



การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT
ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

โดย
นางสาวศิริลักษณ์ ไชสงคราม



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ แผนก ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2562

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT
ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)



โดย
นางสาวศิริลักษณ์ ไชยสงคราม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ แผนก ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2562

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS PROBLEM SOLVING
OF FIFTH GRADE STUDENTS TAUGHT BY TGT TECHNIQUE
WITH BAR MODEL METHOD



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Education (CURRICULUM AND SUPERVISION)
Department of Curriculum and Instruction
Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2019
Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ	การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)
โดย	ศิริลักษณ์ ไซสงคราม
สาขาวิชา	หลักสูตรและการนิเทศ แผนก ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริวรรณ วณิชวัฒน์วรชัย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

	คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)	
พิจารณาเห็นชอบโดย	ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน)	
	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วณิชวัฒน์วรชัย)	
	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปถุณต์ นัจนถิตย์)	
	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(รองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนาผล)	

59253305 : หลักสูตรและการนิเทศ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทบัณฑิต

คำสำคัญ : เทคนิค TGT / บาร์โมเดล (Bar Model) / ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นางสาว ศิริลักษณ์ ไชยสงคราม: การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 2) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลกราษฎร์บำรุง) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ (%), ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.), ทดสอบค่าที่ One-Sample t-test และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัย พบว่า

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก โดยนักเรียนเห็นด้วยมากในทุกด้าน เรียงตามลำดับ คือ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ รองลงมาคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

59253305 : Major (CURRICULUM AND SUPERVISION)

Keyword : TGT TECHNIQUE / BAR MODEL METHOD / MATHEMATICS PROBLEM SOLVING

MISS SIRILAK CHAISONGKRAM : THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS PROBLEM SOLVING OF FIFTH GRADE STUDENTS TAUGHT BY TGT TECHNIQUE WITH BAR MODEL METHOD THESIS ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR SIRIWAN VANICHWATANAVORACHAI, Ph.D.

The purpose of this research were 1) to study fifth grade students' problem solving abilities taught by TGT technique with bar model method and 2) to study fifth grade investigate student's opinions towards taught by TGT technique with bar model method. The sample consisted of 40 fifth grade students in the second semester of the academic year 2018 of Bankhongmai School. Sam Phran, Nakhon Pathom Province. The instruments of this research were: lesson plans, mathematics problem solving ability test and Students' opinion questionnaire towards TGT technique with bar model. The statistical analysis employed were percentage (%), mean, standard (S.D.), One-Sample t-test, and content analysis.

The research finding of the study were:

1. The fifth grade students' problem solving abilities after applying TGT technique with bar model method were statistically significant at the level of .05 whereas the problem solving abilities after applying the TGT technique with bar model method were higher than 75 % level.

2. The opinion of fifth grade student's towards taught by TGT technique with bar model method were at a high agreement level. On the aspects of learning environment, learning usefulness and learning activities were perceived at a high agreement level respectively.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความรัก ความเมตตา ความกรุณา และความเอาใจใส่จาก ท่านอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วณิชวัฒน์วรชัย ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิดและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเมตตา เอาใจใส่เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้วิจัยซาบซึ้งในความเมตตากรุณา จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณในความเมตตา ความกรุณาของท่านอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ปถุณต์ นัจนฤตย์ ผู้สร้างความรู้ ความเข้าใจ ความกรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. มารุต พัฒนาผล ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาสละเวลาอ่านวิทยานิพนธ์ ให้คำแนะนำ ให้กำลังใจ และปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญอาจารย์ ดร.กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล ,ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณรงค์ ไกรเนตร, และอาจารย์ ดร.มนต์ชัย พงศกรณถวัชย์ ที่กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการสร้างเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครูและนักเรียนโรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลกราษฎร์บำรุง) และโรงเรียนวัดปริตาราม ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่เพื่อใช้ในการทดลองข้อมูล เก็บข้อมูล นอกจากนี้ ขอขอบพระคุณครูทุกท่าน ที่คอยช่วยเหลือให้กำลังใจ และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่น่ารักทุกคนที่ให้ความร่วมมือกับการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่น้องชาวหลักสูตรและการนิเทศที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นທີ່ปรึกษาเสมอมา

ท้ายสุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณคุณแม่พิสมัย ศรีธรรมมา และครอบครัว ที่ให้ความรัก ความห่วงใย กำลังใจ เสมอมา ทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จ

ศิริลักษณ์ ไชยสงคราม

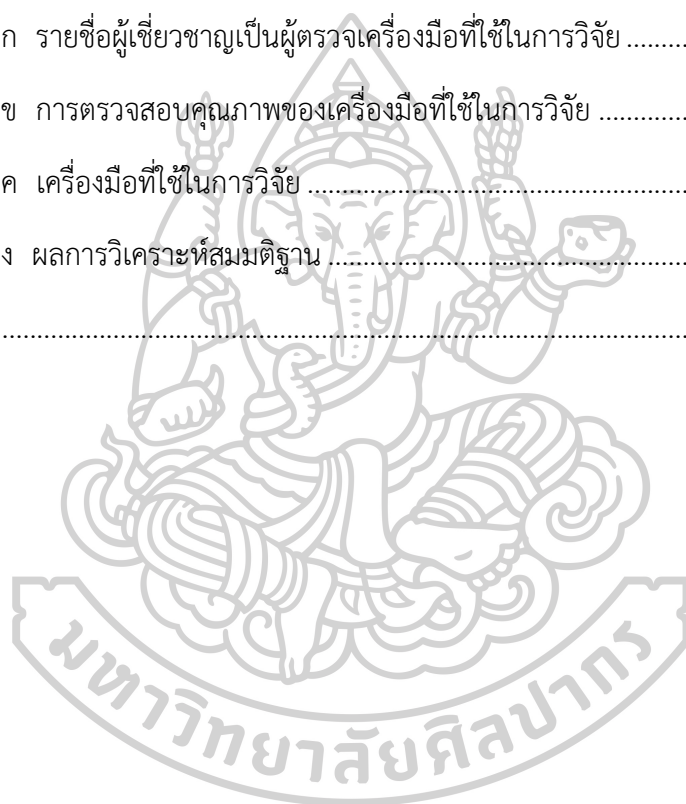
สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉุ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการทำวิจัย.....	4
คำถามในการวิจัย.....	12
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	12
สมมติฐานของการวิจัย.....	12
ขอบเขตของการวิจัย.....	12
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	14
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	15
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	16
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	16
หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบดิลกราษฎร์บำรุง) : กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์.....	21
การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	32
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	35

ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	35
ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	36
องค์ประกอบของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	37
กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	39
การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	41
เกณฑ์การประเมินผลความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	42
การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (Cooperative Learning).....	46
ความหมายของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ.....	46
ความสำคัญของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ	48
องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ	49
การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	50
บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ.....	51
ประเภทการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ	52
ประโยชน์และข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ.....	52
ข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ	53
เทคนิค TGT (Team Game Tournament).....	53
ความหมายของเทคนิค TGT	53
องค์ประกอบสำคัญของเทคนิค TGT	55
ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ เทคนิค TGT.....	56
วิธีการคิดคะแนนกลุ่มและคะแนนพัฒนา.....	60
ข้อดีของการจัดการเรียนรู้ เทคนิค TGT.....	62
ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT	63
บาร์โมเดล (Bar Model).....	64
ความหมายของบาร์โมเดล (Bar Model).....	65

ประเภทของบาร์โมเดล (Bar Model).....	65
การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model).....	67
บทบาทครูและบทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)	70
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	72
งานวิจัยในประเทศ.....	72
งานวิจัยต่างประเทศ.....	77
สรุป	78
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	79
วิธีดำเนินการวิจัย	79
ระเบียบวิธีวิจัย	80
แบบแผนการวิจัย	81
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	82
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	82
การดำเนินการทดลอง.....	96
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	100
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	102
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model).....	103
ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศในการ เรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้.....	104
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	108
สรุปผลการวิจัย.....	109

อภิปรายผลการวิจัย.....	109
ข้อเสนอแนะ.....	114
ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้.....	115
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป.....	115
รายการอ้างอิง.....	116
ภาคผนวก.....	121
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	122
ภาคผนวก ข การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	124
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	130
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์สมมติฐาน.....	187
ประวัติผู้เขียน.....	195



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ค15101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	25
ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์เนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในการจัดการเรียนรู้รายวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลกราชฎูร์บำรุง).....	31
ตารางที่ 3 การให้คะแนนโบนัส.....	55
ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาแต่ละคน	60
ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม.....	61
ตารางที่ 6 บทบาทครูและบทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model).....	70
ตารางที่ 7 รูปแบบการทดลองแบบ One – Shot Case Study	81
ตารางที่ 8 การวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน.....	85
ตารางที่ 9 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	88
ตารางที่ 10 เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	89
ตารางที่ 11 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัย.....	100
ตารางที่ 12 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model).....	103
ตารางที่ 13 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ในแต่ละขั้นตอน	104
ตารางที่ 14 ระดับความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วย เทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model).....	105
ตารางที่ 15 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน.....	125

ตารางที่ 16 ค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา.....	127
ตารางที่ 17 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model).....	128
ตารางที่ 18 ค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาของแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)	129
ตารางที่ 19 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 โดยใช้สถิติ t-test.....	188
ตารางที่ 20 คะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)	189
ตารางที่ 21 คะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) แต่ละชั้นการแก้ปัญหา.....	190
ตารางที่ 22 คะแนนพัฒนารายกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model).....	194



สารบัญภาพ

	หน้า
แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	7
แผนภูมิที่ 2 การจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อการแข่งขัน (TGT).....	57
แผนภูมิที่ 3 การจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อการแข่งขัน (TGT).....	59
แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model).....	87
แผนภูมิที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	92
แผนภูมิที่ 6 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model).....	95
แผนภูมิที่ 7 การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model).....	99



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551:47)

ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญแต่การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทยที่ผ่านมายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จะเห็นได้จากผลการพัฒนาการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2552-2559 พบว่า ด้านคุณภาพการศึกษา ผลการพัฒนาอย่างไม่เป็นที่น่าพึงพอใจ เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาก และต่ำกว่าหลายประเทศในแถบเอเชีย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560 : จ) ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินของโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ซึ่งเป็นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ในปี ค.ศ. 2015 รายวิชาคณิตศาสตร์มีผลการประเมินเฉลี่ยเท่ากับ 490 คะแนน พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ย 415 คะแนน อยู่ในช่วงลำดับที่ 49-55 จาก 72 ประเทศสมาชิก และห่างไกลจากประเทศเอเชียอื่นๆ ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคะแนนสูง และถ้าดูแนวโน้ม PISA ตั้งแต่ พ.ศ. 2552 เป็นต้นมามีแนวโน้มต่ำลง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561 : 256) และจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557-2559 พบว่า นักเรียนทั้งหมดมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.06, 43.47 และ 40.47 ตามลำดับ นั่นคือ การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ นอกจากนั้นผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนโรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลกราษฎร์บำรุง) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557-2559 พบว่า มีคะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 29.00, 42.12 และ 35.16 ตามลำดับ แสดงให้เห็นถึงผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับชาติของนักเรียนโรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลกราษฎร์บำรุง)

ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 เช่นเดียวกัน และจากการประชุมครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบดิลลราชูร์บำรุง) พบว่าเนื้อหาที่เป็นปัญหาต่อการจัดการเรียนรู้ของครูและเป็นปัญหาของนักเรียนมากที่สุดคือ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และจากประสบการณ์สอนของผู้วิจัยที่ได้ทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาเป็นเวลา 2 ปี พบว่า การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน นักเรียนมักไม่สามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้ บางคนแสดงวิธีทำมาแต่ทำไม่ถูกต้อง บางคนสามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถามได้แต่ไม่สามารถแสดงวิธีทำหาคำตอบได้ เพราะไม่รู้ว่าจะเริ่มต้นอย่างไร หรือใช้วิธีการใดในการหาคำตอบ นอกจากนี้ นักเรียนไม่สามารถแปลงโจทย์ปัญหา หรือไม่เข้าใจความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์ปัญหาอีกด้วย สาเหตุสำคัญประการหนึ่ง อาจเป็นเพราะนักเรียนไม่สามารถนำทักษะความรู้ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ นัชนันท์ กมขุนทด (2552 : 5) กล่าวว่าสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นเพราะนักเรียนขาดความสามารถในการคิด วิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และสอดคล้องกับ บุญพริกา พงษ์ศิริวรรณ (2552 : 5) ที่กล่าวว่า สาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นั้น มาจากสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ นักการศึกษาคณิตศาสตร์ต่างยอมรับกันว่า การแก้ปัญหาคือหัวใจของคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องอาศัยความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎและสูตรต่างๆ นำไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยเฉพาะทักษะในการแก้ปัญหามีความสำคัญต่อชีวิต และสามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ในการสอนให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหา จะช่วยส่งเสริมให้รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอน มีระเบียบแบบแผน และรู้จักตัดสินใจอย่างถูกต้อง (สิริพร ทิพย์คง : 2544)

จากปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังกล่าว ครูต้องคิดหาวิธีสอนเพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา และสามารถนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ในการวิเคราะห์หาคำตอบและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ดังนั้น ในการส่งเสริมกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องอาศัยหลักการหรือวิธีการที่เหมาะสม โดยในช่วงเวลาที่ผ่านมา มีทฤษฎีการเรียนรู้เกิดขึ้นหลายทฤษฎี และทฤษฎีที่ได้รับความสนใจมากในปัจจุบันคือ ทฤษฎีสถิตนิยม (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมาจากความรู้ที่มีอยู่เดิมหรือจากความรู้ที่ได้รับใหม่ แนวคิดนี้เป็นแนวคิดหลักการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดนี้หลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) การเรียนรู้แบบช่วยเหลือกัน (Collaborative Learning) การเรียนรู้โดยการค้นคว้าอย่างอิสระ (Independent Investigation Method) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545 : 12) ซึ่งรูปแบบการสอนรูปแบบหนึ่งที่ครูสามารถนำมาใช้จัดการเรียนรู้ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวหรือส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นคือ วิธีการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT

การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT (Team Game Tournament) เป็นเทคนิควิธีเรียนแบบร่วมมือวิธีหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการจัดให้นักเรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 คน ที่มีระดับความสามารถต่างกัน สมาชิกภายในกลุ่มจะศึกษาค้นคว้าและทำงานร่วมกัน ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันเพื่อช่วยเหลือสนับสนุนกระตุ้นและส่งเสริมการทำงานของผู้เรียนสมาชิกกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จ ผู้เรียนได้อภิปราย ซักถามซึ่งกันและกัน เพื่อให้เข้าใจบทเรียน หรืองานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดีทุกคน ต่อจากนั้นจะมีกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่ม โดยจัดให้มีการแข่งขันภายในกลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน เมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขันตอบปัญหาแต่ละครั้งผู้เรียนจะกลับมาสู่กลุ่มเดิมที่มีความสามารถต่างกัน แล้วนำคะแนนที่สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนสะสมได้จากการตอบปัญหามารวมกันเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม กลุ่มใดทำคะแนนได้สูงที่สุดได้รับรางวัล (Slavin, 1955 : 84-93, อ้างถึงใน วิมลรัตน์ สุทรโรจน์, 2555 : 97) ครูต้องดำเนินการสอนในสาระความรู้นั้น หรือรู้และเข้าใจแนวทางการปฏิบัติพอสมควรก่อน แล้วจึงจัดกลุ่มให้นักเรียนร่วมมือกันเรียนรู้ตามใบงาน หรือใบกิจกรรมที่เตรียมไว้ล่วงหน้าในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ หรือแต่ละชั่วโมงสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนในกลุ่มได้ร่วมมือกันศึกษาและทำแบบฝึกหัด คนเก่งคอยช่วยเหลือ แนะนำอธิบายให้เพื่อนสมาชิกที่เรียนต้อยกว่าภายในกลุ่ม สมาชิกที่เรียนอ่อนกว่าจะต้องยอมรับ รวมทั้งพยายามถาม - ตอบร่วมเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ จนรู้และเข้าใจในสาระเหล่านั้นอย่างแท้จริง ที่สำคัญสมาชิกกลุ่มทุกคนต้องรู้ยอมรับว่าผลงานและผลการเรียนรู้จากการทดสอบคือผลงานที่ทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบและเป็นผลงานหรือผลการปฏิบัติของกลุ่ม (วัชรรา เล่าเรียนดี, 2556 : 168)

บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นยุทธวิธีการทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ใช้การวาดรูปบาร์โมเดลในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยจะวาดเป็นรูปบล็อกหรือบาร์ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียกว่า Singapore Bar Model หรือ Singapore Block Model หรือเรียกสั้นๆ ว่า Bar Model การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ Bar Model สามารถทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์หาคำตอบจากโจทย์ปัญหา นำมาเชื่อมโยงกับการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน แล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (กรรองทอง ไครรีรี. 2554 : 2, อ้างถึงใน ธนาวิรัตน์ คุปตวุฒินันท์, 2558 : 3) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาผลงานวิจัยของ ญัฐนันท์ แสนเรือน (2556 : 44) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลอง พบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหานั้น เริ่มจากการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาก่อนว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดมาให้บ้างและต้องการให้หาสิ่งใด จากนั้นจึงมาวางแผนแบบจำลองแทนปริมาณของข้อมูลในสิ่งที่อยู่ในโจทย์ปัญหา แล้วจึงเลือกแบบจำลองที่จะใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา

เพื่อนำไปสู่การเขียนประโยคสัญลักษณ์ แล้วจึงหาคำตอบของโจทย์ปัญหานั้น ซึ่งการวาดแบบจำลองเป็นการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แสดงปริมาณของข้อมูล แสดงการอธิบายสถานการณ์หรือแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในโจทย์ปัญหา ซึ่งช่วยให้นักเรียนมองเห็นสิ่งที่เป็นามธรรม ทำให้นักเรียนเลือกตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (+ , - , × , ÷) ได้ถูกต้อง

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) มาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น ทั้งนี้เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้มาเป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูในวิชาคณิตศาสตร์ ให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการทำวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการวิจัย แนวคิด และหลักการที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เพื่อนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันด้วยเทคนิค TGT (Teams – Games – Tournament) เป็นวิธีการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) วิธีหนึ่งที่สลาบิน (Slavin, 1987 : 23 – 26) เริ่มพัฒนาขึ้นที่มหาวิทยาลัยจอห์น ฮอปกิน แห่งสหรัฐอเมริกา (John Hopkin University) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกันในเกมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้ว ทำการทดสอบความรู้ โดยการใช้เกมการแข่งขัน คะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับทีมอื่น นำเอามาบวกเป็นคะแนนรวมของทีม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2553 : 168) ดังจะเห็นได้จาก งานวิจัยของ สุภาพร ทองน้อย (2557) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปสามเหลี่ยม ความสามารถในการวิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT และเทคนิค STAD พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธาดา อภิกุลวงศ์ (2533 : 56) ได้ศึกษา เรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ที่สอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT

และวิธีการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการสอนปกติ และงานวิจัยของ ศศิธร สวางค์นาม (2556 : 81) ได้ศึกษา เรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะหรือแก้ปัญหาร่วมกัน เมื่อนักเรียนมีปัญหาในการเรียนก็จะได้รับ คำอธิบายจากเพื่อนทันที ทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างเข้าใจและตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองจากการ ทำแบบฝึกทักษะ ใบงาน และเล่นเกมการแข่งขันวิชาการ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ดี เมื่อนักเรียนเรียนจบแต่ละครั้งก็ได้ทราบคะแนนของตนเอง ทำให้นักเรียนต้องทำคะแนน แข่งขันครั้งต่อไปให้ได้มากกว่าเดิม เพื่อให้ได้คะแนนสูงขึ้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ เทคนิค TGT ของ วัชรมา เล่าเรียนดี มา เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสอน ครูสอนบทเรียน 2) ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกันศึกษา ฝึกปฏิบัติตามใบงาน 3) ขั้นการแข่งขัน ตอบปัญหาระหว่างกลุ่มใหม่ โดยจัดกลุ่มทีมละ 4-5 คน ตามจำนวนของนักเรียนในห้อง 4) ขั้นให้รางวัลกลุ่ม คะแนนกลุ่ม คำนวณได้จากคะแนน พัฒนาของสมาชิกร่วมกันเฉลี่ย 5) ขั้นสรุปบทเรียน

บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์วิธีหนึ่งที่ใช้การวาดรูป สี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นแบบจำลองในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และพัฒนาการคิดทางพีชคณิตของ นักเรียน (Yeap ban har et al., 2008 : 198) โดยการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่รู้ค่าและไม่รู้ ค่าในการแก้โจทย์ปัญหาๆ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงหรือเป็นรูปธรรม ทำให้เข้าใจ คำถามและคำนวณหาคำตอบได้ง่ายขึ้น ดังจะเห็นได้จาก งานวิจัยของ จิตติมา คงเมือง (2533 : 68) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลอง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลอง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงขึ้น โดยนักเรียนสามารถเลือกตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ตลอดจนเขียนประโยคสัญลักษณ์และ หาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในข้ออื่นๆ ได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐนันท์ แสนเรือน (2556 : 44) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลอง พบว่า สามารถทำให้พัฒนาการในด้านทักษะใน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 17 คน มีพัฒนาการที่ดีขึ้น การทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และงานวิจัยของ ธนาวิรัตน์ คุปตวุฒินันท์ (2558 : 88) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค Bar

Model พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค Bar Model ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค Bar Model หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาแนวคิด หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้



<p>แนวคิด / ทฤษฎี</p> <p>การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT</p>	<p>วีชรา เล่าเรียนดี (2556 : 168)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ชั้นสอน ครูสอนบทเรียน 2. ชั้นกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกันศึกษา ฝึกปฏิบัติตามใบงาน 3. ชั้นการแข่งขัน ตอบปัญหาระหว่างกลุ่มใหม่ โดยจัดกลุ่มทีมละ 4-5 คน ตามจำนวนของนักเรียนในห้อง 4. ชั้นให้รางวัลกลุ่ม คะแนนกลุ่ม คำนวณได้จากคะแนนพัฒนาของสมาชิกร่วมกันเฉลี่ย 5. ชั้นสรุปบทเรียน
<p>แนวคิดเกี่ยวกับบาร์โมเดล (Bar Model)</p>	<p>Yeap ban har et al. (2008 : 198)</p> <p>วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่มีรู้ค่าและไม่รู้ค่าในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์</p>

<p>การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับ บาร์โมเดล (Bar Model)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ชั้นสอน ครูสอนบทเรียน โดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยบาร์โมเดล (Bar Model) ที่ใช้วิธีการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่มีรู้ค่าและไม่รู้ค่าในการแก้โจทย์ปัญหา 2. ชั้นกิจกรรมกลุ่ม จัดผู้เรียนเข้าเป็นกลุ่ม และความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน (1 : 2 : 1) กลุ่มละ 4 – 5 คน ร่วมกันศึกษาไปความรู้ และทำแบบฝึกทักษะ 3. ชั้นการแข่งขัน ตอบปัญหาระหว่างกลุ่มใหม่ ที่ใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) ในการหาคำตอบ โดยจัดกลุ่มแข่งขันตามระดับความสามารถของนักเรียนในห้อง 4. ชั้นให้รางวัลกลุ่ม รวมคะแนนสมาชิกในกลุ่ม และหาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มนำมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดว่ากลุ่มใดเป็น กลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มเก่ง จัดลำดับผลการแข่งขัน จากนั้นครูให้รางวัลแห่งความสำเร็จ 5. ชั้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับ
---	---

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน

2. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

คำถามในการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 หรือไม่
2. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) อยู่ในระดับใดและเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

สมมติฐานของการวิจัย

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) สูงกว่าเกณฑ์เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มโรงเรียนเพชรจินดา อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 2 ซึ่งประกอบด้วย โรงเรียนวัดจินดาราม โรงเรียนบ้านดอนทอง โรงเรียนวัดราษฎร์ศรัทธาราม โรงเรียนบ้านฉาง โรงเรียนบ้านคลองจินดา โรงเรียนวัดวังน้ำขาว โรงเรียนบ้านคลองใหม่(พรเอิบดิลกราษฎร์บำรุง) โรงเรียนวัดบางช้างเหนือ โรงเรียนบ้านพาดหมอน โรงเรียนหลวงพ่อชุ่มอุบลัมภ์ โรงเรียนบ้านตากแดด โรงเรียนวัดปรีดารามที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 12 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 218 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบดิถรรษาภูร์บำรุง) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 40 คน ที่ได้มาด้วยวิธีการสุ่มโรงเรียนด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากโรงเรียนได้โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบดิถรรษาภูร์บำรุง)

2. ตัวแปรที่จะศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยตัวแปร 2 ประเภท คือ

2.1 ตัวแปรต้น (Independent variables) ได้แก่ จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับ บาร์ โมเดล (Bar Model)

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent variables) ได้แก่

2.2.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน

2.2.2 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับ บาร์ โมเดล (Bar Model)

3. เนื้อหา ที่ใช้ในการวิจัย หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบดิถรรษาภูร์บำรุง) ประกอบด้วยเนื้อหาและระยะเวลาเรียนต่อไปนี้

- | | |
|--|-----------------|
| 1. โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 2. โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 3. โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 4. โจทย์ปัญหาการการบวก ลบ และคูณระคนของเศษส่วน | จำนวน 4 ชั่วโมง |

4. ระยะเวลา ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดระยะเวลาในการทดลองจำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวมเป็นเวลา 5 สัปดาห์ รวมระยะเวลาเป็น 13 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ทั้งนี้ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งดำเนินการทดลองระหว่างวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2562 ถึงวันที่ 1 มีนาคม 2562

นียมศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT (Team Game Tournament) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถต่างกัน (เก่ง ปานกลาง อ่อน) สมาชิกในกลุ่มมีจำนวน 4-5 คน โดยจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม จากนั้นให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มแยกย้ายไปแข่งขันทดสอบความรู้ ตามกลุ่มระดับความสามารถของตน คะแนนที่ได้ของแต่ละคนจะนำมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล

2. บาร์โมเดล (Bar Model) หมายถึง ยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์วิธีหนึ่ง ที่ใช้วิธีการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่รู้ค่าและไม่รู้ค่าในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงหรือเป็นรูปธรรม ทำให้เข้าใจคำถามและคำนวณหาคำตอบได้ง่ายขึ้น

3. การเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ให้ผู้เรียนได้ร่วมกลุ่มทำงาน และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน กระบวนการจัดการเรียนรู้แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง อ่อน ในสัดส่วน 1 : 2 : 1 ทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน เพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกันคือผลงานของกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จสูงสุด ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นสอน ครูสอนบทเรียน ใช้บาร์โมเดล (Bar Model) ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของสถานบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) ดำเนินการแก้ปัญหา 4) การตรวจสอบการแก้ปัญหา
2. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ และทำแบบฝึกทักษะ
3. ขั้นการแข่งขัน ตอบปัญหาระหว่างกลุ่มใหม่ โดยจัดแข่งขันตามระดับความสามารถ
4. ขั้นให้รางวัลกลุ่ม
5. ขั้นสรุปบทเรียน

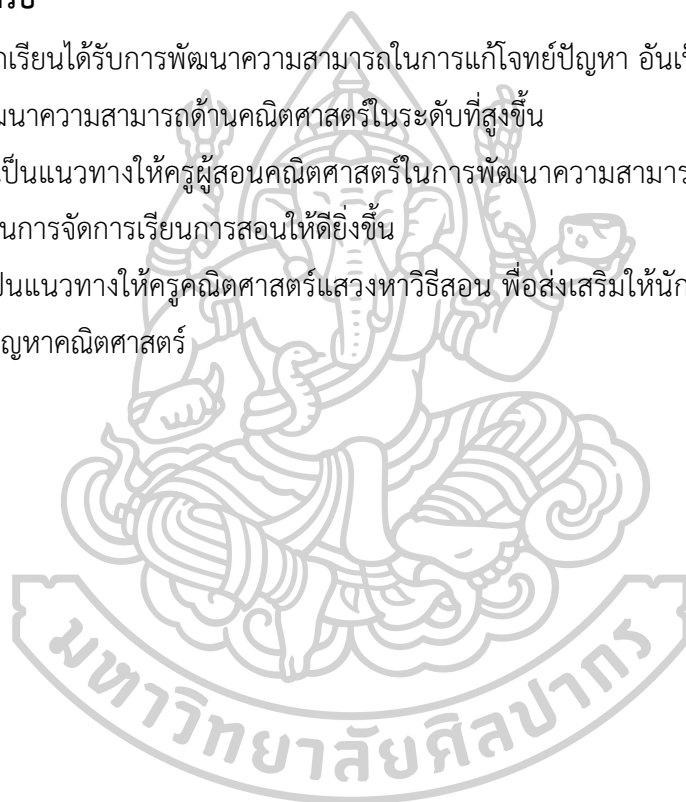
4. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ต้องค้นหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหา โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่เริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน ได้คำตอบที่สมบูรณ์ และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ครบถ้วน สมบูรณ์ ซึ่งวัดเป็นคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 12 คะแนน แล้วเทียบกับเกณฑ์การผ่านที่ร้อยละ 75

5. **ความคิดเห็น** หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. **นักเรียน** หมายถึงผู้เรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พระเอ็ดลกราษฎร์บำรุง) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครปฐม เขต 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา อันเป็นความสามารถพื้นฐานนำไปสู่การพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น
2. เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น
3. เป็นแนวทางให้ครูคณิตศาสตร์แสวงหาวิธีสอน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์



บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลกราษฎร์บำรุง)
2. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
4. การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TGT
5. บาร์โมเดล (Bar Model)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลกราษฎร์บำรุง)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ จัดทำขึ้นสำหรับท้องถิ่นและสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551:2)

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดย มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตาม ศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของ ความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการ เรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัยครอบคลุม ทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มี ศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบ การศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตน ตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมี ทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้ง

ต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการ รู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้าน ต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การ สื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตาม บริบทและจุดเน้นของตนเอง

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด และคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

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

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. มีความรู้ความเข้าใจ และความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ และเศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

5. รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลกราษฎร์บำรุง) :

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลกราษฎร์บำรุง) ตั้งอยู่หมู่ 2 ตำบลคลองใหม่ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 2 เปิดสอนระดับชั้นปฐมวัยถึงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิสัยทัศน์ของโรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลกราษฎร์บำรุง)

โรงเรียนบ้านคลองใหม่จัดการศึกษาให้นักเรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษา เป็นคนดีมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ ใฝ่ใจในสุขภาพ ปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน

พันธกิจของโรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลกราษฎร์บำรุง)

1. จัดการเรียนการสอนให้นักเรียนมีความรู้ทักษะตามมาตรฐานการศึกษา
2. จัดกิจกรรมปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
3. จัดกิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญการรักษาสุขภาพ
4. ปลูกฝังให้ผู้เรียนปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

5. ส่งเสริมการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาจัดการเรียนการสอน
6. ส่งเสริมให้บุคลากรมีการพัฒนาตนเอง
7. จัดสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนมีความปลอดภัยและห่างไกลยาเสพติด
8. โรงเรียนและชุมชน ร่วมกันวางแผนพัฒนาโรงเรียนเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

เป้าประสงค์ของโรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลกราษฎร์บำรุง)

1. นักเรียนมีความรู้ ความสามารถด้านภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และภาษาต่างประเทศ
2. นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์
3. นักเรียนมีความสามารถด้านการสื่อสารกล้าแสดงออกได้อย่างถูกต้อง
4. นักเรียนมีคุณธรรมจริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
5. นักเรียนร่วมอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยและภูมิปัญญาท้องถิ่น
6. นักเรียนมีสุนทรียภาพด้านศิลปะ ดนตรีและนาฏศิลป์
7. นักเรียนมีความสามารถด้านกีฬาและนันทนาการ
8. นักเรียนมีนิสัยรักการอ่าน แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
9. นักเรียนมีสุขนิสัยที่ดี ใส่ใจดูแลสุขภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับยาเสพติด
10. นักเรียนเห็นคุณค่าของการรักษาสิ่งแวดล้อม รู้จักประหยัดพลังงานเพื่อลดภาวะโลกร้อน
11. นักเรียนปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
12. บุคลากรได้รับการอบรม ประชุมเพื่อพัฒนาตนเอง
13. สภาพแวดล้อมภายในโรงเรียนเอื้อต่อการจัดการเรียนการสอน ปลอดภัย ห่างไกลยาเสพติด
14. ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาโรงเรียน

คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์

ค15101 คณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลาเรียน 160 ชั่วโมง

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

จำนวนนับ การอ่าน และการเขียนหนังสือ ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแทนจำนวนชื่อหลัก ค่าของตัวเลขในแต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเรียงลำดับจำนวน สมบัติการสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก สมบัติการสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ สมบัติการแจกแจง

การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับและโจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับ การบวก ลบ คูณ หารระคน โจทย์ปัญหา

เศษส่วน เศษส่วน เศษเกิน จำนวนคละ เศษส่วนของจำนวนนับ เศษส่วนที่เท่ากัน เศษส่วนอย่างต่ำ การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นพหุคูณของกันและกัน การเรียงลำดับเศษส่วน

การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนและโจทย์ปัญหา การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นพหุคูณของกันและกัน การคูณและการหารเศษส่วน การบวก ลบ คูณเศษส่วนระคน โจทย์ปัญหา

ทศนิยม การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง หลักและค่าประจำหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับทศนิยม การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้อยู่ในรูปเศษส่วน และการเขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 10 หรือ 100 ให้อยู่ในรูปทศนิยม การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 หรือ 100 ให้อยู่ในรูปทศนิยม

การบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม และโจทย์ปัญหา การบวกและการลบทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง การคูณทศนิยมที่มีผลคูณเป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง การบวก ลบ คูณ ทศนิยมระคนที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง โจทย์ปัญหา

ร้อยละและโจทย์ปัญหา การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 100 ให้อยู่ในรูปร้อยละ การเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วนและทศนิยม การเปรียบเทียบเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ ร้อยละของจำนวนนับ โจทย์ปัญหาร้อยละที่มีผลลัพธ์เป็นจำนวนนับ

การประมาณค่าจำนวนนับ การหาค่าประมาณใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อย และเต็มพัน

การหาความยาว ความยาวของเส้นรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม โจทย์ปัญหา และสถานการณ์

การหาพื้นที่ การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก การคาดคะเนพื้นที่เป็นตารางเมตร ตารางเซนติเมตร และตารางวา โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

การหาปริมาตร การหาปริมาตรและ/หรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

รูปเรขาคณิตและสมบัติบางประการของรูปเรขาคณิต

มุม จุดยอดมุม แขนของมุม การเรียกชื่อมุม การเขียนสัญลักษณ์แทนมุม ชนิดของมุม การวัดขนาดของมุมเป็นองศา การสร้างมุมโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ (ครึ่งวงกลม)

รูปสี่เหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียงกปูน รูปสี่เหลี่ยมคางหมู รูปสี่เหลี่ยมรูปร่าง การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

รูปสามเหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน ส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยมขนาดของมุมภายใน การสร้างรูปสามเหลี่ยม

รูปวงกลม ส่วนประกอบของรูปวงกลม การสร้างรูปวงกลม

การประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้รูปเรขาคณิต

เส้นขนาน เส้นขนานและการใช้สัญลักษณ์ // แสดงการขนาน การสร้างเส้นขนาน

ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม และพีระมิด

แบบรูปและความสัมพันธ์ แบบรูปของจำนวน การเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ของสถานการณ์หรือปัญหา

สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น การอ่านแผนภูมิแท่งและแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ การเก็บรวบรวมข้อมูลและการเขียนแผนภูมิแท่ง ความหมายและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน อาจเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้น และไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน โดยมีตัวชี้วัด 29 ตัว คือ ค1.1 ตัวชี้วัดชั้นปี ป.5 ข้อที่ 1, 2, 3 ค1.2 ตัวชี้วัดชั้นปี ป.5 ข้อที่ 1, 2, 3 ค1.3 ตัวชี้วัดชั้นปี ป.5 ข้อที่ 1 ค2.1 ตัวชี้วัดชั้นปี ป.5 ข้อที่ 1, 2, 3, 4, 5 ค2.2 ตัวชี้วัดชั้นปี ป.5 ข้อที่ 1 ค3.1 ตัวชี้วัดชั้นปี ป.5 ข้อที่ 1, 2, 3 ค3.2 ตัวชี้วัดชั้นปี ป.5 ข้อที่ 1, 2, 3 ค4.1 ตัวชี้วัดชั้นปี ป.5 ข้อที่ 1 ค5.1 ตัวชี้วัดชั้นปี ป.5 ข้อที่ 1, 2 ค5.2 ตัวชี้วัดชั้นปี ป.5 ข้อที่ 1 ค6.1 ตัวชี้วัดชั้นปี ป.5 ข้อที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์

ค 15101 คณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายวิชาพื้นฐาน
เวลาเรียน 160 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
น้ำหนัก 1 หน่วยกิต

ตารางที่ 1 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ค15101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	จำนวนนับและ การบวก การลบ การคูณ การหาร	ค 1.2 ป.5/3 ค 1.3 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/1 , ป.5/2	การนำจำนวนไปใช้จริงใช้ ค่าประมาณใกล้เคียงเป็น จำนวนเต็มของหลักต่างๆ แทนได้ เพื่อความสะดวกและ รวดเร็วการหาผลลัพธ์ของ โจทย์ให้ดำเนินการทาง คณิตศาสตร์เพื่อหาคำตอบ และใช้วิธีการเดียวกับการ บวก ลบ คูณ และการบวก ลบ คูณระคนของจำนวนนับ สำหรับการแก้โจทย์ปัญหา ระคนทำได้หลายวิธี และ ดำเนินการตามขั้นตอนของ การแก้ปัญหา	22	13
2	มุม	ค 2.1 ป.5/4 ค 3.2 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/4 , ป.5/5	มุมและชนิดของมุม จุดยอด มุม แขนของมุม การเรียกชื่อ มุมและการเขียนสัญลักษณ์ แทนมุม การจำแนกชนิดของ มุม และการวัดขนาดของมุม การหาขนาดของมุมกลับ และ การสร้างมุมโดยใช้ไม้โปร แทรกเตอร์ โดยการสื่อสาร	9	5

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			การสื่อความหมายและการ นำเสนอ		
3	เส้นขนาน	ค 3.2 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/4 , ป.5/6	ลักษณะของเส้นขนาน การ เขียนสัญลักษณ์ // แสดงการ ขนาน การวัดระยะห่างของ เส้นขนานและการสร้างเส้น ขนานโดยใช้ไม้ฉาก นำมา พัฒนาทักษะการคิดอย่างใช้ เหตุผลในการตัดสินใจและ สรุปผล	6	3
4	สถิติและความ น่าจะเป็นเบื้องต้น	ค 5.1 ป.5/1 , ป.5/2 ค 5.2 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/4 , ป.5/5 , ป.5/6	การเก็บรวบรวมข้อมูลและ การจำแนกข้อมูล การอ่าน และการเขียนแผนภูมิแท่ง อ่านแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ การสื่อสาร การสื่อ ความหมาย การนำเสนอ พัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผล เกี่ยวกับสถานการณ์ความ น่าจะเป็น	7	5
5	เศษส่วน	ค 1.1 ป.5/1 , ป.5/2 ค 6.1 ป.5/3 , ป.5/4	เศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน และ การเปรียบเทียบเศษส่วน เรียงลำดับเศษส่วน การทำ เศษส่วนให้เท่ากับจำนวนนับ การทำเศษส่วนให้เป็น เศษส่วนอย่างต่ำ จำแนก เศษส่วนแท้ เศษเกิน และ จำนวนคละ การเขียนเศษเกิน	18	12

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ในรูปจำนวนคละและเขียน จำนวนคละในรูปเศษเกิน โดย เชื่อมโยงความรู้ความคิดทาง คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน		
6	การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน	ค 1.2 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/1 , ป.5/3	การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ต้องทำตัวส่วนให้ เท่ากัน โดยที่ตัวส่วนเป็น พหุคูณของตัวส่วนตัวอื่น และ การคูณ การหารเศษส่วน และการบวก ลบ และคูณ เศษส่วนระคน และมีความคิด เกี่ยวกับแบบรูปของเศษส่วน นำมาสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอ	18	12
ภาคเรียนที่ 1				80	50
ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
7	ทศนิยม	ค 1.1 ป.5/1 , ป.5/2 ค 6.1 ป.5/3 , ป.5/4 , ป.5/5	อ่านและเขียนทศนิยมไม่เกิน สองตำแหน่งและค่าประจำ หลัก และค่าของตัวเลขใน หลักต่างๆ เขียนทศนิยมในรูป กระจาย เปรียบเทียบและ เรียงลำดับทศนิยมไม่เกินสอง ตำแหน่ง เขียนเศษส่วนในรูป ทศนิยมและเขียนทศนิยมใน รูปเศษส่วน การหา	8	7

