเงาะและมะขามได้เงินกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

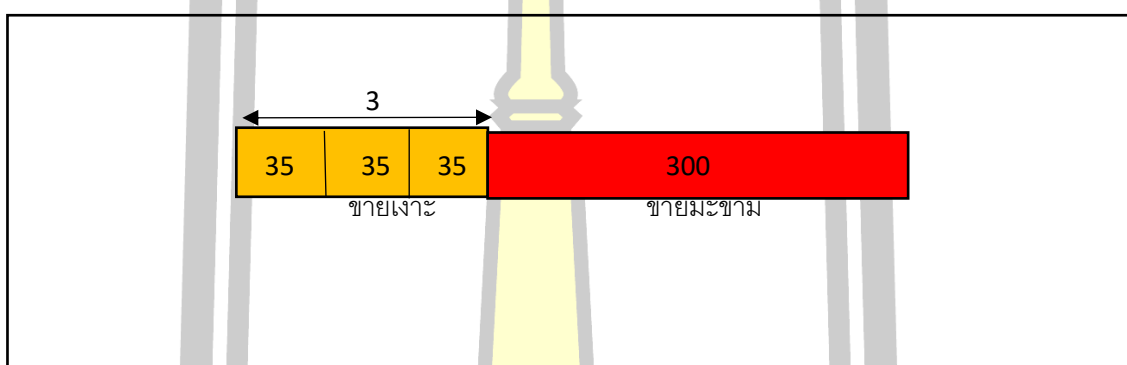
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

พ่อขายเงาะ 3 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 35 บาท พ่อขายมะขามได้เงิน 300 บาท

โจทย์ถามอะไร

รวมพ่อขายเงาะและมะขามได้เงินกี่บาท

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ	พ่อขายเงาะ	3	กิโลกรัม
	กิโลกรัมละ	35	บาท
	พ่อขายเงาะได้เงิน	$3 \times 35 = 105$	บาท
	พ่อขายมะขามได้เงิน	300	บาท
	รวมพ่อขายเงาะและมะขามได้เงิน	$105 + 300 = 405$	บาท
<u>ตอบ</u>	รวมพ่อขายเงาะและมะขามได้เงิน	405	บาท

4. ตรวจสอบคำตอบ

$$405 - 300 = 105$$

$$105 \div 35 = 3$$

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่ 13 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

เวลา 6 ชั่วโมง

เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (3)

เวลา 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวศิริพรรณ ศิลารักษ์

สอนวันที่/...../.....

มาตรฐานการเรียนรู้

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวนการดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.1 ป.3/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน ของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0

สาระสำคัญ

การเขียนประโยคสัญลักษณ์จากสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน โดยใช้วงเล็บนั้นเพื่อระบุว่าต้องหาคำตอบในวงเล็บก่อนและการแก้โจทย์ปัญหาทำได้โดยอ่านทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา หาคำตอบ และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอนได้
2. สามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนได้
3. สามารถวาดบาร์โมเดลในการแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน ได้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ

การจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เตรียมแบ่งกลุ่มย่อย

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน 2 คน ได้มาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ 1

2. นักเรียนแต่ละคนเข้าร่วมกลุ่ม เพื่อแบ่งหน้าที่ และต้องทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนและมอบหมายงาน

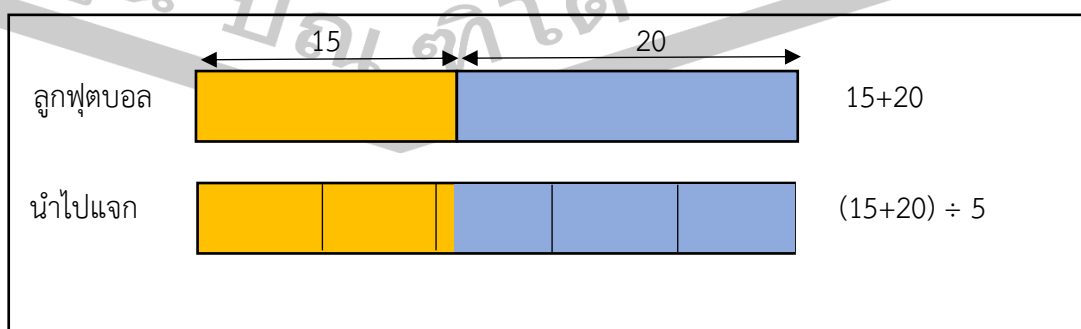
3. ครูชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบ
4. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่พบในชีวิตประจำวันให้นักเรียนหาคำตอบ และบอกเหตุผล เพราะอะไรใช้วิธีหาคำตอบ
5. ครูนำโจทย์ปัญหาเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

ครูมีฟุตบอล 15 ลูก ซื้อมาเพิ่มอีก 20 ลูก นำไปแจก 5 โรงเรียน โรงเรียนละเท่า ๆ กัน จะได้โรงเรียนละกี่ลูก

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ครูซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (ครูมีฟุตบอล 15 ลูก ซื้อมาเพิ่มอีก 20 ลูก นำไปแจก 5 โรงเรียน โรงเรียนละเท่า ๆ กัน)
- โจทย์ถามหาอะไร (จะได้โรงเรียนละกี่ลูก)
- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนลูกฟุตบอลได้หรือไม่ (ได้)
- ครูวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนลูกฟุตบอลให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วนความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสมของจำนวนลูกฟุตบอล แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ครูแนะนำให้นักเรียนทราบว่ารูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนลูกฟุตบอล นั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	ครูมีฟุตบอล	15	ลูก
	ซื้อเพิ่มอีก	20	ลูก
	รวมมีฟุตบอล	$15 + 20 = 35$	ลูก
	นำไปแจก	5	โรงเรียน
	จะได้โรงเรียนละ	$35 \div 5 = 7$	ลูก
<u>ตอบ</u>	จะได้โรงเรียนละ	7	ลูก

ตรวจคำตอบ

$$7 \times 5 = 35$$

$$35 - 20 = 15$$

ครูนำโจทย์ปัญหาข้อ 2 แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

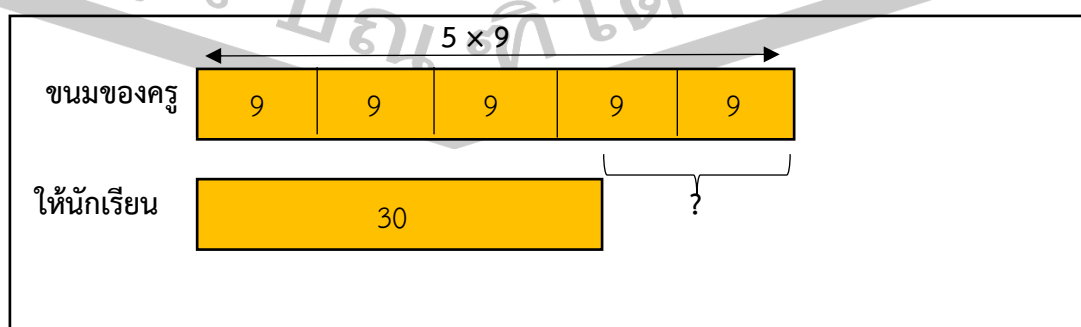
ครูมีขนม 5 กล่อง กล่องละ 9 ชิ้น ให้นักเรียน 30 ชิ้น ครูจะเหลือขนมกี่ชิ้น

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ครูซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (ครูมีขนม 5 กล่อง กล่องละ 9 ชิ้น ให้นักเรียน 30 ชิ้น)
- โจทย์ถามหาอะไร (ครูจะเหลือขนมกี่ชิ้น)
- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนขนมของครูได้หรือไม่ (ได้)

- ครูวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนขนมของครูให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสม แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ครูแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนขนมของครูนั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	ครูมีขนม	5	กล่อง
	กล่องละ	9	ชิ้น
	ครูมีขนมทั้งหมด	$5 \times 9 = 45$	ชิ้น
	ให้นักเรียน	30	ชิ้น
	ครูจะเหลือขนม	$45 - 30 = 15$	ชิ้น
<u>ตอบ</u>	ครูจะเหลือขนม	15	ชิ้น

ตรวจคำตอบ

$$15 + 30 = 45$$

$$45 \div 9 = 5$$

ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมกลุ่ม แสดงวิธีทำ และลงมือคำนวณ

ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 3 แต่ละกลุ่มร่วมกันช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่เข้าใจช้าหรือเข้าใจไม่ถูกต้องให้สามารถทำใบงานที่ 3 ให้สำเร็จได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน

ครูและนักเรียนแต่ละคนร่วมกันตรวจใบงานที่ 3

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ดังนี้ เรื่องราวหรือสถานการณ์ที่แสดงให้เห็นถึงการบวก การลบ การคูณ และการหาร สามารถเขียนแสดงด้วยประโยคสัญลักษณ์การบวกเป็นการสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหารได้ และการเปรียบเทียบหาส่วนต่างๆ

สื่อการเรียนรู้

1. โจทย์สถานการณ์การบวก ลบ การคูณ และการหาร
2. ใบงานที่ 3 สถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (3)

การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน (0)	ผ่าน (1)	ดี (2)	ดีเยี่ยม (3)
4.1.1 ตั้งใจเรียน	ไม่ตั้งใจเรียน	ตั้งใจเรียน เอาใจ	ตั้งใจเรียน เอาใจ	ตั้งใจเรียน เอาใจ
4.1.2 เอาใจใส่		ใส่ และมีความ	ใส่ และมีความ	ใส่และมีความ
และมีความเพียรพยายาม		เพียร-พยายาม	เพียร-พยายามใน	เพียร-พยายามใน
ในการเรียนรู้		ในการเรียนรู้	การเรียนรู้เข้าร่วม	การเรียนรู้ เข้า
4.1.3 สนใจเข้าร่วม		เข้าร่วมกิจกรรม	กิจกรรม	ร่วมกิจกรรมการ
กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ		การเรียนรู้ต่าง ๆ	การเรียนรู้ต่าง ๆ	เรียนรู้ต่าง ๆ เป็น
		บางครั้ง	บ่อยครั้ง	ประจำ

ประเมินผลตามสภาพจริง

การประเมินใบงานนี้ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
1. ความเข้าใจปัญหา	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียน สิ่งที่โจทย์ กำหนดให้ และสิ่งที่ โจทย์ต้องการ ทราบ ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับ โจทย์ ปัญหาครบทุก รายการ	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียน สิ่ง ที่โจทย์กำหนดให้ และ สิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบได้ถูกต้อง บางส่วน หรือ ไม่ ครบถ้วนทุกประเด็น	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียน สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบได้ถูกต้องน้อย มาก
2. วางแผนแก้ปัญห	วาดบาร์โมเดลได้ ถูกต้อง ระบุตัวเลข แทน จำนวน และสิ่งที่ เกี่ยวข้องได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	วาดบาร์โมเดลได้ ถูกต้อง ระบุตัวเลขแทนจำนวน และสิ่งที่เกี่ยวข้องไม่ ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์	วาดบาร์โมเดลไม่ ถูกต้อง แต่พยายามวาด และระบุตัวเลขแทน จำนวนและสิ่งที่ เกี่ยวข้องไม่ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
3. ดำเนินการแก้ปัญหา	แสดงวิธีการแก้ปัญหา ได้ถูกต้องชัดเจน ได้ คำตอบที่สมบูรณ์	แสดงวิธีการแก้ปัญหา ได้ ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ เช่น แสดงวิธีการ แก้ปัญหาได้ถูกต้อง บางส่วน ทำให้ได้ คำตอบ ไม่ถูกต้อง	แสดงวิธีการแก้ปัญหา ไม่เหมาะสม ไม่ สอดคล้องกับปัญหา แต่พยายามแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่ไม่ เหมาะสม หรือไม่ สอดคล้อง หรือมีสิ่ง บ่งชี้ถึงความพยายาม ใน การแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบการ แก้ปัญหา	ตรวจสอบความ สมเหตุสมผลของ คำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	ตรวจสอบความ สมเหตุสมผลของ คำตอบ ได้ถูกต้อง แต่ไม่ สมบูรณ์ เช่น ตรวจสอบคำตอบได้ ถูกต้องบางส่วน	ตรวจสอบความ สมเหตุสมผลของ คำตอบได้ถูกต้องน้อย มาก



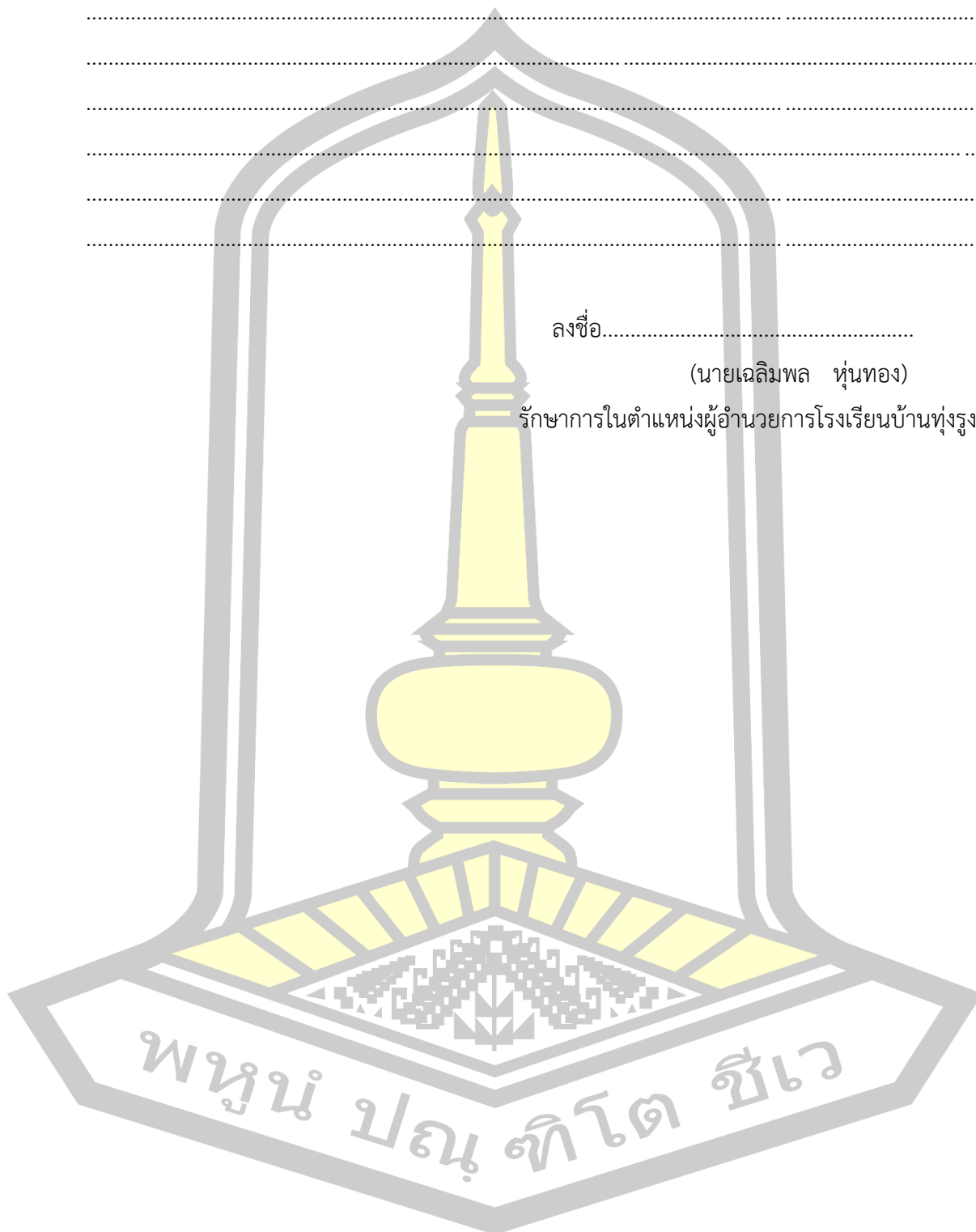
ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

A decorative graphic at the bottom of the page, featuring a stylized archway or doorway. The arch is composed of two main curved lines, one on each side, meeting at a central point. The interior of the arch is filled with a light yellow color. The arch is outlined in a dark grey or black color. The overall design is simple and modern.

ลงชื่อ.....

(นายเฉลิมพล หุ่นทอง)

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านทุ่งสูง



บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

ปัญหาและอุปสรรค

ลงชื่อ.....

(นางสาวศิริพรรณ ศีลารักษ์)

ผู้สอนและuebบันทึก

พหุบัน ปณ จิตโต ชีโว

ใบงานที่ 3

เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (3)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง: จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยวิธีการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) และหาคำตอบให้ถูกต้อง

1. พ่อซื้อมะนาวมา 850 ผล นำมาจัดเป็นกอง กองละ 5 ผล แล้วขายไป กองละ 15 บาท พ่อจะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

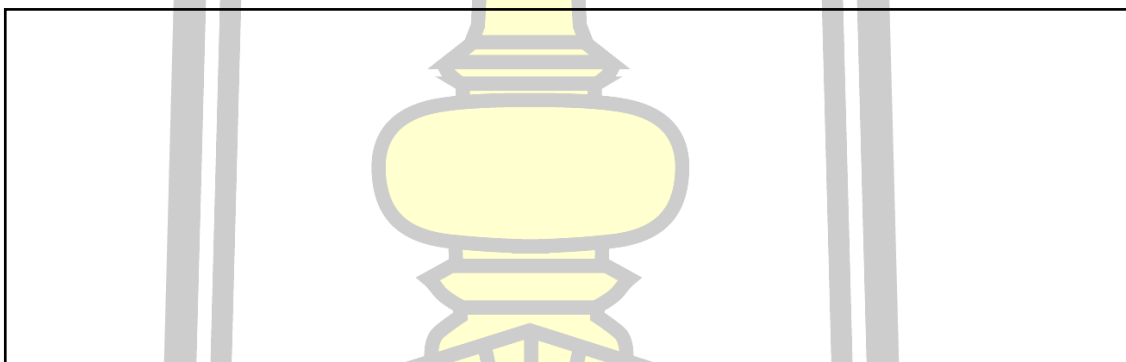
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

4. ตรวจสอบคำตอบ

.....

2. พ่อได้รับเงิน 80,000 บาท นำเงินไปซ่อมหลังคาบ้าน 15,000 บาท ซื้อตู้เย็นราคา 9,500 บาท พ่อเหลือเงินกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

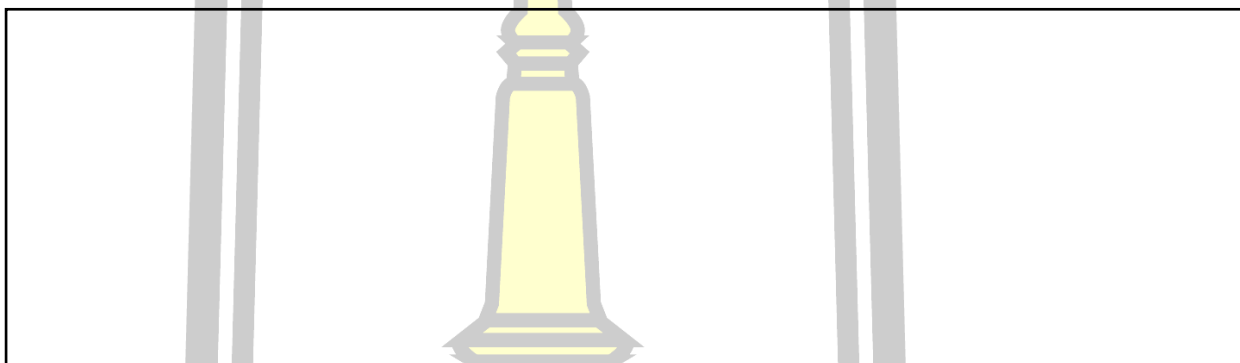
.....

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

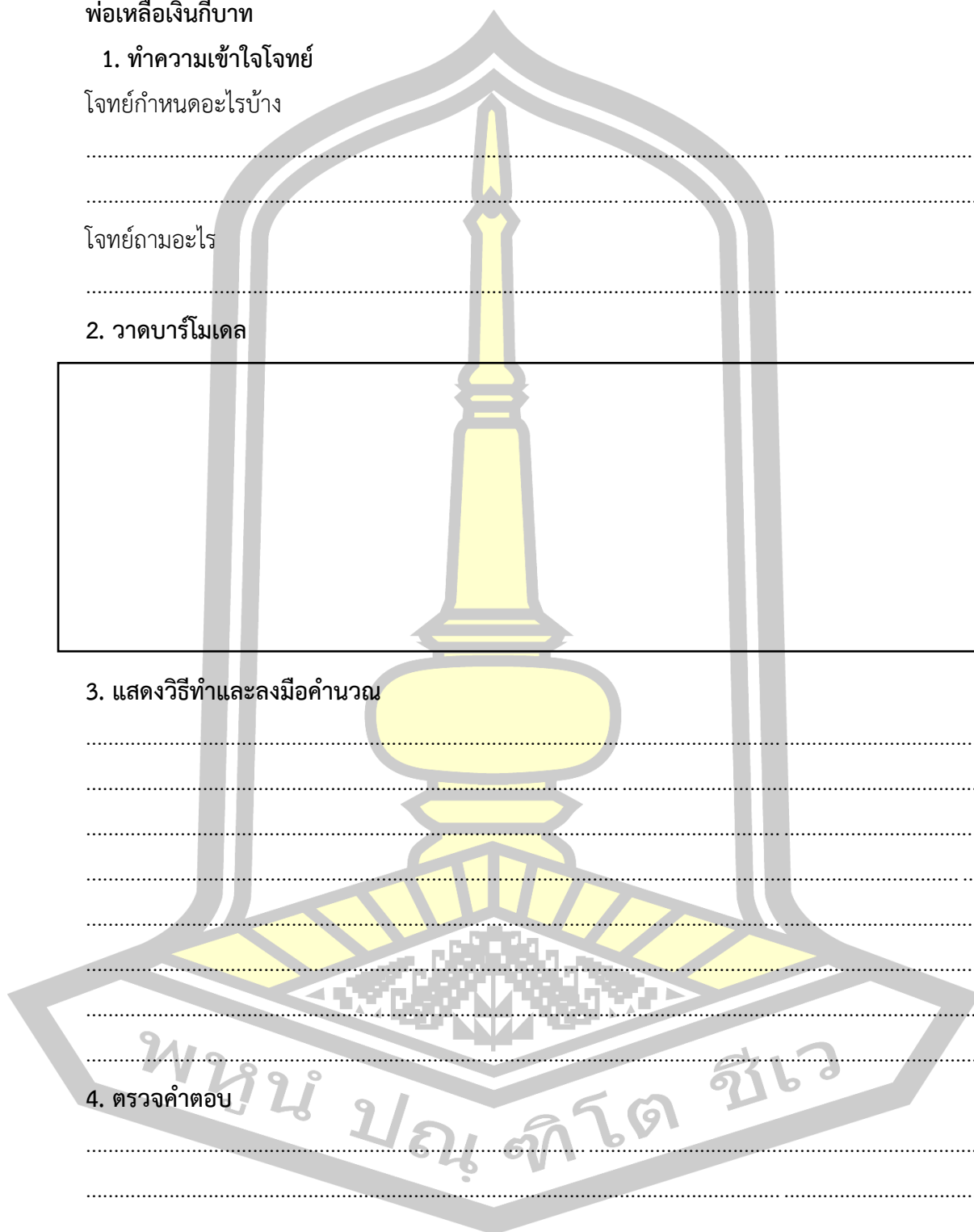
4. ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....



