



การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้
แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

โดย
นางณัฐพร โพธิ์เยี่ยม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ
ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2550
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้
แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

โดย
นางณัฐพร โพธิ์เยี่ยม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ
ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2550
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**THE DEVELOPMENT OF LEARNING OUTCOMES ON PROBLEM SOLVING OF
FOURTH GRADE STUDENTS TAUGHT BY TAI TECHNIQUE TOGETHER WITH
THE POLYA PROCESS**

By

Nattaporn Phoaem

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF EDUCATION

Department of Curriculum and Instruction

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2007

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “ การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ” เสนอโดย นางฉัฐพร โพธิ์เยี่ยม เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะดังกูร)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ อ่วมเจริญ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรวิทย์ เล่าเรียนดี
3. อาจารย์ ดร.ประเสริฐ มงคล

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธุ์)
...../...../.....

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์กาญจนา คุณารักษ์)
...../...../.....

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรวิทย์ เล่าเรียนดี)
...../...../.....

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ อ่วมเจริญ)
...../...../.....

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ประเสริฐ มงคล)
...../...../.....

47253318 : สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) / กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ฉันทพร โพธิ์เอี่ยม : การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.สุเทพ อ่วมเจริญ, ผศ.ดร.วัชรวิทย์ เล่าเรียนดี และ อ.ดร.ประเสริฐ มงคล. 256 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา(2) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อิน ปีการศึกษา 2550 อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหา จำนวน 6 แผน ใช้เวลาสอน 14 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และแบบสอบถามความคิดเห็น การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้คือ (1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องโจทย์ปัญหา โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent (2) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization : TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหา ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI)ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ 2) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ในภาพรวมพบว่านักเรียนมีระดับการปฏิบัติของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มทุกแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมพบว่า นักเรียนปฏิบัติมากที่สุดในด้านการแสดงความคิดเห็น การถาม – ตอบ และนักเรียนปฏิบัติน้อยที่สุดคือ การให้คำชม ให้กำลังใจ 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาโดยภาพรวมเห็นด้วยระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนเห็นด้วยกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมเป็นลำดับแรกนักเรียนเห็นด้วยระดับปานกลาง และเห็นด้วยกับด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้เป็นลำดับสุดท้ายนักเรียนเห็นด้วยระดับปานกลาง

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1.....2.....3.....

47253318 : MAJOR : CURRICULUM AND SUPERVISION

KEY WORDS: TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION / POLYA PROCESS

NATTAPORN PHOAE : THE DEVELOPMENT OF LEARNING OUTCOMES ON PROBLEM SOLVING OF FOURTH GRADE STUDENTS TAUGHT BY TAI TECHNIQUE TOGETHER WITH THE POLYA PROCESS. THESIS ADVISORS : ASST. PROF. SUTEP AUMCHAROEN Ed.D., ASST. PROF. WATCHARA LOWRIENDEE Ph.D , AND PRASERT MONGKOL, Ed.D. 256 pp.

The purposes of this research were (1) to compare the learning outcomes on problem solving of fourth grade students before and after being taught by TAI Technique together with Polya Process 2) to study group working behaviors of the students that taught by TAI Technique together with Polya Process and 3) to study students' opinions towards the instruction with TAI Technique together with Polya Process. The sample consisted of 20 students of fourth grade class during the academic year 2007, Watphoaon School, Suphanburi Province. The research instruments were lesson plans , learning outcomes test, observations forms of group working behaviors and questionnaires. Statistical analysis were accomplished by mean ($\bar{X}$), standard deviation (S.D.), t – test dependent and content analysis.

The results of the research were as follow :

1) The learning outcomes on problem solving of fourth grade students after being taught by TAI Technique together with Polya Process were statistically significant different at .05 level ; whereas the learning outcomes on problem solving of the students after the instruction was higher than before the instruction.

2) The group working behaviors of the students overall were performed at a moderate level ; On the aspect of question and answer were performed at the highest level whereas on the aspect of praises and encouragement were performed at the lowest level.

3) The students' opinions towards the instruction with TAI Technique together with Polya Process overall were at a moderate agreement level. On the aspect of learning environment were perceived at the least agreement level.

Department of Curriculum and Instruction Graduate School, Silapakorn University Academic Year 2007

Student's signature.....

Thesis Advisors' signature 1.....2.....3.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ อ่วมเจริญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชร เล่าเรียนดี และ อ.ดร.ประเสริฐ มงคล ที่ได้ให้คำปรึกษา และคำแนะนำอย่างดียิ่งมาโดยตลอดเวลา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธุ์ ประธานกรรมการสอบ และรองศาสตราจารย์กาญจนา คุณารักษ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและตรวจ แก้ไขข้อบกพร่อง จนวิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์นิตยา รามดี อาจารย์เบญจวรรณ ระโหลฐาน อาจารย์สุรพล ศรีนวล อาจารย์สมศักดิ์ ภัคดี และผู้ช่วยศาสตราจารย์วสันต์ เดือนแจ้ง ที่ได้ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยความร่วมมือจากคณะครูและ นักเรียนโรงเรียน เทศบาล ๓ วัดใหม่อัมพวัน และโรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน สังกัดเทศบาลตำบลสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ในการทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบคุณพี่ เพื่อนและน้อง ๆ สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศทุกคน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ ผู้ที่เป็นมากกว่าทุกสิ่งทุกอย่างของคุณ และ บุคคลที่ไม่เอ่ยนามในที่นี้ ที่ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนและเป็นกำลังใจ ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จ เป็นอย่างดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพประกอบ	ฎ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	7
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	9
คำถามการวิจัย	9
สมมติฐานการวิจัย	10
ขอบเขตการวิจัย	10
นิยามศัพท์เฉพาะ	11
2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	13
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 : กลุ่มสาระคณิตศาสตร์.....	13
หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อิน : กลุ่มสาระ	
การเรียนรู้คณิตศาสตร์	23
วิธีสอนคณิตศาสตร์	28
หลักการสอนคณิตศาสตร์	28
ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	32
จิตวิทยาการสอนคณิตศาสตร์	34
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	49
การเรียนรู้แบบร่วมมือ	52
ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ	52
หลักการและข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้	
แบบร่วมมือ	53

บทที่		หน้า
2	วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	
	องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ	55
	รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ	57
	ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ	59
	พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	68
	การเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล	70
	กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	72
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	77
3	วิธีดำเนินการวิจัย	82
	การดำเนินการวิจัย	82
	ระเบียบวิธีวิจัย	83
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	83
	ตัวแปรที่ศึกษา	83
	รูปแบบการทดลอง	84
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	84
	การดำเนินการทดลอง	95
	การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย	97
4	การวิเคราะห์ข้อมูล	103
	ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาที่จัดการเรียนรู้ แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	104
	ตอนที่ 2 สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	108
	ตอนที่ 3 ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	112

บทที่	หน้า
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 117
	สรุปผลการวิจัย 118
	อภิปรายผล 119
	ข้อเสนอแนะ 125
บรรณานุกรม	127
ภาคผนวก	132
ภาคผนวก ก	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 133
ภาคผนวก ข	การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ 224
ภาคผนวก ค	คะแนนพัฒนาและระดับการพัฒนา 244
ภาคผนวก ง	การตรวจสอบสมมติฐานการวิจัย 246
ภาคผนวก จ	รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 249
ประวัติผู้วิจัย	256

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลการประเมินคุณภาพการศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อัน กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย ปีการศึกษา 2544	3
2	โครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน	18
3	โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อันช่วงชั้นที่ 2	24
4	หน่วยการเรียนรู้ที่ 13	26
5	การกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม	62
6	การคิดคะแนนกลุ่มและคะแนนพัฒนา	63
7	เกณฑ์การประเมินกลุ่มที่ได้รับการยกย่อง ตามรูปแบบวิธีสอนแบบ ร่วมมือ	63
8	แบบฟอร์มการบันทึกความก้าวหน้าของนักเรียน ตามรูปแบบวิธีสอน แบบร่วมมือ	64
9	ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินผลแบบวิเคราะห์ของการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	74
10	เกณฑ์การให้คะแนนตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	85
11	วิเคราะห์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	87
12	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	91
13	สรุปวิธีดำเนินการวิจัย	100
14	เปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหา ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหของโพลยา	102
15	แสดงผลคะแนนพัฒนาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-6	102
16	คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จำแนกตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	103
17	คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จำแนกตาม แผนการจัดการเรียนรู้	104

ตารางที่		หน้า
18	ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบจำแนกตามกลุ่มของนักเรียน.....	105
19	ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	105
20	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อ การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	109
21	ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้อง กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ของแผนการจัดการเรียนรู้	225
22	ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้	226
23	ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 1 ของแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	227
24	ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 2 ของแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	228
25	ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 3 ของแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3	228
26	ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 4 ของแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4	229
27	ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 5 ของแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5	230
28	ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 6 ของแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 6	231

ตารางที่	หน้า
29	ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบสังเกต พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 232
30	ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบสอบถามความคิดเห็น 232
31	แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และสัดส่วน ของคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ก่อนและหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา 237
32	ผลการคำนวณค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบอัตนัยข้อที่ 1 239
33	ผลการคำนวณค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบอัตนัยข้อที่ 2 240
34	ผลการคำนวณค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบอัตนัยข้อที่ 3 241
35	สรุปคะแนนพัฒนาและระดับการพัฒนา 245
36	One – Sample Statistics 247
37	One – Sample Test 247
38	Descriptive Statistics 247
39	Paired Samples Statistics 247
40	Paired Samples Correlations 248
41	Paired Samples Tests 248
42	Descriptive Statistics (คะแนนก่อนเรียน) 248
43	Descriptive Statistics (คะแนนหลังเรียน) 248

สารบัญภาพประกอบ

แผนภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	9
2	หลักการสอนคณิตศาสตร์	31
3	การพัฒนาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	32
4	ลำดับของการเกิดความคิด	35
5	รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ตามรูปแบบต่าง ๆ	58
6	การจัดกลุ่มการเรียนรู้	60
7	กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตร	74
8	ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้	87
9	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้	91
10	ขั้นตอนการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	93
11	ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน	95
12	สรุปขั้นตอนวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	98

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญของการพัฒนาประเทศเพราะการศึกษาเป็นสิ่งที่ช่วยจัดเกล้าให้เยาวชนเป็นทั้งผู้มีความรู้ ความสามารถ และดำรงตนให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข รวมถึงเป็นคนดีของสังคม ซึ่งสอดคล้องกับแนวนโยบายในการจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดไว้ในรัฐธรรมนูญฉบับพุทธศักราช 2540 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้พัฒนาเต็มศักยภาพของตนให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้หรือสร้างความรู้ได้ด้วยตัวเอง แนวการจัดการเรียนการสอนใหม่จึงมุ่งเน้นการลงมือปฏิบัติที่สอดคล้องกับชีวิตจริง โดยการใช้เครือข่ายการเรียนรู้ที่มีอยู่รอบตัว ซึ่งผู้เรียนสามารถสร้าง แลกเปลี่ยน ถ่ายทอดและกระจายความรู้สู่กันและกันได้อย่างกว้างขวางต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยมีผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางหรือสนับสนุน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนั้นบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว

พระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 มาตรา 22 ยังกำหนดอีกว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” และในการจัดการศึกษาที่ถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดนั้น จะต้องคำนึงถึงความรู้ความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งมีความแตกต่างกันและสามารถพัฒนาและเรียนรู้ได้แตกต่างกันออกไป (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ 2547 : 4) อีกทั้งเป้าหมายของการจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาชาติคือ การพัฒนาคนและคุณภาพของคนให้เป็นผู้ที่มีปัญญา รู้จักเหตุและผล รู้จักแก้ปัญหาได้อย่างชาญฉลาด รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มุ่งพัฒนาพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงามทั้งในการทำงาน และการอยู่ร่วมกัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2540 : 1 - 2) ซึ่งเห็นได้ว่าเป็นกระบวนการที่เกิดจากการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นสาระการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความสามารถในการคิด คำนวณ วิเคราะห์ใช้เหตุผลและแก้ปัญหา เหล่านี้ล้วนเป็นรากฐานหรือเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ในวิทยาการต่าง ๆ ต่อไป รวมไปถึงการจัดการศึกษาในคริสต์ศตวรรษที่ 21 นี้ ยัง

มุ่งพัฒนาคนให้เป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าในยุคโลกาภิวัตน์ซึ่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว เด็กจะต้องได้รับการอบรมสั่งสอนจากผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ได้รับการพัฒนาความสามารถถึงขั้นเรียนรู้ในการแก้ปัญหาที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพียงพอที่จะนำไปใช้ในการดำรงชีวิต คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ใฝ่หาความรู้ และสามารถแสดงความคิดได้อย่างชัดเจน ถ้าเด็กได้รับการพัฒนาความสามารถอย่างสม่ำเสมอจนถึงขั้นเรียนรู้แก้ปัญหา ซึ่งทำให้เห็นได้ว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญมากวิชาหนึ่ง

การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ยังเป็นเรื่องสำคัญมากที่สุด ซึ่งได้รับความสนใจอย่างมากในประเทศสหรัฐอเมริกาแล้วกว่า 70 ปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี ค.ศ.2000 สภาครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ของประเทศสหรัฐอเมริกาได้ออกเอกสารชื่อ Principles and Standards for School Mathematics ในเอกสารนี้ได้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ต้องสร้างทักษะกระบวนการแก่นักเรียนซึ่งได้แก่ การแก้ปัญหา (problem solving) การใช้เหตุผล (reasoning) การสื่อสาร (communication) และการนำเสนอ (presentation) ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เสริมสร้างความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับแนวความคิดในการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการอีกด้วย ซึ่ง ทักษะ/กระบวนการต่าง ๆ นั้นมีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่ประเทศไทยนั้นใช้อยู่ในปัจจุบันอีกด้วย สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นนามธรรม และเนื้อหาบางตอนก็ยากที่จะอธิบายให้เด็กเข้าใจ ต้องใช้ความคิดอย่างสมเหตุสมผล จึงจะเรียนรู้และเข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ได้ ด้วยลักษณะของรายวิชาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ จึงทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่จึงไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และมีผลการเรียนอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ นักเรียนคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่เป็น การจัดการเรียนการสอนของครูจึงมีลักษณะเป็นการสอนและให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดผลก็คือนักเรียนทำการบ้านเองไม่ได้ นักเรียนไม่สนใจและไม่ตั้งใจเรียน นักเรียนส่วนมากไม่มีทักษะในการคิดคำนวณ และไม่มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา คณิตศาสตร์นอกจากนี้ครูคณิตศาสตร์โดยทั่วไปคิดว่าการสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่มุ่งเน้นความเข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ แต่เพียงอย่างเดียว ไม่จำเป็นต้องให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ ด้านการทำแบบฝึกหัดหรือการทำการบ้านมาก ๆ สำหรับหลักการจัดการเรียนการสอนวิชาประเภททักษะ เช่น คณิตศาสตร์ ภาษาไทย ต้องฝึกมาก ๆ จึงจะชำนาญและใช้ได้คล่องแคล่ว

จากการประเมินคุณภาพการศึกษาของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 ในประเทศไทย โดยสำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์(1) มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนเท่ากับ 18.6 จากคะแนนเต็ม 40 และวิชาคณิตศาสตร์ (2) มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนเท่ากับ 19.6 จากคะแนนเต็ม 40 เช่นกัน นอกจากนี้ในวิชา

คณิตศาสตร์ (2)เป็นวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการวัดเกี่ยวกับการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน การรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลการแสดงความคิดออกมาอย่างมีระบบ มีจำนวนผู้เรียนที่ ควรปรับปรุงมากกว่าวิชาอื่น ๆ ถึงร้อยละ 16.80 (กรมวิชาการ 2541 : 15) ในทำนองเดียวกันผลการ ประเมินคุณภาพการศึกษา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อัน สังกัด เทศบาลตำบลสองพี่น้อง อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทยในปีการศึกษา 2548 พบว่า โดยเฉลี่ยรวมทั้ง 6 สาระ ได้คะแนนเฉลี่ย 49.65 ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 60.00 ตามที่เกณฑ์กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นกำหนด และต่ำกว่าเกณฑ์ของ โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อัน คือ ร้อยละ 70.00 เมื่อจำแนกรายสาระ สาระที่ 1 จำนวนและการ ดำเนินการ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.14 สาระที่ 2 การวัด ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 65.22 สาระ ที่ 3 เรขาคณิต ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 50.20 สาระที่ 4 พีชคณิต ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 39.13 สาระ ที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88.26 และสาระที่ 6 ทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.96 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพการศึกษา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย ปีการศึกษา 2548

สถาบัน	เกณฑ์ คุณภาพ (ร้อยละ)	สาระที่ 1-6						เฉลี่ย รวม
		สาระที่ 1 จำนวน และการ ดำเนินการ	สาระที่ 2 การวัด	สาระที่ 3 เรขาคณิต	สาระที่ 4 พีชคณิต	สาระที่ 5 การ วิเคราะห์ ข้อมูลและ ความน่าจะเป็น	สาระที่ 6 ทักษะ/ กระบวนการ การ คณิต ศาสตร์	
กรมส่งเสริม การปกครอง ท้องถิ่น	60.00	38.14	65.22	50.20	39.13	88.26	36.96	49.65
โรงเรียน เทศบาล ๔	70.00							

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ผลการประเมินในสาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการ คณิตศาสตร์ ซึ่งมีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดในสาระการเรียนรู้ทั้งสิ้น 6 สาระ คือ 36.96 และต่ำกว่าเกณฑ์คุณภาพที่กรม

ส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นกำหนด คือ ร้อยละ 60.00 อีกทั้งยังไม่เป็นไปตามที่เป้าหมายของโรงเรียนกำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70.00 จึงนับได้ว่าเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งที่ควรได้รับการแก้ไข ซึ่งสาเหตุอาจมาจากตัวผู้เรียนเอง คือผู้เรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ได้ ไม่สามารถคิดอย่างมีเหตุผล และ การคิดอย่างมีระบบ และสภาพปัญหาคุณภาพการสอนของผู้สอน คือ ผู้สอนไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการสอนใหม่ ๆ เทคนิคการสอนที่ใช้อยู่เป็นประจำไม่ได้เอื้ออำนวยให้เกิดความคิดอย่างมีเหตุผลและมีระบบตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน ขาดการฝึกทักษะการคิดให้กับผู้เรียน ผู้สอนไม่ได้ผลิตสื่อที่ตรงตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา (กรมวิชาการ 2539 : 98) กิจกรรมการเรียนการสอนและบทบาทของผู้สอน นับว่าสำคัญต่อการที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้สอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนเป็นนักแก้ปัญหาได้ โดยการเลือกปัญหาที่เหมาะสมให้ผู้เรียนทำ ประเมินความเข้าใจและการใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ของผู้เรียน

ทักษะ/กระบวนการคณิตศาสตร์ จำแนกออกเป็น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงวิชาคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นั้น เป็นความสามารถที่ผู้เรียนทุกคนควรจะมีและควรได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดี เพราะว่าทักษะกระบวนการคิดและความสามารถเหล่านี้ จะมีส่วนช่วยในการพัฒนาความคิดทำให้ผู้เรียนสามารถคิดโดยใช้เหตุผล เป็นคนช่างสังเกต สามารถวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งเป็นพื้นฐานให้ผู้เรียนเติบโตเป็นบุคคลผู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข เป็นที่ยอมรับของผู้อื่น ดังที่วิสัยทัศน์ของโรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อิน กล่าวไว้ว่า “นักเรียนมีคุณธรรมตามมาตรฐานของชาติโดยโรงเรียนใช้ทรัพยากรอย่างเต็มศักยภาพ โรงเรียนเป็นแหล่งการเรียนรู้ และเป็นที่ยอมรับของชุมชน” ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คือ มุ่งหวังให้ผู้เรียน “เป็นคน เก่ง ดี และมีความสุข”

ดังนั้น การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จึงควรเน้นการช่วยผู้เรียนให้ได้รับการฝึกประสบการณ์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เกิดในตัวผู้เรียน เพื่อนำไปใช้ในการดำรงชีวิต ดังที่โพลยา(Polya) กล่าวว่า การแก้ปัญหานั้น พฤติกรรมพื้นฐานของมนุษย์ ส่วนใหญ่ที่สุดของความคิดขณะที่มนุษย์ยังมีสติจะเกี่ยวข้องกับปัญหา (Polya 1957 : 221) มนุษย์มีการแก้ปัญหายอยู่ตลอดเวลาเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ความเจริญก้าวหน้าของโลกที่เกิดขึ้นก็เกิด จากการรู้จักแก้ปัญหาของมนุษย์ ฟิชเชอร์ (Fisher : 1987) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหา เป็นทักษะพื้นฐานสำหรับการดำเนินชีวิตในแต่ละวัน ส่งเสริมความสามารถในระดับต่างๆ ที่จะนำไปสู่การประสบความสำเร็จในชีวิต ทักษะการแก้ปัญหานี้จะส่งผลต่อทักษะ

อื่น ๆ ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ และความคิดวิจารณ์ และส่งเสริมกลยุทธ์ต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การออกแบบ การตัดสินใจ การระดมสมองทำงานเป็นกลุ่ม และใช้เป็นเครื่องมือหาคำตอบ การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่สำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนั้นการแก้ปัญหาก็มีความสำคัญในการจัดการศึกษาของมนุษย์ด้วย ทั้งนี้เพราะการจัดการศึกษาในปัจจุบันได้ให้ความสำคัญในเรื่องการแก้ปัญหา และวัตถุประสงค์ประการหนึ่งในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ คือให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา ผูกกระบวนการคิด ทำให้ผู้เรียนรู้จักการคิดวิเคราะห์หาเหตุผล ในหนังสือ Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics (1989) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือจะเป็นจุดเน้นที่สำคัญในหลักสูตรคณิตศาสตร์ เป็นเป้าหมายพื้นฐานในการสอนคณิตศาสตร์ และเป็นอันหนึ่งอันเดียวกับการเรียนคณิตศาสตร์ (Kennedy and Tipps 1994 : 135) การแก้ปัญหาก็เป็นสิ่งสำคัญ สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้แนวคิดและทักษะต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ (สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา : NTCM. 2000 :182 : citing Schroeder and Lester. 1989. New Directions for Elementary School Mathematics.) นอกจากนี้ สมาคมครูคณิตศาสตร์ในสหรัฐอเมริกา (NTCM) ได้กำหนดให้การแก้ปัญหา เป็น 1 ใน 5 มาตรฐานกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในหนังสือ Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics ปี ค.ศ.2000

ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จึงสนใจที่จะใช้วิธีการสอนเพื่อพัฒนาทักษะ / กระบวนการคณิตศาสตร์ ด้านการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อันเรือง ิทธิปัญหา เนื่องจากเทคนิคดังกล่าวเป็นเทคนิควิธีสอนที่เหมาะสมกับสาระคณิตศาสตร์ที่สามารถทำให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาและเพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนให้มากขึ้น โดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีส่วนช่วยกันในกลุ่มเพื่อน เน้นการระดมความคิด การให้โอกาสผู้เรียนในการคิด นักเรียนก็จะกล้าคิดกล้าทำและร่วมกันรับผิดชอบในการเรียนมากขึ้น นอกจากนี้การมีส่วนร่วมนี้ช่วยให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและมีแรงจูงใจ การทำงานเป็นกลุ่มย่อย หรือทำงานเกี่ยวกับการทำงานร่วมกับผู้อื่นและได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนเป็นเจ้าของในการเรียนนั้น ๆ การมีส่วนร่วมจะช่วยลดความกลัวในเรื่องความผิดพลาดและช่วยให้นักเรียนกล้าเสี่ยง ในเวลาเดียวกันจะเป็นโอกาสสำหรับครูที่จะให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนเพื่อให้นักเรียนพัฒนาตนเองให้ดีขึ้น

การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization : TAI) เป็นแนวคิดของสลาวิน (Slavin) (อ้างถึงในวัชรวิญญู เล่าเรียนดี 2547 : 15) เป็นการเรียนแบบร่วมมือที่พัฒนาสำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ นักเรียนที่ทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์

ที่กำหนด จะได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนนักเรียนที่เรียนเก่งให้การอธิบายบทเรียนเมื่อยังไม่เข้าใจ ก็ได้รับการช่วยเหลือจากครูโดยมีการจัดกลุ่มเล็กเพื่ออธิบายจนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา (Polya) เป็นแนวคิดของโพลยา (Polya 1957. :16 – 17) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) พิจารณาว่าอะไรคือ ข้อมูล อะไรคือสิ่งไม่รู้ อะไรคือเงื่อนไขของปัญหา ปัญหาต้องการให้หาอะไรคำตอบอยู่ในรูปแบบใด รวมทั้งพิจารณาถึงเงื่อนไขที่ให้เพียงพอจะแก้ปัญหาหรือไม่ มากเกินความจำเป็นหรือขัดแย้งกันเองหรือไม่

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาวัยวิธีใด แก้อย่างไร ค้นหาความสัมพันธ์ ความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่รู้กับที่ไม่รู้ ในปัญหา ถ้าหาความเชื่อมโยงไม่ได้ก็อาศัยหลักการวางแผนดังนี้

- (1) เคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ มีลักษณะคล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่
- (2) รู้ว่าปัญหาสัมพันธ์กับอะไรหรือไม่ รู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานี้หรือไม่
- (3) พิจารณาส่งที่ไม่รู้ในปัญหา และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกันหรือคล้ายกัน โดยดูว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นๆ มาใช้แก้ได้หรือไม่
- (4) ควรอ่านปัญหาอีกครั้ง และวิเคราะห์ดูว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยพบหรือไม่

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน ตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่า ถูกต้องหรือไม่ เพิ่มเติมรายละเอียดที่จำเป็นเพื่อความชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งพบคำตอบหรือพบวิธีการแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking Back) เป็นการตรวจสอบที่ได้ในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมาเพื่อดูความถูกต้องของคำตอบ และวิธีการในการแก้ปัญหาพิจารณาว่ายังมีคำตอบอื่น หรือวิธีการแก้ปัญหาวัยอื่น ๆ อีกหรือไม่ แล้วตรวจว่าผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่ ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาก็ให้กะทัดรัด ชัดเจนและเหมาะสมตลอดจนขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาก็ให้กว้างขวางขึ้นและยังอาจปรับเปลี่ยนบางเงื่อนไข เพื่อหาข้อสรุปและสรุปผลการแก้ปัญหาในรูปแบบทั่วไป (คู่มือส่งเสริมผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

นั่นคือ กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา จะเป็นแนวทางให้นักเรียนแก้ปัญหตามลำดับขั้นตอน และเมื่อนำมาใช้ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา นักเรียนจะร่วมกันเรียน และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่มในที่สุด

การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีการช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคล หากนักเรียนประเมินผลไม่ผ่านเกณฑ์ 75 % และในระหว่างที่มีการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหานั้นจะใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาเพื่อให้นักเรียนใช้สำหรับแก้โจทย์ปัญหา โดยมีขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการตามแผน 4) ขั้นตรวจสอบผล

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

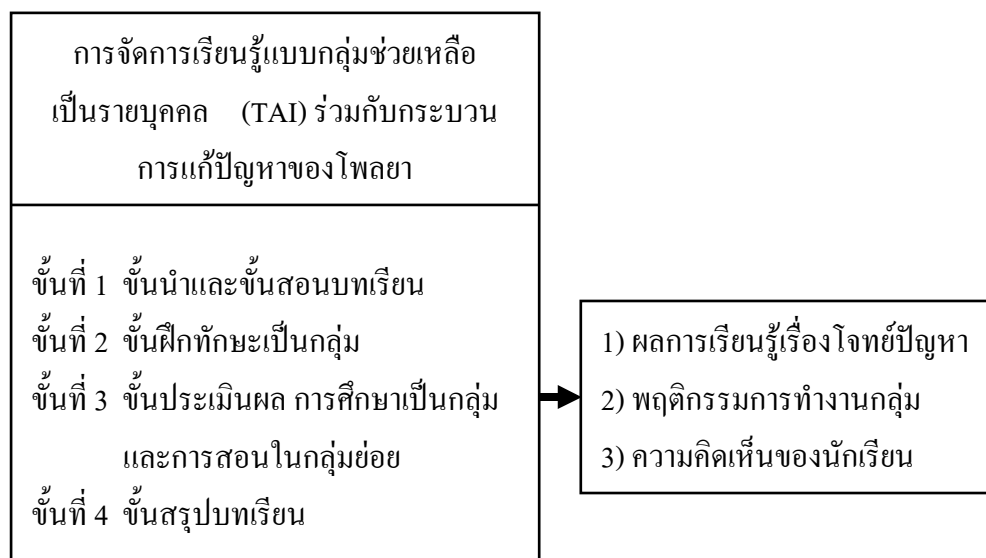
กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการวิจัย แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) นั้นจะมีการช่วยเหลือกันในการเรียนมากกว่า เพราะนอกจากเพื่อนอธิบายไม่เข้าใจแล้ว ยังมีโอกาสที่ครูจะได้จัดกลุ่มเล็กเพื่ออธิบายซ้ำอีกครั้ง ซึ่งทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น มีการทำแบบทดสอบย่อยเพื่อให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ก่อนที่จะมีการคิดคะแนนผลงานกลุ่ม

สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) สลาวิน (Slavin) ได้สรุปไว้ว่าเป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือที่พัฒนาสำหรับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะนักเรียนที่ทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 75) จะได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนนักเรียนที่เรียนเก่งให้การอธิบายบทเรียนเมื่อยังไม่เข้าใจก็จะได้รับการช่วยเหลือจากครู โดยมีการจัดกลุ่มเล็กเพื่ออธิบาย จนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) นั้น จะมีการช่วยเหลือในการเรียนรู้นี้มากกว่า เพราะนอกจากเมื่ออธิบายไม่เข้าใจแล้ว ยังมีโอกาสที่จะให้ครูได้จัดกลุ่มเล็กเพื่ออธิบายซ้ำอีกครั้ง ซึ่งจะทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากกว่า โดยมีผู้เสนอขั้นตอนไว้คล้ายคลึงกันดังนี้ 1) ขั้นเตรียม ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน โดยแต่ละความสามารถเก่ง ปานกลาง อ่อนในอัตราส่วน 1:2:1 2) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน การจัดกลุ่ม (Team) 3) ขั้นสอน การสอนในห้องเรียน (Class Presentation) ครูทำการสอนเนื้อหาและเอกสารแนะนำบทเรียนประกอบการสอน 4) ขั้นฝึกทักษะ การศึกษาเป็นรายกลุ่ม (Team Study) ครูให้นักเรียนแต่ละคนจับคู่ทำแบบฝึกทักษะ 5) ขั้นประเมินผล การศึกษาเป็นกลุ่มและการสอนในกลุ่มย่อย (Team Study and Teaching Group) นักเรียนทำแบบฝึกทักษะแล้วให้ทำแบบทดสอบย่อยชุด ก และ ชุด ข 6) ความสำเร็จของกลุ่ม (Team Score and Team Recognition) นำคะแนนที่ได้มาคิดเป็นร้อยละแล้วนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม และ 7) การสอนในกลุ่มย่อย (Teaching Groups) ในกรณีที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดไม่ผ่านเกณฑ์ ให้เพื่อน

อธิบาย แต่ถ้ายังไม่เข้าใจอีกก็ให้ครูอธิบายอีกครั้ง และเมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบย่อยชุด ข ไม่ผ่านอีก ครูจัดกลุ่มช่วยเหลืออีกครั้ง

สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โพลยา (Polya, 1957 : 16 – 17) ได้กำหนดขั้นตอนวิธี ที่ใช้การสอนตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya's Problem Solving Steps) คือ ขั้นที่ 1) ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the Problem) ขั้นที่ 2) วางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan) ขั้นที่ 3) ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the Plan) ขั้นที่ 4) ตรวจสอบผล (Looking Back)

จากการศึกษาแนวคิด เอกสารและผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผู้วิจัยได้นำมาสรุปเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้ **ขั้นที่ 1 ขั้นนำและขั้นสอนบทเรียน** ประกอบด้วย 1.1) ทดสอบก่อนเรียน 1.2) ทบทวนความรู้เดิมเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร 1.3) แจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังประจำหน่วยการเรียนรู้ 1.4) แบ่งกลุ่มนักเรียนตามความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน โดยมีอัตราส่วน 1 : 2 : 1 พร้อมกับชี้แจงบทบาทหน้าที่และวัตถุประสงค์ของการทำงานกลุ่ม และ 1.5) ครูสอนบทเรียนโดยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ในการแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่ 1.5.1) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา 1.5.2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 1.5.3) ขั้นดำเนินการตามแผนในขั้นที่ 1.5.2) และ 1.5.4) ขั้นตรวจสอบผล ครูผู้สอนจะต้องมีการสาธิต การใช้สื่อประกอบ และแจกเอกสารแนะนำบทเรียนประกอบการเรียนการสอน **ขั้นที่ 2 ขั้นฝึกทักษะเป็นกลุ่ม** ประกอบด้วย 2.1) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มที่จัดไว้ช่วยกันทำแบบฝึกหัด โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการแก้โจทย์ปัญหา 2.2) เพื่อนในกลุ่มช่วยกันตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย ถ้านักเรียนคนใดทำไม่ผ่าน ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันอธิบาย **ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผลการศึกษาเป็นกลุ่มและการสอนในกลุ่มย่อย** ประกอบด้วย 3.1) เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดครบแล้วให้ทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ 1 จำนวน 8 ข้อ ถ้านักเรียนคนใดทำได้ร้อยละ 75 (6 ข้อ) ถือว่าผ่านเกณฑ์ ถ้าทำได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันอธิบายแล้วให้นักเรียนคนเดิมทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ 2 ถ้านักเรียนยังทำแบบทดสอบชุดที่ 2 ไม่ผ่านเกณฑ์อีก ให้ครูเป็นผู้อธิบายเพิ่มเติม 3.2) นักเรียนคนที่ทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 เพื่อนในกลุ่มจะเป็นผู้ลงชื่อกำกับถือว่าเป็นผู้ที่สามารถเรียนได้ผ่านผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนด จากนั้นนักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ หน่วยละ 10 ข้อ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูรวมคะแนนแล้วนำคะแนนของนักเรียนคนนั้นมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม **ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปบทเรียน** 4.1) ครูสรุปบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้กับนักเรียนทั้งชั้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย สรุปได้ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI)ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

คำถามการวิจัย

1. ผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา แตกต่างกันหรือไม่
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา อยู่ในระดับใดและได้อย่างไร

3. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา อยู่ในระดับใดและเป็นอย่างไร

สมมติฐานการวิจัย

ผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา แตกต่างกัน

ขอบเขตการวิจัย

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในสังกัดเทศบาลตำบลสองพี่น้อง กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนเทศบาล 1 ตลาดบางลี่ (พานิชอุทิศ) 3 ห้องเรียน จำนวน 102 คน โรงเรียนเทศบาล 3 วัดใหม่อัมพวัน 1 ห้องเรียน จำนวน 27 คน โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อื่น 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน และโรงเรียนเทศบาล 5 วัดศรีสำราญ 1 ห้องเรียน จำนวน 18 คน รวมทั้งสิ้น 167 คน

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อื่น สังกัดเทศบาลตำบลสองพี่น้อง กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ได้จากการสุ่มโรงเรียนด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากโรงเรียน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน
3. ความคิดเห็นของนักเรียน

เนื้อหา

การวิจัยในครั้งนี้ ได้ใช้เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 ของหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อื่น เรื่อง โจทย์ปัญหา