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ค่าประมาณของทศนิยม ใกล้เคียงจำนวนนับ โดยการ สื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอข้อมูล		
8	การบวก ลบ คูณ ทศนิยม	ค 1.2 ป.5/2 , ป.5/3 ค 4.1 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/1 , ป.5/2 ,ป.5/3 , ป.5/4 , ป.5/5	การบวกและลบทศนิยมไม่ เกินสองตำแหน่ง การแก้โจทย์ ปัญหาการบวกและการลบ ทศนิยม การหาผลคูณ ทศนิยมที่ผลคูณเป็นทศนิยม ไม่เกิน สองตำแหน่ง และการ บวก ลบ และคูณทศนิยม ระคนผลลัพธ์ไม่เกินสอง ตำแหน่ง พร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของ คำตอบ บอกจำนวน ความสัมพันธ์ในแบบรูปของ ทศนิยม โดยใช้การพัฒนา ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล และการแก้ปัญหา และ เชื่อมโยงความรู้	14	8
9	โจทย์ปัญหา เศษส่วน	ค 1.2 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/1 , ป.5/3 ,ป.5/4	การแก้โจทย์ปัญหาการบวก และการลบเศษส่วน และการ แก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน และ การบวก ลบ และคูณเศษส่วน ระคน	13	12

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
10	บทประยุกต์	ค 1.1 ป.5/3 ค 1.2 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/1 , ป.5/2 ,ป.5/4 , ป.5/5	โจทย์ปัญหาการคูณและการ หารที่มีผลลัพธ์เป็นจำนวนนับ การเขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วน เป็นร้อยให้อยู่ในรูปร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ เขียนทศนิยม ให้อยู่ในรูปร้อยละหรือ เปอร์เซ็นต์ โดยใช้การพัฒนา ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล และการแก้ปัญหา โดย เชื่อมโยงความรู้ ความคิดทาง คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	15	11
11	รูปสี่เหลี่ยม	ค 2.1 ป.5/2 , ป.5/3 , ค 2.2 ป.5/1 ค 3.1 ป.5/2 ค 3.2 ป.5/2 ค 6.1 ป.5/1 , ป.5/2 , ป.5/4 , ป.5/5	รูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ และ สมมาตรของรูปสี่เหลี่ยม การ สร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก การ หาความยาวรอบรูป และการ หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุม ฉาก โดยใช้การพัฒนาทักษะ การคิดอย่างใช้เหตุผลในการ ตัดสินใจและสรุปผล	7	4
12	รูปสามเหลี่ยม	ค 2.1 ป.5/2 , ป.5/3 ค 2.2 ป.5/1 ค 3.1 ป.5/3 ค 3.2 ป.5/2 ค 6.1 ป.5/ 2 , ป.5/4 ,ป.5/5 , ป.5/6	รูปสามเหลี่ยมชนิดต่างๆ และ ส่วนประกอบของรูป สามเหลี่ยม การหาขนาดของ มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม การหาความยาวรอบรูปและ การหาพื้นที่ของรูป สามเหลี่ยม การสร้างรูป สามเหลี่ยม ทักษะ	10	3

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			การคิดอย่างมีเหตุผลและการ แก้โจทย์ปัญหา		
13	รูปวงกลม	ค 3.2 ป.5/2 ค 6.1 ป.5/4 , ป.5/6	การสร้างรูปวงกลมใช้วงเวียน สร้าง	3	2
14	รูปเรขาคณิตสาม มิติและปริมาตร ทรงสี่เหลี่ยมมุม ฉาก	ค 2.1 ป.5/1 , ป.5/5 ค 3.1 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/1 , ป.5/2 ,ป.5/3 , ป.5/4 ,ป.5/5	การจำแนกชนิดของรูป เรขาคณิตสามมิติ ความสัมพันธ์ระหว่างรูป เรขาคณิตสองมิติและรูป เรขาคณิตสามมิติ การหา ปริมาตรและความจุของทรง สี่เหลี่ยมมุมฉาก การวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อ การสื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการนำเสนอ โดยเชื่อมโยงความรู้ ความคิด ทางคณิตศาสตร์ใน ชีวิตประจำวัน	10	3
ภาคเรียนที่ 2				80	50
รวมตลอดปีการศึกษา				160	100

ที่มา : โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอ็ดติลกราษฎร์บำรุง), **หลักสูตรสถานศึกษา**โรงเรียนบ้านคลอง
ใหม่ (พรเอ็ดติลกราษฎร์บำรุง) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (นครปฐม: งานบริหารวิชาการ,
2553)

จากตารางที่ 1 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ค15101 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบ ดิลกราชฎ์บำรุง) มีการจัดทำหลักสูตรและกำหนดการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โดยในการวิจัยครั้งนี้ นำหน่วยการเรียนรู้ที่ 9 โจทย์ปัญหาเศษส่วน ซึ่งมีจำนวน 13 ชั่วโมง มาใช้สำหรับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มาจัดทำเป็น ตารางวิเคราะห์เนื้อหาได้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์เนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในการจัดการเรียนรู้รายวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบดิลกราชฎ์บำรุง)

แผนการ จัดการ เรียนรู้	เนื้อหา	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชั่วโมง
1	1. โจทย์ ปัญหาการ บวกและการ ลบเศษส่วน	ค 1.2 ป.5/3 วิเคราะห์ และแสดงวิธีหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคนของ เศษส่วน พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความ	1. อธิบายขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาการ บวกเศษส่วนได้ (K) 2. แสดงขั้นตอนวิธีแก้โจทย์ปัญหาการ บวกเศษส่วนได้ (P) 3. มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (A)	3
2	2. โจทย์ ปัญหาการ คูณเศษส่วน	สมเหตุสมผลของคำตอบ ค 6.1 ป.5/1 ใช้วิธีการ ที่หลากหลายแก้ปัญหา ค 6.1 ป.5/3 ให้เหตุผล ประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่าง	1. อธิบายขั้นตอนการโจทย์ปัญหาการลบ เศษส่วนได้ (K) 2. แสดงขั้นตอนวิธีแก้โจทย์ปัญหาการลบ เศษส่วนได้ (P) 3. มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (A)	3
3	3. โจทย์ ปัญหาการ หารเศษส่วน	เหมาะสม ค 6.1 ป.5/4 ใช้ภาษา และสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ในการ สื่อสาร การสื่อ ความหมายและการ	1. อธิบายขั้นตอนการโจทย์ปัญหาการ หารเศษส่วนได้(K) 2. แสดงขั้นตอนวิธีแก้โจทย์ปัญหาการ หารเศษส่วนได้(P) 3. มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน(A)	3

แผนการจัดการเรียนรู้	เนื้อหา	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชั่วโมง
4	4. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ และคูณระคนของเศษส่วน	นำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	1. อธิบายขั้นตอนการโจทย์ปัญหาการบวก ลบและคูณระคนของเศษส่วนได้ (K) 2. แสดงขั้นตอนวิธีแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบและคูณระคนของเศษส่วนได้ (P) 3. มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (A)	4
รวม				13

จากเนื้อหาทั้ง 4 เรื่องที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาสร้างเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ได้ทั้งหมด 4 แผน รวม 13 ชั่วโมง

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนมุ่งให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งในวิชาคณิตศาสตร์มีหลักการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างไปจากวิชาอื่นๆ โดยครูผู้สอนต้องเข้าใจหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และเลือกหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เกิดความรู้ความเข้าใจ เกิดทักษะ สามารถนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ได้ มีนักการศึกษา กล่าวถึงหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล (2541 : 49-50) ได้กล่าวถึงหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก เช่น การยกตัวอย่างอาจยกเป็นตัวเลขง่าย ๆ ก่อนแล้วจึงไปสู่สัญลักษณ์
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบได้
3. สอนให้สัมพันธ์กับความคิด รวบรวมเรื่องที่เป็นหมวดหมู่เข้าด้วยกัน จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจำได้แม่นยำขึ้น
4. เปลี่ยนวิธีการสอน ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย ครูควรสอนให้สนุกและน่าสนใจ อาจมีบทกลอน เกม เพลง การเล่านิทาน ทำภาพประกอบ การ์ตูน ปริศนา เป็นต้น ต้องรู้จักสอดแทรกให้บทเรียนน่าสนใจ
5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงดลใจที่เรียน ด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อเร้าความสนใจ

6. สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส ผู้สอนอย่าพูดเฉยๆ โดยไม่ให้เห็นตัวอักษร ไม่เขียนบนกระดานดำ เพราะการพูดลอย ๆ ไม่เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์

7. ควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิมและทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะต้องเชื่อมกับกิจกรรมเดิม

8. ควรสอนเรื่องที่มีความสัมพันธ์กันไปพร้อม ๆ กัน

9. สอนให้นักเรียนเห็นโครงสร้าง ไม่ควรเน้นเนื้อหา

10. ไม่ควรให้โจทย์ที่ยากเกินหลักสูตร เพราะจะทำให้ผู้เรียนอ่อนท้อถอย แต่นักเรียนที่เรียนเก่งอาจจะชอบ ควรส่งเสริมเป็นราย ๆ ไป การสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาให้เหมาะสม

11. สอนให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้

12. สอนให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอด ให้นักเรียนได้คิดสรุปเอง

13. ครูควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนหนัก ครูจึงไม่ควรเคร่งเครียด

14. ครูควรมีความกระตือรือร้น และตื่นตัวอยู่เสมอ

15. ครูควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อที่นำสิ่งแปลกและใหม่ มาถ่ายทอดให้แก่ นักเรียน และครูควรเป็นผู้ที่มีศรัทธาในอาชีพของตนจึงทำให้สอนได้ดี

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 10-149) ได้เสนอแนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเรียนด้วยความเข้าใจ มีความรู้และประสบผลสำเร็จในการเรียน ดังนี้

1. สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม เช่น ครูต้องการสอนความคิดรวบยอดของห้า ครูต้องหยิบส้มมา 5 ผล ให้นักเรียนนับพร้อมกับหยิบส้มก่อนเขียนสัญลักษณ์ 5

2. สอนในสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสอนสิ่งที่อยู่ไกลตัวนักเรียน เช่น คำนวณความยาว ครูควรให้นักเรียนคำนวณความยาวของดินสอที่นักเรียนใช้ ความยาวของโต๊ะนักเรียน คำนวณความยาวของห้องเรียน ตามลำดับ

3. สอนจากเรื่องที่ยากก่อนการสอนเรื่องที่ยาก เช่น สอนบวกก่อนการคูณ การแก้สมการตัวแปรเดียวก่อนแก้สมการสองตัวแปร

4. สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน เช่น การสอนเรื่องรูปวงกลมครูจะสอนเกี่ยวกับจุดศูนย์กลางรัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง คอร์ด รูปทั่วไปของสมการ วงกลม แทนที่จะกล่าวถึงโฟกัสของวงรี พาราโบลา และไฮเพอร์โบลา

5. สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยขั้นตอนที่กำลังทำเป็นผลมาจากขั้นตอนก่อนหน้านั้น

6. สอนด้วยอารมณ์ขันทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลิน โดยครูอาจใช้เกมปริศนา เพลง

7. สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้แก่ผู้เรียน โดยการใช้คำพูด เช่น ดีมาก ทำได้ถูกต้องแล้ว ลองคิดอีกวิธีหนึ่งดูซิ

8. สอนโดยนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น เช่น วิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนของแมลงหวี่ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เรื่องเลขยกกำลัง เพราะจำนวนแมลงหวี่มีค่าตอบอยู่ในรูปของเลขยกกำลังเกี่ยวข้อง

อัมพร ม้าคนอง (2546 : 8 - 10) ได้กล่าวถึงหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. สอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิดและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลายและเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

2. สอนให้ผู้เรียนได้มองเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างคู่อันดับ ความสัมพันธ์และฟังก์ชันความสัมพันธ์ระหว่างกราฟของความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลิมิต ความสัมพันธ์ของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

3. สอนโดยคำนึงว่าจะให้นักเรียนเรียนอะไร (What) และเรียนอย่างไร (How) นั่นคือต้องคำนึงทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียนรู้

4. สอนโดยใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรม อธิบายนามธรรมหรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมมาก ๆ เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้นหรือพอที่จะเกิดจินตนาการได้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์บางอย่างไม่สามารถที่จะหาสื่อมาอธิบายได้

5. จัดกิจกรรมสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

6. สอนโดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งการฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์และการฝึกทักษะรวมเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมาก

7. สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผลเชื่อมโยงสื่อสารและคิดอย่างสร้างสรรค์ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปติดต่อสื่อสาร

8. สอนให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

9. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียนเพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน

10. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์นั้นไม่ยุ่งยากและมีความสนุกสนานในการทำกิจกรรม

11. สังเกตและประเมินผลการเรียนรู้และความเข้าใจของผู้เรียนขณะเรียนในห้อง โดยใช้คำถามสั้น ๆ หรือการพูดคุยปกติ

จากหลักการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ครูผู้สอนควรจัดเลี้ยงลำดับเนื้อหาที่ใช้สอน โดยเรียงจากง่ายไปยาก ควรมีการทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะสอนเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียน จัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และควรเป็นกิจกรรมที่สามารถยืดหยุ่นได้ พร้อมทั้งคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดการเรียนรู้ในแต่ละครั้งมีจุดประสงค์ที่แน่นอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิด และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

แอนเดอร์สันและพิงกรี (Anderson and Pingry, 1973 : 228) ให้คำจำกัดความว่า เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการวิธีการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ ซึ่งผู้ตอบจะทำได้ดีต้องมีวิธีการที่เหมาะสม ใช้ความรู้ประสบการณ์และการตัดสินใจโดยพร้อมมูล

เลช และซาโวเจวสกี (Lesh and Zawojewski 1992 , อ้างถึงใน วีระศักดิ์ เลิศโสภา 2544 : 19) กล่าวถึง ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้โจทย์ปัญหาต้องการจะค้นพบวิธีการแก้ปัญหา และผู้ที่ต้องการแก้ปัญหามองหาความหมาย วิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อที่จะค้นพบวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

ยุพิน พิพิธกุล (2542) ได้กล่าวถึงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาที่มีลักษณะให้ค้นหาความจริงหรือข้อสรุป โดยอาศัยเหตุผล มาใช้ในการหาคำตอบ โดยอาศัยกระบวนการแก้โจทย์ปัญหามาแก้ปัญหา

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544 : 16) กล่าวถึงความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยสรุปหมายถึง สถานการณ์หรือคำถามที่มีคำตอบที่ชัดเจน ซึ่งบุคคลต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มากำหนดกรอบแนวทางหรือวิธีการที่จะให้ได้มาซึ่งคำตอบ บุคคลผู้คิดหาคำตอบถ้าไม่คุ้นเคยกับสถานการณ์นั้นมาก่อน จะไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องใช้ทักษะความรู้และประสบการณ์หลายอย่างมาประมวลเข้าด้วยกันจึงจะคิดหาคำตอบได้ สถานการณ์หรือคำถามข้อใดเป็นปัญหาหรือไม่ ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหา บางสถานการณ์อาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับอีกบุคคลหนึ่งก็ได้

จากความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ที่ผู้แก้โจทย์ปัญหาต้องค้นหาความจริงหรือคำตอบ โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา มาใช้ในการหาคำตอบ

ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถจำแนกตามเกณฑ์ที่แตกต่างกัน สรุปได้ดังนี้

Ashlock and others (1983 : 239) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. โจทย์ปัญหาประกอบอิงตำราหรือโจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยการแปลงให้เป็นประโยคคณิตศาสตร์ (Standard Textbook or Translations Problems) เป็นโจทย์ปัญหาที่สามารถแก้ด้วยหลักการหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ที่ตายตัวไม่ค่อยยุ่งยากมากนัก

2. โจทย์ปัญหาประเภทกระบวนการ (Process Problem) เป็นโจทย์ที่ต้องแก้ด้วยวิธีการต่างๆ ที่ยุ่งยากมากกว่าประเภทที่ 1 โจทย์ปัญหาประเภทนี้จำเป็นต้องแก้ด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอน คือ ขั้นความเข้าใจปัญหา ขั้นการพัฒนา และขั้นหากลวิธีในการแก้ปัญหาและการประเมินการแก้ปัญหา

ลิบลาน (Leblane, 1977 : 17, อ้างถึงใน จุมพต ขำวีระ, 2538: 9) ได้แบ่งรูปแบบของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. โจทย์ปัญหาที่ปรากฏในหนังสือแบบเรียน (typical textbook problem) เป็นปัญหาที่มุ่งพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ และหารหาร เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์หรือนำความรู้เกี่ยวกับการดำเนินการเหล่านี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. โจทย์ปัญหาที่แสดงกระบวนการ เป็นปัญหาที่พบในหนังสือทั่วไป ปัญหาชนิดนี้จะเน้นใช้เทคนิคหรือกลวิธีในการแก้ปัญหา เน้นกระบวนการแก้ปัญหา มากกว่าผลลัพธ์หรือคำตอบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 2-3) ได้แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยแบ่งตามลักษณะการแก้โจทย์ปัญหาออกเป็น 2 ประเภทซึ่งสรุปได้ ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่พบเห็นทั่วไป หรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความคุ้นเคยเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน นักเรียนสามารถนำความรู้ หลักการ กฎเกณฑ์ และสูตรที่เคยเรียนมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ทันที

2. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่เคยพบเห็นหรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่คุ้นเคยเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน นักเรียนต้องใช้ความคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล สังเคราะห์ ความรู้ ความคิดรวบยอด หลักการและสูตรต่างๆ มาประกอบกัน เพื่อใช้แก้ปัญหาซึ่งมี 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กระบวนการ เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้กระบวนการคิดและแก้ปัญหาอย่างมีลำดับขั้นตอน นักเรียนต้องเข้าใจโจทย์ วางแผนคิดหาวิธีการหรือกลยุทธ์ต่างๆ ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และตรวจสอบคำตอบ

2.2 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปปริศนา เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับการประยุกต์ เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ทำทนายให้มีโอกาสทดลองเล่น ให้ความสนุกสนาน อาจเป็น

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นหนากการ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ลักษณะนี้ทำให้มองเห็นความ ยืดหยุ่นของการคิด การคาดเดาและมองปัญหาในหลายลักษณะ นักเรียนเห็นคุณค่าและเห็น ประโยชน์ของรายวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อชีวิตประจำวัน นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการ แก้ปัญหา

จากประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ประเภทของโจทย์ ปัญหาสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. โจทย์ปัญหาที่พบเห็นทั่วไป เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน สามารถ แก้โจทย์ปัญหาด้วยการนำความรู้เกี่ยวกับการดำเนินการเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ และการหาร มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ทันที

2. โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน ที่ จะต้องใช้เทคนิคหรือกลวิธีในการแก้ปัญหา

องค์ประกอบของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544 : 31 - 33) กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการพัฒนาทักษะและ ความสามารถในการแก้ปัญหา และส่งผลโดยตรงต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจในปัญหา ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อความสามารถ ด้านนี้ คือ ทักษะการอ่าน และการฟัง เนื่องจากนักเรียนจะรับรู้ปัญหาได้จากการอ่าน และการฟัง เมื่อพบปัญหานักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหา ซึ่งต้องอาศัยองค์ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ บทนิยาม มโนคติ และข้อเท็จจริงต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งแสดงถึงศักยภาพทางสมองของ นักเรียนในการระลึกถึงและความสามารถนำมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ ปัจจัยสำคัญอีก ประการหนึ่งซึ่งช่วยให้การทำความเข้าใจปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คือ การรู้จักเลือกใช้กลวิธี มาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ การแบ่งวรรคตอน การจด บันทึกลงเพื่อแยกแยะประเด็นสำคัญ การเขียนภาพหรือแผนภูมิ การสร้างแบบจำลอง การยกตัวอย่างที่ สอดคล้องกับปัญหา การเขียนปัญหาใหม่ด้วยคำพูดของตนเอง

2. ทักษะในการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ นักเรียนมีโอกาสได้พบ ปัญหาต่างๆ หลายรูปแบบ ซึ่งอาจมีโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึงกัน หรือแตกต่างกัน นักเรียนได้มี ประสบการณ์ในการเลือกใช้วิธีต่างๆ เพื่อนำไปใช้ได้เหมาะสมกับปัญหา เมื่อ เผชิญกับปัญหาใหม่ ก็จะสามารถนำประสบการณ์เดิมมาเทียบเคียง พิจารณาว่าปัญหาใหม่นั้นมีโครงสร้างคล้ายกับปัญหา ที่ตนเองคุ้นเคยมาก่อนบ้างหรือไม่ ปัญหาใหม่นั้นไม่สามารถแยกเป็นปัญหาย่อยๆ ที่มีโครงสร้างของ ปัญหาคล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยแก้มาแล้วหรือไม่ สามารถใช้ยุทธวิธีใดในการแก้ปัญหาใหม่นี้ได้บ้าง

นักเรียนที่มีทักษะในการแก้ปัญหาจะสามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว และเหมาะสม

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการหาเหตุผล หลังจากที่นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา และวางแผนในการแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ซึ่งในขั้นตอนนี้ปัญหาบางปัญหาจะต้องใช้การคิดคำนวณและในบางปัญหาจะต้องใช้กระบวนการให้เหตุผล

การคิดคำนวณนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการแก้ปัญหา เพราะถึงแม้ว่าจะทำความเข้าใจปัญหาได้อย่างแจ่มชัด และวางแผนแก้ปัญหาได้เหมาะสม แต่เมื่อลงมือแก้ปัญหาแล้วคิดคำนวณไม่ถูกต้อง การแก้ปัญหานั้นก็ถือว่าไม่ประสบผลสำเร็จ

สำหรับปัญหาที่ต้องการคำอธิบายให้เหตุผล นักเรียนจะต้องอาศัยทักษะพื้นฐานในการเขียนและการพูด นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เท่าที่จำเป็นและเพียงพอในการนำไปใช้แก้ปัญหาในแต่ละระดับชั้น

4. แรงขับ เนื่องจากปัญหาในสถานการณ์ที่แปลกใหม่ ซึ่งนักเรียนผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยและไม่สามารถหาวิธีการหาคำตอบได้ในทันทีทันใด นักเรียนจะต้องคิดวิเคราะห์อย่างเต็มที่ เพื่อที่จะให้ได้คำตอบ นักเรียนผู้แก้ปัญหาจะต้องมีแรงขับที่จะสร้างพลังในการคิด ซึ่งแรงขับนี้เกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ เช่น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสำเร็จ ตลอดจนความซาบซึ้งในการแก้ปัญหา ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ จะต้องใช้ระยะเวลายาวนานในการปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนโดยผ่านทางกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนการสอน

5. ความยืดหยุ่น ผู้แก้ปัญหาที่ดีจะต้องมีการยืดหยุ่นการคิด คือ ไม่ยึดติดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่จะยอมรับรูปแบบและวิธีการใหม่ๆ อยู่เสมอ ความยืดหยุ่นเป็นความสามารถในการปรับกระบวนการคิดแก้ปัญหา โดยบูรณาการความเข้าใจ ทักษะ และความสามารถในการแก้ปัญหา ตลอดจนแรงขับที่มีอยู่เชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ของปัญหาใหม่ สร้างเป็นองค์ความรู้ที่สามารถปรับใช้เพื่อแก้ปัญหาใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. ความรู้พื้นฐาน ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความเชื่อมโยงกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผู้แก้ปัญหาต้องมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ดีพอ และสามารถนำความรู้นั้นมาใช้ได้อย่างสอดคล้องกับสาระของปัญหา จึงจะทำให้แก้ปัญหาได้

7. ระดับสติปัญญา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหา นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาดำ

8. การอบรมเลี้ยงดู นักเรียนที่มาจากครอบครัวซึ่งมีการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น คิดและตัดสินใจด้วยตนเอง มีแนวโน้มที่จะมีความสามารถใน

การแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มาจากครอบครัวที่เลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย และแบบเข้มงวด กวดขัน

9. วิธีสอนของครู กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นตัวนักเรียนโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนคิด อย่างอิสระ มีเหตุผล ให้ความสำคัญกับความคิดของนักเรียน ย่อมส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถ ในการแก้ปัญหาดีกว่ากิจกรรมการเรียนการสอนแบบที่ครูเป็นผู้บอกให้รู้

กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นับว่าเป็นปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งต่อการจัดการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงมีนักวิชาการจำนวนมากได้คิดค้นวิธีสอนเพื่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ขึ้น ดังนี้

โพลยา (Polay 1975 : 16-17) เสนอกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) การทำความเข้าใจและระบุได้ว่าอะไร คือสิ่งที่ต้องการทราบ อะไรคือข้อมูล โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรบ้าง และเงื่อนไขนั้นเพียงพอที่จะแก้ไข หรือไม่ หากเกิดความกำกวมหรือขัดแย้งในการทำความเข้าใจ ควรใช้การวาดรูป โดยแยกสภาพการณ์ หรือเงื่อนไขออกเป็นส่วนๆ แล้วเขียนเป็นโครงสร้างสถานการณ์ หรือเงื่อนไขนั้นๆ เพื่อทำความเข้าใจ ต่อไป

2. ขั้นวางแผน (Devising a plan) เป็นขั้นที่ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการทราบ ถ้าหากยังไม่สามารถหาความเชื่อมโยงได้ ก็ควรใช้ขั้นตอนเหล่านี้ในการแก้ปัญหา คือ

2.1 พิจารณาว่าเป็นโจทย์ปัญหาที่เคยประสบมาก่อนหรือไม่ หรือมีลักษณะคล้ายคลึงกับ โจทย์ที่เคยประสบมาก่อน หากแตกต่างกันที่รูปแบบเท่านั้น

2.2 พิจารณารู้อีกโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้อง หรือสัมพันธ์กับโจทย์ที่จะแก้และรู้ทฤษฎีที่จะ นำมาใช้ในการแก้ปัญหานั้นๆ หรือไม่

2.3 พิจารณาสິงที่โจทย์ต้องการทราบ และพยายามนึกถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ต้องการ ทราบเหมือนกัน และเปรียบเทียบดูว่าจะนำวิธีการแก้ปัญหาคือเคยประสบมาใช้กับโจทย์ปัญหาที่ กำลังจะแก้ได้หรือไม่อย่างไร

2.4 อ่านโจทย์อีกครั้ง และวิเคราะห์เพื่อทราบความแตกต่างที่มี โดยเทียบกับโจทย์ที่เคย ประสบมา

3. ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นของการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ และต้องตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นของการตรวจสอบกลับ (Looking back) เป็นการตรวจสอบการแก้ปัญหาว่าถูกต้องหรือไม่ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้นั้น อาจใช้วิธีการแก้ปัญหาอีกวิธีหนึ่งที่แตกต่างกัน เพื่อตรวจสอบดูว่าผลลัพธ์ที่ได้ในตอนต้นตรงกันหรือไม่ หรืออาจใช้การประมาณคำตอบอย่างคร่าวๆ ในการตรวจสอบก็ได้

ครูลิค และรูดนิค (Krulik and Rudnick, 1988 : 19) ได้เสนอแนะกระบวนการในการสอนการแก้โจทย์ปัญหา โดยสรุป มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การอ่านทำความเข้าใจโจทย์
2. การสำรวจเงื่อนไขและข้อมูลในโจทย์ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา
3. การเลือกวิธีการมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา
4. การดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา
5. การตรวจสอบและนำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเพื่อนำไปใช้ต่อไป

กรมวิชาการ (2545: 195 - 196) ได้กำหนดกระบวนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหาซึ่งต้องอาศัยทักษะที่สำคัญและจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะในการอ่านโจทย์ปัญหา ทักษะการแปลความหมายทางภาษา ซึ่งผู้เรียนควรแยกแยะได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรและโจทย์ต้องการทราบอะไรหรือพิสูจน์ข้อความใด

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้ หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้มาแล้ว ทักษะในการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม เช่น เลือกใช้การเขียนรูปหรือแผนภาพตารางการสังเกตหาแบบรูปหรือความสัมพันธ์ เป็นต้น ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่าคาดการณ์หรือคาดเดาคำตอบมาประกอบด้วย ผู้สอนจะต้องหาวิธีฝึกวิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาต้องอาศัยทักษะการคิดคำนวณหรือการดำเนินการคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

4. ขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะในการคำนวณ การประมาณคำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ ที่หาได้โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) หรือความรู้สึกเชิงปริภูมิ (Spatial Sense) ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 80-81) ได้เสนอแนะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหามust จะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่พบในประเด็นต่างๆ คือ (1) ปัญหาถามว่าอย่างไร (2) ให้ข้อมูลใดมาแล้วบ้าง และ (3) มีเงื่อนไขหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติมอีกหรือไม่ การวิเคราะห์ปัญหาจะช่วยให้เข้าใจปัญหาและทำให้กระบวนการแก้ปัญหาคำเนินไปอย่าง

ราบรื่น การประเมินความเข้าใจปัญหาสามารถทำได้ด้วยการเขียนแสดงประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

2. วางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นการคิดวางแผนเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นตอนที่ 1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นมาใช้ประกอบการวางแผนแก้ปัญหา

3. ดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการลงมือแก้ปัญหาตามที่ได้วางแผนไว้แล้ว และรวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่หาได้อีกด้วย ถ้าคำตอบไม่ถูกต้องก็ดำเนินการแก้ปัญหาใหม่อีกครั้ง โดยผู้เรียนจะต้องมองย้อนกลับไปทำความเข้าใจอีกครั้งว่ามีข้อบกพร่องประการใด

4. การตรวจสอบการแก้ปัญหา เป็นการประเมินการแก้ปัญหาในภาพรวมของการแก้ปัญหา ทั้งด้านวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการนำไปประยุกต์ใช้ ตลอดจนการมองย้อนกลับไปยังขั้นตอนต่างๆ เพื่อตรวจสอบว่ามีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาแบบอื่น เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหาให้ชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น ตลอดจนการขยายผลการแก้ปัญหาให้อยู่ในรูปของหลักการทั่วไปด้วย

จากกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) ดำเนินการแก้ปัญหา 4) การตรวจสอบการแก้ปัญหา

การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 210) ได้กล่าวว่า การวัดผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนควรเป็นการชี้แนะให้นักเรียนได้เห็นพัฒนาการในด้านการเรียนของตนเอง โดยครูใช้การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งเป็นการวัดที่แสดงให้เห็นความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์มากขึ้นเพียงใด โดยไม่นำไปเปรียบเทียบกับความสามารถของกลุ่ม แต่อาจจะมีเกณฑ์มาตรฐานกำหนดอย่างชัดเจนว่าต้องการให้นักเรียนมีความสามารถมากขึ้นเพียงใด ส่วนการประเมินผลนอกจากจะดูคะแนนสอบของนักเรียนแล้ว ครูควรดูผลจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนระหว่างการเรียน การสังเกต ทั้งนี้เพราะคะแนนสอบอย่างเดียวไม่ควรบ่งชี้ถึงความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้นแนวโน้มการวัดผลประเมินผลการเรียนของนักเรียนควรมีลักษณะ ดังนี้

- 1) แบบทดสอบ ควรเน้นกระบวนการคิด การได้มาซึ่งคำตอบมากกว่าคำตอบที่นักเรียนคิดได้
- 2) แบบทดสอบที่ใช้ควรเป็นแบบอัตนัยที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา
- 3) ควรจะมีการวินิจฉัยความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนการสอนเนื้อหาใหม่

4) การประเมินผลงานที่นักเรียนทำ โดยครูมอบหมายโครงการเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนร่วมรับผิดชอบทำงานเป็นกลุ่ม เมื่อนักเรียนทำสำเร็จแล้วครูควรให้นักเรียนในกลุ่มประเมินผลการทำงานของตนเองและสมาชิกภายในกลุ่ม โดยการให้คะแนนและครูประเมินผลงานที่นักเรียนทำด้วย แล้วนำผลการประเมินของแต่ละกลุ่มมาสรุป โดยพิจารณาจากคะแนนที่นักเรียนประเมินตนเอง คะแนนที่นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มประเมินให้เพื่อนสมาชิกและการประเมินของครู ซึ่งนักเรียนแต่ละคนอาจจะได้คะแนนไม่เท่ากันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผลงานของตน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2556 : 123) ได้กล่าวว่า ในการประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทำโดยการให้นักเรียนทำแบบทดสอบแบบเลือกตอบ และใช้ดินสอทำเครื่องหมาย ข้อที่ตนเลือกบนกระดาษคำตอบ ซึ่งเป็นวิธีการที่เน้นการได้คำตอบที่ถูกต้อง แต่ขาดการแสดงกระบวนการคิด และการแสดงวิธีการคิดของนักเรียน ดังนั้นการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน นอกจากการใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ครูอาจให้นักเรียนทำแบบทดสอบที่มีทั้งแบบเลือกตอบ แบบเติมคำตอบ และแบบแสดงวิธีทำ ตลอดจนใช้การสัมภาษณ์และการใช้คำถาม สามารถกระตุ้นให้นักเรียนคิดได้อย่างหลากหลาย

เกณฑ์การประเมินผลความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2544 : 38-49) กล่าวถึง คะแนนเกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหา มีดังนี้

1. ความเข้าใจปัญหา

2 คะแนน สำหรับความเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง

1 คะแนน สำหรับความเข้าใจโจทย์บางส่วนไม่ถูกต้อง

0 คะแนน เมื่อมีหลักฐานที่แสดงว่าเข้าใจน้อยมาก หรือไม่เข้าใจเลย

2. การเลือกกลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหา

2 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและสามารถเขียนประโยคทาง

คณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

1 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องแต่ยังมีบางส่วน

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 เมื่อมีร่องรอยปรากฏว่าพบวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและคัดลอกข้อมูลที่จำเป็นในการแก้ปัญหาให้เหินว่ามีความเข้าใจปัญหา มีร่องรอยการแสดงยุทธวิธีในการหาคำตอบที่เหมาะสมแต่ไม่สำเร็จ

ให้ 2 คะแนน เมื่อแสดงยุทธวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่คำนวณผิดพลาด และมีร่องรอยปรากฏว่ามีความเข้าใจปัญหา แต่ไม่แสดงการแก้ปัญหาเพียงพอที่จะค้นพบคำตอบได้หรือใช้วิธีการคำนวณผิดพลาด จึงได้คำตอบที่ไม่ถูกต้อง นักเรียนพบคำตอบของปัญหาย่อยแสดงวิธีทำได้ถูกต้องแต่กระบวนการทำงานไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงให้เห็นกระบวนการทำงาน

ให้ 3 คะแนน เมื่อมีเครื่องมือที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่เข้าใจผิดพลาดบางส่วนทำให้คำตอบผิดพลาดในบางส่วนทำให้คำตอบผิด มียุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมแต่คำตอบผิดโดยไม่ปรากฏเหตุผล หรือมีคำตอบบางส่วนถูกต้อง แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหาถูกต้อง แต่การแก้ปัญหาไม่สมบูรณ์

ให้ 4 คะแนน เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาผิดพลาดเล็กน้อย และความผิดพลาดนั้นไม่ส่งผลกระทบต่อข้อมูลอื่นๆ นักเรียนแก้ปัญหาได้ถูกต้อง สมบูรณ์ ได้คำตอบถูกต้อง

6. การให้คะแนนแบบประมาณค่า เป็นวิธีการประเมินผลการแก้ปัญหาของนักเรียนที่แสดงการคิดคำนวณโดยการให้คะแนนตามอัตราส่วนของการคิดคำนวณ คะแนนอยู่ในช่วง 0-4 คะแนน มีหลักเกณฑ์ คือ ถ้าคิดคำนวณได้ถูกต้องสมบูรณ์ได้ 4 คะแนน ถ้าไม่ถูกต้องสมบูรณ์คะแนนจะลดลงตามลำดับ ก่อนการให้คะแนนด้วยวิธีการประมาณค่าจะต้องตั้งเกณฑ์คะแนนไว้ก่อนจึงจะยุติธรรม แต่ถ้าครูที่มีประสบการณ์น้อยไม่ควรใช้วิธีการประมาณค่า เพราะ การให้คะแนนครูต้องตอบได้ว่านักเรียนคิดคำนวณได้มากน้อย สมบูรณ์อยู่ในระดับใด หากครูขาดประสบการณ์อาจทำให้เกิดการผิดพลาดได้ง่าย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2556 : 125-127) ได้กล่าวว่า การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ควรจะมีวิธีการที่มากกว่าการได้คำตอบที่ถูกต้อง การประเมินที่นิยมใช้กันมี 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 และเขียนประโยคคณิตศาสตร์ถูก
 - 1 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่มีบางส่วนผิด โดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง
 - 0 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา
 - 2 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง
 - 1 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาบางส่วนไปใช้ได้ถูกต้อง
 - 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 สำหรับการแก้ปัญหาได้ค่อนข้างถูกต้องสมบูรณ์ แสดงถึงความเข้าใจปัญหา การใช้วิธีการแก้ปัญหา การอธิบายและสรุปคำตอบได้ถูกต้อง
- 2 คะแนน สำหรับการแก้ปัญหาที่ได้คำตอบไม่ถูกต้อง แต่วิธีการแก้ปัญหาคงต้อง แต่ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาและสรุปคำตอบได้บางส่วน และแก้ปัญหาไม่สำเร็จ
- 1 คะแนน สำหรับการแก้ปัญหาได้คำตอบไม่ถูกต้อง แต่วิธีการแก้ปัญหาคงต้อง บางส่วน แต่ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหา และสรุปคำตอบได้บางส่วน และแก้ปัญหาไม่สำเร็จ

0 คะแนน สำหรับการไม่แก้ปัญหา

จากการศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยกำหนดการประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) แบบแยกองค์ประกอบ โดยมีลำดับขั้นตอนการให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัยดังนี้

1. ความเข้าใจปัญหา

- | | |
|----------------------------|--|
| ให้ 3 คะแนน (ดี) | เมื่อเข้าใจปัญหา เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับ โจทย์ปัญหาครบทุกรายการ |
| ให้ 2 คะแนน (พอใช้) | เมื่อเข้าใจปัญหา เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องบางส่วน หรือ ไม่ครบถ้วนทุกประเด็น |
| ให้ 1 คะแนน (ต้องปรับปรุง) | เมื่อเข้าใจปัญหา เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องน้อยมาก |

2. วางแผนแก้ปัญหา

- | | |
|----------------------------|---|
| ให้ 3 คะแนน (ดี) | วาดบาร์โมเดลได้ถูกต้อง ระบุตัวเลขแทนจำนวน และสิ่งที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์ |
| ให้ 2 คะแนน (พอใช้) | วาดบาร์โมเดลได้ถูกต้อง ระบุตัวเลขแทนจำนวน และสิ่งที่เกี่ยวข้องไม่ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์ |
| ให้ 1 คะแนน (ต้องปรับปรุง) | วาดบาร์โมเดลไม่ถูกต้อง แต่พยายามวาด และระบุตัวเลขแทนจำนวน และสิ่งที่เกี่ยวข้องไม่ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์ |

3. ดำเนินการแก้ปัญหา

- | | |
|----------------------------|---|
| ให้ 3 คะแนน (ดี) | แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน ได้คำตอบที่สมบูรณ์ |
| ให้ 2 คะแนน (พอใช้) | แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ เช่น แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน ทำให้ได้คำตอบไม่ถูกต้อง |
| ให้ 1 คะแนน (ต้องปรับปรุง) | แสดงวิธีการแก้ปัญหาไม่เหมาะสม ไม่สอดคล้องกับปัญหา |

แต่พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ไม่เหมาะสม หรือไม่
สอดคล้อง หรือมีสิ่งที่ยังชี้ถึงความพยายามในการ
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

การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (Cooperative Learning)

ทศนา แคมมณี (2559 : 265) กล่าวว่ารูปแบบการเรียนการสอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
พัฒนาขึ้นโดยอาศัยหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือของจอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnsom & Johnsom,
1974: 213-240) จึงได้ชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนควรร่วมมือกันในการเรียนรู้มากกว่าการแข่งขัน เพราะการ
แข่งขันก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการแพ้-ชนะ ต่างจากการร่วมมือกันซึ่งก่อให้เกิดสภาพของการ
ชนะ-ชนะ อันเป็นสภาพที่ดีกว่าทั้งด้านจิตใจและสติปัญญา

ความหมายของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 151) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือกันเป็นกระบวนการซึ่งนักเรียนมี
ความสามารถแตกต่างกันอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกัน ซึ่งการ
เรียนแบบร่วมมือมีลักษณะสำคัญ 5 ประการ

1. ใช้การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันในทางบวก
2. ใช้ปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด
3. ใช้ความรับผิดชอบในตัวเองต่องานที่ได้รับมอบหมาย
4. ใช้ทักษะทางสังคม
5. ใช้ทักษะในกระบวนการกลุ่ม

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546 : 121) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม
ร่วม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจ

และเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่กลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงาน ดังนั้นการจัดกิจกรรมแบบร่วมแรงร่วมใจจึงมีลักษณะดังนี้

1. มีการทำงานกลุ่มร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม
2. สมาชิกในกลุ่มมีจำนวนไม่ควรเกิน 6 คน
3. สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน เพื่อช่วยเหลือกัน
4. สมาชิกในกลุ่มมีบทบาทรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย เช่น
 - 4.1 เป็นผู้นำกลุ่ม
 - 4.2 เป็นผู้อธิบาย
 - 4.3 เป็นผู้จัดบันทึก
 - 4.4 เป็นผู้ตรวจสอบ
 - 4.5 เป็นผู้สังเกตการณ์
 - 4.6 เป็นผู้ให้กำลังใจ

5. สมาชิกในกลุ่ม รับผิดชอบร่วมกัน ยึดหลักว่า “ความสำเร็จของแต่ละคน คือ ความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของทุกคน”

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2553 : 134) ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจนมีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

ทิตินา แชนมณี (2559 : 98) อธิบายไว้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) หมายถึง การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2555 : 93) อธิบายไว้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดกลุ่มการทำงานเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และเพิ่มพูนแรงใจทางการเรียน โดยการจัดสถานการณ์ และบรรยากาศให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีลักษณะแตกต่างกันในด้านสติปัญญาหรือความถนัดและสมาชิกแต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเอง และของสมาชิกในกลุ่ม รับผิดชอบต่อความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน ความสำเร็จของกลุ่มพิจารณาจากความสำเร็จในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ที่จะพัฒนาผู้เรียนด้านสติปัญญา อารมณ์ และสังคม ทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งได้รับการปลุกฝังให้มีความเสียสละในการดูแลรับผิดชอบสมาชิกในกลุ่ม ไม่เห็นแก่ตัว นักเรียนที่เรียนอ่อนก็จะได้รับ

การดูแลจากสมาชิกในกลุ่ม ไม่เห็นแก่ตัว นักเรียนที่เรียนอ่อนก็จะได้รับการดูแลจากสมาชิกในกลุ่ม จนทำให้เกิดความมั่นใจในตัวเองมากขึ้น ไม่รู้สึกโดดเดี่ยว ถูกทอดทิ้ง ซึ่งเป็นลักษณะที่สอดคล้องกับสภาพที่เหมาะสมในการอยู่ร่วมกันในสังคม

ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย (2559 : 131) ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเพื่อผลประโยชน์และเกิดความสำเร็จร่วมกันของกลุ่ม

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

ความสำคัญของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

วันเพ็ญ ผลอุดม (2543 : 43) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ 7 ประการ ดังนี้

1. การเรียนแบบสร้างแรงจูงใจในการเรียนสร้าง ความรู้สึกเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันภายในกลุ่ม
2. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะเรียนรู้จากกันและกัน จะพึ่งพาอาศัยกันในการเรียนรู้
3. การปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม นอกจากจะพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ที่เรียนแล้วยังพัฒนาทักษะทางสังคม สติปัญญาและเพิ่มพูนการเรียนรู้
4. การร่วมมือกันเรียนจะเพิ่มพูนความรู้สึกในทางบวกต่อกัน ลดความรู้สึกโดดเดี่ยวและห่างเหิน
5. การร่วมมือกันเรียนจะพัฒนาความรู้สึกเห็นคุณค่าของตนเอง รู้จักตนเองมากขึ้น ตลอดจนการตระหนักว่าตนเองได้รับการยอมรับและได้รับการเอาใจใส่จากสมาชิกอื่นในกลุ่ม
6. ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพจากงานที่กำหนดให้กลุ่มรับผิดชอบ ผู้เรียนจะสามารถพัฒนาทักษะทางสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการทำงานร่วมกัน
7. ทักษะทางสังคมที่จำเป็นต่างๆ สามารถเรียนรู้และฝึกฝนได้เพื่อประสิทธิภาพ ของการทำงานร่วมกัน

องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

ทิสนา แชนมณี (2559 : 99-101) กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญครบ 5 ประการดังนี้

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (Positive Interdependence)

กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีความตระหนักว่าสมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะที่ด้วยกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคลและของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตน และในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่นๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันนี้ทำได้หลายทาง เช่น ให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงาน การเรียนรู้ร่วมกัน (Positive Goal Interdependence) การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม (Positive Reward Interdependence) การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน (Positive Role Interdependence)

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face – to – Face Promotive Interaction)

การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน ในทางที่จะช่วยให้บรรลุกลุ่มเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะหวังใจไว้วางใจส่งเสริมและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงานต่างๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability)

สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำตามหน้าที่ของตนได้อย่างเต็มที่หลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อจะได้มีการเอาใจใส่กันและกันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small – Group Skills)

การเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ยอมรับ และไว้วางใจกันและกัน ซึ่งครูควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานได้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำโดยครู หรือผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการคิด (Metacognition) คือความสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

Johnson และ Johnson (Johnson and Johnson, 1989: 235-237 อ้างถึงใน สมเดช บุญประจักษ์, 2540: 56-57) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ ใช้ได้กับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนคิดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างมโนคติและกระบวนการที่สามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่ว และมีความหมาย ดังนี้

1. มโนคติและทักษะทางคณิตศาสตร์ สามารถเรียนได้ดีในกระบวนการที่เป็นพลวัตรที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน การเรียนคณิตศาสตร์ควรเป็นลักษณะที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมมากกว่าที่จะเป็นเพียงผู้คอยรับความรู้ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยปกติ พื้นฐานที่ว่านักเรียนเรียนอย่างแข็งขันเป็นการท้าทายทางสมองสำหรับนักเรียนทุกคน และการอยากรู้ อยากเห็นจะช่วยกระตุ้นให้มีการอภิปรายกับคนอื่น

2. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการอาสาซึ่งกันและกัน การพูดให้ปัญหาคณิตศาสตร์กับเพื่อนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างชัดเจนว่าจะแก้ปัญหาได้ถูกต้องได้อย่างไร การอธิบายยุทธวิธี การแก้ปัญหาและวิเคราะห์ปัญหากับเพื่อนจะทำให้เกิดการหยั่งรู้และเกิดการเรียนรู้ระดับสูงในกลุ่มย่อย นักเรียนมีความสะดวกในการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมากกว่าการอภิปรายร่วมกัน ทั้งชั้น

3. การเรียนเป็นกลุ่ม มีโอกาสในการสร้างความร่วมมือในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ปัญหา และเลือกยุทธวิธีร่วมกับคนอื่น ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลก็เป็นแบบไม่เต็มใจ หรือให้ข้อมูลไม่สมบูรณ์

4. การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งเสริมการค้นพบ การเลือกใช้ยุทธวิธีให้สมเหตุสมผล ให้มีประสิทธิภาพ การสร้างแนวคิดใหม่ การถ้อยแถลงยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์ และข้อเท็จจริงของปัญหา ย่อยๆ ไปสู่รายบุคคล

5. นักเรียนที่ทำงานร่วมกันในกลุ่ม มีแนวโน้มที่จะชอบและเห็นคุณค่าของแต่ละคน และเห็นคุณค่าในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของคนอื่น มีความสัมพันธ์กันทางบวกระหว่างเพื่อน เกิดการเรียนรู้ในระดับสูง ตระหนักในคุณค่าของตนเอง เกิดการยอมรับความสามารถของตนเอง

บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 34) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนไว้ดังนี้

บทบาทของผู้สอน

1. กำหนดขนาดของกลุ่ม (โดยประมาณ 2-6 คน ต่อกลุ่ม) และลักษณะกลุ่ม ซึ่งควรเป็นกลุ่มที่คละความสามารถ มีทั้งผู้เรียนที่เก่ง เรียนปานกลางและเรียนอ่อน
2. ดูแลการจัดลักษณะการนั่งของสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้สะดวกที่จะทำงานร่วมกัน 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

ประเภทการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

ทิตนา แชมมณี (2559 : 102-103) อธิบายประเภทของการเรียนรู้แบบร่วมมือมี 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/การเรียนรู้ร่วมกันมานานจนกระทั่งเกิดสัมพันธ์ภาพที่แน่นแฟ้น สมาชิกกลุ่มมีความผูกพัน ห่วงใย ช่วยเหลือกันและกันอย่างต่อเนื่อง

ประโยชน์และข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

สุคนธ์ สิ้นจพานนท์ (2550 : 98) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเป็นการสร้างความสัมพันธ์และความสามัคคีกันระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม ซึ่งมีสมาชิกในกลุ่มไม่ใหญ่เกินไปนัก และทำให้ผู้เรียนเก่งได้มีโอกาสช่วยเหลือผู้เรียนอ่อน จึงเป็นการปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรมด้านความมีน้ำใจและเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่กัน รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น ตลอดจนมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย มีความร่วมมือกันในการทำงานเพราะความสำเร็จของกลุ่มถือเป็นเป้าหมายสำคัญ นอกจากนี้ยังเป็นการฝึกทักษะทางสังคม ความเป็นประชาธิปไตยให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม

ทิตนา แชมมณี (2559 : 101) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือได้ส่งผลดีต่อผู้เรียนในด้านต่างๆ ดังนี้

1. มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (Greater Efforts to Achieve)

การเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น (Long – Term Retention) มีแรงจูงภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

2. มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมากขึ้น (More Positive Relationships Among Students)

การเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม

3. มีสุขภาพจิตดีขึ้น (Greater Psychological Health)

การเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ ช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่างๆ

ข้อจำกัดของการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2550 : 98) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือมีข้อจำกัดคือ จำนวนสมาชิกในกลุ่มไม่ควรมีจำนวนมากเกินไป และสมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องมีความมุ่งมั่นที่จะทำงานร่วมกัน ตลอดระยะเวลาที่ทำงานกลุ่มเดียวกัน ซึ่งผู้สอนควรจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันประมาณ 5-6 สัปดาห์ ผู้สอนต้องรู้จักจัดการควบคุมการร่วมกิจกรรมให้อยู่ภายในเวลาที่กำหนด

จะเห็นว่า การเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ (Cooperative learning) ทุกเทคนิคเน้นการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือกัน ผู้เรียนยอมรับซึ่งกันและกัน และเห็นคุณค่าของตนเอง ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนี้เลือกใช้เฉพาะการเรียนรู้เทคนิค TGT (Team Game Tournament) เป็นเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดคาบเรียน

เทคนิค TGT (Team Game Tournament)

ความหมายของเทคนิค TGT

สลาวิน (Slavin, 1955 : 84-93 อ้างถึงใน วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2555 : 97) กล่าวว่า การเรียนแบบกลุ่มร่วมมือประเภทกลุ่มแข่งขัน TGT (Team – Game - Tournament) หมายถึง เทคนิควิธีเรียนแบบร่วมมือวิธีหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการจัดให้นักเรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 คน ที่มีระดับความสามารถต่างกัน สมาชิกภายในกลุ่มจะศึกษาค้นคว้าและทำงานร่วมกัน ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันเพื่อช่วยเหลือสนับสนุนกระตุ้นและส่งเสริมการทำงานของ

เพื่อนสมาชิกกลุ่ม ให้ประสบผลสำเร็จ ผู้เรียนได้อภิปราย ชักถามซึ่งกันและกัน เพื่อให้เข้าใจบทเรียน หรืองานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดีทุกคน ต่อจากนั้นจะมีกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสม คะแนนความสามารถของกลุ่ม โดยจัดให้มีการแข่งขันภายในกลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน เมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขันตอบปัญหาแต่ละครั้งผู้เรียนจะกลับมาสู่กลุ่มเดิมที่มีความสามารถต่างกัน แล้วนำคะแนนที่สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนสะสมได้จากการตอบปัญหามารวมกัน เป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม กลุ่มใดทำคะแนนได้สูงที่สุดได้รับรางวัล

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2553 : 168) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT ว่า เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่งคล้ายกับ STAD ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกันในเกมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้ว ทำการทดสอบความรู้ โดยการใช้เกมการแข่งขัน คะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับทีมอื่น นำเอามาบวกเป็นคะแนนรวมของทีม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

วัชรรา เล่าเรียนดี (2556 : 168) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคทีมเกมแข่งขัน หรือ TGT มีการดำเนินการเรียนการสอนตามลำดับขั้นเช่นเดียวกับเทคนิคการร่วมมือกันเรียนรู้แบบ STAD กล่าวคือ ครูต้องดำเนินการสอนในสาระความรู้ นั้น หรือรู้และเข้าใจแนวทางการปฏิบัติพอสมควรก่อน แล้วจึงจัดกลุ่มให้นักเรียนร่วมมือกันเรียนรู้ตามใบงาน หรือใบกิจกรรมที่เตรียมไว้ล่วงหน้าในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ หรือแต่ละชั่วโมงสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนในกลุ่มได้ร่วมมือกันศึกษาและทำแบบฝึกหัด คนเก่ง คอยช่วยเหลือ แนะนำอธิบายให้เพื่อนสมาชิกที่เรียนด้อยกว่าภายในกลุ่มสมาชิกที่เรียนอ่อนกว่าจะต้องยอมรับ รวมทั้งพยายามถาม - ตอบร่วมเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ จนรู้และเข้าใจในสาระเหล่านั้นอย่างแท้จริง ที่สำคัญสมาชิกกลุ่มทุกคนต้องรู้ ยอมรับว่าผลงาน และผลการเรียนรู้จากการทดสอบคือผลงานที่ทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบและเป็นผลงานหรือผลการปฏิบัติของกลุ่ม

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TGT หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถต่างกัน (เก่ง ปานกลาง อ่อน) สมาชิกในกลุ่มมีจำนวน 4-5 คน โดยจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม จากนั้นให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มแยกย้ายไปแข่งขันทดสอบความรู้ ตามกลุ่มระดับความสามารถของตน คะแนนที่ได้ของแต่ละคนจะนำมาวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล

องค์ประกอบสำคัญของเทคนิค TGT

การเรียนแบบทีมแข่งขัน เป็นการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เทคนิคแรกที่ สลาวินเริ่มพัฒนาที่มหาลัยจอห์นฮอปกิน แห่งสหรัฐอเมริกา (John Hopkin University) ซึ่งการจัดการ เรียนรู้โดยใช้เทคนิคแบบทีมแข่งขัน มีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้ (Slavin, 1987: 23-26)

1. การเสนอเนื้อหา เป็นการเสนอเนื้อหาของบทเรียนใหม่ โดยผู้สอนจะเน้นให้ผู้เรียนมีความ สนใจในเนื้อหาสาระอย่างมากเพราะจะช่วยให้ทีมประสบความสำเร็จในการแข่งขัน

2. การจัดทีม (Team) เป็นการจัดทีมผู้เรียนโดยให้คละกันทั้งเพศและความสามารถโดยใน สมาชิกแต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 เพื่อให้แต่ละ ทีมมีความสามารถทางการเรียนพอ ๆ กัน

3. เกม (Game) เป็นเกมง่าย ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ในการเล่น เกม ผู้เรียนที่เป็นตัวแทนจากทีมแต่ละทีมจะมาเป็นผู้แข่งขัน โดยเกมที่ใช้เป็นเกมเพื่อทดสอบความรู้ความ เข้าใจเชิงวิชาการ มีการจัดโต๊ะสำหรับแข่งขัน ใช้คำถามในบัตร (Card) หรือเอกสาร (Sheet) ชนิด เดียวกัน ผู้เรียนจะสลับกันหยิบบัตรซึ่งในบัตรจะมีคำถามอยู่ ผู้แข่งขันจะต้องตอบคำถามในบัตรของ ตนให้ได้ก่อนคนอื่น ถ้าตอบคำถามไม่ได้ผู้อื่นมีโอกาสตอบได้เช่นกัน

4. การแข่งขัน (Tournament) การจัดการแข่งขันอาจจะจัดขึ้นปลายสัปดาห์หรือท้ายบท เรียนก็ได้ ซึ่งจะเป็คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมาและผ่านการเตรียมความพร้อมจากกลุ่มมาแล้ว การจัดโต๊ะแข่งขันจะมีหลายโต๊ะ แต่ละโต๊ะจะมีตัวแทนของทีมแต่ละทีมมาร่วมแข่งขัน ทุกโต๊ะการ แข่งขันควรเริ่มดำเนินการพร้อมกัน แข่งขันเสร็จแล้วจัดลำดับการแข่งขันแต่ละโต๊ะไปเทียบหาค่าของ คะแนนโบนัส ดังตัวอย่างให้ค่าคะแนนโบนัส ต่อไปนี้ถ้าผู้ร่วมแข่งขันมีโต๊ะละ 5 คนอาจจะให้คะแนน โบนัส ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การให้คะแนนโบนัส

ลำดับที่ผลการแข่งขัน	คะแนนโบนัส
1	10
2	8
3	6
4	4
5	2

5. การยอมรับความสำเร็จของทีม ผู้สอนจะนำคะแนนโบนัสของสมาชิกแต่ละคนมารวมกัน เป็นคะแนนของทีม และหาค่าเฉลี่ย ทีมที่มีคะแนนสูงสุดจะได้รับการยอมรับและได้รับรางวัล ซึ่งในส่วนนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน ซึ่งอาจจะกำหนดรางวัลให้กับกลุ่มได้ 3 รางวัล ได้แก่ good team, great team และสูงสุดคือ super team

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ เทคนิค TGT

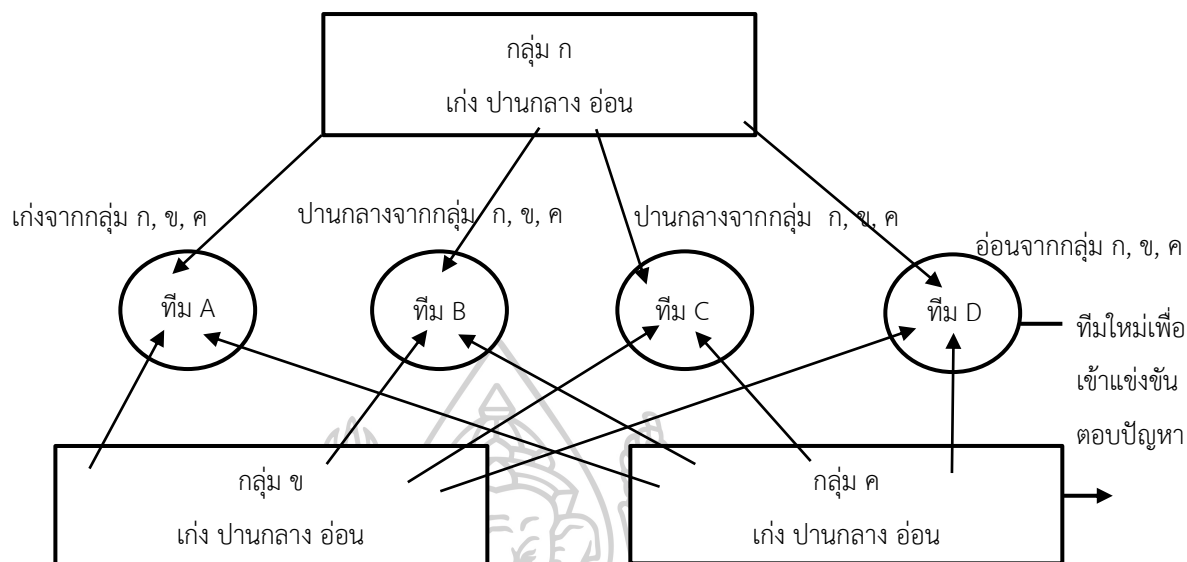
วัชรา เล่าเรียนดี (2556 : 168) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ เทคนิค TGT

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค TGT

1. ชั้นสอน ครูสอนบทเรียน
2. ชั้นกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกันศึกษา ฝึกปฏิบัติตามใบงาน
3. ชั้นการแข่งขัน ตอบปัญหาระหว่างกลุ่มใหม่ โดยจัดกลุ่มทีมละ 4-5 คน ตามจำนวนของนักเรียนในห้อง
4. ชั้นให้รางวัลกลุ่ม คะแนนกลุ่ม คำนวณได้จากคะแนนพัฒนาของสมาชิกร่วมกันเฉลี่ย
5. ชั้นสรุปบทเรียน

สำหรับเทคนิคทีมเกมแข่งขัน TGT นั้น นักเรียนจะไม่ทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล แต่จะแข่งขันกันตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนแทน โดยที่ครูจะต้องเตรียมคำถามให้นักเรียนตอบ โดยอาจจะสร้างข้อคำถามให้มี 3 ระดับ คือ คำถามสำหรับเด็กเรียนเก่ง เด็กเรียนปานกลาง และเด็กเรียนอ่อน เป็นต้น หรืออาจจะเป็นข้อคำถามคละกันทั้งยาก-ง่าย ให้แต่ละกลุ่มตอบคำถามเหล่านั้น คำถามเหมือนกันก็ได้ โดยให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของนักเรียน พร้อมกับกำหนดเวลาในการทำแบบฝึกหัดเพื่อการแข่งขันแต่ละครั้งก็ได้

การจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อการแข่งขัน (4 กลุ่ม จากกลุ่มเดิม 3 กลุ่ม)



แผนภูมิที่ 2 การจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อการแข่งขัน (TGT)

ที่มา : วิชรา เล่าเรียนดี , รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด (นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์, 2556) , 167

การแข่งขัน การแข่งขันโดยปกติไม่จำเป็นต้องแข่งขันทุกคาบเรียน อาจจะแข่งขันเมื่อร่วมมือกันเรียนรู้จบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งอาจจะต้องใช้เวลาร่วมกันมากกว่า 2 ครั้ง ภายหลังจากการร่วมมือกันเรียนรู้และฝึกปฏิบัติแล้ว จัดการแข่งขันกันระหว่างทีมโดย แต่ละทีมจะต้องตอบคำถามที่กำหนด มีการตรวจให้คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดแต่ละทีม แข่งขันจะรวมกลุ่มกันใหม่ คนที่ได้คะแนนรองลงมาอยู่โต๊ะเดิม คนที่ได้คะแนนต่ำสุดต้องเปลี่ยนทีมแข่งขัน นักเรียนแต่ละกลุ่มอาจต้องมีการย้ายทีมเพื่อแข่งขันจนกว่าจะทำคะแนนได้ในระดับที่กำหนด สำหรับการให้รางวัลกลุ่มใช้วิธีเดียวกับเทคนิค STAD โดยคะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่มที่สูงที่สุด คือกลุ่มที่ได้รางวัล

วิธีการแข่งขันตามวิธีจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT ตามรูปแบบที่แท้จริงอาจจะยุ่งยากซับซ้อน สำหรับครูที่ไม่คุ้นเคยกับเทคนิคนี้โดยเฉพาะ ดังนั้นควรจัดการแข่งขันกันระหว่างกลุ่มตามความพร้อมของนักเรียนและความพร้อมของครู แต่ทั้งนี้ต้องมุ่งเน้นการร่วมมือกันเรียนรู้ของนักเรียน ความรับผิดชอบด้วยตนเองและต่อกลุ่มที่สำคัญผลงานหรือผลการเรียนรู้ทุกครั้งเป็นงานกลุ่ม ซึ่งจะ เป็นผลจากการพัฒนาการเรียนรู้ของแต่ละคนเป็นหลัก

ทิตนา เขมมณี (2559 : 268-269) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ เทคนิค TGT ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่นโดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือ คนเก่งในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกัน คนอ่อนก็ไปรวมกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมกันนี้เรียกว่ากลุ่มแข่งขันกำหนดให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

4. สมาชิกในกลุ่มแข่งขัน เริ่มแข่งขันกันดังนี้

ก. แข่งขันกันตอบคำถาม 10 คำถาม

ข. สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถาม และอ่านคำถามให้กลุ่มฟัง

ค. ให้สมาชิกที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรกตอบคำถามก่อน ต่อไปจึงให้คนถัดไป

ตอบจนครบ

ง. ผู้อ่านคำถาม เปิดคำตอบ แล้วอ่านเฉลยคำตอบที่ถูกให้กลุ่มฟัง

จ. ให้คะแนนคำตอบ ดังนี้

ผู้ตอบถูกเป็นคนแรกได้ 2 คะแนน

ผู้ตอบถูกคนต่อไปได้ 1 คะแนน

ผู้ตอบผิดได้ 0 คะแนน

ฉ. ต่อไปสมาชิกกลุ่มที่สองจับคำถามที่ 2 และเริ่มเล่นตามขั้นตอน ข - ค ไปเรื่อย ๆ

จนกระทั่งคำถามหมด

ช. ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 1 ได้โบนัส 10 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 2 ได้โบนัส 8 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 3 ได้โบนัส 5 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

5. เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มกลับไปกลุ่มบ้านของเรา แล้วนำคะแนนที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย (2559 : 143-145) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ เทคนิค TGT ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ครูทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้วครั้งก่อน ด้วยการซักถามและอธิบาย ตอบข้อสงสัยของนักเรียน

ขั้นตอนที่ 2 จัดกลุ่มแบบคละกัน (Home team) กลุ่ม 3 - 4 คน

ขั้นตอนที่ 3 สมาชิกในทีมแต่ละทีมศึกษาหัวข้อที่เรียนในวันนี้จากแบบฝึก (Worksheet and Answer Sheet) นักเรียนแต่ละคนปฏิบัติตามกติกาของ เช่น เป็นผู้บันทึก ผู้คำนวณ ผู้สนับสนุนเมื่อสมาชิกทุกคนเข้าใจและสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องทุกข้อ ทีมจะเริ่มทำการแข่งขันตอบปัญหา

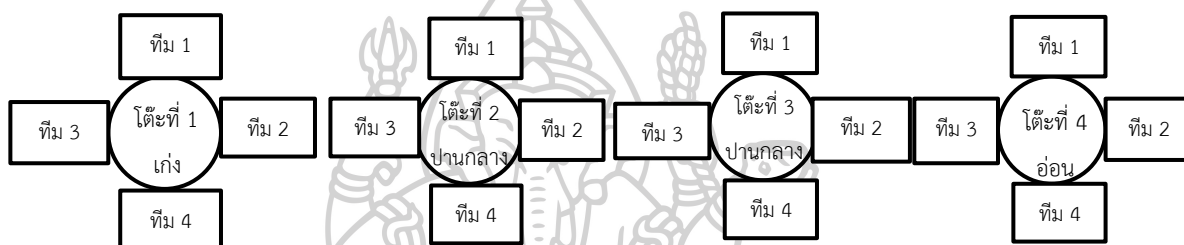
ขั้นตอนที่ 4 การแข่งขันตอบปัญหา

4.1 ครูเป็นผู้จัดกลุ่มใหญ่ แบ่งตามความสามารถของนักเรียน เช่น

โต๊ะที่ 1 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถเก่งมาก

โต๊ะที่ 2,3 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง

โต๊ะที่ 4 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถอ่อน



แผนภูมิที่ 3 การจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อการแข่งขัน (TGT)

ที่มา : ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย , รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด (นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์, 2556) , 167

4.2 ครูแจกของคำถามจำนวน 10 คำถามให้ทุกโต๊ะ (เป็นคำถามเหมือนกันทุกโต๊ะ)

4.3 นักเรียนเปลี่ยนกันหยิบของคำถามทีละ 1 ซอง (1 คำถาม) แล้ววางตรงกลางโต๊ะ

4.4 นักเรียน 3 คน ที่เหลือคำนวณหาคำตอบจากคำถามที่อ่านข้อ 4.3 เขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่แต่ละคนมีอยู่

4.5 นักเรียนคนที่ทำหน้าที่อ่านคำถามจะเป็นคนให้คะแนน โดยมีกติกาการให้คะแนนดังนี้

- ผู้ตอบถูกเป็นคนแรก จะได้ 2 คะแนน
- ผู้ตอบถูกคนต่อไป จะได้ 1 คะแนน
- ถ้าตอบผิด ให้ 0 คะแนน

4.6 ทำขั้นตอนที่ 4.3 – 4.5 ผลัดกันอ่านคำถามจนกว่าคำถามจะหมด

4.7 นักเรียนทุกคนรวมคะแนนของตัวเอง โดยที่ทุกคนควรได้ตอบคำถามจำนวนเท่าๆ กัน จัดลำดับของคะแนนที่ได้ ซึ่งกำหนดโบนัสของแต่ละโต๊ะ ดังนี้

ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดที่ 1 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 10 แต้ม

ผู้ที่ได้คะแนนรองที่ 2 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 8 แต้ม

ผู้ที่ได้คะแนนน้อยที่สุดที่ 1 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 4 แต้ม

ขั้นตอนที่ 5 นักเรียนกลับมาสู่กลุ่มเดิม (Home Team) รวมแต้มโบนัสของทุกคน ทีมใดที่มีแต้มโบนัสสูงสุดจะให้รางวัลหรือติดประกาศไว้ในมุมข่าวของห้อง

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TGT ที่กล่าวมาข้างต้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TGT ของ วัชรรา เล่าเรียนดี ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

วิธีการคิดคะแนนกลุ่มและคะแนนพัฒนา

ในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ซึ่งผลงานของนักเรียนทุกคน คือ ผลงานของกลุ่ม และกลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาเฉลี่ยสูงสุด จัดเป็นกลุ่มดีเยี่ยม ดังนั้นในการทดสอบทุกครั้ง หลังจากกิจกรรมกลุ่มแล้ว มีการทดสอบเป็นรายบุคคล คะแนนสอบของแต่ละคนจะนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานเพื่อเป็นคะแนนพัฒนา

คะแนนฐานอาจมาจากคะแนนสอบในรายวิชานั้นในภาคเรียนก่อนที่จะมีการสอนในภาคเรียนต่อไป คะแนนฐานจะต้องเทียบกับคะแนน 100 เสมอ ถ้ามาจากคะแนนสอบหลายครั้ง จากคะแนนฐานจะได้คะแนนพัฒนาของการสอบในแต่ละครั้ง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาแต่ละคน

คะแนนจากการทดสอบ/แต่ละคน	คะแนนพัฒนา
ต่ำกว่าคะแนนฐาน มากกว่า 10 คะแนน	0
ต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	10
เท่ากับคะแนนฐานหรือมากกว่า 1-10 คะแนน	20
สูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	30

ที่มา : Slavin 1995 , อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี , รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด (นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ , 2556) , 183.

ในการทดสอบแต่ละครั้ง นักเรียนจะต้องรู้คะแนนฐานของตนเองก่อน และคำนวณว่าตนเองต้องทำอีกเท่าไรจึงจะได้คะแนนพัฒนาตามที่คาดหวัง คะแนนพัฒนาของแต่ละคนขึ้นอยู่กับความพยายามของแต่ละคนที่จะพยายามทำข้อสอบให้มากกว่าคะแนนฐาน เพื่อผลประโยชน์ของตนเอง และของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาสูงสุด หรือถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัลเป็นเครื่องหมายความสำเร็จ

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม

คะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม	ระดับการพัฒนา
0 – 15	กลุ่มแก่ง
16 – 25	กลุ่มแก่งมาก
26 – 30	กลุ่มยอดเยี่ยม

ที่มา : Slavin 1995 , อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี , รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด (นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ , 2556) , 184.

การหาคะแนนฐานของนักเรียน ในการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ครูผู้สอนและนักเรียนต้องทราบและคิดคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคนไว้ เพื่อการพัฒนาปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ทราบผลการเรียนของแต่ละคนว่ามีความก้าวหน้าขึ้นหรือไม่เพียงใด และเพื่อเป็นฐานในการคำนวณคะแนนพัฒนาและคะแนนความก้าวหน้าต่อไป

คะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน อาจได้จากผลการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมาในช่วงนั้นๆ หรือจากคะแนนในกลุ่มวิชานั้นๆ ในปีการศึกษาที่ผ่านมา แต่ถ้าเป็นคะแนนตลอดปีการศึกษา ต้องเฉลี่ยคะแนนสอบ 2 ครั้งก่อน ดังตัวอย่าง

เด็กหญิงไก่อ่ สอนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ มีการศึกษาพัฒนา มา 2 ภาคเรียน โดยคะแนนดังนี้

ภาคเรียนที่ 1	ได้	75	คะแนน
ภาคเรียนที่ 2	ได้	77	คะแนน
รวม		152	คะแนน

คะแนนเฉลี่ยของเด็กหญิงไก่อ่ คือ $152/2 = 76$ คะแนน

ดังนั้นคะแนนฐานของเด็กหญิงไก่อ่คือ 76 คะแนน ซึ่งคะแนนฐานสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ทุกตัวที่มีการทดสอบยอด โดยการนำคะแนนสูงสุดเป็นคะแนนฐานในค่าต่อไป

ข้อดีของการจัดการเรียนรู้ เทคนิค TGT

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2553 : 168) สรุปไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง
5. ผู้เรียนมีความตื่นเต้น สนุกสนานกับการเรียนรู้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2555 : 108-109) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT เป็นเทคนิคที่ดีของการเรียนแบบร่วมมือในการช่วย ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ด้วยการช่วยเหลือพึ่งพาส่งกันและกัน ดังนี้

1. กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและตั้งใจเรียนอย่างต่อเนื่องกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ และทบทวนบทเรียนให้เข้าใจเป็นการเตรียมที่จะเข้าร่วมเกมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่มและบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

2. เสริมสร้างสัมพันธภาพระหว่างบุคคลเนื่องจากผู้เรียนนั้นจะบรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้ และรางวัลจากการเล่นเกมการแข่งขันทางวิชาการก็ต่อเมื่อสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มไปถึงเป้าหมายเดียวกัน ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องช่วยเหลือพึ่งพาส่งกันและกันสร้างสัมพันธภาพที่ดีต่อกันมีการให้กำลังใจ กระตุ้นและส่งเสริมเพื่อนทุก ๆ คนให้มีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนเพื่อที่จะทำคะแนนสะสมได้ในการเล่นเกมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการอันจะนำไปสู่ความสำเร็จและบรรลุเป้าหมายร่วมกัน

3. สร้างเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีเนื่องจากผู้เรียนมีการช่วยเหลือพึ่งพาส่งกันและกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นยอมรับและไว้วางใจซึ่งกันและกันมีการเล่นเกมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่มที่ไม่เน้นการแพ้ – ชนะ เพียงแต่นักเรียนทุกคนในกลุ่มจะร่วมแรงร่วมใจกันทำคะแนนสะสมให้ได้ถึงเกณฑ์ตามที่กำหนดเท่านั้น จึงทำให้นักเรียนมีความสุขกับการเรียนและมีความสนุกกับเกมวิชาการ

4. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเองและตระหนักถึงคุณค่าตนเองเนื่องจากเทคนิคนี้มีเกมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการ ผู้เรียนได้ร่วมเล่นเกมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ ที่มีความสามารถใกล้เคียงกันโดยมีการจัดกลุ่มแข่งขันซึ่งประกอบไปด้วยสมาชิกที่มาจากกลุ่มต่าง ๆ ที่มีความสามารถใกล้เคียงกันและแข่งขันภายในกลุ่มที่จัดขึ้นใหม่นี้ดังนั้นผู้เรียนเก่งหรือผู้เรียนอ่อนก็มีโอกาสทำคะแนนให้กับกลุ่มของตนเองได้เท่าเทียมกันจึงทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจมั่นใจและตระหนักถึงคุณค่าของตนเองที่เป็นส่วนหนึ่งในความสำเร็จของกลุ่ม

5. ส่งเสริมการเรียนรู้และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเนื่องจากผู้เรียนได้ร่วมกันเรียนและร่วมกันเล่นเกมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนและ

การที่ผู้เรียนเก่งหรือเรียนช้าจะรู้สึกอบอุ่นไม่โดดเดี่ยวรู้สึกเป็นกันเองและกล้าซักถามปัญหาที่ไม่เข้าใจกับเพื่อนจนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้นส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น

6. พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป้าหมายที่สำคัญของวิธีการเรียนประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมคือผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทักษะการร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สิ่งนี้เป็นทักษะที่สำคัญของสังคมที่คนเราต้องทำงานร่วมกันภายใต้ระบบที่ทุกคนต่างต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน และฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการปรับตัวเพื่อให้สามารถทำงานในสังคมได้อย่างมีความสุข

7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาและความรับผิดชอบเนื่องจากกิจกรรมการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมตอบปัญหาทางวิชาการจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองและของเพื่อนร่วมกลุ่มเพื่อจะมีความสามารถทำคะแนนสะสมได้สูงถึงเกณฑ์ตามเป้าหมายและขณะที่เล่นเกม นักเรียนจะต้องคิดคำนวณคิดแก้ไขปัญหาเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่จะตอบปัญหานั้นเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาและในการทำงานกลุ่มมีการอภิปรายและแก้ไขปัญหาพร้อมกับเพื่อนพร้อมกับลงมือปฏิบัติร่วมกันตามขั้นตอนที่กำหนดไว้จากมติของกลุ่มในการแก้ปัญหา

จากข้อดีของการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT เป็นเทคนิคที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้น กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนได้รับการยอมรับจากผู้เรียนที่เรียนเก่ง ทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองและตระหนักถึงคุณค่าของตนเอง

ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2553 : 168) สรุปไว้ดังนี้

1. ถ้าผู้สอนขาดความเอาใจใส่ต่อนักเรียนจะทำให้เสียงดังรบกวนห้องข้างเคียง และขาดความเป็นระเบียบ

2. ผู้สอนต้องดูแลและเอาใจใส่ในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดจึงจะได้ผลดี

3. ทำให้ผู้สอนมีภาระงานมากขึ้น

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์(2555: 109-110) สรุปไว้ดังนี้

1. ใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมต่างๆมากกว่าวิธีเรียนตามปกติเนื่องจากจะต้องให้เวลาผู้เรียนในการศึกษาเรื่องที่มอบหมายร่วมกัน ภายในกลุ่มซึ่งมีการอธิบายอภิปรายซักถามซึ่งกันและกัน รวบรวมผลงานและนำเสนอผลงานที่ได้ศึกษาร่วมกันต่อเพื่อนร่วมชั้น รวมทั้งกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่ม ดังนั้นจึงอาจจะต้องใช้เวลามากกว่าการเรียนปกติ

2. เกิดเสียงดังรบกวนห้องข้างเคียงและขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยขณะเคลื่อนย้ายผู้เรียน เนื่องจากการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมจะมีการจัดผู้เรียนให้

เคลื่อนย้ายจากกลุ่มที่ผู้เรียนเรียนด้วยกัน หรือกลุ่มบ้านซึ่งเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน มาจัดกลุ่มใหม่ ซึ่งเป็นกลุ่มแข่งขันที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกันเพื่อแข่งขันตอบปัญหาด้วยกัน เมื่อแข่งขันเสร็จก็กลับมารวมกันยังกลุ่มบ้านที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันอีกครั้ง เพื่อรวมคะแนนจากการแข่งขันของสมาชิกภายในกลุ่ม ดังนั้นครูจะต้องหาวิธีการที่จะทำให้การเคลื่อนย้ายกลุ่มของผู้เรียนมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยและไม่เกิดเสียงดัง

3. มีผลต่อความรู้สึกของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนที่เข้าร่วมเกมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการในแต่ละกลุ่มทำการแข่งขันเสร็จสิ้นลง ผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำสุดในแต่ละกลุ่มการแข่งขันจะต้องเคลื่อนย้ายไปแข่งขันยังกลุ่มที่มีระดับความสามารถน้อยกว่าในการแข่งขันครั้งต่อไป ซึ่งอาจจะทำให้ผู้เรียนเสียใจเสียความรู้สึกจนเกิดความรู้สึกท้อแท้ก็ได้ แต่ในทางกลับกันก็อาจเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องเพิ่มความพยายามและให้ความสนใจในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ดังกล่าวผู้สอนต้องรู้จักจัดการควบคุมการทำงาน การร่วมกิจกรรมให้อยู่ภายในเวลาที่กำหนด ถ้าผู้สอนขาดการเอาใจใส่ต่อนักเรียนจะทำให้เสียงดัง รบกวนห้องข้างเคียงและขาดความเป็นระเบียบ และสมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องมีความมุ่งมั่นที่จะทำงานร่วมกัน

การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT เป็นเทคนิคที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายการเรียน นักเรียนที่เรียนอ่อนได้รับการยอมรับจากเพื่อนในกลุ่ม นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ และช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ผู้เรียนเกิดความภูมิใจที่เป็นส่วนหนึ่งในการความสำเร็จของกลุ่ม

บาร์โมเดล (Bar Model)

ประเทศสิงคโปร์นำบาร์โมเดลมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1983 เป็นที่ยอมรับของครูในโรงเรียนประถมศึกษา บาร์โมเดลเป็นที่นิยมในสิงคโปร์เนื่องจากใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์สืบเนื่องกันมานาน (Cheong, 2009: 47) ปัจจุบันสิงคโปร์ได้ใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ที่ใช้บาร์โมเดลในการจัดการเรียนรู้และมีสื่อประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ที่พัฒนาขึ้นจากบาร์โมเดล มีตั้งแต่ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา บาร์โมเดลเป็นยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาในสิงคโปร์ สำหรับอธิบายโดยใช้แผนผังประกอบโจทย์ปัญหา ซึ่งบาร์โมเดลเป็นที่รู้จักอีกอย่าง คือ Model Approach and Model Drawing ซึ่งในสหรัฐอเมริกาใช้บาร์โมเดลในการแก้ปัญหาการนับ โดยฝึกให้นักเรียนวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือบาร์โมเดลแทนปริมาณและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณในโจทย์ปัญหา (ฝ่ายวิชาการคณิตศาสตร์ SE – ED Learning Center)

ความหมายของบาร์โมเดล (Bar Model)

Yeap ban har et al. (2008 : 198) กล่าวว่า บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์วิธีหนึ่งที่ใช้การวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นแบบจำลองในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์และพัฒนาการคิดทางพีชคณิตของนักเรียน

Cheong (2009 : 47) กล่าวว่า บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาจำนวนเต็ม ที่ช่วยให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงหรือเป็นรูปธรรม ซึ่งจำเป็นสำหรับความเข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และจับต้องได้ นอกจากนี้บาร์โมเดล ยังสามารถใช้วิธีการวาดแบบจำลอง และใช้การนึกภาพได้

Mahoney (2012 : 22) กล่าวว่า บาร์โมเดลเป็นยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ผังภาพ เพื่ออธิบายโจทย์ปัญหาจำนวนเต็ม

จากความหมายของบาร์โมเดล (Bar Model) ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า บาร์โมเดล เป็นยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์วิธีหนึ่ง ที่ใช้วิธีการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่รู้ค่าและไม่รู้ค่าในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงหรือเป็นรูปธรรม ทำให้เข้าใจคำถามและคำนวณหาคำตอบได้ง่ายขึ้น

ประเภทของบาร์โมเดล (Bar Model)

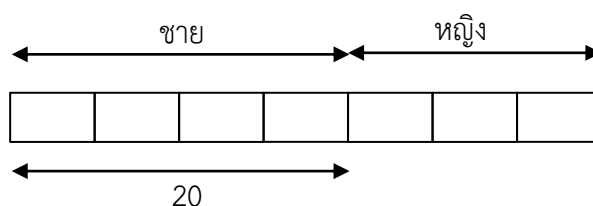
Yeap ban har et al. (Yeap ban har et al, 2008: 198-207 อ้างถึงใน จิตติมา คงเมือง, 2533 : 15-17) กล่าวว่า บาร์โมเดลแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. แบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็นส่วนๆ (part – whole model)

แบบจำลองข้อมูลแบบนี้จะแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนๆ ตั้งแต่ 2 ส่วนขึ้นไป โดยสถานการณ์อาจอยู่ในรูปการบอกแต่ละส่วนมาให้แล้วให้หาข้อมูลทั้งหมด หรือให้ข้อมูลทั้งหมดและข้อมูลบางส่วนมาแล้วให้หาข้อมูลส่วนที่เหลือ แบบจำลองรูปแบบนี้จะช่วยสร้างพื้นฐานในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์และการคิดทางพีชคณิตเบื้องต้นให้กับนักเรียน ใช้ได้ดีกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบง่าย ๆ ดังเช่น

$\frac{3}{7}$ ของนักเรียนชั้น ป.6 เป็นนักเรียนหญิง และในชั้น ป.6 มีนักเรียนชาย 20 คน จงหาว่าในชั้น ป.6 มีนักเรียนหญิงกี่คน

วิธีทำ



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

2. แบบจำลองแบบเปรียบเทียบ (the comparison model)

แบบจำลองรูปแบบนี้เป็นการจำลองความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตั้งแต่ 2 ปริมาณขึ้นไป เมื่อข้อมูลต่างๆ เหล่านี้อยู่ในรูปแบบของการเปรียบเทียบหรือข้อมูลที่แตกต่างกัน แบบจำลองรูปแบบนี้มีประโยชน์เช่นเดียวกับแบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็นส่วนๆ 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

ตะกร้า A

ตะกร้า B ← 16 →

ตะกร้า C

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)

แบบจำลองรูปแบบนี้เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ที่กำหนด อาจจะเป็นการเพิ่มขึ้นหรือลดลง มโนมติเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงนี้เป็นสิ่งที่สำคัญมากเพราะเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการคิดทางพีชคณิต ดังเช่น

มานีและมานะมีเงินเท่ากัน ถ้ามานีใช้เงินไป 18 บาท และมานะใช้เงินไป 25 บาท หลังจากใช้เงินไปแล้วมานีจะเหลือเงินเป็นสองเท่าของมานะ จงหาว่าเริ่มต้นมานีและมานะมีเงินคนละเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ก่อนใช้เงิน

มานี

มานะ

ขั้นที่ 2 หลังใช้เงิน

มานี 18

มานะ 25

ขั้นที่ 3

มานี 7 7 18

มานะ 7 25

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

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ของ วัชรรา เล่าเรียนดี มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบาร์โมเดล (Bar Model) ที่ใช้วิธีการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่รู้ค่าและไม่รู้ค่าในการแก้โจทย์ปัญหา มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจะช่วยให้นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถดำเนินการวิเคราะห์โจทย์ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะมีการ

ดำเนินการที่เป็นลำดับขั้นที่ชัดเจนเป็นรูปธรรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้

1. ขั้นสอน ครูสอนบทเรียน

- 1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และบทบาทการทำงานกลุ่ม
- 1.2 ครูสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยการใช้เกม เพลงคณิตศาสตร์ การเล่านิทาน
- 1.3 ครูทบทวนความรู้เดิมโดยการยกตัวอย่างสถานการณ์หรือปัญหาในเรื่องที่เรียนมาแล้ว

สนทนาซักถามกับนักเรียนให้ร่วมกันตอบคำถาม

- 1.4 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โจทย์และแก้ปัญหตาม

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้บาร์โมเดล

(Bar Model) ในการแก้โจทย์ปัญหา มี 4 ขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและหาสิ่งที่ โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดยครูคอยให้คำแนะนำ และช่วยเหลือ

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ วางแผนแก้โจทย์ปัญหาด้วยบาร์โมเดล (Bar Model) โดยการวาดรูป สี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แล้วหาแนวทางวิธีการแก้โจทย์ ปัญหา พร้อมทั้งเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุด และให้เหตุผลประกอบ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันลงมือแก้โจทย์ปัญหาตามที่วาง แผนไว้ โดยเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีการหาคำตอบและตรวจสอบคำตอบที่ได้ ถ้าคำตอบไม่ ถูกต้องก็ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาใหม่อีกครั้ง โดยมองย้อนกลับไปทำความเข้าใจอีกครั้งว่ามี ข้อบกพร่องตรงไหนบ้าง

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้ปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินการแก้โจทย์ ปัญหาในภาพรวม เพื่อตรวจสอบว่ามีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาแบบอื่น เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขวิธี แก้ปัญหาให้ชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น

2. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนร่วมกันศึกษาใบความรู้ ฝึกปฏิบัติตามแบบฝึกทักษะ ใช้บาร์ โมเดล (Bar Model) ในการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา ตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นกลุ่มย่อย โดยครูคอยให้คำแนะนำ

2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ละครความสารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน (1 : 2 : 1) (ใช้ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ในการแบ่งกลุ่ม)

2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ฝึกทำแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้นที่เกี่ยวข้อง ข้องกับบทเรียนโดยตรงและในสถานการณ์อื่นๆ ที่แตกต่างจากตัวอย่าง เพื่อฝึกการแก้โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์โดยใช้บาร์โมเดล (Bar Model) ในการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา สมาชิกในกลุ่มจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ กระตุ้นให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มของสมาชิกในกลุ่มของตนเอง ร่วมกันอภิปรายปัญหาจนแน่ใจว่าทุกคนมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างชัดเจน เพื่อเตรียมความพร้อมการแข่งขันกับกลุ่มอื่น ครูคอยติดตามดูแลการปฏิบัติงานกลุ่ม และปรับแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม

3. ขั้นการแข่งขัน ตอบปัญหาระหว่างกลุ่มใหม่

3.1 ผู้เข้าแข่งขันนั่งประจำโต๊ะแข่งขัน โดยจัดทีมใหม่ ดังนี้

โต๊ะที่ 1 เป็นการแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถเก่งของแต่ละกลุ่ม

โต๊ะที่ 2 เป็นการแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 1 ของแต่ละกลุ่ม

โต๊ะที่ 3 เป็นการแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 2 ของแต่ละกลุ่ม

โต๊ะที่ 4 เป็นการแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนของแต่ละกลุ่ม

3.2 ครูแจกของคำถามและกระดาษคำตอบ ให้ตัวแทนนักเรียนในแต่ละกลุ่มหยิบคำถามอ่านคำถามให้ผู้เข้าแข่งขันฟังและเขียนคำตอบ (เป็นคำถามเหมือนกันทุกโต๊ะ) เมื่อตอบคำถามครบ 10 ข้อ ภายในเวลา 30 นาที ให้ผู้เข้าแข่งขันตรวจเฉลยคำตอบ ให้คะแนน โดยครูเป็นผู้ดูแลให้คำแนะนำช่วยเหลือ

3.3 นักเรียนทุกคนรวมคะแนนของตนเอง แล้วนำคะแนนไปรวมกับสมาชิกในกลุ่มและหาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม เมื่อได้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มแล้ว นำคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดว่ากลุ่มใดเป็น กลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มเก่ง

4. ขั้นให้รางวัลกลุ่ม เมื่อนักเรียนนำคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก กลุ่มเก่ง ทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุดจะได้รับการยอมรับว่าเป็นทีมที่ชนะเลิศ จากนั้นครูมอบรางวัลให้กับนักเรียน (ทุกกลุ่มจะได้รับรางวัลตามระดับคะแนน)

5. ขั้นสรุปทบทวน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปทบทวน

บทบาทครูและบทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

การนำเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ควรมีการศึกษาบทบาทของครูและนักเรียนให้ชัดเจน ซึ่งบทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 บทบาทครูและบทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

ชั้น	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
1. ชั้นสอน ครูสอนบทเรียนโดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยบาร์โมเดล (Bar Model) ที่ใช้วิธีการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่รู้ค่าและไม่รู้ค่าในการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1. สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ 2. นำเสนอความรู้เดิม และความรู้ใหม่ที่ต้องการ 3. เสนอปัญหาและกระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วางแผน และแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	1. เป็นผู้ได้รับการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์วางแผน และแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 2. มีความกระตือรือร้น มุ่งมั่นในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ชั้นกิจกรรมกลุ่ม จัดผู้เรียนเข้าเป็นกลุ่ม ครอบคลุมสามารถเก่ง ปานกลาง อ่อน (1 : 2 : 1) กลุ่มละ 4 – 5 คน ร่วมกันศึกษาไปความรู้ ฝึกปฏิบัติตามแบบฝึกทักษะ	1. คอยให้คำปรึกษา แนะนำ และกระตุ้นนักเรียน ในการทำแบบฝึกทักษะ	1. ร่วมกันศึกษาไปความรู้ ฝึกปฏิบัติตามแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 2. นักเรียนที่เรียนเก่งคอยช่วยเหลือ แนะนำนักเรียนที่เรียนอ่อนในกลุ่ม เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในบทเรียน และพร้อมที่จะแข่งขัน 3. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในแบบฝึกทักษะ

ชั้น	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
3. ชั้นการแข่งขัน ตอบปัญหา ระหว่างกลุ่มใหม่ ที่ใช้วิธีการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) ในการหาคำตอบ โดย จัดกลุ่มแข่งขันตามระดับ ความสามารถของนักเรียนในห้อง	1. จัดการแข่งขัน โดยใช้คำถาม ตามเนื้อหาในบทเรียน	1. ตอบปัญหาระหว่างกลุ่ม ตาม ความสามารถ 2. ตัวแทนนักเรียนช่วยครูอ่าน คำถาม และบันทึกคะแนนการ ตอบคำถาม
4. ชั้นให้รางวัลกลุ่ม รวม คะแนนสมาชิกในกลุ่ม และหา คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มนำมา เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด จัดลำดับผลการแข่งขัน จากนั้น ครูให้รางวัลแห่งความสำเร็จ	1. จัดลำดับผลการแข่งขัน 2. ประกาศผลการแข่งขัน ให้ รางวัลกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด และให้กำลังใจเพื่อกระตุ้นให้ ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน ครั้งต่อไป	1. ร่วมกันคำนวณคะแนนของ สมาชิกในกลุ่ม 2. ให้กำลังใจต่อสมาชิกในกลุ่ม และร่วมยินดีกับกลุ่มที่ได้ คะแนนสูงสุด
5. ชั้นสรุปบทเรียน ครูและ นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับ	1. กระตุ้นให้นักเรียนเกิด ความคิดรวบยอดในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	1. แลกเปลี่ยนความรู้ เทคนิคใน การแก้โจทย์ปัญหาและสรุป ความรู้ที่ได้รับร่วมกัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์ โมเดล (Bar Model) พบว่างานวิจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ มีดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

จิตติมา คงเมือง (2553) ได้ศึกษา วิจัยเกี่ยวกับการส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลอง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยมี วัตถุประสงค์เพื่อ 1) ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลอง 2) ศึกษากระบวนการคิดของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ในการวาดแบบจำลองเพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการ วิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2522 โรงเรียนทรัพย์สมบูรณ์ พัทธาคม อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก จำนวน 26 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น โดยในการทดสอบก่อนเรียนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 26.92 ส่วนการทดสอบหลังเรียนมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 96.15 2) กระบวนการคิดในการวาดแบบจำลองเพื่อแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนเริ่มต้นจากการวาดภาพแบบจำลองเพื่อทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ จากนั้นใช้แบบจำลองที่วาดขึ้น ช่วยในการพิจารณาเลือกตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ และเขียนประโยคสัญลักษณ์ให้เหมาะสมกับโจทย์ปัญหานั้นๆ ตลอดจนใช้แบบจำลองช่วยในการหา คำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ธาดา ธิกุลวงษ์ (2553) ได้ศึกษา วิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ที่สอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT และวิธีสอนแบบ ปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้กิจกรรมการ เรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TGT และวิธีสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ของโรงเรียนอนุบาลด่านช้าง จังหวัด สุพรรณบุรี มีขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT ดังนี้ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นสอน 3) ขั้นแบ่งกลุ่มทำ กิจกรรม 4) ขั้นการแข่งขันเกมวิชาการ 5) ขั้นสรุปทบทวน และวิธีสอนแบบปกติมีขั้นตอนการจัด กิจกรรม ดังนี้ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นสอน 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นวัดผล ประเมินผล ผลการวิจัย พบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้

แบบร่วมมือ เทคนิค TGT สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทราภรณ์ อนุทุม (2558) ได้ศึกษา วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2556 นักเรียนโรงเรียนบ้านเจ้าฟุ้ง จำนวน 14 คน และโรงเรียนบ้านสว่าง จำนวน 19 คน โรงเรียนทั้งสองมีบริบทที่ใกล้เคียงกันและคล้ายคลึงกัน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบระบบ (systematic sampling plan) โดยใช้เลขคี่และเลขคู่เป็นหน่วยสุ่ม ซึ่งนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งหมด 33 คน ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT มีดังนี้ 1) ขั้นเตรียมการ 2) ขั้นฝึกทักษะ 3) ขั้นการแข่งขัน 4) ขั้นการสรุป 5) ขั้นวัดและประเมินผล ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นระหว่างเรียนเท่ากับ 77.85 และหลังเรียนเท่ากับ 77.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลการวิเคราะห์แบบวัดความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบร่วมมือเทคนิค TGT พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 อยู่ในระดับมากที่สุด

นิตยา เสมเหลา (2557) ได้ศึกษา วิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI กับเทคนิค TGT การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กับเทคนิค TGT มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) หาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI กับเทคนิค TGT 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม

ร่วมมือ เทคนิค TAI กับเทคนิค TGT กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายสถานศึกษาโคกสำราญ ตำบลโคกสำราญ อำเภอบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 2 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากนั้นทำการจับสลากเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลอง (Random Assignment) ดังนี้ กลุ่มทดลอง 1 ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านดอนปอแดง จำนวน 19 คน จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มทดลองที่ 2 ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านดงหนองเกี้ยว จำนวน 21 คน จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรม 6 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นเตรียม 2) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 3) ขั้นกิจกรรมกลุ่มย่อย 4) ขั้นทดสอบย่อย 5) ขั้นสรุปองค์ความรู้ 6) ขั้นประเมินผล และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นดังนี้ 1) ขั้นเตรียม 2) ขั้นจัดทีม 3) ขั้นการเรียนรู้ 4) ขั้นเกมการแข่งขัน 5) ขั้นยอมรับความสำเร็จของทีม ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยมแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT มีค่าเท่ากับ 80.94/78.60 และ 82.05/80.16 ตามลำดับ 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยมแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT มีค่าเท่ากับ 0.5563 และ 0.5901 หรือคิดเป็น 3) นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาไม่แตกต่างกันร้อยละ 55.63 และ 59.01 ตามลำดับ

สุรดา โคนสีอำนวย (2557) ได้ศึกษา วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ ทหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องการบวก ลบ คูณ ทหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องการบวก ลบ คูณ ทหารเศษส่วน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ ทหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องการบวก ลบ คูณ ทหารเศษส่วน 5) ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องการบวก ลบ คูณ ทหารเศษส่วน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 30 คน ที่เรียนในปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบ้านกุดดินจี่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

ประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียนต่อนักเรียนทั้งชั้น ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย (Team study) ขั้นที่ 3 การเล่นเกมแข่งขันทางวิชาการ ขั้นที่ 4 การยกย่องทีมที่ประสบผลสำเร็จ ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 78.83/75.11 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6197 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.47 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.58 5) ความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไม่แตกต่างกันกับหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธนาวีรัตน์ คุปตวณินันท์ (2558) ได้ศึกษา วิจัยเกี่ยวกับการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค Bar Model การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค Bar Model 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค Bar Model ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค Bar Model กับเกณฑ์ร้อยละ 70 4) ศึกษาความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค Bar Model กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านหนองพรานปาน ตำบลเทพาลัย อำเภอดง จังหวัดนครราชสีมา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 13 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค Bar Model นักเรียนได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 24.85 คะแนน หลังเรียน

37.69 คะแนน จากคะแนนเต็ม 48 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 51.76 และร้อยละ 78.53 ตามลำดับ
 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค Bar Model หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค Bar Model หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
 4) การศึกษาความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค Bar Model โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

นิภาพร หยั่งถึง (2558) ได้ศึกษา วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิคการวาดแผนภาพ การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการวาดแผนภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2) ศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนหมู่บ้านสหกรณ์ 2 อำเภอแม่อน จังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น สามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งวัดจากคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือร้อยละ 65.00

นวลฤทัย ลาพาแว (2559) ได้ศึกษา วิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 3) ศึกษา ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านใหม่พัฒนา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 3 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 15 คน โดยจัด

กระบวนการแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ จำนวน 8 แผน มีประสิทธิภาพรวมเท่ากับ 85.58/89.67 จึงเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละหลังเรียนเท่ากับ 87.67 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละก่อนเรียนที่มีค่าเท่ากับ 57.67 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในด้านผู้สอน ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล ทุกด้านอยู่ในระดับมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

Thomson (1991 อ้างถึงใน คำตา นิตกล้า, 2547: 52) ได้ศึกษาผลของวิธีสอนการคิดเลขในใจ เรื่อง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนเกรด 4 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนโรงเรียนประถมศึกษาที่ตั้งอยู่ตอนบนของภาคตะวันออกเฉียง จำนวน 95 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองและชุดฝึกทักษะการคิดในใจ ผลการวิเคราะห์การทดลองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาและการคิดคำนวณ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ แบบฝึกทักษะและการแก้โจทย์ปัญหาแล้ว ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาและใช้เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง การบวก และการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นเครื่องมือที่จะช่วยเพิ่มพูนทักษะทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

William (2003 : 185 - 187) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาว่าสามารถช่วยเสริมการทำงานแก้ปัญหาได้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังเริ่มต้นเรียนพีชคณิตจำนวน 42 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 22 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้การเขียนตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้การแก้ปัญหตามขั้นตอนแต่ไม่ต้องฝึกเขียน มีการทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลอง

สามารถแก้ปัญหาได้เร็วกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มทดลองพบว่า นักเรียนจำนวน 75% มีความพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้และนักเรียนจำนวน 80 % บอกว่ากิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้เขาแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้

Fengfeng (2007 อ้างถึงใน สุภาพร ทองน้อย, 2557: 63) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบกลุ่ม TGT และการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ โดยทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนโดยไม่กำหนดเพศ สถานะทางเศรษฐกิจและสังคม และความสามารถคณิตศาสตร์ก่อน ผลที่ได้ คือ การเรียนรู้โดยการเรียนร่วมมือ เทคนิค TGT นั้นได้ผลมากกว่าในการปฏิบัติคณิตศาสตร์

Zahara Aziz และ Anowar Md. Hossain (2010 : 53 - 62) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยกลุ่มประชากรเป็นนักเรียนหญิง เกรด 9 จำนวน 62 โดยแบ่งนักเรียนเป็นสองกลุ่ม กำหนดให้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 15 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์คณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

สรุป

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) นั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบดิลกราษฎร์บำรุง) นอกจากนี้ยังได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ของ วัชรา เล่าเรียนดี ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ให้ผู้เรียนได้ร่วมกลุ่มทำงาน และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสอน ครูสอนบทเรียน โดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยบาร์โมเดล (Bar Model) ที่ใช้วิธีการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่รู้ค่าและไม่รู้ค่าในการแก้โจทย์ปัญหา ตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) ขั้นกิจกรรมกลุ่ม จัดผู้เรียนเข้าเป็นกลุ่ม ความสะดวกสบาย เก่ง ปานกลาง อ่อน (1 : 2 : 1) กลุ่มละ 4-5 คน ร่วมกันศึกษาใบความรู้ ฝึกปฏิบัติตามแบบฝึกทักษะ 3) ขั้นการแข่งขัน ตอบปัญหาระหว่างกลุ่มใหม่ ที่ใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) ในการหาคำตอบ โดยจัดกลุ่มแข่งขันตามระดับความสามารถของนักเรียนในห้อง 4) ขั้นให้รางวัลกลุ่ม รวมคะแนนสมาชิกในกลุ่ม และหาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด จัดลำดับผลการแข่งขัน จากนั้นครูให้รางวัลแห่งความสำเร็จ 5) ขั้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi Experiment Research) ประเภทการวิจัย แบบกลุ่มเดียว ทดสอบหลัง (The one-Shot Case Design) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังรายละเอียดต่อไปนี้

วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเกิดประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จึงกำหนดรายละเอียดของขั้นตอนการดำเนินการวิจัยไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมโครงการวิจัย เป็นการเตรียมโครงการวิจัยเพื่อให้เกิดระบบการดำเนินการตามโครงการ เป็นขั้นตอนของการนิยามปัญหา โดยศึกษาจากเอกสาร ตำรา ข้อมูลสารสนเทศ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาและปรับปรุงข้อบกพร่องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) และเสนอต่อโครงการวิจัยต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินงานตามโครงการวิจัย ขั้นตอนนี้เป็นขั้นการทดลองเก็บข้อมูลจากการเก็บเครื่องมือที่ได้รับการพัฒนาจากขั้นตอนที่ 1 ไปทดลองจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล นำมาตรวจสอบความถูกต้อง วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 รายงานผลการวิจัย ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการจัดทำร่างรายงานผลการวิจัย เพื่อเสนอคณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามประเด็นที่คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เสนอแนะ จัดพิมพ์และรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ระเบียบวิธีวิจัย

เพื่อให้งานวิจัยครั้งนี้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจึงได้กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย ประชากรที่ศึกษา กลุ่มตัวอย่าง ตัวแปรที่ศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียด ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มโรงเรียนเพชรจินดา อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 2 ซึ่งประกอบด้วย โรงเรียนวัดจินดาราม โรงเรียนบ้านดอนทอง โรงเรียนวัดราษฎร์ศรัทธาราม โรงเรียนบ้านฉาง โรงเรียนบ้านคลองจินดา โรงเรียนวัดวังน้ำขาว โรงเรียนบ้านคลองใหม่(พรเอิบดิถีราษฎร์บำรุง) โรงเรียนวัดบางช้างเหนือ โรงเรียนบ้านพาดหมอน โรงเรียนหลวงพ่อชุ่มอุปถัมภ์ โรงเรียนบ้านตากแดด โรงเรียนวัดปรีดาราม ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 12 ห้องเรียน จำนวน 218 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบดิถีราษฎร์บำรุง) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 40 คน ที่ได้มาด้วยวิธีการสุ่มโรงเรียนด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากโรงเรียนได้โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบดิถีราษฎร์บำรุง)

2. แปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยตัวแปร 2 ประเภท คือ

2.1 ตัวแปรต้น (Independent variables) ได้แก่ จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent variables) ได้แก่

2.2.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน

2.2.2 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลาง

การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พระเอิบติลกราชภูร์บำรุง) ประกอบด้วยเนื้อหาและระยะเวลาเรียนต่อไปนี้

1. โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน จำนวน 3 ชั่วโมง
2. โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน จำนวน 3 ชั่วโมง
3. โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน จำนวน 3 ชั่วโมง
4. โจทย์ปัญหาการการบวก ลบ และคูณระคนของเศษส่วน จำนวน 4 ชั่วโมง

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดระยะเวลาในการทดลองจำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวมเป็นเวลา 5 สัปดาห์ รวมระยะเวลาเป็น 13 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ทั้งนี้ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบวัดความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งดำเนินการทดลองระหว่างวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2562 ถึงวันที่ 1 มีนาคม 2562

แบบแผนการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi Experiment Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One – Shot Case Study กลุ่มเดียวทดสอบหลัง (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 : 143) มีแบบแผนการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 7 รูปแบบการทดลองแบบ One – Shot Case Study

ทดลอง	สอบ
X	T ₂

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Posttest) ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 แผน รวม 13 ชั่วโมง ดำเนินการทดลองระหว่างวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2562 ถึงวันที่ 1 มีนาคม 2562

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน เป็นแบบทดสอบอัตนัย ซึ่งวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงสถานการณ์ จำนวน 5 ข้อๆ ละ 12 คะแนน รวม 60 คะแนน

3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) จำนวน 1 ฉบับ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) จำนวน 10 ข้อ ซึ่งถามในประเด็น 1) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ โดยมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ และตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามมีลักษณะชนิดปลายเปิด (Open Ended Form) สอบถามเกี่ยวกับความต้องการและข้อเสนออื่นๆ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) จำนวน 1 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 แผน โดยมีขั้นตอนในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลกราชกูร์บำรุง) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เอกสารหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา สาระมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา เลือกและกำหนดเพื่อนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) โดยมีขั้นตอนการสอน ดังนี้

1. ชั้นสอน ครูสอนบทเรียน

1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และบทบาทการทำงานกลุ่ม

1.2 ครูสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยการใช้เกม เพลงคณิตศาสตร์ การเล่านิทาน

1.3 ครูทบทวนความรู้เดิมโดยการยกตัวอย่างสถานการณ์หรือปัญหาในเรื่องที่เรียนมาแล้ว สนทนาซักถามกับนักเรียนให้ร่วมกันตอบคำถาม

1.4 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โจทย์และแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้บาร์โมเดล (Bar Model) ในการแก้โจทย์ปัญหา มี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหาหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดยครูคอยให้คำแนะนำ และช่วยเหลือ

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ วางแผนแก้โจทย์ปัญหาด้วยบาร์โมเดล (Bar Model) โดยการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แล้วหาแนวทางวิธีการแก้โจทย์ปัญหา พร้อมทั้งเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุด และให้เหตุผลประกอบ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันลงมือแก้โจทย์ปัญหาตามที่วางแผนไว้ โดยเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีการหาคำตอบและตรวจสอบคำตอบที่ได้ ถ้าคำตอบไม่ถูกต้องก็ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาใหม่อีกครั้ง โดยมองย้อนกลับไปทำความเข้าใจอีกครั้งว่ามีข้อบกพร่องตรงไหนบ้าง

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้ปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินการแก้โจทย์ปัญหาในภาพรวม เพื่อตรวจสอบว่ามีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาแบบอื่น เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหาให้ชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น

2. ชั้นกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนร่วมกันศึกษาใบความรู้ ฝึกปฏิบัติตามแบบฝึกทักษะ ใช้บาร์โมเดล (Bar Model) ในการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา ตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นกลุ่มย่อย โดยครูคอยให้คำแนะนำ

2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน คละความสารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน (1 : 2 : 1) (ใช้ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ในการแบ่งกลุ่ม)

2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ ฝึกทำแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้นที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยตรงและในสถานการณ์อื่นๆ ที่แตกต่างจากตัวอย่าง เพื่อฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้บาร์โมเดล (Bar Model) ในการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา สมาชิกภายในกลุ่มจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ กระตุ้นให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มของสมาชิกในกลุ่มของตนเอง ร่วมกันอภิปรายปัญหาจนแน่ใจว่าทุกคนมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างชัดเจน เพื่อเตรียมความพร้อมการแข่งขันเกมกับกลุ่มอื่น ครูคอยติดตามดูแลการปฏิบัติงานกลุ่ม และปรับแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม

3. ขั้นการแข่งขัน ตอบปัญหาระหว่างกลุ่มใหม่

3.1 ผู้เข้าแข่งขันนั่งประจำโต๊ะแข่งขัน โดยจัดทีมใหม่ ดังนี้

- โต๊ะที่ 1 เป็นการแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถเก่งของแต่ละกลุ่ม
- โต๊ะที่ 2 เป็นการแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 1 ของแต่ละกลุ่ม
- โต๊ะที่ 3 เป็นการแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 2 ของแต่ละกลุ่ม
- โต๊ะที่ 4 เป็นการแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนของแต่ละกลุ่ม

3.2 ครูแจกซองคำถามและกระดาษคำตอบ ให้ตัวแทนนักเรียนในแต่ละกลุ่มหยิบคำถาม อ่านคำถามให้ผู้เข้าแข่งขันฟังและเขียนคำตอบ (เป็นคำถามเหมือนกันทุกโต๊ะ) เมื่อตอบคำถามครบ 10 ข้อ ภายในเวลา 30 นาที ให้ผู้เข้าแข่งขันตรวจเฉลยคำตอบ ให้คะแนน โดยครูเป็นผู้ดูแลให้คำแนะนำช่วยเหลือ

3.3 นักเรียนทุกคนรวมคะแนนของตนเอง แล้วนำคะแนนไปรวมกับสมาชิกในกลุ่มและหาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม เมื่อได้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มแล้ว นำคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดว่ากลุ่มใดเป็น กลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มเก่ง

4. ขั้นให้รางวัลกลุ่มเมื่อนักเรียนนำคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก กลุ่มเก่ง ทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุดจะได้รับการยอมรับว่าเป็นทีมที่ชนะเลิศ จากนั้นครูมอบรางวัลให้กับนักเรียน (ทุกกลุ่มจะได้รับรางวัลตามระดับคะแนน)

5. ขั้นสรุปทบทวน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปทบทวน

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	จำนวนชั่วโมงสอน
1	โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน	ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและ	3
2	โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน	ความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการ	3
3	โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน	ในการแก้ปัญหา ป.5/3 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์	3
4	โจทย์ปัญหาการการบวก ลบ และคูณระคนของเศษส่วน	ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของเศษส่วน พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	4
รวม			13

1.4 เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนการสอน สอดคล้องต่อสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านเทคนิควิธีสอน และด้านการวัดและการประเมินผล เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index Of Item Object Congruence : IOC) ซึ่งค่าที่คำนวณได้ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปถือว่ามีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ มีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558: 177)

- + 1 หมายถึง แนใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่แนใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์
- 1 หมายถึง แนใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

นำคะแนนที่ได้มาแทนค่าในสูตร

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

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์

ΣR แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ทั้งนี้แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) มีรายการประเมิน 12 ด้าน ได้แก่ 1) องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ 3 ข้อ 2) ด้านมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 3 ข้อ 3) ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ 3 ข้อ 4) ด้านสาระสำคัญ 2 ข้อ 5) ด้านสาระการเรียนรู้ 1 ข้อ 6) ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1 ข้อ 7) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1 ข้อ 8) ด้านภาระงาน/ชิ้นงาน 1 ข้อ 9) ด้านเนื้อหา 3 ข้อ 10) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ข้อ 11) ด้านสื่อการเรียนรู้ 2 ข้อ 12) ด้านการวัดและประเมินผล 3 ข้อ ในแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ดังภาคผนวก ข ตารางที่ 15)

1.7 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1. กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ปรับปรุงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา
3. ปรับปรุงลำดับขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ให้ชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย และพิจารณา

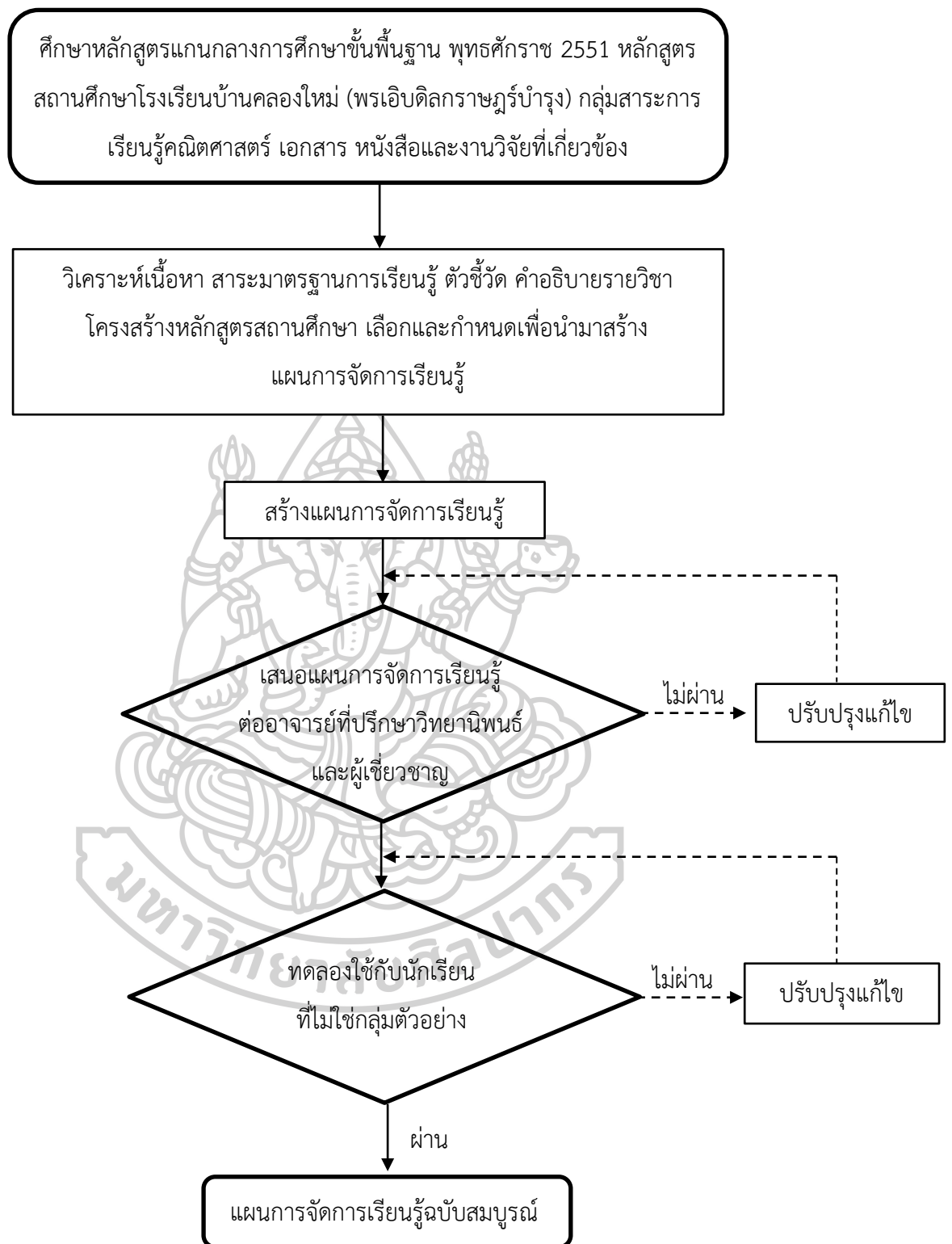
บาร์โมเดลให้ได้สัดส่วนที่เหมาะสม

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 32 คน ของโรงเรียนวัดปริตาราม อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 2 ดำเนินการทดลองระหว่างวันที่ 14 มกราคม 2562 ถึงวันที่ 18 มกราคม 2562 เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มทดลอง

โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 4 ชั่วโมง ผลจากการทดลองใช้พบว่า นักเรียนใช้เวลาในการทำแบบฝึกทักษะมาก ทำให้เกินเวลาที่กำหนดไว้ในแต่ละครั้ง และนักเรียนกลุ่มอ่อนใช้เวลาในการตอบคำถามนานมากกว่ากลุ่มอื่น ดังนั้นจึงได้ปรับปรุงเวลาให้มีความยืดหยุ่น สำหรับนักเรียนที่ทำงานช้าและนักเรียนกลุ่มอ่อน

1.9 นำแผนที่ปรับปรุงแล้ว ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยโดยทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พระเอิบติลกราษฎร์บำรุง) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

จากขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ดังต่อไปนี้ ดังรายละเอียดในแผนภูมิที่ 4



แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

2. การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน เป็นแบบทดสอบอัตนัย ซึ่งวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงสถานการณ์ จำนวน 5 ข้อๆ ละ 12 คะแนน รวม 60 คะแนน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.2 วิเคราะห์หลักสูตร สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบดิลกราชภูร์บำรุง) ที่สอดคล้องกับเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จะนำมาสร้างเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.3 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน เป็นแบบทดสอบอัตนัย โดยการกำหนดสถานการณ์ปัญหาต่างๆ จำนวน 10 ข้อ เพื่อคัดเลือกมาเป็นเครื่องมือวิจัย 5 ข้อ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
1. ความเข้าใจปัญหา	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับโจทย์ปัญหาครบทุกรายการ	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ได้ถูกต้อง บางส่วน หรือ ไม่ครบถ้วนทุกประเด็น	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ได้ถูกต้องน้อยมาก