เฉลยใบงานที่ 3

เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (3)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง: จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยวิธีการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) และหาคำตอบให้ถูกต้อง

1. พ่อซื้อมะนาวมา 850 ผล นำมาจัดเป็นกอง กองละ 5 ผล แล้วขายไป กองละ 15 บาท พ่อจะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

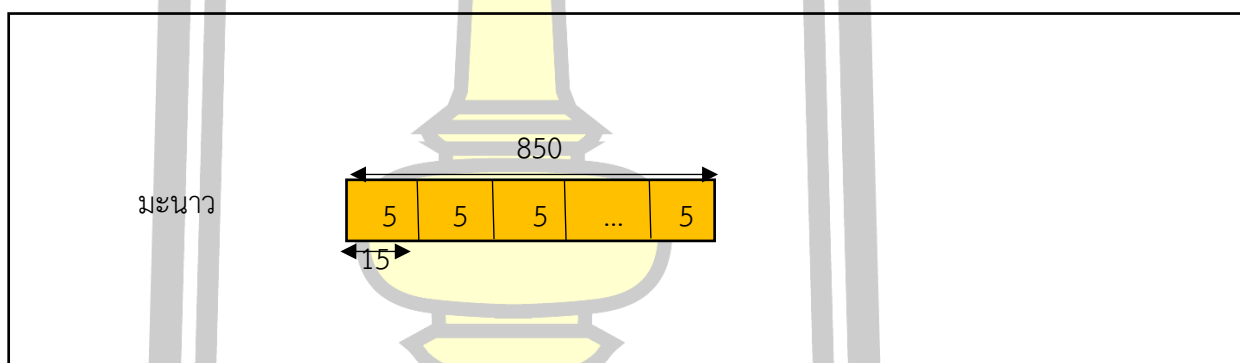
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

พ่อซื้อมะนาวมา 850 ผล นำมาจัดเป็นกอง กองละ 5 ผล แล้วขายไป กองละ 15 บาท

โจทย์ถามอะไร

พ่อจะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ	พ่อซื้อมะนาว	850	ผล
	นำมาจัดเป็นกอง กองละ	5	ผล
	จัดได้	$850 \div 5 = 170$	กอง
	แล้วขายไป กองละ	15	บาท
	พ่อจะได้เงินทั้งหมด	$170 \times 15 = 2,550$	บาท
<u>ตอบ</u>	พ่อจะได้เงินทั้งหมด	2,550	บาท

4. ตรวจสอบคำตอบ

$$2,550 \div 15 = 170$$

$$170 \times 5 = 850$$

2. พ่อได้รับเงิน 80,000 บาท นำเงินไปซ่อมหลังคาบ้าน 15,000 บาท ซื้อตุ๋นราคา 9,500 บาท
พ่อเหลือเงินกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

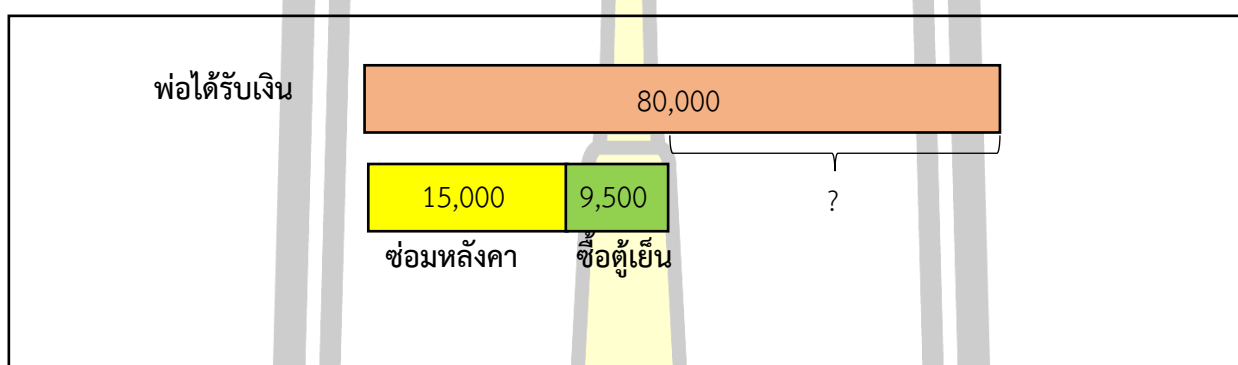
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

พ่อได้รับเงิน 80,000 บาท นำเงินไปซ่อมหลังคาบ้าน 15,000 บาท ซื้อตุ๋นราคา 9,500 บาท

โจทย์ถามอะไร

พ่อเหลือเงินกี่บาท

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ	นำเงินไปซ่อมหลังคาบ้าน	15,000	บาท
	ซื้อตุ๋นราคา	9,500	บาท
รวม	$15,000 + 9,500 =$	24,500	บาท
	พ่อได้รับเงิน	80,000	บาท
	พ่อเหลือเงิน	$80,000 - 24,500 =$	55,500 บาท

ตอบ พ่อเหลือเงิน 55,500 บาท

4. ตรวจสอบคำตอบ

$$55,500 + 24,500 = 80,000$$

$$24,500 - 9,500 = 15,000$$

พ่อบุญ พิโต ชีเว

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่ 13 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

เวลา 6 ชั่วโมง

เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (1)

เวลา 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวศิริพรรณ ศิลารักษ์

สอนวันที่/...../.....

มาตรฐานการเรียนรู้

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวนการดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.1 ป.3/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน ของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0

สาระสำคัญ

การเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอนโดยใช้วงเล็บนั้นเพื่อระบุว่าต้องหาคำตอบในวงเล็บก่อนและการแก้โจทย์ปัญหาทำได้โดยอ่านทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา หาคำตอบ และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอนได้
2. สามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนได้
3. สามารถวาดบาร์โมเดลในการแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน ได้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ

การจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เตรียมแบ่งกลุ่มย่อย

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน 2 คน ได้มาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ 1

2. นักเรียนแต่ละคนเข้าร่วมกลุ่ม เพื่อแบ่งหน้าที่ และต้องทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนและมอบหมายงาน

3. ครูชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบ
4. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่พบในชีวิตประจำวันให้นักเรียนหาคำตอบ และบอกเหตุผล เพราะอะไรใช้วิธีหาคำตอบ
5. ครูนำโจทย์ปัญหาเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

แม่ค้าขายไข่ไก่ได้ 589 กล่อง กล่องละ 4 ฟอง ขายไข่เป็ดได้ 3,560 ฟอง แม่ค้าขายไข่ได้ทั้งหมดกี่ฟอง

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ครูซักถามนักเรียนดังนี้

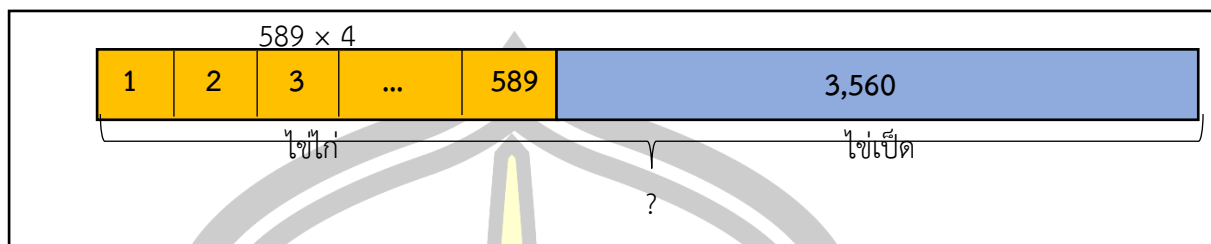
- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (แม่ค้าขายไข่ไก่ได้ 589 กล่อง กล่องละ 4 ฟอง ขายไข่เป็ดได้ 3,560 ฟอง)

- โจทย์ถามหาอะไร (แม่ค้าขายไข่ได้ทั้งหมดกี่ฟอง)

- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนไข่ที่ขายได้ได้หรือไม่ (ได้)

- ครูวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนไข่ให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วนความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสมของจำนวนเงิน แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ครูแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนไข่ นั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	แม่ค้าขายไข่ไก่ได้	589	กล่อง
	กล่องละ	4	ฟอง
	รวมขายไข่ไก่	$589 \times 4 = 2,356$	ฟอง
	ขายไข่เป็ดได้	3,560	ฟอง
	แม่ค้าขายไข่ได้ทั้งหมด	$2,356 + 3,560 = 5,916$	ฟอง

ตอบ แม่ค้าขายไข่ได้ทั้งหมด 5,916 ฟอง

ตรวจคำตอบ

$$5,916 - 3,560 = 2,356$$

$$2,356 \div 4 = 589$$

ครูนำโจทย์ปัญหาข้อ 2 แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

พลอยใสซื้อหนังสือ 7 เล่ม ราคาเล่มละ 250 บาท ให้เงินไป 2,000 บาท พลอยใสจะได้รับเงินทอนกี่บาท

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ครูซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (พลอยใสซื้อหนังสือ 7 เล่ม ราคาเล่มละ 250 บาท ให้เงินไป 2,000 บาท)
- โจทย์ถามหาอะไร (พลอยใสจะได้รับเงินทอนกี่บาท)
- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการซื้อหนังสือของพลอยใสได้หรือไม่ (ได้)
- ครูวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการซื้อหนังสือของพลอยใสให้นักเรียนดู พร้อมอธิบาย

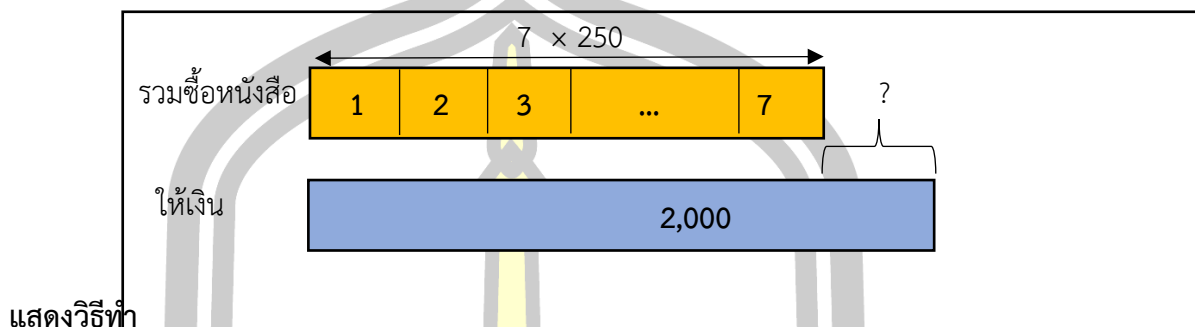
ขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1

เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสม แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน

พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ครูแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาด

แท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนการซื้อหนังสือของพลอยใส่นั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	พลอยใสซื้อหนังสือ	7	เล่ม
	ราคาเล่มละ	250	บาท
	รวมซื้อหนังสือ	$7 \times 250 = 1,750$	บาท
	ให้เงินไป	2,000	บาท
	พลอยใสจะได้รับเงินทอน	$2,000 - 1,750 = 250$	บาท

ตอบ พลอยใสจะได้รับเงินทอน 250 บาท

ตรวจคำตอบ

$$250 + 1,750 = 2,000$$

$$1,750 \div 7 = 250$$

ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมกลุ่ม แสดงวิธีทำ และลงมือคำนวณ

ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 4 แต่ละกลุ่มร่วมกันช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่เข้าใจช้าหรือเข้าใจไม่ถูกต้องให้สามารถทำใบงานที่ 4 ให้สำเร็จได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน

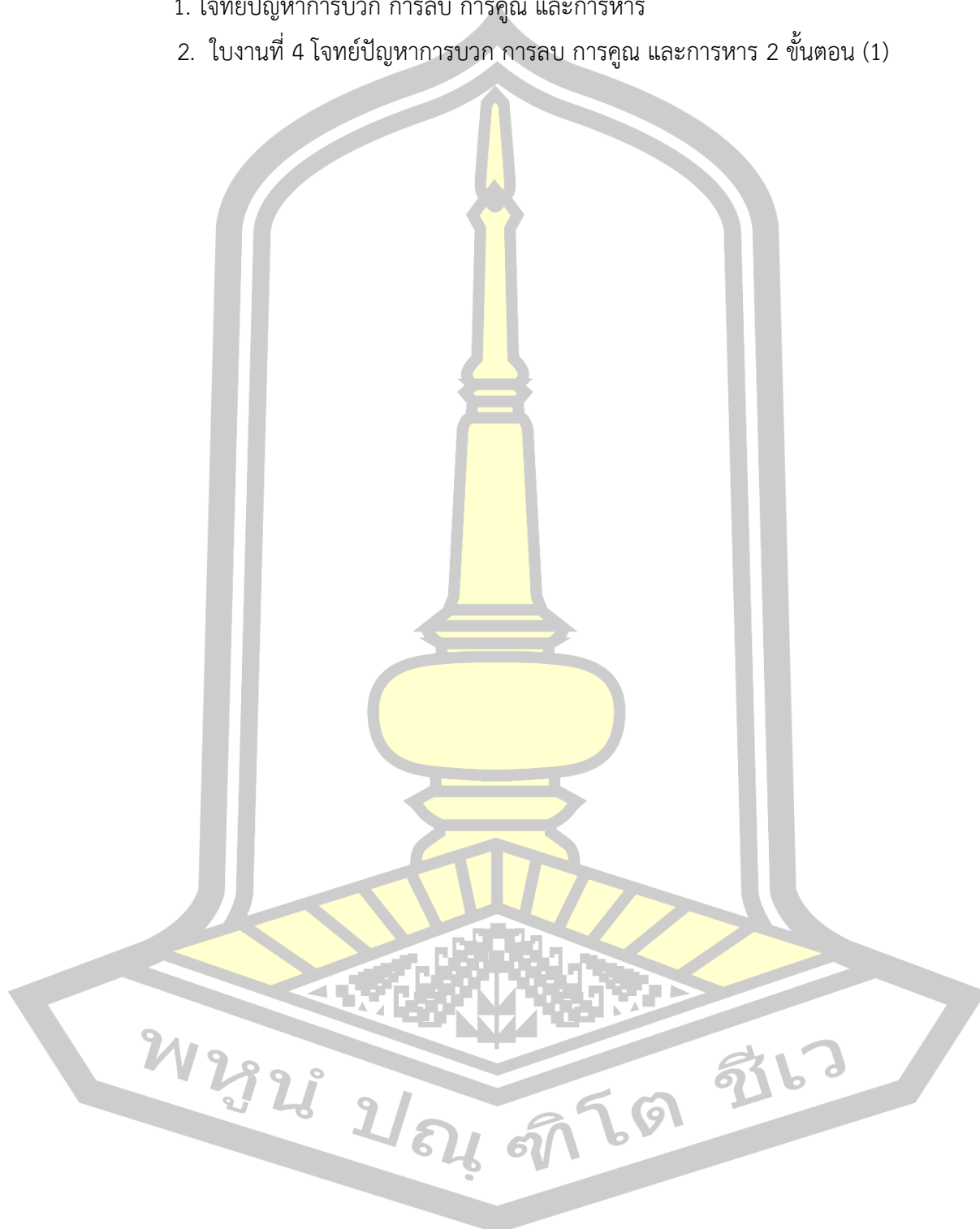
ครูและนักเรียนแต่ละคนร่วมกันตรวจใบงานที่ 4

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ดังนี้ การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร 2 ขั้นตอน ทำได้โดยการอ่านทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหาวาดบาร์โมเดลช่วยในการหาคำตอบ การแสดงวิธีทำและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบโดยใช้วงเล็บเพื่อระบุว่า จะหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ หรือผลหารของสองจำนวนใดก่อน

สื่อการเรียนรู้

1. โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร
2. ใบงานที่ 4 โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (1)



การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน (0)	ผ่าน (1)	ดี (2)	ดีเยี่ยม (3)
4.1.1 ตั้งใจเรียน	ไม่ตั้งใจเรียน	ตั้งใจเรียน เอาใจ	ตั้งใจเรียน เอาใจ	ตั้งใจเรียน เอาใจ
4.1.2 เอาใจใส่		ใส่ และมีความ	ใส่ และมีความ	ใส่และมีความ
และมีความเพียรพยายาม		เพียร-พยายาม	เพียร-พยายามใน	เพียร-พยายามใน
ในการเรียนรู้		ในการเรียนรู้	การเรียนรู้เข้าร่วม	การเรียนรู้ เข้า
4.1.3 สนใจเข้าร่วม		เข้าร่วมกิจกรรม	กิจกรรม	ร่วมกิจกรรมการ
กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ		การเรียนรู้ต่าง ๆ	การเรียนรู้ต่าง ๆ	เรียนรู้ต่าง ๆ เป็น
		บางครั้ง	บ่อยครั้ง	ประจำ

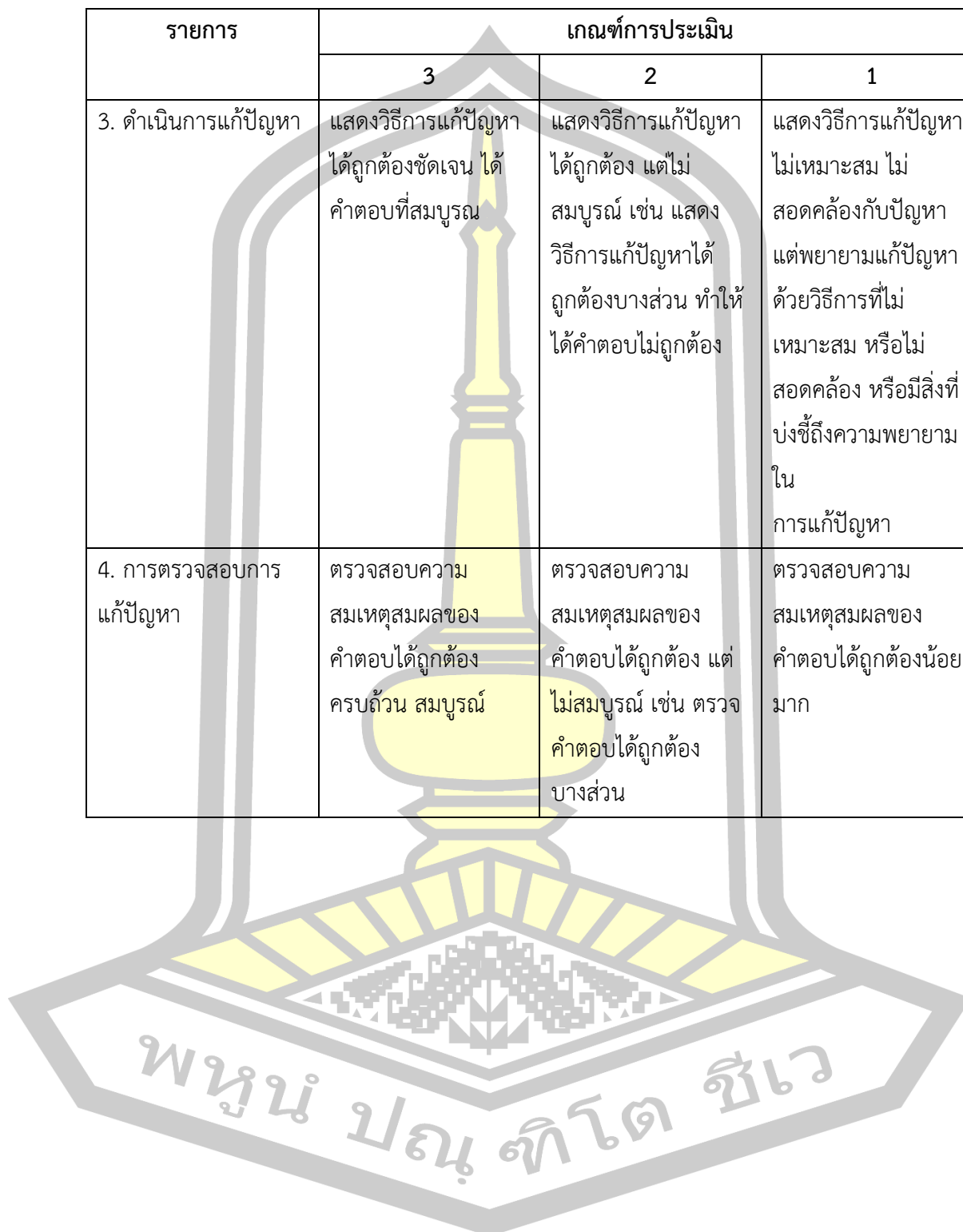
ประเมินผลตามสภาพจริง

การประเมินใบงานนี้ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
1. ความเข้าใจปัญหา	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียน สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบ ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้อง กับ โจทย์ปัญหาครบ ทุก รายการ	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียน สิ่ง ที่โจทย์กำหนดให้ และ สิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบได้ถูกต้อง บางส่วน หรือ ไม่ ครบถ้วนทุกประเด็น	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียน สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบได้ถูกต้องน้อย มาก
2. วางแผนแก้ปัญห	วาดบาร์โมเดลได้ ถูกต้อง ระบุตัวเลข แทน จำนวน และสิ่งที่ เกี่ยวข้องได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	วาดบาร์โมเดลได้ ถูกต้อง ระบุตัวเลขแทน จำนวน และสิ่งที่เกี่ยวข้องไม่ ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์	วาดบาร์โมเดลไม่ ถูกต้อง แต่พยายาม วาด และระบุตัวเลขแทน จำนวนและสิ่งที่ เกี่ยวข้องไม่ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
3. ดำเนินการแก้ปัญหา	แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน ได้คำตอบที่สมบูรณ์	แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ เช่น แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน ทำให้ได้คำตอบไม่ถูกต้อง	แสดงวิธีการแก้ปัญหาไม่เหมาะสม ไม่สอดคล้องกับปัญหา แต่พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ไม่เหมาะสม หรือไม่สอดคล้อง หรือมีสิ่งที่บ่งชี้ถึงความพยายามในการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบการแก้ปัญหา	ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ เช่น ตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน	ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้องน้อยมาก



ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

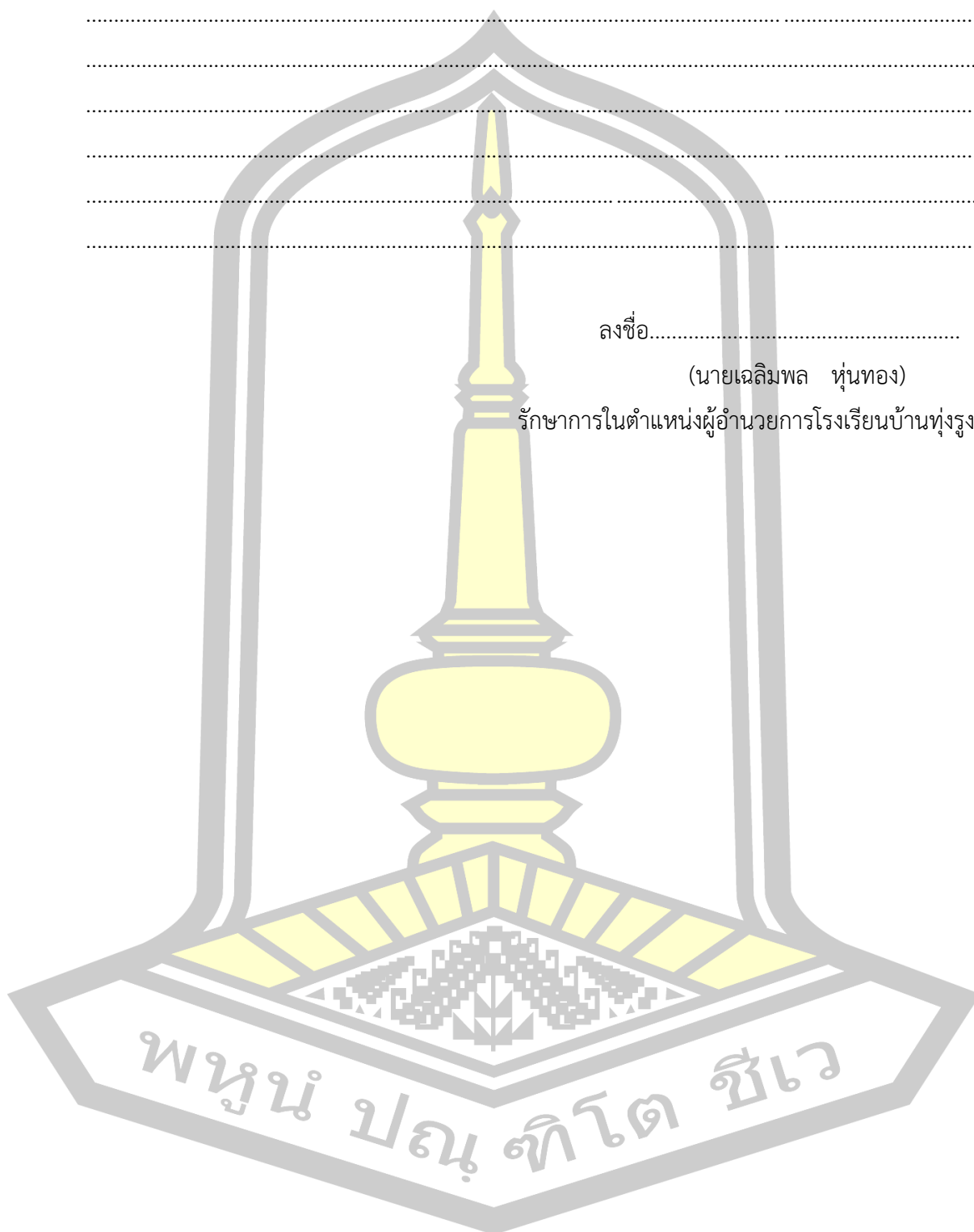
.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายเฉลิมพล หุ่นทอง)

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านทุ่งสูง



บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

ปัญหาและอุปสรรค

ลงชื่อ.....

(นางสาวศิริพรรณ ศีลารักษ์)

ผู้สอนและผู้บันทึก

พหุ ประถมศึกษา

ใบงานที่ 4

เรื่องโจทก์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (1)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง: จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยวิธีการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) และหาคำตอบให้ถูกต้อง

1. แม่มีเงิน 500 บาท ซื้อเค้กราคา 195 บาท ซื้อพายสับปรดราคา 150 บาท แม่จะเหลือเงินกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง



โจทย์ถามอะไร

2. วาดบาร์โมเดล

2. วาดบาร์โมเดล

3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ



9412

.....

4. ตรวจคำตอบ

4. ตรวจคำตอบ

.....

.....

2. พ่อมีเงิน 5,000 บาท ซื้อปู 3,125 บาท ซื้อกุ้ง 1,768 บาท พ่อจะเหลือเงินกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

.....

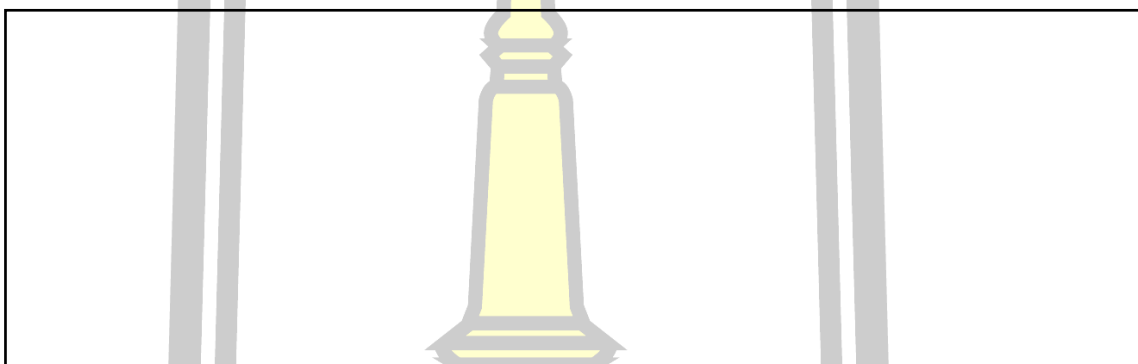
.....

โจทย์ถามอะไร

.....

.....

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

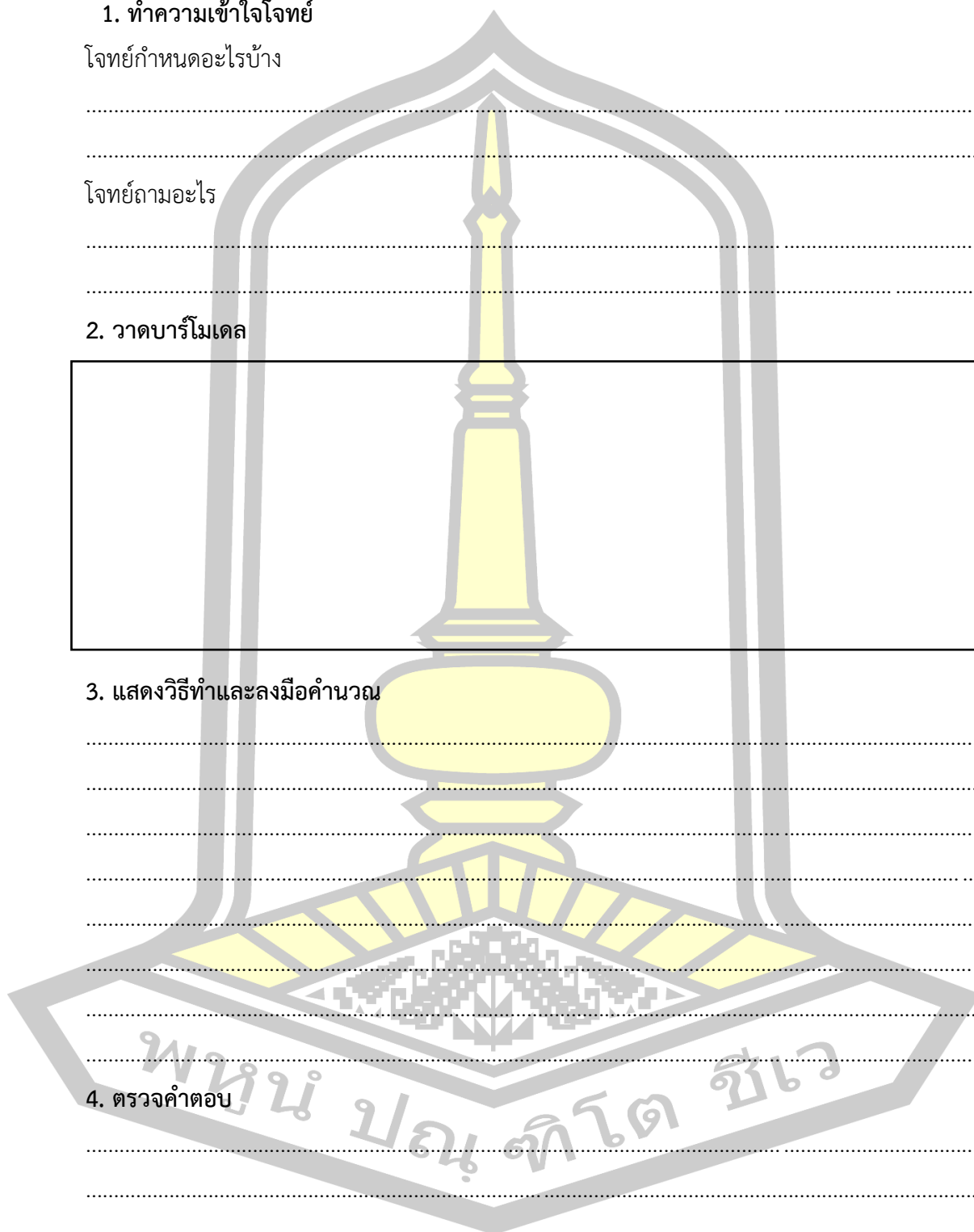
.....

4. ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....



เฉลยใบงานที่ 4

เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (1)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง: จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยวิธีการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) และหาคำตอบให้ถูกต้อง

1. แม่มีเงิน 500 บาท ซื้อเค้กราคา 195 บาท ซื้อพายสับปะรดราคา 150 บาท แม่จะเหลือเงินกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

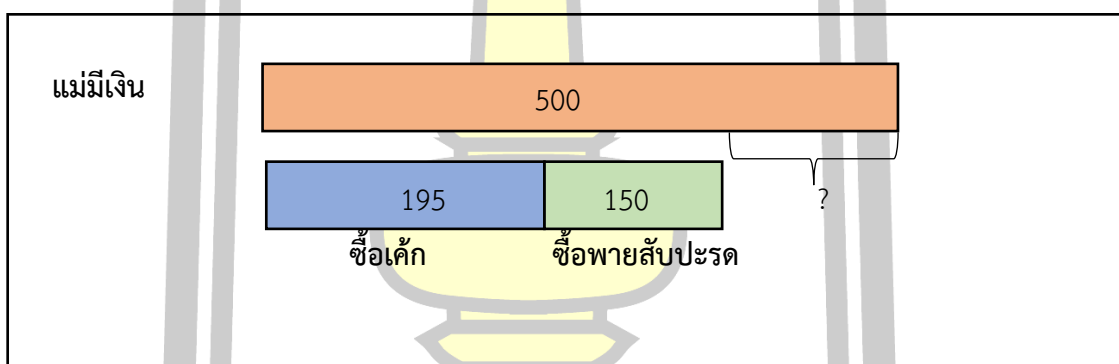
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

แม่มีเงิน 500 บาท ซื้อเค้กราคา 195 บาท ซื้อพายสับปะรดราคา 150 บาท

โจทย์ถามอะไร

แม่จะเหลือเงินกี่บาท

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ ซื้อเค้กราคา 195 บาท

ซื้อพายสับปะรดราคา 150 บาท

รวมซื้อ $195 + 150 = 345$ บาท

แม่มีเงิน 500 บาท

แม่จะเหลือเงิน $500 - 345 = 155$ บาท

ตอบ แม่จะเหลือเงิน 155 บาท

4. ตรวจสอบคำตอบ

$$155 + 345 = 500$$

$$345 - 150 = 195$$

2. พ่อมีเงิน 5,000 บาท ซื้อปู 3,125 บาท ซื้อกุ้ง 1,768 บาท พ่อจะเหลือเงินกี่บาท

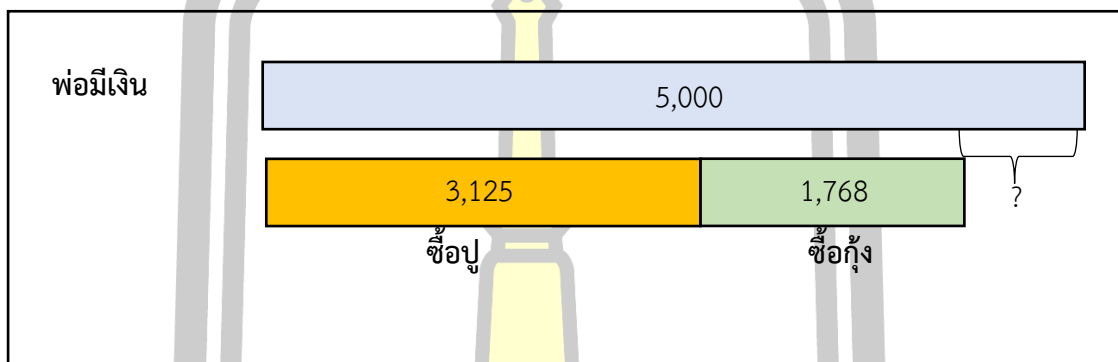
1. ทำความเข้าใจโจทย์

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

พ่อมีเงิน 5,000 บาท ซื้อปู 3,125 บาท ซื้อกุ้ง 1,768 บาท

โจทย์ถามอะไร

พ่อจะเหลือเงินกี่บาท



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ ซื้อปู 3,125 บาท

ซื้อกุ้ง 1,768 บาท

รวมซื้อ $3,125 + 1,768 = 4,893$ บาท

พ่อมีเงิน 5,000 บาท

พ่อจะเหลือเงิน $5,000 - 4,893 = 107$ บาท

ตอบ พ่อจะเหลือเงิน 107 บาท

4. ตรวจสอบคำตอบ

$107 + 4,893 = 5,000$

$4,893 - 1,768 = 3,125$

ปัญหาคณิตศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่ 13 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

เวลา 6 ชั่วโมง

เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (2) เวลา 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวศิริพรรณ ศิลารักษ์

สอนวันที่/...../.....

มาตรฐานการเรียนรู้

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวนการดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.1 ป.3/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน ของจำนวนนับไม่เกิน 100,000

และ 0

สาระสำคัญ

การเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน โดยใช้วงเล็บนั้นเพื่อระบุว่าต้องหาผลลัพธ์ในวงเล็บก่อนและการแก้โจทย์ปัญหาทำได้โดยอ่านทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญห หาคำตอบ และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอนได้
2. สามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนได้
3. สามารถวาดบาร์โมเดลในการแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน ได้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ

การจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เตรียมแบ่งกลุ่มย่อย

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน 2 คน ได้มาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ 1

2. นักเรียนแต่ละคนเข้าร่วมกลุ่ม เพื่อแบ่งหน้าที่ และต้องทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนและมอบหมายงาน

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่พบในชีวิตประจำวันให้นักเรียนหาคำตอบ และบอกเหตุผล เพราะอะไรใช้วิธีหาคำตอบ
3. ครูนำโจทย์ปัญหาเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

ขุนออมเงิน 12,500 บาท ขุนออมเงินได้น้อยกว่าแก้วตา 8,750 บาท ขุนกับแก้วตามีเงินรวมกันกี่บาท

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ครูซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (ขุนออมเงิน 12,500 บาท ขุนออมเงินได้น้อยกว่าแก้วตา

8,750 บาท)

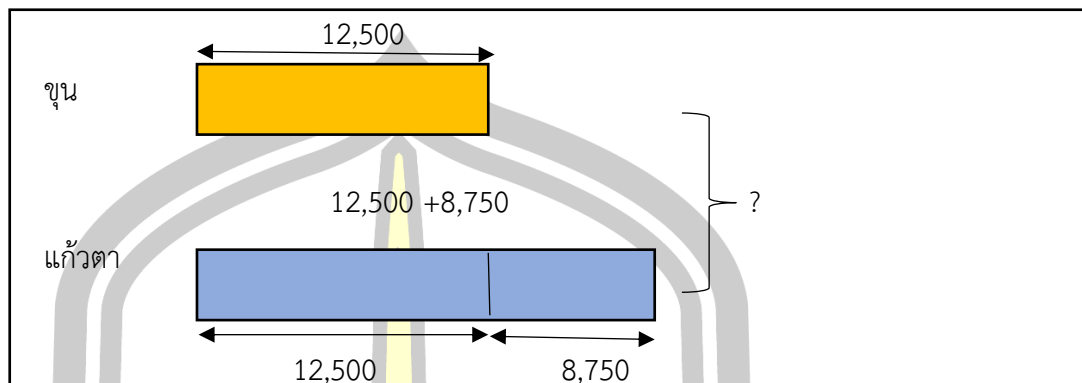
- โจทย์ถามหาอะไร (ขุนกับแก้วตามีเงินรวมกันกี่บาท)

- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของขุนและแก้วตาได้หรือไม่ (ได้)

- นักเรียนคิดว่าขนาดของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของขุนและแก้วตาทั้งสองจะมีความยาวเป็นอย่างไร (ยาวไม่เท่ากันรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของขุนสั้นกว่าของแก้วตา)

- ครูวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของขุนและแก้วตาให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสมของจำนวนเงิน สิ่งที่มีจำนวนเงินมากกว่าต้องยาวกว่าจำนวนเงินที่น้อยกว่า แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ครูแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงิน นั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	ขุนออมเงิน	12,500	บาท
	ขุนออมเงินได้น้อยกว่าแก้วตา	8,750	บาท
	แก้วตาออมเงิน	$12,500 + 8,750 = 21,250$	บาท
	ขุนกับแก้วตามีเงินรวมกัน	$12,500 + 21,250 = 33,750$	บาท
ตอบ	ขุนกับแก้วตามีเงินรวมกัน	33,750	บาท

ตรวจคำตอบ

$$\text{ขุนกับแก้วตามีเงินรวมกัน} - \text{แก้วตาออมเงิน} = \text{ขุนออมเงิน}$$

$$33,750 - 21,250 = 12,500$$

ครูนำโจทย์ปัญหาข้อ 2 แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

มีนาเก็บส้มได้ 32 ผล จัดใส่ถุง ถุงละ 8 ผล นำไปขายถุงละ 35 บาท ถ้าขายหมดมีนาจะได้เงินกี่บาท

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ครูซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (มีนาเก็บส้มได้ 32 ผล จัดใส่ถุง ถุงละ 8 ผล นำไปขายถุงละ 35 บาท)

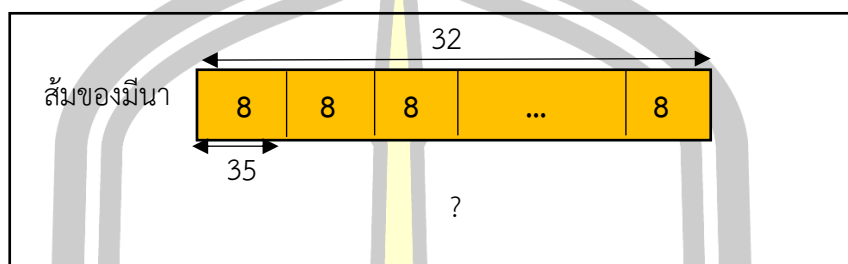
- โจทย์ถามหาอะไร (ถ้าขายหมดมีนาจะได้เงินกี่บาท)

- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนส้มของมีนาได้หรือไม่ (ได้)

- ครูวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนส้มของมีนาให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วนความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสม แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียน

ชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ครูแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนส้มของมีนานั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	มีนาเก็บส้มได้	32	ผล
	จัดใส่ถุง ถุงละ	8	ผล
	จัดใส่ถุงได้	$32 \div 8 = 4$	ถุง
	นำไปขายถุงละ	35	บาท
	ถ้าขายหมดมีนาจะได้เงิน	$4 \times 35 = 140$	บาท

ตอบ ถ้าขายหมดมีนาจะได้เงิน 140 บาท

ตรวจคำตอบ

$$140 \div 35 = 4$$

$$4 \times 8 = 32$$

ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมกลุ่ม แสดงวิธีทำ และลงมือคำนวณ

ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 5 แต่ละกลุ่มร่วมกันช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่เข้าใจช้าหรือเข้าใจไม่ถูกต้องให้สามารถทำใบงานที่ 5 ให้สำเร็จได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน

ครูและนักเรียนแต่ละคนร่วมกันตรวจใบงานที่ 5

ขั้นที่ 5 สรุปทบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปทบทเรียน ดังนี้ การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ หรือ การหาร 2 ขั้นตอน ทำได้โดยการอ่านทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหาวาดบาร์โมเดลช่วยในการหาคำตอบ การแสดงวิธีทำและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบโดยใช้วงเล็บเพื่อระบุว่า จะหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ หรือผลหารของสองจำนวนใดก่อน

สื่อการเรียนรู้

1. โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร
2. ใบงานที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (2)



การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน (0)	ผ่าน (1)	ดี (2)	ดีเยี่ยม (3)
4.1.1 ตั้งใจเรียน	ไม่ตั้งใจเรียน	ตั้งใจเรียน เอาใจ	ตั้งใจเรียน เอาใจ	ตั้งใจเรียน เอาใจ
4.1.2 เอาใจใส่		ใส่ และมีความ	ใส่ และมีความ	ใส่และมีความ
และมีความเพียรพยายาม		เพียร-พยายาม	เพียร-พยายามใน	เพียร-พยายามใน
ในการเรียนรู้		ในการเรียนรู้	การเรียนรู้เข้าร่วม	การเรียนรู้ เข้า
4.1.3 สนใจเข้าร่วม		เข้าร่วมกิจกรรม	กิจกรรม	ร่วมกิจกรรมการ
กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ		การเรียนรู้ต่าง ๆ	การเรียนรู้ต่าง ๆ	เรียนรู้ต่าง ๆ เป็น
		บางครั้ง	บ่อยครั้ง	ประจำ