ระยะเวลา

ผู้วิจัยได้กำหนดเวลาในการดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โดยใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง ระหว่างเดือน มิถุนายน – กรกฎาคม 2550

นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน คละตามความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อร่วมการเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมซึ่งประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนต่อไปนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นนำและขั้นสอนบทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นฝึกทักษะเป็นกลุ่ม ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผลการศึกษาเป็นกลุ่มและการสอนในกลุ่มย่อยและ ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปบทเรียน

2. ผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหา

3. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง การปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียนซึ่งวัดได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยสังเกตจากพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม การแสดงความคิดเห็น / การถาม – ตอบ / การรับฟังในกระบวนการสอน / การร่วมมือกับกลุ่ม / การให้คำชม คำกำลังใจ และความตั้งใจในการทำงาน

4. ความคิดเห็นของนักเรียน หมายถึง ระดับความรู้สึกรู้สึกและการเห็นด้วยของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็น ใน 4 ประเด็น คือ 1) ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านประโยชน์ของการจัดกิจกรรม และ 4) อื่น ๆ ได้แก่ ปัญหาและข้อเสนอแนะ

5. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อิน สังกัดเทศบาลตำบลสองพี่น้อง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหา ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization : TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อัน สังกัดเทศบาลตำบลสองพี่น้อง อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ วรรณกรรม และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 1) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 : กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 2) หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อัน : กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 3) วิธีสอนคณิตศาสตร์
- 4) วิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ : เทคนิค TAI
- 5) กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya)
- 6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 : กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการด้านต่าง ๆ ของโลกในยุคโลกาภิวัตน์มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของทุกประเทศ รวมทั้งประเทศไทยด้วย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาของชาติ ซึ่งถือเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศเพื่อสร้างคนไทยให้เป็นคนดี มีปัญญามีความสุข มีศักยภาพพร้อมที่จะแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในเวทีโลกหลักสูตรการศึกษาของประเทศไทยที่ใช้คือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง

พ.ศ.2533) ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการ โดยกรมวิชาการได้ติดตามและดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรตลอดมา ผลการศึกษาพบว่า หลักสูตรที่ใช้ในปัจจุบันนานกว่า 10 ปี มีข้อจำกัดอยู่หลายประการไม่สามารถส่งเสริมให้สังคมไทยก้าวไปสู่สังคมความรู้ได้ทันการณ์ ในเรื่องที่สำคัญต่อไปนี้

1. การกำหนดหลักสูตรจากส่วนกลางไม่สามารถสะท้อนสภาพความต้องการที่แท้จริงของสถานศึกษาและท้องถิ่น

2. การจัดหลักสูตรและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในภูมิภาคจึงต้องปรับปรุงขบวนการเรียนการสอนให้คนไทยมีทักษะกระบวนการและเจตคติที่ดีทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความคิดสร้างสรรค์

3. การนำหลักสูตรไปใช้ยังไม่สามารถสร้างพื้นฐานในการคิด สร้างวิธีการเรียนรู้ให้คนไทยมีทักษะในการจัดการและทักษะในการดำเนินชีวิตสามารถเผชิญปัญหาสังคมและเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การเรียนรู้ภาษาต่างประเทศยังไม่สามารถที่จะให้ผู้เรียนใช้ภาษาต่างประเทศ โดยเฉพาะภาษาอังกฤษในการติดต่อสื่อสารและการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลายในยุคสารสนเทศ

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 กำหนดให้บุคคลมีสิทธิเสมอกันในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่าสิบสองปี ที่รัฐจะต้องจัดให้อย่างทั่วถึง และมีคุณภาพ โดยเก็บค่าใช้จ่าย การจัดการศึกษาอบรมของรัฐ ต้องคำนึงถึงการมีส่วนร่วมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชน ประกอบด้วยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ได้กำหนดให้การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ขึ้นเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อมสังคมแห่งการเรียนรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำเนินชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เปิดโอกาสให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา พัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติดังกล่าว ได้กำหนดให้มีการจัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองที่ดีของชาติการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อและให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานจัดทำสาระของหลักสูตรในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชน และสังคมภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึง

ประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติดังกล่าว กำหนดให้มีการศึกษาภาคบังคับจำนวน 9 ปี

ด้วยวิสัยทัศน์ของรัฐที่เชื่อมั่นในนโยบายการศึกษาในการสร้างคน สร้างงาน เพื่อช่วยกอบกู้วิกฤตเศรษฐกิจและสังคมของประเทศเป็นการสร้างชาติให้มั่นคงได้อย่างยั่งยืน เชื่อมโยงนโยบายการศึกษาในการสร้างชาติ ปรับโครงสร้างและระบบการศึกษา ยึดหลักการบริหารจัดการที่เน้นคุณภาพ ประสิทธิภาพและความเสมอภาค ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาและเชื่อมั่นในนโยบายการศึกษาเพื่อสร้างคน บูรณาการ การศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมในการปฏิรูปการเรียนรู้และเชื่อมั่นในนโยบายการศึกษาเพื่อสร้างงานสร้างเยาวชนให้มีความรู้คู่กับการทำงาน กระทรวงศึกษาธิการโดยอาศัยอำนาจตามความในบทเฉพาะกาลมาตรา 74 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 จึงเห็นสมควรกำหนดให้มีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยยึดหลักความมีเอกภาพด้านนโยบายและมีความหลากหลายในด้านปฏิบัติ กล่าวคือ เป็นหลักสูตรแกนกลางที่มีโครงสร้างหลักสูตรยืดหยุ่น กำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในภาพรวม 12 ปี สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้แต่ละกลุ่มมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เป็นช่วงชั้นละ 3 ปี จัดเฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาคุณภาพชีวิตความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองดีของชาติการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ตลอดจนการศึกษาต่อให้สถานศึกษาจัดทำสาระในรายละเอียดเป็นรายปีหรือรายภาคให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาในชุมชน สังคมภูมิปัญญาท้องถิ่นคุณสมบัติอันพึงประสงค์ เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ รวมถึงจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

หลักการ

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแนวนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไว้ดังนี้

1. เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตโดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ
4. เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า
3. มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะ และศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงาน ได้เหมาะสมกับสถานการณ์
4. มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต
5. รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
6. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าผู้บริโภค
7. เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
8. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อม
9. รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่สังคมให้สังคม

โครงสร้าง

เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้สถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา จึงได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

๑. ระดับช่วงชั้น

กำหนดหลักสูตรเป็น ๔ ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน ดังนี้

ช่วงชั้นที่ ๑ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑-๓

ช่วงชั้นที่ ๒ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔-๖

ช่วงชั้นที่ ๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑-๓

ช่วงชั้นที่ ๔ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๖

๒. สารการเรียนรู้

กำหนดสารการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการการเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียนเป็น ๘ กลุ่ม ดังนี้

๒.๑ ภาษาไทย

๒.๒ คณิตศาสตร์

๒.๓ วิทยาศาสตร์

๒.๔ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

๒.๕ สุขศึกษาและพลศึกษา

๒.๖ ศิลปะ

๒.๗ การงานอาชีพและเทคโนโลยี

๒.๘ ภาษาต่างประเทศ

สารการเรียนรู้ทั้ง ๘ กลุ่มนี้ เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ โดยอาจจัดเป็น ๒ กลุ่ม คือ กลุ่มแรก ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เป็นสารการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤตของชาติ กลุ่มที่สอง ประกอบด้วย สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ เป็นสารการเรียนรู้ที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์ และสร้างศักยภาพในการคิดและการทำงานอย่างสร้างสรรค์

เรื่องสิ่งแวดล้อมศึกษา หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ในสารการเรียนรู้กลุ่มต่าง ๆ โดยเฉพาะ กลุ่มวิทยาศาสตร์ กลุ่มสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสุขศึกษาและพลศึกษา

กลุ่มภาษาต่างประเทศ กำหนดให้เรียนภาษาอังกฤษทุกช่วงชั้น ส่วนภาษาต่างประเทศอื่น ๆ สามารถเลือกจัดการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดสารการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกคนเท่านั้น สำหรับส่วนที่ตอบสนองความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนนั้น สถานศึกษาสามารถกำหนดเพิ่มขึ้นได้ ให้สอดคล้องและสนองตอบศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน

โครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานในภาพรวมแสดงไว้ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 โครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ช่วงชั้น	ประถมศึกษา		มัธยมศึกษา	
	ช่วงชั้นที่ ๑ (ป.๑-๓)	ช่วงชั้นที่ ๒ (ป.๔-๖)	ช่วงชั้นที่ ๓ (ม.๑-๓)	ช่วงชั้นที่ ๔ (ม.๔-๖)
	← การศึกษาภาคบังคับ →			→
	← การศึกษาขั้นพื้นฐาน →			
กลุ่มสาระการเรียนรู้ ๘ กลุ่ม				
ภาษาไทย	●	●	●	●
คณิตศาสตร์	●	●	●	●
วิทยาศาสตร์	●	●	●	●
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	●	●	●	●
สุขศึกษาและพลศึกษา	■	■	■	■
ศิลปะ	■	■	■	■
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	■	■	■	■
ภาษาต่างประเทศ				
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	▲	▲	▲	▲
เวลาเรียน	ประมาณปีละ ๘๐๐-๑,๐๐๐ ชม.	ประมาณปีละ ๘๐๐-๑,๐๐๐ ชม.	ประมาณปีละ ๘๐๐-๑,๒๐๐ ชม.	ไม่น้อยกว่า ปีละ ๘๐๐- ๑,๐๐๐ ชม.

หมายเหตุ

- สารการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลัก เพื่อสร้างพื้นฐานการคิด การเรียนรู้ และการแก้ปัญหา

- สารการเรียนรู้ที่เสริมสร้างความเป็นมนุษย์ และศักยภาพพื้นฐานในการคิด และการทำงาน

- ▲ กิจกรรมที่เสริมสร้างการเรียนรู้ นอกจากสารการเรียนรู้ ๘ กลุ่ม และการพัฒนาตนตามศักยภาพ

ทั้งนี้ สถานศึกษาอาจจัดเวลาเรียนและกลุ่มสาระต่าง ๆ ได้ตามสภาพกลุ่มเป้าหมาย สำหรับการศึกษาจากระบบ สามารถจัดเวลาเรียนและช่วงชั้นได้ตามระดับการศึกษา

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน : กลุ่มสารการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะ

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่างๆ ขึ้น และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผลและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาศาสตร์ที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่างๆ

วิสัยทัศน์

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียงสามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาค้นคว้า ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติของประเทศ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนประกอบด้วย เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์ สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาวิชาให้กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้น หรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้น โดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดไว้นี้ หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่นๆ เพิ่มเติมก็ได้ เช่น แคลคูลัสเบื้องต้น หรือทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน

คุณภาพผู้เรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทาง ด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมดังนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับ จำนวนและการดำเนินการ การวัดเรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้
2. มีทักษะการคิด คำนวณและนำคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้
3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถคิดอย่างมีเหตุผลและใช้เหตุผลในการแสดงความคิดอย่างเป็นระเบียบชัดเจน
4. ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
5. เพื่อให้เป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาที่ต้องใช้คณิตศาสตร์หรือในการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นสูง

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6)

เมื่อผู้เรียนเรียนจบช่วงชั้นที่ 2 ผู้เรียนควรจะสามารถดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ การดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และสามารถสร้างโจทย์ได้
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่าง ๆ ของจำนวนพร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ได้
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตรและความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
4. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติพื้นฐานของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ
5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้
6. สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหา พร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและแก้สมการนั้นได้
7. เก็บรวบรวมข้อมูลในรูปแผนภูมิต่าง ๆ สามารถอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตารางและกราฟ รวมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการอภิปรายเหตุการณ์ได้

8. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลายและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและ การนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทาง คณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนประกอบด้วย เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควร บูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ ๑ : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๑ : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวน ในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค ๑.๒ : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค ๑.๓ : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค ๑.๔ : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไป ใช้ได้

สาระที่ ๒ : การวัด

มาตรฐาน ค ๒.๑ : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค ๒.๒ : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค ๒.๓ : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ ๓ : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค ๓.๑ : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค ๓.๒ : ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ ๔ : พีชคณิต

มาตรฐาน ค ๔.๑ : อธิบายและวิเคราะห์รูปแบบ (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน ต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค ๔.๒ : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ ๕ : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๕.๑ : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค ๕.๒ : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค ๕.๓ : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ ๖ : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค ๖.๒ : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค ๖.๓ : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค ๖.๔ : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค ๖.๕ : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน : กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน ตั้งอยู่ที่ ถนนบางลี่ – หนองวัลย์เปรียง ต.สองพี่น้อง อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นโรงเรียนในสังกัดเทศบาลตำบลสองพี่น้อง กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย จัดตั้งเมื่อวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2476 มีเนื้อที่ 1 ไร่ 2 งาน เปิดสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีนักเรียนในปีการศึกษา 2550 จำนวนทั้งสิ้น 130 คน เป็นนักเรียนชาย 63 คน และเป็นนักเรียนหญิง 67 คน โดยมีผู้บริหาร คือนายกฤตชัย บุญญะสิทธิ์ ดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการสถานศึกษา

วิสัยทัศน์

“นักเรียนมีคุณธรรมตามมาตรฐานของชาติ โดยโรงเรียนใช้ทรัพยากรอย่างเต็มศักยภาพ โรงเรียนเป็นแหล่งการเรียนรู้ และเป็นที่ยอมรับของชุมชน”

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อันได้มีการกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้จำนวน 5 ข้อ ดังนี้ คือ

1. มีระเบียบวินัย
2. มีความรับผิดชอบ
3. มีความซื่อสัตย์
4. มีความประหยัดและออม
5. มีมารยาท

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อัน

ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6)

ตารางที่ 3 โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อัน ช่วงชั้นที่ 2

กลุ่มสาระ	เวลาเรียน / ปี (ชั่วโมง)		
	ป.4	ป.5	ป.6
1. สาระการเรียนรู้พื้นฐาน			
1) ภาษาไทย	200	200	200
2) คณิตศาสตร์	200	200	200
3) วิทยาศาสตร์	120	120	120
4) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	80	80	80
5) สุขศึกษาและพลศึกษา	80	80	80
6) ศิลปะ	80	80	80
7) การงานอาชีพและเทคโนโลยี	80	80	80
8) ภาษาต่างประเทศ : ภาษาอังกฤษ	80	80	80
รวม 8 กลุ่มสาระ	920	920	920
2. สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม			
1) สาระเพิ่มเติม	-	-	-
2) กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	80	80	80
รวมเวลาเรียนทั้งปี	1,000	1,000	1,000

คำอธิบายรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เวลาเรียน 200 ชั่วโมง / ปี

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ให้มีความรู้ ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐาน และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ในเรื่องเกี่ยวกับ

จำนวนนับที่มากกว่า 100,000 การบอกจำนวน การอ่านและเขียนตัวเลขแทนจำนวน ใช้หลักค่าของตัวเลขในแต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบจำนวน การใช้เครื่องหมาย และการเรียงลำดับจำนวน

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนและโจทย์ปัญหา การบวก การลบ จำนวนที่มีหลายหลัก การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลัก การบวก ลบ คูณ หาร ระคน และโจทย์ปัญหา

เศษส่วน การบวก การลบเศษส่วน ความหมาย การอ่าน และการเขียนเศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน การใช้เครื่องหมายแสดงการเปรียบเทียบ การบวก การลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

ทศนิยม ความหมาย การอ่านและการเขียนทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง การเปรียบเทียบ ทศนิยม การใช้เครื่องหมายแสดงการเปรียบเทียบ

การวัดความยาว (กิโลเมตร เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร และวา) การเลือกเครื่องวัด และหน่วยการวัดความยาว มาตรฐาน โจทย์ปัญหา และสถานการณ์

การชั่ง (เมตริกตัน กิโลกรัม กรัม และขีด) การเลือกเครื่องชั่งและหน่วยการชั่ง การ คำนวณน้ำหนัก ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่ง โจทย์ปัญหา และสถานการณ์

การตวง (ลูกบาศก์เมตร ลูกบาศก์เซนติเมตร ลิตร มิลลิลิตร และถัง) การตวง การ คำนวณปริมาตรหรือความจุ ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการตวง โจทย์ปัญหา และสถานการณ์

เงิน การเขียนจำนวนเงินโดยใช้จุด และการอ่าน การเปรียบเทียบจำนวนเงินและการ แลกเงิน บันทึกการรับ – รายจ่าย โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

เวลา การบอกเวลา การเขียนบอกเวลาและการอ่าน การบอกช่วงเวลา การอ่าน และการ บันทึก กิจกรรม หรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่ระบุเวลา ความสัมพันธ์ระหว่างนาฬิกา ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน และปี โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

รูปเรขาคณิต และสมบัติบางประการของรูปเรขาคณิต ส่วนของระนาบ จุด ส่วนของ เส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เส้นทแยงมุม เส้นขนาน ส่วนประกอบรูป ของวงกลม และสมบัติพื้นฐานของรูปวงกลม รูปที่มีแกนสมมาตร การประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้ รูปเรขาคณิต

แบบรูปและความสัมพันธ์ แบบรูปของจำนวนนับที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน แบบรูปของรูปเรขาคณิตและรูปอื่น ๆ การบอกความสัมพันธ์ หรือการเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงความสัมพันธ์ของสถานการณ์ หรือโจทย์ปัญหา

การวิเคราะห์ข้อมูล หรือความน่าจะเป็นเบื้องต้น การอ่านแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง และตาราง การเก็บรวบรวมข้อมูล และการเขียนแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น อย่างแน่นอน อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ตามและไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

หน่วยการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ : ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จากหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อัน ผู้วิจัยได้นำเสนอหน่วยการเรียนรู้ ที่ 13 การบวก ลบ คูณ หาร ระคน สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 13

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ หน่วยย่อยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
13	การบวก ลบ คูณ หาร ระคน	12
	1) การบวกและลบ	2
	2) การคูณและหาร	2
	3) การบวก ลบ คูณ หารระคน	2
	4) โจทย์ปัญหาการบวกและลบ	2
	5) โจทย์ปัญหาการคูณและหาร	2
	6) โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	4

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ และสาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค. 1.2

- เมื่อกำหนดโจทย์การบวกให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้
- เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกให้สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3. เมื่อกำหนดโจทย์การลบให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้

4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้

มาตรฐาน ค. 1.3

5. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มากกว่าสี่หลักให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้

มาตรฐาน ค. 1.4

6. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มากกว่าสี่หลักให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบและแสดงวิธีทำได้ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

7. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนที่มากกว่าสองหลักให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้

8. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณจำนวนที่มากกว่าสองหลักกับจำนวนที่มากกว่าสองหลักให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบและแสดงวิธีทำพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

9. เมื่อกำหนดโจทย์การหารที่มีตัวหารไม่เกินสามหลักให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้

10. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารที่มีตัวหารไม่เกินสามหลักให้สามารถวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

11. เมื่อกำหนดโจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคนให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้

12. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคนให้สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

13. เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้ สามารถสร้างโจทย์ และโจทย์ปัญหาพร้อมทั้งหาคำตอบและแสดงวิธีทำได้

มาตรฐาน ค 6.1

14. ใช้วิธีที่หลากหลายแก้ปัญหาได้

15. ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้

มาตรฐาน ค 6.2

16. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.3

17. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.4

18. นำความคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นได้

19. นำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในชีวิตจริงได้

มาตรฐาน ค 6.5

20. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

วิธีสอนคณิตศาสตร์

หลักการสอนคณิตศาสตร์

ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องรู้และเข้าใจหลักการสอนคณิตศาสตร์และนำสิ่งเหล่านี้ไปใช้ในการสอน เพื่อช่วยให้นักเรียน เรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ มีความรู้และประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าไว้ดังนี้

หลักการสอนคณิตศาสตร์ (หลักการสอนคณิตศาสตร์ : 2549)

ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับหลักการสอนคณิตศาสตร์

1. ปรัชญาการสอนคณิตศาสตร์ เป็นหลัก/กฎ ทัวไปในการสอนคณิตศาสตร์มีแนวคิดสำคัญคือให้นักเรียนค้นพบหลักการต่าง ๆ ด้วยตนเอง สอนจากรูปธรรม สุนามธรรม และมุ่งการนำไปใช้

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์มี 2 ทฤษฎี หลักดังนี้ คือ ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์และทฤษฎีการเรียนรู้

3. ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์เป็นทฤษฎีที่เป็นหลักคณิตศาสตร์ในการสอน ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน , ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้โดยบังเอิญ และทฤษฎีแห่งความหมาย

4. ทฤษฎีการเรียนรู้ เป็นทฤษฎีที่ทำเป็นสำหรับใช้ในการสอนคณิตศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง เพราะธรรมชาติคณิตศาสตร์มีความจำเป็นนามธรรมยากที่เด็กจะเข้าใจ จำเป็นจะต้องอาศัยหลักจิตวิทยาเข้าช่วย

5. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียน การสอนคณิตศาสตร์มีหลายทฤษฎี เช่น ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ของเพียเจต์ , บรูเนอร์ , ทฤษฎีและแนวคิดของ กาย์ , บลูม , ดินส์, ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ , ฯลฯ

6. จิตวิทยาการสอนคณิตศาสตร์ได้แนวคิดมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยาหลายคน สรุปใจความสำคัญได้ดังนี้ คือ การตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียนก่อนสอน, สอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ควรให้กำลังใจแก่ผู้เรียนขณะสอน และควรมีการประเมินผลการสอนเป็นระยะ

7. หลักการสอนคณิตศาสตร์ คือ สอนเมื่อมีผู้เรียนมีความพร้อม สอนตามลำดับขั้นตอน จากง่ายไปหายาก จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ใช้วิธีสอนที่หลากหลาย ใช้วิธีอุปนัย ในการสรุปหลักเกณฑ์ของบทเรียน และนำความรู้ไปใช้โดยวิธีนิรนัย ผู้เรียนควรมีส่วนร่วมในบทเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักทำงานตามความสามารถ

8. การสอนคณิตศาสตร์ตามกระบวนการ คือ การสอนตามลำดับขั้นตอน ของแต่ละกระบวนการ กระบวนการที่เหมาะสมกับสาระกลุ่มคณิตศาสตร์มี 5 กระบวนการ คือ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์, กระบวนการเรียนรู้ความเข้าใจ, กระบวนการสอนทักษะปฏิบัติ , กระบวนการสอนทักษะการคิดคำนวณ และกระบวนการสอนทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

9. ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนประกอบด้วย ทักษะ / กระบวนการแก้ปัญหา , ทักษะ / กระบวนการให้เหตุผล , ทักษะ / กระบวนการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ , ทักษะ / กระบวนการเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

Ciskhank and Sheffield (อ้างถึงในสุลัดดา ลอยฟ้า 2526) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญจะต้องช่วยพัฒนาผู้เรียนใน 3 ด้านต่อไปนี้

1. การพัฒนามโนคติทางคณิตศาสตร์ (Developing Concepts) มโนคติทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก ที่ผู้สอนจะต้องทำให้ผู้เรียนเข้าใจเสียก่อน เพราะหากผู้เรียนไม่เข้าใจมโนคติทางคณิตศาสตร์เรื่องนั้นๆ ก่อนแล้ว ผู้สอนจะไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจขั้นตอนต่อไปของการสอนได้อย่างแท้จริง

2. การพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ (Developing and Practicing Skills) การพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การทำให้ผู้เรียนเข้าใจในวิธีการกระบวนการ ขั้นตอน ตลอดจนสัญลักษณ์ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งวิธีการ กระบวนการขั้นตอนหรือสัญลักษณ์ ที่กล่าวถึงนี้มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับมโนคติเสมอ ผู้สอนควรพยายามทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง ไม่ใช่การท่องจำเอาเท่านั้น

3. การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา การเรียนคณิตศาสตร์ คือ การแก้ปัญหา การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการ ผู้เรียนจะต้องพัฒนาเทคนิควิธีในการแก้ปัญหาดด้วยตัวเอง บทบาทของครูคือเป็นผู้ช่วยชี้แนะแนวทางให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาดได้ด้วยตนเอง ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่สามารถสำรวจ คิดค้น แก้ปัญหาดด้วยตนเอง โดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

3.1 การสร้างบรรยากาศของความประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาด เพื่อไม่ให้นักเรียนล้มเหลวในการแก้ปัญหาดตั้งแต่ต้นในการเรียน ครูควรเลือกปัญหาดง่ายๆ ให้นักเรียนแก้ปัญหาดก่อน และเมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จในครั้งแรกแล้วจะเกิดมีกำลังใจและตั้งใจมากขึ้นในการแก้ปัญหาดที่ยากและซับซ้อนต่อไป

3.2 สนับสนุนให้นักเรียนแก้ปัญหาด ทักษะการแก้ปัญหาด จะต้องฝึกฝนด้วยตนเองบ่อยๆ และสม่ำเสมอ ครูจะต้องหาปัญหาดหรือสร้างปัญหาดที่น่าสนใจให้แก่ นักเรียน เพราะปัญหาดที่น่าสนใจนั้น คือ สิ่งที่จะกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ และเกิดความอยากแก้ปัญหาดนั้นๆ การสร้างปัญหาดที่น่าสนใจนั้น ครูอาจดัดแปลงมาจากโจทย์ในแบบเรียนโดยเปลี่ยนชื่อในแบบเรียนเป็นชื่อของการ์ตูนที่เด็กๆ ชื่นชอบ หรืออาจใส่ชื่อนักเรียนในสถานการณ์ปัญหาดก็ได้

3.3 ให้นักเรียนมีโอกาสสร้างปัญหาดด้วยตนเอง การให้โอกาสนักเรียนสร้างปัญหาดด้วยตนเอง จะช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาดได้ดีขึ้น และจะสามารถแก้ปัญหาดได้ดี ทั้งนี้เพราะการที่นักเรียนสามารถสร้างปัญหาดได้เอง เขาต้องรู้โครงสร้างของปัญหาดเป็นอย่างดีว่าประกอบด้วยส่วนประกอบที่จำเป็นอะไรบ้าง นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด และสัมพันธ์ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์กับปัญหาดในชีวิตประจำวันของเขา ในการให้นักเรียนสร้างปัญหาดด้วยตนเอง อาจทำได้โดยครูกำหนดจำนวนให้แล้วให้นักเรียนสร้างสถานการณ์จากจำนวนนั้น

3.4 ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มย่อยหรือเป็นคู่ในการแก้ปัญหาด เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยกันคิด อภิปราย สำรวจคิดค้น วิธีการแก้ปัญหาดเป็นกลุ่มย่อย จะช่วยให้พัฒนาหรือกระตุ้นให้นักเรียนแสดงออกเพิ่มมากขึ้น และเป็นการสร้างบรรยากาศเชิงสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาดอีกด้วย

สุลัดดา ลอยฟ้า (2535) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่าการสอนคณิตศาสตร์จะประสบผลสำเร็จได้ ครูต้องช่วยพัฒนาเด็กในด้านต่อไปนี้

1. ความรู้ ความเข้าใจในมโนคติทางคณิตศาสตร์ (Conceptual)
2. วิธีการ กระบวนการ ขั้นตอน และสัญลักษณ์ (Procedural)
3. เชื่อมโยง ความเข้าใจในมโนคติ กับวิธีการ กระบวนการ และสัญลักษณ์

การเชื่อมโยงระหว่างมโนคติกับวิธีการ จะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ หรือความเข้าใจแบบ Relation Understanding ซึ่งหากครูสามารถพัฒนาให้เด็กเกิด Relation Understanding จะทำให้เด็กจำสิ่งที่เรียนได้ง่าย และมีความคงทนในการเรียนรู้ และนำไปสู่การเรียนรู้ หรือความคิดใหม่ด้วยตนเอง ตลอดจนสามารถช่วยในการเรียนมโนคติ และวิธีการใหม่ๆ ได้ง่ายขึ้น การสอนเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิด Relation Understanding อาจทำได้โดย

1. ครูควรใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนให้มาก เพราะเด็กในระดับประถมยังอยู่ในขั้นเข้าใจในสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete Operational Stage) แต่คณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่เป็นนามธรรม จึงเป็นการยากที่จะเข้าใจได้ และสื่อก็เป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยทำให้เด็กเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ สื่อที่ครูนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนควรหลากหลาย แปลกใหม่ ไม่ซ้ำซาก

2. ส่งเสริมให้เด็กฝึกคิดย้อนกลับไปมา (Reflection Thought) การที่เด็กสามารถคิดย้อนกลับไปมาได้ นั่น แสดงให้เห็นว่าเด็กมีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ทั้งในด้านมโนคติและวิธีการ ตลอดจนขั้นตอนในการแก้ปัญหา ตัวอย่างในการคิดย้อนกลับไปกลับมา

7 มากกว่า 6 อยู่ 1

1 น้อยกว่า 7 อยู่ 6

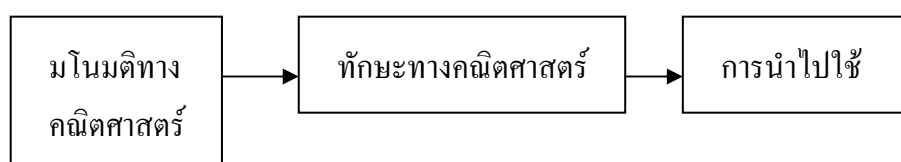
6 น้อยกว่า 7 อยู่ 1

นอกจากนี้ยังมีวิธีการอื่นๆ ที่จะสามารถช่วยพัฒนา Relation Understanding ได้อีก เช่น

- ส่งเสริมบรรยากาศการแก้ปัญหา
- ส่งเสริมให้เด็กตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง
- ส่งเสริมให้เด็กอธิบายสิ่งที่เข้าใจด้วยภาษาของตัวเอง
- ส่งเสริมการใช้สัญลักษณ์ในการเรียนการสอน ซึ่งครูต้องสอนให้เด็กเข้าใจมโนคติก่อนจึงใช้สัญลักษณ์ มิเช่นนั้น หากครูใช้สัญลักษณ์ก่อนที่เด็กจะเข้าใจมโนคติ จะทำให้นักเรียนเกิดการจำแบบนกแก้วนกขุนทอง

สรุป

หลักการสอนคณิตศาสตร์ (สุลัดดา ลอยฟ้า 2549)



แผนภาพที่ 2 หลักการสอนคณิตศาสตร์

ที่มา : หลักการสอนคณิตศาสตร์ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม 2549. เข้าถึงได้จาก

[http : // www.rmu.ac.th](http://www.rmu.ac.th)

วัลลภา (2535) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาไว้ดังนี้

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เน้นการพัฒนานักเรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการคณิตศาสตร์เบื้องต้น เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งเป็นความรู้พื้นฐานในการเรียนขั้นสูงต่อไป นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา การสังเกต การรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติ (Attitude) ที่ดีต่อคณิตศาสตร์

เพื่อให้บรรลุถึงจุดประสงค์การเรียนการสอนดังกล่าว กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงควรประกอบด้วยการพัฒนา 3 ส่วนด้วยกันคือ การพัฒนามโนคติทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาทักษะของมโนคติ เพื่อให้เกิดความชำนาญและเป็นอัตโนมัติ และการพัฒนาความสามารถในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ดังแผนภาพที่ 3



แผนภาพที่ 3 การพัฒนาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ที่มา : หลักการสอนคณิตศาสตร์ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม 2549. เข้าถึงได้จาก

<http://www.rmu.ac.th>

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงควรเน้นการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทั้งสามส่วนดังกล่าว

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

สำหรับทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยขอเสนอ ดังนี้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development) ของเพียเจต์ (Piaget) หลักการเรียนรู้ตามแนวคิดของเพียเจต์ คือ

- 1) เด็กนักเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและสังคม
- 2) การเรียนรู้เป็นเรื่องของแต่ละบุคคล ตัวผู้เรียนเองเท่านั้นที่ทราบว่าตัวเองเกิดการเรียนรู้

3) พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กมี 4 ระดับ คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว(sensori-motor stage)(แรกเกิด - 2ปี)

ขั้นที่ 2 ขั้นก่อนปฏิบัติการ (preoperational stage) (2 - 7 ปี)

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติการรูปธรรม (concrete operational stage) (7-11 ปี หรือ 12 ปี)

ขั้นที่ 4 ขั้นปฏิบัติการนามธรรม (formal operational stage) (11 ปี หรือ 12 ปี
ขึ้นไป)

สิ่งที่ควรคำนึงในการนำแนวคิดของเพียเจต์มาใช้

1) ภาษาและความคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่ เป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องคิดถึงเรื่องนี้และพยายามสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อที่จะได้ทราบถึงลักษณะเฉพาะตัวของเด็ก

2) เด็กพยายามที่จะทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองเพื่อที่จะเรียน ฉะนั้นโดยเฉพาะกับเด็กเล็ก ๆ วิธีที่ดีที่สุดคือเปิดโอกาสให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง เด็กจะเกิดการเรียนรู้และเกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง การที่เด็กเป็นเพียงผู้รับในการเรียนเกี่ยวกับ facts หรือ concepts นั้น ถือว่าเป็นเพียงส่วนหนึ่งของความเข้าใจอย่างแท้จริง

3) เด็กจะมีความสนใจ และจะเรียนรู้ได้ดีในเมื่อสิ่งที่เรียนนั้นมี ความยากง่าย ปานกลาง พอที่จะเกิดการสมาน (assimilate) เข้าไปตามประสบการณ์ที่แต่ละคนมีอยู่ และมีความแปลกใหม่พอที่จะกระตุ้นให้เกิดความสนใจ ฉะนั้นในการสอนสิ่งใด กับเด็ก ครูจะต้องคำนึงถึงความคุ้นเคยซึ่งเด็กมีต่อสิ่งนั้น และขณะเดียวกันก็คำนึงถึง ความแปลกใหม่ ซึ่งจะเป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดความสนใจ ทั้งความแปลกใหม่จะก่อให้เกิด การเรียนรู้ในการสอน ครูจะพบว่าเด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกันในแง่ของประสบการณ์ แม้ว่าจะมีอายุเท่ากัน ฉะนั้นสิ่งที่ครูคิดว่าแปลกใหม่สำหรับเด็กคนหนึ่งอาจจะไม่เป็น สิ่งแปลกใหม่สำหรับอีกคนหนึ่ง นั่นแสดงให้เห็นว่าตามความคิดของเพียเจต์แล้ว การสอนเป็นกลุ่มเป็นสิ่งที่แทบจะเป็นไปไม่ได้ ฉะนั้นเด็กควรได้เรียน ได้ทำงานตามความสนใจของแต่ละคน มีอิสระที่จะเลือก ในที่สุดก็จะเป็นผู้นำตนเอง

4) ความคิดของเด็กจะมีพัฒนาการเป็นไปตามลำดับขั้นต่าง ๆ ซึ่งแต่ละขั้นจะแสดงให้เห็นว่า เด็กสามารถทำอะไรได้บ้าง หรือไม่สามารถทำอะไรได้บ้าง ซึ่งครูจะต้องตระหนักถึงสิ่งที่เด็กทำได้และไม่ได้ เด็กจะต้องไม่ถูกบังคับให้เรียนในเมื่อยังไม่พร้อม แต่ครูจะช่วยจัดสิ่งแวดล้อมให้ และครูจะต้องอนุญาตให้เด็กค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ครูจะต้องเป็นผู้ที่ไวต่อการรับรู้สิ่งบกพร่องและสิ่งเด่นในตัวเด็ก และรู้จักวิธีที่จะต้องช่วยเหลือ