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
2. วางแผน แก้ปัญหา	วาดบาร์โมเดลได้ ถูกต้อง ระบุตัวเลข แทนจำนวน และสิ่งที่ เกี่ยวข้องได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	วาดบาร์โมเดลได้ ถูกต้อง ระบุตัวเลข แทนจำนวน และสิ่งที่ เกี่ยวข้องไม่ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	วาดบาร์โมเดลไม่ถูกต้อง แต่ พยายามวาด และระบุตัวเลข แทนจำนวนและสิ่งที่ เกี่ยวข้องไม่ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์
3. ดำเนินการ แก้ปัญหา	แสดงวิธีการ แก้ปัญหาได้ถูกต้อง ชัดเจน ได้คำตอบที่ สมบูรณ์	แสดงวิธีการ แก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ เช่น แสดงวิธีการ แก้ปัญหาได้ถูกต้อง บางส่วน ทำให้ได้ คำตอบไม่ถูกต้อง	แสดงวิธีการแก้ปัญหาไม่ เหมาะสม ไม่สอดคล้องกับ ปัญหา แต่พยายามแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่ไม่เหมาะสม หรือไม่สอดคล้อง หรือมีสิ่งที่ บ่งชี้ถึงความพยายามในการ แก้ปัญหา
4. การตรวจสอบ การแก้ปัญหา	ตรวจสอบความ สมเหตุสมผลของ คำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	ตรวจสอบความ สมเหตุสมผลของ คำตอบได้ถูกต้อง แต่ ไม่สมบูรณ์ เช่น ตรวจคำตอบได้ ถูกต้องบางส่วน	ตรวจสอบความสมเหตุสมผล ของคำตอบได้ถูกต้องน้อย มาก

โดยมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังตารางที่ 10
ตารางที่ 10 เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ค่าเฉลี่ย	ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2.50 - 3.00	ดี
1.50 - 2.49	พอใช้
1.00 - 1.49	ปรับปรุง

2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เสนอต่ออาจารย์ที่
ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขคำถามที่ใช้ในแบบทดสอบ

2.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านเทคนิควิธีสอน และด้านการวัดและการประเมินผล เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้และด้านวัดและประเมินผล เพื่อนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ (Index of Objective Congruence : IOC) ระหว่าง 0.67 – 1.00 ถือว่ามีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ (ดังภาคผนวก ข ตารางที่ 16) โดยให้ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric Score ในการตรวจแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และในขั้นตอนการตรวจคำตอบให้นักเรียนแสดงวิธีการตรวจคำตอบด้วยการคำนวณก็ได้

2.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลกราษฎร์บำรุง) จำนวน 34 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

2.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนนำมาตรวจให้คะแนน ตามเกณฑ์การให้คะแนน

2.8 นำผลการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

2.8.1 ตรวจสอบค่าความยากง่าย (Difficulty) คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูกต้องจำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด โดยพิจารณาจากค่าความยากง่ายตามเกณฑ์อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 (มาเรียล นิลพันธุ์, 2558 : 188) ผู้วิจัยจึงคัดเลือกให้เหลือเพียง 5 ข้อ พบว่าแบบทดสอบอัตนัย 5 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.58 – 0.78 (รายละเอียดดังภาคผนวก ข ตารางที่ 17)

2.8.2 ตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) คือการตรวจสอบคะแนนระหว่างคนที่ได้คะแนนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (มาเรียล นิลพันธุ์, 2558 : 186) ซึ่งผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.46 – 0.59 (รายละเอียดดังภาคผนวก ข ตารางที่ 17)

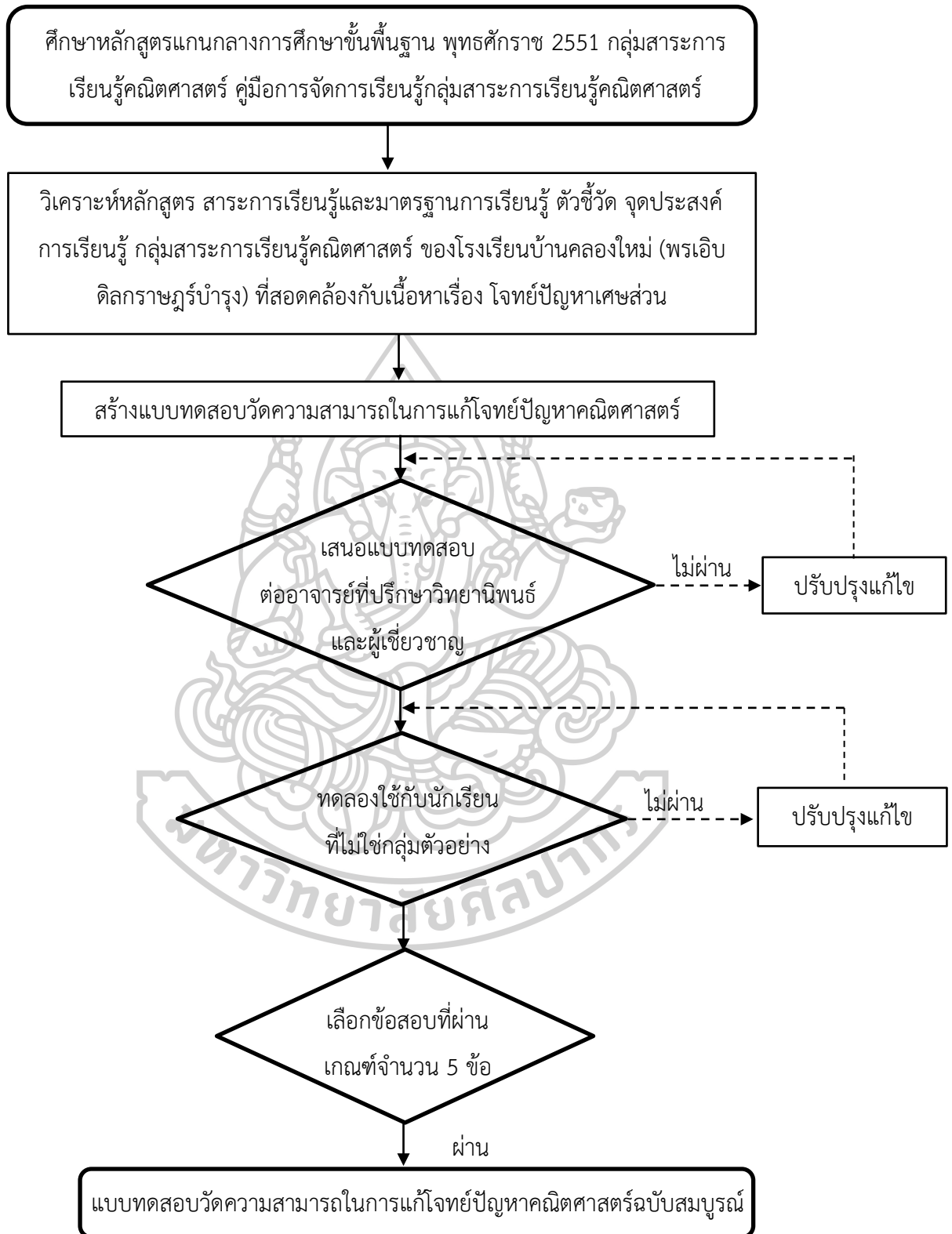
2.8.3 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คัดเลือกแล้วจำนวน 5 ข้อ ไปตรวจสอบหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ใช้เกณฑ์ความเชื่อมั่น 0.70 ขึ้นไป (มาเรียล นิลพันธุ์, 2558 : 183) ผลการตรวจสอบความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.83

2.9 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการคัดเลือกไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลกราษฎร์บำรุง) จำนวน 40 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดย

ประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้วิจัยกำหนด
คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สรุไปได้
ดังต่อไปนี้ ดังรายละเอียดในแผนภูมิที่ 5





แผนภูมิที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3. การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษารูปแบบและวิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

3.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอน เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ที่นักเรียนมีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) จำนวน 10 ข้อ ซึ่งถามในประเด็น 1) ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ระดับความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

เห็นด้วยในระดับมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เห็นด้วยในระดับมาก	ให้	4	คะแนน
เห็นด้วยในระดับปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เห็นด้วยในระดับน้อย	ให้	2	คะแนน
เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

โดยนำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับความคิดเห็นที่กำหนดแบบประเมินค่าและค่าเฉลี่ย (ความคิดเห็น) ประเมินค่าชนิด 5 ระดับ ของลิเคอร์ท (Likert's Five Rating Scales) (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558: 196) ซึ่งกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าระดับความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

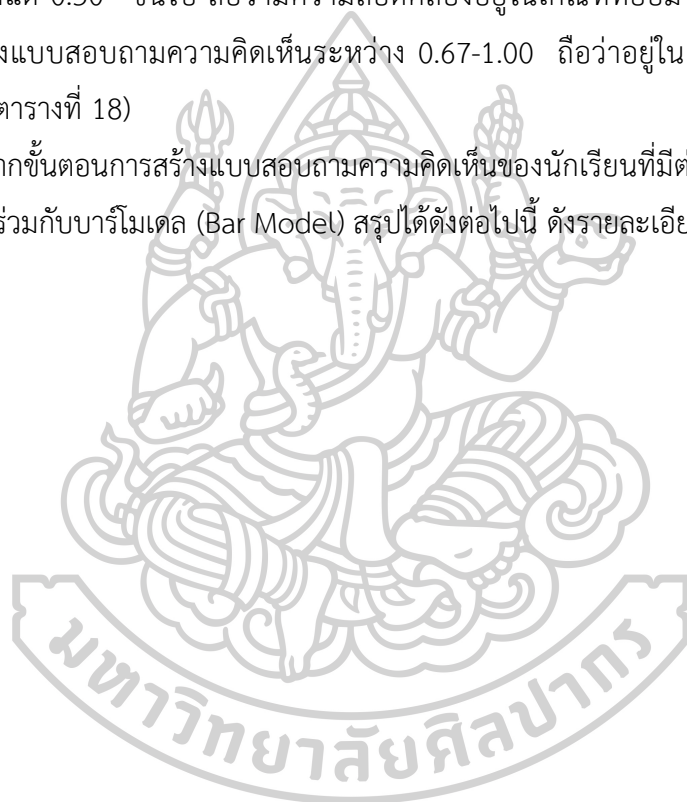
4.50 – 5.00	หมายถึง	นักเรียนเห็นด้วยในระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	นักเรียนเห็นด้วยในระดับมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	นักเรียนเห็นด้วยในระดับน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	นักเรียนเห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

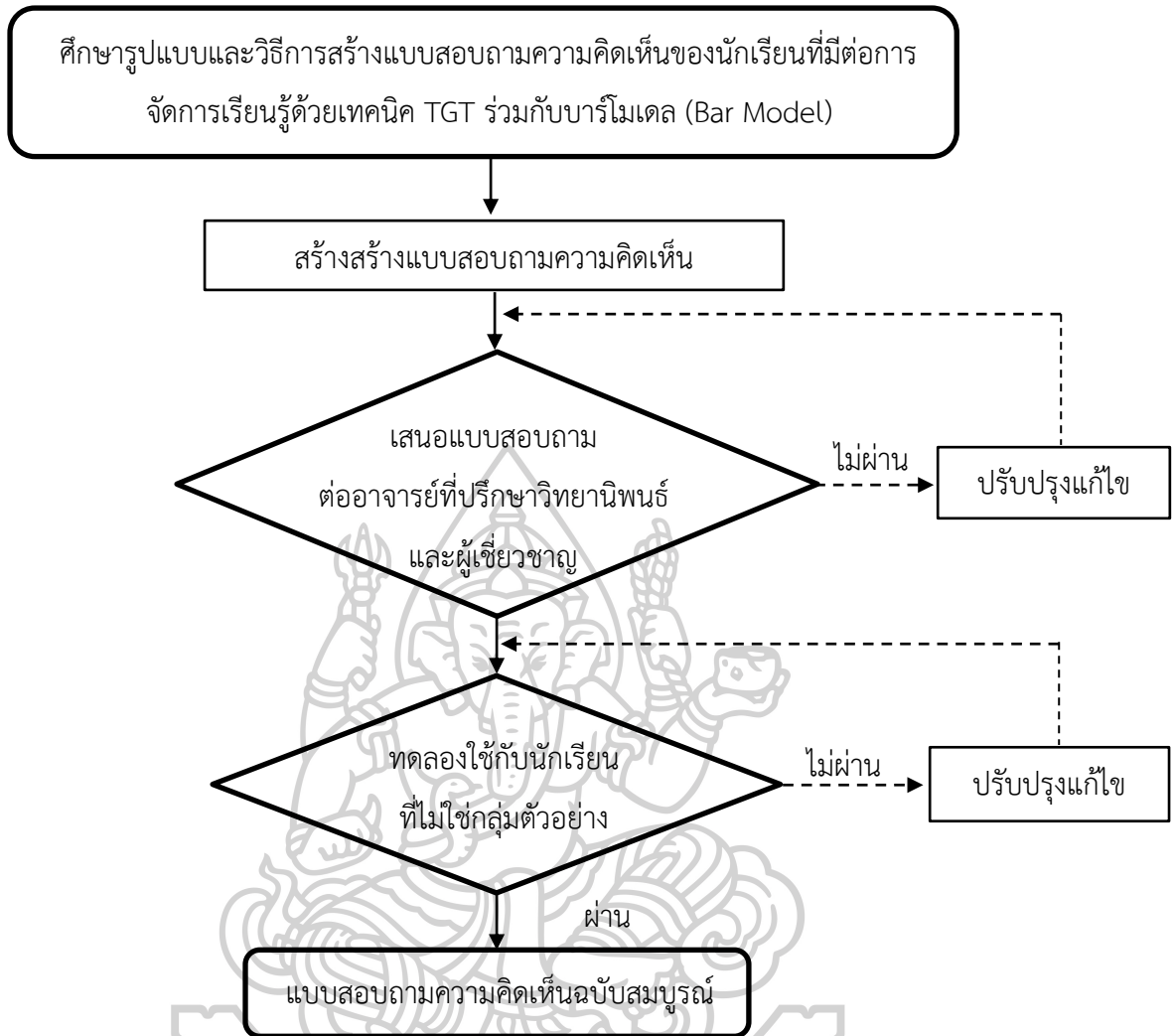
ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามชนิดปลายเปิด (Open Ended Form) เกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะในการปรับปรุง จำนวน 1 ข้อ ให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็น ใ้ชัดหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

3.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขข้อความสอดคล้องกับแบบสอบถาม โดยปรับปรุงลักษณะ ข้อคำถามให้แยกเป็นรายด้านให้ชัดเจน

3.4 นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่ปรับปรุงให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ทดได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านเทคนิควิธีสอน และด้านการวัดและการประเมินผล เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด มาหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence: IOC) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความ สอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่ามีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยค่าดัชนีความ สอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นระหว่าง 0.67-1.00 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ดัง ภาคนวท ข ตารางที่ 18)

จากขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วย เทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) สรุปได้ดังต่อไปนี้ ดังรายละเอียดในแผนภูมิที่ 6





แผนภูมิที่ 6 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ตามลำดับ ดังนี้

1. ขั้นตอนการทดลอง เป็นการเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ดังนี้

ผู้วิจัยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยฝึกทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการนำไปใช้ในกิจกรรม และอธิบายชี้แจงวิธีการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ เป็นเวลา 13 ชั่วโมง

2. ขั้นทดลอง ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล (Bar Model) ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างไว้ จำนวน 4 แผน แต่ละแผนประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

2.1 ระยะเวลาทดลอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เวลาที่ใช้จำนวน 13 ชั่วโมง

2.2 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ดังนี้

2.2.1 ขั้นสอน ครูสอนบทเรียน

2.2.1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และบทบาทการทำงานกลุ่ม

2.2.1.2 ครูสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยการใช้เกม เพลงคณิตศาสตร์ การเล่านิทาน

2.2.1.3 ครูทบทวนความรู้เดิมโดยการยกตัวอย่างสถานการณ์หรือปัญหาในเรื่องที่เรียนมาแล้ว สนทนาซักถามกับนักเรียนให้ร่วมกันตอบคำถาม

2.2.1.4 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โจทย์และแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้บาร์โมเดล (Bar Model) ในการแก้โจทย์ปัญหา มี 4 ขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหา หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดยครูคอยให้คำแนะนำ และช่วยเหลือ

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ วางแผนแก้โจทย์ปัญหาด้วยบาร์โมเดล (Bar Model) โดยการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แล้วหาแนวทางวิธีการแก้โจทย์ปัญหา พร้อมทั้งเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุด และให้เหตุผลประกอบ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันลงมือแก้โจทย์ปัญหาตามที่วางแผนไว้ โดยเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีการหาคำตอบและตรวจสอบคำตอบที่

ได้ ถ้าคำตอบไม่ถูกต้องก็ดำเนินการแก้ไขโจทย์ปัญหาใหม่อีกครั้ง โดยมองย้อนกลับไปทำความเข้าใจอีกครั้งว่ามีข้อบกพร่องตรงไหนบ้าง

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้ปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินการแก้ไขโจทย์ปัญหาในภาพรวม เพื่อตรวจสอบว่ามีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาแบบอื่น เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหาให้ชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น

2.2.2 ชั้นกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนร่วมกันศึกษาใบความรู้ ฝึกปฏิบัติตามแบบฝึกทักษะใช้บาร์โมเดล (Bar Model) ในการวางแผนแก้ไขโจทย์ปัญหา ตามขั้นตอนการแก้ไขโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นกลุ่มย่อย โดยครูคอยให้คำแนะนำ

2.2.2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน คณะกรรมการ เก่ง ปานกลาง อ่อน (1 : 2 : 1) (ใช้ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ในการแบ่งกลุ่ม)

2.2.2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ ฝึกทำแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้นที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยตรงและในสถานการณ์อื่นๆ ที่แตกต่างจากตัวอย่าง เพื่อฝึกการแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้บาร์โมเดล (Bar Model) ในการวางแผนแก้ไขโจทย์ปัญหา สมาชิกภายในกลุ่มจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ กระตุ้นให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ

2.2.2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มในสมาชิกกลุ่มของตนเอง ร่วมกันอภิปรายปัญหาจนแน่ใจว่าทุกคนมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างชัดเจน เพื่อเตรียมความพร้อมการแข่งขันเกมกับกลุ่มอื่น ครูคอยติดตามดูแลการปฏิบัติงานกลุ่ม และปรับแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม

2.2.3. ขั้นการแข่งขัน ตอบปัญหาระหว่างกลุ่มใหม่

2.2.3.1 ผู้เข้าแข่งขันนั่งประจำโต๊ะแข่งขัน โดยจัดทีมใหม่ ดังนี้

โต๊ะที่ 1 เป็นการแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถเก่งของแต่ละกลุ่ม

โต๊ะที่ 2 เป็นการแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 1 ของแต่ละกลุ่ม

โต๊ะที่ 3 เป็นการแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 2 ของแต่ละกลุ่ม

โต๊ะที่ 4 เป็นการแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนของแต่ละกลุ่ม

2.2.3.2 ครูแจกของคำถามและกระดาษคำตอบ ให้ตัวแทนนักเรียนในแต่ละกลุ่มหยิบคำถาม อ่านคำถามให้ผู้เข้าแข่งขันฟังและเขียนคำตอบ (เป็นคำถามเหมือนกันทุกโต๊ะ) เมื่อตอบคำถามครบ 10 ข้อ ภายในเวลา 30 นาที ให้ผู้เข้าแข่งขันตรวจเฉลยคำตอบ ให้คะแนน โดยครูเป็นผู้ดูแลให้คำแนะนำช่วยเหลือ

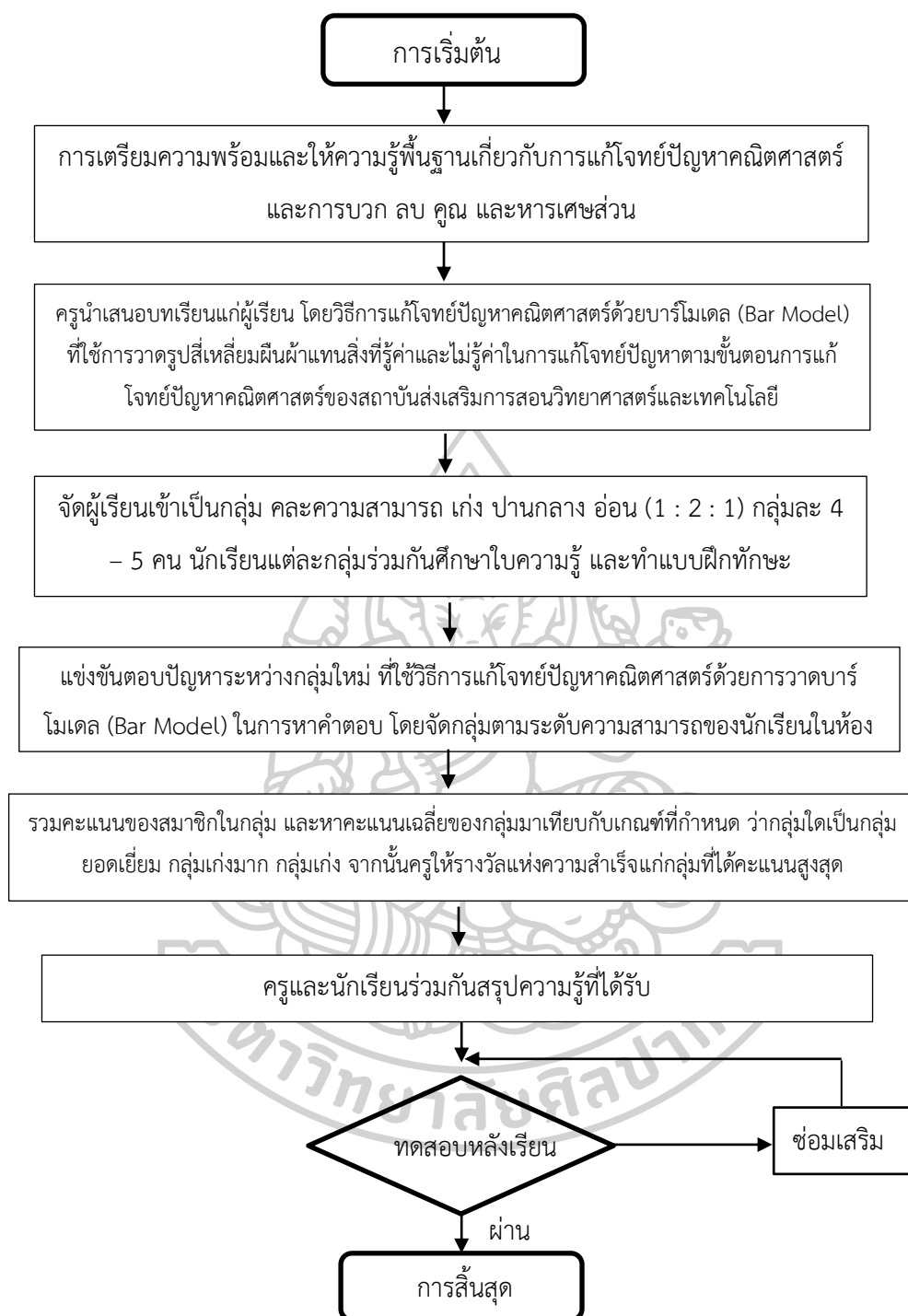
2.2.3.3 นักเรียนทุกคนรวมคะแนนของตนเอง แล้วนำคะแนนไปรวมกับสมาชิกในกลุ่มและหาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม เมื่อได้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มแล้ว นำคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดว่ากลุ่มใดเป็น กลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มเก่ง

2.2.4. ขึ้นให้รางวัลกลุ่ม เมื่อนักเรียนนำคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก กลุ่มเก่ง ทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุดจะได้รับการยอมรับว่าเป็นทีมที่ชนะเลิศ จากนั้นครูมอบรางวัลให้กับนักเรียน (ทุกกลุ่มจะได้รับรางวัลตามระดับคะแนน)

2.2.5. ขึ้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

3. ขึ้นหลังการทดลอง ภายหลังเสร็จสิ้นการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Posttest) ทดสอบกลุ่มตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)





แผนภูมิที่ 7 การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย

1. การทดสอบสมมติฐาน

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 โจทย์ปัญหาเศษส่วน ใช้ค่าสถิติ ดังนี้

1.1.1 ค่าร้อยละ (%)

1.1.2 ค่าเฉลี่ย (\bar{X})

1.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

1.1.4 ค่า T-Test

1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ใช้ค่าสถิติดังนี้

1.2.1 ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นตอนที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ ใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

1.2.2 ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นตอนที่ 2 แบบสอบถามปลายเปิด (Open End) ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

สรุปวิธีดำเนินการวิจัยการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ได้ ดำเนินการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 11 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัย

วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการวิจัย	กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือ/ การวิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อศึกษา ความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้	- จัดการเรียนรู้ตาม แผนการจัดการเรียนรู้ - ประเมินผลการเรียนรู้ ก่อนและหลังเรียนด้วย การจัดการเรียนรู้ด้วย เทคนิค TGT ร่วมกับบาร์ โมเดล (Bar Model)	นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลกราษฎร์ บำรุง) ที่กำลังศึกษาใน ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2561 จำนวน 40 คน	แบบทดสอบวัด ความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ โดยใช้ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D) และค่า T-Test

วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการวิจัย	กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือ/ การวิเคราะห์ข้อมูล
ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75			
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)	- สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบดิลกราษฎร์บำรุง)ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 40 คน	แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 2) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ จำนวน 40 คน ด้วยการดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) จากนั้นทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อเป็นการตอบวัตถุประสงค์การวิจัย ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งเป็น 2 ตอน มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75

ตอนที่ 2 ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) โดยมีรายละเอียดในแต่ละตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล
(Bar Model)**

การวิเคราะห์ข้อมูลนี้เป็นการตอบคำถามการวิจัยข้อที่ 1 ความสามารถในการแก้โจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการ
เรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ
75 หรือไม่ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 12 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar
Model)

การทดสอบ	n	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	t-test	Sig	เกณฑ์คะแนน ร้อยละ
หลังการจัดการเรียนรู้	40	60	50.48	3.34	10.357	.000	84.13

จากตารางที่ 12 พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหา
เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์
โมเดล (Bar Model) มีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 50.48 คิดเป็นร้อยละ 84.13 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
(S.D.) เท่ากับ 3.34 มีค่าทดสอบสถิติ t-test เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา
เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์
โมเดล (Bar Model) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

ตารางที่ 13 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ในแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการ แก้ปัญหา	ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์										\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่
	ข้อ 1		ข้อ 2		ข้อ 3		ข้อ 4		ข้อ 5					
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.				
1. ทำความ เข้าใจปัญหา	2.95	0.22	2.98	0.16	2.93	0.27	2.95	0.22	2.75	0.74	2.91	0.32	ดี	1
2. วางแผน แก้ปัญหา	2.88	0.40	2.83	0.50	2.93	0.27	1.68	0.80	2.10	0.87	2.48	0.56	พอใช้	3
3. ดำเนินการ แก้ปัญหา	2.68	0.73	2.50	0.88	2.78	0.62	2.75	0.67	2.25	0.93	2.59	0.76	ดี	2
4. การ ตรวจสอบ การแก้ปัญหา	2.25	0.95	2.35	0.98	2.03	0.95	2.65	0.74	1.23	0.58	2.10	0.84	พอใช้	4
ค่าเฉลี่ยรวม											2.52	0.62	ดี	

จากตารางที่ 13 พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี พบว่า ขั้นตอนที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 ได้แก่ ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา ($\bar{X} = 2.91$) รองลงมาได้แก่ ขั้นตอนดำเนินการแก้ปัญหา ($\bar{X} = 2.59$) ขั้นตอนวางแผนแก้ปัญหา ($\bar{X} = 2.48$) และขั้นตอนตรวจสอบการแก้ปัญหา ($\bar{X} = 2.10$) ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามการวิจัยข้อที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) อยู่ในระดับใดและเป็นอย่างไร

ตารางที่ 14 ระดับความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น	ลำดับที่
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
1. นักเรียนได้ฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วย Bar Model ช่วยให้นักเรียนแปลงข้อความจากโจทย์ปัญหาที่เป็นนามธรรมให้ออกมาเป็นกิจกรรมได้ชัดเจนมากขึ้น	3.48	0.64	เห็นด้วยปานกลาง	4
2. การวาดภาพ Bar Model ทำให้นักเรียนสามารถเลือกวิธีการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง	3.73	0.72	เห็นด้วยมาก	2
3. นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม	3.88	0.85	เห็นด้วยมาก	1
4. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน และปฏิบัติได้ไม่ยาก	3.50	0.72	เห็นด้วยมาก	3
รวม	3.64	0.75	เห็นด้วยมาก	3
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้				
5. นักเรียนมีอิสระในการคิด การแสดงความคิดเห็น และช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม	3.80	0.85	เห็นด้วยมาก	2
6. นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนุกสนานในการเรียนรู้	3.95	0.93	เห็นด้วยมาก	1
7. นักเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่ม	3.78	0.66	เห็นด้วยมาก	3
รวม	3.84	0.82	เห็นด้วยมาก	1

ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น	ลำดับที่
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้				
8. นักเรียนได้รับรู้ผลการเรียนของตนเอง ช่วยให้สามารถพัฒนาผลการเรียนได้ดีขึ้น	3.68	0.62	เห็นด้วยมาก	2
9. นักเรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม และสามารถสื่อสารกับบุคคลอื่นๆ ได้ดี	3.95	0.75	เห็นด้วยมาก	1
10. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.55	0.85	เห็นด้วยมาก	3
รวม	3.73	0.76	เห็นด้วยมาก	2
โดยภาพรวม	3.73	0.77	เห็นด้วยมาก	

จากตารางที่ 14 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 3.73$, S.D. = 0.77) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับที่ 1 ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.84$, S.D. = 0.82) นักเรียนเห็นด้วยมากลำดับที่ 2 ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.73$, S.D. = 0.76) และนักเรียนเห็นด้วยมากลำดับที่ 3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.64$, S.D. = 0.75) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านมีรายละเอียดดังนี้

ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 3.64$, S.D. = 0.75) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก 3 ข้อ เรียงตามลำดับดังนี้ ลำดับที่ 1 นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม ($\bar{X} = 3.88$, S.D. = 0.85) ลำดับที่ 2 การวาดภาพ Bar Model ทำให้นักเรียนสามารถเลือกวิธีการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ($\bar{X} = 3.73$, S.D. = 0.72) ลำดับที่ 3 นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน และปฏิบัติได้ไม่ยาก ($\bar{X} = 3.50$, S.D. = 0.72) และลำดับสุดท้ายนักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง คือ นักเรียนได้ฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วย Bar Model ช่วยให้นักเรียนแปลงข้อความจากโจทย์ปัญหาที่เป็นนามธรรมให้ออกมาเป็นกึ่งรูปธรรมได้ชัดเจนมากขึ้น ($\bar{X} = 3.48$, S.D. = 0.64)

ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 3.84$, S.D. = 0.82) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากทั้ง 3 ข้อเรียงตามลำดับดังนี้ ลำดับที่ 1 นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนุกสนานในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.95$, S.D. = 0.93) ลำดับที่ 2 นักเรียนมีอิสระในการคิด การแสดงความคิดเห็น และช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = 0.85) และลำดับสุดท้าย นักเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่ม ($\bar{X} = 3.78$, S.D. = 0.66)

ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 3.73$, S.D. = 0.76) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากทั้ง 3 ข้อเรียงตามลำดับดังนี้ ลำดับที่ 1 นักเรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม และสามารถสื่อสารกับบุคคลอื่นๆ ได้ดี ($\bar{X} = 3.95$, S.D. = 0.75) ลำดับที่ 2 นักเรียนได้รับรู้ผลการเรียนของตนเอง ช่วยให้สามารถพัฒนาผลการเรียนได้ดีขึ้น ($\bar{X} = 3.68$, S.D. = 0.62) และลำดับสุดท้าย นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ($\bar{X} = 3.55$, S.D. = 0.85)

จากการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะของนักเรียน สรุปได้ดังต่อไปนี้ 1) ควรเพิ่มกิจกรรมให้มากขึ้น 2) นักเรียนชอบการจัดกิจกรรมการแข่งขันเพราะมีความสนุกสนาน 3) นักเรียนต้องการให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ในบทเรียนคณิตศาสตร์เนื้อหาอื่นๆ 4) นักเรียนต้องการให้มีแบบฝึกทักษะน้อยข้อลง และเพิ่มความยากของโจทย์ปัญหา

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment Research) ประเภทการวิจัย แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลัง (The one-Shot Case Design) มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 2) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พระเอิบดิลกราชกูร์บารุง) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 40 คน ที่ได้มาด้วยวิธีการสุ่มโรงเรียนด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน จำนวน 4 แผน ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน เป็นแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบอัตนัย โดยกำหนดสถานการณ์ปัญหา จำนวน 5 ข้อ ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 1.00 ทุกข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.58 ถึง 0.78 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.46 ถึง 0.59 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) แบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ และแบบสอบถามปลายเปิด 1 ข้อ ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 มีค่าความเชื่อมั่น 0.82

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้คือ 1) การหาค่าคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที่ one sample t-test 2) วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) มีผลการวิจัยดังนี้

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่าสูงกว่าเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

2. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่านักเรียนเห็นด้วยมากในทุกด้าน เรียงตามลำดับ ได้แก่ ลำดับแรก ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ พบว่าประเด็นที่เห็นด้วยมากเป็นอันดับที่ 1 คือ นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนุกสนานในการเรียนรู้ และอันดับต่ำสุดคือ นักเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่ม ส่วนลำดับที่ 2 ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ พบว่าประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับที่ 1 คือ นักเรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม และสามารถสื่อสารกับบุคคลอื่นๆ ได้ดี และอันดับต่ำสุด คือ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ส่วนลำดับที่ 3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับที่ 1 คือ นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม และอันดับต่ำสุด คือ นักเรียนได้ฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วย Bar Model ช่วยให้นักเรียนแปลงข้อความจากโจทย์ปัญหาที่เป็นนามธรรมให้ออกมาเป็นกิจกรรมได้ชัดเจนมากขึ้น

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) สามารถนำมาสู่การอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำกระบวนการทำงานกลุ่มและการร่วมกันวิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความเป็นรูปธรรม ตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของสถาบัน

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนได้ดียิ่งขึ้น ประกอบกับการนำบาร์โมเดล (Bar Model) มาใช้ในชั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้วิธีการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนข้อมูลที่โจทย์ถามและโจทย์กำหนดให้ ส่งผลให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในโจทย์ปัญหา และสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในข้อนั้นๆ ได้อย่างถูกต้อง โดยนักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้ ศึกษาไปความรู้ ทำแบบฝึกทักษะ โดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน ซึ่งเป็นการร่วมกันเรียนรู้เป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 คน โดยในแต่ละกลุ่มประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน คือ นักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนปานกลาง และนักเรียนที่เรียนอ่อน (1 : 2 : 1) เมื่อนักเรียนที่เรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนในการทำแบบฝึกทักษะ โดยนักเรียนที่เรียนเก่งมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนได้ดีกว่า ได้ช่วยกันอธิบาย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แสดงความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่มที่มีความสามารถต่ำกว่าที่ไม่เข้าใจเนื้อหาในบทเรียน ให้มีความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้น นอกจากนั้นอาจเป็นเพราะนักเรียนที่อยู่ในวัยเดียวกัน ใกล้เคียงกัน การสื่อความหมายต่อกันและภาษาที่ใช้กันสามารถสื่อสารกันเข้าใจได้ดีกว่าครู ประกอบกับการทำแบบฝึกทักษะเป็นกิจกรรมที่ฝึกทำร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนจากเพื่อนได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับจอยซ์และเวล (Joyce & Weil, อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี 2545, 165) กล่าวว่า การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ช่วยพัฒนาผู้เรียนด้านสติปัญญา โดยเพื่อนในกลุ่มจะช่วยเหลือแนะนำกัน เนื่องจากผู้เรียนอยู่ในวัยเดียวกันสามารถสื่อสาร สื่อความหมายแก่กันและกันได้ง่าย ทำให้เข้าใจง่ายกว่าที่ครูสอน นอกจากนั้นการเสริมแรงทางบวกตามหลักการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยการให้รางวัลแก่กลุ่มที่ทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มถึงเกณฑ์ที่กำหนด เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความพยายามในการเรียน การทำแบบฝึกทักษะ และการเข้าร่วมการแข่งขัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม การให้รางวัลเป็นการเสริมแรงทางบวก ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แชนมณี (2545 : 263) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เป็นการจัดที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ ด้วยตนเอง และด้วยความร่วมมือ และความช่วยเหลือจากครู เพื่อนๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่างๆ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน จนประสบความสำเร็จตามเป้าหมายร่วมกัน ซึ่งในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้งจะมีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ คะแนนฐาน และการกำหนดเกณฑ์การประสบความสำเร็จให้นักเรียนทราบ และเมื่อจัดการเรียนรู้จบในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้แล้วจะมีการแข่งขันวิชาการเพื่อตรวจสอบความสามารถของนักเรียน คะแนนของแต่ละคนที่ได้จะส่งผลต่อคะแนนพัฒนาของกลุ่ม ถ้ากลุ่มใดทำคะแนนพัฒนาได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดก็จะได้รับรางวัลและคำชมเชยทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและมีผลการเรียนที่สูงขึ้นสอดคล้องกับผลการวิจัยของนิภาพร หยั่งถึง (2558 : 42) ที่ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิคการวาดภาพ ผลการวิจัยพบว่า การใช้เทคนิคการวาดแผนภาพ

เข้ามาประกอบการเรียนการสอนในการแก้โจทย์ปัญหา สามารถทำให้พัฒนาการด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 28 คน มีพัฒนาการที่ดีขึ้น ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบการวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จิตติมา คงเมือง (2553 : 70) ที่ทำการวิจัยเรื่องการส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลอง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า แบบจำลองช่วยให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง เนื่องจากแบบจำลองเป็นรูปภาพส่งผลให้นักเรียนมองเห็นภาพความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์ปัญหาได้ชัดเจน อีกทั้งทำให้นักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหามากยิ่งขึ้น เป็นผลให้นักเรียนตัดสินใจเลือกตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องในการแก้โจทย์ปัญหา ตลอดจนเขียนประโยคสัญลักษณ์เพื่อใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อรพิน คำยา (2556 : 106) ที่ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ TGT และแบบ PBL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT นักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT เป็นการจัดการเรียนรู้ที่คล้ายกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD แต่มีการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น โดยใช้เกมแทนการทดสอบย่อย ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรงและผู้เรียนมีความตื่นตัว สนุกสนานกับการเรียนรู้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของปรียาพรรณ พระชัย (2560 : 96) ที่ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เป็นกิจกรรมที่นักเรียนเรียนแบบร่วมมือโดยจัดกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถ เก่ง กลาง อ่อน ซึ่งทุกคนจะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองและกลุ่มเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม ดังนั้นในกระบวนการกลุ่มจึงมีการซักถาม และอธิบายให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มเข้าใจ เนื่องจากภาษาที่นักเรียนใช้สื่อสารกันจะสื่อความหมายได้เหมาะสมกว่าที่ครูใช้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้นจนสามารถทำกิจกรรมและทำแบบฝึกทักษะได้

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหา พบว่า ขั้นตอนที่ได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดได้แก่ ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา ทั้งนี้เพราะนักเรียนเข้าใจโจทย์ สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Johnson, Ahlgren และ Blout (1981, p.87-144) กล่าวว่า นักเรียนที่ค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้มากขึ้น ดังนั้นการทำความเข้าใจปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากขึ้น และสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในข้อนั้น ๆ ได้ จากผลการวิจัยคะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้จากการแข่งขันวิชาการตามแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ และคูณระคนของเศษส่วน มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเป็นโจทย์ปัญหาที่มีความยากและซับซ้อน สอดคล้องกับงานวิจัยของ จินดา สุวพันธ์ (2533 : 21) ที่กล่าวว่า นักเรียนทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ขั้นตอนเดียวได้ดี และหน่วยการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนต่ำที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเนื้อหาเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ยากและซับซ้อน ในโจทย์ปัญหาข้อหนึ่งเมื่อนำมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แล้ว จะมีเครื่องหมายบวก ลบ คูณ หาร มากกว่าหนึ่งเครื่องหมาย นักเรียนต้องใช้วิธีคิดมากกว่าหนึ่งขั้นตอน และต้องใช้ทักษะการคิดคำนวณทั้งสี่ด้านมาผสมผสานในข้อเดียวกัน ทำให้นักเรียนเกิดความสับสน นอกจากนี้การแปลความ และการวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานเดิมกับโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนได้ นอกจากนั้นเป็นเพราะใช้เวลาในการฝึกคิดคำนวณและแบบฝึกหัดที่เท่ากับหน่วยอื่นๆ มีความยากและซับซ้อนน้อยกว่า ซึ่งส่งผลให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ซึ่งเนื้อหาซับซ้อนน้อยกว่าหน่วยอื่นๆ มีคะแนนต่ำที่สุด

2. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) โดยภาพรวม อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากในทุกด้านเรียงตามลำดับ คือ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามลำดับ ผลปรากฏดังนี้