ประเมินผลตามสภาพจริง

การประเมินใบงานนี้ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
1. ความเข้าใจปัญหา	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียน สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบ ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้อง กับ โจทย์ปัญหาครบ ทุก รายการ	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียน สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบได้ถูกต้อง บางส่วน หรือ ไม่ ครบถ้วนทุกประเด็น	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียน สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบได้ถูกต้องน้อย มาก
2. วางแผนแก้ปัญห	วาดบาร์โมเดลได้ ถูกต้อง ระบุตัวเลข แทนจำนวน และสิ่งที่ เกี่ยวข้องได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	วาดบาร์โมเดลได้ ถูกต้อง ระบุตัวเลข แทนจำนวน และสิ่งที่เกี่ยวข้องไม่ ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์	วาดบาร์โมเดลไม่ ถูกต้อง แต่พยายาม วาด และระบุตัวเลข แทนจำนวนและสิ่งที่ เกี่ยวข้องไม่ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
3. ดำเนินการแก้ปัญหา	แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน ได้คำตอบที่สมบูรณ์	แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ เช่น แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน ทำให้ได้คำตอบไม่ถูกต้อง	แสดงวิธีการแก้ปัญหาไม่เหมาะสม ไม่สอดคล้องกับปัญหา แต่พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ไม่เหมาะสม หรือไม่สอดคล้อง หรือมีสิ่งกีดขวางความพยายามในการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบการแก้ปัญหา	ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ เช่น ตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน	ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้องน้อยมาก



ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

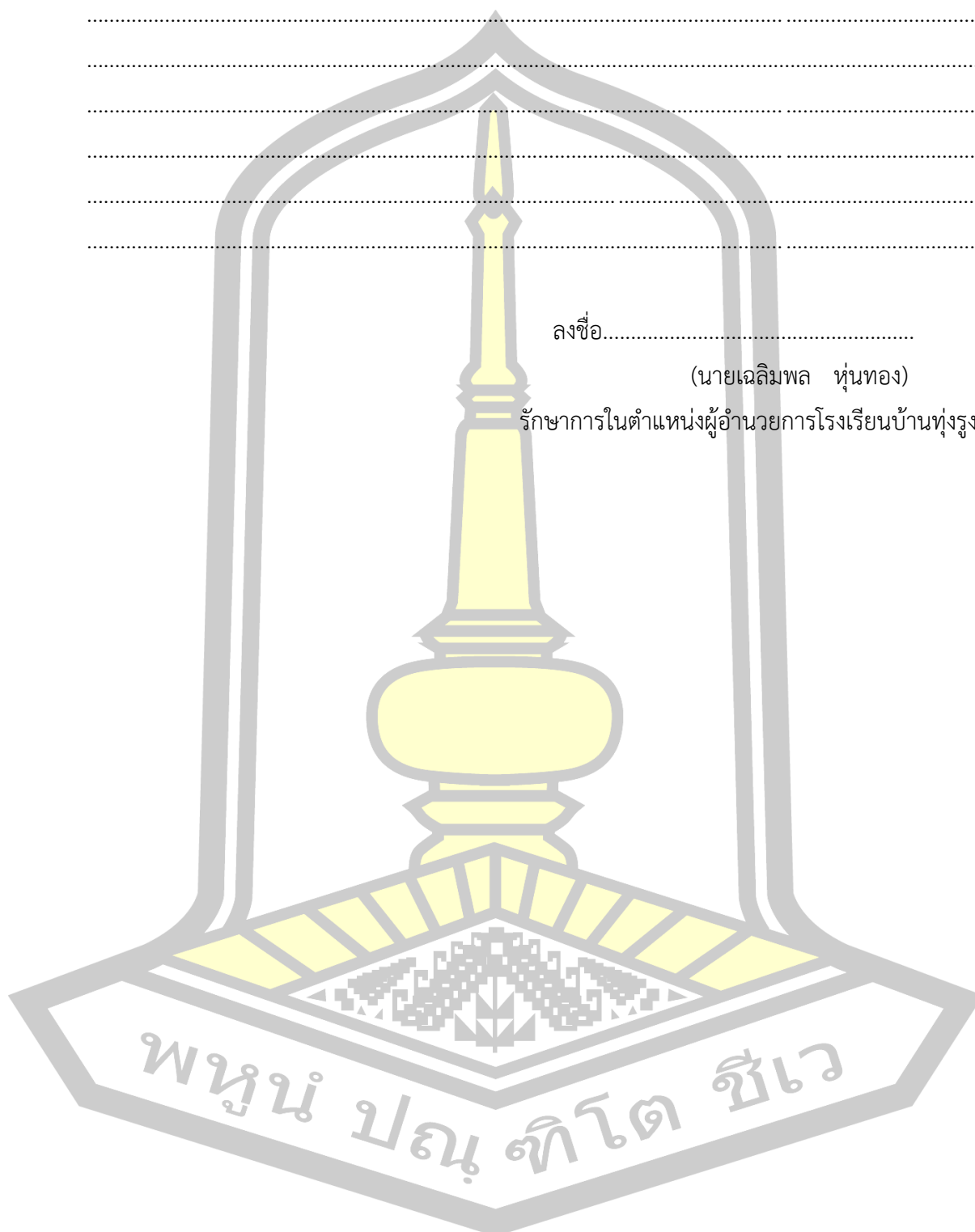
.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายเฉลิมพล หุ่นทอง)

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านทุ่งสูง



บันทึกหลังการสอน

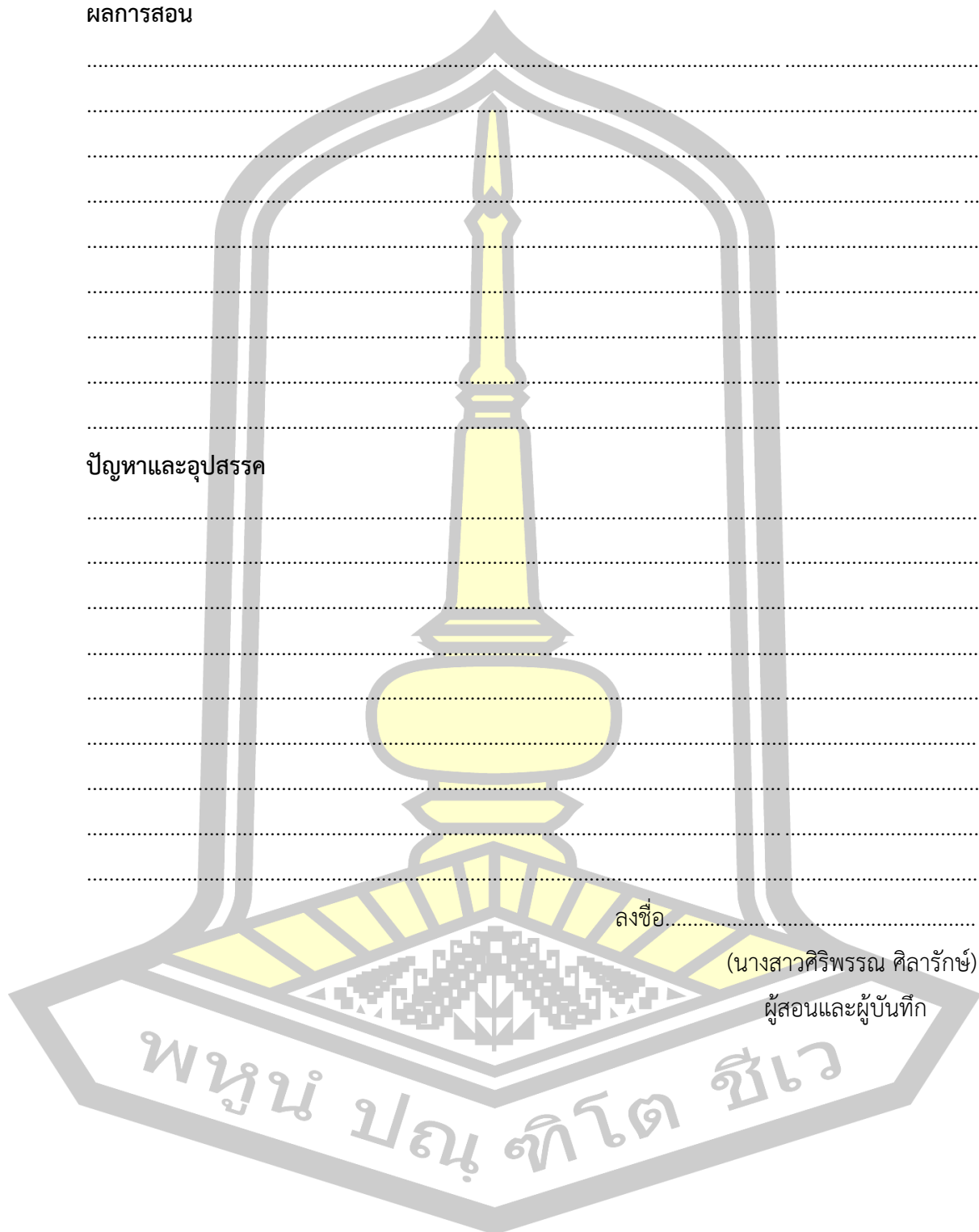
ผลการสอน

ปัญหาและอุปสรรค

ลงชื่อ.....

(นางสาวศิริพรรณ ศีลารักษ์)

ผู้สอนและผู้บันทึก



ใบงานที่ 5

เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น (2)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง: จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยวิธีการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) และหาคำตอบให้ถูกต้อง

1. แม่มีเงิน 170 บาท ซื้อปลาไป 140 บาท เงินที่เหลือแบ่งให้ลูก 3 คน คนละเท่า ๆ กัน ลูกจะได้คนละกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

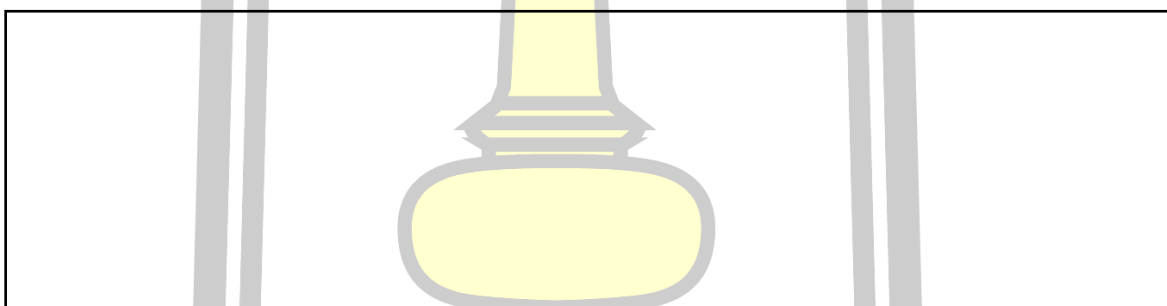
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

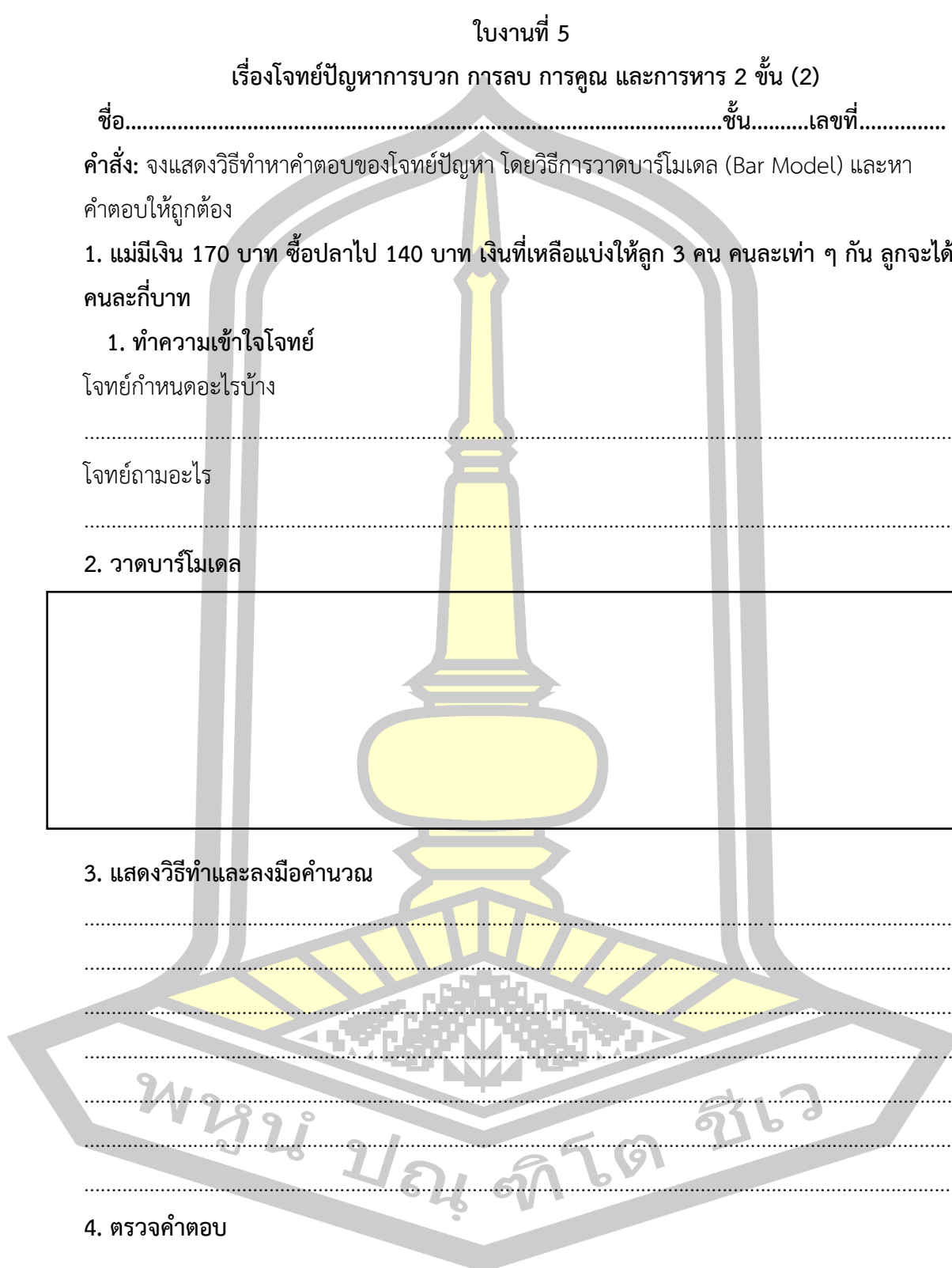
.....

4. ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....



2. ตันกล้าเก็บมะนาวได้ 24 ผล จัดใส่ถุง ถุงละ 4 ผล นำไปขายถุงละ 20 บาท ถ้าขายหมดตันกล้าจะได้เงินกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

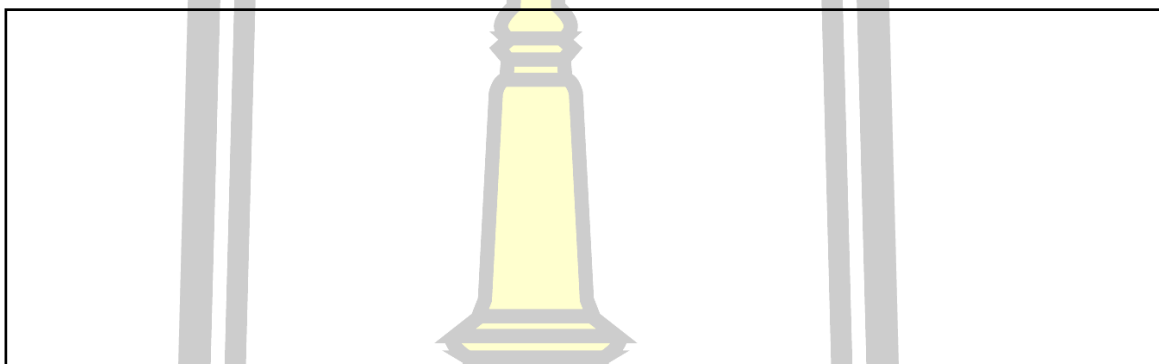
.....

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

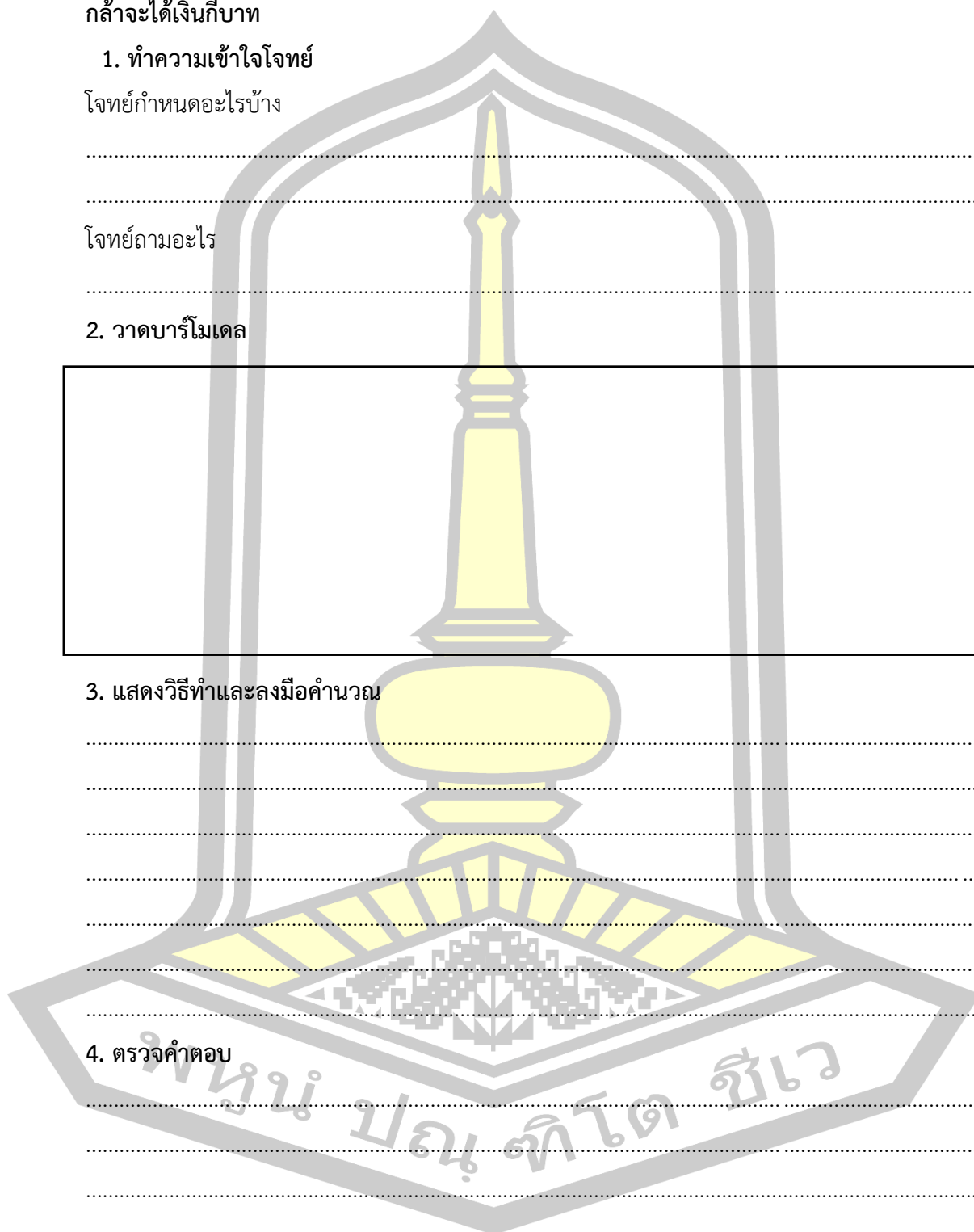
.....

.....

4. ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....