5) ในโรงเรียนเด็กควรได้รับการส่งเสริมให้พูด ได้แสดงความคิดเห็น ได้โต้แย้ง สิ่งเหล่านี้เป็นสังคมปฏิสัมพันธ์ (social interaction) ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างให้เด็กมีสติปัญญาออกมาขึ้น

จิตวิทยาการสอนคณิตศาสตร์

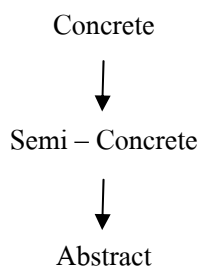
กระบวนการที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีหลายกระบวนการด้วยกันแต่ที่เหมาะสมกับสาระกลุ่มคณิตศาสตร์มีดังนี้

- ให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนที่จะสอน
- สอนจากสิ่งที่นักเรียนมีประสบการณ์ หรือได้พบเห็นอยู่เสมอ ได้คิด ได้ทำ ทำให้เด็กเข้าใจ และได้เร็วขึ้น
- สอนให้นักเรียนเข้าใจ และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนย่อย และส่วนย่อย กับส่วนใหญ่ เช่น $4+5 = 5+4$ หรือ $18 = 10+8$
- สอนจากง่ายไปหายาก
- ให้นักเรียนได้ฝึกหัดทำซ้ำ ๆ จนกว่าจะคล่อง และมีการทบทวนอยู่เสมอ
- ต้องให้เรียนรู้จากรูปธรรมไปหานามธรรม
- ให้กำลังใจ
- คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- จัดกิจกรรมการสอนที่มีการยืดหยุ่นได้ ให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจ และมีความสนุกสนาน
- การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน
- ฝึกให้นักเรียนรู้จักตรวจสอบคำตอบตนเอง

ดินส์ (Deans : 2006) เป็นนักคณิตศาสตร์ผู้มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักในประเทศออสเตรเลีย อังกฤษ แคนาดา และสหรัฐอเมริกา ดินส์มีความสนใจในทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์ และได้เสนอแนวคิดว่า การสอนคณิตศาสตร์ควรเน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่กระตุ้นให้มากที่สุด ยิ่งกิจกรรมเพิ่มขึ้นเท่าใดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ก็เพิ่มมากขึ้นเท่านั้น

ดินส์ เห็นว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการสอนคณิตศาสตร์มีหลายองค์ประกอบดังนี้

- 1) ลำดับชั้นการสอน เป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสอน
- 2) การแสดงความคิด ต้องใช้หลายวิธีและหลาย ๆ รูปแบบเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด
- 3) การทำให้เกิดความคิดได้ จะต้องอยู่ในรูปต่อไปนี้ตามลำดับ สรุปได้ดังแผนภาพ



แผนภาพที่ 4 ลำดับของการเกิดความคิด

ที่มา : หลักการสอนคณิตศาสตร์ [ออนไลน์] . เข้าถึงเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม 2549. เข้าถึงได้จาก

[http : // www.rmu.ac.th](http://www.rmu.ac.th)

4) ความพร้อมทางวุฒิภาวะ สุขภาพ ประสบการณ์เดิม ความสนใจ ความถนัด เวลา เหตุการณ์ สถานที่ บรรยากาศ และสมาธิ

5) การได้มีโอกาสฝึกฝนบ่อย ๆ

6) การเสริมแรงที่เหมาะสมและเพียงพอ ไม่ว่าจะเป็นทางวาจาหรือท่าทาง

7) การรู้จักใช้วิธีการและสื่อการเรียนให้เหมาะสมและคุ้มค่า

กานเย่ (Gagne : 2006) ได้ให้ข้อเสนอเกี่ยวกับการสอนแบบชี้นำเพื่อเกิดการค้นพบ (guided discovery) ซึ่ง บรูเนอร์ (Bruner) นั้นเน้นกระบวนการ (process) แต่ กานเย่ มีความคิดเห็นตรงกันข้าม คือ มุ่งเน้นผล ของพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน กานเย่ สนใจว่าผู้เรียนได้เรียนอะไร การเรียนการสอนจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ว่าจะให้เด็กสามารถแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์อะไรบ้าง กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของ กานเย่ จะเริ่มจากการกำหนด วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การวิเคราะห์พื้นความรู้เดิมของเด็ก การจัดลำดับขั้นของการเรียน โดยการชี้นำของครู การจัดกิจกรรมการเรียนตามความถนัดหรือวิธี (style) การเรียนรู้ของผู้เรียน และการประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของผู้เรียน

กานเย่ ได้นำเอาแนวคิดของกลุ่มนักจิตวิทยาอื่นมาพิจารณารวมกันแล้วอธิบายการเรียนรู้เป็น 8 ลำดับขั้น

ขั้นที่ 1 เป็นการเรียนรู้ระดับต่ำสุด ผู้เรียนมีการสนองต่อสิ่งเร้าโดยไม่สามารถบังคับได้

ขั้นที่ 2 เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับ การตอบสนอง แตกต่างจากการเรียนรู้ขั้นที่ 1 คือผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมของตนเองได้ เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นอย่างตั้งใจและรู้ตัว อันเนื่องมาจากเสริมแรงและการทำซ้ำ

ขั้นที่ 3 เป็นการเรียนรู้จากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและ การตอบสนองเกิดติดต่อกันเป็นลูกโซ่ เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกระทำหรือ การเคลื่อนไหว

ขั้นที่ 4 เป็นการเรียนรู้ทำนองเดียวกับขั้นที่ 3 แตกต่างกันที่ขั้นที่ 4 นั้นจะเป็นเรื่องเฉพาะที่เกี่ยวกับการใช้ภาษาในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 5 เป็นการเรียนรู้ที่เด็กสามารถมองเห็นความแตกต่างของสิ่งของประเภทเดียวกัน

ขั้นที่ 6 เป็นการเรียนรู้ที่เด็กสามารถสรุปความเหมือนของสิ่งต่าง ๆ ได้

ขั้นที่ 7 เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดตั้งแต่ 2 ความคิดรวบยอดเข้าด้วยกัน จนสามารถตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้นได้

ขั้นที่ 8 เป็นการเรียนรู้ที่สามารถนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปใช้แก้ปัญหาได้

กานเย ได้สรุปว่าการเรียนรู้ขั้นสูงต้องอาศัยความรู้ในขั้นต่ำต่อเนื่องกันเป็นลำดับ ความคิดของกานเยสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

1) ต้องจัดลำดับเนื้อหาของเรื่องที่จะสอนโดยเริ่มจากเนื้อหาหยาบๆ แล้วจึงพัฒนาให้สูงขึ้นและซับซ้อนยิ่งขึ้น

2) ต้องให้เด็กเกิดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นทีละน้อย และถ้าเด็กเรียนเรื่องใดไม่ได้ก็ต้องวินิจฉัยย้อนกลับว่าเด็กขาดการเรียนรู้ในขั้นใด จะเห็นว่าแนวคิดของกานเยจะช่วยในการวางแผนการสอนได้เป็นอย่างดี

กานเย เชื่อว่าเด็กจะเรียนความคิดรวบยอดใหม่ได้เมื่อเด็กได้เรียนความคิดรวบยอดย่อยซึ่งเป็นพื้นฐานของความคิดรวบยอดใหม่นั้นเสียก่อน ดังนั้นการจัดประสบการณ์การเรียนอย่างมีระบบ จึงเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง และแนวคิดของ กานเย จึงเป็นแบบฉบับของการเรียนการสอนระบบโปรแกรม นอกจากนี้ กานเย เชื่อว่า สิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเก็บรักษาความรู้ (retention) ไว้ได้นานมีอยู่ 3 ประการ คือ

- 1) กิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดความพึงใจ
- 2) การเข้าใจอย่างชัดเจน
- 3) การจำแนกความรู้เดิมและความรู้ใหม่

บลูม (Bloom : 2006) เสนอทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียน ซึ่งเป็นทฤษฎีที่มีข้อตกลงเบื้องต้น 2 ประการ ประการแรกคือ พื้นเพของผู้เรียน (history) เป็นหัวใจการเรียนในโรงเรียน ถ้าแต่ละคนเข้าเรียนในชั้นเรียนที่มีพื้นเพคล้ายกันแล้วก็จะมีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกันมาก ประการที่ 2 คือ คุณลักษณะของแต่ละคน (ความรู้ที่จำเป็นก่อนเรียน แรงจูงใจในการเรียน) และคุณภาพของการสอน ซึ่งเป็นสิ่งที่สามารถปรับปรุงได้ เพื่อให้แต่ละคนและทั้งกลุ่มมีระดับการเรียนรู้ที่สูงขึ้น

ตามรูปแบบของทฤษฎีนี้ ความสามารถหรือคุณสมบัติด้านพุทธิพิสัย (cognitive) คุณลักษณะด้านจิตพิสัย (affective) และคุณภาพของการสอนจะเป็นตัวกำหนด ผลการเรียนรู้ ซึ่งผล การเรียนรู้ ได้แก่ ระดับและประเภทของผลสัมฤทธิ์ อัตราการเรียนรู้และคุณลักษณะด้านจิตพิสัย คุณภาพของการสอนประกอบด้วยองค์ 4 ประการ ได้แก่ การชี้แนะ (cues) หมายถึง การบอก จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนและงานที่จะต้องทำให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจน การมีส่วนร่วม (participation) หมายถึง การร่วมมือกันจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การเสริมแรง (reinforcement) หมายถึง การชมเชย คำหิ กล่าวข้อสนับสนุนให้เหมาะสมกับผู้เรียน การให้ข้อมูลสะท้อนกลับและ แก้ไขข้อบกพร่อง (feedback and correctives) ซึ่งการให้ข้อมูลสะท้อนกลับ หมายถึง การวินิจฉัย และชี้แจงให้นักเรียนทราบว่านักเรียนแต่ละคนบรรลุการเรียนรู้ในจุดประสงค์ข้อใดบ้าง และยังขาด ในจุดประสงค์ใด ส่วนการแก้ไข เป็นกระบวนการและกิจกรรมที่ใช้เพื่อปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ของ นักเรียน โดยยึดข้อมูลสะท้อนกลับนั้น

การนำทฤษฎีของ บลูม ไปใช้นั้นมีแนวคิดดังนี้

- 1) แยกวิชาเป็นหน่วยเล็ก ๆ แต่ละหน่วยใช้เวลา 2 สัปดาห์
- 2) ระบุจุดมุ่งหมายของการสอนแต่ละหน่วยให้ชัดเจน
- 3) ทำการสอนแต่ละหน่วยโดยการสอนเป็นกลุ่มตามปกติ
- 4) ทำการทดสอบวินิจฉัยความก้าวหน้า (formative test) ในตอนท้ายของแต่ละหน่วยย่อย เพื่อพิจารณาว่ามีความรอบรู้ในหน่วยนั้น ๆ แล้วหรือยัง ถ้ายังจะมีจุดใดที่จะต้องซ่อมเสริม เพื่อให้รอบรู้
- 5) ใช้วิธีการเฉพาะเพื่อซ่อมเสริมแก้ไขข้อบกพร่อง เช่น ดิติดต่อกันเองในกลุ่มย่อย ให้ อ่านเฉพาะบางหน้า ใช้บทเรียนสำเร็จรูป ใช้สื่อทัศนวัสดุช่วย แล้วแต่ ความเหมาะสมและหลังจาก เรียนตามวิธีการดังกล่าวจนจบครบทุกอย่างแล้วก็ทดสอบครั้งสุดท้าย (ใช้แบบทดสอบชนิด summative test) เพื่อให้เกรควิชา นั้นผู้ที่ทำได้ในระดับการรอบรู้ที่กำหนดไว้หรือสูงกว่าจะได้ เกรด A

กูลฟอร์ด (Guilford : 1967) ได้เสนอทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาขึ้นโดยกล่าวว่า ความสามารถแต่ละอย่างของบุคคลเป็นความสามารถเฉพาะ (specific abilities) ซึ่งความสามารถ ตามทฤษฎีของเขามี 150 ชนิด ซึ่งเป็นผลมาจากปฏิสัมพันธ์ของ 3 มิติ คือ กระบวนการคิด (operation) เนื้อหา (content) และผลการคิด (products)

โครงสร้างทางสติปัญญาประกอบไปด้วยความรู้ ความเข้าใจ ความจำ ความคิดเอนกนัย ความคิดเอกนัย และการประเมินผล ทุกอย่างเป็นส่วนประกอบสำคัญของการแก้ปัญหา และข้อมูล ต่าง ๆ นั้น คนเราจะเรียนรู้ได้จากรูปภาพ สัญลักษณ์ เครื่องหมาย หรือพฤติกรรม สิ่งต่าง ๆ จะเก็บ

ไว้ในความจำและจะนำออกมาใช้เมื่อมีการแก้ปัญหา ดังนั้นการแก้ปัญหาจึงเป็นการทำงานร่วมกันของความสามารถทางสมองทุกด้าน คือ

1) การแก้ปัญหาเป็นการทำงานร่วมกันของความจำ (memory) การรู้ การเข้าใจ (cognition) และผลการคิด (products) เพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างของปัญหาและสภาพที่ก่อให้เกิดปัญหาขึ้น อาจมีการปรับสิ่งที่รับรู้ให้เข้ากับความรู้เดิมในความจำ, ความสามารถในการประเมินผล ทำหน้าที่กลั่นกรองเพื่อแยกสิ่งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกันกับปัญหาจากกัน

2) การรับรู้ปัญหาและข้อมูลในตัวปัญหา อาจจะมีหลาย ๆ ครั้ง โดยมีกระบวนการเป็นแบบเดิม

3) ทางออกของปัญหาอาจเป็นการสิ้นสุดกระบวนการแก้ปัญหาหนึ่ง ๆ เช่น เมื่อมีทางออกที่ 1 แต่ไม่ถูกต้องเหมาะสม จึงเกิดการคิดจนพบทางออกที่ 2 หากยังไม่ดีจะเกิดการคิดพบทวนใหม่ จนได้ทางออกที่ 3 ซึ่งเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่น่าพอใจ

4) ลักษณะสำคัญของกระบวนการแก้ปัญหา คือมีการวนของกระบวนการ โดยเริ่มจากการรู้และเข้าใจไปยังความจำไปสู่การประเมินกลับมาที่การรู้ใหม่ การวนอาจจะมีหลาย ๆ ครั้ง และอาจกว้างขวางมาก และการวนเวียนจะยืดหยุ่นตามลำดับของเหตุการณ์ (บึงอร เสรีรัตน์, 2539)

ดังนั้น การแก้ปัญหตามแนวทฤษฎีของ กุลฟอร์ด จะมี 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 นำตัวป้อนจากสิ่งแวดล้อมภายในและภายนอกเข้ามา

ขั้นที่ 2 กลั่นกรองข้อมูล โดยการกระตุ้น ตั้งใจ และกำหนดทิศทาง

ขั้นที่ 3 เกิดความรู้สึกว่าเกิดปัญหา และจัดโครงสร้างของปัญหา

ขั้นที่ 4 ผลผลิต คือคำตอบที่จะนำมาแก้ปัญหา

ในการนำข้อมูลจาก 4 ขั้นตอนมาใช้ จะต้องมีการประเมินโดยนำเอาความรู้สึกที่เก็บไว้ในส่วนความจำของสมองมาใช้ประกอบด้วย แล้วประเมินผลที่ออกมาในทุกขั้นตอน

ขั้นที่ 5 การประเมินผลคำตอบสุดท้าย เมื่อได้วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ก็ทำการแก้ปัญหานั้นให้หมดไป แต่ถ้าทางเลือกนั้นไม่สามารถใช้ได้ก็จะเริ่มกระบวนการในขั้นที่ 1 ต่อไปใหม่ (พวงเพ็ญ ชุณหพราน, 2533)

นักจิตวิทยากลุ่มนี้มีแนวคิดที่ว่า คนเราจะมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ในลักษณะเป็นส่วนรวมก่อน หลังจากนั้นจึงจะแยกเป็นส่วนย่อย หมายถึงว่า การเรียนรู้เกิดจากการจัดประสบการณ์ที่อยู่กันอย่างกระจัดกระจายให้มารวมกันเสียก่อน แล้วพิจารณาเป็นส่วนย่อย

ในด้านการแก้ปัญหา นักจิตวิทยา กลุ่มเกสตัลท์ มีแนวคิดว่ามีบุคคลเผชิญกับสถานการณ์ปัญหา ภาวะของความรู้ (cognition) ก็จะอยู่ในลักษณะที่ไม่สมดุล และความไม่สมดุลจะคงอยู่จนกว่าจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้ ดังนั้นภาวะของความไม่สมดุลของความรู้จะเป็นแรงจูงใจ

ให้เกิดพฤติกรรมที่จะทำให้เกิดภาวะสมดุลของความรู้ นักจิตวิทยากลุ่มนี้ถือว่าการเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับความรู้ (cognition phenomenon) การเรียนรู้เป็นเรื่องของการจัดระเบียบหมวดหมู่ รูปร่างของปรากฏการณ์ให้เป็นโครงสร้างแห่งความรู้ เมื่อคนเราพบกับปัญหาและรับรู้รูปร่างปัญหาทั้งหมด แล้วจัดรูปแบบ (pattern) สิ่งที่ได้รับรู้นั้นใหม่ ในขณะที่กำลังหาช่องทางแก้ปัญหานั้น หากสามารถมองเห็นปัญหาในรูปแบบใหม่ได้ ก็แสดงว่าสามารถค้นพบหรือเข้าใจช่องทางที่จะแก้ปัญหานั้น ซึ่งจะเกิดขึ้นหลังจากที่ใคร่ครวญแล้ว และเกิดขึ้นอย่างทันทีทันใด ซึ่งเรียกว่าการหยั่งเห็น (insight) หมายถึง ความเข้าใจสาระสำคัญขององค์ประกอบในปัญหานั้นว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร และควรแก้ตรงจุดใดก่อนหลัง

การเรียนรู้ตามแนวคิดของกลุ่มเกสตัลท์ (Gestalt) มีลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ

1. การรับรู้ (perception) หมายถึง การแปลความ ตีความสิ่งเร้าที่รับโดยอวัยวะสัมผัสส่วนใดส่วนหนึ่ง หรือทั้ง 5 ส่วน ซึ่งการแปลความจะอาศัยประสบการณ์เดิมที่มีปัญหา การรับรู้อาจจะเกิดขึ้นจากการมีประสบการณ์เดิมต่างกัน หากต้องการให้เกิดการรับรู้ในสิ่งเดียวกัน ต้องกำหนดองค์ประกอบขึ้น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ภาพหรือสิ่งที่ต้องการให้สนใจ (figure) เป็นสิ่งที่ต้องการให้เรียนรู้ ซึ่งเป็นส่วนที่เด่น เป็นจุดศูนย์กลางของสิ่งที่เร้าความสนใจ

ส่วนที่ 2 ส่วนประกอบ (ground) เป็นสิ่งแวดล้อมและประกอบอยู่ในการเรียนรู้

2. การหยั่งเห็น (insight) หมายถึง การแก้ปัญหาโดยทันทีทันใด มองเห็นแนวทางแก้ปัญหามาได้ตลอด ทั้ง ๆ ที่ยังไม่ได้แก้ปัญหามา การหยั่งเห็นขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม ผู้ที่หยั่งเห็นได้ดีมักจะเกิดจากการที่ผู้นั้นมีประสบการณ์เดิมใกล้เคียงกับปัญหานั้น ๆ มาก่อน มีปัจจัยหลายอย่างที่มีอิทธิพลต่อการหยั่งเห็น ได้แก่

- 1) การหยั่งเห็นจะขึ้นอยู่กับการจัดสภาพที่เป็นปัญหา ประสบการณ์เดิมแม้จะมีความหมายต่อการเรียนรู้ แต่การหยั่งเห็นจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนสามารถจัดสัดส่วนของประสบการณ์ให้เป็นระเบียบ และสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

- 2) เมื่อแก้ปัญหามาได้ครั้งหนึ่ง คราวต่อไปเมื่อเกิดปัญหามาขึ้นอีก ผู้เรียนก็จะสามารถนำวิธีการนั้นมาใช้ในทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาคิดพิจารณาใหม่

3. เมื่อค้นพบคู้ทางในการแก้ปัญหามาครั้งก่อนแล้ว ก็อาจนำมาดัดแปลงใช้กับสถานการณ์ใหม่ และรู้จักการมองปัญหานั้นเป็นส่วน เป็นตอน เรียนรู้ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้ (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2522 ; สุรางค์ ไคว์ตระกูล 2533 และวิณี ชิดเชิดวงศ์ 2537)

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (constructivist theory) หรือคอนสตรัคติวิซึม (constructivism) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการกระทำของตนเอง (theory of active knowing) ซึ่งมีแนวคิดหลักว่า บุคคลเรียนรู้โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการที่ต่าง ๆ กันโดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐานมากกว่า โดยอาศัยแต่เพียงการรับรู้ข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมหรือรับการสอนจากภายนอกเท่านั้น (Driver and Bell, 1986 ; Kamii, 1991 ; Noddings, 1990 ; Von Glasersfeld, 1991 ; Henderson, 1992) และความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) ที่เกิดจากการที่บุคคลเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาซึ่งไม่สามารถแก้หรืออธิบายได้ด้วยโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ หรือจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นจะเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรอง (reflection) ซึ่งนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (cognitive restructuring) ที่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือจัดความขัดแย้งทางปัญญาได้ และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการแก้ปัญหา หรืออธิบายสถานการณ์เฉพาะอื่น ๆ ที่อยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้นได้ และเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่ต่อไป (Piaget 1965 ; Underhill 1991 ; Cobb, Wood and Yackel 1991 ; Balacheff, 1991 ; Confrey, 1991)

จากการวิเคราะห์การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามธรรมชาติของ คอนสตรัคติวิสต์ สรุปได้ว่าทฤษฎีนี้ให้ความสำคัญกับประสบการณ์และกระบวนการของรายบุคคลในการได้มาซึ่งความรู้ทางคณิตศาสตร์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมไตร่ตรองเพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของทางเลือกที่แตกต่าง อันเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ในวิถีทางและในบริบทที่ผู้เรียนสามารถถ่ายโยงประสบการณ์ส่วนตัว ทั้งที่เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์โดยตรง มาทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้ง กระบวนการสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ในลักษณะนี้จะสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และอาจส่งผลให้นักเรียนสามารถหาความรู้และถ่ายโยงความรู้ต่าง ๆ ได้อย่างไม่จำกัดสาขาวิชา

จากหลักการของนักจิตวิทยาที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนรู้ของผู้เรียนหากจะเกิดผลดีนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. ความพร้อมของผู้เรียน คือ ความรู้เดิมของผู้เรียน หรือพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนรวมไปถึงเจตคติที่ดีต่อวิชานั้น ๆ ซึ่งในที่นี้คือวิชาคณิตศาสตร์
2. แรงจูงใจ แรงเสริมทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่งผู้สอนควรเน้นที่การจัดกิจกรรมที่หลากหลาย โดยในแต่ละกิจกรรมให้มีแรงจูงใจที่เหมาะสมด้วย
3. การจัดกิจกรรมที่เหมาะสมแก่ผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องจัดให้เหมาะสมทั้งวัย ความสามารถ และสติปัญญาของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ : 2549)

ลำดับขั้นการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวการสอนของ สสวท.

ลำดับขั้นการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวการสอนของ สสวท. จัดเป็นลำดับขั้นดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2531)

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เพื่อนำความรู้เดิมที่ผู้เรียนได้เรียนมาก่อนแล้ว มาเป็นพื้นฐานในการศึกษาหาความรู้ใหม่ เป็นการเชื่อมโยงความรู้เก่าและความรู้ใหม่

2. ขั้นจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

2.1 ขั้นของจริง เป็นขั้นที่พยายามนำรูปธรรมมาใช้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรม

2.2 ขั้นรูปภาพ ครูเปลี่ยนเครื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นภาพ

2.3 ขั้นสัญลักษณ์ หลังจากที่นักเรียนเรียนรู้จากขั้นที่ใช้ของจริงหรือภาพประกอบการสอนแล้ว ครูอธิบายโดยใช้สัญลักษณ์

3. ขั้นสรุปไปสู่วิธีลัดเพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ครั้งต่อไป

4. ขั้นฝึกทักษะเมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีลัดแล้ว จึงให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียนหรือจากบัตรงาน

5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง ให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาหรือทำกิจกรรมที่มีประสพในชีวิตประจำวัน

6. ขั้นประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวัดระดับความสามารถของนักเรียนในการผ่านเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อการซ่อมเสริมกับนักเรียนที่ไม่ผ่านและเพื่อการสอนเนื้อหาใหม่ต่อไป

จากหลักการที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าหลักการสอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เช่น เพศ วัย ความรู้ความสามารถของแต่ละบุคคล

2. ความพร้อมของผู้เรียน คือ จะต้องสอนเมื่อผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียนรู้

3. สอนจากสิ่งที่ย้ำไปหาสิ่งที่ยาก หรือจากรูปธรรมไปหานามธรรม และสอนให้รู้จักคิดย้อนกลับขึ้นมา

4. สอนตามกระบวนการ คือ สอนตามลำดับขั้น

5. ผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการแก้ปัญหา ไม่ใช่เน้นแต่การท่องจำเท่านั้น

6. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างปัญหาด้วยตนเอง เพราะจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้ และสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้เป็นคู่หรือกลุ่มย่อย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาหรือกระตุ้นให้นักเรียนแสดงออกเพิ่มมากขึ้น

วิธีการสอนคณิตศาสตร์

สำหรับวิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่ประสบผลสำเร็จนั้นมีอยู่มากมาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์นั้น ๆ ว่า มีปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์อย่างไร ซึ่งผู้สอนควรเลือกวิธีการสอนให้เหมาะสม ในที่นี้ ผู้วิจัยขอนำเสนอวิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่ประสบผลสำเร็จไว้ดังนี้

1. **วิธีสอนแบบแผนผังต้นไม้ 5 ชั้น** ในการนำวิธีสอนแบบแผนผังต้นไม้ 5 ชั้นมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ สามารถดำเนินการตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 อ่านโจทย์ปัญหาและแต่งโจทย์ใหม่ คัดคำที่ไม่จำเป็นออกเหลือไว้แต่คำที่จำเป็น

1.2 วิเคราะห์โจทย์

1.2.1 โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

1.2.2 โจทย์ต้องการทราบอะไร

1.3 สร้างความสัมพันธ์ของข้อกำหนดให้กับคำถามที่โจทย์ต้องการทราบ

1.4 แปลงโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์และดำเนินการคำนวณศึกษาคำตอบ

1.5 ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วตอบคำถามที่โจทย์ต้องการทราบ

(วัชรรา เล่าเรียนดี, อ้างถึงใน ประเชษฐ ขาวหน้าไม้ 2542)

2. **วิธีสอนแบบ Missouri** เป็นวิธีสอนที่กู๊ดและโกรวส์ รองศาสตราจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมิสซูรี (Missouri) แห่งรัฐโคลัมเบีย คิดขึ้นใน ค.ศ.1977 โดยกู๊ดและโกรวส์ (Good and Grouws : 1977) มีความสนใจใฝ่หาวิธีการดำเนินการสอนคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นสำคัญ จากการวิจัยซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณ 3 ปี กับโรงเรียนประถมศึกษาในรัฐมิสซูรี (Missouri) จำนวน 15 โรงเรียน กู๊ดและโกรวส์พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนขึ้นตรงต่อการใช้เวลาในการสอนที่มีประสิทธิภาพของครู ดังนั้นกู๊ดและโกรวส์จึงได้คิดกระบวนการสอนคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น โดยได้นิยามการสอนที่มีประสิทธิภาพไว้ คือ เป็นการสอนที่มีความหมาย อาศัยการเตรียมการอาศัยการฝึกฝน และความสัมพันธ์เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการสอนที่มีกากระตุ้นและเสริมแรงอย่างสม่ำเสมอ

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแบบมิสซูรี (Missouri) แบ่งเป็น 6 ขั้นตอนหลัก คือ

1. **การเริ่มบทเรียน** การเริ่มบทเรียนจะประกอบด้วยกิจกรรมการสอนและ
กิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 กิจกรรมอุ่นเครื่อง (Warm – up Activity) ซึ่งอาจจะเป็นการทบทวน
บทเรียนที่ผ่านมา และสร้างความสนใจและเตรียมความพร้อมผู้เรียน

1.2 การตรวจการบ้าน ครูอาจให้นักเรียนตรวจการบ้านเองจากแผ่นใสที่ครู
ฉายไว้ให้ เมื่อนักเรียนมาถึงห้องเรียน หรือครูตรวจเองเพื่อเช็คความถูกต้อง และเฉลยอธิบาย
เพิ่มเติมข้อที่ผิดกันหลายคน

1.3 การคิดเลขในใจ ซึ่งหมายถึง การคิดคำนวณโดยไม่อาศัยกระดาษ ดินสอ
หรือเครื่องคิดเลข (ไม่ควรมากข้อ)

2. **การพัฒนาบทเรียน** ครูควรจัดกิจกรรมดังนี้

2.1 การทบทวนสั้น ๆ และ / หรือ การวัดระดับของทักษะที่สอนมาแล้วว่า
นักเรียนมีความรู้ที่จำเป็นในการที่จะเรียนบทเรียนในวันนั้น ๆ มากน้อยเพียงใด ถ้าบางคนยังไม่
พร้อม ครูต้องทำให้พร้อมด้วยการถาม – ตอบ อธิบายเพิ่มเติมสาระสำคัญ

2.2 การสอนเนื้อหา หรือความคิดรวบยอด ซึ่งเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่
ทำให้เกิดความเข้าใจ โดยใช้การแสดงให้เห็นอย่างสนุกสนานเข้าใจ ให้นักเรียนมีส่วนร่วม การอธิบาย
ของครูที่ชัดเจนจะช่วยพัฒนาความเข้าใจนักเรียน ได้แก่

- 1) อุปกรณ์ / สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม
- 2) การใช้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม
- 3) การเปรียบเทียบกับหลักการที่เคยเรียนมาแล้ว
- 4) การอภิปรายในชั้นเรียนโดยทุกคนมีส่วนร่วม

2.3 การวัดความเข้าใจของนักเรียนอย่างทั่วถึง อาจทำได้โดย

- 1) การถามคำถาม
- 2) แบบฝึกหัดเพิ่มเติม หรืองานที่มอบหมาย

2.4 สอนซ่อม สอนเสริม หรือสอนซ้ำในส่วนที่นักเรียนยังไม่เข้าใจแจ่มแจ้ง
โดยครูต้องใช้ตัวอย่าง และการอธิบายที่แตกต่างจากที่เคยทำมาแล้ว (ถ้าเป็นไปได้)

2.5 การฝึกฝนภายใต้การควบคุมดูแลของครูทั้งนี้เพื่อแก้ไขส่วนที่นักเรียนยัง
เข้าใจผิด และเน้นการฝึกฝนให้รู้และเข้าใจจริง การฝึกควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) การฝึกฝนหรือทำแบบฝึกหัด ควรมีจำนวนข้อไม่มากนัก (ประมาณ 1
– 2 ปัญหา / ข้อ ในแต่ละครั้ง)

2) เน้นความรับผิดชอบของนักเรียนก็จะต้องทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย

3) การฝึกฝนต้องมีความหมาย นั่นคือนักเรียนฝึกจริง เกิดความรู้ความเข้าใจ ครูควรอธิบายกระบวนการทำงานอย่างสม่ำเสมอ

4) ถ้านักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้อย่างเข้าใจดีแล้ว โดยตอบคำถามที่ครูถามได้ถูกต้อง และทำแบบฝึกหัดถูกต้อง จึงให้ฝึกปฏิบัติรายบุคคลที่โต๊ะเรียน

3. การฝึกปฏิบัติรายบุคคลที่โต๊ะเรียน หมายถึง งานที่นักเรียนฝึกหัดเป็นรายบุคคลที่โต๊ะ การฝึกปฏิบัติรายบุคคลที่โต๊ะเรียน ควรปฏิบัติดังนี้

3.1 รักษาความสม่ำเสมอทั้งเรื่องความสนใจและการมีส่วนร่วมของนักเรียน

3.2 บอกให้นักเรียนทราบตลอดเวลาว่าการทำแบบฝึกหัดเป็นรายบุคคลที่โต๊ะเรียนนี้ เป็นความรับผิดชอบของนักเรียน

3.3 ตรวจสอบความถูกต้องอย่างสม่ำเสมอ และให้ข้อมูลย้อนกลับ

4. การบ้าน หมายถึง งานที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำนอกห้องเรียน การให้การบ้านมีข้อเสนอแนะดังนี้

4.1 งานวิจัยหลายฉบับมีความเห็นตรงกันว่า การให้การบ้านที่สม่ำเสมอ แต่ไม่มากนักช่วยให้นักเรียนเรียนรู้และจดจำความคิดรวบยอด (Concept) ใหม่และทักษะต่าง ๆ ได้ดีกว่าการให้การบ้านมาก ๆ และไม่สม่ำเสมอ

4.2 ควรให้การบ้านเฉพาะวันจันทร์ถึงวันพฤหัสบดี นักเรียนต้องส่งงานในวันถัดไป

4.3 งานแต่ละชิ้นที่มอบหมาย ควรใช้เวลาทำนอกเวลาเรียน ประมาณ 15 – 20 นาที หรือประมาณ 8 – 10 ข้อ ขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน

4.4 การบ้านควรมุ่งฝึกเรื่องที่เรียนไปวันนั้น ๆ และเรื่องเดิมที่เรียนไปแล้วเมื่อวันก่อน 1 – 2 ข้อ เพื่อทบทวนเรื่องที่เรียนมาแล้วในสัปดาห์ก่อน

4.5 การบ้านของวัยก่อน วันสุดสัปดาห์หรือวันศุกร์ควรมุ่งทบทวนความรู้ที่เรียนมาทั้งหมดในสัปดาห์นั้น ดังนั้นระยะเวลาการทำงานหรือทำการบ้านจะยาวขึ้นเป็นประมาณ 30 นาที

4.6 การบ้านทุกข้อ ครูควรกำหนดคะแนนให้แน่ชัด เมื่อเพื่อนนักเรียนตรวจการบ้านจะได้ให้ได้อย่างถูกต้องและเที่ยงธรรม เมื่อตรวจงานเสร็จแล้วให้คืนกระดาษ หรือสมุดให้เจ้าของตรวจสอบผลการทำงานของตนเอง แล้วจึงส่งให้ครูตรวจสอบและลงในสมุดบันทึก

5. การสรุปบทเรียน ครูควรใช้เวลาอย่างน้อย 2 นาที ใน 50 นาที สรุปบทเรียนในแต่ละวัน ซึ่งจะช่วยให้ความเข้าใจของนักเรียนว่านักเรียนได้เรียนเรื่องอะไรไปแล้วในวันนั้น

6. การทบทวนบทเรียน แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

6.1 การทบทวนบทเรียนประจำสัปดาห์ ควรทำทุกวันจันทร์ ใช้เวลา 20 นาที ใน 50 นาที ทบทวนบทเรียนที่นักเรียนเรียนมาแล้วในสัปดาห์ก่อน การทบทวนควรทำดังนี้

1. ทบทวนส่วนที่นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจแล้ว ซึ่งสามารถทบทวนได้อย่างรวดเร็ว