2.1 ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ โดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วยมาก คือ นักเรียนมีความกระตือรือร้น และสนุกสนานในการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเทคนิค TGT มีการเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายการเรียน ช่วยเหลือกันจากเกมการแข่งขัน ครูส่งเสริมให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนการเรียนรู้ นักเรียนที่เรียนอ่อนได้รับการยอมรับจากเพื่อนในกลุ่ม นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ และช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่เป็นส่วนหนึ่งในความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของวัฒนาพร ระวังบุทช์ (2542 :

42) ที่กล่าวว่า วิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้นั้นมากที่สุด คือกระบวนการกลุ่มที่สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือกันและกัน แลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกันมากที่สุด ได้พูดคุย อภิปรายร่วมกัน และได้ร่วมกันสรุปความคิดรวบยอด เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วยดี และนักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับสุดท้ายคือ นักเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่ม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยนักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ การช่วยเหลือกันทำแบบฝึกทักษะ และการแข่งขันเกมวิชาการเพื่อให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกัน ได้รู้จักกันมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสุรพล พยอมรัมย์ (2544 : 103) ที่กล่าวว่า การเสริมสร้างสัมพันธภาพที่ดี หรือการมีเพื่อนเพื่อการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องทำให้ผู้เรียนแต่ละคนตระหนักถึงการอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มให้ประโยชน์ที่เกิดขึ้น และรู้จักที่จะช่วยเหลือเพื่อนๆ โดยเฉพาะด้านการเรียนและต้องจัดบรรยากาศให้ผู้เรียนทำกิจกรรมมากที่สุด และเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันคิด และหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2.2 ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ โดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วยมาก คือ นักเรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม และสามารถสื่อสารกับบุคคลอื่นๆ ได้ดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้ซักถาม ปรีक्षाหาหรือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ตลอดจนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนที่เรียนเก่งภายในกลุ่มจะคอยช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายทันเวลาที่กำหนด และผลงานที่ออกมานั้นถูกต้อง เป็นที่น่าพอใจ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของวัฒนาพร ระเบียบทุกซ์ (2542 : 34) ที่กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้สามารถนำมาใช้ได้กับทุกวิชาทุกระดับชั้น และจะมีประสิทธิภาพยิ่งกับการเรียนรู้อันมุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านการแก้ปัญหา การเน้นคุณธรรม จริยธรรม การเสริมสร้างประชาธิปไตยในชั้นเรียน ทักษะทางสังคม การสร้างนิสัยความรับผิดชอบร่วมกัน และความร่วมมือกันในกลุ่ม และนักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับสุดท้าย คือนักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อน เมื่อนักเรียนวาดบาร์โมเดล (Bar Model) แทนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ ช่วยให้นักเรียนมองเห็นเป็นรูปธรรมและสามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้รวดเร็วขึ้น

2.3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วยมาก คือ นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการตอบคำถามกันในกลุ่มอย่างสนุกสนาน มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มเป็นอย่างดี แต่ในการปฏิบัติกิจกรรมบางครั้งนักเรียนเก่งจะมีความมั่นใจในตนเองสูงไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนที่อ่อนกว่า โดยตนมุ่งแสดงความคิดเห็นคนเดียว แต่เมื่อ

นักเรียนเห็นถึงผลของงานกลุ่มที่เกิดจากความไม่ร่วมมือกัน นักเรียนจะเริ่มตระหนักถึงความสำคัญของเพื่อนในกลุ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของจอยซ์และเวล (Joyce and Weil , 1986 อ้างถึงใน วัชรวิภา เล่าเรียนตี 2548 : 102) ที่กล่าวไว้ว่า การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ช่วยพัฒนาผู้เรียนด้านสติปัญญา โดยเพื่อนในกลุ่มจะช่วยเหลือแนะนำเกี่ยวกับการเรียนซึ่งกันและกัน เพราะผู้ที่เรียนอยู่ในวัยเดียวกันสามารถสื่อสารกันได้ง่ายและเข้าใจง่ายกว่าที่ครูสอน และนักเรียนเห็นด้วยเป็นอันดับสุดท้ายคือ เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันคิด และหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่าการจัดกลุ่มให้นักเรียนเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ทำผู้เรียนมีระดับความสัมพันธ์ภายในกลุ่มดีขึ้น นักเรียนกล้าพูด กล้าแสดงความคิดเห็น ทำให้เกิดความมั่นใจในตนเอง และฝึกการยอมรับความคิดเห็นและการตัดสินใจของเพื่อน ซึ่งมีโอกาสในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนและช่วยเหลือกันและกัน มีการพูดคุยกันในระหว่างกิจกรรม สอดคล้องกับแนวคิดของ สลาวิน (Slavin 1990, อ้างถึงใน วัชรวิภา เล่าเรียนตี 2545 : 165) ได้เสนอแนะไว้ว่า การให้ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 – 6 คน จะช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ภูมิใจในตนเอง ตระหนักถึงความรับผิดชอบของตนเอง และกลุ่ม ช่วยให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้สูงขึ้น พัฒนาความสัมพันธ์ที่ดี ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นมากขึ้น สร้างความมั่นใจในตนเอง และรู้คุณค่าของตนเองมากขึ้น และมีความรู้สึกรู้ว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ แต่สมาชิกกลุ่มต้องยอมรับและเห็นความสำคัญของผลงานกลุ่มที่มาจากสมาชิกทุกคนเท่าเทียมกัน และนักเรียนเห็นด้วยปานกลางเป็นลำดับสุดท้าย คือ นักเรียนได้ฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วย Bar Model ช่วยให้นักเรียนแปลงข้อความจากโจทย์ปัญหาที่เป็นนามธรรมให้ออกมาเป็นกึ่งรูปธรรมได้ชัดเจนมากขึ้น ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะ บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นวิธีการหาคำตอบแบบใหม่สำหรับนักเรียน ทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งยังคงยึดวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบเดิม โดยการแสดงวิธีการหาคำตอบด้วยการคำนวณ เนื่องจากนักเรียนที่เรียนเก่งสามารถคำนวณหาคำตอบได้รวดเร็ว ซึ่งต่างจากนักเรียนที่เรียนปานกลางและเรียนอ่อนที่ใช้การวาด บาร์โมเดล (Bar Model) ในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและรวดเร็วกว่าการแสดงวิธีการหาคำตอบ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เพื่อพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะต่อการจัดการเรียนรู้และการศึกษาในครั้งต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ดังนั้น ครูผู้สอนควรฝึกทักษะด้านการคิด วิเคราะห์และการใช้เหตุผล โดยจัดสถานการณ์ปัญหาที่มีความหลากหลายสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน ไม่ยากหรือซับซ้อนเกินไป และจัดเวลาให้เหมาะสมกับการแก้ปัญหาสถานการณ์นั้นๆ

2. จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนแต่ละขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหา หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) โดยในขั้นการตรวจสอบการแก้ปัญหา อยู่ในอันดับต่ำสุดคือ ระดับพอใช้ ดังนั้นครูควรสนับสนุนให้นักเรียนประเมินการแก้ปัญหาในภาพรวมของปัญหา ทั้งด้านวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการนำไปประยุกต์ใช้ ตลอดจนการมองย้อนกลับไปยังขั้นตอนต่างๆ เพื่อตรวจสอบว่ามีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาแบบอื่น เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหาให้ชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น และยังคงฝึกให้นักเรียนมีความรอบคอบมากขึ้น

3. จากผลการวิจัย พบว่า คะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้จากการแข่งขันวิชาการของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ และคูณระคนของเศษส่วน มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด ดังนั้น ครูควรปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีการทำแบบฝึกหัดมากกว่าเนื้อหาอื่น โดยจัดสถานการณ์ปัญหาที่มีความหลากหลายและสอดคล้องกับความสามารถของนักเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น รวมทั้งจัดเวลาให้เหมาะสมกับการแก้ปัญหาสถานการณ์นั้นๆ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่หลากหลาย เช่น วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับเทคนิค KWDL เทคนิค STAD ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน

2. จากผลการใช้บาร์โมเดล (Bar Model) สามารถพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ เนื่องจากนักเรียนได้ลงมือวาด ทำให้มองเห็นเป็นรูปธรรม อีกทั้งเป็นการส่งเสริมด้านการใช้ศิลปะในการเรียน การวิจัยครั้งต่อไปอาจนำแนวคิด Art Based Learning มาใช้ในการพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ต่อไป

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรมวิชาการ. (2545). สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและวัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- คำตา นัดกล้า. (2547). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะ เรื่อง เศษส่วน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จิตติมา คงเมือง. (2553). การส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลอง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จินดา สุพันธ์.(2533). วิธีสอนโจทย์ปัญหา.การสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. นครศรีธรรมราช : สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาานครศรีธรรมราช.
- จุมพต ขำวีระ. (2538). การพัฒนาชุดการสอน เพื่อพัฒนาสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณัฐนันท์ แสนเรือน. (2556). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทราภรณ์ อนุทุม. (2558). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคTGT. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ.
- ทิตนา แคมมณี. (2545). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2559). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 14. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนาวิทย์รัต คุปตวุฒินันท์. (2558). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค Bar Model. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

- ธาดา จิกลวงษ์. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ที่สอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT และวิธีสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- นัชนันท์ กมขุนทด. (2552). พัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสมการคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- นิตยา เสมเหลา. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณ ทศนิยม การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กับเทคนิค TGT. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นิภาพร หยั่งถึง. (2558). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิคการวาดแผนภาพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา หลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการเรียนรู้ (ประถมศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นวลฤทัย ลาพาแวง. (2559). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- บุญชริกา พงษ์ศิริวรรณ. (2552). การพัฒนาทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิคเคดับเบิลยูดีแอล. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาการศึกษาศุภบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปรียาพรรณ พระชัย. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรการสอนและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- มัทธรา ธรรมบุศย์. (2545). “การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem Based Learning).” วารสารวิชาการ. 5,2 (กุมภาพันธ์ 2545) : 11 – 17.

- มาเรียม นิลพันธุ์. (2558). วิธีวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 9. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2541). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน พิพิธกุล. “การแก้ปัญหา”, วารสารคณิตศาสตร์. 42(5-12): 485-487; กุมภาพันธ์-เมษายน, 2542.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2545). เทคนิคการจัดการเรียนการสอนและการนิเทศ. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2548). เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิด การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2556). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 10 ฉบับปรับปรุง . นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากรนครปฐม.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). การเขียนแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : แอล ที เพรส.
- วันเพ็ญ ผลอุดม. (2543). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2555). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีระศักดิ์ เลิศโสภา. (2544). ผลของการใช้เทคนิคการสอน เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล ที่มีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริวรรณ วณิชวัฒน์วรชัย. (2559). วิธีสอนทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 2. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม.
- ศศิธร สวางค์นาม. (2556). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). ผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์ ความเป็นเลิศและความเท่าเทียมทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

- โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุซฎิบัณฑิต กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ครูสภาลาดพร้าว.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันคุณภาพวิชาการ.
- สุคนธ์ สีนทรพานนท์. (2550). สุตยอดวิธีสอนสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม นำไปสู่...การจัดการเรียนรู้ยุคใหม่. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- สุภาพร ทองน้อย. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT และเทคนิค STAD. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- สุรดา โคนสีอำนวนย. (2557). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณหาร เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการเรียนการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สุรพล พยอมแย้ม. (2544). จิตวิทยาพื้นฐานสำหรับการศึกษา. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2553). 19 วิธีการจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2556). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สกสศ. ลาดพร้าว.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- อรพิน คำยา. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ TGT และแบบ PBL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- อัมพร ม้าคอง. (2546). คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราเอกสารทางวิชาการ. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ภาษาอังกฤษ

- Anderson, K.B., and R.E. Pingry. (1973). Problem – Solving in Mathematics. The Learning of Mathematics : It Theory and Practics. Washington D.C.:The National Council of Teachers of Mathematics.
- Ashlock, L, B. et al. (1983). Guiding each Child’s Learning of Mathematics. Ohio, OH: Bell & Howell
- BanHar, Yeap et al. (2008). Using a Model Approach to Enhance Algebraic Thinking in the Elementary School Mathematics Classroom. Algebra and algebraic thinking in school mathematics. (pp.195 - 209). National Council of Teachers of Mathematics, Reston Virginia, USA.
- Cheong, Yan kow. (2009). The model method in Singapore. Available From <http://math.nie.edu.sg/.pdf>
- Johnson, E. Ahlgren, A., Blout, P. And Petit, J., Scientific reasoning : Garden paths and blind alleys New Direction 1981
- Krulik, Stephen, and A. Rudnick Jesse. (1988). Problem Solving. Massachusetts : Allyn and Bacon, Inc.
- Mahoney, Kevin. (2012). Effects of Singapore’s model method on elementary student problem soving performance. Available from <http://ProQuest Didertation and These database>. UMI 3554274
- Polay, George. (1957). How to Solve It. Garden City, New York : Double Anchor Book.
- Slavin, R.E. (1987). Cooperative Learning. New York : Longman , Inc .
- Slavin, R.E. (1995). Cooperative Learning Theory Research and Practice. Needham Heights, Massachusetts: Simon and Schuster Company.
- William, Kenneth M. (2003). Writing About the Problem-Solving Process to Improve Problem-Solving. Research Ideas for the Classroom, High School. New York Macmillan Publishing Company
- Zahara, Aziz and Md. Anowar Hossain. (2010). A Comparison of Cooperative Learning and Conven tional Teaching on Students’ Achievement in Second Mathematics, Procedia Social and Behavioral Sciences. 9 : 53-62 ; December, 2010.



ภาคผนวก



รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. อาจารย์ ดร.กนิษฐา เซาว์วัฒนกุล
 อาจารย์ประจำภาควิชาครุศึกษา
 คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 วิทยาเขตกำแพงแสน
 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีสอน
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณรงค์ ไกรเนตร์
 อาจารย์ประจำสาขาคณิตศาสตร์
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์
3. อาจารย์ ดร.มนต์ชัย พงศกรนฤวงษ์
 ครู วิทยฐานะชำนาญการ
 เทคนิคนครปฐม จังหวัดนครปฐม
 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและ
 ประเมินผล





ภาคผนวก ข
การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตารางที่ 15 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน

ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			ΣR	IOC	ความคิดเห็น
	1	2	3			
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้						
1.1 การเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
1.2 องค์ประกอบภายในแผนการจัดการเรียนรู้ มีความสัมพันธ์ สอดคล้องกัน	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
1.3 มีความชัดเจน สามารถแสดงสิ่งที่มุ่งหวังให้เกิดกับตัวผู้เรียน	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
2. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด						
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	0	+1	+2	0.67	สอดคล้อง
2.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
2.3 สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
3. จุดประสงค์การเรียนรู้						
3.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	0	+1	+2	0.67	สอดคล้อง
3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	0	+1	+2	0.67	สอดคล้อง
3.3 สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	+1	0	+1	+2	0.67	สอดคล้อง
4. สาระสำคัญ						
4.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
5. สาระการเรียนรู้						
5.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	0	+1	+2	0.67	สอดคล้อง
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน						
6.1 เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้	+1	0	+1	+2	0.67	สอดคล้อง
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์						
7.1 เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้	+1	0	+1	+2	0.67	สอดคล้อง
8. ชิ้นงาน/ภาระงาน						
8.1 เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้	+1	0	+1	+2	0.67	สอดคล้อง

ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			ΣR	IOC	ความคิดเห็น
	1	2	3			
9. เนื้อหา						
9.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
9.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
9.3 สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
10. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
10.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	0	+1	+2	0.67	สอดคล้อง
10.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
10.3 สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
11. สื่อการเรียนรู้						
11.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	0	+1	+2	0.67	สอดคล้อง
11.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
12. การวัดและประเมินผล						
12.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	0	+1	+2	0.67	สอดคล้อง
12.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
12.3 สอดคล้องกับจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง



ตารางที่ 16 ค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ความคิดเห็น
			1	2	3			
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้น จากการดำเนินการ ของจำนวนและ ความสัมพันธ์ ระหว่างการ ดำเนินการต่างๆ	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา การบวกและการลบ เศษส่วน นักเรียนสามารถ หาคำตอบโดยใช้การวาด บาร์โมเดลได้	1	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
		2	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
		3	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
		4	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
ดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้การ ดำเนินการในการ แก้ปัญหา	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา การคูณเศษส่วน นักเรียน สามารถหาคำตอบโดยใช้ การวาดบาร์โมเดลได้	5	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
		6	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
ป.5/3 วิเคราะห์ และแสดงวิธีหา คำตอบของโจทย์ ปัญหาและโจทย์ ปัญหาระคนของ เศษส่วน พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของ คำตอบ	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา การหารเศษส่วน นักเรียน สามารถหาคำตอบโดยใช้ การวาดบาร์โมเดลได้	7	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
		8	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
ปัญหาระคนของ เศษส่วน พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของ คำตอบ	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา การบวก การลบ และการ คูณระคนของเศษส่วน นักเรียนสามารถหาคำตอบ โดยใช้การวาดบาร์โมเดล ได้	9	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
		10	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 17 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

ข้อที่	P	r	สรุปผล
1	1.14	0.12	ตัดทิ้ง
2	0.75	0.55	เลือกใช้
3	0.80	0.58	ตัดทิ้ง
4	0.78	0.52	เลือกใช้
5	0.71	0.37	ตัดทิ้ง
6	0.69	0.59	เลือกใช้
7	0.64	0.46	เลือกใช้
8	0.84	0.57	ตัดทิ้ง
9	0.53	0.22	ตัดทิ้ง
10	0.58	0.49	เลือกใช้

สรุปคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

1. ข้อสอบที่ดี ควรเก็บไว้ มีดังนี้
 - 1.1 ข้อที่ค่อนข้างง่าย เป็นข้อสอบที่ดีมาก มี 5 ข้อ ได้แก่ 2, 3, 4, 6, 7
 - 1.2 ข้อที่ยากง่ายปานกลาง เป็นข้อสอบที่ดีมาก มี 1 ข้อ ได้แก่ 10
2. ข้อสอบที่ควรตัดทิ้ง มีดังนี้
 - 2.1 ข้อที่ง่ายมาก เป็นข้อสอบที่ไม่ดี ควรตัดทิ้งหรือแก้ไข มี 1 ข้อ ได้แก่ 1
 - 2.2 ข้อที่ง่ายมาก เป็นข้อสอบที่ดีมาก มี 1 ข้อ ได้แก่ 8
 - 2.3 ข้อที่ค่อนข้างง่าย เป็นข้อสอบที่ดีพอสมควร อาจจะต้องปรับปรุง มี 1 ข้อ ได้แก่ 5
 - 2.4 ข้อที่ยากง่ายปานกลาง เป็นข้อสอบที่พอใช้ได้ แต่ต้องปรับปรุง มี 1 ข้อ ได้แก่ 9

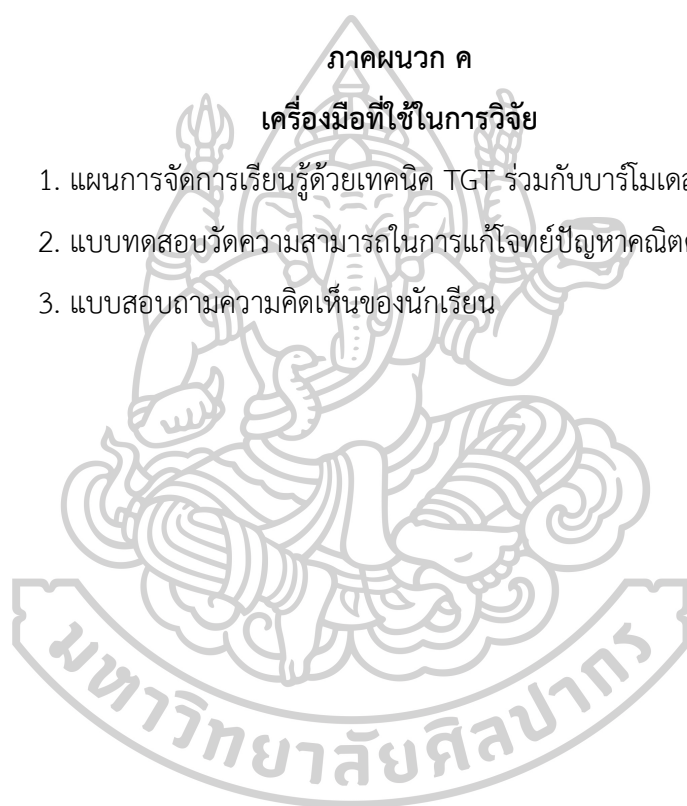
จากการสรุปคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จะเห็นว่ามีข้อสอบที่ดี ควรเก็บไว้ มีจำนวน 6 ข้อ ได้แก่ 2, 3, 4, 6, 7, 10 เนื่องจากข้อ 3 และ 4 เป็นโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน ผู้วิจัยจึงเลือกข้อ 4 มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ตารางที่ 18 ค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาของแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

ข้อ	ประเด็นการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ความคิดเห็น
		1	2	3			
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้							
1	นักเรียนได้ฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วย Bar Model ช่วยให้นักเรียนแปลงข้อความจากโจทย์ปัญหาที่เป็นนามธรรมให้ออกมาเป็นกึ่งรูปธรรมได้ชัดเจนมากขึ้น	+1	0	+1	+2	0.67	สอดคล้อง
2	การวาดภาพ Bar Model ทำให้นักเรียนสามารถเลือกวิธีการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
3	นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
4	นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน และปฏิบัติได้ไม่ยาก	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้							
5	นักเรียนมีอิสระในการคิด การแสดงความคิดเห็น และช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
6	นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนุกสนานในการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
7	นักเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่ม	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้							
8	นักเรียนได้รับรู้ผลการเรียนของตนเอง ช่วยให้สามารถพัฒนาผลการเรียนได้ดีขึ้น	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
9	นักเรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม และสามารถสื่อสารกับบุคคลอื่นๆ ได้ดี	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
10	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน



แผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน

เวลา 13 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน

เวลา 3 ชั่วโมง

สอนวันที่เดือน พ.ศ.เวลา..... น.

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ตัวชี้วัด

ค 1.2 ป.5/3 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของเศษส่วน พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 6.1 ป.4-6/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วนได้ (K)
2. วาดบาร์โมเดลแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน (P)
3. มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (A)

4. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน โดยการวาดบาร์โมเดล คือกระบวนการในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน โดยการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อเป็นแบบจำลองในการอธิบายสถานการณ์หรือแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ เพื่อนำไปสู่การหาคำตอบของโจทย์ปัญหานั้นๆ ซึ่งมีกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) ดำเนินการแก้ปัญหา และ 4) การตรวจสอบการแก้ปัญหา

5. สารการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน

6.คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

7. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
 - การคิดวิเคราะห์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

8. ชิ้นงาน / ภาระงาน

1. แบบฝึกทักษะที่ 1

9. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ชั้นสอน

1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับการบวกและการลบจำนวนต่างๆ ในชีวิต

ประจำวัน โดยมีสิ่งของบางอย่างอยู่ในรูปเศษส่วน เช่น ขนมเค้กในถาดที่แบ่งเป็น 4 หรือ 8 ชิ้น เนื้อหมูที่ขาย $\frac{1}{2}$ กิโลกรัม เป็นต้น

1.3 ครูติดภาพพร้อมประโยคให้นักเรียนพิจารณา ดังนี้



ครูซักถามนักเรียน ดังนี้

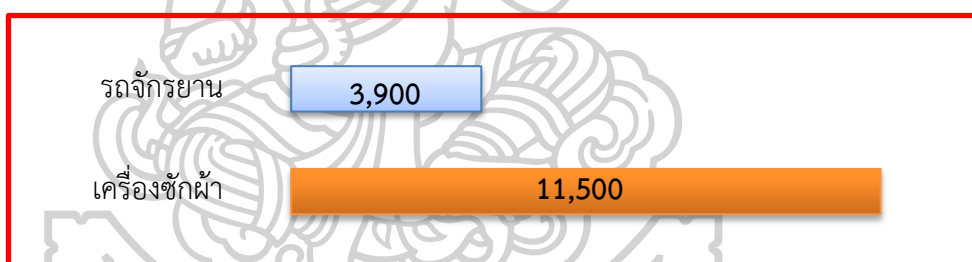
- ภาพที่นักเรียนเห็นเป็นภาพอะไร (รถจักรยาน กับ เครื่องซักผ้า)
- ประโยคที่ติดไว้บอกอะไร (ราคาของรถจักรยาน และเครื่องซักผ้า)
- ถ้าจะวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนราคาสິงของในโจทย์ได้หรือไม่ (ได้)
- นักเรียนคิดว่าขนาดของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่เราเขียนแทนราคาสິงของทั้งสองอย่างนั้นจะ

มีความยาวเป็นอย่างไร (ไม่เท่ากัน)

- ทำไมความยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าจึงไม่เท่ากัน (เพราะราคาไม่เท่ากัน)
- ความยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าของรูปใดจะยาวกว่ากัน (เครื่องซักผ้า) เพราะอะไร

(ราคาแพงกว่า)

- ครูวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนราคาสິงของให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายขั้นตอนการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า คือ ความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องไม่กว้างเกินไปประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วนความยาวให้นักเรียนประมาณตามความเหมาะสมของราคาสິงของ สิ่งที่มีราคาแพงกว่าต้องยาวกว่าสิ่งที่มีราคาถูกกว่า แต่ละรูปต้องเริ่มวาดที่จุดเดียวกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อข้อมูลและจำนวนกำกับไว้ด้วย จะได้รูป ดังนี้



ครูแนะนำให้นักเรียนทราบว่า รูปวาดแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนราคาสິงของนั้นเรียกว่า “บาร์โมเดล (Bar Model)” ซึ่งใช้แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในประโยคหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ ซึ่งในการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) ให้เขียนชื่อข้อมูลที่วาดนั้นไว้ด้านบน และเขียนตัวเลขแสดงจำนวนกำกับไว้ด้วย

1.4 ครูคิดแถบประโยคบนกระดานดังนี้

บ้านหลังนี้ราคา 2,900,000 บาท

ปุ๋ยแบ่งที่ดินให้หลานคนละ $\frac{3}{4}$ ไร่

แต่งโมहनก $\frac{1}{2}$ กิโลกรัม

จากนั้นให้นักเรียนฝึกวาดบาร์โมเดล (Bar Model) แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในแถบประโยคที่ติดบนกระดานลงในสมุด เสร็จแล้วนำมาส่งครูเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และเฉลยร่วมกันบนกระดาน

1.5 ครูคิดแถบโจทย์บนกระดาน ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 พักทองหนัก $\frac{3}{8}$ กิโลกรัม แครอทหนัก $\frac{5}{16}$ กิโลกรัม ผักสองชนิดรวมกันหนักกี่กิโลกรัม

ให้นักเรียนเสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหาและช่วยกันหาคำตอบของโจทย์ปัญหาข้างต้น ครูเสนอแนะว่าเราควรลองใช้วิธีการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) แทนข้อมูลในโจทย์ปัญหา เพื่อนำไปสู่การเขียนประโยคสัญลักษณ์ในการหาคำตอบ จากนั้นครูยกตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บาร์โมเดล (Bar Model) พร้อมทั้งใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดตาม ดังนี้

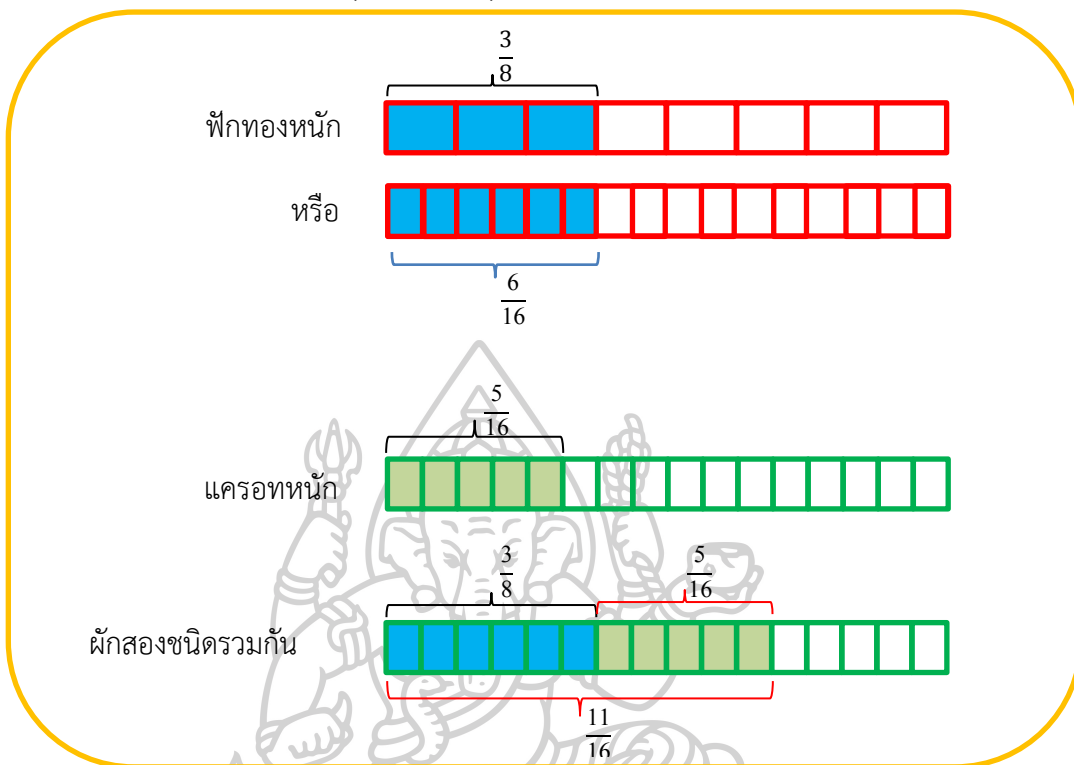
1) ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง (พักทองหนัก $\frac{3}{8}$ กิโลกรัม แครอทหนัก $\frac{5}{16}$ กิโลกรัม)
- โจทย์ต้องการให้นักเรียนหาอะไร (ผักสองชนิดรวมกันหนักกี่กิโลกรัม)
- นักเรียนคิดว่าข้อมูลส่วนใดบ้างของโจทย์ปัญหาที่เราจะนำมาวาดบาร์โมเดล (Bar Model)

(พักทองหนัก $\frac{3}{8}$ กิโลกรัม แครอทหนัก $\frac{5}{16}$ กิโลกรัม)

2) วางแผนการวาดบาร์โมเดล

เราลองมาวาดบาร์โมเดล (Bar Model) บนกระดาษกัน จะได้ดังนี้



3) แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ พีกทองหนัก $\frac{3}{8}$ กิโลกรัม

แครอทหนัก $\frac{5}{16}$ กิโลกรัม

ผักสองชนิดรวมกันหนัก $\frac{3}{8} + \frac{5}{16} = \left(\frac{3 \times 2}{8 \times 2}\right) + \frac{5}{16}$

$$= \frac{6 + 5}{16}$$

$$= \frac{11}{16} \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ ผักสองชนิดรวมกันหนัก $\frac{11}{16}$ กิโลกรัม

4) ตรวจสอบวิธีทำ

ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

ถ้านำคำตอบที่ได้มาลบกับน้ำหนักของแครอท จะได้น้ำหนักของฟักทอง ดังนี้

น้ำหนักผักทั้งหมด - น้ำหนักของแครอท = น้ำหนักของฟักทอง

$$\begin{aligned} \frac{11}{16} - \frac{5}{16} &= \frac{11-5}{16} \\ &= \frac{6}{16} ; \text{ทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ} \\ &= \frac{6 \div 2}{16 \div 2} \\ &= \frac{3}{8} \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

ตัวอย่างที่ 2 โคนัทมีที่ดิน $\frac{9}{10}$ ไร่ ปลูกมะพร้าวไป $\frac{4}{5}$ ไร่ โคนัทยังเหลือที่ดินอีกกี่ไร่

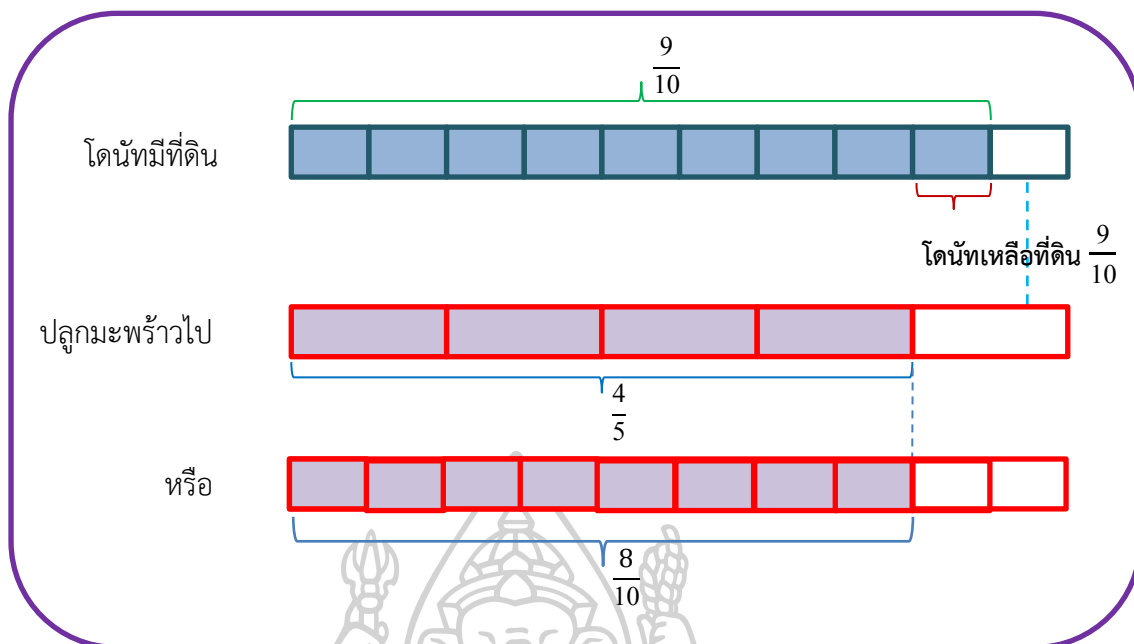
1) ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง (โคนัทมีที่ดิน $\frac{9}{10}$ ไร่ ปลูกมะพร้าวไป $\frac{4}{5}$ ไร่)
- โจทย์ต้องการให้นักเรียนหาอะไร (โคนัทยังเหลือที่ดินอีกกี่ไร่)
- นักเรียนคิดว่าข้อมูลส่วนใดบ้างของโจทย์ปัญหาที่เราจะนำมาวาดบาร์โมเดล (Bar Model)

(โคนัทมีที่ดิน $\frac{9}{10}$ ไร่ ปลูกมะพร้าวไป $\frac{4}{5}$ ไร่)

2) วางแผนการวาดบาร์โมเดล

เราลองมาวาดบาร์โมเดล (Bar Model) บนกระดาษกัน จะได้ดังนี้



3) แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ โดนัทที่มีที่ดิน $\frac{9}{10}$ ไร่

ปลูกมะพร้าวไป $\frac{4}{5}$ ไร่

โดนัทยังเหลือที่ดินอีก $\frac{9}{10} - \frac{4}{5} = \frac{9}{10} - \left(\frac{4 \times 2}{5 \times 2}\right)$

$$= \frac{9-8}{10}$$

$$= \frac{1}{10} \text{ ไร่}$$

ตอบ โดนัทยังเหลือที่ดินอีก $\frac{1}{10}$ ไร่

4) ตรวจสอบวิธีทำ

ถ้านำคำตอบที่ได้มาบวกกับที่ดินที่ปลูกมะพร้าว จะได้ที่ดินทั้งหมดที่โดนัทมีอยู่ ดังนี้

$$\frac{1}{10} + \frac{4}{5} = \frac{1}{10} + \left(\frac{4 \times 2}{5 \times 2}\right)$$

$$= \frac{1+8}{10}$$

$$= \frac{9}{10} \text{ ไร่}$$

ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

1.6 ครูดำเนินกิจกรรมเดียวกับข้อ 1.5 อีก 2 – 3 ตัวอย่าง เพื่อให้นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน

1.7 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มส่งผู้แทนครึ่งละ 1 คน ออกมาวาดรูปบาร์โมเดลและเขียนแสดงวิธีทำบนกระดาน จากแถบโจทย์ที่ครูติดไว้บนกระดาน กลุ่มละ 1 ข้อ โดยผู้แทนกลุ่มจะเขียนวิธีทำได้คำละ 1 บรรทัด แล้วไปเปลี่ยนกับผู้แทนกลุ่มคนต่อไปจนเสร็จ

ตัวอย่างแถบโจทย์

แม่มีแป้งข้าวเหนียวอยู่ $\frac{2}{3}$ กิโลกรัม ใช้ทำขนม $\frac{7}{12}$ กิโลกรัม แม่เหลือแป้งข้าวเหนียวกี่กิโลกรัม

ออร์มีน้ำเต้าหู้อยู่จำนวนหนึ่ง ชายไปแล้ว $\frac{7}{18}$ ลิตร ยังเหลือน้ำเต้าหู้อยู่ $\frac{4}{9}$ ลิตร เดิมออร์มีน้ำเต้าหู้ อยู่ทั้งหมดกี่ลิตร

ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องแล้วร่วมกันอภิปรายวิธีการตรวจสอบคำตอบว่าทำได้อย่างไร

2. ชั้นกิจกรรมกลุ่ม

2.1 ครูจัดกลุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มย่อย แบบความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ซึ่งพิจารณาจากผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ของนักเรียนตามเกณฑ์ ดังนี้

ความสามารถเก่ง หมายถึง นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนช่วงคะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

ความสามารถปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนช่วงคะแนนร้อยละ 60 - 69

ความสามารถอ่อน หมายถึง นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนช่วงคะแนนร้อยละ 50 - 59

2.2 ครูอธิบายการทำงานเป็นกลุ่มและวิธีการเรียนร่วมกับกลุ่ม หรือที่เรียกว่า TGT ว่าทุกคนจะช่วยเหลือสมาชิกกลุ่มเดียวกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อเตรียมการแข่งขันต่อไป

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 โดยให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันศึกษา อภิปรายปัญหาจนแน่ใจว่าทุกคนมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างชัดเจน

2.3 นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1 สมาชิกแต่ละกลุ่มจับคู่ภายในกลุ่ม คนเรียนเก่งคู่กับคนเรียนอ่อน คนเรียนปานกลางคู่กับปานกลาง แลกเปลี่ยนกันตรวจแบบฝึกทักษะที่ 1 เพื่อตรวจสอบ

ความถูกต้อง ครูคอยเตือนว่าแบบฝึกทักษะมีไว้เพื่อฝึกฝน ถ้าคนใดรู้แล้วให้ช่วยเพื่อนที่ยังไม่รู้ (ครูแจกแบบเฉลยกลุ่มละ 2 ชุด โดยให้นักเรียน 2 คน ต่อ 1 ชุด) ครูคอยติดตามดูแลการปฏิบัติงานกลุ่ม และปรับแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม หากคนใดทำคะแนนได้น้อยกว่าร้อยละ 75 ให้เพื่อนในกลุ่มอธิบายจนเข้าใจ และแก้ไขข้อที่ผิดให้ได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป จึงจะผ่านได้

3. ขั้นตอนการแข่งขัน

3.1 ครูจัดโต๊ะการแข่งขันไว้หน้าห้องเรียน ดังนี้



3.2 ครูชี้แจงการแข่งขันให้นักเรียนทราบ อธิบายจุดประสงค์และกติกาของการเล่นเกม โดยให้จัดทีมใหม่ ดังนี้

- ชุดที่ 1 เป็นการแข่งขันระหว่างคนเก่งของแต่ละกลุ่ม
- ชุดที่ 2 เป็นการแข่งขันระหว่างคนปานกลางคนที่ 1 ของแต่ละกลุ่ม
- ชุดที่ 3 เป็นการแข่งขันระหว่างคนปานกลางคนที่ 2 ของแต่ละกลุ่ม
- ชุดที่ 4 เป็นการแข่งขันระหว่างคนอ่อนของแต่ละกลุ่ม

3.3 ครูจัดผู้เล่นของแต่ละทีมเข้าประจำกลุ่ม ครูแจกของคำถามและกระดาษคำตอบ ให้ตัวแทนนักเรียนในแต่ละกลุ่มหยิบคำถาม อ่านคำถามให้ผู้เข้าแข่งขันฟังและเขียนคำตอบ เมื่อตอบคำถามครบ 10 ข้อ ภายในเวลา 30 นาที ให้ผู้เข้าแข่งขันตรวจเฉลยคำตอบ ให้คะแนน โดยครูเป็นผู้ดูแลให้คำแนะนำช่วยเหลือ