เฉลยใบงานที่ 5

เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น (2)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง: จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยวิธีการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) และหาคำตอบให้ถูกต้อง

1. แม่มีเงิน 170 บาท ซื้อปลาไป 140 บาท เงินที่เหลือแบ่งให้ลูก 3 คน คนละเท่า ๆ กัน ลูกจะได้คนละกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

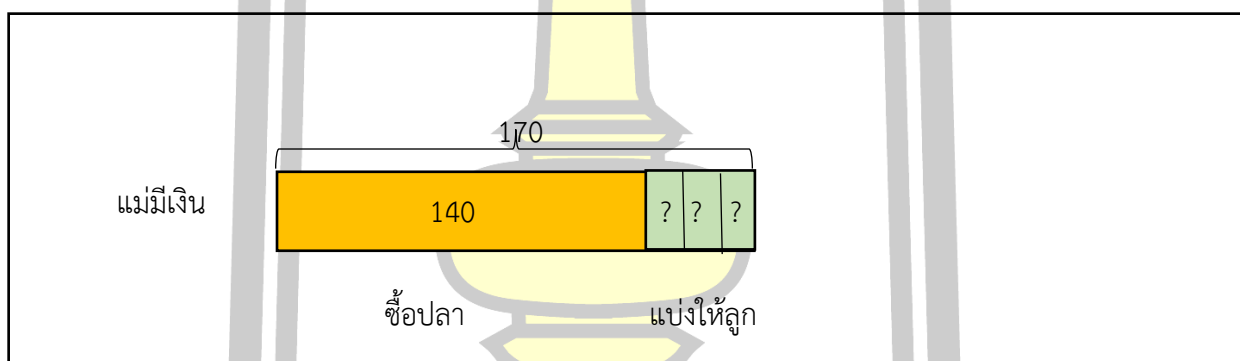
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

แม่มีเงิน 170 บาท ซื้อปลาไป 140 บาท เงินที่เหลือแบ่งให้ลูก 3 คน คนละเท่า ๆ กัน

โจทย์ถามอะไร

ลูกจะได้คนละกี่บาท

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ แม่มีเงิน 170 บาท

ซื้อปลาไป 140 บาท

เหลือเงิน $170 - 140 = 30$ บาท

เงินที่เหลือแบ่งให้ลูก 3 คน

ลูกจะได้คนละ $30 \div 3 = 10$ บาท

ตอบ ลูกจะได้คนละ 10 บาท

4. ตรวจสอบคำตอบ

$$10 \times 3 = 30$$

$$30 + 140 = 170$$

2. ต้นกล้าเก็บมะนาวได้ 24 ผล จัดใส่ถุง ถุงละ 4 ผล นำไปขายถุงละ 20 บาท ถ้าขายหมดต้นกล้าจะได้เงินกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

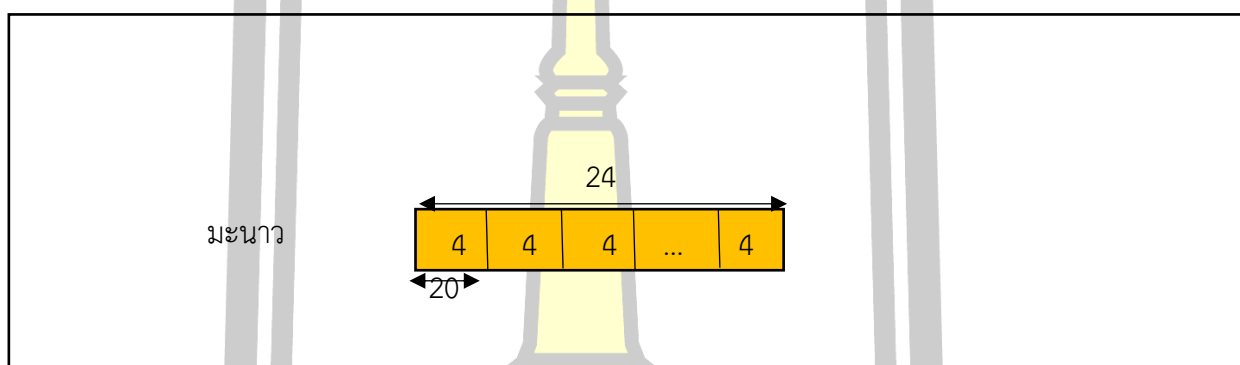
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

ต้นกล้าเก็บมะนาวได้ 24 ผล จัดใส่ถุง ถุงละ 4 ผล นำไปขายถุงละ 20 บาท

โจทย์ถามอะไร

ถ้าขายหมดต้นกล้าจะได้เงินกี่บาท

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ ต้นกล้าเก็บมะนาวได้ 24 ผล
จัดใส่ถุง ถุงละ 4 ผล
จัดได้ $24 \div 4 = 6$ ถุง
นำไปขายถุงละ 20 บาท
ถ้าขายหมดต้นกล้าจะได้เงิน $20 \times 6 = 120$ บาท
ตอบ ถ้าขายหมดต้นกล้าจะได้เงิน 120 บาท

4. ตรวจสอบคำตอบ

$$120 \div 6 = 20$$

$$6 \times 4 = 24$$

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่ 13 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

เวลา 6 ชั่วโมง

เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร (3)

เวลา 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวศิริพรรณ ศิลารักษ์

สอนวันที่/...../.....

มาตรฐานการเรียนรู้

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวนการดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.1 ป.3/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน ของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0

สาระสำคัญ

การเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอนโดยใช้วงเล็บนั้นเพื่อระบุว่าต้องหาคำตอบในวงเล็บก่อนและการแก้โจทย์ปัญหาทำได้โดยอ่านทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา หาคำตอบ และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอนได้
2. สามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนได้
3. สามารถวาดบาร์โมเดลในการแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน ได้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ

การจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เตรียมแบ่งกลุ่มย่อย

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน 2 คน ได้มาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ 1
2. นักเรียนแต่ละคนเข้าร่วมกลุ่ม เพื่อแบ่งหน้าที่ และต้องทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนและมอบหมายงาน

3. ครูชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบ
4. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่พบในชีวิตประจำวันให้นักเรียนหาคำตอบ และบอกเหตุผล เพราะอะไรใช้วิธีหาคำตอบ
5. ครูนำโจทย์ปัญหาเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

แม่มีเงิน 800 บาท พ่อมีเงินน้อยกว่าแม่ 200 บาท รวมเงินแม่และพ่อทั้งหมดกี่บาท

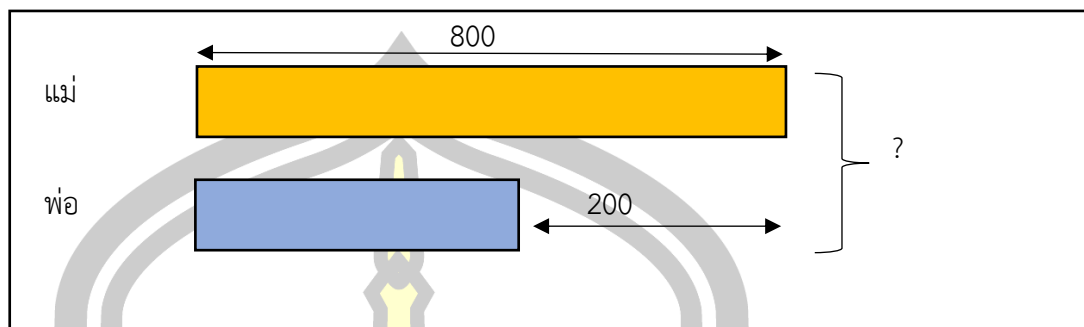
นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ครูซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (แม่มีเงิน 800 บาท พ่อมีเงินน้อยกว่าแม่ 200 บาท)
- โจทย์ถามหาอะไร (รวมเงินแม่และพ่อทั้งหมดกี่บาท)
- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของแม่และพ่อได้หรือไม่ (ได้)
- นักเรียนคิดว่าขนาดของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของแม่และพ่อทั้งสองจะไม่ความยาวเป็นอย่างไร (ยาวไม่เท่ากันรูปสี่เหลี่ยมแทนจำนวนเงินของแม่ยาวกว่าของพ่อ)

- ครูวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงินของแม่และพ่อให้นักเรียนดู พร้อมอธิบาย

ขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสมของจำนวนเงิน สิ่งที่มีจำนวนเงินมากกว่าต้องยาวกว่าจำนวนเงินที่น้อยกว่า แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ครูแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนจำนวนเงิน นั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	แม่มีเงิน	800	บาท
	พ่อมีน้อยกว่าแม่	200	บาท
	พ่อมีเงิน	$800 - 200 = 600$	บาท
	รวมเงินแม่และพ่อมิทั้งหมด	$800 + 600 = 1,400$	บาท

ตอบ รวมเงินแม่และพ่อมิทั้งหมด 1,400 บาท

ตรวจคำตอบ

$$1,400 - 600 = 800$$

$$800 - 200 = 600$$

ครูนำโจทย์ปัญหาข้อ 2 แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์ให้นักเรียนดู

วันเส้นมีขนม 15 ถุง แม่ซื้อให้อีก 15 ถุง แบ่งให้เพื่อน 5 คน คนละเท่า ๆ กัน จะได้คนละกี่ถุง

นักเรียนช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหา ครูซักถามนักเรียนดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (วันเส้นมีขนม 15 ถุง แม่ซื้อให้อีก 15 ถุง แบ่งให้เพื่อน 5 คน คนละเท่า ๆ กัน)

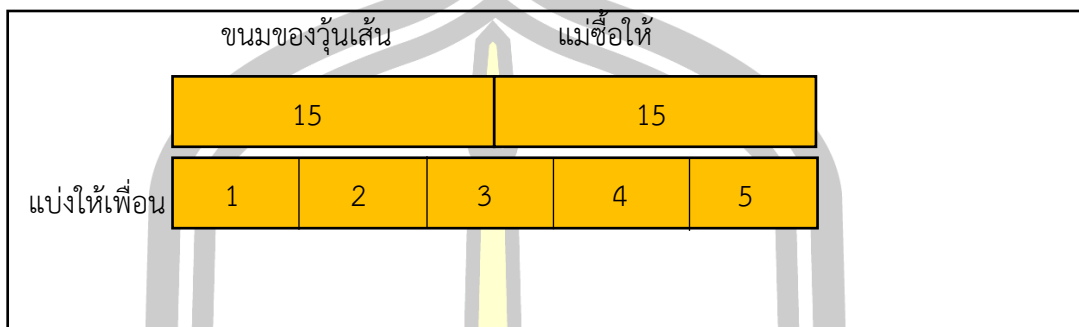
- โจทย์ถามหาอะไร (จะได้คนละกี่ถุง)

- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนขนมของวันเส้นได้หรือไม่ (ได้)

- ครูวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนขนมของวันเส้นให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วน ความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสม แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้ ครูแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้า

แทนขนมของวุ้นเส้นนั้นเรียกว่า “บาร์ โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ใน
ประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ

วาดบาร์โมเดล



แสดงวิธีทำ

วิธีทำ	วุ้นเส้นมีขนม	15	ถุง
	แม่ซื้อให้อีก	15	ถุง
	รวมวุ้นเส้นมีขนม	$15 + 15 = 30$	ถุง
	แบ่งให้เพื่อน	5	คน
	จะได้คนละ	$30 \div 5 = 6$	ถุง

ตอบ จะได้คนละ 6 ถุง

ตรวจคำตอบ

$$6 \times 5 = 30$$

$$30 - 15 = 15$$

ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมกลุ่ม แสดงวิธีทำ และลงมือคำนวณ

ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 6 แต่ละกลุ่มร่วมกันช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่เข้าใจช้าหรือ
เข้าใจไม่ถูกต้องให้สามารถทำใบงานที่ 6 ให้สำเร็จได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน

ครูและนักเรียนแต่ละคนร่วมกันตรวจใบงานที่ 6

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ดังนี้ การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ หรือ
การหาร 2 ขั้นตอน ทำได้โดยการอ่านทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหาวาดบาร์โมเดลช่วยใน

การหาคำตอบ การแสดงวิธีทำและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบโดยใช้วงเล็บเพื่อระบุว่า
จะหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ หรือผลหารของสองจำนวนใดก่อน

สื่อการเรียนรู้

1. โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร
2. ใบงานที่ 6 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (3)



การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน (0)	ผ่าน (1)	ดี (2)	ดีเยี่ยม (3)
4.1.1 ตั้งใจเรียน	ไม่ตั้งใจเรียน	ตั้งใจเรียน เอาใจ	ตั้งใจเรียน เอาใจ	ตั้งใจเรียน เอาใจ
4.1.2 เอาใจใส่		ใส่ และมีความ	ใส่ และมีความ	ใส่และมีความ
และมีความเพียรพยายาม		เพียร-พยายาม	เพียร-พยายามใน	เพียร-พยายามใน
ในการเรียนรู้		ในการเรียนรู้	การเรียนรู้เข้าร่วม	การเรียนรู้ เข้า
4.1.3 สนใจเข้าร่วม		เข้าร่วมกิจกรรม	กิจกรรม	ร่วมกิจกรรมการ
กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ		การเรียนรู้ต่าง ๆ	การเรียนรู้ต่าง ๆ	เรียนรู้ต่าง ๆ เป็น
		บางครั้ง	บ่อยครั้ง	ประจำ

ประเมินผลตามสภาพจริง

การประเมินใบงานนี้ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
1. ความเข้าใจปัญหา	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียน สิ่งที่โจทย์ กำหนดให้ และสิ่งที่ โจทย์ต้องการ ทราบ ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับ โจทย์ ปัญหาครบทุก รายการ	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียนสิ่ง ที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่ง ที่โจทย์ต้องการทราบได้ ถูกต้องบางส่วน หรือ ไม่ ครบถ้วนทุกประเด็น	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียน สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบได้ถูกต้องน้อย มาก
2. วางแผนแก้ปัญห	วาดบาร์โมเดลได้ ถูกต้อง ระบุตัวเลข แทน จำนวน และสิ่งที่ เกี่ยวข้องได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	วาดบาร์โมเดลได้ถูกต้อง ระบุตัวเลขแทนจำนวน และสิ่งที่เกี่ยวข้องไม่ ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์	วาดบาร์โมเดลไม่ ถูกต้อง แต่พยายามวาด และระบุตัวเลขแทน จำนวนและสิ่งที่ เกี่ยวข้องไม่ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
3. ดำเนินการแก้ปัญหา	แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน ได้คำตอบที่สมบูรณ์	แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ เช่น แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน ทำให้ได้คำตอบไม่ถูกต้อง	แสดงวิธีการแก้ปัญหาไม่เหมาะสม ไม่สอดคล้องกับปัญหา แต่พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ไม่เหมาะสม หรือไม่สอดคล้อง หรือมีสิ่งกีดขวางความพยายามในการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบการแก้ปัญหา	ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ เช่น ตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน	ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้องน้อยมาก



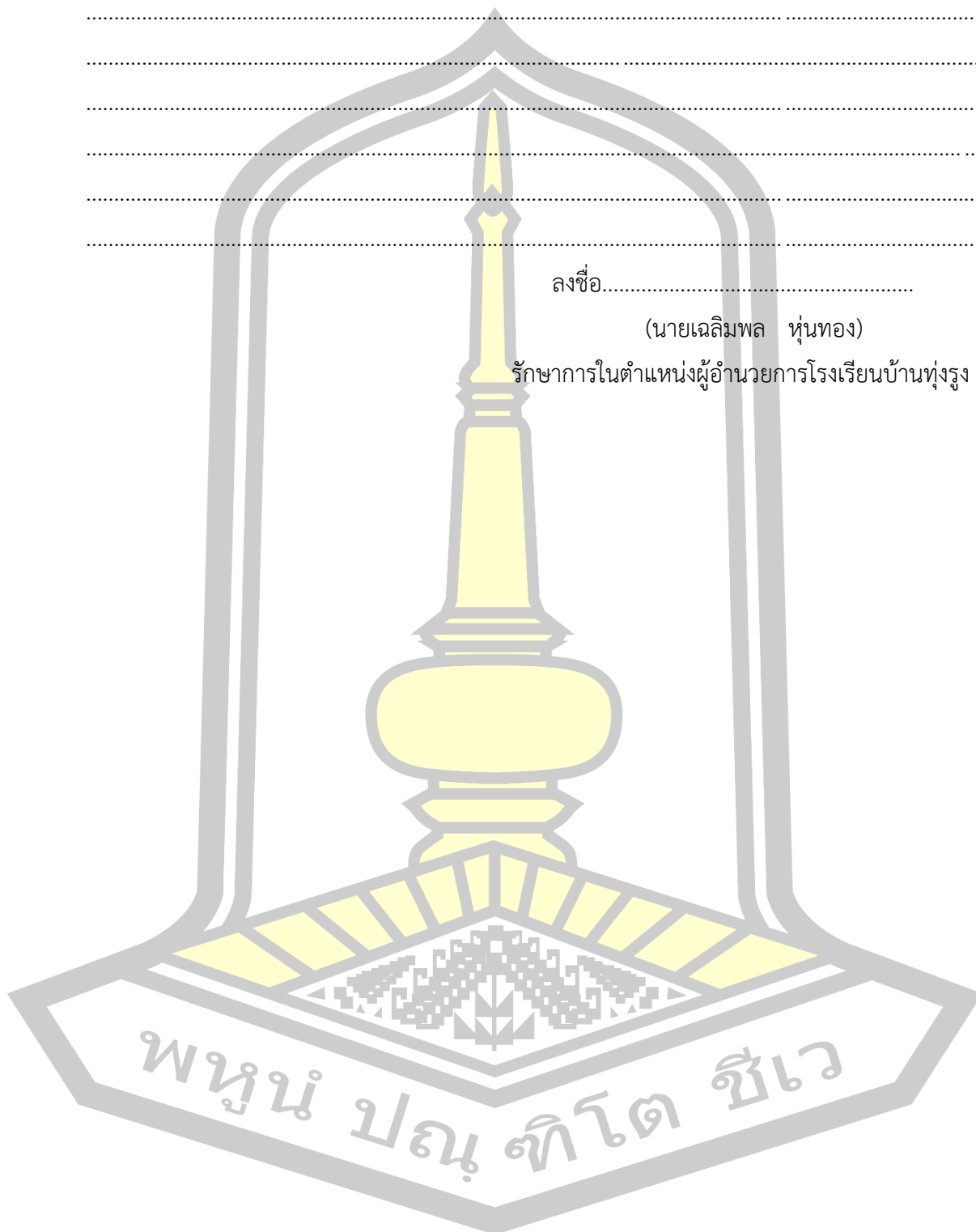
ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

A decorative graphic at the bottom of the page, featuring a stylized archway or doorway. The arch is composed of two main curved lines, one on each side, meeting at a central point. The interior of the arch is filled with a light yellow color. The arch is outlined in a dark grey or black color. The overall design is simple and modern.

ลงชื่อ.....

(นายเฉลิมพล หุ่นทอง)

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านทุ่งสูง



บันทึกหลังการสอน

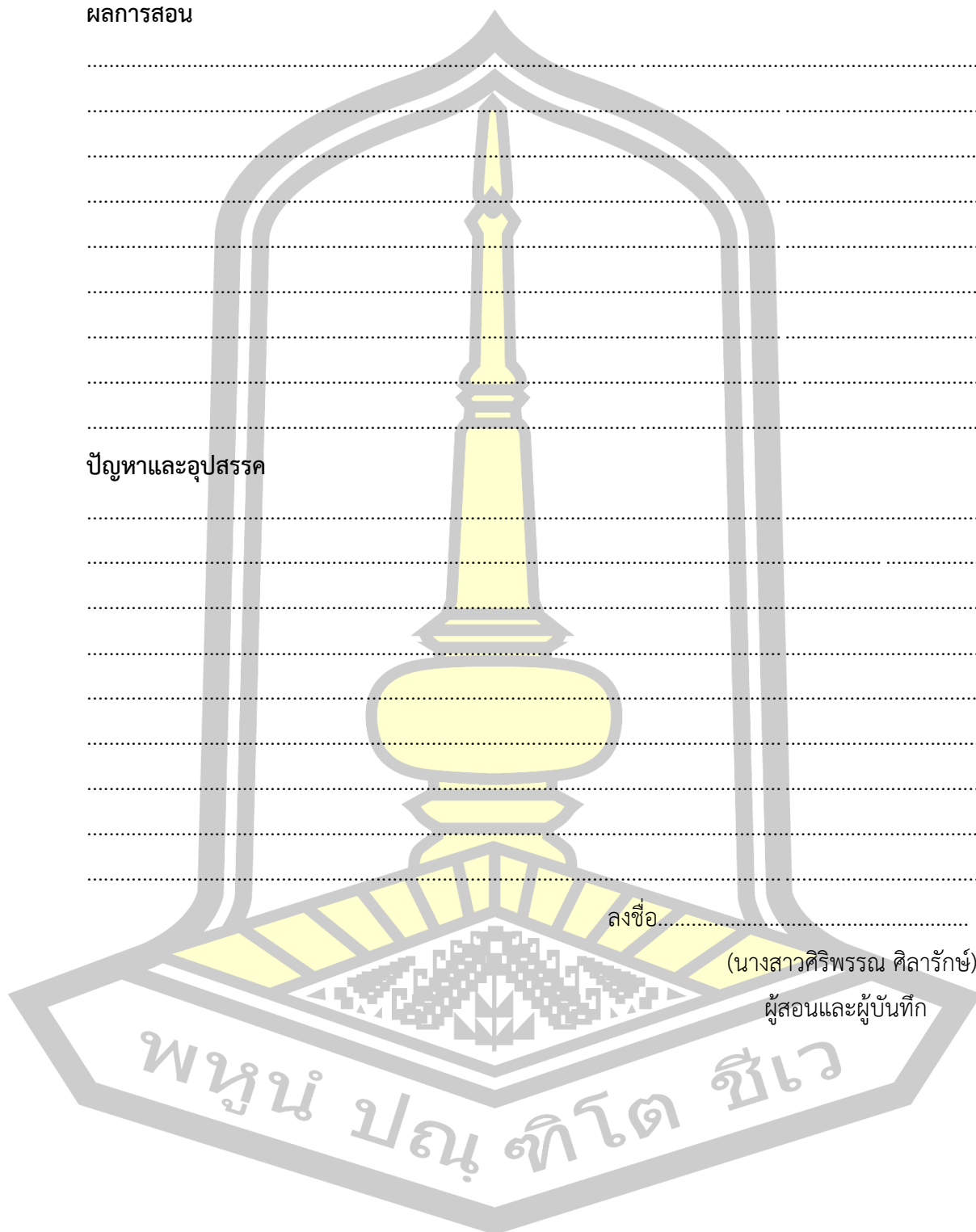
ผลการสอน

ปัญหาและอุปสรรค

ลงชื่อ.....

(นางสาวศิริพรรณ ศีลารักษ์)

ผู้สอนและผู้บันทึก



ใบงานที่ 6

เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (3)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง: จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยวิธีการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) และหาคำตอบให้ถูกต้อง

1. บีมมีขนม 20 ถูง แม่ซื้อให้อีก 20 ถูง แบ่งให้เพื่อน 5 คน คนละเท่า ๆ กัน จะได้คนละกี่ถูง

1. ทำความเข้าใจโจทย์

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

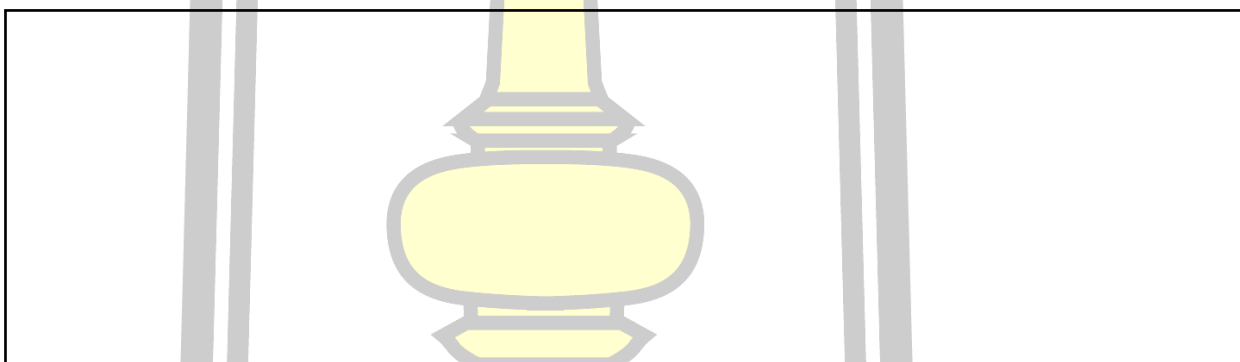
.....