2. ทบทวนส่วนที่เป็นผล จากผลการทบทวนวันพฤหัสบดีที่ผ่านมาว่านักเรียนยังต้องการคำอธิบายเพิ่มเติม

6.2 การทบทวนประจำเดือนให้ทบทวนทุก ๆ วันจันทร์ที่สี่ของเดือน โดยใช้เวลาทั้งคาบ (50 นาที) หรือตามความเหมาะสม ในการทบทวนมีวัตถุประสงค์ของการทบทวนเพื่อการทบทวนบทเรียน ที่ผ่านมาในเดือนก่อนเพื่อทบทวน (วัชราน เล่าเรียนดี 2548 :160 – 162)

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาทศณิศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

3.1 ขั้นนำ

3.1.1 ทบทวนความรู้เดิม

3.1.2 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้

3.1.3 ให้ความสนใจด้วยเกมคณิตศาสตร์

3.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

3.2.1 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาให้กับนักเรียนทั้งชั้น ครูและนักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหาตามแผนผัง KWDL

K = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ

W = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้ปัญหา

D = ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้ปัญหา

L = ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการแก้ปัญหา

3.2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติกลุ่มย่อย โดยครูคอยแนะนำ โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มและแก้โจทย์ปัญหาตามบัตรกิจกรรม KWDL

3.3 ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น โดยเป็นโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน และสถานการณ์อื่น ๆ

3.4 ขั้นสรุปบทเรียนและวัดประเมินผล นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประจำหน่วย การเรียน มีการสอนซ่อมเสริม ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจ (วัชร่า เล่าเรียนดี . อ้างถึงใน นิรันดร์ แสงกุลหลาบ , 2547 : 87 – 77)

4. การจับคู่แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (Math problem solving pairs) เป็นการจับคู่ นักเรียนให้ร่วมกันฝึกทักษะที่จำเป็นในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ซึ่งปัญหาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ที่ฝึกจะเป็นปัญหาจากการสอนในโรงเรียน ซึ่งสมาชิกกลุ่มจะช่วยกันทำความเข้าใจปัญหา (ระบุประเด็นที่รู้และไม่รู้) อธิบายปัญหาให้ละเอียด เช่น เขียนสมการ วาดภาพเสนอด้วยกราฟ อภิปราย และแนะนำวิธีการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบความถูกต้อง การคิดคำนวณ เช่นเดียวกัน การเรียนแบบร่วมมือกันจะต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนตรวจสอบความคิดและการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องร่วมกัน มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่กัน ดังตัวอย่าง

4.1 จัดนักเรียนเข้ากลุ่มหรือจับคู่ และจัดกลุ่ม 3 – 4 คน เมื่อนักเรียนคุ้นเคยกับการทำงานร่วมกัน หรือมีทักษะในการทำงานร่วมกันแล้ว โดยเฉพาะควรให้มีนักเรียนที่เรียนดีที่สุด 1 คน ในแต่ละกลุ่ม หรือนักเรียนที่มีความสามารถในการอ่านดีที่สุด สมาชิกกลุ่มเข้าใจเป้าหมายของกลุ่ม ร่วมกันแก้ปัญหา หากคำตอบจนทุกคนในกลุ่มสามารถอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหานั้นได้ทุกคน

4.2 ให้สมาชิกกลุ่มอ่านปัญหาให้สมาชิกอื่น ๆ ฟัง พิจารณาเรื่องที่รู้และไม่รู้ นิยามปัญหา ใช้สมการ แผนภูมิ กราฟ หรือการจัดการหลังจากอภิปรายหาข้อตกลงเกี่ยวกับปัญหา สมาชิกแก้ปัญหาคิดคำนวณหาคำตอบ อธิบายขั้นตอนให้กันฟัง ตรวจสอบการคำนวณ ครูอาจให้นักเรียนสลับเปลี่ยนกันตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าหากปัญหายากเกินไปในแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหา เช่น อาจจะให้ให้นักเรียน A อธิบายวิธีการคำนวณขั้นแรก ขณะที่นักเรียน B จดบันทึกและอธิบายเหตุผล และเปลี่ยนให้นักเรียน B อธิบายว่าจะคำนวณในข้อ 2 อย่างไร ขณะที่นักเรียน A บันทึกการคำนวณ อธิบายประกอบ ทั้งคู่ปฏิบัติตามขั้นตอนข้างต้นจนกว่าจะแก้ปัญหายากทั้งหมดเสร็จสิ้น ให้ทั้งคู่เขียนคำตอบโดยระบุว่าตนเองเห็นด้วยกับการแก้ปัญหา และสามารถอธิบายได้ว่าได้อย่างไร

4.3 พยายามให้กลุ่มอภิปรายว่า แต่ละกลุ่มปฏิบัติงานได้บรรลุผลสำเร็จอย่างไร ระบุการปฏิบัติที่เกี่ยวกับความสำเร็จ วางแผนการปฏิบัติเมื่อพัฒนากระบวนการแก้ปัญหา ขอบคุณกันและกันที่ให้ความช่วยเหลือ ขึ้นชมกับความสำเร็จ (วัชร่า เล่าเรียนดี 2548 : 107 – 108)

5. การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization : TAI) คือ วิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualization Instruction) เข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือ

ทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1. จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน

2. ทดสอบจัดระดับ (Placement Test) ตามคะแนนที่ได้

3. นักเรียนศึกษาเอกสารแนะนำบทเรียน ทำกิจกรรมจากสื่อที่ได้รับเสร็จแล้วส่งให้เพื่อนในกลุ่มตรวจ โดยมีข้อแนะนำดังนี้

3.1 ตอบถูกหมดทุกข้อ ให้เรียนต่อ

3.2 ตอบผิดบ้างให้ซักถามเพื่อนในกลุ่มเพื่อช่วยเหลือก่อนที่จะถามครู

4. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดทักษะในสื่อที่ได้เรียนจบแล้ว

4.1 ทดสอบย่อยฉบับ A เป็นรายบุคคล ส่งให้เพื่อนในกลุ่มตรวจ ถ้าได้คะแนน 75% ขึ้นไป ถือว่าผ่าน

4.2 ถ้าได้คะแนนไม่ถึง 75% ให้ไปเรียนจากสื่อที่ศึกษาไปแล้วอีกครั้งแล้วทดสอบฉบับ B เป็นรายบุคคล

5. ทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบประจำหน่วย (Unit Test) ถ้าไม่ผ่าน 75% ผู้สอนจะพิจารณาแก้ไขปัญห่อีกครั้ง

6. ครูคิดคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม แล้วจัดอันดับดังนี้

6.1 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์สูง ได้เป็น Super Team (ยอดเยี่ยม)

6.2 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ปานกลาง ได้เป็น Great Team (ดีมาก)

6.3 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ต่ำ ได้เป็น Good Team (ดี)

6. กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โพลยา (Polya 1957 : 16 - 17) ได้เสนอขั้นตอนของการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูล อะไรคือสิ่งไม่รู้ อะไรคือเงื่อนไขของปัญหา ปัญหาต้องการให้หาอะไร คำตอบของปัญหายู่ในรูปแบบใด แล้วจะต้องพิจารณาถึงเงื่อนไขที่ให้ว่าเพียงพอจะแก้ปัญหาหรือไม่ มากเกินความจำเป็นหรือขัดแย้งกันเองหรือไม่

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากเพราะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาวัยวิธีใด แก้อย่างไร ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่มีในปัญหาค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่รู้กับที่ไม่วารู้ ถ้าหาความเชื่อมโยงไม่ได้ ก็อาศัยหลักการวางแผน

ในการแก้ปัญหานี้ เคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หรือมีลักษณะคล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่ รู้ว่าปัญหาสัมพันธ์กับอะไรหรือไม่ และรู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานี้หรือไม่ พิจารณาส่งที่ไม่รู้ในปัญหา และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกัน หรือคล้ายกัน โดยพิจารณาว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหาคู่คุ้นเคยมาใช้กับปัญหาที่กำลังจะแก้ได้หรือไม่ ควรอ่านปัญหาอีกครั้งและวิเคราะห์ดูว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยพบหรือไม่

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน ตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ เพิ่มเติมรายละเอียดที่จำเป็นเพื่อความชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งพบคำตอบหรือพบวิธีการแก้ปัญหาก็ได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking back) เป็นการตรวจสอบที่ได้ในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมาเพื่อดูความถูกต้องของคำตอบ และวิธีการในการแก้ปัญหา พิจารณายังมีคำตอบอื่น หรือวิธีการแก้ปัญหาวีธีอื่น ๆ อีกหรือไม่ แล้วตรวจสอบว่าผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่ ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาก็จะรัดกุม ชัดเจน และเหมาะสม ตลอดจนขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้น นอกจากนี้ยังอาจปรับเปลี่ยนบางเงื่อนไข เพื่อหาข้อสรุปและสรุปผลการแก้ปัญหาในรูปทั่วไป

สำหรับวิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่ประสบผลสำเร็จนั้นยังมีอีกมากมาย ในที่นี้ผู้วิจัยได้นำเสนอเพียงบางส่วนเท่านั้น และผู้วิจัยได้สนใจที่จะใช้การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำและขั้นสอนบทเรียน

- 1.1 ทดสอบก่อนเรียน
- 1.2 ทบทวนความรู้เดิม
- 1.3 แจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 1.4 แบ่งกลุ่มนักเรียน

1.5 ครูสอนบทเรียนเกี่ยวกับการใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาในการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน และแจกเอกสารแนะนำบทเรียน ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหของโพลยามี 4 ขั้นตอน ได้แก่

- 1.5.1 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา
- 1.5.2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา
- 1.5.3 ขั้นดำเนินการตามแผนในขั้นที่ 1.5.2)
- 1.5.4 ขั้นตรวจสอบผล

ขั้นที่ 2 ขั้นฝึกทักษะเป็นกลุ่ม

2.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำแบบฝึกหัด โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาในการแก้โจทย์ปัญหา

2.2 เพื่อนในกลุ่มช่วยกันตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย ถ้านักเรียนคนใดทำไม่ผ่าน ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันอธิบาย

ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผลการศึกษาเป็นกลุ่มและการสอนในกลุ่มย่อย

3.1 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ 1 จำนวน 8 ข้อ ถ้านักเรียนคนใดทำได้ ร้อยละ 75 ถือว่าผ่านเกณฑ์ ถ้าทำได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันอธิบายแล้วให้นักเรียน คนเดิมทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ 2 ถ้ายังไม่ผ่านเกณฑ์ ให้ครูเป็นผู้อธิบายอีกครั้ง

3.2 นักเรียนคนที่ทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ เพื่อนในกลุ่มจะเป็นผู้ตั้งคำถามกับถือ ว่าเป็นผู้ที่สามารถเรียนได้ผ่านผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนด จากนั้นนักเรียนแต่ละคนทำ แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ หน่วยละ 8 ข้อ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูรวมคะแนนแล้ว นำคะแนนของนักเรียนคนนั้นมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปบทเรียน

4.1 ครูสรุปบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ย่อยกับนักเรียน ทั้งชั้น

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

คำว่า “โจทย์ปัญหา” ได้มีนักการศึกษาให้ความหมายไว้คล้ายคลึงกันดังนี้

แอนเดอร์สันและพิงกรี (Anderson and Pingry 1973 : 228) ได้ให้ความหมายของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการวิธีการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ ซึ่งผู้ตอบจำได้ดีต้องมีวิธีการที่เหมาะสม ใช้ความรู้ประสบการณ์ และการตัดสินใจโดยพร้อมมูล

อดัมส์ เอลลิสและบีสัน (Adams , Ellis , and Beeson 1977 : 173 – 174 อ้างถึงใน สิริพร ทิพย์คง 2544 : 10) ได้ให้ความหมายของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นสถานการณ์ที่เป็น ประโยคภาษา คำตอบจะเกี่ยวข้องกับปริมาณ ซึ่งปัญหานั้นไม่ได้ระบุวิธีการหรือการดำเนินการ ในการแก้ปัญหาไว้ชัดเจน ผู้แก้ปัญหจะต้องค้นหาวางจะใช้วิธีการใดในการหาคำตอบของปัญหา นั่นคือการได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา

เชินเฟลด์ (Schoenfeld 1989 : 83 อ้างถึงใน ปานจิต วัชรรังษี 2548 : 39) ได้ให้ ความหมายของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นชิ้นงานที่นักเรียนให้ความสนใจประสงค์จะหาข้อ ยุติและยังไม่มีวิธีทางสำเร็จรูปที่จะได้ข้อยุติหรือแก้หาคำตอบได้

โพลยา (Polya 1980 : 1, อ้างถึงใน ปานจิต วัชรรังษี 2548 : 39) กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการหาวิธีการที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา เป็นการหาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรค เพื่อจะได้ข้อสรุปหรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหา หมายถึง สถานการณ์หรือข้อความที่เป็นปัญหา ซึ่งผู้เรียนต้องการหาคำตอบ โดยอาศัยข้อมูลที่มีและกระบวนการในการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจน ซึ่งไม่มีวิธีที่แน่นอนหรือสำเร็จรูป

ลักษณะของปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดี

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 90) กล่าวว่า สิ่งที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง ในการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหามathematics คือ ตัวปัญหาที่จะนำมาให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ทำทายความสามารถของผู้เรียน ต้องเป็นปัญหาที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ถ้าง่ายเกินไป อาจไม่ดึงดูดความสนใจ ไม่ท้าทาย แต่ถ้ายากเกินไป ผู้เรียนอาจท้อถอยก่อนที่จะแก้ปัญหาได้สำเร็จ

2. สถานการณ์ของปัญหาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน สถานการณ์ของปัญหาควรเป็นเรื่องที่ไม่ห่างไกลเกินไปกว่าที่ผู้เรียนจะทำความเข้าใจปัญหาและรับรู้ได้ และนอกจากนี้ถ้าเป็นสถานการณ์ที่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ก็จะดีไม่น้อย

3. แปลกใหม่ไม่ธรรมดาและผู้เรียนไม่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหานั้นมาก่อน

4. มีวิธีการหาคำตอบได้มากกว่า 1 วิธี เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดหาทางเลือกในการหาคำตอบได้หลายวิธี และได้พิจารณาเปรียบเทียบเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมที่สุด

5. ใช้ภาษาที่กระชับ รัดกุมถูกต้อง ปัญหาที่ดีไม่ควรทำให้ผู้เรียนต้องมีปัญหากับภาษาที่ใช้ ควรเน้นอยู่ที่ความเป็นปัญหาที่ต้องการหาคำตอบของตัวปัญหามากกว่า

ครูลิก และรูดนิค (Krulik and Rudnick 1987 : 7 - 10) กล่าวว่า ปัญหาที่ดีต้องมีสิ่งต่อไปนี้

1. การหาคำตอบของปัญหา ต้องนำไปสู่ความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ หรือใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์

2. ปัญหาจะต้องมีความครอบคลุม หรือเป็นสถานการณ์กว้าง ๆ ที่หลากหลาย

สรุปคือ ปัญหาที่ดีนั้น ควรที่จะมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน จะต้องไม่ง่ายหรือยากจนเกินไป และได้ฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทาง / ทักษะทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย

หลักการของการแก้โจทย์ปัญหา (หลักการของการแก้โจทย์ปัญหา : 2549)

1. อ่านโจทย์ หลายๆ ครั้งจนเข้าใจ
2. วิเคราะห์ (แยกแยะ) ให้ได้ว่า
 - 2.1 โจทย์บอกอะไรมา (โจทย์กำหนดอะไร)
 - 2.2 ข้อความในโจทย์มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร
 - 2.3 โจทย์ต้องการทราบอะไร (โจทย์ถามอะไร)
 - 2.4 จะใช้ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ด้วยเครื่องหมายอะไร โดยการประมวล

จากข้อ 2.2กับข้อ2.3 เข้าด้วยกัน คำที่มีความหมายเป็นการบวก (เครื่องหมาย "+") เช่น เพิ่มขึ้น รวมกัน ทั้งหมด กับอีก ได้มาอีก เดิม ๆ คำที่มีความหมายเป็นการลบ (เครื่องหมาย "-") เช่น หักออก คงเหลือ หาย มากกว่า น้อยกว่า ต่างกัน ฯ

3. สังเคราะห์ (สรุปเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร)
4. แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ

บุญเพ็ญ บุบผามาตะนัง (วารสารวิชาการ 2542 : 40-43) ได้เสนอแนะ การจัดกิจกรรมการสอน ในการพัฒนาความคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยจัดสภาพ การณ์ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้ คือ

1. การวิเคราะห์ผู้เรียน โดยการใช้แบบสำรวจปัญหา หรือแบบสำรวจความต้องการ แบบวัดเจตคติ เพื่อรวบรวมข้อมูล ไปวิเคราะห์ เพื่อจัดกิจกรรมการสอนให้เหมาะสม
2. การเลือก-สร้างโจทย์ปัญหา เช่นบาง กรณีโจทย์ปัญหาในแบบเรียนอาจไกลตัวผู้เรียน ผู้สอนอาจสร้างโจทย์ขึ้นเอง หรือให้นักเรียนช่วยกันสร้าง
3. การวิเคราะห์โจทย์ ครูควรแนะนำให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ ลักษณะต่างๆ
4. การเขียนประโยคสัญลักษณ์ ควรฝึกให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้
5. การประมวลคำตอบ คือกระบวนการหาค่าโดยประมาณ ควรฝึกให้เป็นนิสัย
6. การเสริมสร้าง ทักษะการคำนวณ คือฝึกการบวก ลบ คูณ หาร ได้ถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว
7. ฝึกการแก้ปัญหา หลายๆ วิธี ครูไม่ควรจำกัดขอบเขตของการคิดว่าจะต้องทำตามวิธีการและขั้นตอนที่ครูสอนเท่านั้น ควรส่งเสริมนักเรียนให้มีแนวคิดแตกต่างออกไป
8. ความพัฒนาความสามารถทางภาษา สาเหตุ หนึ่งที่นักเรียนไม่สามารถทำโจทย์คณิตศาสตร์ได้ เพราะขาดความเข้าใจในเรื่องภาษา เช่นคำว่า ผลต่าง ใช้ไป เป็นต้น หรือความเข้าใจเรื่องหน่วย การชั่ง ตวง วัด ครูต้องสอนให้เกิดความ สัมพันธ์กันระหว่างภาษาไทยกับคณิตศาสตร์

9. การใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน สื่อการสอน อาจเป็นของจริง รูปภาพ หรืออื่นๆ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ร็อกวูด (Rockwood 1955) กล่าวว่าไว้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) เป็นตัวแทนที่ดีที่สุดในวิธีการหลักพื้นฐานของความรู้ มุ่งให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่สืบทอดกันมา (traditional knowledge) การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) เป็นแนวคิดเดียวกันกับกลุ่มสร้างสรรค์นิยม (constructivist) ซึ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการรวมกลุ่มทางสังคม มุ่งให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์เชิงเหตุผล มีความพร้อมในการอภิปรายและประเมินตนเองเพื่อพัฒนา

สลาบิน (Slavin 1990) กล่าวว่า การสอนแบบร่วมมือ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอน ที่ช่วยให้ผู้เรียนใช้ความสามารถเฉพาะตัวและศักยภาพในตนเอง ร่วมมือกันแก้ปัญหา ต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จได้โดยที่สมาชิกในกลุ่มตระหนักว่า แต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ดังนั้นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มจะมีการพูดคุยกัน ช่วยเหลือ ซึ่งกันและกัน ผู้เรียนจะได้ความรู้จากเพื่อนและสิ่งที่เป็นผลพลอยได้จากการใช้วิธีการสอนแบบ ร่วมแรงร่วมใจ อีกประการหนึ่งคือ การที่นักเรียนรู้สึกถึงคุณค่าของตนเองเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะว่านักเรียนได้มีส่วนร่วมทำกิจกรรมในกลุ่ม ซึ่งแต่ละคนจะมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของกลุ่ม และเมื่อประสบผลสำเร็จในการทำงานหรือความเข้าใจเนื้อหาวิชาการแล้ว จะเพิ่มความสนใจในการทำกิจกรรมมากขึ้น ซึ่งจะเป็นผลให้นักเรียนรู้สึกถึงคุณค่าของตนเองในชั้นเรียน นอกจากนั้น

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน โดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพากัน มีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งตรงข้ามกับการเรียนที่เน้นการแข่งขันและการเรียนตามลำพัง (ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 2550)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดสถานการณ์และบรรยากาศให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีลักษณะแตกต่างกันในด้านสติปัญญาหรือความถนัด สมาชิกแต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเองและของสมาชิกในกลุ่มรับผิดชอบในความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน ความสำเร็จของกลุ่มพิจารณาจากความสำเร็จในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคน การเรียนรู้แบบร่วมมือจะพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านสติปัญญา อารมณ์และสังคมลักษณะสำคัญ

ของการเรียนแบบร่วมมือ คือ ผู้เรียนที่เรียนดีจะได้รับการปลูกฝังให้มีความเสียสละในการดูแลรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่มไม่เห็นแก่ตนเอง ส่วนผู้เรียนที่เรียนอ่อนจะได้รับการดูแลจากสมาชิกในกลุ่มจนเกิดความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น ไม่รู้สึกโดดเดี่ยว ถูกทอดทิ้ง ซึ่งเป็นลักษณะที่สอดคล้องกับสภาพที่เหมาะสมในการอยู่ร่วมกันในสังคม (นคร พันธุ์รงค์ 2549)

ร่ำเพย ภาณุสิทธิกร กล่าวว่า "การเรียนรู้แบบร่วมมือ" เป็นกระบวนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มโดยจะคละนักเรียนหญิง-ชาย และความสามารถที่แตกต่างกัน และมอบหมายงานโดยแบ่งหน้าที่กัน จากนั้น จะมีการสรุปร่วมกันก่อนนำเสนอหน้าชั้นเรียน หลังจากนั้น จะทำการวัดผล ประเมินผล ซึ่งจะมีทั้งรูปแบบเพื่อนประเมินเพื่อน ครูประเมินนักเรียน และนักเรียนประเมินตนเอง (ร่ำเพย ภาณุสิทธิกร 2550)

การเรียนรู้ร่วมกันแบบร่วมมือ หมายถึง การที่นักเรียนมาเรียนด้วยกันเป็นกลุ่มเล็กและมีการทำงานด้วยกันเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายร่วมกัน เป็นวิธีเรียนวิธีหนึ่งที่กำลังได้รับความสนใจและนำไปประยุกต์ในการเรียนการสอนทุกวิชาและทุกระดับชั้น การเรียนรู้ร่วมกันในวิธีเรียนแบบร่วมมือนี้มีหลากหลายรูปแบบ ที่คุ้นเคยกัน ได้แก่ วิธีเรียนกันเป็นทีม (Student Team Learning) และวิธีเรียนด้วยกัน (Learning Together)

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การที่นักเรียนมีกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยสมาชิกในกลุ่มมีหน้าที่รับผิดชอบร่วมกัน เพื่อให้กิจกรรมกลุ่ม บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

หลักการและข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson & Johnson 1996 , อ้างถึงในวัชรรา เล่าเรียนดี 2547 : 1) ได้เสนอแนะว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันนั้น เป็นวิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก กลุ่มละประมาณ 3 – 5 คน สมาชิกมีความแตกต่างกัน เช่น เพศ เชื้อชาติ และความสามารถในการเรียน โดยที่สมาชิกในกลุ่มควรจะมีทั้งเพศชายและเพศหญิง เชื้อชาติต่าง ๆ และความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำละกันในแต่ละกลุ่ม สมาชิกจะมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน รับฟังความคิดเห็นกัน ช่วยเหลือกันและกัน และสมาชิกกลุ่มทุกคนจะต้องร่วมรับผิดชอบผลงานของกลุ่ม

สลาบิน (Slavin 1990) กล่าวว่า การสอนแบบร่วมมือ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนใช้ความสามารถเฉพาะตัวและศักยภาพในตนเอง ร่วมมือกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จได้โดยที่สมาชิกในกลุ่มตระหนักว่า แต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ดังนั้นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มจะมีการพูดคุยกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ผู้เรียนจะได้ความรู้จากเพื่อนและสิ่งที่เป็นผลพลอยได้จากการใช้วิธีการสอนแบบ ร่วมแรงร่วมใจ อีกประการหนึ่งคือ การที่นักเรียนรู้สึกถึงคุณค่าของตนเองเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะว่านักเรียนได้มีส่วนร่วม ทำกิจกรรมในกลุ่ม ซึ่งแต่ละคนจะมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของกลุ่ม และเมื่อประสบผลสำเร็จในการทำงานหรือความเข้าใจเนื้อหาวิชาการแล้ว จะเพิ่มความสนใจในการทำกิจกรรมมากขึ้น ซึ่งจะเป็นผลให้นักเรียนรู้สึกถึงคุณค่าของตนเองในชั้นเรียน นอกจากนั้น การสอนแบบร่วมมือ ยังก่อให้เกิดบรรยากาศที่ให้นักเรียนได้พูดคุยกัน เป็นการช่วยให้นักเรียนและเพื่อนเข้าใจปัญหา ชัดเจนขึ้น แม้บางครั้งจะไม่สามารถหาคำตอบได้ แต่ระดับการติดตามปัญหาจะสูงกว่าที่ครูเป็นผู้ กำหนดให้นักเรียนทำคนเดียว และการถ่ายทอดความคิดการเรียบเรียงถ้อยคำอธิบายออกมา จะช่วย ปรับความเข้าใจให้ชัดเจนแน่นแฟ้นยิ่งขึ้น สำหรับบทบาทของครูเปลี่ยนไปจากเดิมคือ ต้องไม่ถือว่า ตัวเองเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ในชั้นเรียนคนเดียว แต่เป็นการสร้างสภาพแวดล้อม วิธีดำเนินการที่ เอื้ออำนวยให้นักเรียนสามารถค้นหาความรู้ได้จากการร่วมแรงร่วมใจ ซึ่งเกิดจากการกระทำของ ตนเองและจากเพื่อนนักเรียนด้วยกัน การร่วมแรงร่วมใจมีหลักที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงอยู่ 3 ประการ

1. **มีรางวัลหรือเป้าหมายของกลุ่ม** ในการจัดการเรียนการสอนต้องตั้ง เป้าหมายหรือ รางวัลไว้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความพยายามในการเรียนรู้มากขึ้น และพยายามปรับพฤติกรรม ของตน เพื่อความสำเร็จของกลุ่มรางวัลที่กำหนด อาจเป็นสิ่งของ ประกาศนียบัตร คำชมเชย การเชิด ชูเกียรติ

2. **ความหมายของแต่ละบุคคลในกลุ่ม** การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ถึงแม้จะอยู่ใน รูปแบบของกลุ่ม แต่จะต้องมีขั้นตอนที่สามารถบอกถึงความสามารถของสมาชิกแต่ละคนได้ว่า เข้าใจบทเรียนมากน้อยเพียงใด ในการเรียนแต่ละครั้งต้องมั่นใจว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจ เนื้อหาที่เรียน เป้าหมายของกลุ่มจะประสบผลสำเร็จได้ต้องขึ้นอยู่กับความสามารถของทุกคนใน กลุ่ม

3. **สมาชิกในกลุ่มมีโอกาสนในการช่วยให้อีกกลุ่มประสบผลสำเร็จของกลุ่มเท่าเทียมกัน** นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีส่วนช่วยเหลือกลุ่มของตนเอง ให้ผ่านกิจกรรมไปได้เท่าเทียมกันทั้งคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน

ข้อตกลงเบื้องต้น รูปแบบการสอนแบบร่วมมือ มีแนวคิด ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของ ความเชื่อดังต่อไปนี้ (สุลัดดา ลอยฟ้า 2537)

1. การสอนแบบร่วมมือ จะสร้างแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าการเรียนรายบุคคล หรือการแข่งขัน ความรู้สึกเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่ม จะสร้างพลังในทางบวกให้แก่กลุ่ม
2. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มของการสอนแบบร่วมมือ จะเรียนจากกันและกัน จะ ฟังพากันเรียนรู้

3. การปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม นอกจากจะพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนแล้ว ยังพัฒนาทักษะทางสังคมไปในตัวด้วย เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนากิจกรรมทางสติปัญญาที่เพิ่มพูนการเรียนรู้มากกว่าการเรียนการสอนรายบุคคล

4. การร่วมมือ จะเพิ่มพูนความรู้ในทางบวกต่อกันและกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ลดความรู้สึกโดดเดี่ยวและห่างเหิน ในทางตรงข้ามจะสร้างความสัมพันธ์และความรู้สึกที่ดีต่อบุคคลอื่น

5. การร่วมมือ จะพัฒนาความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง รู้จักตนเองจากการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งจากสิ่งแวดล้อมที่ทำให้ตระหนักว่าตนเองได้รับการยอมรับและเอาใจใส่จากสมาชิกคนอื่นในกลุ่ม

6. ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพจากงานที่กำหนดให้กลุ่มรับผิดชอบ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงานมากเท่าใด ผู้เรียนจะสามารถพัฒนาทักษะทางสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการทำงานร่วมกันมากขึ้น

7. ทักษะทางสังคมที่จำเป็นต่าง ๆ สามารถเรียนรู้และฝึกฝนได้ เพื่อประสิทธิภาพของการทำงาน

องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่างๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาท หน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าตนประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์ หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกัน ทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้ว สมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มอีก 5 คะแนน เป็นรางวัลเป็นต้น

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (Face To Face Promotive Interaction) เป็นการติดต่อสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนั้นจึงควรมีการแลกเปลี่ยน ให้ข้อมูลย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual Accountability) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อน เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียน เพื่อให้ นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในปี ค.ศ. 1991 จอห์นสัน และ จอห์นสัน ได้เพิ่มองค์ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือขึ้นอีก 1 องค์ประกอบ ได้แก่

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือ สมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงาน

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 องค์ประกอบนี้ ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในอันที่จะช่วยให้การเรียนรู้แบบร่วมมือดำเนินไปด้วยดี และบรรลุตามเป้าหมายที่กลุ่มกำหนด โดยเฉพาะทักษะทางสังคม ทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่มซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกฝน ทั้งนี้เพื่อให้สมาชิกกลุ่มเกิดความรู้ ความเข้าใจ และสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

จากองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งได้แก่ ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก การปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันและกัน ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล การใช้ทักษะระหว่างบุคคล การทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่ม องค์ประกอบเหล่านี้ทำให้การเรียนรู้แบบร่วมมือแตกต่างออกไปจากการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม (Traditional Learning) กล่าวคือ การเรียนเป็นกลุ่มแบบดั้งเดิมนั้น เป็นเพียงการแบ่งกลุ่มการเรียนเพื่อให้ให้นักเรียนปฏิบัติงานร่วมกัน แบ่งงานกันทำ สมาชิกในกลุ่มต่างทำงานเพื่อให้งานสำเร็จ เน้นที่ผลงานมากกว่ากระบวนการในการทำงาน ดังนั้นสมาชิกบางคนอาจมีความรับผิดชอบในตนเองสูง แต่สมาชิกบางคนอาจไม่มีความรับผิดชอบ ขอเพียงมีชื่อในกลุ่ม มีผลงานออกมาเพื่อส่งครูเท่านั้น

ซึ่งต่างจากการเรียนเป็นกลุ่มแบบร่วมมือที่สมาชิกแต่ละคนต้องมีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและต่อเพื่อนสมาชิกในกลุ่มด้วย

รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Model of Cooperative Learning)

สุลัดดา ลอยฟ้า (2549) ได้กล่าวถึงรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ว่า แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบดังนี้

1. รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามแนวความคิดของ Robert Slavin และคณะ จาก John Hopkins University, Slavin ได้พัฒนาเทคนิคการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ต่างๆ จากผลวิธีการสอนในทุกรูปแบบของ Slavin จะยึดหลักของการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ 3 ประการด้วยกันคือรางวัลและเป้าหมายของกลุ่มความหมายหรือความหมายของแต่ละบุคคล และโอกาสในการช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ารางวัลของกลุ่มและความหมายของแต่ละบุคคลต่อกลุ่ม เป็นลักษณะที่จำเป็นและสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียน

รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ของกลุ่ม Slavin ที่เป็นที่ยอมรับกันแพร่หลาย มีดังต่อไปนี้

1.1 STAD (Student Teams – Achievement Division) เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถดัดแปลงใช้ได้เกือบทุกวิชา และทุกระดับชั้น เพื่อเป็นการพัฒนาสัมฤทธิ์ผลของการเรียนและทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ

1.2 TGT (Teams-Games-Tournament) เป็นรูปแบบการสอนที่คล้ายกับ STAD แต่เป็นการจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้นโดยใช้ การแข่งขันเกมแทนการทดสอบย่อย

1.3 TAI (Team Assisted Individualization) เป็นรูปแบบการสอนที่ผสมผสานแนวความคิดระหว่างการร่วมมือกับการเรียนรู้กับการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) รูปแบบของ TAI จะเป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์

1.4 CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition) เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบผสมผสาน ที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอน การอ่านและการเขียนสำหรับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ

1.5 Jigsaw ผู้ที่คิดค้นการสอนแบบ Jigsaw เริ่มแรก คือ Elliot-Aronson และคณะ (1978) หลังจากนั้น Slavin ได้แนวคิดดังกล่าวมาปรับขยายเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการ

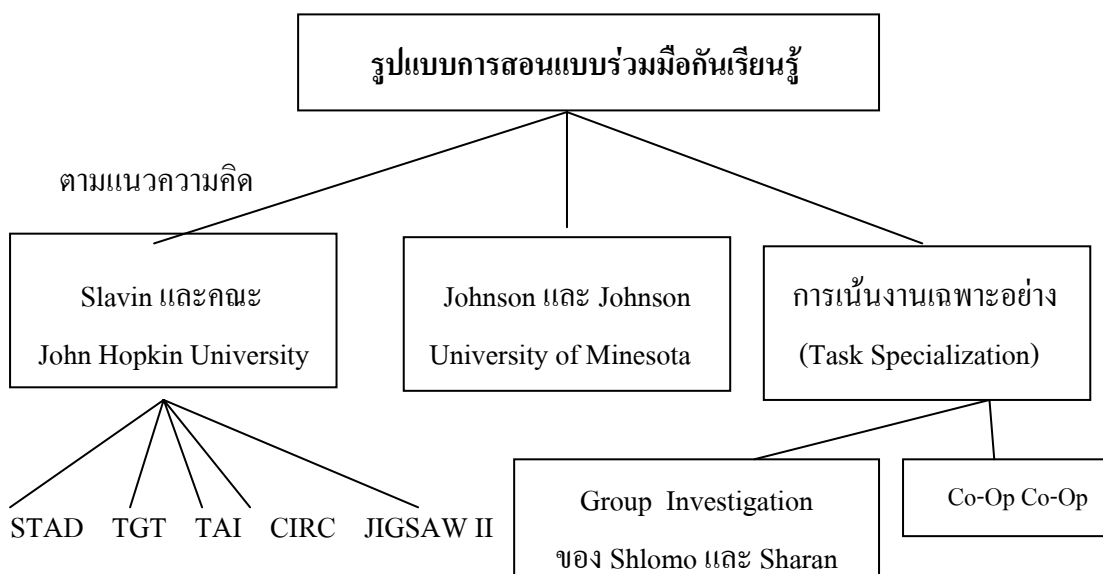
บรรยาย เช่น สังคมศึกษา วรรณคดี บางส่วนของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาอื่นๆ ที่เน้นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจมากกว่าพัฒนาทักษะ

2. รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามแนวความคิดของ David Johnson และคณะ Johnson และ คณะ จากมหาวิทยาลัย Minnesota (1989) ได้พัฒนารูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้โดยยึดหลักการเบื้องต้น 5 ประการด้วยกัน คือ

- 2.1 การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (Positive In Interdependence)
- 2.2 การปฏิสัมพันธ์แบบตัวต่อตัว (Face to Face Promotive Interaction)
- 2.3 ความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่ม (Individual Accountability)
- 2.4 ทักษะทางสังคม (Social Skills)
- 2.5 กระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

3. รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ในงานเฉพาะอย่าง เช่น Group Investigation ของ Shlomo และ Yael Sharan, Co-op Co-op

อาจสรุปรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ตามรูปแบบต่างๆ ดังแผนภาพที่ 5 ต่อไปนี้



แผนภาพที่ 5 รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ตามรูปแบบต่างๆ

ที่มา : รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน 2549.