3.4 นักเรียนทุกคนรวมคะแนนของตนเอง แล้วนำคะแนนไปรวมกับสมาชิกในกลุ่มและหาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม เมื่อได้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มแล้ว นำคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดว่ากลุ่มใดเป็น กลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มเก่ง

4. ขั้นให้รางวัลกลุ่ม

4.1 ครูประกาศผลการแข่งขันโดยปิดประกาศที่บอร์ดหน้าชั้นเรียน มอบรางวัลกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด ครูชมเชยกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี ให้ข้อเสนอแนะ ให้กำลังใจ เพื่อปรับปรุงผลงานของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพต่อไป

5. ชั้นสรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ดังนี้

- การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน ต้องวิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไร โจทย์ต้องการทราบอะไร แล้ววางแผนในการหาคำตอบด้วยการวาดบาร์โมเดล แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ และตรวจสอบคำตอบที่ได้

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า โจทย์ปัญหาข้อใดบ้างที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน แล้วเราจะนำการแก้โจทย์ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

10. สื่อการเรียนรู้

1. แลบทโจทย์ปัญหา
2. ใบความรู้ที่ 1
3. แบบฝึกทักษะที่ 1
4. ซองคำถามชุดที่ 1

11. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. วิธีการวัดและประเมินผล

- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 1
- ตรวจสอบผลการแข่งขันเกมวิชาการ ซองคำถามชุดที่ 1

2. เครื่องมือ

- แบบฝึกทักษะที่ 1
- ซองคำถามชุดที่ 1

3. เกณฑ์การประเมิน

- แบบฝึกทักษะที่ 1 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75
- ตอบคำถาม ซองคำถามชุดที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน

12. การประเมินผลคุณลักษณะอันพึงประสงค์

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 และมีความเพียร- พยายามในการเรียนรู้		ใส่ และมีความ เพียร-พยายาม ในการเรียนรู้	ใส่ และมีความ เพียร-พยายามใน การเรียนรู้เข้าร่วม	ใส่และมีความ เพียร-พยายามใน การเรียนรู้ เข้า
4.1.3 สนใจเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ		เข้าร่วมกิจกรรม การเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง	กิจกรรม การเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ร่วมกิจกรรมการ เรียนรู้ต่าง ๆ เป็น ประจำ

13. การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

การประเมินใบงานนี้ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
1. ความเข้าใจ ปัญหา	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียน สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบ ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับ โจทย์ปัญหาครบทุก รายการ	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียนสิ่ง ที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่ง ที่โจทย์ต้องการทราบได้ ถูกต้องบางส่วน หรือ ไม่ ครบถ้วนทุกประเด็น	เมื่อเข้าใจปัญหา เขียน สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบได้ถูกต้องน้อย มาก
2. วางแผน แก้ปัญห	วาดบาร์โมเดลได้ ถูกต้อง ระบุตัวเลขแทน จำนวน และสิ่งที่ เกี่ยวข้องได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	วาดบาร์โมเดลได้ถูกต้อง ระบุตัวเลขแทนจำนวน และสิ่งที่เกี่ยวข้องไม่ ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์	วาดบาร์โมเดลไม่ ถูกต้อง แต่พยายามวาด และระบุตัวเลขแทน จำนวนและสิ่งที่ เกี่ยวข้องไม่ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
3. ดำเนินการ แก้ปัญหา	แสดงวิธีการแก้ปัญหา ได้ถูกต้องชัดเจน ได้ คำตอบที่สมบูรณ์	แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ เช่น แสดงวิธีการ แก้ปัญหาได้ถูกต้อง บางส่วน ทำให้ได้คำตอบ ไม่ถูกต้อง	แสดงวิธีการแก้ปัญหา ไม่เหมาะสม ไม่ สอดคล้องกับปัญหา แต่พยายามแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่ไม่ เหมาะสม หรือไม่ สอดคล้อง หรือมีสิ่ง บ่งชี้ถึงความพยายามใน การแก้ปัญหา
4. การ ตรวจสอบการ แก้ปัญหา	ตรวจสอบความ สมเหตุสมผลของ คำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	ตรวจสอบความ สมเหตุสมผลของคำตอบ ได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ เช่น ตรวจสอบคำตอบได้ ถูกต้องบางส่วน	ตรวจสอบความ สมเหตุสมผลของ คำตอบได้ถูกต้องน้อย มาก



ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางสาวสุกักร์ เตชะอเนก)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านคลองใหม่



บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

- นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจร่วมกิจกรรมเป็นอย่างดี ตั้งแต่เริ่มทบทวนเศษส่วน และฝึกวาดบาร์โมเดล (Bar Model) แทนปริมาณสิ่งของต่างๆ ในแถบประโยคบนกระดาน ช่วงแรกๆ นักเรียนยังไม่เข้าใจ และไม่มีความมั่นใจในตนเอง ครูจึงต้องคอยชี้แนะ นักเรียนช่วยกันฝึกวาดบาร์โมเดล (Bar Model) อย่างตั้งใจ และวาดได้ถูกต้อง

- เมื่อครูติดแถบโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วนบนกระดาน นักเรียนช่วยกันตอบคำถามและวาดบาร์โมเดล (Bar Model) แทนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการให้นักเรียนหา พร้อมทั้งช่วยกันแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ นักเรียนทุกคนมีความกระตือรือร้น และช่วยกันแสดงความคิดเห็นในการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) เนื่องจากบาร์โมเดล (Bar Model) เป็นความรู้ใหม่สำหรับนักเรียน

- จากการทำกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน นักเรียนให้ความสนใจในแต่ละขั้นตอนโดยให้ความร่วมมือกับครูผู้สอนตลอดเวลา ห้องเรียนมีบรรยากาศที่สนุกสนาน เป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนที่เรียนอ่อนมีความกล้าแสดงความคิดเห็นในกลุ่มมากขึ้น ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ไม่มีกลุ่มใดทำคะแนนกลุ่มได้ถึงเกณฑ์กลุ่มยอดเยี่ยม

ปัญหาและอุปสรรค

เนื่องจากบาร์โมเดล (Bar Model) เป็นความรู้ใหม่ นักเรียนจึงใช้เวลาในการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) นาน ทำให้ทำแบบฝึกทักษะไม่ทันตามเวลาที่กำหนด ครูจึงให้นักเรียนทำการบ้านมาส่งครู และนักเรียนร้อยละ 10 ที่ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาว่าข้อใดเป็นโจทย์ปัญหาการบวกหรือโจทย์ปัญหาการลบ

ลงชื่อ

(นางสาวศิริลักษณ์ ไชสงคราม)

ผู้สอนและผู้บันทึก

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน

สาระสำคัญ การบวกและการลบเศษส่วน แบ่งเป็นสองกรณีคือ กรณีที่ตัวส่วนเท่ากันและกรณีตัวส่วนไม่เท่ากัน

1. กรณีที่ตัวส่วนเท่ากัน เราสามารถนำตัวเลขมาบวกหรือลบกันได้ทันที และได้ผลลัพธ์เป็นเศษส่วนที่ยังคงมีตัวส่วนคงเดิม

2. กรณีที่ตัวส่วนไม่เท่ากัน จำเป็นต้องหาเศษส่วนเทียบเท่าที่มีตัวส่วนที่เท่ากันก่อน จากการทำผลคูณหรือตัวคูณร่วมน้อยของตัวส่วนทั้งหมด เมื่อตัวส่วนเท่ากันแล้วจึงนำตัวเลขของเศษส่วนที่เทียบเท่ามาบวกหรือลบกันตามปกติ

ตัวอย่างที่ 1

$$\frac{2}{8} + \frac{8}{16}$$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \frac{2}{8} + \frac{8}{16} &= \left(\frac{2 \times 2}{8 \times 2} \right) + \frac{8}{16} \\ &= \frac{4}{16} + \frac{8}{16} \\ &= \frac{12}{16} \times \frac{3}{3} \\ &= \frac{16}{16} \times \frac{4}{4} \\ &= \frac{3}{4} \end{aligned}$$

หรือคิดแบบนี้ก็ได้

$$\begin{aligned} \frac{2}{8} + \frac{8}{16} &= \frac{2}{8} + \left(\frac{8 \div 2}{16 \div 2} \right) \\ &= \frac{2}{8} + \frac{4}{8} \\ &= \frac{6}{8} \times \frac{3}{3} \\ &= \frac{18}{24} \times \frac{2}{2} \\ &= \frac{3}{4} \end{aligned}$$



ตอบ ๑

ตัวอย่างที่ 2

$$\frac{13}{28} - \frac{3}{7}$$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \frac{13}{28} - \frac{3}{7} &= \frac{13}{28} - \left(\frac{3 \times 4}{7 \times 4} \right) \\ &= \frac{13}{28} - \frac{12}{28} \\ &= \frac{1}{28} \end{aligned}$$

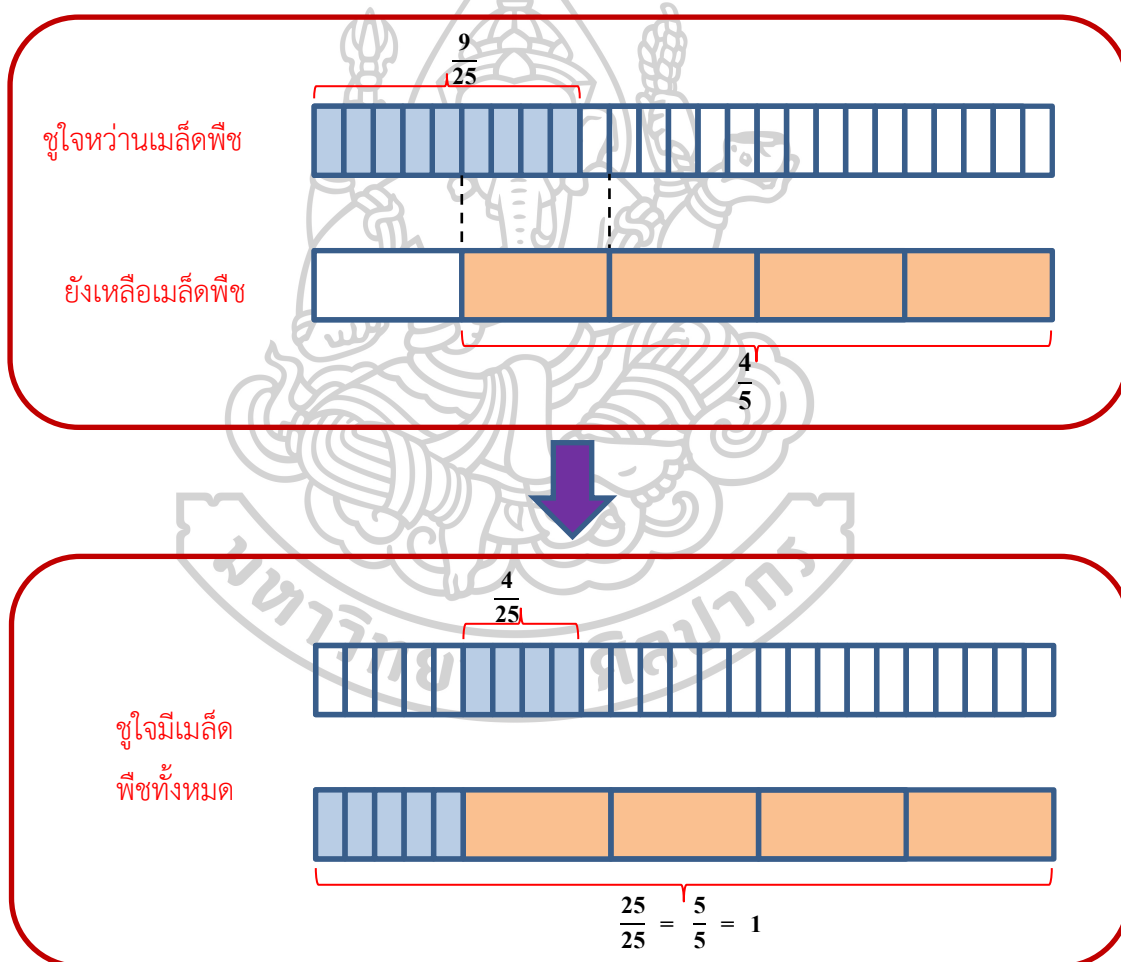
ตอบ $\frac{๑}{๒๘}$

ตัวอย่างที่ 3 ชูใจหวานเมล็ดพืชไป $\frac{9}{25}$ ของกล่อง ยังเหลือเมล็ดพืชอีก $\frac{4}{5}$ ของกล่อง ชูใจมีเมล็ดพืชเป็นเศษส่วนเท่าใดของกล่อง

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง ชูใจหวานเมล็ดพืชไป $\frac{9}{25}$ ของกล่อง ยังเหลือเมล็ดพืชอีก $\frac{4}{5}$ ของกล่อง.....
- โจทย์ต้องการให้นักเรียนหาอะไร ชูใจมีเมล็ดพืชเป็นเศษส่วนเท่าใดของกล่อง.....

ขั้นที่ 2 วางแผนการวาดบาร์โมเดล



ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ ชูใจหวานเมล็ดพืชไป $\frac{9}{25}$ ของกล่อง

ยังเหลือเมล็ดพืชอีก $\frac{4}{5}$ ของกล่อง

$$\begin{aligned} \text{ชูใจมีเมล็ดพืช} &= \frac{9}{25} + \frac{4}{5} = \frac{9}{25} + \left(\frac{4 \times 5}{5 \times 5}\right) \\ &= \frac{9}{25} + \frac{20}{25} \\ &= \frac{29}{25} \\ &= 1\frac{4}{25} \quad \text{ของกล่อง} \end{aligned}$$

ตอบ ชูใจมีเมล็ดพืช $1\frac{4}{25}$ ของกล่อง

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

ถ้านำคำตอบที่ได้มาลบกับเมล็ดพืชที่หวานไป จะได้จำนวนเมล็ดพืชที่เหลืออยู่ ดังนี้

$$\begin{aligned} \frac{29}{25} - \frac{9}{25} &= \frac{20}{25} \\ &= \frac{4}{5} \quad \text{ของกล่อง} \end{aligned}$$

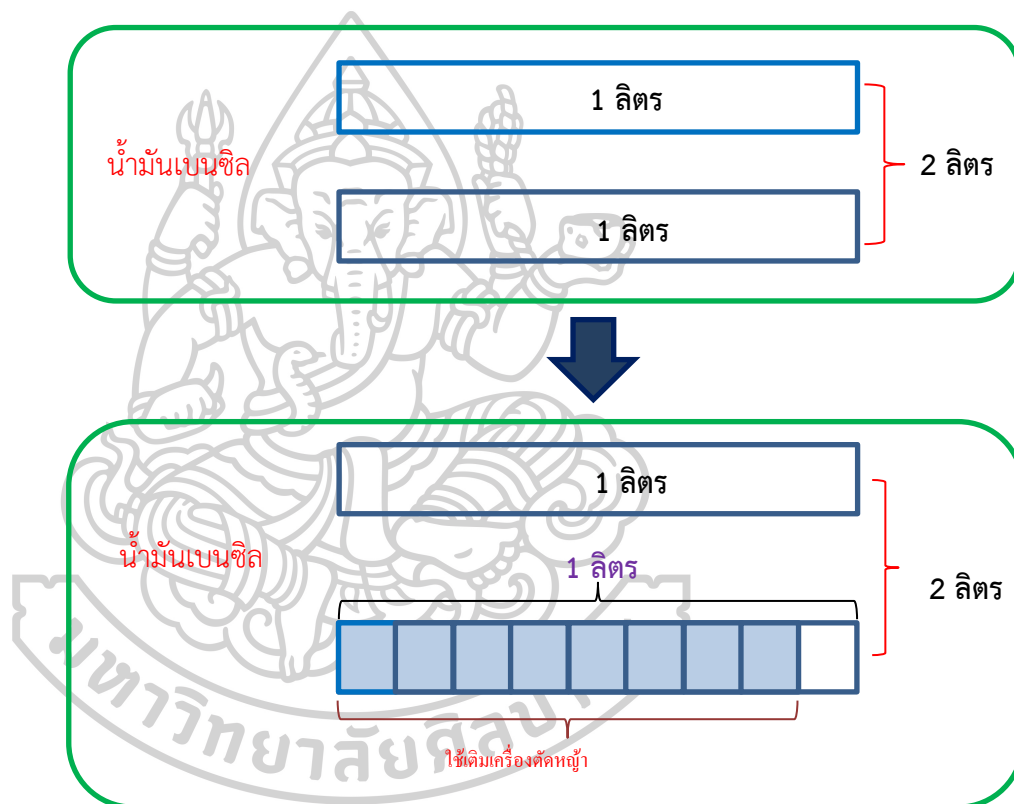


ตัวอย่างที่ 4 พ่อมีน้ำมันเบนซินอยู่ 2 ลิตร ใช้เติมเครื่องตัดหญ้าไป $\frac{8}{9}$ ลิตร พ่อจะเหลือน้ำมันกี่ ลิตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง...พ่อมีน้ำมันเบนซินอยู่ 2 ลิตร ใช้เติมเครื่องตัดหญ้าไป $\frac{8}{9}$ ลิตร
- โจทย์ต้องการให้นักเรียนหาอะไร...พ่อจะเหลือน้ำมันกี่ลิตร.....

ขั้นที่ 2 วางแผนการวาดบาร์โมเดล



ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ พ่อมีน้ำมันเบนซินอยู่ 2 ลิตร

ใช้เติมเครื่องตัดหญ้าไป $\frac{8}{9}$ ลิตร

$$\begin{aligned} \text{พ่อจะเหลือน้ำมัน} &= 2 - \frac{8}{9} = \left(\frac{2 \times 9}{1 \times 9}\right) - \frac{8}{9} \\ &= \frac{18}{9} - \frac{8}{9} \\ &= \frac{10}{9} \\ &= 1\frac{1}{9} \text{ ลิตร} \end{aligned}$$

ตอบ พ่อจะเหลือน้ำมัน $1\frac{1}{9}$ ลิตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

ถ้านำคำตอบที่ได้มาบวกกับปริมาณน้ำมันที่เติมเครื่องตัดหญ้าไป จะได้ปริมาณมีน้ำมันเบนซินที่พ่อมีอยู่ ดังนี้

$$\begin{aligned} \frac{10}{9} + \frac{8}{9} &= \frac{18}{9} \\ &= 2 \text{ ลิตร} \end{aligned}$$



แบบฝึกทักษะที่ 1

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

1. มีน้ำเชื่อมอยู่ $\frac{4}{5}$ ลิตร ตักใส่ขนมหวานไปครึ่งลิตร จะเหลือน้ำเชื่อมเท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

- โจทย์ถามอะไร

ขั้นที่ 2 วาดบาร์โมเดล

ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

2. ไม้ท่อนหนึ่งยาว $\frac{4}{9}$ เมตร ท่อนที่สองยาว $\frac{2}{3}$ เมตร นำมาวางต่อกันจะได้ท่อนไม้ยาวกี่เมตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

.....

- โจทย์ถามอะไร

.....

ขั้นที่ 2 วาดบาร์โมเดล

ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

.....

.....

.....

3. พูเรียนสองผลหนัก 2 กิโลกรัม ถ้าผลหนึ่งหนัก $\frac{3}{7}$ กิโลกรัม อีกผลหนึ่งจะหนักเท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

.....

- โจทย์ถามอะไร

.....

ขั้นที่ 2 วาดบาร์โมเดล

ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

.....

.....

.....

4. คุณยายตัดเสื้อให้หลานสองคน เสื้อของหลานคนโตใช้ผ้า $\frac{1}{4}$ เมตร หลานคนเล็กใช้ผ้า $\frac{3}{12}$ เมตร

คุณยายต้องซื้อผ้าอย่างน้อยกี่เมตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

.....

- โจทย์ถามอะไร

.....

ขั้นที่ 2 วาดบาร์โมเดล

ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

5. วันแรกกล้าอ่านหนังสือ $\frac{5}{6}$ ชั่วโมง วันที่สองอ่านหนังสืออีก $\frac{3}{4}$ ชั่วโมง รวมสองวันกล้าอ่านหนังสือกี่ ชั่วโมง

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

.....

- โจทย์ถามอะไร

.....

ขั้นที่ 2 วาดบาร์โมเดล

ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน

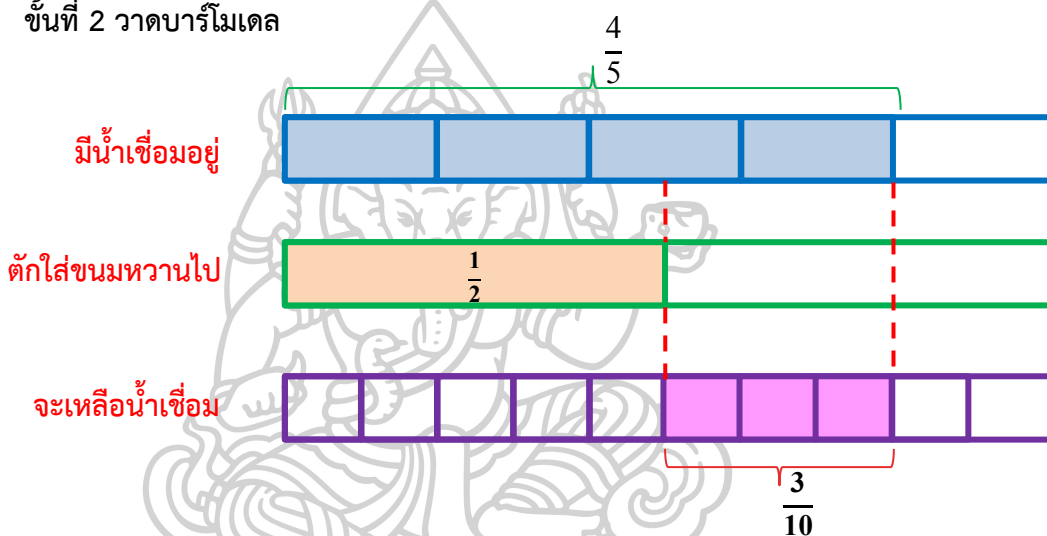
คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

1. มีน้ำเชื่อมอยู่ $\frac{4}{5}$ ลิตร ตักใส่ขนมหวานไปครึ่งลิตร จะเหลือน้ำเชื่อมเท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง.....มีน้ำเชื่อมอยู่ $\frac{4}{5}$ ลิตร ตักใส่ขนมหวานไปครึ่งลิตร.....
- โจทย์ถามอะไร.....จะเหลือน้ำเชื่อมเท่าใด.....

ขั้นที่ 2 วาดบาร์โมเดล



ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ มีน้ำเชื่อมอยู่ $\frac{4}{5}$ ลิตร
 ตักใส่ขนมหวานไปครึ่งลิตร
 ตักใส่ขนมหวานไป $\frac{1}{2}$ ลิตร

$$\begin{aligned} \text{จะเหลือน้ำเชื่อม} \quad \frac{4}{5} - \frac{1}{2} &= \left(\frac{4 \times 2}{5 \times 2}\right) - \left(\frac{1 \times 5}{2 \times 5}\right) \\ &= \frac{8}{10} - \frac{5}{10} \\ &= \frac{3}{10} \end{aligned}$$

ตอบ จะเหลือน้ำเชื่อม $\frac{3}{10}$ ลิตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

นำคำตอบที่ได้บวกกับปริมาณน้ำเชื่อมที่ตักใส่ขนมหวาน จะเท่ากับปริมาณน้ำเชื่อมที่มีอยู่

ดังนี้

$$\begin{aligned}\frac{3}{10} + \frac{1}{2} &= \frac{3}{10} + \frac{5}{10} \\ &= \frac{8}{10} \\ &= \frac{4}{5} \text{ ลิตร}\end{aligned}$$

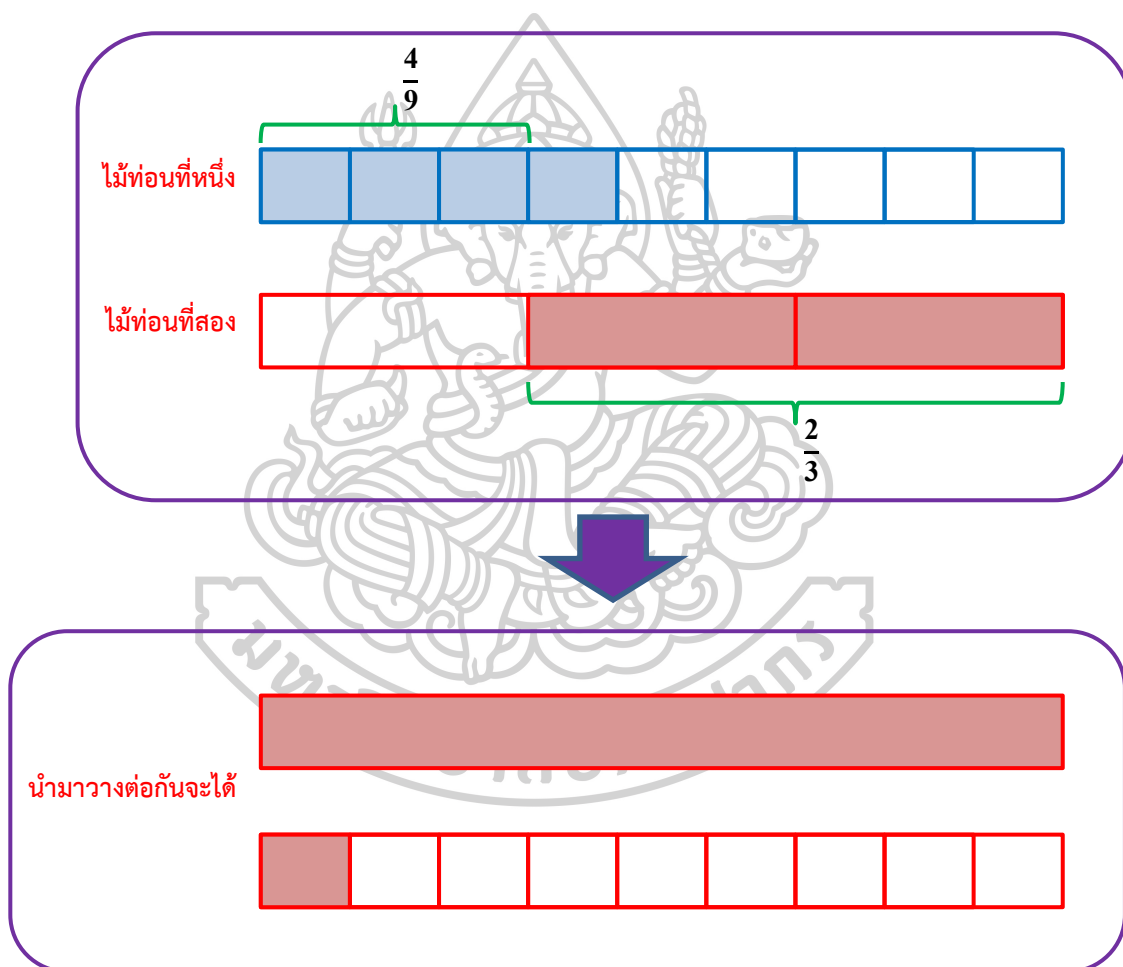


2. ไม้ท่อนหนึ่งยาว $\frac{4}{9}$ เมตร ท่อนที่สองยาว $\frac{2}{3}$ เมตร นำมาวางต่อกันจะได้ท่อนไม้ยาวกี่เมตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง... ไม้ท่อนหนึ่งยาว $\frac{4}{9}$ เมตร ท่อนที่สองยาว $\frac{2}{3}$ เมตร.....
- โจทย์ถามอะไร..... นำมาวางต่อกันจะได้ท่อนไม้ยาวกี่เมตร.....

ขั้นที่ 2 วาดบาร์โมเดล



ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ ไม้ท่อนหนึ่งยาว $\frac{4}{9}$ เมตร

ท่อนที่สองยาว $\frac{2}{3}$ เมตร

$$\begin{aligned} \text{นำมาวางต่อกันจะได้ท่อนไม้ยาว} \quad \frac{4}{9} + \frac{2}{3} &= \frac{4}{9} + \left(\frac{2 \times 3}{3 \times 3}\right) \\ &= \frac{4}{9} + \frac{6}{9} \\ &= \frac{10}{9} \\ &= 1\frac{1}{9} \text{ เมตร} \end{aligned}$$

ตอบ นำมาวางต่อกันจะได้ท่อนไม้ยาว $1\frac{1}{9}$ เมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

นำคำตอบที่ได้มาลบกับความยาวของท่อนไม้ท่อนที่หนึ่ง จะได้ความยาวของท่อนไม้ท่อนที่สอง ดังนี้

$$\begin{aligned} 1\frac{1}{9} - \frac{4}{9} &= \frac{10}{9} - \frac{4}{9} \\ &= \frac{6}{9} \\ &= \frac{2}{3} \text{ เมตร} \end{aligned}$$

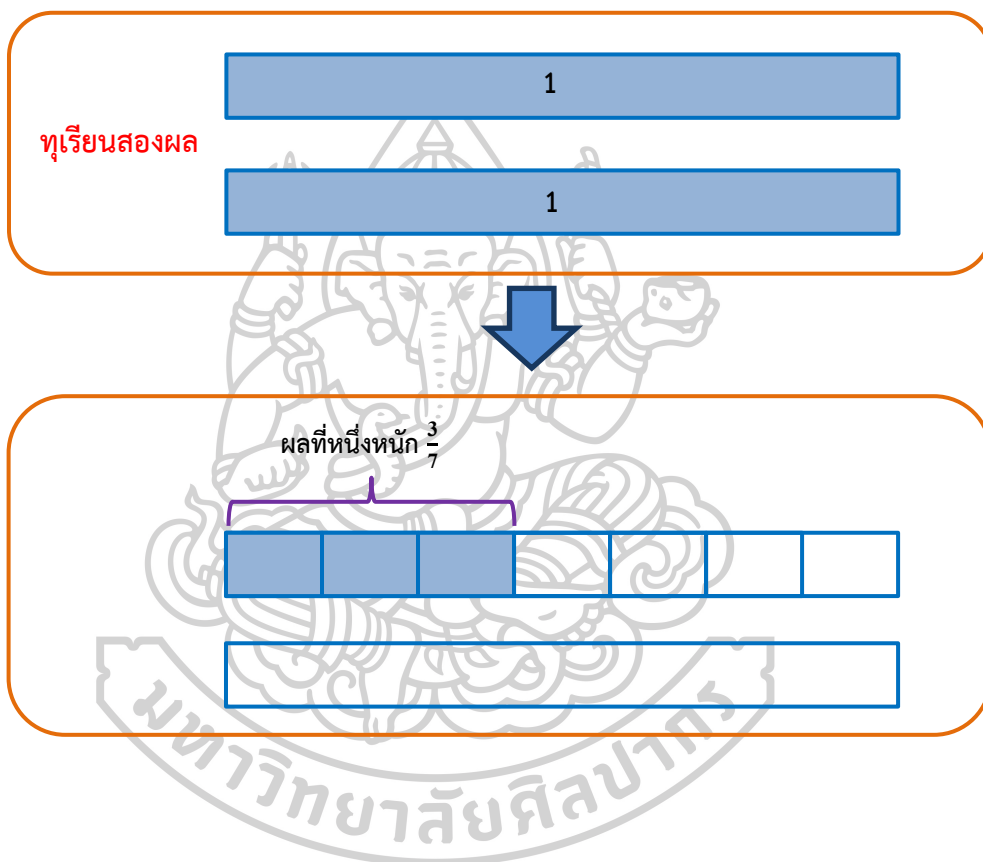


3. พูเรียนสองผลหนัก 2 กิโลกรัม ถ้าผลหนึ่งหนัก $\frac{3}{7}$ กิโลกรัม อีกผลหนึ่งจะหนักเท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง...พูเรียนสองผลหนัก 2 กิโลกรัม ถ้าผลหนึ่งหนัก $\frac{3}{7}$ กิโลกรัม
- โจทย์ถามอะไร.....อีกผลหนึ่งจะหนักเท่าใด.....

ขั้นที่ 2 วาดบาร์โมเดล



ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ

ทุเรียนสองผลหนัก	2	กิโลกรัม
ถ้าผลหนึ่งหนัก	$\frac{3}{7}$	กิโลกรัม
อีกผลหนึ่งจะหนัก	$2 - \frac{3}{7} = \left(\frac{2 \times 7}{1 \times 7}\right) - \frac{3}{7}$ $= \frac{14}{7} - \frac{3}{7}$ $= \frac{11}{7}$ $= 1\frac{4}{7} \quad \text{กิโลกรัม}$	

ตอบ อีกผลหนึ่งจะหนัก $1\frac{4}{7}$ กิโลกรัม

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

นำคำตอบที่ได้มาบวกกับน้ำหนักของทุเรียนผลที่หนึ่ง จะได้น้ำหนักของทุเรียนทั้งสองผล

ดังนี้

$$\begin{aligned} \frac{3}{7} + 1\frac{4}{7} &= \frac{3}{7} + \frac{11}{7} \\ &= \frac{14}{7} \\ &= 2 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$



4. คุณยายตัดเสื้อให้หลานสองคน เสื้อของหลานคนโตใช้ผ้า $\frac{1}{4}$ เมตร หลานคนเล็กใช้ผ้า $\frac{3}{12}$ เมตร

คุณยายต้องซื้อผ้าอย่างน้อยกี่เมตร

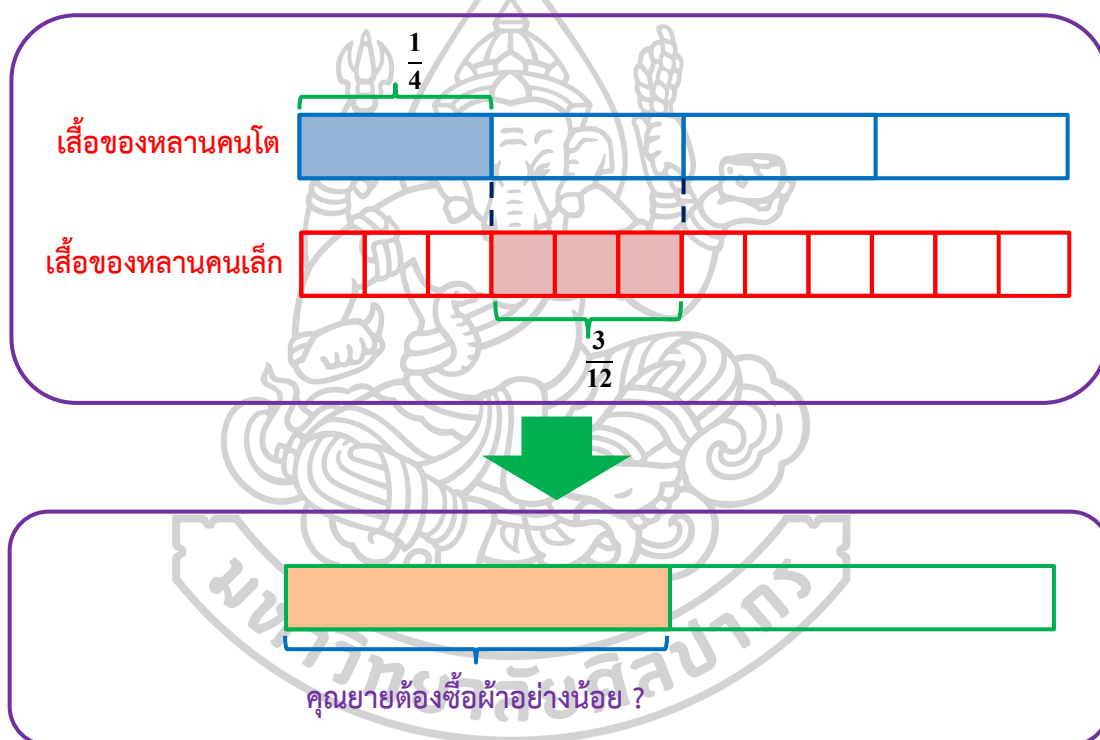
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง คุณยายตัดเสื้อให้หลานสองคน เสื้อของหลานคนโตใช้ผ้า

$\frac{1}{4}$ เมตร หลานคนเล็กใช้ผ้า $\frac{3}{12}$ เมตร

- โจทย์ถามอะไร คุณยายต้องซื้อผ้าอย่างน้อยกี่เมตร

ขั้นที่ 2 วาดบาร์โมเดล



ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ เสื้อของหลานคนโตใช้ผ้า $\frac{1}{4}$ เมตร

หลานคนเล็กใช้ผ้า $\frac{3}{12}$ เมตร

คุณยายต้องซื้อผ้าอย่างน้อย $\frac{1}{4} + \frac{3}{12} = \left(\frac{1 \times 3}{4 \times 3}\right) + \frac{3}{12}$

$$= \frac{3}{12} + \frac{3}{12}$$

$$= \frac{6}{12}$$

$$= \frac{1}{2} \text{ เมตร}$$

ตอบ คุณยายต้องซื้อผ้าอย่างน้อย $\frac{1}{2}$ เมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

นำคำตอบที่ได้มาลบกับความยาวของผ้าที่ใช้ตัดเสื้อหลายคนโต จะได้ความยาวของผ้าที่ใช้ตัดเสื้อหลานคนเล็ก ดังนี้

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \left(\frac{1 \times 2}{2 \times 2}\right) - \frac{1}{4}$$

$$= \frac{2-1}{4}$$

$$= \frac{1}{4} \text{ เมตร}$$



5. วันแรกกล้าอ่านหนังสือ $\frac{5}{6}$ ชั่วโมง วันที่สองอ่านหนังสืออีก $\frac{3}{4}$ ชั่วโมง รวมสองวันกล้าอ่านหนังสือกี่ ชั่วโมง

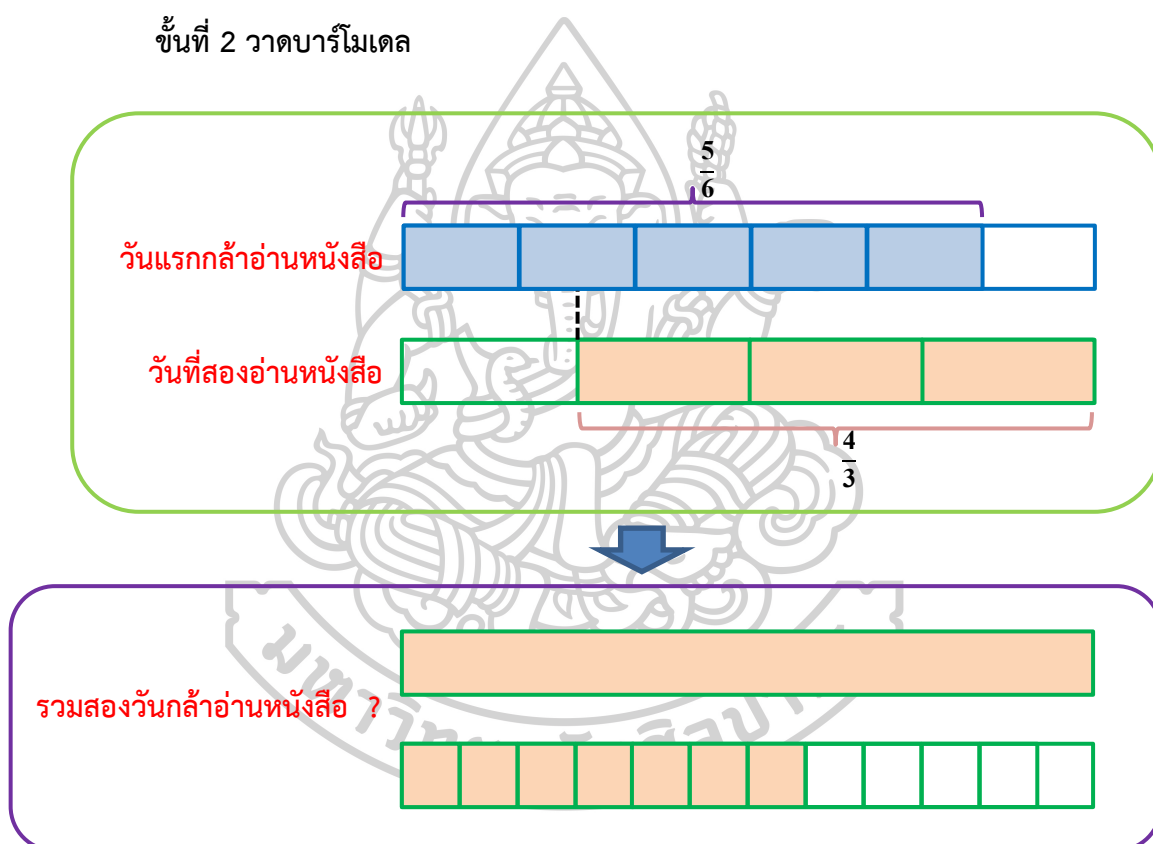
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง.....วันแรกกล้าอ่านหนังสือ $\frac{5}{6}$ ชั่วโมง วันที่สองอ่านหนังสืออีก

$\frac{3}{4}$ ชั่วโมง.