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

2. ป่ามีขนมปัง 400 แผ่น นำไปทำแซนด์วิช 64 ชิ้น ชิ้นละ 4 แผ่น ป่าจะเหลือขนมปังกี่แผ่น

1. ทำความเข้าใจโจทย์

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

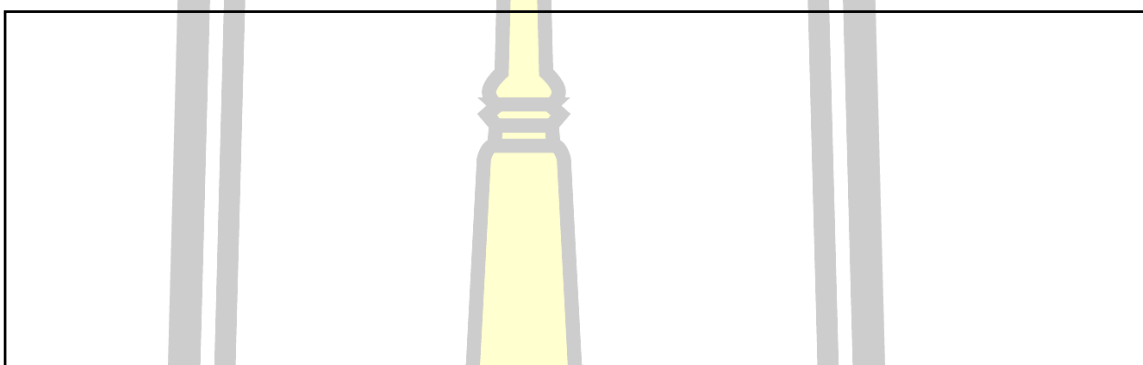
.....

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

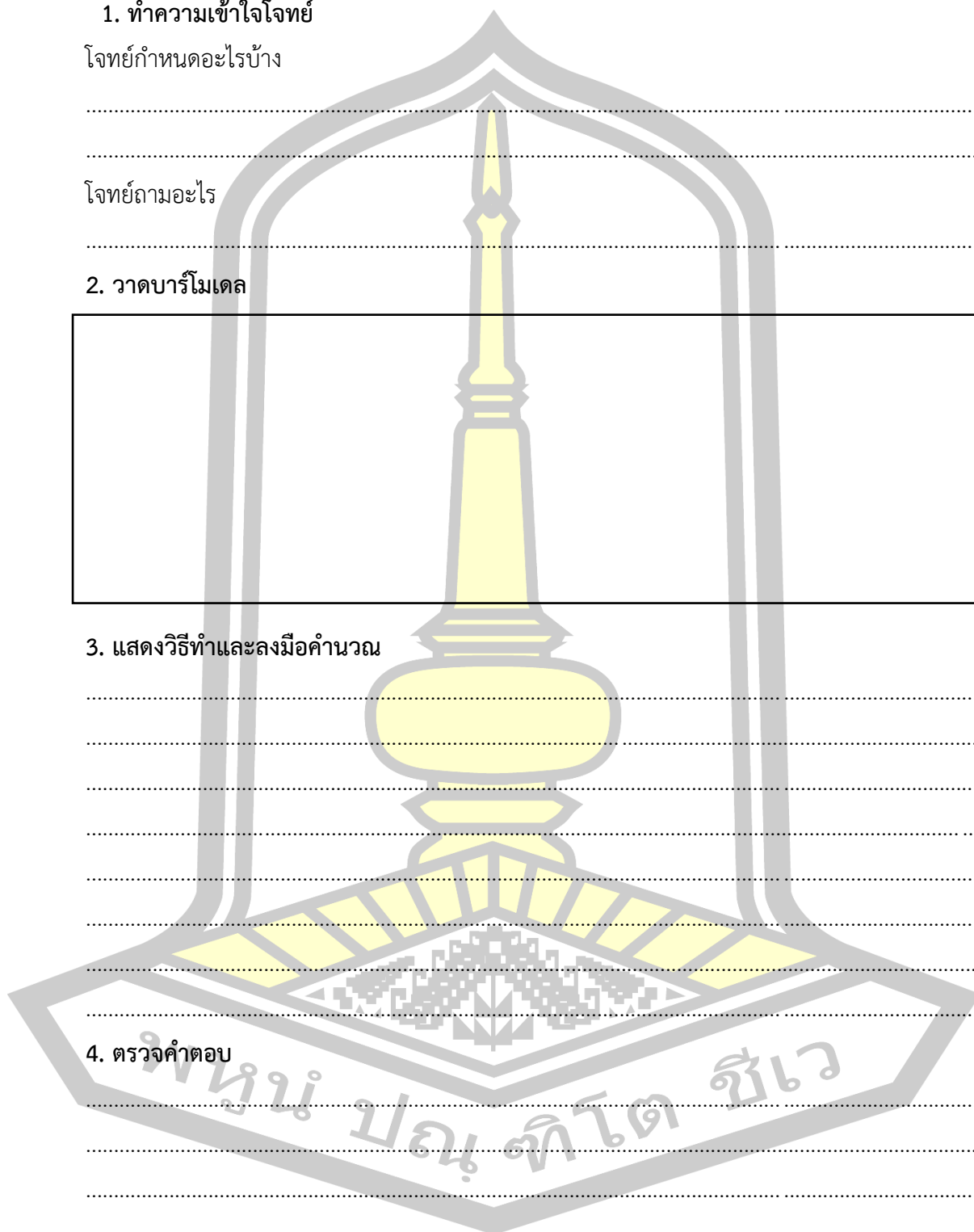
.....

4. ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....



เฉลยใบงานที่ 6

เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ขั้นตอน (3)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง: จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยวิธีการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) และหาคำตอบให้ถูกต้อง

1. บีมมีขนม 20 ถูง แม่ซื้อให้อีก 20 ถูง แบ่งให้เพื่อน 5 คน คนละเท่า ๆ กัน จะได้คนละกี่ถูง

1. ทำความเข้าใจโจทย์

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

บีมมีขนม 20 ถูง แม่ซื้อให้อีก 20 ถูง แบ่งให้เพื่อน 5 คน คนละเท่า ๆ กัน

โจทย์ถามอะไร

จะได้คนละกี่ถูง

2. วาดบาร์โมเดล

	บีมมีขนม		แม่ซื้อให้อีก		
	20		20		
แบ่งให้เพื่อน	1	2	3	4	5

3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ บีมมีขนม 20 ถูง
 แม่ซื้อให้อีก 20 ถูง
 รวมบีมมีขนม $20 + 20 = 40$ ถูง
 แบ่งให้เพื่อน 5 คน
 จะได้คนละ $40 \div 5 = 8$ ถูง
ตอบ จะได้คนละ 8 ถูง

4. ตรวจสอบคำตอบ

$$8 \times 5 = 40$$

$$40 - 20 = 20$$

2. ป่ามีขนมปัง 400 แผ่น นำไปทำแซนด์วิช 64 ชิ้น ชิ้นละ 4 แผ่น ป่าจะเหลือขนมปังกี่แผ่น

1. ทำความเข้าใจโจทย์

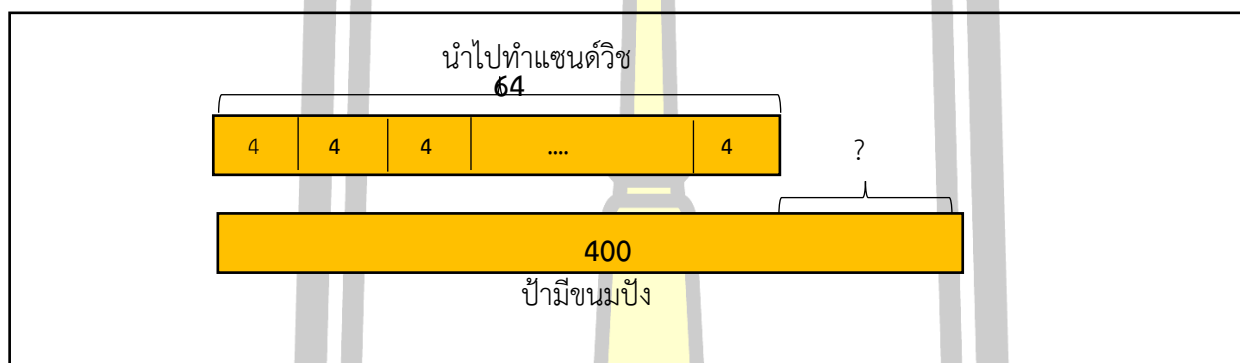
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

ป่ามีขนมปัง 400 แผ่น นำไปทำแซนด์วิช 64 ชิ้น ชิ้นละ 4 แผ่น

โจทย์ถามอะไร

ป่าจะเหลือขนมปังกี่แผ่น

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ นำไปทำแซนด์วิช 64 ชิ้น
 ชิ้นละ 4 แผ่น
 ใช้ทำแซนด์วิช $64 \times 4 = 256$ แผ่น
 ป่ามีขนมปัง 400 แผ่น
 ป่าจะเหลือขนมปัง $400 - 256 = 144$ แผ่น
ตอบ ป่าจะเหลือขนมปัง 144 แผ่น

4. ตรวจสอบคำตอบ

$$144 + 256 = 400$$

$$256 \div 4 = 64$$

สำนัก ปณ จิตโต ชีวะ

ตัวอย่างแบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

- 1) ด้านความรู้
- นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้
- 2) ด้านทักษะกระบวนการ
- นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้
- 3) ด้านคุณลักษณะ
- นักเรียนแสดงพฤติกรรมการร่วมกลุ่มในการแก้โจทย์ปัญหา

ปัญหาและอุปสรรค

นักเรียนบางคนไม่สามารถหาโมเดลได้

ลงชื่อ.....ศิริพรรณ.....

(นางสาวศิริพรรณ ศิลารักษ์)

ผู้สอนและผู้บันทึก

แบบสัมภาษณ์นักเรียน

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สอนโดย นางสาวศิริพรรณ ศิลารักษ์

วันสัมภาษณ์:/...../.....

ผู้ให้สัมภาษณ์.....

คำชี้แจง: ให้นักเรียนตอบตามความเป็นจริงขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำไปประกอบการพิจารณา ปรับปรุง แก้ไข การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป ไม่มีผลต่อคะแนนของนักเรียน

ความเอาใจใส่นักเรียนรายบุคคล

1) นักเรียนจะอย่างไรเมื่อต้องการความช่วยเหลือในชั้นเรียน

.....

.....

.....

2) คิดอย่างไรกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้

☐

☐

ชอบ เพราะ.....

ไม่ชอบ เพราะ.....

ความชัดเจนของจุดประสงค์การเรียนรู้

3) ในชั่วโมงเรียนนักเรียนทำกิจกรรมอะไรบ้าง

.....

.....

.....

4) นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการทำกิจกรรมนี้

.....

.....

.....

.....

งานหรือภารกิจ

6) นักเรียนได้รับความรู้อะไรบ้าง

7) นักเรียนทราบหรือไม่ว่าทำไมต้องเรียนเรื่องนี้

8) นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนไปใช้ในกิจกรรมอื่น หรือในชีวิตประจำวันบ้างหรือไม่

ความท้าทายของกิจกรรมการเรียนรู้

9) กระบวนการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างไร

10) งานที่ได้รับมีความท้าทายอย่างไร

การกำหนดเกณฑ์การประเมินภาระงาน

11) นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าผลงานตนเองอยู่ในเกณฑ์ดีและมีคุณภาพ

12) ปัจจัยใดที่ส่งผลให้งานนักเรียนมีคุณภาพ

ความคิดเห็นเพิ่มเติม/ข้อเสนอแนะต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

งานหรือภารกิจ

6) นักเรียนได้รับความรู้อะไรบ้าง

การแก้ปัญหา ปัญหา วิธีคิด การวัด การไม่คิด

7) นักเรียนทราบหรือไม่ว่าทำไมต้องเรียนเรื่องนี้

ไม่ทราบ แต่เรียนแล้วสนุก

8) นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนไปใช้ในกิจกรรมอื่น หรือในชีวิตประจำวันบ้างหรือไม่

ได้นำไปใช้

ความท้าทายของกิจกรรมการเรียนรู้

9) กระบวนการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างไร

ฝึกแก้ปัญหา โจทย์ปัญหาที่คิดทำงานๆ แต่บางครั้งก็ คิดไม่ออก
ต้องถามเพื่อน

10) งานที่ได้รับมีความท้าทายอย่างไร

ทำงาน การคิด การไม่คิด

การกำหนดเกณฑ์การประเมินภาระงาน

11) นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าผลงานตนเองอยู่ในเกณฑ์ดีและมีคุณภาพ

รู้จักทำไปงาน คุณครูให้คะแนน

12) ปัจจัยใดที่ส่งผลให้งานนักเรียนมีคุณภาพ

สามารถทำโจทย์ปัญหาได้ จากที่ตนเองได้ เพื่อนช่วยสอน

ความคิดเห็นเพิ่มเติม/ข้อเสนอแนะต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ลดทบทวนไม่คิด ทบทวน เข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง
การบวก ลบ คูณ หารระคน

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สอนโดย นางสาวศิริพรรณ ศีลารักษ์

วันที่ทำแบบวัดความพึงพอใจ:/...../.....

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

คำชี้แจง: ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องตัวเลขที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของตนเองซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ 3 หมายถึง พึงพอใจมาก 2 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง 1 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ประเด็นที่สอบถาม	ระดับความพึงพอใจ		
	3	2	1
ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1. ความน่าสนใจของกิจกรรม 2. ความเหมาะสมของเนื้อหา 3. ความเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน 4. ความสนุกสนานของกิจกรรมการเรียนรู้ 5. ระดับความท้าทายของกิจกรรม 6. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม			
ด้านเครื่องมือ และสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 7. ความเหมาะสมของสื่อกับเนื้อหา 8. การส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของสื่อที่ใช้			
ด้านบรรยากาศในชั้นเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ 9. บรรยากาศในชั้นเรียน 10. บรรยากาศระหว่างทำกิจกรรม 11. ความเป็นกันเองของครูผู้สอน 12. ความมั่นใจในความสามารถของตนเองของนักเรียน 13. ความสุขจากการเรียน			
ด้านความรู้ 14. ความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ 15. การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. สิ่งที่นักเรียนประทับใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

2. ข้อควรปรับปรุงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป

.....

.....

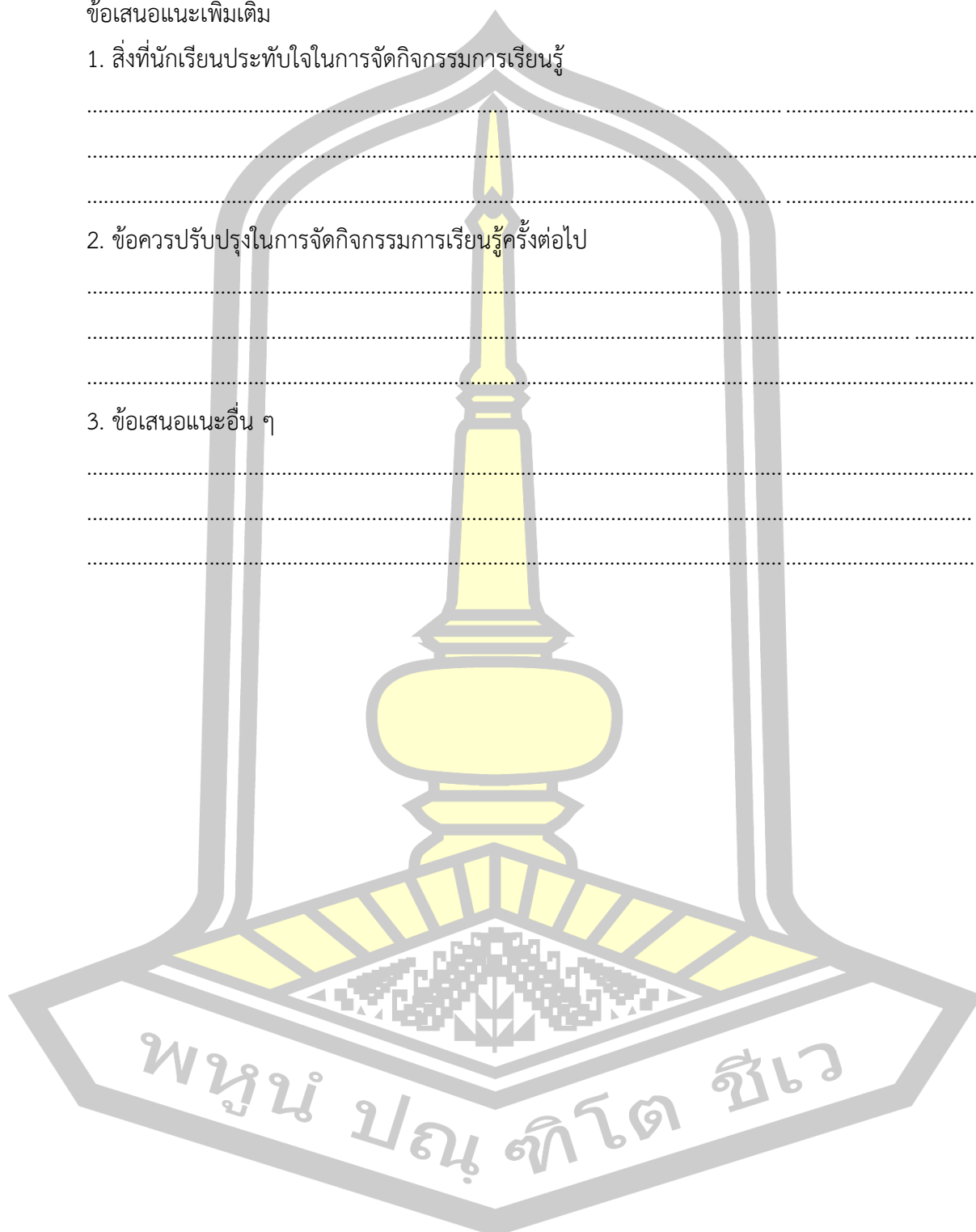
.....

3. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....



ตัวอย่างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สอนโดย นางสาวศิริพรรณ ศิลารักษ์ วันที่ทำแบบวัดความพึงพอใจ: ๑๙ / พ.ค. / ๒๕๖๒..... เพศ ☐ ชาย ☒ หญิง
--

คำชี้แจง: ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องตัวเลขที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของตนเองซึ่งแบ่ง ออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ 3 หมายถึง พึงพอใจมาก 2 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง 1 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ประเด็นที่สอบถาม	ระดับความพึงพอใจ		
	3	2	1
ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
1. ความน่าสนใจของกิจกรรม	✓		
2. ความเหมาะสมของเนื้อหา	✓		
3. ความเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน	✓		
4. ความสนุกสนานของกิจกรรมการเรียนรู้	✓		
5. ระดับความท้าทายของกิจกรรม		✓	
6. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม		✓	
ด้านเครื่องมือ และสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้			
7. ความเหมาะสมของสื่อกับเนื้อหา	✓		
8. การส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของสื่อที่ใช้	✓		
ด้านบรรยากาศในชั้นเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้			
9. บรรยากาศในชั้นเรียน	✓		
10. บรรยากาศระหว่างทำกิจกรรม		✓	
11. ความเป็นกันเองของครูผู้สอน	✓		
12. ความมั่นใจในความสามารถของตนเองของนักเรียน		✓	
13. ความสุขจากการเรียน	✓		
ด้านความรู้			
14. ความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้	✓		
15. การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	✓		

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. สิ่งที่ยังเรียนประทับใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วาดภาพครับ

2. ข้อควรปรับปรุงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป

อยากให้คุณครูเพิ่มตัวอักษรครับ

3. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

อยากวาดภาพเยอะๆครับ

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง: จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยวิธีการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) และหาคำตอบให้ถูกต้อง

1. พลอยมีเงิน 800 บาท เพชรมีเงินน้อยกว่าพลอย 250 บาท รวมพลอยและเพชรมีเงินรวมกันทั้งหมดกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

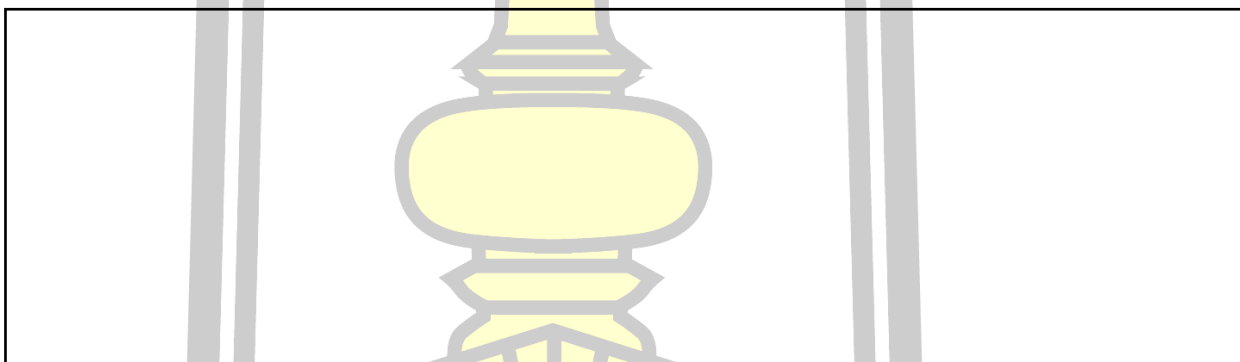
.....

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

4. ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

2. แม่ซื้อเงาะ 15 กิโลกรัม ซื้อส้มมากกว่าเงาะ 20 กิโลกรัม รวมแม่ซื้อเงาะและส้มกี่กิโลกรัม

1. ทำความเข้าใจโจทย์

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

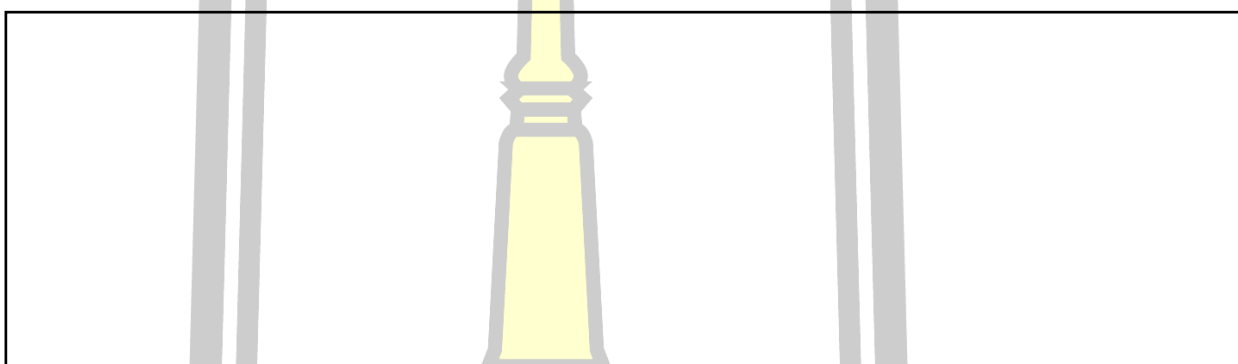
.....