เข้าถึงได้จาก <http://secondary.kku.ac.th/~pisit/work/vijai3.doc>

ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกคนร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ทุกคนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน ทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน
 2. ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน
 3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่งทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักใช้เวลา เด็กอ่อนรู้สึกสบายซึ่งกับน้ำใจเพื่อน
 4. ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การร่วมคิด การระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด
 5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม ทำให้ผู้เรียนรู้จักปรับตัวในการอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน
 6. ส่งเสริมทักษะการสื่อสารทักษะการทำงานเป็นกลุ่มสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่กล่าวข้างต้น สามารถจัดได้หลากหลาย แต่ทุกรูปแบบมีลักษณะที่สำคัญร่วมกันคือ การจัดแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ ประมาณ 2 - 6 คน โดยสมาชิกทุกคนช่วยเหลือกัน มีการฝึกฝนการทำงานกลุ่ม กระบวนการกลุ่มและการประเมินผลเป็นรายบุคคลซึ่งแต่ละรูปแบบครูผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับระดับชั้นเรียนความสามารถของนักเรียนตลอดจนเนื้อหาอันจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียน นอกจากนี้ จากการวิจัยยังพบว่าไม่มีรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งจะสามารถใช้กับบทเรียนได้ทุกลักษณะ ในการเรียนการสอนเนื้อหาบทหนึ่ง ๆ ครูผู้สอนอาจต้องใช้รูป เช่น บางบทเรียนอาจจะเริ่มต้นด้วยการใช้รูปแบบกิจกรรมโต๊ะกลม (Round table หรือ Roundrobin) แล้วตามด้วยรูปแบบปริศนาความรู้ (Jigsaw) หรือรูปแบบการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT) เป็นต้น (กรมวิชาการ 2543: 4-23)

เป้าหมายและลักษณะของผลผลิตของรูปแบบการสอนแบบร่วมมือ

สุลัดดา ลอยฟ้า (2549) ได้อธิบายถึงรายละเอียดของรูปแบบการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning Model) เกี่ยวกับเป้าหมายและลักษณะผลผลิต กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือแรงร่วมใจ เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาทัศนคติและค่านิยมในตัวนักเรียนที่จำเป็นทั้งในและนอกห้องเรียน การจำลองรูปแบบพฤติกรรมทางสังคมที่พึงประสงค์ในห้องเรียน การเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแนวความคิดที่หลากหลายระหว่างสมาชิกในกลุ่ม การพัฒนาพฤติกรรมการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล รวมทั้งการพัฒนาทักษะลักษณะของ

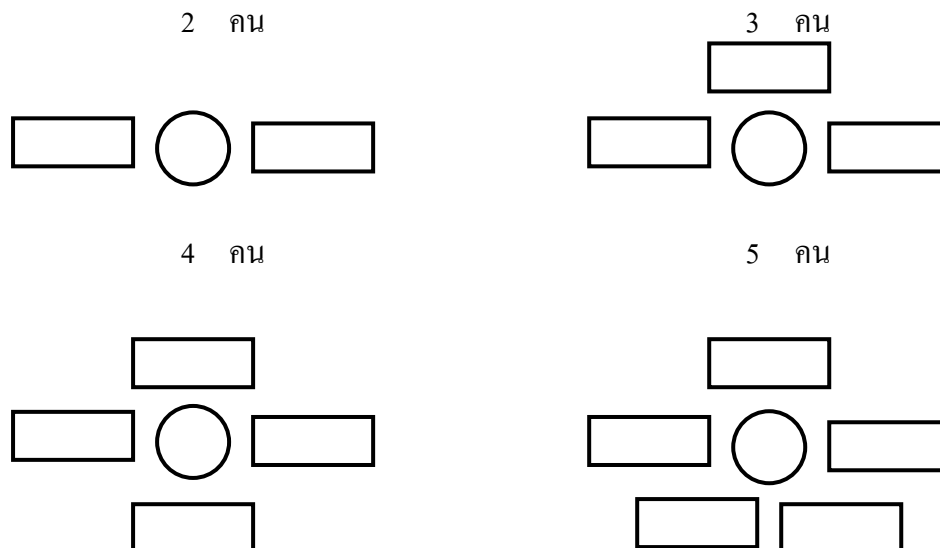
ผู้เรียนให้รู้จักตนเองและเพิ่มคุณค่าของตนเอง จากกิจกรรมดังกล่าวจะมีผลต่อผู้เรียน โดยสรุปใน 3 ประการ คือ

1. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน (Cognitive Knowledge)
2. ทักษะทางสังคม โดยเฉพาะทักษะการทำงานร่วมกัน (Social Skills)
3. การรู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self-Esteem)

ลักษณะชั้นเรียนของการสอนแบบร่วมมือ

ในการจัดการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่ม หลังจากที่ครูอธิบายบทเรียนใหม่และแนะนำวิธีการทำงานเป็นกลุ่มแล้ว มีเทคนิคที่หลากหลายในการสอนแบบร่วมมือ เช่น เทคนิค Jigsaw, STAD, TGT และ TAI นักเรียนนั่งหันหน้าเข้าหากันในกลุ่มช่วยกันแก้ปัญหาอภิปรายหาคำตอบที่ดีที่สุดแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (พรรณรศมี เกษธรรมสาร 2533 : 36 – 37 , อ้างถึงใน อารยา กล้าหาญ 2545 : 51 – 52)

การจัดกลุ่มเป็นแนวทางในการดำเนินการวางแผนที่นั่งให้สมาชิกกลุ่มในลักษณะต่าง ๆ ตามจำนวนสมาชิกกลุ่ม ซึ่งมีรายละเอียดดังแผนภาพที่ 6



แผนภาพที่ 6 การจัดกลุ่มการเรียนรู้

บทบาทของสมาชิก

สมาชิกทุกคนต้องมีหน้าที่รับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยแต่ละคนควรมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. ผู้ตรวจสอบ (checker) เช่น ตรวจสอบความเข้าใจ ความเห็นที่สอดคล้องกัน
 2. ผู้สนับสนุน (encourager) เช่น สนับสนุนความพยายาม ความคิดเห็น ความช่วยเหลือกัน เป็นต้น
 3. ผู้จดบันทึก (recorder) เช่น บันทึกความคิดเห็น การตัดสินใจ การดำเนินงาน และผลผลิตหรือผลลัพธ์
 4. ผู้ติดตามการทำงาน (taskmaster) เช่น กระตุ้นให้ทุกคนในกลุ่มเอาใจใส่กับการทำงานให้เสร็จทันเวลา
 5. ผู้รักษากติกาของกลุ่ม (gatekeeper) เช่น การปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่ ไม่ผลักภาระให้เพื่อน
 6. ผู้รายงาน (reporter) แลกเปลี่ยนผลงานกับกลุ่มอื่น ๆ นำเสนอผลงานต่อชั้นเรียน
- นอกจากนี้ยังมีบทบาทในการทำงานกลุ่ม ถ้าแบ่งคนควรมีหน้าที่ดังนี้ 1.) ผู้นำกลุ่ม ผู้ดำเนินการ 2) ผู้อธิบาย ผู้จดบันทึก 3) ผู้ตรวจสอบ 4) ผู้กระตุ้นเตือนหรือให้กำลังใจ
- เพื่อประโยชน์ในการทำงานกลุ่ม นักเรียนทุกคนต้องรู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองที่มีต่อกลุ่ม เพื่อให้สามารถทำงานกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพและยังมีความรู้ในการเรียนแบบร่วมมือ เช่น การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม การคิดคะแนนกลุ่มและคะแนนพัฒนา และการหาคะแนนฐานของนักเรียน

การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม

แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4-5 คน ซึ่งมีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน กล่าวคือ ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ถ้าเป็นไปได้ ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศด้วย เช่น ประกอบด้วยชาย 2 คน และหญิง 2 คน วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มอาจทำได้ดังนี้

1. จัดลำดับนักเรียนในชั้นจากเก่งที่สุดไปหาอ่อนที่สุดโดยยึดตามผลการเรียนที่ผ่านมา ซึ่งอาจจะเป็นคะแนนจากแบบทดสอบ เกรด หรือการพิจารณาตัดสินใจของครูเองเป็นส่วนประกอบ ครูอาจจะลำบากใจในการจัดลำดับ แต่พยายามให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. หาจำนวนกลุ่มทั้งหมดว่ามีกี่กลุ่ม แต่ละกลุ่มควรประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 4 คน ฉะนั้น จำนวนทั้งหมดจะมีกี่กลุ่มหาได้จากการหาจำนวนนักเรียนทั้งหมดด้วย 4 ผลหารก็คือจำนวนกลุ่มทั้งหมด ถ้าหารไม่ลงตัว เราอนุโลมให้บางกลุ่มมีสมาชิก 5 คน ได้ ตัวอย่าง เช่น ถ้ามีนักเรียนในห้องทั้งหมด 32 คน ถ้าแบ่งเป็นกลุ่มละ 4 คน จะได้ทั้งหมด 8 กลุ่มพอดี
3. กำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม เพื่อให้ได้กลุ่มที่สมดุลกันในประเด็นต่อไปนี้ คือ

3.1 แต่ละกลุ่มจะต้องประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับผลการเรียน จากเก่ง ปานกลาง และอ่อน

3.2 ระดับผลการเรียนโดยเฉลี่ยของทุกกลุ่มจะต้องใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจทำได้ ดังนี้คือ

- ให้ชื่อกลุ่มทั้ง 8 กลุ่ม (กรณีมีนักเรียน 32 คน) ด้วยตัวอักษร A-H
- จากนั้นจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยเริ่มจากคนที่เรียนเก่งที่สุดให้อยู่กลุ่ม A ไปลงมาเรื่อยๆ จนถึง H คนที่ 8 จะอยู่กลุ่ม H จากนั้นเริ่มใหม่ ไล่ย้อนกลับ คือ ให้คนที่ 9 อยู่ในกลุ่ม H ไปเรื่อยๆ คนที่ 10 จะอยู่กลุ่ม G ทำซ้ำแบบเดิม จนถึงนักเรียนที่เรียนอ่อนที่สุด ซึ่งจะได้นักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ คือ เก่ง : ปานกลาง : อ่อน ตามอัตราส่วน 1:2:1 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม

ระดับผลการเรียน	อันดับ	ชื่อกลุ่ม	ระดับผลการเรียน	อันดับ	ชื่อกลุ่ม
นักเรียนเก่ง	1	A	นักเรียนปานกลาง	22	F
	2	B		23	G
	3	C		24	H
	4	D	นักเรียนอ่อน	25	H
	5	E		26	G
	6	F		27	F
	7	G		28	E
	8	H		29	D
นักเรียนปานกลาง	9	H		30	C
	10	G		31	B
	11	F		32	A
	12	E			
	13	D			
	14	C			
	15	B			
	16	A			
นักเรียนปานกลาง	17	A			
	18	B			
	19	C			
	20	D			
	21	E			

การคิดคะแนนกลุ่มและคะแนนพัฒนา

วัชร่า เล่าเรียนดี (2548 : 129) ได้เสนอวิธีการคิดคะแนนกลุ่มและคะแนนพัฒนาไว้ดังนี้

ในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ซึ่งผลงานของนักเรียนทุกคน คือ ผลงานของกลุ่ม และกลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุด จัดเป็นกลุ่มดีเยี่ยม ดังนั้นในการทดสอบทุกครั้ง หลังจากจัดกิจกรรมกลุ่มแล้วมีการทดสอบรายบุคคล คะแนนทดสอบของแต่ละคนจะนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานเพื่อเป็นคะแนนพัฒนาคะแนนฐานอาจมาจากคะแนนสอบในรายวิชานั้นในภาคเรียนก่อนที่จะมีการสอนในภาคเรียนต่อไป แต่คะแนนฐานต้องเทียบกับคะแนน 100 เสมอ ถ้ามาจากคะแนนสอบหลายครั้ง จากคะแนนฐานจะได้คะแนนพัฒนาของการสอบในแต่ละครั้ง ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การคิดคะแนนกลุ่มและคะแนนพัฒนา

คะแนนจากการทดสอบ / แต่ละคน	คะแนนพัฒนา
ต่ำกว่าคะแนนฐาน มากกว่า 10 คะแนน	0
ต่ำกว่าคะแนนฐาน 1 – 10 คะแนน	10
เท่ากับหรือมากกว่าคะแนนฐาน 1 – 10 คะแนน	20
สูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	30

ที่มา : Slavin 1995 , อ้างถึงใน วัชร่า เล่าเรียนดี , เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิด การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548), 129.

ในการทดสอบแต่ละครั้ง นักเรียนจะต้องรู้คะแนนฐานของตนเองก่อนและคำนวณว่าตนเองต้องทำอีกเท่าไรจึงได้คะแนนพัฒนาตามที่คาดหวัง คะแนนพัฒนาของแต่ละคนขึ้นอยู่กับความพยายามของแต่ละคนที่จะพยายามทำข้อทดสอบให้มากกว่าคะแนนฐาน เพื่อผลประโยชน์ของตนเองและของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาสูงสุดหรือถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัลเป็นเครื่องหมายความสำเร็จ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เกณฑ์การประเมินกลุ่มที่ได้รับการยกย่องตามรูปแบบวิธีสอนแบบร่วมมือ

คะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม	ระดับของกลุ่ม
ได้คะแนนเฉลี่ย 0 – 15 คะแนน	กลุ่มเก่ง (Good Team)
ได้คะแนนเฉลี่ย 16 – 25 คะแนน	กลุ่มเก่งมาก (Great Team)

ตารางที่ 7 (ต่อ)

คะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม	ระดับของกลุ่ม
ได้คะแนนเฉลี่ย 26 – 30 คะแนน	กลุ่มยอดเยี่ยม (Super Team)

ที่มา : Slavin 1995 , อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี , เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิด การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548), 130.

หมายเหตุ การเรียนรู้แบบร่วมมือนี้อาจมีการเปลี่ยนกลุ่มในการเรียน เมื่อทำการสอนครบ 1-2 เรื่อง เพื่อให้ให้นักเรียนได้ร่วมมือกันแก้ปัญหาต่าง ๆ กับเพื่อนในชั้นเรียนครบทุกคน

การหาคะแนนฐานของนักเรียน

วัชรรา เล่าเรียนดี (2548 : 130) ได้เสนอวิธีการคิดหาคะแนนฐานของนักเรียนไว้ดังนี้

ในการเรียนแบบร่วมมือ ครูผู้สอนและนักเรียนต้องทราบคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคนไว้ เพื่อการพัฒนาปรับปรุงการเรียนให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ทราบผลการเรียนของแต่ละคนว่ามีความก้าวหน้าขึ้นหรือไม่ เพียงใด และเพื่อเป็นฐานในการคำนวณคะแนนความก้าวหน้าต่อไป

คะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคนอาจได้จากผลการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมาในช่วงนั้น ๆ หรือจากคะแนนในกลุ่มวิชานั้น ๆ ในปีการศึกษาที่ผ่านมา แต่ถ้าเป็นคะแนนตลอดปีการศึกษา ต้องเฉลี่ยคะแนนก่อน ดังตัวอย่าง

เด็กหญิงไก่ เรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ มีการศึกษาพัฒนามา 2 ภาคเรียน โดยคะแนนดังนี้

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

คะแนนเฉลี่ยของเด็กหญิงไก่คือ $152 / 2 = 76$ คะแนน

ดังนั้นคะแนนฐานของเด็กหญิงไก่ คือ 76 คะแนน ซึ่งคะแนนฐานสามารถเปลี่ยนแปลงได้ทุกตัวที่มีการทดสอบย่อยทุกครั้ง โดยการนำคะแนนสูงสุดเป็นคะแนนฐานในค่าต่อไป

เมื่อนักเรียนทราบเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้แล้ว ขึ้นต่อไปนักเรียนสามารถกรอกคะแนนของสมาชิกในกลุ่มได้ว่าแต่ละคนว่ามีพัฒนาการเป็นอย่างไร นักเรียนคนใดควรได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มอย่างมากโดยพิจารณาจากฟอร์มการบันทึกความก้าวหน้าของนักเรียนได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แบบฟอร์มการบันทึกความก้าวหน้าของนักเรียน ตามรูปแบบวิธีสอนแบบร่วมมือ

ตารางแสดงความก้าวหน้าของนักเรียน						
กลุ่ม	ทดสอบครั้งที่ 1 วันที่.....			ทดสอบครั้งที่ 2 วันที่.....		
รายชื่อสมาชิก	คะแนน ฐาน	คะแนน ทดสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า	คะแนน ฐาน	คะแนน ทดสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า 1
ปิยะวัตร	85	97	30			
ฉัตรศรินทร์	72	80	20			
นาตยา	65	70	20			
มานพ	50	49	10			
รวม			80			
คะแนนเฉลี่ย			20			
เกณฑ์การยกย่อง			กลุ่มเก่งมาก			

บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

ในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ผู้ที่เกี่ยวข้องคือ ครู และนักเรียนจะมีบทบาทที่ชัดเจน การกำหนดบทบาทที่ชัดเจนจะช่วยให้ทั้งครูและนักเรียนสำนึกได้ว่าตนจะทำอะไร และอย่างไร และในทางปฏิบัติจะต้องเคร่งครัดต่อบทบาทของตนเอง จึงจะทำให้การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ มีประสิทธิภาพตามเป้าหมาย บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีดังนี้

1. บทบาทของครู

ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงบทบาทของตนเองอย่างเคร่งครัด ดังนี้

1.1 การเตรียมพร้อม ครูต้องเตรียมการให้พร้อมทุกๆ ด้านที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน นับตั้งแต่วัสดุ อุปกรณ์ ตลอดจนเอกสารประกอบการสอน นอกจากนั้นยังหมายรวมถึงการเตรียมนักเรียนให้พร้อมให้เข้าใจถึงวิธีการเรียนรู้ตามรูปแบบร่วมมือ เพื่อให้การดำเนินการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น ไม่เกิดการสะดุด การเตรียมบทเรียน เนื้อหาย่อยให้เหมาะสมก็เป็นสิ่งที่ต้องเตรียมด้วย

1.2 การดำเนินการสอน ครูต้องทำการสอนเนื้อหาแก่นักเรียนทั้งชั้นอย่างเต็มที่ โดยใช้ดุลยพินิจ เลือกรูปแบบ หรือกลวิธีการนำเสนออย่างเหมาะสม และพยายามใช้สื่ออุปกรณ์ประกอบการสอนให้มาก

1.3 การให้ความช่วยเหลือ ครูจะต้องคอยติดตามความก้าวหน้าของกลุ่มและให้ความช่วยเหลือ เพื่อกลุ่มหรือบุคคลจะได้มีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้น

การช่วยเหลือของครู อาจทำได้หลายประการ เช่น การกระตุ้นผู้เรียนเมื่อพบว่ามีสมาชิกคนใดในกลุ่ม ไม่มีการพัฒนาการเรียน หรือมีการพัฒนาในอัตราที่ต่ำ ครูอาจจะกระตุ้นในกลุ่มเร่งให้ความช่วยเหลือ หรือกระตุ้นให้นักเรียนคนนั้นเร่งพัฒนาตนเอง เพื่อช่วยกลุ่มให้ประสบความสำเร็จ เป็นต้น นอกจากนั้น ครูอาจให้การเสริมแรงทุกครั้งที่นักเรียนประสบความสำเร็จ ก้าวหน้าในการเรียน

1.4 การอธิบายหรือสอนเพิ่มเติมในกรณีที่กลุ่มไม่สามารถสอนหรืออธิบาย โหมดหรือเนื้อหาวิชาที่เรียนให้เพื่อนเข้าใจได้ อาจขอความช่วยเหลือจากครูได้ในที่สุด ซึ่งครูจะได้ให้ความรู้หรือสอนเพิ่มเติมให้จนนักเรียนเข้าใจ

2. บทบาทของนักเรียน

นักเรียนที่เรียนตามรูปแบบร่วมมือ มีบทบาทของตนดังนี้

2.1 ความตั้งใจอย่างจริงจังในการเรียน ผู้เรียนจะต้องเข้าใจว่า ความรู้ความเข้าใจที่นักเรียนมีต่อบทเรียนนั้นจะทำให้กลุ่มมีโอกาสประสบความสำเร็จก้าวไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ร่วมกันได้ เพราะฉะนั้นนักเรียนจึงต้องมีความตั้งใจให้มากในการเรียนรู้เนื้อหาทั้งจากการศึกษาด้วยตนเองจากบัตรเนื้อหา

2.2 ความรับผิดชอบ สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบต่อความสำเร็จ หรือความล้มเหลวของกลุ่มร่วมกัน นักเรียนจะต้องตระหนักว่า กลุ่มจะประสบความสำเร็จ หรือล้มเหลวก็อยู่ที่ตัวนักเรียนเองทุกคน

2.3 การช่วยเหลือ นักเรียนจะต้องให้การช่วยเหลือซึ่งกันและกันอย่างจริงจัง การเรียนตามรูปแบบร่วมมือ นักเรียนจะต้องร่วมมือกันมิใช่แข่งขันกัน การช่วยเหลือกันจะทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จได้ โดยไม่ยาก ดังนั้นนักเรียนที่เข้าใจบทเรียน แล้วจึงต้องช่วยสอนหรืออธิบายให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจด้วย

2.4 การยอมรับซึ่งกันและกัน นักเรียนไม่ควรคิดว่าตนเองเก่งหรือเพราะตนกลุ่มจึงก้าวหน้า แต่นักเรียนต้องตระหนักว่านักเรียนในกลุ่มที่เรียนอ่อนก็สามารถทำให้กลุ่มก้าวหน้าได้ หากเขาทำแบบทดสอบได้ถึงเกณฑ์ที่จะได้คะแนนความก้าวหน้า ถึงแม้ว่าคะแนนสอบของเขาจะได้น้อยกว่าคะแนนของเพื่อนคนอื่นในกลุ่ม แต่ก็ไม่เกี่ยวข้องกันเพราะในการเรียนแบบร่วมมือจะไม่มี

การแข่งขันกับผู้อื่น หากแต่จะต้องทำการแข่งขันกับตนเองเท่านั้น ดังนั้นสมาชิกทุกคนจะต้องยอมรับความสามารถของกันและกัน

2.5 ความยึดเหนี่ยวภายในกลุ่ม นักเรียนทุกคนในกลุ่มควรมีความรักและศรัทธาซึ่งกันและกัน ควรมีการเสริมแรงแก่กันเพื่อให้กำลังใจควรกล่าวคำชมเชยเมื่อเพื่อนในกลุ่มสามารถทำคะแนนความก้าวหน้าได้

บรรยากาศในการจัดการเรียนการสอน

เพื่อให้การเรียนการสอนตามรูปแบบร่วมมือ ดำเนินไปได้อย่างราบรื่นและประสบผลสำเร็จได้ ครูควรพยายามสร้างบรรยากาศในการเรียนให้เป็นไปในเชิงบวกและสร้างสรรค์ บรรยากาศในการเรียนการสอนที่ควรสร้างให้เกิดได้แก่

1. บรรยากาศแห่งความร่วมมือ

ต้องมีการร่วมมือซึ่งกันและกันในทุกๆ ด้านทั้งนั้น เพราะนักเรียนมีเป้าหมายร่วมกัน การร่วมมือ และช่วยเหลือกันจะต้องมีขึ้นในทุกขั้นตอนของการเรียน นับแต่การเรียนรู้โน้มน้าวมติ หลักการตลอดจนการแก้ปัญหา ฯลฯ

2. บรรยากาศแห่งความรับผิดชอบ

ต้องมีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและต่อกลุ่ม เพราะความรับผิดชอบทั้งสองส่วนนี้มีความสัมพันธ์กันอย่างลึกซึ้ง และเป็นທີ່ทราบว่าคุณสมบัติจะประสบผลสำเร็จได้ ก็เนื่องจากสมาชิกของกลุ่มประสบความสำเร็จก่อน

บรรยากาศแห่งการยอมรับ

ทุกคนจะต้องยอมรับซึ่งกันและกันเพราะนักเรียนต่างก็ต้องตระหนักว่าไม่ว่าเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง หรืออ่อน ก็มีโอกาสช่วยกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จได้เท่าเทียมกัน นอกจากการยอมรับผู้อื่นแล้วควรมีการยอมรับตนเองด้วยเพราะตนเองก็มีส่วนทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จได้เช่นเดียวกับผู้อื่น

1. บรรยากาศแห่งการส่งเสริม

สมาชิกทุกคนจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ไม่ใช่แข่งขันกัน เมื่อเพื่อนประสบความสำเร็จควรมีการยินดี ควรมีการให้กำลังใจซึ่งกันและกัน การกล่าวคำชมเชยแก่เพื่อน หรือการปลอบโยนเมื่อเพื่อนล้มเหลว นับเป็นการแสดงออกถึงบรรยากาศแห่งการส่งเสริมซึ่งกันและกัน

2. บรรยากาศแห่งความอิสระ

ครูควรให้ความอิสระแก่นักเรียนในการดูแลช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ตลอดจนการศึกษาด้วยตนเอง ครูไม่ควรเข้าไปใกล้ชิดกับกลุ่มมากเกินไป เพราะจะทำให้ นักเรียนเกิดความ

อี๊ดอัดหรือไม่กล้าพูด ไม่กล้าถาม ไม่กล้าอธิบาย ดังนั้นครูควรอยู่ห่างๆ จากกลุ่ม เมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือเท่านั้นจึงจะเข้าไปให้ความช่วยเหลือ

พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง การแสดงออกด้วยคำพูดและการปฏิบัติ เพื่อให้ทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จสูงสุด ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้นั้น สมาชิกทุกคนต้องยอมรับผลงานกลุ่มหรือผลสำเร็จของงานกลุ่มทุกครั้งที่นั้นเป็นผลงานของทุกคน ทุกคนในกลุ่มมีความรับผิดชอบเท่าเทียมกันต่อผลงานกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มจึงต้องมีส่วนร่วมในการคิดปฏิบัติ ยอมรับความคิดเห็นของเพื่อน ร่วมเสนอและปฏิบัติด้วยความเต็มใจ ดังนั้นในการเรียนรู้แบบร่วมมือกันนั้น ครูจึงต้องคอยติดตามดูแลการปฏิบัติงานของกลุ่มโดยตลอดเวลา ช่วยคอยปรับแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมและกระตุ้นเสริมกำลังใจให้ทุกคนช่วยกันคิดและปฏิบัติอย่างสนุกสนานด้วย (วัชรรา เล่าเรียนดี 2548 : 133)

วัชรรา เล่าเรียนดี (2548 : 133) ได้เสนอพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ที่ครูจะต้องให้นักเรียนฝึกปฏิบัติจนชำนาญติดเป็นนิสัย เช่น

1. การแสดงความคิดเห็น เช่น การถาม – ตอบ แสดงความเห็นและข้อเสนอแนะ
2. การให้กำลังใจเพื่อน เช่น การพูดสนับสนุนความคิดเห็นการตอบของเพื่อน การชม การพูดกระตุ้นให้เพื่อนถามหรือตอบ หรือการแสดงความคิดเห็น
3. การรับฟังความคิดเห็นอย่างตั้งใจ การพยักหน้ารับ การตอบสนองและสนับสนุน
4. การร่วมมือกับกลุ่ม ร่วมแสดงความคิดเห็น ร่วมปฏิบัติ ต้องคอยช่วยเหลือกันและกระตือรือร้นในการปฏิบัติร่วมกับเพื่อน และการแสดงออกด้วยสีหน้ายิ้มแย้มแจ่มใส
5. ความตั้งใจในการทำงานกลุ่ม สังเกตการณ์เอาใจใส่ต่องานที่ได้รับมอบหมาย การร่วมมือกันหาคำตอบ การร่วมอภิปรายกับเพื่อน

ทักษะที่จำเป็นในการทำงานกลุ่ม

จอห์นสัน และจอห์นสัน (อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี 2548 : 131) ได้สรุปทักษะในการทำงานกลุ่มในการเรียนรู้แบบร่วมมือดังนี้

1. ความคุ้นเคยและไว้วางใจ ยอมรับกันและกัน
2. การพูดจาสื่อสาร สื่อความหมายต่อกันชัดเจน ถูกต้อง ยอมรับซึ่งกันและกัน
3. การช่วยเหลือพึ่งพา สนับสนุนให้กำลังใจด้วยการยกย่องชมเชย
4. การใช้ความสามารถในการหาข้อยุติ เข้าใจข้อโต้แย้งระหว่างสมาชิกกลุ่ม

ดังนั้น ครูจำเป็นต้องสอนและฝึกทักษะเหล่านี้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยคอยติดตามดูแลช่วยเหลือ คอยแก้ไขพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ทุกคนได้มีการค้นคว้าทักษะทางสังคมและกระบวนการกลุ่มอย่างต่อเนื่องจนคิดเป็นนิสัยและควรมีการประเมินผลทักษะการทำงานกลุ่มด้วย

การประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ นอกจากจะมุ่งเน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกคนแล้ว จะต้องเน้นการพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่มและกระบวนการกลุ่มด้วย การพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่มนั้น ครูจะต้องช่วยเหลือสนับสนุนในการปฏิบัติหน้าที่ของแต่ละคนอย่างถูกต้องครบถ้วน โดยจะสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือกัน การมีส่วนร่วมของสมาชิกและการแสดงบทบาทของตนเองอย่างถูกต้องเหมาะสม ดังนั้นควรประเมินการเรียนรู้และทักษะทางสังคมด้วยวิธีการต่อไปนี้

วัชร่า เล่าเรียนดี (2548 : 131) ได้เสนอวิธีการประเมินผลการเรียนรู้และทักษะทางสังคมไว้ดังนี้

1. การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ทั้งนอกเวลาและในเวลากิจการปฏิบัติงานของกลุ่ม สังเกตพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน บทบาทสมาชิก วิธีการทำงานกลุ่ม การจัดตั้งสมาชิกกลุ่ม เป็นต้น
2. การสอบถาม ซักถาม ครูผู้สอนคนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องจะช่วยให้รู้ข้อมูลของนักเรียนมากขึ้น
3. การให้ผู้เรียนประเมินผลตนเองและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ซึ่งควรจะเป็นการประเมินทั้งด้านเนื้อหาและการร่วมมือกัน การแสดงบทบาทมีส่วนร่วมของแต่ละคน เป็นต้น ซึ่งเป็นการประเมินผลดังกล่าวควรทำถูกต้องในขณะที่มีการปฏิบัติงานกลุ่มแบบฟอร์มการประเมินผลงานกลุ่มที่ได้เสนอไว้
4. การประเมินด้านผลงาน ในการตรวจผลงานของแต่ละคนจากการปฏิบัติงานกลุ่ม ผลงานที่ตรวจให้คะแนน เช่น สมุดจดงาน การรายงานกลุ่ม และชิ้นงานจากการปฏิบัติงานจริง

จะเห็นได้ว่า การพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่ม พื้นฐานการทำงานกลุ่มจะต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจ ความรับผิดชอบ ความเสียสละ การยอมรับซึ่งกันและกันของสมาชิกในกลุ่มเป็นสำคัญ ครูจึงควรฝึกให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

การเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization : TAI)

TAI (Team Assisted Individualization) คือ วิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperrative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualization Instruction) เข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1. จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน
2. ทดสอบจัดระดับ (Placement Test) ตามคะแนนที่ได้
3. นักเรียนศึกษาเอกสารแนะนำบทเรียน ทำกิจกรรมจากสื่อที่ได้รับ เสร็จแล้วส่งให้เพื่อนในกลุ่มตรวจ โดยมีข้อแนะนำดังนี้
 - 3.1 ตอบถูกหมดทุกข้อ ให้เรียนต่อ
 - 3.2 ตอบผิดบ้างให้ซักถามเพื่อนในกลุ่มเพื่อช่วยเหลือก่อนที่จะถามครู
4. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดทักษะในสื่อที่ได้เรียนจบแล้ว
 - 4.1 ทดสอบย่อยฉบับ A เป็นรายบุคคล ส่งให้เพื่อนในกลุ่มตรวจ ถ้าได้คะแนน 75% ขึ้นไป ถือว่าผ่าน
 - 4.2 ถ้าได้คะแนนไม่ถึง 75% ให้ไปเรียนจากสื่อที่ศึกษาไปแล้วอีกครั้งแล้วทดสอบฉบับ B เป็นรายบุคคล
5. ทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบประจำหน่วย (Unit Test) ถ้าไม่ผ่าน 75% ผู้สอนจะพิจารณาแก้ไขปัญหาอีกครั้ง
6. ครูคิดคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม แล้วจัดอันดับดังนี้
 - 6.1 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์สูง ได้เป็น Super Team (ยอดเยี่ยม)
 - 6.2 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ปานกลาง ได้เป็น Great Team (ดีมาก)
 - 6.3 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ต่ำ ได้เป็น Good Team (ดี)

วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือรายบุคคล (Team Assisted Individualization : TAI)

1. ต้องการแก้ปัญหาด้านการเรียนการสอนโดยพิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. ต้องการออกแบบโปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่สามารถใช้ได้ตลอดปี มิใช่เพียงบางส่วนในกิจกรรมของครูเท่านั้น

3. มีความคาดหวังว่า รูปแบบการเรียนรู้นี้จะช่วยให้เกิดแรงจูงใจ และกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันภายในกลุ่มของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันและส่งเสริมการเรียนรู้สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งมีการเตรียมบทเรียนและสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมให้กับนักเรียน

4. เพื่อนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ของการสอนรายบุคคล

5. เพื่อให้เป็นวิธีการที่สนับสนุนให้เกิดความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม โดยใช้แบบฝึกทักษะเป็นสื่อ

6. เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนที่เรียนอ่อน เนื่องจากนักเรียนที่เรียนอ่อนมักมีปัญหาเรื่องความพร้อมทำให้ครูสอนบทเรียนไปได้ช้า ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถแก้ปัญหาได้อีกทั้งยังสามารถแก้ปัญหาด้านสังคมของนักเรียนเก่งและปานกลางที่ไม่ยอมรับนักเรียนอ่อนได้ด้วย