- โจทย์ถามอะไร.....รวมสองวันกล้าอ่านหนังสือกี่ชั่วโมง.....

ขั้นที่ 2 วาดบาร์โมเดล



ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ วันแรกกล้าอ่านหนังสือ $\frac{5}{6}$ ชั่วโมง

วันที่สองอ่านหนังสืออีก $\frac{3}{4}$ ชั่วโมง

$$\begin{aligned} \text{รวมสองวันกล้าอ่านหนังสือ} \quad \frac{5}{6} + \frac{3}{4} &= \left(\frac{5 \times 2}{6 \times 2}\right) + \left(\frac{3 \times 3}{4 \times 3}\right) \\ &= \frac{10+9}{12} \\ &= \frac{19}{12} \\ &= 1\frac{7}{12} \quad \text{ชั่วโมง} \end{aligned}$$

ตอบ รวมสองวันกล้าอ่านหนังสือ $1\frac{7}{12}$ ชั่วโมง

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

นำคำตอบที่ได้มาลบกับจำนวนชั่วโมงที่กล้าอ่านหนังสือวันแรก จะได้จำนวนชั่วโมงที่กล้าอ่านหนังสือวันที่สอง ดังนี้

$$\begin{aligned} 1\frac{7}{12} - \frac{5}{6} &= \frac{19}{12} - \frac{5}{6} \\ &= \frac{19}{12} - \left(\frac{5 \times 2}{6 \times 2}\right) \\ &= \frac{19-10}{12} \\ &= \frac{9}{12} \\ &= \frac{3}{4} \quad \text{ชั่วโมง} \end{aligned}$$

แบบบันทึกคะแนนการแข่งขันของนักเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลราษฎร์บำรุง)

กลุ่ม	คนที่	คะแนนเต็ม	คะแนนการแข่งขัน	ร้อยละ	คะแนนกลุ่ม
A	1	10	9	90	80
	2	10	7	70	
	3	10	7	70	
	4	10	9	90	
B	1	10	5	50	60
	2	10	9	90	
	3	10	6	60	
	4	10	4	40	
C	1	10	8	80	62.50
	2	10	5	50	
	3	10	8	80	
	4	10	4	40	
D	1	10	4	40	62.50
	2	10	8	80	
	3	10	4	40	
	4	10	9	90	
E	1	10	9	90	80
	2	10	10	100	
	3	10	5	50	
	4	10	8	80	

แบบบันทึกคะแนนการแข่งขันของนักเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบติลราษฎร์บำรุง)

กลุ่ม	คนที่	คะแนนเต็ม	คะแนนการแข่งขัน	ร้อยละ	คะแนนกลุ่ม
F	1	10	6	60	47.50
	2	10	8	80	
	3	10	1	10	
	4	10	4	40	
G	1	10	9	90	60
	2	10	7	70	
	3	10	3	30	
	4	10	5	50	
H	1	10	8	80	65
	2	10	7	70	
	3	10	6	60	
	4	10	5	50	
I	1	10	3	30	52.50
	2	10	6	60	
	3	10	9	90	
	4	10	3	30	
J	1	10	5	50	62.50
	2	10	4	40	
	3	10	7	70	
	4	10	9	90	

แบบบันทึกคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนที่สอนด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

กลุ่ม A	ครั้งที่ 1			
สมาชิกกลุ่ม	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนเพิ่ม	เทียบคะแนนพัฒนา
คนที่ 1	93	90	-3	10
คนที่ 2	53	70	17	30
คนที่ 3	47	70	23	30
คนที่ 4	60	90	30	30
รวม	253	320	67	100
คะแนนเฉลี่ย	63.5	80	16.75	25
เกณฑ์การยกย่อง				กลุ่มเก่งมาก
กลุ่ม B	ครั้งที่ 1			
สมาชิกกลุ่ม	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนเพิ่ม	เทียบคะแนนพัฒนา
คนที่ 1	47	50	3	20
คนที่ 2	87	90	3	20
คนที่ 3	47	60	13	30
คนที่ 4	47	40	-7	10
รวม	228	240	12	80
คะแนนเฉลี่ย	57	60	3	20
เกณฑ์การยกย่อง				กลุ่มเก่งมาก
กลุ่ม C	ครั้งที่ 1			
สมาชิกกลุ่ม	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนเพิ่ม	เทียบคะแนนพัฒนา
คนที่ 1	53	80	27	30
คนที่ 2	47	50	3	20
คนที่ 3	73	80	7	20
คนที่ 4	47	40	-7	10
รวม	220	250	30	80
คะแนนเฉลี่ย	55	62.5	7.5	20
เกณฑ์การยกย่อง				กลุ่มเก่งมาก

แบบบันทึกคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนที่สอนด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

กลุ่ม D	ครั้งที่ 1			
สมาชิกกลุ่ม	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนเพิ่ม	เทียบคะแนนพัฒนา
คนที่ 1	53	40	-13	0
คนที่ 2	53	80	27	30
คนที่ 3	47	40	-7	10
คนที่ 4	73	90	17	30
รวม	226	250	24	70
คะแนนเฉลี่ย	56.50	62.50	6	17.5
เกณฑ์การยกย่อง				กลุ่มเก่งมาก
กลุ่ม E	ครั้งที่ 1			
สมาชิกกลุ่ม	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนเพิ่ม	เทียบคะแนนพัฒนา
คนที่ 1	73	90	17	30
คนที่ 2	47	100	53	30
คนที่ 3	47	50	3	10
คนที่ 4	73	80	3	10
รวม	240	320	76	80
คะแนนเฉลี่ย	60	80	19	20
เกณฑ์การยกย่อง				กลุ่มเก่งมาก
กลุ่ม F	ครั้งที่ 1			
สมาชิกกลุ่ม	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนเพิ่ม	เทียบคะแนนพัฒนา
คนที่ 1	67	60	-7	10
คนที่ 2	80	80	0	20
คนที่ 3	47	10	-37	0
คนที่ 4	47	40	-7	10
รวม	241	190	-51	40
คะแนนเฉลี่ย	60.25	47.50	-12.75	10
เกณฑ์การยกย่อง				กลุ่มเก่ง

แบบบันทึกคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนที่สอนด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

กลุ่ม G	ครั้งที่ 1			
สมาชิกกลุ่ม	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนเพิ่ม	เทียบคะแนนพัฒนา
คนที่ 1	80	90	10	20
คนที่ 2	47	70	23	30
คนที่ 3	47	30	-17	0
คนที่ 4	47	50	3	20
รวม	221	240	19	70
คะแนนเฉลี่ย	55.25	60	4.75	17.5
เกณฑ์การยกย่อง				กลุ่มเก่งมาก
กลุ่ม H	ครั้งที่ 1			
สมาชิกกลุ่ม	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนเพิ่ม	เทียบคะแนนพัฒนา
คนที่ 1	73	80	7	20
คนที่ 2	73	70	-3	10
คนที่ 3	47	60	13	30
คนที่ 4	47	50	3	20
รวม	240	260	20	80
คะแนนเฉลี่ย	60	65	5	20
เกณฑ์การยกย่อง				กลุ่มเก่งมาก
กลุ่ม I	ครั้งที่ 1			
สมาชิกกลุ่ม	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนเพิ่ม	เทียบคะแนนพัฒนา
คนที่ 1	47	30	-17	0
คนที่ 2	47	60	13	30
คนที่ 3	73	90	17	30
คนที่ 4	47	30	-17	0
รวม	214	210	-4	60
คะแนนเฉลี่ย	53.50	52.50	-1	0
เกณฑ์การยกย่อง				กลุ่มเก่ง

แบบบันทึกคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนที่สอนด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

กลุ่ม J	ครั้งที่ 1			
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนเพิ่ม	เทียบคะแนนพัฒนา
คนที่ 1	47	50	3	20
คนที่ 2	47	40	-7	10
คนที่ 3	60	70	10	20
คนที่ 4	60	90	30	30
รวม	214	250	36	80
คะแนนเฉลี่ย	53.50	62.50	9	20
เกณฑ์การยกย่อง				กลุ่มเก่งมาก



แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

คำสั่ง จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยวิธีการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) และหาคำตอบให้ถูกต้อง

1. วันแรกนิตาอ่านหนังสือได้ $\frac{1}{4}$ ของเล่ม วันที่สองนิตาอ่านหนังสือได้มากกว่าวันแรก $\frac{7}{12}$ ของเล่ม
วันที่สองนิตาอ่านหนังสือได้เป็นเศษส่วนเท่าใดของเล่ม

1) ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

- โจทย์ถามอะไร

.....

2) วาดบาร์โมเดล

3) แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

4) ตรวจสอบวิธีทำ

.....

.....

.....

2. แมมีข้าวสาร $\frac{9}{10}$ ถัง หุงกินไป $\frac{1}{2}$ ถัง แม่เหลือข้าวสารเท่าไร

1) ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

.....

- โจทย์ถามอะไร

.....

2) วาดบาร์โมเดล

3) แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) ตรวจสอบวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

3. พีสูง 180 เซนติเมตร น้อยสูง $\frac{2}{3}$ ของความสูงของพี น้อยสูงกี่เซนติเมตร

1) ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

.....

- โจทย์ถามอะไร

.....

2) วาดบาร์โมเดล

3) แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) ตรวจสอบวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

4. กิ่งแห้ง 45 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ถุงละ $\frac{3}{5}$ กิโลกรัม จะแบ่งได้กี่ถุง

1) ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

.....

- โจทย์ถามอะไร

.....

2) วาดบาร์โมเดล

3) แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

4) ตรวจสอบวิธีทำ

.....

.....

.....

5. แม่ซื้อเนื้อหมู $\frac{5}{6}$ กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 90 บาท ซื้อเนื้อไก่ $\frac{2}{5}$ กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 100 บาท แม่ต้องจ่ายเงินทั้งหมดกี่บาท

1) ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

.....

- โจทย์ถามอะไร

.....

2) วาดบาร์โมเดล

3) แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

4) ตรวจสอบวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ป.5

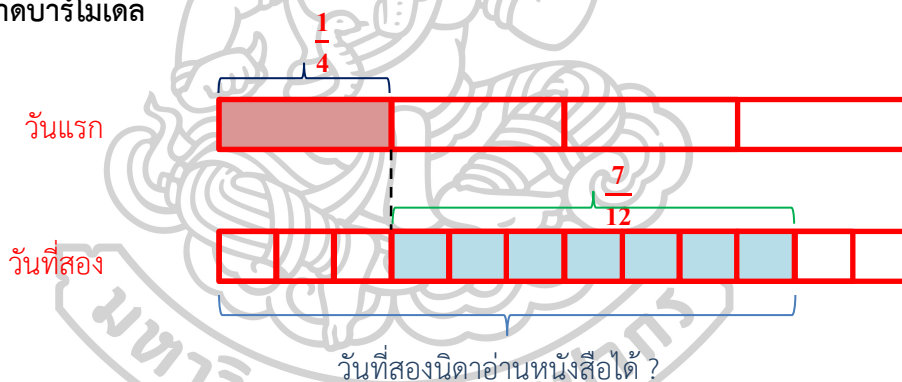
คำสั่ง จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยวิธีการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) และหาคำตอบให้ถูกต้อง

1. วันแรกนิตาอ่านหนังสือได้ $\frac{1}{4}$ ของเล่ม วันที่สองนิตาอ่านหนังสือได้มากกว่าวันแรก $\frac{7}{12}$ ของเล่ม
วันที่สองนิตาอ่านหนังสือได้เป็นเศษส่วนเท่าใดของเล่ม

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้ (วันแรกนิตาอ่านหนังสือได้ $\frac{1}{4}$ ของเล่ม วันที่สองนิตาอ่านหนังสือได้มากกว่าวันแรก $\frac{7}{12}$ ของเล่ม)
- โจทย์ถามอะไร (วันที่สองนิตาอ่านหนังสือได้เป็นเศษส่วนเท่าใดของเล่ม)

ขั้นที่ 2 วาดบาร์โมเดล



ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ วันแรกนิตาอ่านหนังสือได้ $\frac{1}{4}$ ของเล่ม

วันที่สองนิตาอ่านหนังสือได้มากกว่าวันแรก $\frac{7}{12}$ ของเล่ม

วันที่สองนิตาอ่านหนังสือได้ $\frac{1}{4} + \frac{7}{12} = \left(\frac{1 \times 3}{4 \times 3}\right) + \frac{7}{12}$

$$= \frac{3}{12} + \frac{7}{12}$$

$$= \frac{10}{12}$$

$$= \frac{10 \div 2}{12 \div 2} ; \text{ทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ}$$

$$= \frac{5}{6} \quad \text{ของเล่ม}$$

ตอบ วันที่สองนิดาอ่านหนังสือได้ $\frac{5}{6}$ ของเล่ม

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{วันที่สองนิดาอ่านหนังสือ} - \text{วันแรกนิดาอ่านหนังสือ} &= \frac{5}{6} - \frac{1}{4} \\ &= \left(\frac{5 \times 2}{6 \times 2} \right) - \left(\frac{1 \times 3}{4 \times 3} \right) \\ &= \frac{10}{12} - \frac{3}{12} \\ &= \frac{7}{12} \quad \text{ของเล่ม} \end{aligned}$$

ดังนั้น วันที่สองนิดาอ่านหนังสือได้มากกว่าวันแรก $\frac{7}{12}$ ของเล่ม

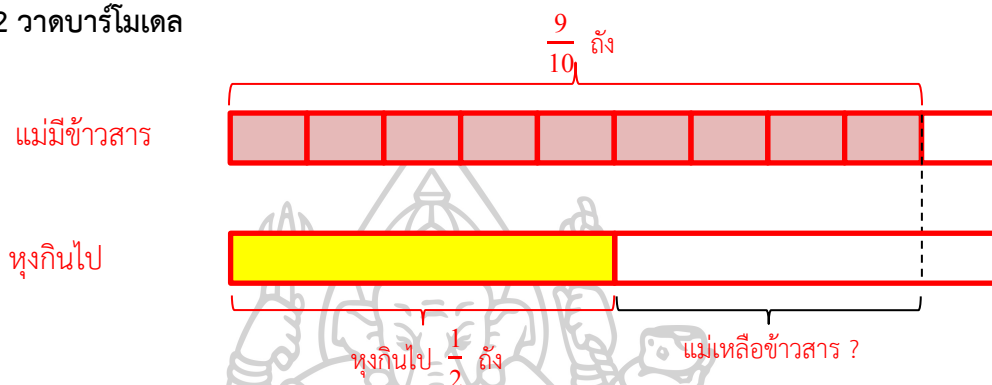


2. แม่มีข้าวสาร $\frac{9}{10}$ ถัง หุงกินไป $\frac{1}{2}$ ถัง แม่เหลือข้าวสารเท่าไร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง (แม่มีข้าวสาร $\frac{9}{10}$ ถัง หุงกินไป $\frac{1}{2}$ ถัง)
- โจทย์ถามอะไร (แม่เหลือข้าวสารเท่าไร)

ขั้นที่ 2 วาดบาร์โมเดล



ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ แม่มีข้าวสาร

$$\frac{9}{10} \text{ ถัง}$$

หุงกินไป

$$\frac{1}{2} \text{ ถัง}$$

แม่เหลือข้าวสาร

$$\frac{9}{10} - \frac{1}{2} = \frac{9}{10} - \left(\frac{1 \times 5}{2 \times 5}\right)$$

$$= \frac{9}{10} - \frac{5}{10}$$

$$= \frac{4}{10}$$

$$= \frac{4 \div 2}{10 \div 2}$$

$$= \frac{2}{5} \text{ ถัง}$$

; ทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

ตอบ แม่เหลือข้าวสาร $\frac{2}{5}$ ถัง

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{แม่มีข้าวสาร} &= \text{ข้าวสารที่หุงกินไป} + \text{ข้าวสารที่เหลืออยู่} \\
 &= \frac{1}{2} + \frac{2}{5} \\
 &= \left(\frac{1 \times 5}{2 \times 5} \right) + \left(\frac{2 \times 2}{5 \times 2} \right) \\
 &= \frac{5}{10} + \frac{4}{10} \\
 &= \frac{9}{10} \quad \text{ถึง}
 \end{aligned}$$

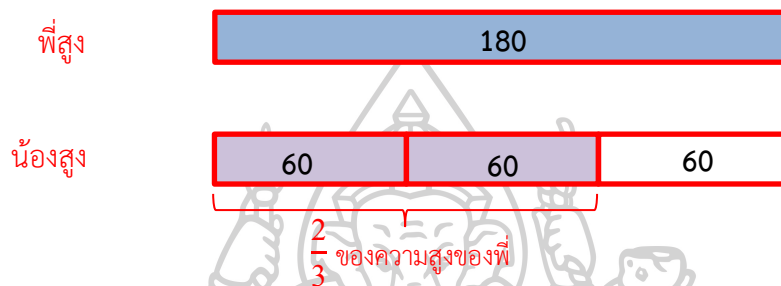


3. พีสูง 180 เซนติเมตร น้องสูง $\frac{2}{3}$ ของความสูงของพี น้องสูงกี่เซนติเมตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง (พีสูง 180 เซนติเมตร น้องสูง $\frac{2}{3}$ ของความสูงของพี)
- โจทย์ถามอะไร (น้องสูงกี่เซนติเมตร)

ขั้นที่ 2 วาดบาร์โมเดล



ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ พีสูง 180 เซนติเมตร
 น้องสูง $\frac{2}{3}$ ของความสูงของพี
 น้องสูง $\frac{2}{3} \times 180 = \frac{2 \times 180}{3}$
 $= 2 \times 60$
 $= 120$ เซนติเมตร

ตอบ น้องสูง ๑๒๐ เซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

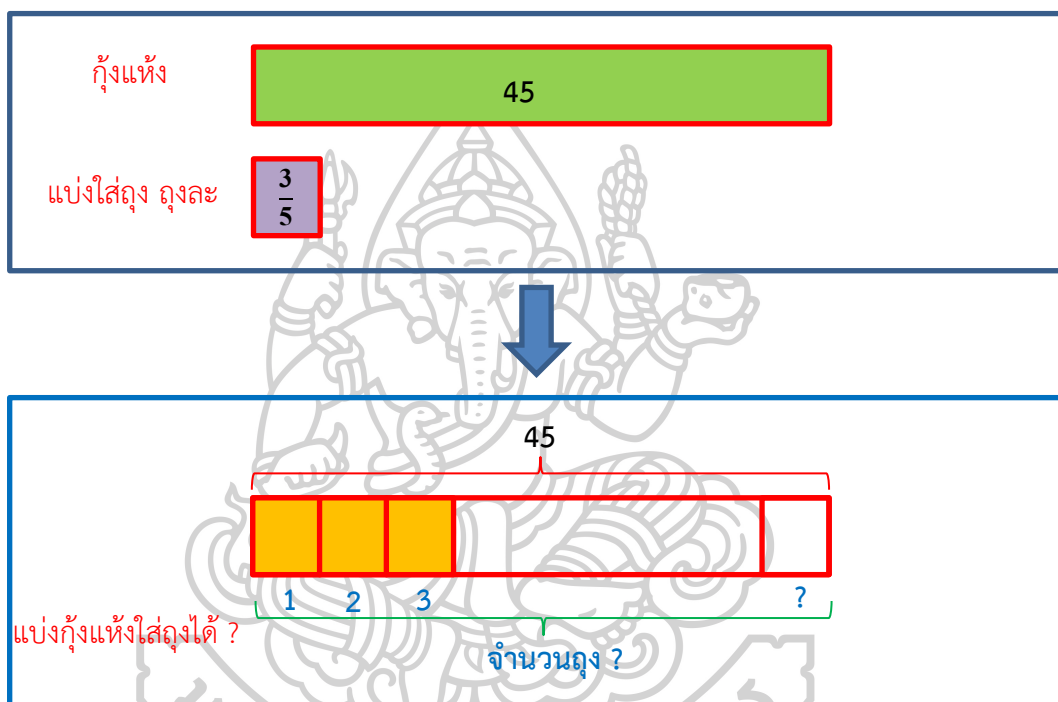
พีสูง 180 เซนติเมตร = 60 + 60 + 60 เซนติเมตร
 น้องสูง $\frac{2}{3}$ ของความสูงของพี = 60 + 60 = 120 เซนติเมตร

4. กุ้งแห้ง 45 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ถุงละ $\frac{3}{5}$ กิโลกรัม จะแบ่งได้กี่ถุง

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง (กุ้งแห้ง 45 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ถุงละ $\frac{3}{5}$ กิโลกรัม)
- โจทย์ถามอะไร (จะแบ่งได้กี่ถุง)

ขั้นที่ 2 วาดบาร์โมเดล



ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ

กุ้งแห้ง	45	กิโลกรัม
แบ่งใส่ถุง ถุงละ	$\frac{3}{5}$	กิโลกรัม
จะแบ่งได้	$45 \div \frac{3}{5} = 15 \times \frac{5}{1}$	
	$= 15 \times 5$	
	$= 75$	ถุง

ตอบ จะแบ่งได้ ๗๕ ถุง

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

การตรวจสอบวิธีที่ 1

$$\begin{aligned} \text{กุ่มแห้ง} &= 75 \times \frac{3}{5} \\ &= 45 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

การตรวจสอบวิธีที่ 2

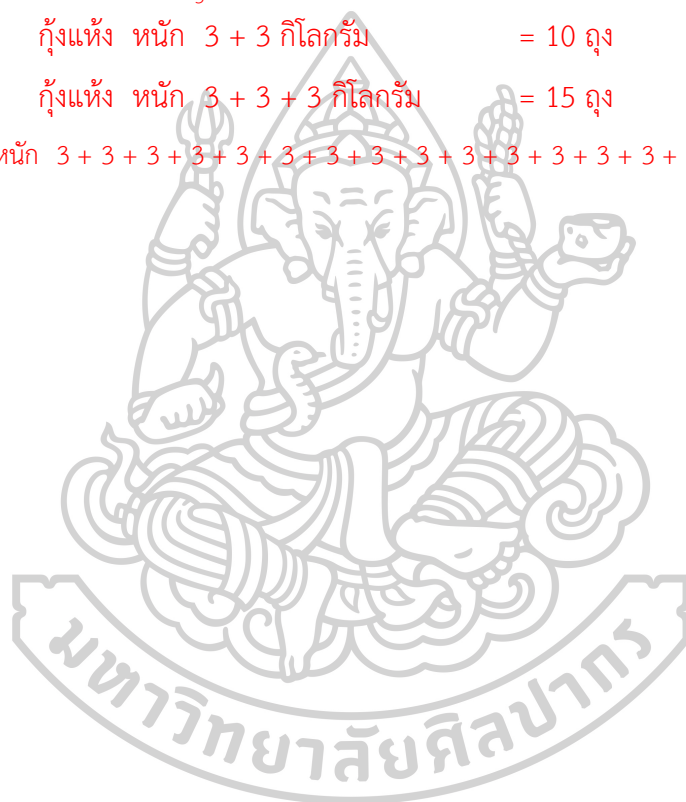
$$\text{กุ่มแห้ง} \text{ หนัก } \frac{3}{5} \text{ กิโลกรัม} = 1 \text{ ถุง}$$

$$\text{กุ่มแห้ง} \text{ หนัก } \frac{3}{5} \times 5 = 3 \text{ กิโลกรัม} = 5 \text{ ถุง}$$

$$\text{กุ่มแห้ง} \text{ หนัก } 3 + 3 \text{ กิโลกรัม} = 10 \text{ ถุง}$$

$$\text{กุ่มแห้ง} \text{ หนัก } 3 + 3 + 3 \text{ กิโลกรัม} = 15 \text{ ถุง}$$

$$\text{ดังนั้น กุ่มแห้ง หนัก } 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 \text{ กิโลกรัม} = 75 \text{ ถุง}$$

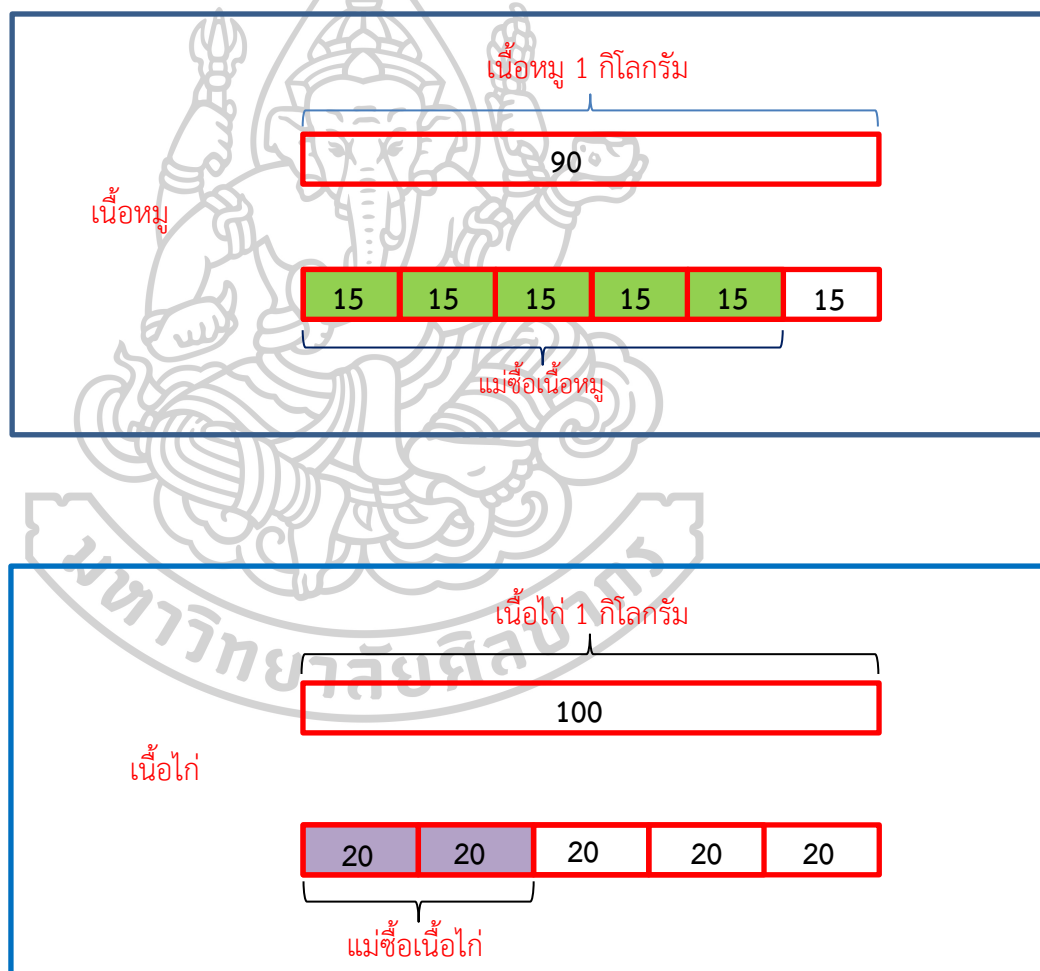


5. แม่ซื้อเนื้อหมู $\frac{5}{6}$ กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 90 บาท ซื้อเนื้อไก่ $\frac{2}{5}$ กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 100 บาท แม่ต้องจ่ายเงินทั้งหมดกี่บาท

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง (แม่ซื้อเนื้อหมู $\frac{5}{6}$ กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 90 บาท ซื้อเนื้อไก่ $\frac{2}{5}$ กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 100 บาท)
- โจทย์ถามอะไร (แม่ต้องจ่ายเงินทั้งหมดกี่บาท)

ขั้นที่ 2 วาดบาร์โมเดล



ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ

วิธีทำ แม่ซื้อเนื้อหมู $\frac{5}{6}$ กิโลกรัม

ราคากิโลกรัมละ 90 บาท

แม่ซื้อเนื้อหมูเป็นเงิน $\frac{5}{6} \times 90 = 75$ บาท

ซื้อเนื้อไก่ $\frac{2}{5}$ กิโลกรัม

ราคากิโลกรัมละ 100 บาท

แม่ซื้อเนื้อไก่ $\frac{2}{5} \times 100 = 40$ บาท

แม่ต้องจ่ายเงินทั้งหมด $75 + 40 = 115$ บาท

ตอบ แม่ต้องจ่ายเงินทั้งหมด ๑๑๕ บาท

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ

เนื้อหมู 1 กิโลกรัม = 90 บาท

เนื้อหมู $\frac{1}{6} = 90 \div 6 = 15$ บาท

แม่ซื้อเนื้อหมู $\frac{5}{6} = 15 + 15 + 15 + 15 + 15 = 75$ บาท

เนื้อไก่ 1 กิโลกรัม = 100 บาท

เนื้อไก่ $\frac{1}{5} = 100 \div 5 = 20$ บาท

แม่ซื้อเนื้อไก่ $\frac{2}{5} = 20 + 20 = 40$ บาท

ดังนั้น แม่ต้องจ่ายเงินทั้งหมด $75 + 40 = 115$ บาท

**แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล
(Bar Model)**

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความแต่ละข้ออย่างละเอียดแล้วพิจารณาว่า เมื่อนักเรียนเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) จากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดขึ้น นักเรียนมีความคิดเห็นตามข้อความเหล่านี้ในระดับใด กรุณาใส่ เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นที่เป็นจริงของนักเรียน

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
1. นักเรียนได้ฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วย Bar Model ช่วยให้นักเรียนแปลงข้อความจากโจทย์ปัญหาที่เป็นนามธรรมให้ออกมาเป็นสิ่งรูปธรรมได้ชัดเจนมากขึ้น					
2. การวาดภาพ Bar Model ทำให้นักเรียนสามารถเลือกวิธีการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง					
3. นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม					
4. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน และปฏิบัติได้ไม่ยาก					
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้					
5. นักเรียนมีอิสระในการคิด การแสดงความคิดเห็น และช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม					
6. นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนุกสนานในการเรียนรู้					
7. นักเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่ม					

ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้					
8. นักเรียนได้รับรู้ผลการเรียนของตนเอง ช่วย ให้สามารถพัฒนาผลการเรียนได้ดีขึ้น					
9. นักเรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม และสามารถ สื่อสารกับบุคคลอื่นๆ ได้ดี					
10. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น และนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้					

ตอนที่ 2 เกี่ยวกับความต้องการและข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ตารางที่ 19 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 โดยใช้สถิติ t-test

T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
คะแนนหลังเรียน	40	50.4750	3.34348	.52865

One-Sample Test

	Test Value = 45					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
คะแนนหลังเรียน	10.357	39	.000	5.47500	4.4057	6.5443

ตารางที่ 20 คะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

ที่	หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)					รวม
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	
1	9	8	12	10	9	48
2	12	8	8	10	10	48
3	12	12	10	10	8	52
4	10	12	12	10	10	54
5	12	10	10	6	9	47
6	10	12	12	12	8	54
7	10	10	10	10	9	49
8	12	11	10	10	5	48
9	10	12	10	12	7	51
10	9	10	11	10	8	48
11	10	11	10	10	9	50
12	12	12	12	7	7	50
13	12	11	10	11	9	53
14	12	8	11	10	7	48
15	8	12	10	12	8	50
16	10	10	9	10	9	48
17	10	8	10	10	10	48
18	12	12	12	12	11	59
19	10	10	12	10	8	50
20	10	12	12	12	7	53
21	11	10	9	9	8	47
22	10	11	10	11	5	47
23	12	12	11	12	12	59
24	12	12	12	11	9	56
25	10	8	12	10	8	48
26	10	12	12	7	10	51
27	12	12	8	10	6	48
28	12	12	12	12	11	59
29	10	10	10	10	8	48
30	12	10	11	7	8	48
31	8	12	11	11	7	49
32	10	8	10	10	10	48
33	10	12	10	10	8	50
34	10	10	12	10	9	51
35	11	12	12	7	8	50
36	12	11	10	10	10	53
37	12	8	10	10	8	48
38	12	12	10	11	8	53
39	10	10	11	10	6	47
40	12	12	10	9	8	51
\bar{X}	10.75	10.68	10.65	10.03	8.38	50.48
S.D.	1.21	1.49	1.14	1.49	1.53	3.34

ตารางที่ 21 คະแนนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) แต่ละชั้นการแก้ปัญหา

ที่	1. ความเข้าใจปัญหา				
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5
1	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	3	3
5	3	3	3	3	3
6	3	3	3	3	3
7	3	3	3	3	3
8	3	3	3	3	2
9	3	3	2	3	1
10	3	3	3	3	3
11	3	3	3	3	3
12	3	3	3	3	3
13	3	3	3	3	3
14	3	3	3	3	3
15	3	3	3	3	3
16	3	3	2	3	3
17	3	3	3	3	3
18	3	3	3	3	3
19	3	3	3	3	3
20	3	3	3	3	3
21	3	3	2	2	3
22	2	2	3	3	1
23	3	3	3	3	3
24	3	3	3	3	3
25	3	3	3	3	3
26	2	3	3	3	3
27	3	3	3	3	3
28	3	3	3	3	2
29	3	3	3	3	3
30	3	3	3	3	3
31	3	3	3	3	3
32	3	3	3	3	3
33	3	3	3	3	3
34	3	3	3	2	3
35	3	3	3	3	3
36	3	3	3	3	3
37	3	3	3	3	3
38	3	3	3	3	1
39	3	3	3	3	3
40	3	3	3	3	3
\bar{X}	2.95	2.98	2.93	2.95	2.80
S.D.	0.22	0.16	0.27	0.22	0.56

ตารางที่ 21 คະแนนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) แต่ละชั้นการแก้ปัญหา

ที่	2. วางแผนแก้ปัญหา				
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5
1	3	3	3	1	2
2	3	3	3	1	3
3	3	3	3	1	1
4	3	3	3	2	2
5	3	3	3	1	3
6	3	3	3	3	1
7	3	3	3	1	2
8	3	2	3	1	1
9	3	3	3	3	3
10	2	3	3	1	3
11	3	2	3	3	2
12	3	3	3	2	1
13	3	2	3	2	2
14	3	1	3	1	2
15	3	3	3	3	1
16	3	3	3	1	2
17	1	3	3	1	3
18	3	3	3	3	3
19	3	3	3	1	1
20	3	3	3	3	2
21	3	3	3	1	3
22	2	3	3	2	2
23	3	3	2	3	3
24	3	3	3	2	1
25	3	3	3	1	1
26	3	3	3	2	3
27	3	3	3	1	1
28	3	3	3	3	3
29	3	3	3	1	1
30	3	3	2	2	1
31	3	3	2	2	1
32	3	3	3	1	3
33	3	3	3	1	3
34	3	1	3	2	2
35	2	3	3	2	3
36	3	3	3	1	3
37	3	3	3	1	3
38	3	3	3	2	3
39	3	3	3	1	1
40	3	3	3	1	3
\bar{X}	2.88	2.83	2.93	1.68	2.10
S.D.	0.40	0.50	0.27	0.80	0.87

ตารางที่ 21 คະแนนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) แต่ละชั้นการแก้ปัญหา

ที่	3. ดำเนินการแก้ปัญหา				
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5
1	1	1	3	3	3
2	3	1	1	3	3
3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	3	3
5	3	1	3	1	2
6	3	3	3	3	3
7	3	3	3	3	3
8	3	3	3	3	1
9	3	3	3	3	2
10	1	1	3	3	1
11	3	3	1	3	3
12	3	3	3	1	2
13	3	3	3	3	3
14	3	1	3	3	1
15	1	3	1	3	3
16	3	3	3	3	3
17	3	1	3	3	3
18	3	3	3	3	3
19	3	3	3	3	3
20	1	3	3	3	1
21	2	3	3	3	1
22	3	3	2	3	1
23	3	3	3	3	3
24	3	3	3	3	3
25	3	1	3	3	3
26	3	3	3	1	3
27	3	3	1	3	1
28	3	3	3	3	3
29	3	3	3	3	3
30	3	3	3	1	3
31	1	3	3	3	2
32	3	1	3	3	3
33	3	3	3	3	1
34	1	3	3	3	1
35	3	3	3	1	1
36	3	3	3	3	3
37	3	1	3	3	1
38	3	3	3	3	3
39	3	1	3	3	1
40	3	3	3	3	1
\bar{X}	2.68	2.50	2.78	2.75	2.25
S.D.	0.73	0.88	0.62	0.67	0.93

ตารางที่ 21 คະแนนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) แต่ละชั้นการแก้ปัญหา

ที่	4. การตรวจสอบการแก้ปัญหา				
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5
1	2	1	3	3	1
2	3	1	1	3	1
3	3	3	1	3	1
4	1	3	3	2	2
5	3	3	1	1	1
6	1	3	3	3	1
7	1	1	1	3	1
8	3	3	1	3	1
9	1	3	2	3	1
10	3	3	2	3	1
11	1	3	3	1	1
12	3	3	3	1	1
13	3	3	1	3	1
14	3	3	2	3	1
15	1	3	3	3	1
16	1	1	1	3	1
17	3	1	1	3	1
18	3	3	3	3	2
19	1	1	3	3	1
20	3	3	3	3	1
21	3	1	1	3	1
22	3	3	2	3	1
23	3	3	3	3	3
24	3	3	3	3	2
25	1	1	3	3	1
26	2	3	3	1	1
27	3	3	1	3	1
28	3	3	3	3	3
29	1	1	1	3	1
30	3	1	3	1	1
31	1	3	3	3	1
32	1	1	1	3	1
33	1	3	1	3	1
34	3	3	3	3	3
35	3	3	3	1	1
36	3	2	1	3	1
37	3	1	1	3	1
38	3	3	1	3	1
39	1	3	2	3	1
40	3	3	1	2	1
\bar{X}	2.25	2.38	2.03	2.65	1.23
S.D.	0.95	0.93	0.95	0.74	0.58

ตารางที่ 22 คะแนนพัฒนารายกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

กลุ่ม	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ (แผนที่)				คะแนนพัฒนาเฉลี่ยรายกลุ่ม	ลำดับที่รายกลุ่ม
	1	2	3	4		
	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน		
A	25.00 กลุ่ม เก่งมาก	12.50 กลุ่มเก่ง	7.50 กลุ่มเก่ง	5.00 กลุ่มเก่ง	12.50	6
B	20.00 กลุ่ม เก่งมาก	15.00 กลุ่มเก่ง	10.00 กลุ่มเก่ง	7.50 กลุ่มเก่ง	13.13	5
C	12.50 กลุ่ม เก่ง	15.00 กลุ่มเก่ง	12.50 กลุ่มเก่ง	5.00 กลุ่มเก่ง	11.25	8
D	20.00 กลุ่ม เก่งมาก	15.00 กลุ่มเก่ง	5.00 กลุ่มเก่ง	7.50 กลุ่มเก่ง	11.88	7
E	22.50 กลุ่ม เก่งมาก	20.00 กลุ่มเก่ง มาก	15.00 กลุ่มเก่ง	10.00 กลุ่มเก่ง	16.88	1
F	17.50 กลุ่ม เก่งมาก	5.00 กลุ่มเก่ง	12.50 กลุ่มเก่ง	7.50 กลุ่มเก่ง	10.63	10
G	20.00 กลุ่ม เก่งมาก	12.50 กลุ่มเก่ง	12.50 กลุ่มเก่ง	15.00 กลุ่มเก่ง	15.00	2
H	20.00 กลุ่ม เก่งมาก	12.50 กลุ่มเก่ง	17.50 กลุ่มเก่ง มาก	7.50 กลุ่มเก่ง	14.38	4
I	17.50 กลุ่ม เก่งมาก	12.50 กลุ่มเก่ง	7.50 กลุ่มเก่ง	7.50 กลุ่มเก่ง	11.25	8
J	22.50 กลุ่ม เก่งมาก	15.00 กลุ่มเก่ง	12.50 กลุ่มเก่ง	10.00 กลุ่มเก่ง	15.00	2
คะแนนพัฒนา เฉลี่ยรายแผน	19.75	13.50	11.25	8.25		
ลำดับที่ รายแผน	1	2	3	4		

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวศิริลักษณ์ ไชยสงคราม
วัน เดือน ปี เกิด	8 มกราคม 2534
สถานที่เกิด	จังหวัดเลย
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2552 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวังโพนงามวิทยา จังหวัดเลย พ.ศ. 2557 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิชาเอกคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย พ.ศ. 2559 ศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม
ที่อยู่ปัจจุบัน	27 หมู่ 7 ตำบลนามาลา อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย