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

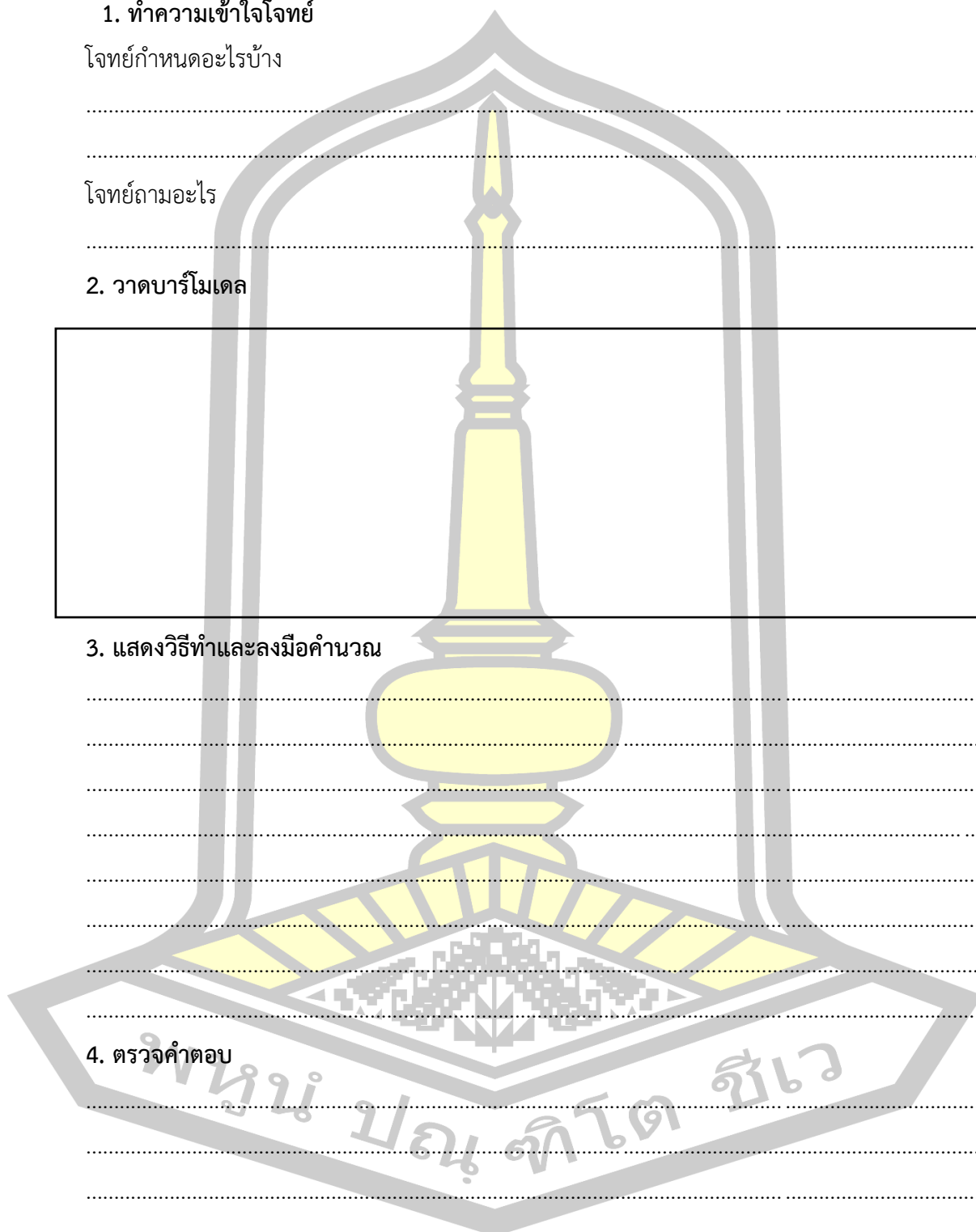
.....

4. ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....



3. เจนขายกระเป๋ 50 ใบ ราคาใบละ 185 บาท และขายรองเท้าได้เงินอีก 5,000 บาท เจนขายกระเป๋และรองเท้าได้เงินทั้งหมดกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

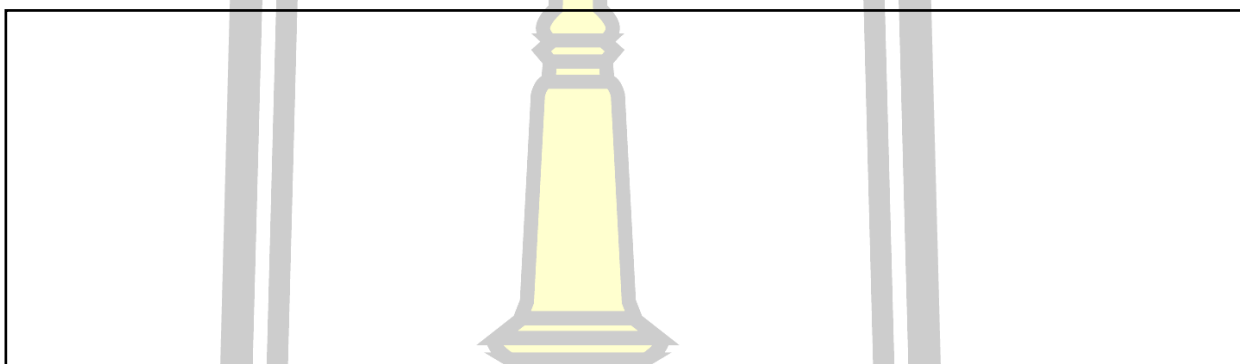
.....

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เรื่อง เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

1. พลอยมีเงิน 800 บาท เพชรมีเงินน้อยกว่าพลอย 250 บาท รวมพลอยและเพชรมีเงินรวมกันทั้งหมดกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

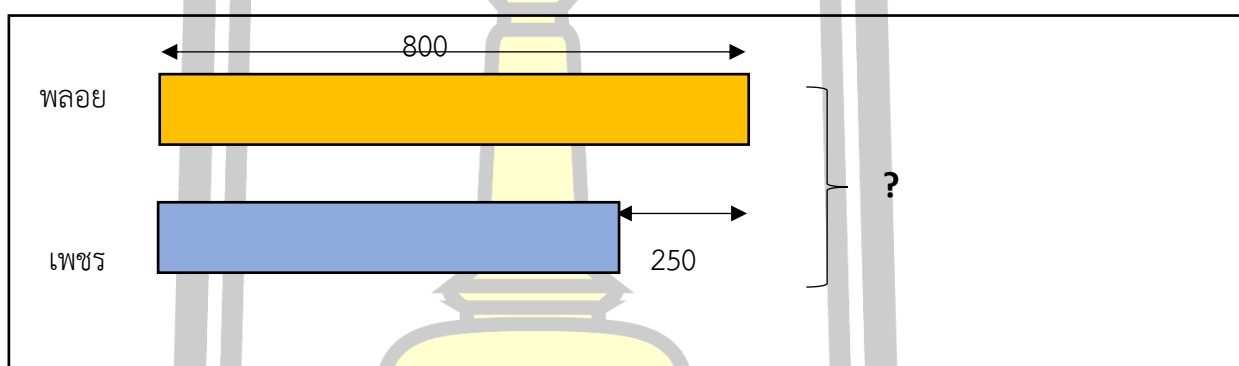
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

พลอยมีเงิน 800 บาท เพชรมีเงินน้อยกว่าพลอย 250 บาท

โจทย์ถามอะไร

รวมพลอยและเพชรมีเงินรวมกันทั้งหมดกี่บาท

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ พลอยมีเงิน 800 บาท

เพชรมีเงินน้อยกว่าพลอย 250 บาท

เพชรมีเงิน $800 - 250 = 550$ บาท

รวมพลอยและเพชรมีเงินรวมกันทั้งหมด $800 + 550 = 1,350$ บาท

ตอบ รวมพลอยและเพชรมีเงินรวมกันทั้งหมด 1,350 บาท

4. ตรวจสอบคำตอบ

$1,350 - 550 = 800$

$800 - 250 = 550$



2. แม่ซื้อเงาะ 15 กิโลกรัม ซื้อส้มมากกว่าเงาะ 20 กิโลกรัม รวมแม่ซื้อเงาะและส้มกี่กิโลกรัม

1. ทำความเข้าใจโจทย์

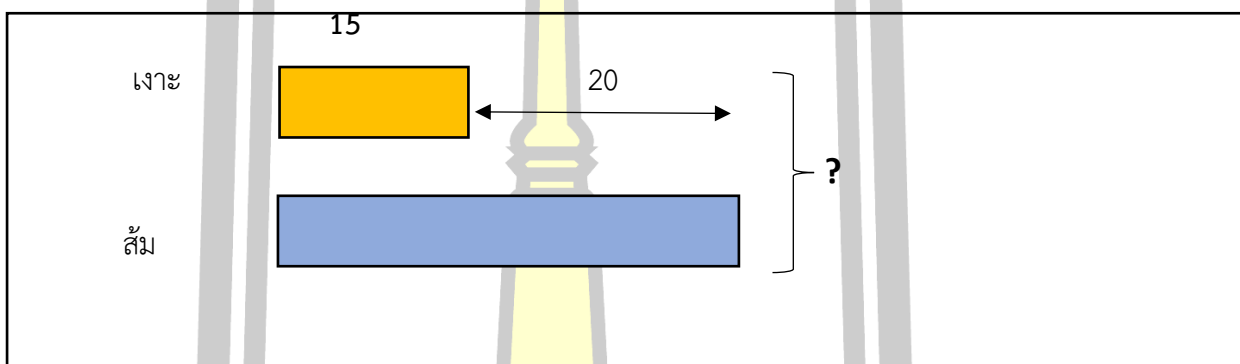
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

แม่ซื้อเงาะ 15 กิโลกรัม ซื้อส้มมากกว่าเงาะ 20 กิโลกรัม

โจทย์ถามอะไร

รวมแม่ซื้อเงาะและส้มกี่กิโลกรัม

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ แม่ซื้อเงาะ	15	กิโลกรัม
ซื้อส้มมากกว่าเงาะ	20	กิโลกรัม
แม่ซื้อส้ม	$15 + 20 =$	35 กิโลกรัม
รวมแม่ซื้อเงาะและส้ม	$15 + 35 =$	50 กิโลกรัม
<u>ตอบ</u> รวมแม่ซื้อเงาะและส้ม	50	กิโลกรัม

4. ตรวจสอบคำตอบ

$$50 - 35 = 15$$

$$15 + 20 = 35$$

พูน ปณ จิต ชีเว

3. เจนขายกระเป๋ 50 ใบ ราคาใบละ 185 บาท และขายรองเท้าได้เงินอีก 5,000 บาท เจนขายกระเป๋และรองเท้าได้เงินทั้งหมดกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

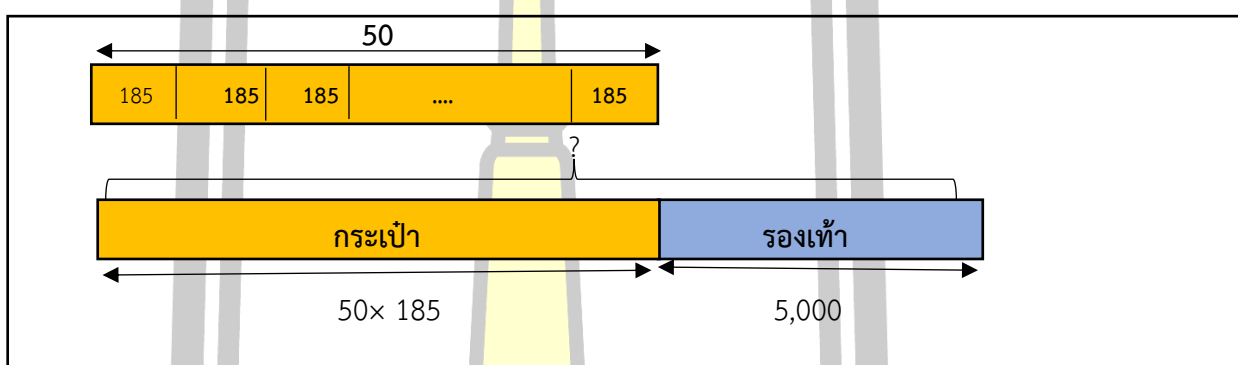
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

เจนขายกระเป๋ 50 ใบ ราคาใบละ 185 บาท และขายรองเท้าได้เงินอีก 5,000 บาท

โจทย์ถามอะไร

เจนขายกระเป๋และรองเท้าได้เงินทั้งหมดกี่บาท

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ เจนขายกระเป๋	50	ใบ
ราคาใบละ	185	บาท
รวมขายกระเป๋ได้เงิน	$50 \times 185 =$	9,250 บาท
และขายรองเท้าได้เงินอีก	5,000	บาท
เจนขายกระเป๋และรองเท้าได้เงินทั้งหมด	$9,250 + 5,000 =$	14,250 บาท
<u>ตอบ</u> เจนขายกระเป๋และรองเท้าได้เงินทั้งหมด	14,250	บาท

4. ตรวจสอบคำตอบ

$$14,250 - 5,000 = 9,250$$

$$9,250 \div 185 = 50$$



แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำสั่ง: จงแสดงวิธีทำหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยวิธีการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) และหาคำตอบให้ถูกต้อง

1. ร้านขายต้นไม้มีพันธุ์ไม้ดอก 150 ต้น และพันธุ์ไม้ต้น 25 ต้น นำไปขายต้นละ 49 บาทจะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

.....

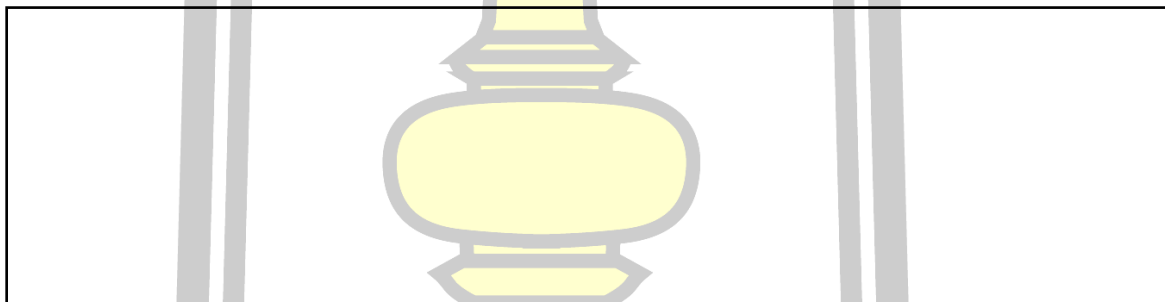
.....

โจทย์ถามอะไร

.....

.....

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

2. พ่อซื้อมังคุด 15 กิโลกรัม พ่อจ่ายธนบัตรใบละ 1,000 บาทจำนวน 1 ฉบับ ได้รับเงินทอน 325 บาท มังคุดราคาากิโลกรัมละกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

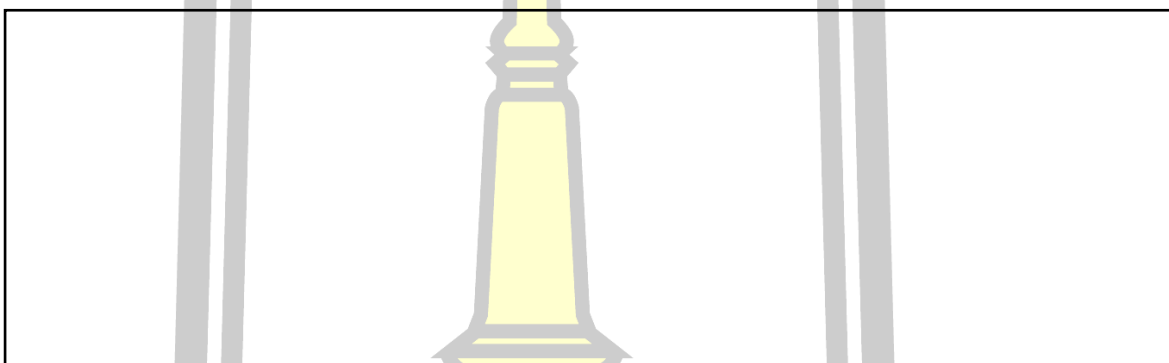
.....

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

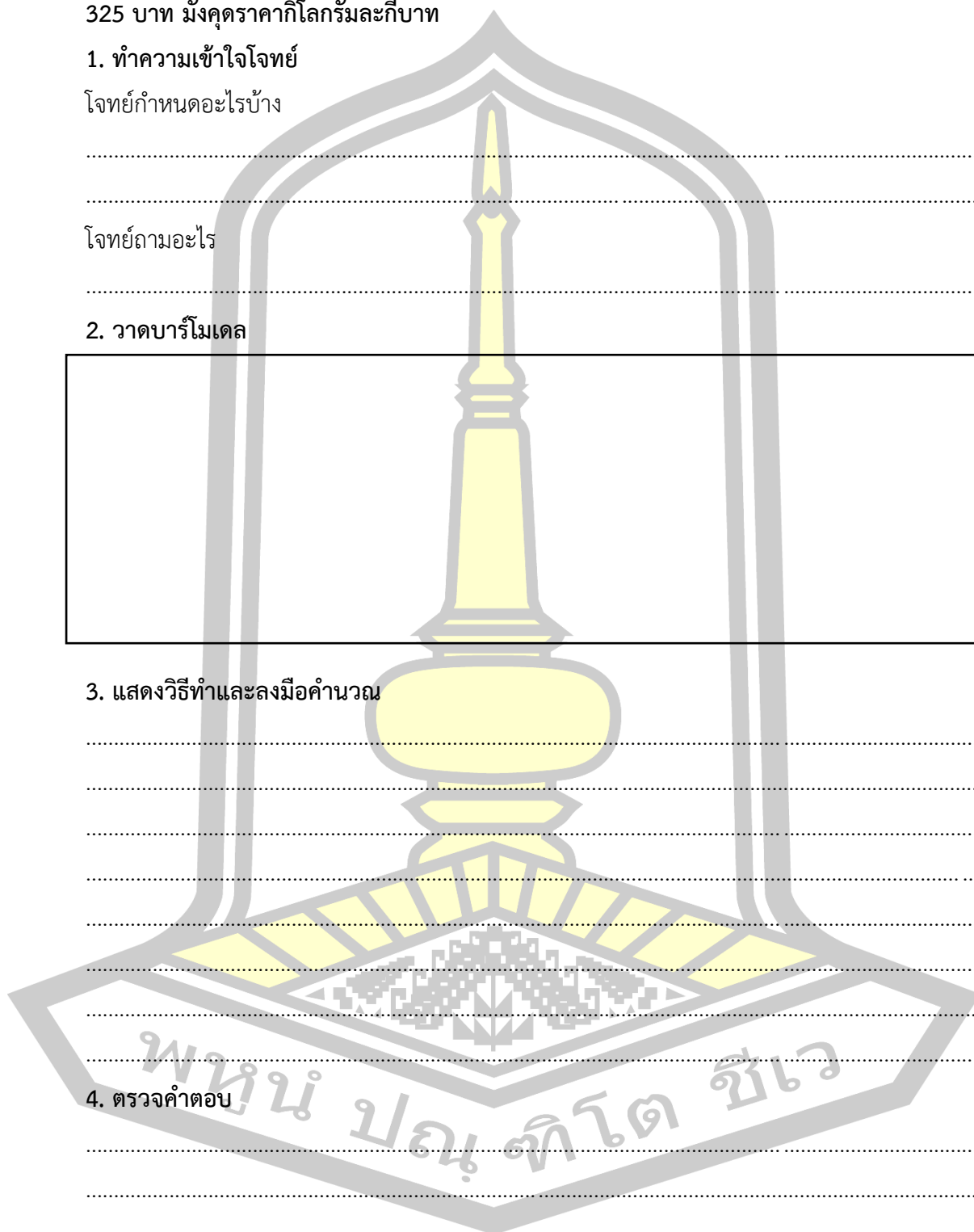
.....

4. ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

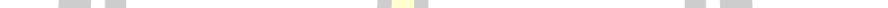
.....



3. จินมียางลบ 45 ก้อน แบ่งใส่กล่อง ๆ ละ 5 ก้อน แล้วขายไปกล่องละ 25 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

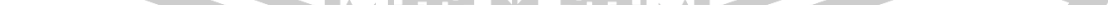
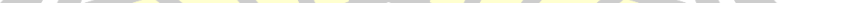
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง



โจทย์ถามอะไร

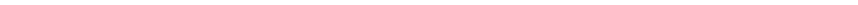
2. วาดบาร์โมเดล

3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ



.....

4. ตรวจคำตอบ



.....

เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

1. ร้านขายต้นไม้มีพันธุ์ไม้ดอก 150 ต้น และพันธุ์ไม้ต้น 25 ต้น นำไปขายต้นละ 49 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

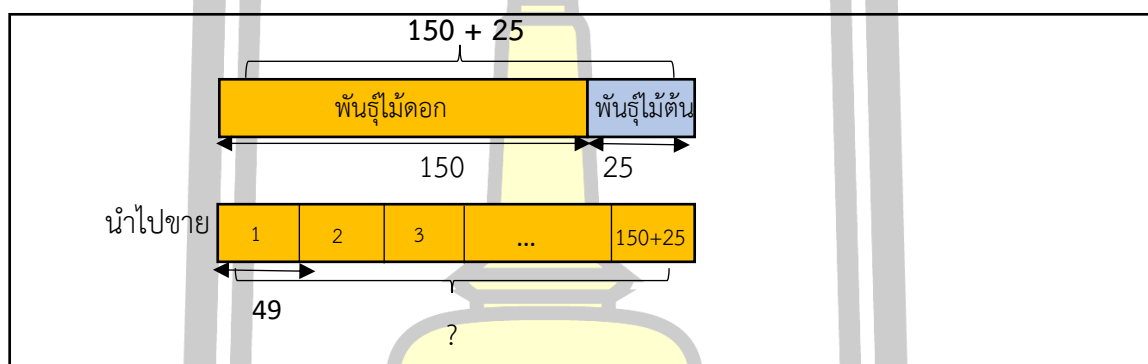
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

ร้านขายต้นไม้มีพันธุ์ไม้ดอก 150 ต้น และพันธุ์ไม้ต้น 25 ต้น นำไปขายต้นละ 49 บาท

โจทย์ถามอะไร

จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ ร้านขายต้นไม้มีพันธุ์ไม้ดอก 150 ต้น
 และพันธุ์ไม้ต้น 25 ต้น
 ขายต้นไม้พันธุ์ไม้ดอกและพันธุ์ไม้ต้นรวม $150 + 25 = 175$ ต้น
 นำไปขายต้นละ 49 บาท
 จะได้เงินทั้งหมด $175 \times 49 = 8,575$ บาท
ตอบ จะได้เงินทั้งหมด 8,575 บาท

4. ตรวจสอบคำตอบ

$$8,575 \div 49 = 175$$

$$175 - 25 = 150$$

2. พ่อซื้อมังคุด 15 กิโลกรัม พ่อจ่ายธนบัตรใบละ 1,000 บาทจำนวน 1 ฉบับ ได้รับเงินทอน 325 บาท มังคุดราคากิโลกรัมละกี่บาท

1. ทำความเข้าใจโจทย์

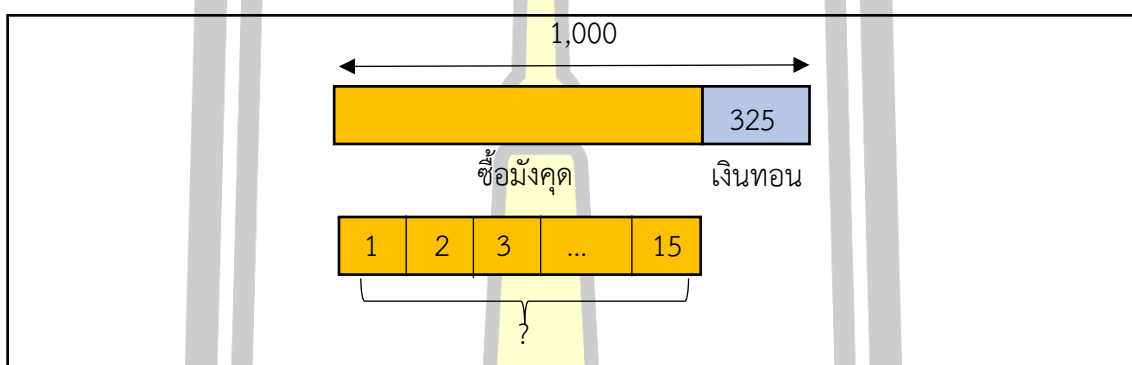
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

พ่อซื้อมังคุด 15 กิโลกรัม พ่อจ่ายธนบัตรใบละ 1,000 บาทจำนวน 1 ฉบับ ได้รับเงินทอน 325 บาท

โจทย์ถามอะไร

มังคุดราคากิโลกรัมละกี่บาท

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ พ่อจ่ายธนบัตรใบละ 1,000 บาท

ได้รับเงินทอน 325 บาท

พ่อจ่ายค่าซื้อมังคุด $1,000 - 325 = 675$ บาท

มังคุดราคากิโลกรัมละ $675 \div 15 = 45$ บาท

ตอบ มังคุดราคากิโลกรัมละ 45 บาท

4. ตรวจสอบคำตอบ

$$45 \times 15 = 675$$

$$675 + 325 = 1,000$$

พูน ปณ จิต ชีเว

3. จินมียางลบ 45 ก้อน แบ่งใส่กล่อง ๆ ละ 5 ก้อน แล้วขายไปกล่องละ 25 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

1 ทำความเข้าใจโจทย์

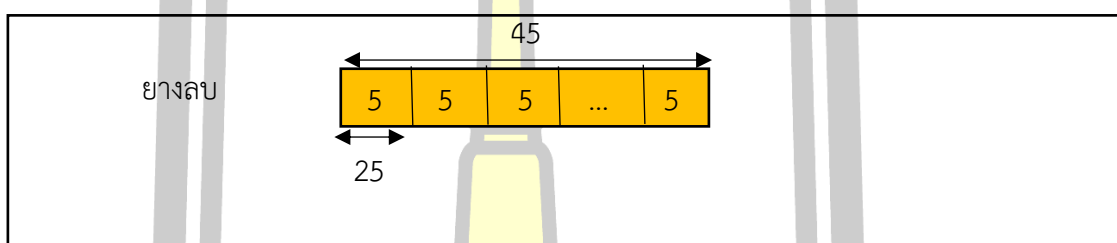
โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

จินมียางลบ 45 ก้อน แบ่งใส่กล่อง ๆ ละ 5 ก้อน แล้วขายไปกล่องละ 25 บาท

โจทย์ถามอะไร

จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

2. วาดบาร์โมเดล



3. แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ จินมียางลบ

45

ก้อน

แบ่งใส่กล่อง ๆ ละ

5

ก้อน

แบ่งยางลบได้

$$45 \div 5 = 9$$

กล่อง

แล้วขายไปกล่องละ

25

บาท

จะได้เงินทั้งหมด

$$9 \times 25 = 225$$

บาท

ตอบ จะได้เงินทั้งหมด

225

บาท

4. ตรวจสอบคำตอบ

$$225 \div 25 = 9$$

$$9 \times 5 = 45$$

พูน ปณ จิต ชีเว

ภาคผนวก ค

- ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
- ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง
- ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ท้ายวงจรที่ 1
- ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ท้ายวงจรที่ 2 (สิ้นสุดวงจร)
- ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบาร์โมเดล



ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล ที่ 1

เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น (1)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					Σx	μ	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้กับเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
2. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้กับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
3. ความเหมาะสมในการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
4. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้กับวิธีการวัดและประเมินผล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
5. ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรม การเรียนรู้กับวิธีการวัดและประเมินผล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
6. ความเหมาะสมของเครื่องมือวัดและ ประเมิน	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
7. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้กับการจัดการเรียนแบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
8. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
9. ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
10. ความถูกต้องเหมาะสมในการใช้ ภาษา	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
11. ความเหมาะสมของเวลาในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย							5	เหมาะสมมากที่สุด

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2
เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น (2)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					Σx	μ	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้กับเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
2. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้กับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
3. ความเหมาะสมในการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
4. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้กับวิธีการวัดและประเมินผล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
5. ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรม การเรียนรู้กับวิธีการวัดและประเมินผล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
6. ความเหมาะสมของเครื่องมือวัดและ ประเมิน	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
7. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้กับการจัดการเรียนแบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
8. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
9. ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการ เรียนรู้กับ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
10. ความถูกต้องเหมาะสมในการใช้ ภาษา	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
11. ความเหมาะสมของเวลาในการจัด กิจกรรม การเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย							5	เหมาะสมมากที่สุด

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3
เรื่องสถานการณ์การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2 ชั้น (3)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					Σx	μ	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ กับเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
2. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ กับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
3. ความเหมาะสมในการออกแบบการ จัดกิจกรรม การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
4. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ กับวิธีการวัดและประเมินผล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
5. ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรม การเรียนรู้กับ วิธีการวัดและประเมินผล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
6. ความเหมาะสมของเครื่องมือวัดและ ประเมิน	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
7. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ กับการจัดการเรียนแบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
8. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับ การ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
9. ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการ เรียนรู้กับ กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
10. ความถูกต้องเหมาะสมในการใช้ ภาษา	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
11. ความเหมาะสมของเวลาในการจัด กิจกรรม การเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย							5	เหมาะสมมากที่สุด

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4
 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (1)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					Σx	μ	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ กับเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5	
2. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ กับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
3. ความเหมาะสมในการออกแบบการ จัดกิจกรรม การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
4. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ กับวิธีการวัดและประเมินผล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
5. ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรม การเรียนรู้กับ วิธีการวัดและประเมินผล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
6. ความเหมาะสมของเครื่องมือวัดและ ประเมิน	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
7. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ กับการจัดการเรียนแบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
8. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับ การ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
9. ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการ เรียนรู้กับ กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
10. ความถูกต้องเหมาะสมในการใช้ ภาษา	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
11. ความเหมาะสมของเวลาในการจัด กิจกรรม การเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย							5	เหมาะสมมากที่สุด

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5
เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (2)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					Σx	μ	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ กับเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
2. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ กับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
3. ความเหมาะสมในการออกแบบการ จัดกิจกรรม การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
4. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ กับวิธีการวัดและประเมินผล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
5. ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรม การเรียนรู้กับ วิธีการวัดและประเมินผล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
6. ความเหมาะสมของเครื่องมือวัดและ ประเมิน	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
7. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ กับการจัดการเรียนแบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
8. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับ กับการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
9. ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการ เรียนรู้กับ กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
10. ความถูกต้องเหมาะสมในการใช้ ภาษา	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
11. ความเหมาะสมของเวลาในการจัด กิจกรรม การเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย							5	เหมาะสมมากที่สุด

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6
เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (3)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					Σx	μ	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ กับเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
2. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ กับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
3. ความเหมาะสมในการออกแบบการ จัดกิจกรรม การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
4. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ กับวิธีการวัดและประเมินผล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
5. ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรม การเรียนรู้กับ วิธีการวัดและประเมินผล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
6. ความเหมาะสมของเครื่องมือวัดและ ประเมิน	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
7. ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ กับการจัดการเรียนแบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
8. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับ กับการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
9. ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการ เรียนรู้กับ กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
10. ความถูกต้องเหมาะสมในการใช้ ภาษา	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
11. ความเหมาะสมของเวลาในการจัด กิจกรรม การเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กับบาร์โมเดล	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย							5	เหมาะสมมากที่สุด

ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ระหว่างข้อและสาระสำคัญของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					Σx	IOC	ผลการประเมิน
	1	2	3	4	5			
1. พลอยมีเงิน 800 บาท เพชรมีเงินน้อยกว่าพลอย 250 บาท รวมพลอยและเพชรมีเงินรวมกันทั้งหมดกี่บาท	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
2. แม่ซื้อเงาะ 15 กิโลกรัม ซื้อส้มมากกว่าเงาะ 20 กิโลกรัม รวมแม่ซื้อเงาะและส้มกี่กิโลกรัม	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
3. เจนขายกระเป๋ 50 ใบ ราคาใบละ 185 บาท และขายรองเท้าได้เงินอีก 5,000 บาท เจนขายกระเป๋และรองเท้าได้เงินทั้งหมดกี่บาท	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
4. ร้านขายต้นไม้มีพันธุ์ไม้ดอก 150 ต้น และพันธุ์ไม้ต้น 25 ต้น นำไปขายต้นละ 49 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
5. พ่อซื้อมังคุด 15 กิโลกรัม พ่อจ่ายธนบัตรใบละ 1,000 บาท จำนวน 1 ฉบับ ได้รับเงินทอน 325 บาท มังคุดราคา กิโลกรัมละกี่บาท	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้

ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ระหว่างข้อและสาระสำคัญของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					Σx	IOC	ผลการประเมิน
	1	2	3	4	5			
6. จินมียางลบ 45 ก้อน แบ่งใส่กล่อง ๆ ละ 5 ก้อน แล้วขายไปกล่องละ 25 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
7. บาสเก็บไข่ไก่ได้ 150 ฟอง จัดใส่ถุง ถุงละ 6 ฟอง นำไปขายถุงละ 25 บาท บาสจะได้เงินกี่บาท	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
8. แม่มีเงิน 5,500 บาท พ่อมีเงินมากกว่าแม่ 550 บาท เงินแม่รวมกับเงินพ่อมีทั้งหมดกี่บาท	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
9. แจนขายของวันแรกได้เงิน 1,200 บาท วันที่สองขายได้มากกว่าวันแรก 500 บาท รวมสองวันแจนขายของได้เงินทั้งหมดกี่บาท	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
10. แม่ซื้อส้ม 5 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 50 บาท แม่จ่ายเงินธนบัตร 500 จำนวน 1 ฉบับ แม่จะได้รับเงินทอนกี่บาท	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2565 ที่ใช้ประกอบการจัดกลุ่มนักเรียน
ซึ่งปัจจุบันศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

เลขที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์	ระดับคุณภาพ
1	60	ปานกลาง
2	56	พอใช้
3	57	พอใช้
4	53	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
5	64	ปานกลาง
6	65	ค่อนข้างดี
7	52	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
8	72	ดีมาก
9	76	ดีมาก
10	70	ดี
11	72	ดี
12	60	ปานกลาง
13	81	ดีเยี่ยม
14	70	ดี
15	54	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
16	70	ดี
17	66	ค่อนข้างดี

เกณฑ์การกำหนดระดับคุณภาพ

คะแนน ระดับคุณภาพ

0 – 49 ต่ำกว่าเกณฑ์

50 – 54 ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ

55 – 59 พอใช้

60 – 64 ปานกลาง

คะแนน ระดับคุณภาพ

65 – 69 ค่อนข้างดี

70 – 74 ดี

75 – 79 ดีมาก

80 – 100 ดีเยี่ยม

การจัดกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เลขที่	ระดับคุณภาพ	ลำดับที่ในห้อง	กลุ่ม
1	ปานกลาง	10	C
2	พอใช้	15	A
3	พอใช้	13	C
4	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	14	B
5	ปานกลาง	11	B
6	ค่อนข้างดี	9	A
7	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	17	A
8	ดีมาก	3	C
9	ดีมาก	2	B
10	ดี	5	B
11	ดี	4	C
12	ปานกลาง	12	A
13	ดีเยี่ยม	1	A
14	ดี	8	B
15	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	16	B
16	ดี	6	A
17	ค่อนข้างดี	7	C

กลุ่ม A ได้แก่ สมาชิกเลขที่ 2 6 7 12 13 16

กลุ่ม B ได้แก่ สมาชิกเลขที่ 4 5 9 10 14 15

กลุ่ม C ได้แก่ สมาชิกเลขที่ 1 3 8 11 7

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำนองจริงที่ 1

เลขที่	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล		
	1.เข้าใจปัญหา		
	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3
1	3	3	3
2	2	2	2
3	1	1	1
4	1	1	1
5	3	3	3
6	3	3	3
7	0	1	2
8	3	3	3
9	3	3	3
10	3	3	3
11	3	3	3
12	2	1	2
13	3	3	3
14	3	3	3
15	1	1	1
16	3	3	3
17	3	3	3
คะแนนเฉลี่ย	2.35	2.35	2.47
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.97	0.90	0.78

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำยวงจรที่ 1

เลขที่	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล		
	2.วางแผนแก้ปัญหา		
	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	2	2	2
6	2	2	2
7	1	1	1
8	2	2	2
9	2	2	2
10	2	2	2
11	2	2	2
12	2	2	2
13	3	3	3
14	1	1	1
15	1	1	1
16	2	2	2
17	2	2	2
คะแนนเฉลี่ย	1.65	1.65	1.65
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.59	0.59	0.59

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำนองจริงที่ 1

เลขที่	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล		
	3. ดำเนินการตามแผน		
	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3
1	1	1	1
2	0	0	0
3	1	1	1
4	1	1	1
5	2	2	2
6	2	2	2
7	0	0	0
8	2	2	2
9	2	2	2
10	2	2	2
11	2	2	2
12	2	2	2
13	2	2	2
14	1	1	1
15	0	0	0
16	1	1	1
17	1	1	1
คะแนนเฉลี่ย	1.29	1.29	1.29
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.75	0.75	0.75

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำนองจริงที่ 1

เลขที่	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล		
	4. การตรวจสอบ		
	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	1	1	1
6	1	1	1
7	0	0	0
8	2	2	2
9	2	2	2
10	2	2	2
11	2	2	2
12	1	1	1
13	2	2	2
14	0	0	0
15	0	0	0
16	1	1	1
17	1	1	1
คะแนนเฉลี่ย	0.88	0.88	0.88
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.83	0.83	0.83

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำนองจริงที่ 2

เลขที่	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล		
	1.เข้าใจปัญหา		
	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3
1	3	3	3
2	3	3	2
3	3	2	2
4	2	2	3
5	3	3	3
6	3	3	3
7	2	3	3
8	3	3	3
9	3	3	3
10	3	3	3
11	3	3	3
12	3	3	3
13	3	3	3
14	3	3	3
15	2	3	2
16	3	3	3
17	3	3	3
คะแนนเฉลี่ย	2.82	2.88	2.82
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.39	0.33	0.39

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำยวจนรที่ 2

เลขที่	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล		
	2.วางแผนแก้ปัญหา		
	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3
1	3	2	2
2	3	2	3
3	3	2	3
4	2	2	2
5	3	3	2
6	3	2	3
7	2	2	2
8	3	3	3
9	3	3	3
10	3	3	3
11	3	3	3
12	3	3	3
13	3	3	3
14	3	3	3
15	2	2	2
16	3	2	2
17	3	2	2
คะแนนเฉลี่ย	2.82	2.47	2.59
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.39	0.51	0.50

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำนองจริงที่ 2

เลขที่	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล		
	3. ดำเนินการตามแผน		
	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3
1	2	2	2
2	2	2	2
3	2	2	2
4	2	1	1
5	3	3	2
6	3	2	3
7	1	2	1
8	3	3	2
9	3	3	2
10	3	3	2
11	3	3	3
12	3	2	2
13	3	3	3
14	3	2	1
15	2	2	2
16	3	2	3
17	3	2	2
คะแนนเฉลี่ย	2.59	2.29	2.06
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.62	0.59	0.66

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำนองจริงที่ 2

เลขที่	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับบาร์โมเดล		
	4. การตรวจสอบ		
	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3
1	1	2	2
2	2	1	1
3	2	2	1
4	1	1	1
5	3	2	2
6	2	3	3
7	1	1	1
8	3	3	3
9	3	3	2
10	3	2	2
11	3	2	2
12	2	3	2
13	3	3	3
14	1	2	2
15	1	1	1
16	2	3	3
17	2	3	2
คะแนนเฉลี่ย	2.06	2.18	1.94
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.83	0.81	0.75

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ร่วมกับบาร์โมเดล ท้ายวงจรที่ 1

ประเด็นที่สอบถาม	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละ	ระดับความพึง พอใจ
ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
1. ความน่าสนใจของกิจกรรม	1.82	0.52	60.78	พึงพอใจปานกลาง
2. ความเหมาะสมของเนื้อหา	1.88	0.33	62.75	พึงพอใจปานกลาง
3. ความเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน	2	0.5	66.67	พึงพอใจปานกลาง
4. ความสนุกสนานของกิจกรรมการเรียนรู้	2.17	0.39	72.55	พึงพอใจปานกลาง
5. ระดับความท้าทายของกิจกรรม	2.18	0.39	72.55	พึงพอใจปานกลาง
6. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม	2.06	0.24	68.63	พึงพอใจปานกลาง
ด้านเครื่องมือ และสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้				
7. ความเหมาะสมของสื่อกับเนื้อหา	2.12	0.49	70.59	พึงพอใจปานกลาง
8. การส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของสื่อที่ใช้	2.07	0.43	68.63	พึงพอใจปานกลาง
ด้านบรรยากาศในชั้นเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้				
9. บรรยากาศในชั้นเรียน	2.29	0.47	76.47	พึงพอใจปานกลาง
10. บรรยากาศระหว่างทำกิจกรรม	2.06	0.43	68.63	พึงพอใจปานกลาง
11. ความเป็นกันเองของครูผู้สอน	1.94	0.43	64.71	พึงพอใจปานกลาง
12. ความมั่นใจในความสามารถของตนเองของนักเรียน	2.17	0.39	72.55	พึงพอใจปานกลาง
13. ความสุขจากการเรียน	2	0.5	66.67	พึงพอใจปานกลาง
ด้านความรู้				
14. ความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้	2.12	0.49	70.59	พึงพอใจปานกลาง
15. การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	2.12	0.33	70.59	พึงพอใจปานกลาง
โดยรวม	2.07	0.43	60.78	พึงพอใจปานกลาง

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ร่วมกับบาร์โมเดล ท้ายวงจรที่ 2

ประเด็นที่สอบถาม	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละ	ระดับความพึง พอใจ
ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
1. ความน่าสนใจของกิจกรรม	2.53	0.51	84.31	พึงพอใจมาก
2. ความเหมาะสมของเนื้อหา	2.18	0.53	72.55	พึงพอใจปานกลาง
3. ความเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน	2.24	0.56	74.51	พึงพอใจปานกลาง
4. ความสนุกสนานของกิจกรรมการเรียนรู้	2.18	0.39	72.55	พึงพอใจปานกลาง
5. ระดับความท้าทายของกิจกรรม	2.18	0.39	72.55	พึงพอใจปานกลาง
6. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม	2.18	0.39	72.55	พึงพอใจปานกลาง
ด้านเครื่องมือ และสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้				
7. ความเหมาะสมของสื่อกับเนื้อหา	2.76	0.44	92.16	พึงพอใจมาก
8. การส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของสื่อที่ใช้	2.24	0.44	74.51	พึงพอใจปานกลาง
ด้านบรรยากาศในชั้นเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้				
9. บรรยากาศในชั้นเรียน	2.29	0.47	76.47	พึงพอใจปานกลาง
10. บรรยากาศระหว่างทำกิจกรรม	2.41	0.51	80.39	พึงพอใจมาก
11. ความเป็นกันเองของครูผู้สอน	2.35	0.61	78.43	พึงพอใจมาก
12. ความมั่นใจในความสามารถของตนเองของนักเรียน	2.47	0.51	82.35	พึงพอใจมาก
13. ความสุขจากการเรียน	2.24	0.44	74.51	พึงพอใจปานกลาง
ด้านความรู้				
14. ความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้	2.76	0.44	92.16	พึงพอใจมาก
15. การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	2.71	0.47	90.2	พึงพอใจมาก
โดยรวม	2.38	0.51	70.01	พึงพอใจมาก

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวศิริพรรณ ศิลารักษ์
วันเกิด 8 กรกฎาคม พ.ศ.2537
สถานที่เกิด จังหวัดหนองคาย
สถานที่อยู่ปัจจุบัน 59 หมู่ 4 ตำบลสมอ อำเภอปรางค์กู๋ จังหวัดศรีสะเกษ
ตำแหน่งหน้าที่การงาน ครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนบ้านทุ่งสูง
ประวัติการศึกษา
พ.ศ. 2552 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปรางค์กู๋ อำเภอปรางค์กู๋
จังหวัดศรีสะเกษ
พ.ศ. 2555 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรี
นครินทร์ ศรีสะเกษ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ
พ.ศ. 2561 ระดับปริญญา (ปริญญาตรี) ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.)
สาขาวิชาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
พ.ศ. 2567 ระดับปริญญา (ปริญญาโท) การศึกษามหาบัณฑิต
(กศ.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน ปณ จิโต ชีเว