สลาวิน (Slavin 1992 : 108, อ้างถึงในน้ำทิพย์ ชังเกต 2547 : 47) แห่งมหาวิทยาลัยจอห์น ฮอปกินส์ (John Hopkins University) ได้นำเสนอวิธีสอนแบบกลุ่มช่วยสอนรายบุคคล (Team Assisted Individualization : TAI) ไว้ดังนี้ว่า เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่ผสมผสานแนวคิดระหว่างการร่วมมือกันเรียนรู้และการสอนเป็นรายบุคคล (Individual Instruction) รูปแบบการสอนแบบกลุ่มช่วยสอนรายบุคคลหรือ TAI จะเป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์ จะมีการทดสอบความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้เรียนแต่ละคนจะเริ่มบทเรียนไม่เหมือนกันแต่ทำงานร่วมกันเป็นทีม ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการสอนเป็นรายบุคคล ในกลุ่มที่มีความสามารถเท่ากัน เมื่อจบบทเรียนแล้วผู้เรียนทุกคนจะกลับมานั่งรวมกลุ่มกัน ผู้ที่เรียนได้เร็วจะช่วยเหลือผู้เรียนที่อ่อนกว่าและช่วยตรวจแบบฝึกหัด เมื่อจบการเรียนรู้ของแต่ละหน่วยย่อยแล้วครูจะทำการทดสอบผู้เรียนโดยใช้แบบทดสอบที่แตกต่างกัน และแต่ละสัปดาห์ครูจะนับจำนวนบทเรียนที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำได้สำเร็จ ถ้ากลุ่มใดทำได้มากกว่าเกณฑ์ที่ครูกำหนดให้กลุ่มนั้นจะได้รับรางวัล

สมเดช บุญประจักษ์ (การเรียนรู้แบบร่วมมือ : 6) ได้นำเสนอวิธีสอนแบบกลุ่มช่วยสอนรายบุคคล (Team Assisted Individualization : TAI) ไว้ดังนี้ว่า เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผสมผสานแนวคิดระหว่างการร่วมมือในการเรียนรู้กับการสอน (Individual Instruction) รูปแบบของ TAI เป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการจัดแบบ TAI

ขั้นที่ 1 ครูและนักเรียนทบทวนเนื้อหา โดยการถามตอบ

ขั้นที่ 2 ครูแจกใบงานชุดที่ 1 ให้นักเรียนแต่ละคนทำ โดยจับคู่ภายในกลุ่มของตนเอง

- แลกเปลี่ยนกันตรวจใบงานชุดที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องกับเฉลยที่ครูแจกให้

รวมคะแนน

- อธิบายข้อสงสัย และข้อผิดพลาดภายในคู่ของตน

- ถ้านักเรียนคนใดทำใบงานชุดที่ 1 ได้ถูกต้อง 75 % ขึ้นไป ทำใบงานชุดที่ 2

- ถ้านักเรียนคนใดทำใบงานชุดที่ 1 ได้คะแนนน้อยกว่า 75 % ให้นักเรียนทั้งคู่ทำใบงานชุดที่ 3 จนกว่าคะแนนที่ได้ถูกต้อง 75 %

ขั้นที่ 3 นักเรียนทุกคนในห้องทำแบบทดสอบ (Quiz) โดยแยกต่างคนต่างทำ

ขั้นที่ 4 นำคะแนนที่ทดสอบมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม (4 คน) หรือใช้คะแนนเฉลี่ย (กรณีจำนวนคนแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน) กลุ่มที่ได้สูงสุดจะได้รางวัลหรือติดบอร์ดเชิดชู

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya)

โพลยา (Polya 1957 :16 - 17) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) พิจารณาว่า อะไรคือข้อมูล อะไรคือสิ่งไม่รู้ อะไรคือเงื่อนไขของปัญหา ปัญหาต้องการให้หาอะไร คำตอบอยู่ในรูปแบบใด รวมทั้งพิจารณาถึงเงื่อนไขที่ให้เพียงพอจะแก้ปัญหาหรือไม่ มากเกินความจำเป็นหรือขัดแย้งกันเองหรือไม่

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหด้วยวิธีใด แก้อย่างไร ค้นหาความสัมพันธ์ ความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่รู้กับที่ไม่รู้ในปัญหา ถ้าหาความเชื่อมโยงไม่ได้ ก็อาศัยหลักการวางแผนดังนี้

1) เคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ มีลักษณะคล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่

2) รู้ว่าปัญหาสัมพันธ์กับอะไรหรือไม่ รู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานี้หรือไม่

3) พิจารณาส่งที่ไม่รู้ในปัญหา และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกันหรือคล้ายกัน โดยดูว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นที่คุ้นเคยมาใช้แก้ได้หรือไม่

4) ควรอ่านปัญหาอีกครั้ง และวิเคราะห์ดูว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยพบหรือไม่

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน ตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

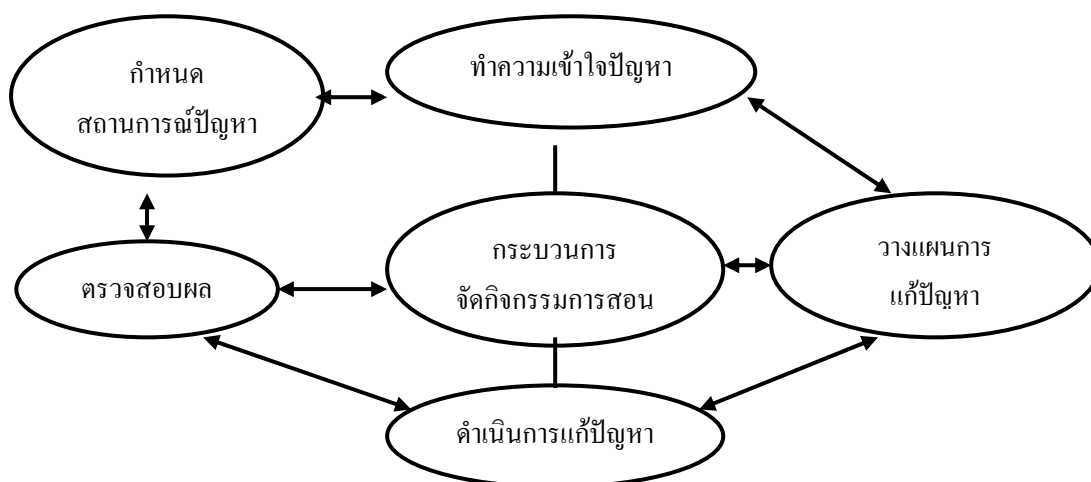
เพิ่มเติมรายละเอียดที่จำเป็นเพื่อความชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติงานกระทั่งพบคำตอบหรือพบวิธีการแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking back) เป็นการตรวจสอบที่ได้ในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและวิธีการในการแก้ปัญหา พิจารณายังมีคำตอบอื่น หรือวิธีการแก้ปัญหาวิธีอื่น ๆ อีกหรือไม่ แล้วตรวจสอบว่าผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่ ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาให้กะทัดรัด ชัดเจนและเหมาะสม ตลอดจนขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นและยังอาจปรับเปลี่ยนบางเงื่อนไข เพื่อหาข้อสรุปและสรุปผลการแก้ปัญหาในรูปทั่วไป

เทราท์แมน และลิชเทนเบิร์ก (Troutman and Lithtenberg 1995 : 4 – 7) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาลำดับขั้นตอน ซึ่งพัฒนาจากแนวคิดพื้นฐานกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา มีขั้นตอนดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหามustทำความเข้าใจและมีความรู้ในสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาอย่างลึกซึ้ง
2. กำหนดแผนในการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหามustกำหนดหลาย ๆ แผนหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหา เพื่อเปรียบเทียบและเลือกแผนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดมาใช้ในการแก้ปัญหา
3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาลงมือทำตามแผนที่กำหนดไว้
4. ประเมินแผนและคำตอบ ขั้นตอนนี้ให้พิจารณาว่าคำตอบที่ได้สอดคล้องกับปัญหาและมีความสมเหตุสมผลหรือไม่ และอาจลองแก้ปัญหาด้วยแผนหรือยุทธวิธีอื่น ๆ
5. ขยายปัญหา ผู้แก้ปัญหามustค้นหารูปแบบทั่วไปของคำตอบหรือเข้าใจโครงสร้างของปัญหาอย่างชัดเจนจึงจะขยายปัญหาได้ การขยายปัญหาอาจทำได้โดยเขียนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิมหรือเสนอปัญหาใหม่
6. บันทึกการแก้ปัญหา เป็นการบันทึกการทำงานในทุกขั้นตอน เพื่อเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาลำดับต่อไป

วิลสัน เจมส์ และคณะ (Wilson et al. 1993 : 60 – 62 , อ้างถึงในปานจิต วัชรรังษี 2548 : 46 – 47) ได้เสนอกรอบแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ปัญหาที่แสดงความเป็นพลวัต (dynamic) ซึ่งเป็นวงจรธรรมชาติของการแก้ปัญหาในชีวิตจริง และกำหนดขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ดังแผนภาพที่ 7 ดังนี้



แผนภาพที่ 7 กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตร

ที่มา : Jame W Wilson, "Mathematical Problems Solving," in Research Ideas of The Classroom High School (New York : Macmillan Publishing Company , 1993), 62.

การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พิจารณาได้จากรายการประเมิน 4 องค์ประกอบ คือ ความเข้าใจปัญหา , การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา, การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา และการสรุปคำตอบทั้งนี้อาจกำหนดเกณฑ์การประเมินผลแบบวิเคราะห์ที่แบ่งระดับคุณภาพเป็น 3 ระดับ คือ 1 , 2 และ 3 นอกจากนี้ผู้สอนอาจกำหนดน้ำหนักคะแนน ของแต่ละปัญหาให้แตกต่างกันตามน้ำหนักของเนื้อหา หรือความเหมาะสมได้ดังตัวอย่างในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินผลแบบวิเคราะห์ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าใจปัญหบางส่วนไม่ถูกต้อง - เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสมและเขียนประโยชน์คณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหาซึ่งอาจนำไปสู่คำตอบที่ถูกแต่ยังมีบางส่วนผิด อาจเขียนประโยชน์คณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหาล้วนส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ 9 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
3. การใช้วิธีการ แก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ให้ถูกต้องเป็น บางครั้ง - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ไม่ถูกต้อง
4. การสรุปคำตอบ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์ - สรุปคำตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้ สัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง - ไม่มีการสรุปคำตอบ

เกณฑ์การประเมินผลแบบให้คะแนนวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

การประเมินผลการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ พิจารณาได้จากรายการประเมิน 4 องค์ประกอบ คือ ความเข้าใจปัญหา การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา และการสรุปคำตอบ ทั้งนี้อาจกำหนดเกณฑ์การประเมินผลโดยการให้คะแนนแยกตามประเด็นขององค์ประกอบของการแก้ปัญหาดังนี้

1. พิจารณาขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาดตรงตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้หรือไม่ เช่น การเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงการกระทำของจำนวนสองจำนวนถ้าเป็นการบวกหรือการคูณ สามารถเขียนสลับที่กันได้แต่ถ้าเป็นการลบหรือการหารจะสลับที่กันไม่ได้ต้องเขียนตามลำดับตัวตั้ง ตัวลบหรือตัวตั้งตัวหาร

2. การเขียนคำอธิบายในแต่ละบรรทัดต้องได้ใจความมีความหมายตรงตามสิ่งที่โจทย์กำหนด หรือตรงตามเงื่อนไข หรือคำตอบที่โจทย์ต้องการ ทั้งนี้จะไม่คำนึงถึงความถูกต้องของการเขียนตามหลักภาษาไทยแต่สื่อความได้

3. ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณถูกต้อง

4. การเขียนหน่วยกำกับแต่ละจำนวนเขียนได้ถูกต้องครบถ้วน

5. เขียนคำตอบและมีหน่วยกำกับถูกต้อง

ตัวอย่างการประเมินผลแบบให้คะแนนวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

ตัวอย่างโจทย์ "วันเสาร์แววขายหนังสือพิมพ์ได้เงิน 32 บาท วันอาทิตย์ได้เงิน 74 บาท แล้วนำเงินไปซื้อยาให้แม่ 50 บาท ส่วนที่เหลือนำไปฝากธนาคาร แวมีเงินเหลือไปฝากธนาคารเท่าไร"

<u>วิธีทำ</u>	วันเสาร์แววขายหนังสือพิมพ์ได้เงิน	32	บาท
	วันอาทิตย์ได้อีก	74	บาท
	แววได้เงินทั้งสอง	$32 + 74 = 106$	บาท
	นำเงินไปซื้อยาให้แม่	40	บาท
	แววเหลือเงินนำไปฝากธนาคาร	$106 - 40 = 66$	บาท

ตอบ 66 บาท

การให้คะแนน (4 คะแนน)

1. แสดงวิธีหาจำนวนเงินที่ได้มาได้อีกต้อง $(32+74)$ ให้ 1 คะแนน
2. คิดคำนวณหาจำนวนเงินที่ได้มาได้อีกต้อง (106) ให้ 1 คะแนน
3. แสดงวิธีหาจำนวนเงินที่เหลือได้อีกต้อง $(106 - 40)$ ให้ 1 คะแนน
4. คิดคำนวณหาจำนวนเงินเหลือได้อีกต้อง (66) ให้ 1 คะแนน

การหักคะแนน

1. ไม่เขียนคำอธิบาย เขียนไม่ครบหรือเขียนผิดความหมาย หัก 0.5 คะแนน
2. ไม่เขียนหน่วย เขียนไม่ครบ หัก 0.5 คะแนน
3. เขียนหน่วยผิด หัก 1 คะแนน

(การประเมินผลการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ 2550)

จากการศึกษากระบวนการแก้ปัญหของโพลยาและเกณฑ์การประเมินการแก้โจทย์ปัญหาข้างต้น พบว่าในขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหามีขั้นตอนคล้ายคลึงกัน โดยสามารถสรุปได้ 4 ขั้นตอนหลักคือ 1) ทำความเข้าใจกับปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญห 3) ดำเนินการตามที่วางแผนไว้ 4) ตรวจสอบผลหรือคำตอบและในส่วนของการให้คะแนนหรือหักคะแนนนั้น จะมีการให้คะแนนเต็มสำหรับนักเรียนที่สามารถทำถูกต้องทุกขั้นตอน คำตอบ สมบูรณ์และจะมีการหักคะแนนลงตามส่วนขึ้นอยู่กับครูผู้สอนว่าจะหักคะแนนอย่างไรหรือหักคะแนนเท่าไร

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

เบญจมาศ ชูน้ำเที่ยง (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชาวไทยภูเขา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เศษส่วน ที่เรียนแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคลและเรียนด้วยวิธีสอนปกติ ทั้งกลุ่มและจำแนกตามระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน จำนวน 61 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองเรียนด้วยวิธีเรียนแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคลและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ โดยแต่ละกลุ่มเรียนกลุ่มละ 45 คาบ โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้ 1) ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่ความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน รวมกัน 2) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม 2) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาด้วยตนเองจากชุดการเรียน 3) นักเรียนทำบัตร กิจกรรมชุดที่ 1 ก่อนทุกครั้ง เมื่อทำถูกต้องแล้วให้ทำบัตรกิจกรรมชุดที่ 2 4) เมื่อทำบัตรกิจกรรมถูกต้องแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองโดยไม่ปรึกษาเพื่อน หากทำผิดนักเรียนต้องศึกษาบัตรกิจกรรมใหม่อีกครั้งแล้วแก้ไขข้อที่ผิด จากนั้นจึงทำแบบทดสอบประจำชุด 5) นักเรียนทำแบบทดสอบประจำชุดด้วยตนเอง 6) ครูนำคะแนนการทำแบบทดสอบของนักเรียนแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม แล้วนำมาประกาศผลให้รางวัลแก่กลุ่มที่มีระดับการพัฒนาสูงสุด ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคลสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำแนกตามระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ของนักเรียนที่เรียนแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคลสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ไพโรจน์ เบขุนทด (2544 : 52) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนแบบร่วมมือกัน 3 วิธี ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และความร่วมมือในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คือ การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบกลุ่มเกมการแข่งขัน แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล และแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ โดยใช้เวลาในการสอน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ รวม 2 คาบ ในแต่ละกลุ่มมีแผนการสอนเป็นแนวทางในการทำการทดลอง สำหรับการประเมินความร่วมมือในการทำงานกลุ่มได้ประเมินความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม สัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 3 สัปดาห์ โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ดังนี้ 1) ขั้นเตรียม ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน โดยผลความสามารถในการเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 2) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน การจัดกลุ่ม (Teams) 3) ขั้นสอน การสอนในห้องเรียน

(Class Presentation) 4) ขั้นฝึกทักษะ การศึกษาเป็นรายกลุ่ม (Team Study) 5) ขั้นประเมินผล, การศึกษาเป็นกลุ่มและการสอนในกลุ่มย่อย (Team Study and Teaching Group) 6) ความสำเร็จของกลุ่ม (Team Scores and Team Recognition) และ 7) การสอนในกลุ่มย่อย (Teaching Groups) ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบกลุ่มเกมการแข่งขัน (TGT) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 แต่นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) มีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกันกับนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) และนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบกลุ่มเกมการแข่งขัน (TGT)

สาคร ปั่นแอ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดดอนตลุง จังหวัดราชบุรี จำนวน 27 คน โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้ 1) ขั้นนำและขั้นสอนบทเรียน 2) ขั้นฝึกทักษะ การศึกษาเป็นกลุ่ม 3) ขั้นประเมินผล การศึกษาเป็นกลุ่มและการสอนในกลุ่มย่อย 4) ขั้นสรุป ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีและนักเรียนเห็นด้วยต่อวิธีการสอนนี้ในระดับมาก โดยมีความคิดว่าวิธีสอนนี้สามารถช่วยฝึกการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นและรู้จักยกย่องชมเชยผู้ที่มีความสามารถมากที่สุดและช่วยให้วิชาคณิตศาสตร์มีความน่าสนใจ

สุกัญ พิทักษ์ศักดิ์กร (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยาในโรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยา จำนวน 11 ห้องเรียน ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 ห้องเรียนและกลุ่มควบคุม 9 ห้องเรียน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ดังนี้ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนการแก้ปัญหา 3) ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ 4) ตรวจสอบผล / คำตอบ กลุ่มควบคุมสอนโดยใช้รูปแบบการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนแบบทดสอบมีจำนวน 76.85 % และ 73.25 % ตามลำดับ

งานวิจัยต่างประเทศ

จอห์นสัน และ จอห์นสัน (Johnson, R.T and Johnson, D.W : 1981) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้กลุ่มเล็ก ในการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า กลุ่มเล็กที่ร่วมมือกันเรียนประสบผลสำเร็จสูงกว่ากลุ่มที่เรียนปกติและมีทัศนคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้นด้วยตัวผู้เรียนเองและครูมีการยอมรับซึ่งกันและกันดีขึ้นด้วย

เกรย์บีล และ สโตลอสกี (Graybeal and Stolodosky : 1985) ได้ศึกษาการทำงานกลุ่มในโรงเรียนประถมศึกษาพบว่า การสอนโดยใช้กลุ่มขนาดเล็กในวิชาคณิตศาสตร์จะได้ผลดีกับการเรียนที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวและการเรียนทักษะที่ให้นิยามไว้ดีแล้ว

โอทแมน (Othman Northayati : 1997) ได้ศึกษาอิทธิพลของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือและการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม ของนักเรียนระดับเกรด K – 12 โดยใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณตามแนวคิดของเกลส แนวคิดของวิลเลียม และแนวคิดของสมิทและฮันเตอร์ เพื่อวิเคราะห์ข้อค้นพบจากงานวิจัยด้านการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือกับวิธีสอนแบบดั้งเดิม ทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางการเรียน ตั้งแต่ปี 1970 – 1992 จากแหล่งข้อมูล ERIC และ DAI และวารสารการวิจัยทางด้านการคณิตศาสตร์ ผลการสังเคราะห์ พบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้กลุ่มเพื่อช่วยกันเรียนรู้เป็นวิธีสอนที่ดีที่สุดสำหรับใช้สอนนักเรียนที่มุ่งเปลี่ยนแปลงผลสัมฤทธิ์ให้สูงขึ้นและการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลคือวิธีสอนที่ดีที่สุดสำหรับใช้สอนนักเรียนที่มุ่งเปลี่ยนแปลงด้านเจตคติต่อการเรียนให้สูงขึ้น

พุท (Putt : 1979) ได้ทำการศึกษาเรื่อง วิธีสอน 2 วิธีที่มีผลต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องที่หนึ่งใช้วิธีสอนแบบฮิวริสติก โดยสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ของกาเยและสอนแก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนของโพลยา ห้องที่สองไม่ใช้วิธีสอนแบบฮิวริสติกแต่สอนแก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนของโพลยา และกลุ่มควบคุมสอนโดยใช้วิธีสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญเกี่ยวกับการแก้ปัญหาของนักเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มจะเห็นได้ว่าวิธีสอนของกลุ่มทดลองทั้งสองวิธีช่วยทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการแก้ปัญหา และส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้มากขึ้น

เชมิรา เมฟวาช (Mevarech : 1985) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนเกรด 5 โดยใช้วิธีสอน 4 วิธีซึ่งทั้ง 4 วิธีเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (Cooperative learning) คือ Student Team Learning (STL) Mastery Learning Strategies (MLS), Student Team Mastery Learning (STML) และรูปแบบการสอนปกติ

ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 134 คน ใช้เวลาในการทดลอง 15 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ MONOVA และ ANOVA ผลการทดลองปรากฏว่าการสอนที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงคือ STL , STML, MLS. และรูปแบบการสอนปกติตามลำดับ

สรุป

จากการศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อินในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเน้นให้ผู้เรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น และมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและในอนาคตได้ รวมไปถึงเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อในอนาคต อีกทั้งยังได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยหลักการสอนคณิตศาสตร์ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จิตวิทยาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ วิธีสอนคณิตศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือในรูปแบบต่าง ๆ และกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ทั้งนี้จากการศึกษาเอกสารดังกล่าว ผู้วิจัยพบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เพราะทำให้สามารถช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหาได้เป็นรายบุคคล และยังเน้นให้ผู้เรียนช่วยกันคิด อีกทั้งกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ยังมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) พิจารณาว่าอะไรคือ ข้อมูล อะไรคือ สิ่งไม่รู้ อะไรคือเงื่อนไขของปัญหา ปัญหาต้องการให้หาอะไรคำตอบอยู่ในรูปแบบใด ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญห (Devising a plan) เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหด้วยวิธีใด แก้อย่างไร ค้นหาความสัมพันธ์ ความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่รู้กับที่ไม่รู้ในปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ เพิ่มเติมรายละเอียดที่จำเป็นเพื่อความชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งพบคำตอบหรือพบวิธีการแก้ปัญหได้ ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking back) เป็นการตรวจผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมาเพื่อดูความถูกต้องของคำตอบและวิธีการในการแก้ปัญห พิจารณายังมีคำตอบอื่นหรือวิธีการแก้ปัญหวิธีอื่น ๆ อีกหรือไม่ แล้วตรวจว่าผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่ ซึ่งเมื่อผู้วิจัยได้นำเทคนิคและกระบวนการดังกล่าวมี

บูรณาการเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน จึงสามารถสรุปขั้นตอนที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยได้ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นนำและขั้นสอนบทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นฝึกทักษะเป็นกลุ่ม ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผลการศึกษาเป็นกลุ่มและการสอนในกลุ่มย่อย ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปบทเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization : TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีแบบแผน การวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre-Experimental Design) แบบ One-Group Pretest-Posttest Design (มาเรียม นิลพันธุ์ 2547 : 144) โดยมีหน่วยการวิเคราะห์ (Unit of analysis) คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อัน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอน ในการดำเนินการวิจัยดังนี้

การดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียด ของขั้นตอนการวิจัยไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาตำรา เอกสาร ข้อมูล สถิติ สอบถามผู้เกี่ยวข้อง ปรึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา ค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสร้างเครื่องมือ การปรับปรุงคุณภาพของ เครื่องมือ และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
2. ขั้นตอนที่ 2 เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยดำเนินการใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้น ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ที่พัฒนาจากการนำไปทดลองสอนและนำไปปรับปรุงเพื่อ ตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ขั้นตอนที่ 3 การรายงานผลการวิจัย เป็นขั้นตอนการเสนอผลการวิจัยต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง จัดพิมพ์รายงานฉบับร่างเพื่อเสนอ โครงการวิจัย ปรับปรุงแก้ไขตามที่คณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์เสนอแนะและส่งรายงาน ผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ระเบียบวิธีวิจัย

ในระเบียบวิธีวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดรายการในการนำเสนอประกอบด้วยประชากรที่ศึกษา ตัวแปรที่ศึกษาดังรายละเอียดต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในสังกัดเทศบาลตำบลสองพี่น้อง กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนเทศบาล ๑ ตลาดบางลี่ (พานิชอุทิศ) 3 ห้องเรียน จำนวน 102 คน โรงเรียนเทศบาล ๓ วัดใหม่อัมพวัน 1 ห้องเรียน จำนวน 27 คน โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน และโรงเรียนเทศบาล ๕ วัดศรีสำราญ 1 ห้องเรียน จำนวน 18 คน รวมทั้งสิ้น 167 คน

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อัน สังกัดเทศบาลตำบลสองพี่น้อง กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ได้จากการสุ่มโรงเรียนด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากโรงเรียน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับการกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน
3. ความคิดเห็นของนักเรียน

เนื้อหา

การวิจัยในครั้งนี้ได้ใช้เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 ของหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อัน เรื่อง โจทย์ปัญหา

ระยะเวลา

ผู้วิจัยได้กำหนดเวลาในการดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โดยใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง ระหว่างเดือน มิถุนายน – กรกฎาคม 2550

รูปแบบการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีแบบแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre – Experimental Design) แบบ One–Group Pretest–Posttest Design (มาเรียม นิลพันธุ์ 2547 : 144)

T_1	X	T_2
-------	---	-------

T_1 คือ การทดสอบก่อนเรียน

X คือ การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

T_2 คือ การทดสอบหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง โจทย์ปัญหา จำนวน 6 แผน
2. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ข้อสอบมีจำนวน 1 ฉบับ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก กำหนดให้ค่าคะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 25 ข้อ 25 คะแนน ตอนที่ 2 เป็นข้อสอบอัตนัยแสดงวิธีทำการแก้ โจทย์ปัญหา จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน รวม 15 คะแนน รวมคะแนนเต็มทั้งสิ้น 40 คะแนน
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ประเมินโดยครูและหัวหน้ากลุ่มนักเรียน โดยสังเกตจากพฤติกรรมความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม จำนวน 5 ข้อ โดยมีระดับการให้คะแนน 3 ระดับ คือ 3, 2, 1
4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 15 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อ การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง โจทย์ปัญหา และตอนที่ 2 แบบสอบถามชนิดปลายเปิด สอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง โจทย์ปัญหา

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 6 แผน ทั้งหมด 14 ชั่วโมง จำแนกตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้ดังนี้

แผนการสอนที่ 1	การบวกและลบ	2 ชั่วโมง
แผนการสอนที่ 2	การคูณและหาร	2 ชั่วโมง
แผนการสอนที่ 3	การบวก ลบ คูณ หาร	2 ชั่วโมง
แผนการสอนที่ 4	โจทย์ปัญหาการบวกและลบ	2 ชั่วโมง
แผนการสอนที่ 5	โจทย์ปัญหาการคูณและหาร	2 ชั่วโมง
แผนการสอนที่ 6	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน	4 ชั่วโมง
รวม		14 ชั่วโมง

โดยมีขั้นตอนในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา สารการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 การบวก ลบ คูณ หาร ระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

1.4 เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งคณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ได้แนะนำให้ปรับปรุงด้านการจัดกิจกรรมให้ถูกต้องตามหลักการและปรับปรุงแก้ไขภาษาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา จำนวน 1 ท่าน ด้านเทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน รวม 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้และความถูกต้องเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 แผน มีค่าเท่ากับ 1.00 รายละเอียดดังภาคผนวก หน้า 225 และมีเกณฑ์การให้คะแนนตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาดังตารางที่ 10

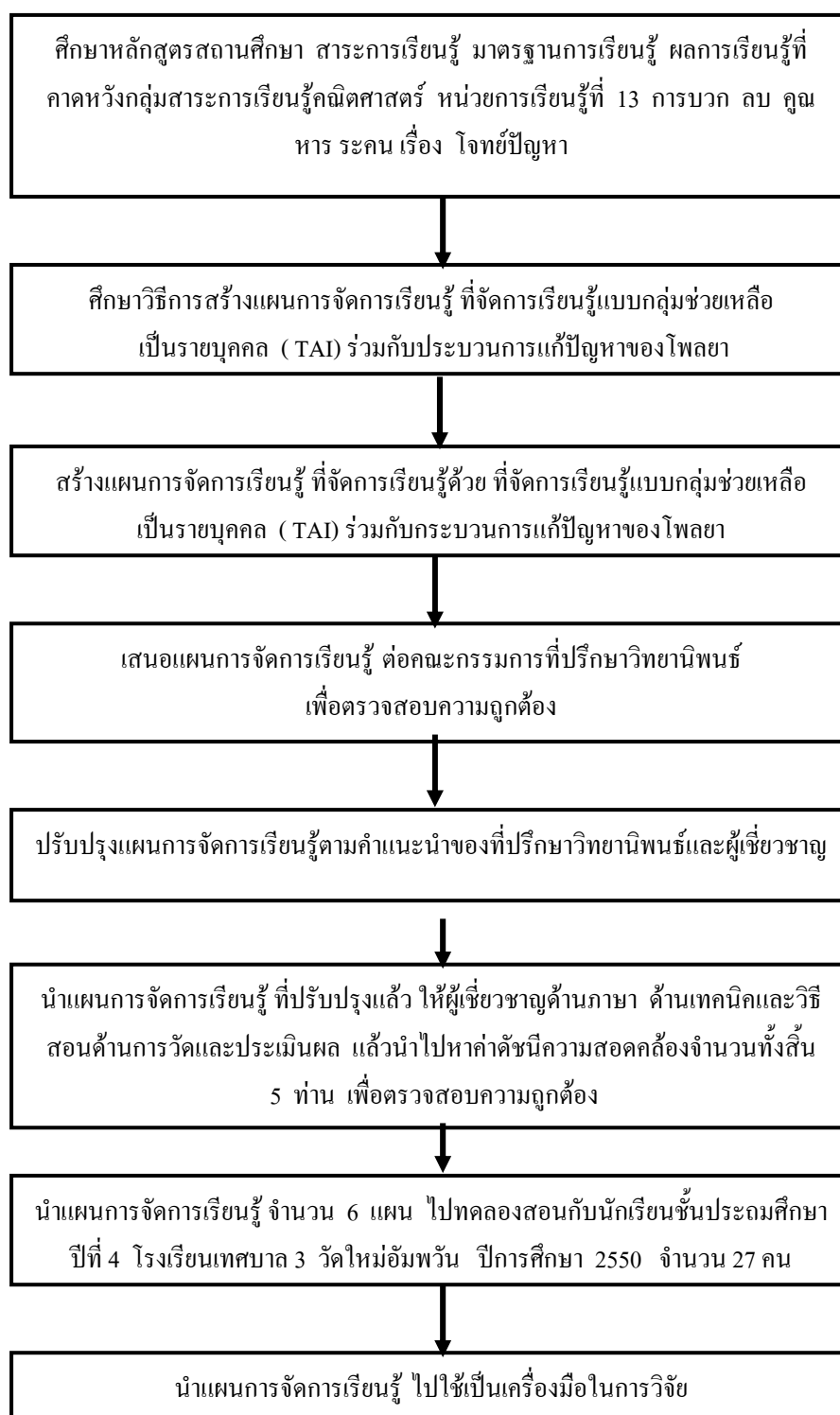
ตารางที่ 10 เกณฑ์การให้คะแนนตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

คะแนน	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
5	สามารถแก้โจทย์ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์ ทั้ง 4 ขั้นตอน คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนการแก้ปัญหา 3) ดำเนินการตามแผน 4) ตรวจสอบผล
4	สามารถแก้โจทย์ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้ถูกต้อง 3 ขั้นตอน คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนการแก้ปัญหา 3) ดำเนินการตามแผน
3	สามารถแก้โจทย์ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้ถูกต้อง 3 ขั้นตอน คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนการแก้ปัญหา 3) ดำเนินการตามแผน แต่คำตอบที่คิดคำนวณได้เป็นคำตอบที่ผิด
2	สามารถแก้โจทย์ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้ถูกต้อง 2 ขั้นตอน คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนการแก้ปัญหา
1	สามารถแก้โจทย์ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้ถูกต้อง 1 ขั้นตอน คือ ทำความเข้าใจปัญหา
0	ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้

ที่มา : ปานจิต วัชรรังษี, การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (นศรปฐม 2548), 51.

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 6 แผนไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 3 วัดใหม่อัมพวัน ปีการศึกษา 2550 จำนวน 27 คน

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย ดังแผนภาพที่ 8



แผนภาพที่ 8 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ ข้อสอบมีจำนวน 1 ฉบับ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก กำหนดให้ค่าคะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 25 ข้อ 25 คะแนน ตอนที่ 2 เป็นข้อสอบอัตนัย แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน รวม 15 คะแนน รวมคะแนนเต็มทั้งสิ้น 40 คะแนน

2.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 การบวก ลบ คูณ หาร ระคน เกี่ยวกับโจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.2 ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และวิธีการสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือวัดผลการศึกษา

2.3 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ดังรายละเอียด ตารางที่ 11

ตารางวิเคราะห์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จากงานวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ระดับพฤติกรรม					รวม
		รู้-จำ	เข้าใจ	วิเคราะห์	นำไปใช้	อัตนัย	
การบวกและการลบ	เมื่อกำหนดโจทย์การบวกและลบให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้	-	6	1	-	*1	8 ปรนัย 7 ข้อ อัตนัย 1 ข้อ

ตารางที่ 11 (ต่อ)

สาระการ เรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ระดับพฤติกรรม					รวม
		รู้-จำ	เข้าใจ	วิเคราะห์	นำไปใช้	อัตรนัย	
การคูณ และการ หาร	เมื่อกำหนดโจทย์การคูณและ การหารให้สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้	-	1	1	-	-	2 ปรนัย 2 ข้อ
การบวก ลบ คูณ และหาร	เมื่อกำหนดโจทย์การบวกลบ คูณ หารระคนให้สามารถหา คำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้และแสดงวิธีทำได้	-	3	2	-	*1	6 ปรนัย 5 ข้อ อัตรนัย 1 ข้อ
โจทย์ ปัญหาการ บวกและ การลบ	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการ บวกและลบ ให้สามารถหา คำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้และแสดงวิธีทำได้	-	2	1	-	-	3 ปรนัย 3 ข้อ
โจทย์ ปัญหา การคูณ และการ หาร	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณ และการหารให้สามารถหา คำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของคำ ตอบ ที่ได้ และแสดงวิธีทำได้	-	2	2	-	*1	5 ปรนัย 4 ข้อ อัตรนัย 1 ข้อ
โจทย์ ปัญหาการ บวก ลบ คูณ และ หาร	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการ บวกลบ คูณ หาร ระคนให้ สามารถหาคำตอบพร้อมทั้ง ตระหนักถึงความสมเหตุ สม ผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธี ทำได้	-	2	2	-	-	4 ปรนัย 4 ข้อ
รวม		-	16	9	-	*3	28 ปรนัย 25 ข้อ อัตรนัย 3 ข้อ

หมายเหตุ * ข้อสอบอัตรนัย

1. สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ และข้อสอบอัตนัยแสดงวิธีทำจำนวน 6 ข้อ โดยวัดระดับพฤติกรรมด้านความเข้าใจ การวิเคราะห์ และการนำไปใช้ สาเหตุที่ต้องสร้างข้อสอบเกินจำนวนข้อสอบ เพราะต้องนำข้อสอบไปหาคุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามจำนวนที่ต้องการ คือ แบบทดสอบก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ฉบับ เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ข้อสอบอัตนัยแสดงวิธีทำจำนวน 3 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนข้อสอบอัตนัยดังนี้

- 5 คะแนน ทำถูกต้องครบทุกขั้นตอน คำตอบถูกต้อง
- 4 คะแนน ทำถูกต้องครบทุกขั้นตอน คำตอบไม่ถูกต้อง
- 3 คะแนน ทำถูกต้อง 3 ขั้นตอน คำตอบถูกต้อง
- 2 คะแนน ทำถูกต้อง 3 ขั้นตอน คำตอบไม่ถูกต้อง
- 1 คะแนน ทำถูกต้องไม่เกิน 2 ขั้นตอน คำตอบถูกต้อง และ/หรือ คำตอบไม่ถูกต้อง

0 คะแนน ทำไม่ถูกต้องเลย และคำตอบไม่ถูกต้อง

2. เสนอแบบทดสอบก่อนและหลังจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับวิธีการเขียนโจทย์และภาษา

3. นำแบบทดสอบก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ (Index of item Objective Congruence : IOC) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.00 รายละเอียดดังภาคผนวกหน้า 226-227

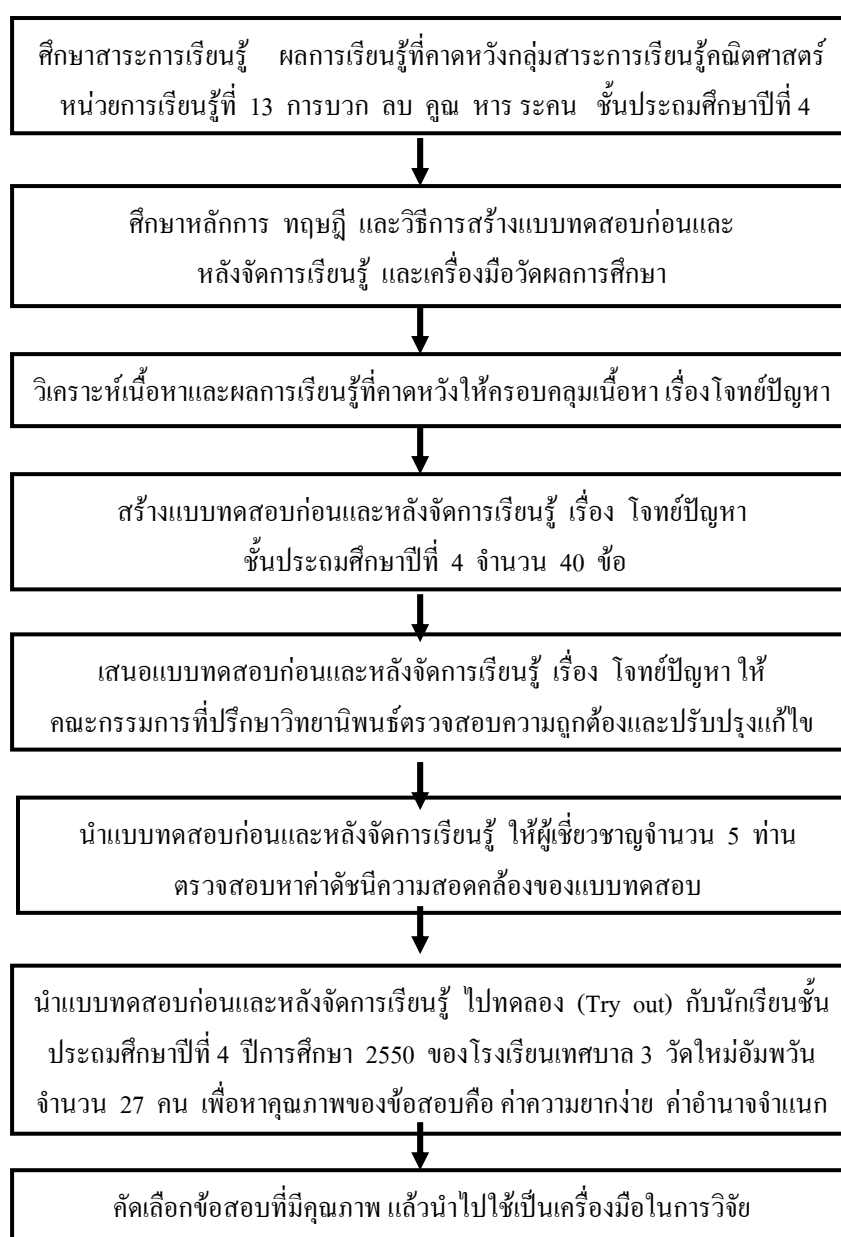
4. นำแบบทดสอบก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ไปทดลอง (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนเทศบาล 3 วัดใหม่อัมพวัน จำนวน 27 คน

5. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ ดังนี้

5.1 ตรวจสอบค่าความยากง่าย คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อต่อจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยใช้เกณฑ์ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 (มาเรียม นิลพันธุ์ 2547 : 188) โดยข้อสอบปรนัยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.26 – 0.74 และข้อสอบอัตนัยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.52 – 0.61 ดังรายละเอียดในภาคผนวกหน้า 237-242

5.2 ตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก คือ การตรวจสอบว่าข้อสอบสามารถจำแนกนักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อนได้ดีเพียงใด โดยใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยข้อสอบปรนัยมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.56 – 0.89 และข้อสอบอัตนัยมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28 – 0.39 ดังรายละเอียดในภาคผนวกหน้า 237-242

5.3 ตรวจสอบค่าความเชื่อมั่น (Reliability) คือ ตรวจสอบผลการวัดที่สม่ำเสมอและคงที่ ของข้อสอบปรนัย โดยเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ ได้จำนวน 25 ข้อนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีการของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน จากสูตร KR_{20} โดยใช้เกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป (มาเรียม นิลพันธุ์ 2547 : 182) และตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ อัตนัย สูตรของครอนบาร์ช (Cronbach) สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) โดยข้อสอบปรนัยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 และข้อสอบอัตนัยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 ดังรายละเอียดในภาคผนวกหน้า 242-243 สำหรับรายละเอียดขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังจัดการเรียนรู้สรุปได้ดังแผนภาพที่ 9



แผนภาพที่ 9 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

6. การสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ซึ่งประเมินโดยครูผู้สอนและหัวหน้ากลุ่ม เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกด้วยการพูดและการปฏิบัติ ได้แก่ การแสดงความคิดเห็น การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น การให้กำลังใจเพื่อน การร่วมกันสรุปประเด็นและสาระสำคัญ สังเกตความถี่ในการปฏิบัติ แล้วแปลงเป็นระดับคะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

วัชร่า เล่าเรียนดี (2548 : 139) ได้เสนอแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและเกณฑ์การประเมิน (สำหรับครู) ดังนี้

ตารางที่ 12 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

กลุ่ม.....

ครั้งที่.....

ชื่อนักเรียน	พฤติกรรมและระดับคะแนน															
	แสดงความ คิดเห็น				การรับฟังใน กระบวนการ สอน				การร่วมมือ กับกลุ่ม				การให้ชม กำลังใจ			
	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0
1.																
2.																
3.																
4.																
5.																

เกณฑ์การประเมิน

ปฏิบัติบ่อยครั้ง / มีปรากฏตลอดเวลา (5 ครั้งขึ้นไป)

ระดับ 3

ปฏิบัติบางครั้ง / มีปรากฏบางครั้ง (3 – 4 ครั้ง)

ระดับ 2

ปฏิบัติ / มีปรากฏน้อย (1 – 2 ครั้ง)

ระดับ 1

ไม่ปฏิบัติ / ไม่ปรากฏเลย

ระดับ 0

เกณฑ์การแปลความหมายระดับพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยมีค่าเฉลี่ยเชิงนิมาน ดังนี้

2.50 – 3.00 = ปฏิบัติมากหรือมีการปฏิบัติในระดับมาก

1.50 – 2.49 = ปฏิบัติปานกลางหรือมีการปฏิบัติในระดับปานกลาง

1.00 – 1.49 = ปฏิบัติน้อยหรือมีการปฏิบัติในระดับน้อย

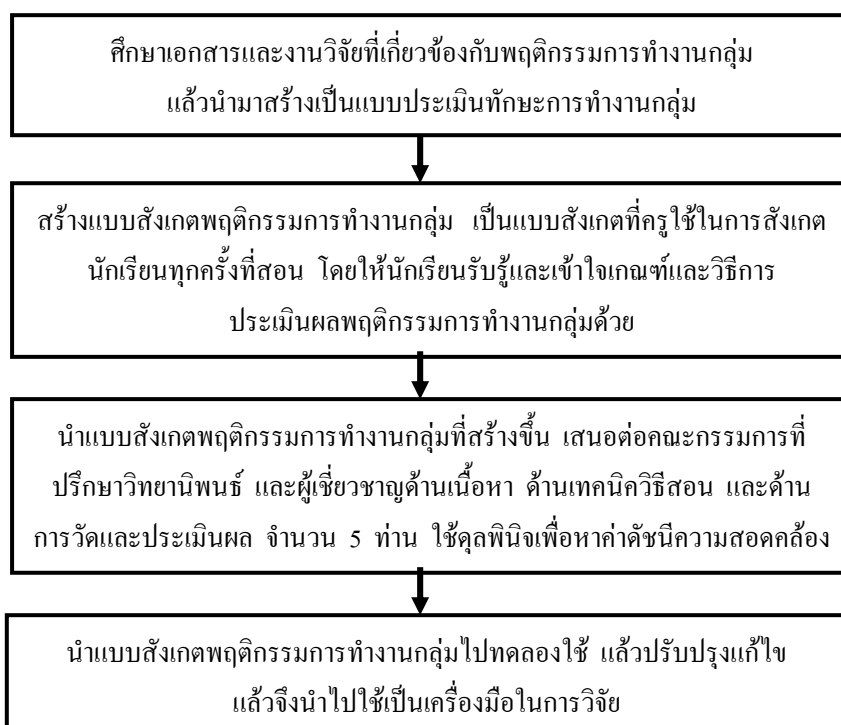
1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม แล้วนำมาสร้างเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

2. สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มเป็นแบบสังเกตที่ครูใช้ในการสังเกตนักเรียนทุกครั้งที่สอน โดยให้นักเรียนรับรู้และเข้าใจเกณฑ์และวิธีการประเมินผลพฤติกรรมการทำงานกลุ่มด้วย

3. นำแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญวิธีสอนและด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน ใช้ดุลพินิจเพื่อกำหนดดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (IOC) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 รายละเอียดในภาคผนวกหน้า 232

4. นำแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มไปทดลองใช้ (Try out) แล้วปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

สรุปขั้นตอนการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ดังแผนภาพที่ 10



แผนภาพที่ 10 ขั้นตอนการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5. การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

5.1 ศึกษาเอกสาร เกี่ยวกับการจัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

5.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบรรยากาศในการเรียนคณิตศาสตร์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาจำนวน 15 ข้อ โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ภายใน 4 ประเด็น คือ 1) ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านประโยชน์ของการจัดกิจกรรม 4) อื่น ๆ ได้แก่ ปัญหาและข้อเสนอแนะ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน 3 ประเด็น คือ บรรยากาศในการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน และประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

- 3 หมายถึงเห็นด้วยระดับมาก
- 2 หมายถึงเห็นด้วยระดับปานกลาง
- 1 หมายถึงเห็นด้วยระดับน้อย

เกณฑ์ระดับความคิดเห็น โดยมีค่าเฉลี่ย ดังนี้

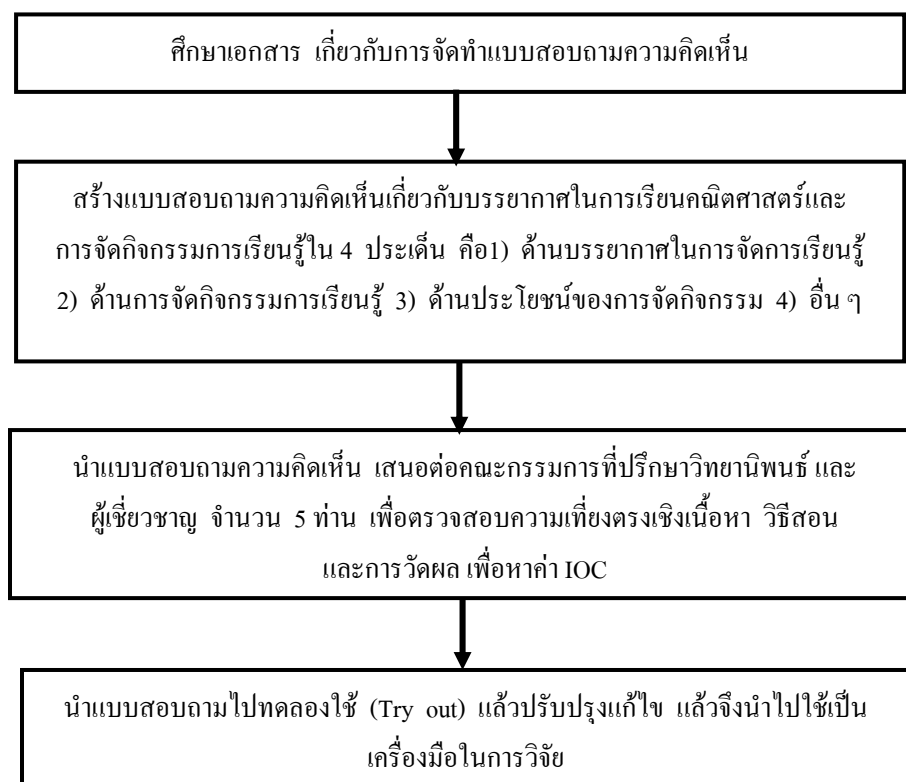
- 2.50 – 3.00 หมายถึงเห็นด้วยมาก
- 1.50 – 2.49 หมายถึงเห็นด้วยปานกลาง
- 1.00 – 1.49 หมายถึงเห็นด้วยน้อย

ตอนที่ 2 แบบสอบถามชนิดปลายเปิด สอบถามความคิดเห็นที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง โจทย์ปัญหา

5.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็น เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 รายละเอียดดังภาคผนวกหน้า 232-237

5.4 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try out) แล้วปรับปรุงแก้ไขด้านภาษาที่ใช้ในแบบสอบถาม แล้วจึงนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

สรุปขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ดังแผนภาพที่ 11



แผนภาพที่ 11 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการทดลองเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นก่อนการทดลอง** เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้เตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.2 ผู้วิจัยดำเนินการปฐมนิเทศนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เพื่อชี้แจงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และจัดกลุ่มนักเรียน ซึ่งภายในกลุ่มจะคณะนักเรียนที่มีทั้งเก่งปานกลางและอ่อนโดยใช้ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 มาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม

1.3 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2. **ขั้นตอนการทดลอง** เป็นขั้นที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยนำเครื่องมือที่เตรียมไว้ไปใช้ในการวิจัย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 การทดลองสอนใช้เวลา 14 ชั่วโมง ชั่วโมงละ 60 นาที จำนวน 6 แผนการสอน โดยช่วงเวลาสอนนั้นตามการจัดตารางสอนของโรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน

2.1 เนื้อหาที่ทดลองสอน คือ เนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 สาระการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนและการดำเนินการและสาระที่ 6 พหุศาสตร์ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระคน ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยดังนี้

แผนการสอนที่ 1	การบวกและลบ	2 ชั่วโมง
แผนการสอนที่ 2	การคูณและหาร	2 ชั่วโมง
แผนการสอนที่ 3	การบวก ลบ คูณ หาร	2 ชั่วโมง
แผนการสอนที่ 4	โจทย์ปัญหาการบวกและลบ	2 ชั่วโมง
แผนการสอนที่ 5	โจทย์ปัญหาการคูณและหาร	2 ชั่วโมง
แผนการสอนที่ 6	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน	4 ชั่วโมง

รวม 14 ชั่วโมง

2.2 การดำเนินการทดลองสอน ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง สอนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 6 มีขั้นตอนการสอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำและขั้นสอนบทเรียน

- 1.1 ทดสอบก่อนเรียน
- 1.2 ทบทวนความรู้เดิม
- 1.3 แจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 1.4 แบ่งกลุ่มนักเรียน

1.5 ครูสอนบทเรียนเกี่ยวกับการใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน และแจกเอกสารแนะนำบทเรียน ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มี 4 ขั้นตอน ได้แก่

- 1.5.1 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา
- 1.5.2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

1.5.3 ขั้นดำเนินการตามแผนในขั้นที่ 1.5.2)

1.5.4 ขั้นตรวจสอบผล

ขั้นที่ 2 ขั้นฝึกทักษะเป็นกลุ่ม

2.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำแบบฝึกหัด โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการแก้โจทย์ปัญหา

2.2 เพื่อนในกลุ่มช่วยกันตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย ถ้านักเรียนคนใดทำไม่ผ่าน ให้เพื่อนในกลุ่มหรือครูช่วยกันอธิบาย

ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผลการศึกษาเป็นกลุ่มและการสอนในกลุ่มย่อย

3.1 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ 1 จำนวน 8 ข้อ ถ้านักเรียนคนใดทำได้ร้อยละ 75 ถือว่าผ่านเกณฑ์ (6 ข้อ) ถ้าทำได้ไม่ถึงร้อยละ 75 (ต่ำกว่า 6 ข้อ) ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันอธิบายแล้วให้นักเรียนคนเดิมทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ 2 ถ้ายังไม่ผ่านเกณฑ์ ให้ครูเป็นผู้อธิบายอีกครั้ง

3.2 นักเรียนคนที่ทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ เพื่อนในกลุ่มจะเป็นผู้ลงชื่อกำกับ ถือว่าเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ผ่านผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนด จากนั้นนักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จบแล้วนำคะแนนของนักเรียนคนนั้นมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปบทเรียน

4.1 ครูสรุปบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ย่อยกับนักเรียน ทั้งชั้น

เกณฑ์การให้คะแนนกลุ่ม

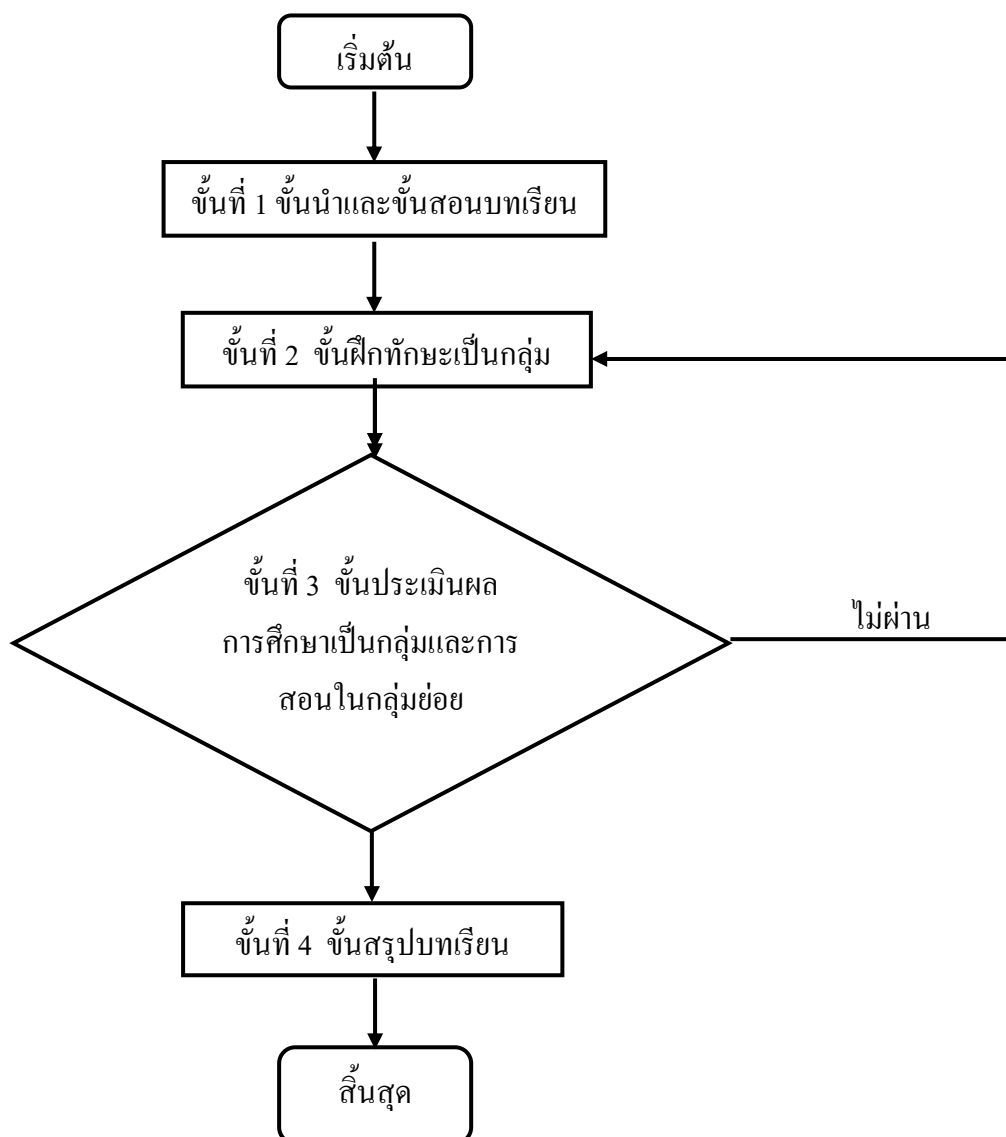
คะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม	ระดับของกลุ่ม
ได้คะแนนเฉลี่ย 0 – 15 คะแนน	กลุ่มเก่ง (Good Team)
ได้คะแนนเฉลี่ย 16 – 25 คะแนน	กลุ่มเก่งมาก (Great Team)
ได้คะแนนเฉลี่ย 26 – 30 คะแนน	กลุ่มยอดเยี่ยม (Super Team)

3. ขั้นหลังการทดลอง

3.1 ผู้วิจัยนำแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ประเมินโดยครูผู้สอนและหัวหน้ากลุ่ม โดยทำการประเมินทุกกลุ่ม แล้วสรุปผลเป็นแผน

3.2 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความคิดเห็นไปสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สามารถสรุปได้ดังแผนภาพที่ 12



แผนภาพที่ 12 สรุปขั้นตอนวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลตามระเบียบวิธีวิจัยโดยใช้สถิติวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ ดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)

1.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ดำเนินการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

1.2.1 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Index of Item Objective Congruence : IOC)

1.2.2 วิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

1.2.3 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบปรนัย โดยใช้สูตร KR_{20} ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบอัตนัย โดยใช้สูตร ของครอนบาร์ช (Cronbach) สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ดังนี้

1.3 การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาร์ช

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ใช้ค่าสถิติดังนี้ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t – test) แบบ dependent

2. การทดสอบสมมติฐาน

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ใช้ค่าสถิติดังนี้

2.1.1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) คำนวณจากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นประชากร

2.1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	Σ	แทน	ผลรวมของคะแนนอันดับคุณภาพ
	X	แทน	คะแนนของอันดับคุณภาพที่เลือกตอบ
	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของอันดับคุณภาพ
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เป็นประชากร

2.1.3 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยแบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำได้โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ โดยการทดสอบค่า t (t – test) แบบ dependent โดยคำนวณจากสูตร

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N - 1}}}$$

t	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและหลังจัดการเรียนรู้
ΣD	แทน	ผลรวมความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังจัดการเรียนรู้
ΣD^2	แทน	ผลรวมของความแตกต่างคะแนนก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ของแต่ละคนยกกำลังสอง
$(\Sigma D)^2$	แทน	ผลรวมความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ของแต่ละคนทั้งหมดยกกำลังสอง
N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เป็นประชากร

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ซึ่งประเมินโดยครูผู้สอน ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

2.3.1 การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประเมินค่าทำได้โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.3.2 การวิเคราะห์แบบพรรณนาความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ตารางที่ 13 สรุปวิธีดำเนินการวิจัย

วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการวิจัย	กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือ / การวิเคราะห์ข้อมูล
1) เพื่อเปรียบเทียบผล การเรียนรู้ เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร ระคน ของ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบ กลุ่มช่วยเหลือเป็น รายบุคคล (TAI)ร่วมกับ กระบวนการแก้ปัญหา ของโพลยา	1) ชี้แจงให้นักเรียนรับรู้ และเข้าใจวัตถุประสงค์ของ การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม ช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI)ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา ทุก ชั้นตอน รวมทั้งการคำนวณ คะแนนต่าง จนนั่นใจว่า นักเรียนเข้าใจอย่างถ่องแท้ แล้วทำการทดสอบก่อน เรียน 2) ทดลองจัดการเรียนรู้แบบ กลุ่ม ช่วย เหลือ เป็น รายบุคคล (TAI)ร่วมกับ กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา 3.) นำแบบหลังจัดการ เรียนรู้ ทดสอบนักเรียน หลังเรียน	นักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 4 ปีการ ศึกษา2550โรงเรียน เทศบาล 4 วัดโพธิ์ อ้น จำนวน 20 คน	1) แผนการจัดการ เรียนรู้ 2) แบบทดสอบก่อน และหลังจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดย ใช้ ค่าสถิติร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบค่า ที่ (t –test) แบบ Dependent

ตารางที่ 13 (ต่อ)

วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการวิจัย	กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือ / การวิเคราะห์ข้อมูล
2) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	4) สังเกตนักเรียนขณะทำงานและปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยครูผู้สอน	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อื่น จำนวน 20 คน	3) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดย ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	5) สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ด้วยแบบสอบถามความคิดเห็น	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อื่น จำนวน 20 คน	4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดย ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา แบบทดสอบก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เรื่อง โจทย์ปัญหา แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยผู้วิจัยนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อัน จำนวน 20 คน ด้วยการทดสอบก่อนจัดการเรียนรู้ จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พร้อมสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม จากนั้นทดสอบหลังจัดการเรียนรู้ และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็น เพื่อเป็นการตอบวัตถุประสงค์การวิจัยและข้อคำถามในการวิจัย ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็นสามตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และ ผลการศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ตอนที่ 2 ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ตอนที่ 3 ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

การวิเคราะห์ข้อมูลนี้ เพื่อเป็นการตอบวัตถุประสงค์และข้อคำถามการวิจัยในข้อที่ 1 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จากการรวบรวมข้อมูลด้วยแบบทดสอบก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ ปรากฏดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t-test	Sig
การทดสอบก่อนเรียน	20	40	12.90	3.91	25.12	.000
การทดสอบหลังเรียน	20	40	24.35	5.38		

จากตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้โดยมีผลการเรียนหลังจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ($\bar{x} = 24.35$, S.D. = 5.38) สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ ($\bar{x} = 12.90$, S.D. = 3.91)

ตารางที่ 15 แสดงผลคะแนนพัฒนาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 6

กลุ่ม	แผนฯ ที่ 1	แผนฯ ที่ 2	แผนฯ ที่ 3	แผนฯ ที่ 4	แผนฯ ที่ 5	แผนฯ ที่ 6
	ระดับการพัฒนา	ระดับการพัฒนา	ระดับการพัฒนา	ระดับการพัฒนา	ระดับการพัฒนา	ระดับการพัฒนา
A	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่ง	กลุ่มยอดเยี่ยม	กลุ่มเก่ง
B	กลุ่มยอดเยี่ยม	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มยอดเยี่ยม	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่ง	กลุ่มยอดเยี่ยม
C	กลุ่มเก่ง	กลุ่มยอดเยี่ยม	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่ง

ตารางที่ 15 (ต่อ)

กลุ่ม	แผนฯ ที่ 1	แผนฯ ที่ 2	แผนฯ ที่ 3	แผนฯ ที่ 4	แผนฯ ที่ 5	แผนฯ ที่ 6
	ระดับ การพัฒนา	ระดับ การพัฒนา	ระดับ การพัฒนา	ระดับ การพัฒนา	ระดับ การพัฒนา	ระดับ การพัฒนา
D	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่ม เก่งมาก	กลุ่ม ยอดเยี่ยม	กลุ่ม เก่งมาก	กลุ่ม เก่งมาก
E	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่ม เก่งมาก	กลุ่ม เก่งมาก	กลุ่มเก่ง	กลุ่ม เก่งมาก

จากตารางที่ 15 แสดงผลคะแนนพัฒนาของนักเรียนแต่ละกลุ่มจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 6 เมื่อพิจารณาตามระดับการพัฒนาพบว่า นักเรียนกลุ่ม A มีระดับการพัฒนาเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม 1 แผน คือ แผนที่ 5 ระดับการพัฒนาเป็นกลุ่มเก่งมากจำนวน 3 แผน คือ แผนที่ 1 แผนที่ 2 และแผนที่ 3 และมีระดับการพัฒนาเป็นกลุ่มเก่งจำนวน 2 แผน คือ แผนที่ 4 และแผนที่ 6 นักเรียนกลุ่ม B มีระดับการพัฒนาเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม 3 แผน คือ แผนที่ 1 แผนที่ 3 และแผนที่ 6 ระดับการพัฒนาเป็นกลุ่มเก่งมากจำนวน 2 แผน คือ แผนที่ 2 และแผนที่ 4 และมีระดับการพัฒนาเป็นกลุ่มเก่งจำนวน 1 แผน คือ แผนที่ 5 นักเรียนกลุ่ม C มีระดับการพัฒนาเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม 1 แผน คือ แผนที่ 2 ระดับการพัฒนาเป็นกลุ่มเก่งมากจำนวน 2 แผน คือ แผนที่ 3 และแผนที่ 5 และมีระดับการพัฒนาเป็นกลุ่มเก่งจำนวน 3 แผน คือ แผนที่ 1 แผนที่ 4 และแผนที่ 6 นักเรียนกลุ่ม D มีระดับการพัฒนาเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม 1 แผน คือ แผนที่ 4 ระดับการพัฒนาเป็นกลุ่มเก่งมากจำนวน 3 แผน คือ แผนที่ 3 แผนที่ 5 และแผนที่ 6 และมีระดับการพัฒนาเป็นกลุ่มเก่งจำนวน 2 แผน คือ แผนที่ 1 และแผนที่ 2 นักเรียนกลุ่ม E ไม่มีระดับการพัฒนาเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม มีระดับการพัฒนาเป็นกลุ่มเก่งมากจำนวน 3 แผน คือ แผนที่ 3 แผนที่ 4 และแผนที่ 6 และมีระดับการพัฒนาเป็นกลุ่มเก่งจำนวน 3 แผน คือ แผนที่ 1 แผนที่ 2 และแผนที่ 5

สำหรับผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา จำแนกตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทั้งหมด 6 ข้อ และจำแนกตามคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังจัดการเรียนรู้ จำแนกตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนเต็ม (40 คะแนน)	$\bar{x}$	S.D.	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	ลำดับที่
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 1 เรื่อง การบวกและลบ	12	7.90	2.27	65.83	1
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 2 เรื่อง การคูณและหาร	2	1.10	0.72	55.00	4
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 3 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร	10	5.95	1.79	59.50	3
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและลบ	3	1.45	0.83	48.33	6
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและหาร	9	5.80	1.32	64.44	2
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	4	2.15	0.75	53.75	5
รวม	40	24.35	5.38	60.88	

จากตารางที่ 16 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.35 คิดเป็นร้อยละ 60.88 เมื่อจำแนกตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง พบว่า ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x} = 7.90$, S.D. = 2.27) คิดเป็นร้อยละ 65.83 รองลงมาคือ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 5 ($\bar{x} = 5.80$, S.D. = 1.32) คิดเป็นร้อยละ 64.44 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 3 ($\bar{x} = 5.95$, S.D. = 1.79) คิดเป็นร้อยละ 59.50 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 2 ($\bar{x} = 1.10$, S.D. = 0.72) คิดเป็นร้อยละ 55.00 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 6 ($\bar{x} = 2.15$, S.D. = 0.75) คิดเป็นร้อยละ 53.75 และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 4 ($\bar{x} = 1.4$, S.D. = 0.83) คิดเป็นร้อยละ 48.33

ตารางที่ 17 คะแนนเฉลี่ยรวมรายกลุ่มที่ได้จากการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จำแนกตามแผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่ม	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
A	6.38	0.75	5.88	1.03	5.88	0.63	6.50	0.41	6.88	0.48	5.25	1.76
B	6.50	0.71	6.13	0.25	6.50	0.41	6.25	0.50	6.38	0.45	7.00	0.41
C	6.25	0.50	6.50	0.71	5.63	1.11	5.75	0.50	4.75	2.02	6.38	0.48
D	6.38	0.25	6.00	0.00	6.00	0.00	7.13	0.85	6.38	0.48	6.38	0.25
E	6.25	0.50	6.13	0.25	5.75	0.87	6.13	0.25	6.25	0.29	6.38	0.48
เฉลี่ย	6.35	0.54	6.13	0.45	5.95	0.60	6.35	0.50	6.13	0.74	6.28	0.68
ลำดับ	1		4		6		1		4		3	

จากตารางที่ 17 คะแนนเฉลี่ยรวมรายกลุ่มที่ได้จากการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จำแนกตามแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดมี 2 แผน คือ แผนที่ 1 ($\bar{x} = 6.35$, S.D. = 0.54) และแผนที่ 4 ($\bar{x} = 6.35$, S.D. = 0.50) รองลงมาคือแผนที่ 6 ($\bar{x} = 6.28$, S.D. = 0.68) ลำดับที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ แผนที่ 2 ($\bar{x} = 6.13$, S.D. = 0.45) และแผนที่ 5 ($\bar{x} = 6.35$, S.D. = 0.74) และต่ำสุดคือ แผนที่ 3 ($\bar{x} = 5.95$, S.D. = 0.60)

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบจำแนกตามกลุ่มของนักเรียน

กลุ่มนักเรียน	จำนวน นักเรียน (คน)	คะแนนก่อนเรียน (40 คะแนน)		คะแนนหลังเรียน (40 คะแนน)		คะแนน เฉลี่ย เพิ่มขึ้น	ร้อยละ (%)
		$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
กลุ่มเก่ง	6	18.20	2.17	32.00	1.58	4.20	10.50
กลุ่มปานกลาง	8	11.90	2.28	22.90	3.11	3.00	7.50
กลุ่มอ่อน	6	9.60	2.19	19.60	2.61	10.00	25.00

จากตารางที่ 18 พบว่า กลุ่มอ่อนมีคะแนนพัฒนาสูงสุด มีค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนเท่ากับ 10.00 คิดเป็นร้อยละ 25.00 รองลงมาได้แก่ กลุ่มเก่ง มีค่าเฉลี่ยของคะแนน หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนเท่ากับ 4.20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 10.50 และต่ำสุดคือกลุ่มปาน กลางมีค่าเฉลี่ยหลังการเรียนรู้เท่ากับ 3.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 7.50

ตอนที่ 2 สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือ

เป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนนี้เพื่อตอบคำถามในการวิจัยข้อที่ 2 คือ ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานกลุ่มพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมและแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่...	กลุ่มที่...	พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม											
		แสดงความ คิดเห็น การถาม - ตอบ		การรับฟัง ใน กระบวนการ การสอน		การร่วมมือ กับกลุ่ม		การให้คำ ชม กำลังใจ		ความตั้งใจ ในการ ทำงาน		เฉลี่ยรวม	
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
1	1	2.00	0.00	1.80	0.45	2.60	0.55	1.60	0.55	2.20	0.45	2.04	0.40
	2	2.00	0.71	2.20	0.45	2.20	0.45	1.80	0.45	1.40	0.55	1.92	0.52
	3	1.80	0.45	1.80	0.45	2.40	0.55	2.20	0.45	1.60	0.55	1.96	0.49
	4	2.20	0.45	2.40	0.55	2.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	2.12	0.20
	5	1.60	0.55	2.60	0.55	2.20	0.45	2.00	0.71	1.60	0.55	2.00	0.56
เฉลี่ยรวม		1.92	0.43	2.16	0.49	2.28	0.40	1.92	0.43	1.76	0.42	2.01	0.44
ระดับ		ปานกลาง		ปานกลาง		ปานกลาง		ปานกลาง		ปานกลาง		ปานกลาง	
ลำดับที่		3		2		1		3		5			
2	1	1.80	0.45	2.20	0.45	1.80	0.45	2.00	0.71	2.40	0.55	2.04	0.52
	2	2.20	0.45	1.60	0.55	2.20	0.45	2.40	0.55	1.80	0.45	2.04	0.49
	3	2.20	0.45	2.60	0.55	2.00	0.00	1.80	0.45	1.60	0.55	2.04	0.40
	4	1.80	0.84	1.60	0.55	2.60	0.55	1.60	0.55	2.00	0.71	1.92	0.64
	5	2.40	0.55	2.20	0.45	2.00	0.71	2.40	0.55	2.00	0.71	2.20	0.59
เฉลี่ยรวม		2.08	0.55	2.04	0.51	2.12	0.43	2.04	0.56	1.96	0.59	2.05	0.53
ระดับ		ปานกลาง		ปานกลาง		ปานกลาง		ปานกลาง		ปานกลาง		ปานกลาง	
ลำดับที่		2		3		1		3		5			

ตารางที่ 19 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่...	กลุ่มที่...	พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม											
		แสดงความ คิดเห็น การถาม - ตอบ		การรับฟัง ใน กระบวน การสอน		การร่วมมือ กับกลุ่ม		การให้คำ ชม คำสั่งใจ		ความตั้งใจ ในการ ทำงาน		เฉลี่ยรวม	
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
3	1	2.60	0.55	2.20	0.45	2.60	0.55	2.20	0.84	2.60	0.55	2.44	0.59
	2	2.40	0.55	2.60	0.55	2.40	0.55	2.00	0.71	2.60	0.55	2.40	0.58
	3	2.40	0.55	2.00	0.71	2.80	0.45	2.40	0.55	3.00	0.00	2.52	0.45
	4	2.20	0.45	2.40	0.55	2.40	0.55	2.40	0.55	2.20	0.45	2.32	0.51
	5	2.80	0.45	2.20	0.84	2.80	0.45	2.60	0.55	2.00	0.00	2.48	0.46
เฉลี่ยรวม		2.48	0.51	2.28	0.62	2.60	0.51	2.32	0.64	2.48	0.31	2.43	0.52
ระดับ		ปานกลาง		ปานกลาง		มาก		ปานกลาง		ปานกลาง		ปานกลาง	
ลำดับที่		2		5		1		4		2			
4	1	2.40	0.55	2.60	0.55	2.20	0.84	2.60	0.55	2.40	0.55	2.44	0.61
	2	2.40	0.55	2.40	0.55	2.40	0.55	2.40	0.55	2.40	0.55	2.40	0.55
	3	2.40	0.55	2.40	0.55	2.00	0.71	3.00	0.00	2.60	0.55	2.48	0.47
	4	2.80	0.45	2.20	0.45	2.40	0.55	2.40	0.55	2.60	0.55	2.48	0.51
	5	2.40	0.55	2.80	0.45	2.40	0.55	2.40	0.89	2.60	0.55	2.52	0.60
เฉลี่ยรวม		2.48	0.53	2.48	0.51	2.28	0.64	2.56	0.51	2.52	0.55	2.46	0.55
ระดับ		ปานกลาง		ปานกลาง		ปานกลาง		มาก		มาก		ปานกลาง	
ลำดับที่		3		3		5		1		2			
5	1	2.00	0.00	2.60	0.55	2.20	0.84	2.20	0.84	2.20	0.45	2.24	0.54
	2	2.60	0.55	2.60	0.55	2.40	0.55	2.00	0.71	2.80	0.45	2.48	0.56
	3	2.40	0.55	2.00	0.00	2.00	0.71	2.20	0.45	2.40	0.55	2.20	0.45
	4	2.40	0.55	2.60	0.55	2.00	0.71	1.60	0.55	2.20	0.45	2.16	0.56
	5	2.60	0.55	2.20	0.45	2.40	0.55	1.80	0.45	3.00	0.00	2.40	0.40

ตารางที่ 19 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่...		กลุ่มที่...		พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม											
				แสดงความ คิดเห็น การถาม - ตอบ		การรับฟัง ใน กระบวน การสอน		การร่วมมือ กับกลุ่ม		การให้คำ ชม คำลึงใจ		ความตั้งใจ ในการ ทำงาน		เฉลี่ยรวม	
				$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
เฉลี่ยรวม		2.40	0.44	2.40	0.42	2.20	0.67	1.96	0.60	2.52	0.38	2.30	0.50		
ระดับ		ปานกลาง		ปานกลาง		ปานกลาง		ปานกลาง		มาก		ปานกลาง			
ลำดับที่		2		2		4		5		1					
6	1	2.80	0.45	2.40	0.55	2.60	0.55	2.80	0.45	2.40	0.55	2.60	0.51		
	2	2.80	0.45	2.20	0.45	2.40	0.55	2.40	0.55	2.40	0.55	2.44	0.51		
	3	2.60	0.55	2.60	0.55	2.00	0.00	2.20	0.45	2.20	0.45	2.32	0.40		
	4	2.60	0.55	2.20	0.45	2.00	0.00	2.40	0.55	2.40	0.55	2.32	0.42		
	5	2.40	0.55	2.60	0.55	2.40	0.55	2.80	0.45	2.20	0.45	2.48	0.51		
เฉลี่ยรวม		2.64	0.51	2.40	0.51	2.28	0.33	2.52	0.49	2.32	0.51	2.43	0.47		
ระดับ		มาก		ปานกลาง		ปานกลาง		มาก		ปานกลาง		ปานกลาง			
ลำดับที่		1		3		5		2		4					
รวม ทุกแผนฯ		2.33	0.50	2.29	0.43	2.29	0.50	2.22	0.54	2.26	0.46	2.28	0.49		
ระดับ		ปานกลาง		ปานกลาง		ปานกลาง		ปานกลาง		ปานกลาง		ปานกลาง			
ลำดับที่		1		2		2		5		4					

จากตารางที่ 19 ในภาพรวมพบว่า นักเรียนมีระดับการปฏิบัติของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มทุกแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมพบว่า นักเรียนมีการปฏิบัติมากที่สุดในด้านการแสดงความความคิดเห็น การถาม – ตอบ ($\bar{X}$ = 2.33, S.D. = 0.50) มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง รองลงมาเท่ากันคือ มีการรับฟังในกระบวนการสอนและการร่วมมือกับกลุ่ม มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 2.29, S.D. = 0.43 และ $\bar{X}$ = 2.29, S.D. = 0.50) มีความตั้งใจในการทำงาน มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 2.26, S.D. = 0.46) และต่ำ

ที่สุดคือ มีการให้คำชม กำลังใจ มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.22$, S.D. = 0.54) และเมื่อพิจารณาเป็นรายกลุ่มสามารถสรุปได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 มีการปฏิบัติพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.01$, S.D. = 0.44) เมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมพบว่า นักเรียนมีการร่วมมือกับกลุ่มสูงที่สุด มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.28$, S.D. = 0.40) รองลงมาคือ มีการรับฟังในกระบวนการสอน มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.22$, S.D. = 0.54) มีการแสดงความคิดเห็น ถาม – ตอบ และการให้คำชม กำลังใจ มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 1.92$, S.D. = 0.43 และ $\bar{x} = 21.92$, S.D. = 0.43) และต่ำที่สุดคือ มีความตั้งใจทำงาน มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 1.76$, S.D. = 0.44)

กลุ่มที่ 2 มีการปฏิบัติพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.05$, S.D. = 0.53) เมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมพบว่า นักเรียนมีการร่วมมือกับกลุ่มสูงที่สุด มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.12$, S.D. = 0.43) รองลงมาคือ มีการแสดงความคิดเห็น ถาม – ตอบ มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.08$, S.D. = 0.55) มีการรับฟังในกระบวนการสอน และมีการให้คำชมและกำลังใจ มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.04$, S.D. = 0.51 และ $\bar{x} = 2.04$, S.D. = 0.56) และต่ำที่สุดคือ มีความตั้งใจในการทำงาน มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 1.96$, S.D. = 0.59)

กลุ่มที่ 3 มีการปฏิบัติพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.43$, S.D. = 0.52) เมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมพบว่า นักเรียนมีการร่วมมือกับกลุ่มสูงที่สุด มีการปฏิบัติในระดับมาก ($\bar{x} = 2.60$, S.D. = 0.51) รองลงมาเท่ากันคือ มีการแสดงความคิดเห็น ถาม – ตอบ และมีความตั้งใจในการทำงาน มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.48$, S.D. = 0.51 และ $\bar{x} = 2.48$, S.D. = 0.31) มีการให้คำชม กำลังใจ มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.32$, S.D. = 0.64) และต่ำที่สุดคือ มีการรับฟังในกระบวนการสอน มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.28$, S.D. = 0.62)

กลุ่มที่ 4 มีการปฏิบัติพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.46$, S.D. = 0.55) เมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมพบว่า นักเรียนมีการให้คำชม กำลังใจ สูงที่สุด มีการปฏิบัติในระดับมาก ($\bar{x} = 2.56$, S.D. = 0.51) รองลงมาคือ มีความตั้งใจในการทำงาน มีการปฏิบัติในระดับมาก ($\bar{x} = 2.52$, S.D. = 0.55) มีการแสดงความคิดเห็น ถาม – ตอบ และ การรับฟังในกระบวนการสอน มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.48$, S.D. = 0.53 และ $\bar{x} = 2.48$, S.D. = 0.51) และต่ำที่สุดคือมีการร่วมมือกับกลุ่ม มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.28$, S.D. = 0.64)

กลุ่มที่ 5 มีการปฏิบัติพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 2.30, S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมพบว่า นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงานสูงที่สุด มีการปฏิบัติในระดับมาก ($\bar{x}$ = 2.52, S.D. = 0.38) รองลงมาเท่ากันคือ มีการแสดงความคิดเห็น ถาม – ตอบและมีการรับฟังในกระบวนการสอน มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 2.40, S.D. = 0.44 และ $\bar{x}$ = 2.40, S.D. = 0.42) มีการร่วมมือกับกลุ่ม มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 2.20, S.D. = 0.67) และต่ำที่สุดคือมีการให้คำชมและกำลังใจมีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 1.96, S.D. = 0.60)

กลุ่มที่ 6 มีการปฏิบัติพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 2.43, S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมพบว่า นักเรียนการแสดงความคิดเห็น ถาม – ตอบ สูงที่สุด มีการปฏิบัติในระดับมาก ($\bar{x}$ = 2.64, S.D. = 0.51) รองลงมาคือ มีการให้คำชมและกำลังใจ มีการปฏิบัติในระดับมาก ($\bar{x}$ = 2.52, S.D. = 0.49) มีการรับฟังในกระบวนการสอน มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 2.40, S.D. = 0.51) มีความตั้งใจในการทำงาน มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 2.32, S.D. = 0.47) และต่ำที่สุดคือ มีการร่วมมือกับกลุ่ม มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 2.28, S.D. = 0.33)

ตอนที่ 3 ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนนี้เพื่อตอบคำถามการวิจัยข้อที่ 3 เกี่ยวกับความคิดเห็นของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ลำดับ	ข้อความ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น	ลำดับที่
1	ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็น รายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา เป็นสิ่งที่น่าสนใจมาก	2.19	0.68	ปานกลาง	2

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น	ลำดับที่
2	นักเรียนรู้สึกสนุกสนานกับการเรียน คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็น รายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา	1.95	0.59	ปานกลาง	5
3	การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือ เป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา เป็นการส่งเสริม ความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนในกลุ่ม	2.00	0.63	ปานกลาง	4
4	การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือ เป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนได้ แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ	1.86	0.66	ปานกลาง	6
5	การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือ เป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา ได้กระตุ้นให้ นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ	2.29	0.56	ปานกลาง	1
6	การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือ เป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนรู้สึก อยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	2.05	0.38	ปานกลาง	3
เฉลี่ยรวมด้านบรรยากาศการจัดเรียนรู้		2.06	0.58	ปานกลาง	3
7	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือ เป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนได้ เรียนรู้และลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็น ระบบ	1.71	0.56	ปานกลาง	4

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น	ลำดับที่
8	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นลำดับขั้นตอน ไม่ยุ่งยากสามารถปฏิบัติได้ง่าย	1.76	0.44	ปานกลาง	3
9	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนอยากร่วมทำกิจกรรม	2.29	0.64	ปานกลาง	2
10	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	2.57	0.51	มาก	1
เฉลี่ยรวมด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้		2.08	0.54	ปานกลาง	2
11	ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น	2.05	0.67	ปานกลาง	4
12	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่ม	2.43	0.60	ปานกลาง	3

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น	ลำดับที่
13	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ	1.76	0.44	ปานกลาง	5
14	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนใช้เวลาในการแก้โจทย์ปัญหาเร็วขึ้น	2.48	0.51	ปานกลาง	2
15	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	2.52	0.51	มาก	1
เฉลี่ยรวมด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม		2.25	0.55	ปานกลาง	1
เฉลี่ยรวมทุกด้าน		2.13	0.56	ปานกลาง	

จากตารางที่ 20 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในภาพรวมพบว่า นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.13$, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนเห็นด้วยกับด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมสูงที่สุด โดยเห็นด้วยระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.25$, S.D. = 0.55)และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากที่สุดคือ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น นักเรียนเห็นด้วยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=2.52$, S.D. = 0.51) รองลงมาคือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนใช้เวลาในการแก้โจทย์ปัญหาเร็วขึ้น นักเรียนเห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.48$, S.D. = 0.51) การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริม

ความร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนเห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}=2.43$, S.D. = 0.60) การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น นักเรียนเห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}=2.05$, S.D. = 0.67) และต่ำที่สุด การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหอย่างเป็น ระบบ นักเรียนเห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}=1.76$, S.D. = 0.44) นักเรียนเห็นด้วยกับด้าน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนเห็นด้วยเป็นลำดับที่สอง จากทั้ง 3 ด้าน โดยเห็นด้วยระดับ ปานกลาง ($\bar{x}=2.08$, S.D. = 0.54) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากที่สุดคือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียน เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=2.57$, S.D. = 0.51) รองลงมาคือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่ม ช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนอยากร่วม ทำกิจกรรม ($\bar{x}=2.29$, S.D. = 0.64) การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นลำดับขั้นตอนไม่ยุ่งยาก สามารถปฏิบัติได้ง่าย ($\bar{x}=1.76$, S.D. = 0.44) และต่ำที่สุด คือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่ม ช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ และลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นระบบ ($\bar{x}=1.71$, S.D. = 0.56) ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ นักเรียนเห็นด้วยเป็นลำดับที่สุทธ้าย จากทั้ง 3 ด้านโดยเห็นด้วยระดับปานกลาง ($\bar{x}=2.06$, S.D. = 0.58) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากที่สุดคือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบ กลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้กระตุ้นให้นักเรียน แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ ($\bar{x}=2.29$, S.D. = 0.56) รองลงมาคือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่ม ช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นสิ่งที่น่าสนใจมาก ($\bar{x}=2.19$, S.D. = 0.68) การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนรู้สึกอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น ($\bar{x}=2.05$, S.D. = 0.38) การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา เป็นการส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนในกลุ่ม ($\bar{x}=2.00$, S.D. = 0.63) นักเรียนรู้สึกสนุกสนานกับการเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ($\bar{x}=1.95$, S.D. = 0.59) และต่ำที่สุดคือ การเรียน คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำ ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ($\bar{x}=1.86$, S.D. = 0.66)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization : TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีแบบแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre – Experimental Design) แบบ One – Group Pretest – Posttest Design กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อัน อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ (1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (2) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.26 – 0.74 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.56 – 0.89 และมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) 0.93 และข้อสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.52 – 0.61 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.28 – 0.39 และมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.84 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม จำนวน 5 ข้อ และแบบสอบถามความคิดเห็น จำนวน 15 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้คือ (1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาโดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent (2) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ (3) หาค่าความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือ

เป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผล

จากการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา มีข้อค้นพบสรุปได้ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนกลุ่มการวิจัย ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัย โดยผลการเรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้

2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนในภาพรวมพบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงความคิดเห็น ถาม-ตอบ การรับฟังในกระบวนการสอน การร่วมมือกับกลุ่ม การให้คำชม / คำกำลังใจ และตั้งใจในการทำงาน ในทุกแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมพบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมด้านการแสดงความคิดเห็นและถาม – ตอบ อยู่ในระดับมาก รองลงมาเท่ากันคือ นักเรียนมีการรับฟังในกระบวนการสอนและการร่วมมือกับกลุ่ม ปฏิบัติในระดับปานกลาง นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงาน มีการปฏิบัติในระดับปานกลางและต่ำที่สุดคือ นักเรียนมีการให้คำชม คำกำลังใจ มีการปฏิบัติในระดับ ปานกลาง

3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ในภาพรวมพบว่า นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนเห็นด้วยกับด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมสูงที่สุด โดยเห็นด้วยในระดับปานกลางและเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า สูงที่สุดคือ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น นักเรียนเห็นด้วยในระดับมาก ต่ำที่สุดการเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหายอย่างเป็นระบบ นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นักเรียนเห็นด้วยเป็นลำดับที่สอง โดยเห็นด้วยระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า สูงที่สุดคือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนเห็นด้วยในระดับมาก ต่ำที่สุด คือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบ

กลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นระบบ นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ นักเรียนเห็นด้วยเป็นลำดับที่สุุดท้าย โดยเห็นด้วยระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า สูงที่สุดคือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้กระตุ้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง ต่ำที่สุดคือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ

อภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา นำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากผลการวิจัย ด้านผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนกลุ่มการวิจัย ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลการเรียนหลังจัดการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับการสอนคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ โดยนักเรียนมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม และเมื่อนักเรียนไม่สามารถทำคะแนนได้ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ครูและสมาชิกกลุ่มที่เรียนดียังสามารถช่วยเหลือนักเรียนมาโดยการแก้ไขเป็นรายบุคคลด้วยการสอนซ่อมเสริมได้อีกครั้งหนึ่ง ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาในการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับกรมวิชาการ (2544 : 47) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบดังกล่าวช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติที่ดีต่อการเรียน สมรรถภาพในการทำงานร่วมกัน อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เบญจมาศ ชูน้ำเที่ยง (2541 : บทคัดย่อ) ซึ่งได้ศึกษาผลการเรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชาวไทยภูเขา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เศษส่วนที่เรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลและเรียนด้วยวิธีสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือรายบุคคลสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอน

ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ของนักเรียนที่เรียนแบบกลุ่มช่วยเรียน รายบุคคลสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยัง สอดคล้องกับผลการวิจัยของสาคร ปั่นแอ (2547 : บทคัดย่อ) ว่าผลการเรียนรู้เรื่องสมการของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบกลุ่มช่วยเหลือเป็น รายบุคคล ก่อนจัดการเรียนรู้และหลังจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยคะแนนผลการเรียนหลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับผลการวิจัย ของโกวิท ศิลาเนร (2547 : บทคัดย่อ) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจาก ใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุภิญญา พิทักษ์ศักดิ์ (2541 : 46) ที่พบว่าการแก้ปัญหาตามรูปแบบของโพลยา ทำให้นักเรียนรู้จัก ฝึกคิดอย่างมีระบบระเบียบมีขั้นตอนที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของปานจิต วัชรรังษี (2548 : บทคัดย่อ) ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อีกทั้งยัง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ โอทแมน (Othman Northayati 1997) ที่ได้ศึกษาอิทธิพลของการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือและการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม ของนักเรียนระดับเกรด K - 12 โดยใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณตามแนวคิดของแกเลส แนวคิดของวิล เลียม และแนวคิดของสมิทท์และฮันเตอร์ เพื่อวิเคราะห์ข้อค้นพบจากงานวิจัยด้านการสอน คณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือกับวิธีสอนแบบดั้งเดิม ทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติทางการเรียน ตั้งแต่ปี 1970 - 1992 จากแหล่งข้อมูล ERIC และ DAI และวารสารการ วิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ ผลการสังเคราะห์ พบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้กลุ่มเพื่อช่วยกัน เรียนรู้เป็นวิธีสอนที่ดีที่สุดสำหรับใช้สอนนักเรียนที่มุ่งเปลี่ยนแปลงผลสัมฤทธิ์ให้สูงขึ้น และ สอดคล้องกับผลการวิจัยของเมวีรา เมฟวาระช (Mevarech : 1985) ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนเกรด 5 โดยใช้วิธีสอน 4 วิธีซึ่งทั้ง 4 วิธีเป็น การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (Cooperative learning) คือ Student Team Learning(STL) Mastery Learning Strategies (MLS), Student Team Mastery Learning (STML) และรูปแบบการสอนปกติ ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 134 คน ใช้เวลาในการทดลอง 15 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ MONOVA และ ANOVA ผลการทดลองปรากฏว่าการสอนที่ทำให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงคือ STL. , STML. MLS. และรูปแบบการสอนปกติตามลำดับ

2. ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนในภาพรวมพบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงความคิดเห็น ถาม-ตอบ การรับฟังในกระบวนการสอน การร่วมมือกับกลุ่ม การให้คำชม / กำลังใจ และตั้งใจในการทำงาน ในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนมีการทำกิจกรรมร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน และช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สาคกร ปิ่นแอ (2547 : 113) ที่พบว่า นักเรียนที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมพบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมด้านการแสดงความคิดเห็นและถาม – ตอบ อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) นั้น นักเรียนจะต้องมีการเรียนรู้ร่วมกัน ปฏิบัติหรือช่วยเหลือกันภายในกลุ่มเพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สาคกร ปิ่นแอ (2547 : 113) ที่กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือกันแบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลเป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีการเรียนรู้ร่วมกัน การมีปฏิสัมพันธ์ทางบวกและได้ร่วมกลุ่มทำงานกับคนที่นักเรียนพอใจ รองลงมาเท่ากันคือ นักเรียนมีการรับฟังในกระบวนการสอนและการร่วมมือกับกลุ่ม ปฏิบัติในระดับปานกลาง นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงาน มีการปฏิบัติในระดับปานกลางและต่ำที่สุดคือ นักเรียนมีการให้คำชม กำลังใจ มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น การทำงานร่วมกับผู้อื่นภายในกลุ่ม และได้มีการฝึกฝนให้นักเรียนมีการคิดแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบ ทำให้นักเรียนสามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องตามกระบวนการและสามารถหาคำตอบได้ถูกต้องมากขึ้น โดยมีเพื่อนและครูคอยช่วยเหลือ แต่เนื่องจากนักเรียนที่เรียนอ่อนบางคนมักจะไม่กล้าแสดงความคิดเห็นในการทำกิจกรรมมากนัก ทำให้ขาดการให้กำลังใจหรือให้คำชมต่อสมาชิกภายในกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของแมคมิลแลน (Macmillan 1984 : 156) ที่กล่าวว่า นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกันเป็นกลุ่มเล็กชอบการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่เรียนทั้งชั้นเรียน อาจเป็นเพราะทำให้นักเรียนได้พูดคุยปรึกษาและช่วยเหลือกันสอดคล้องกับผลการวิจัยของนาญา ปิ่นอยู่ (2543 : 25) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนในลักษณะกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันโดยทำงานกลุ่มร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ มีเป้าหมายร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม มีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่ม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกทุกคนจะต้องทำงานกลุ่มอย่างมีขั้นตอน โดยใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อช่วยให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม สอดคล้องกับผลการวิจัยของน้ำทิพย์ ชังเกตุ (2547 :

100) ที่พบว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มด้านการพูดให้กำลังใจ (พูดชม) สนับสนุนความคิดเห็นเพื่อน มีการปฏิบัติน้อยที่สุด

3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในภาพรวมพบว่า นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า

นักเรียนเห็นด้วยกับด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมสูงที่สุดโดยเห็นด้วยในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่เคยได้เรียนรู้จากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนมีความตื่นเต้นและสนใจเป็นพิเศษ อีกทั้งกระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวยังสามารถทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น เร็วขึ้นอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปานจิต วัชรรังษี (2548 : 108) ที่กล่าวว่ากระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาทำให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน อีกทั้งมีโจทย์ปัญหาปลายเปิดที่มีแนวคิดหรือวิธีหาคำตอบได้หลากหลายวิธี โดยร่วมมือกันคิดกับเพื่อน ทำให้เกิดความท้าทายในการแก้โจทย์ปัญหา และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า สูงที่สุดคือ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น นักเรียนเห็นด้วยในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น เป็นลำดับขั้นตอนมากขึ้น เพราะมีเพื่อนในกลุ่มคอยช่วยเหลือและให้คำปรึกษา ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปานจิต วัชรรังษี (2548 : 108) ที่พบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน รองลงมาคือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนใช้เวลาในการแก้โจทย์ปัญหาเร็วขึ้น นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องมากขึ้น อีกทั้งยังทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนการทำงานเป็นกลุ่ม จึงทำให้นักเรียนรู้ถึงประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น

ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสโคลเดอร์และเลสเตอร์ (Schroder and Lester 1989 : 31 – 33, อ้างถึงในปริชา เนาวิ์เย็นผล 2544 : 127) ที่กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาสี่ขั้นตอนของโพลยาและยุทธวิธีแก้ปัญหาเป็นเครื่องมือสำคัญในการแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และประยุกต์ในชีวิตประจำวัน ทำให้เห็นประโยชน์และคุณค่าของคณิตศาสตร์จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง และต่ำที่สุดคือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหายังเป็นระบบ นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าครู ผู้สอน มีการแนะนำนักเรียนขณะที่จัดการเรียนรู้ โดยบางครั้งเป็นการชี้แนะแนวทาง ทำให้นักเรียนไม่กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นแก้ปัญหาได้เอง แต่ทั้งนี้ นักเรียนก็ยังมี ความเข้าใจระบบและขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา และสามารถนำไปใช้ได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุภิญญา พิทักษ์ศักดิ์ดากร (2541 : 46) ที่พบว่า การแก้ปัญหาดำเนินตามรูปแบบของโพลยา ทำให้นักเรียนรู้จักฝึกคิดอย่างมีระบบระเบียบมีขั้นตอนที่ดีขึ้น และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จอห์นสัน และ จอห์นสัน (Johnson, R.T and Johnson, D.W : 1981) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้กลุ่มเล็ก ในการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า กลุ่มเล็กที่ร่วมมือกันเรียนมีทัศนคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้นด้วยตัวผู้เรียนเองและครูมีการยอมรับซึ่งกันและกันดีขึ้นด้วย

นักเรียนเห็นด้วยกับด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นลำดับที่สองโดยเห็นด้วยในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยานี้ เป็นกิจกรรมที่ช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนในกลุ่ม เพราะนักเรียนจะต้องช่วยเหลือกันภายในกลุ่มเพื่อให้สมาชิกทุกคนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องตามลำดับขั้นตอน อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นของตนเอง นอกจากนี้การจัดกิจกรรมดังกล่าวจะต้องใช้ความร่วมมือจากในกลุ่มเพื่อให้มีคะแนนสูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับปานจิต วัชรระรังษี (2548 : 110) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบและเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานกลุ่มมีระดับเท่ากัน และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า สูงที่สุดคือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนักเรียนเห็นด้วยในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดกิจกรรมดังกล่าวเป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่มและมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม นักเรียนเก่งช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อน ทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่รู้สึกลัวถูกทอดทิ้ง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสาคร ปั่นแอ

(2547 : 114) ที่พบว่า วิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล ทำให้นักเรียนเกิดการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มเพื่อน และเมื่อมีข้อสงสัยก็สามารถถามเพื่อนได้และนักเรียนที่เรียนอ่อนก็สามารถเรียนรู้ได้จากการช่วยสอนทั้งจากเพื่อนและครู บรรยายกาศการเรียนเป็นกันเองไม่เคร่งเครียด ทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียน รองลงมาคือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนอยากร่วมทำกิจกรรม นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นลำดับขั้นตอน ไม่ยุ่งยาก สามารถปฏิบัติได้ง่าย นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง และต่ำที่สุด คือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นระบบ นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลางทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการจัดกิจกรรมดังกล่าวมีการจัดนักเรียนความสามารถ ทั้งเก่ง ปานกลาง อ่อน ทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งมักเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ และนักเรียนที่เรียนปานกลางและอ่อนมักจะให้นักเรียนที่เรียนเก่งเป็นผู้นำในเกือบทุก ๆ ด้าน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของมาร์สตัน (Marston 1990, อ้างถึงในวัชรินทร์ ประเสริฐศรี 2544 : 70) ที่กล่าวว่านักเรียนที่เรียนเก่งจะแสดงบทบาทการเป็นผู้นำเสนอคำตอบต่อกลุ่มบ่อยกว่าการปฏิบัติงานตามหน้าที่

นักเรียนเห็นด้วยกับด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้เป็นลำดับสุดท้ายโดยเห็นด้วยระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นการจัดการกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้และช่วยเหลือกัน ทำให้บรรยากาศการเรียนรู้มีความเป็นกันเอง เพราะนักเรียนจะคอยช่วยเหลือกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสาคร ปั่นแอ (2547 : 115) ที่พบว่า วิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) จะมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มโดยนักเรียนกลุ่มเก่งช่วยเหลือนักเรียนกลุ่มอ่อน และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า สูงที่สุดคือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้กระตุ้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ในการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยานั้น ทำให้นักเรียนได้มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มซึ่งทำให้นักเรียนนั้นแลกเปลี่ยนความรู้ มีการแสดงความคิดเห็น และเป็นการฝึกให้นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สาคร ปั่นแอ (2547 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า นักเรียนเห็นด้วยต่อวิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลในระดับมาก โดยนักเรียนมีความคิดว่าวิธีสอนนี้สามารถช่วย

ฝึกรยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นและรู้จักยกย่องชมเชยผู้ที่มีความสามารถมากที่สุด รองลงมาคือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา เป็นสิ่งที่น่าสนใจมาก นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนรู้สึกอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นการส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนในกลุ่ม นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง นักเรียนรู้สึกสนุกสนานกับการเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมดังกล่าว ครูผู้สอน มีการแจ้งเกณฑ์การให้คะแนนในการทำกิจกรรมให้นักเรียนทราบ ทำให้นักเรียนพยายามและปรับปรุงการเรียนรู้ภายในกลุ่มของตนเอง และนักเรียนยังมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มซึ่งทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่มอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับปราชญ์ จงศรี (2545 : บทคัดย่อ) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน นักเรียนจะมีโอกาสทำงานร่วมกันมากขึ้น ทำให้บรรยากาศสนุกสนานเป็นกันเอง เรียนด้วยความสบายใจ ไม่เครียดและมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น และต่ำที่สุดคือ การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดกลุ่มเป็นจัดแบบละความสามารถทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนยังไม่ค่อยกล้าแสดงความคิดเห็นในบางครั้ง อีกทั้งนักเรียนที่เรียนเก่งมักจะแสดงบทบาทในการทำงานกลุ่มค่อนข้างมากและครูผู้สอนยังมีการกำกับดูแลนักเรียนและคอยแนะนำนักเรียนอยู่บ่อยครั้ง ทำให้นักเรียนบางส่วนจึงเกิดความรู้สึกว่าไม่ค่อยได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระมากนัก

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีข้อค้นพบและแนวความคิดมาใช้เป็นข้อเสนอแนะดังรายละเอียดต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยด้านผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่าสูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ ดังนั้น ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ ควรนำกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวไปใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระหรือระดับชั้นอื่น ๆ เช่นกัน

2. จากผลการวิจัยด้านผลการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ข้อที่ 4 โจทย์ปัญหาการบวกและลบมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละต่ำที่สุด ดังนั้นครูผู้สอนควรมีการฝึกฝนทักษะการบวก ลบ คูณ หาร ให้แก่นักเรียนมากขึ้น และหาวิธีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะเหล่านี้ให้แก่นักเรียนเพิ่มเติม เพราะทักษะเหล่านี้เป็นทักษะพื้นฐานในการที่นักเรียนจะนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาและเรียนต่อในระดับชั้นที่สูงขึ้นต่อไป

3. จากผลการวิจัยด้านพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มส่วนใหญ่ยังมีการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนพฤติกรรมที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ การให้กำลังใจ คำชม ดังนั้นครูผู้สอนควรมีการกระตุ้นให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนานในการทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อที่นักเรียนจะได้มีการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มในระดับที่สูงขึ้น อีกทั้งควรฝึกฝนให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มอย่างสม่ำเสมอ และควรแนะนำให้นักเรียนมีการพูดให้กำลังใจเพื่อนภายในกลุ่ม มีการแสดงความคิดเห็นอย่างเป็นมิตร ฝึกฝนการสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อเพื่อน

4. จากผลการวิจัยด้านการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ส่วนใหญ่นักเรียนยังมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ ในเรื่องการแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด ดังนั้นหากมีการจัดกิจกรรมเช่นนี้ในครั้งต่อไป ครูผู้สอนควรมีการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่เหมาะสม เช่น จัดสถานที่ให้กว้างขวาง เหมาะสม แสงสว่างเพียงพอต่อการจัดกิจกรรมกลุ่ม มีการสร้างความคุ้นเคยระหว่างนักเรียนภายในกลุ่ม และระหว่างครูกับนักเรียนทุกคน เพื่อให้นักเรียนกับนักเรียนและนักเรียนกับครูมีความคุ้นเคยต่อกันให้มากขึ้น ซึ่งจะทำให้การจัดกิจกรรมเกิดความสนุกสนานและทำให้นักเรียนเกิดการอยากรู้ อยากเรียนอย่างต่อเนื่อง ครูผู้สอนควรศึกษาวิธีสอนให้ละเอียดมากยิ่งขึ้น รวมทั้งควรมีการกระตุ้น ให้คำชม / กำลังใจนักเรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อเวลาที่จัดกิจกรรมในครั้งต่อไปจะได้มีการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมแก่นักเรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนานมากยิ่งขึ้นในการเรียนรู้ และกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในเนื้อหาสาระอื่น ๆ เช่น การคูณและการหารเศษส่วน ทศนิยม ฯลฯ และในระดับชั้นอื่น ๆ เช่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฯลฯ

2. ควรศึกษาผลการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาอื่น ๆ เช่น กระบวนการสอนแบบวรรณิ หรือ 4 MAT หรือมีการพัฒนาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับเทคนิคอื่น ๆ

บรรณานุกรม

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2549. เข้าถึงได้จาก

<http://www.kruparinya.com/>

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 25

ตุลาคม 2549. เข้าถึงได้จาก <http://www.aksorn.com>.

การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2549. เข้าถึงได้จาก

<http://secondary.kku.ac.th>

การเรียนรู้แบบร่วมมือ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2549. เข้าถึงได้จาก

<http://drsutep.spaces.msn.com>

เกณฑ์การประเมินผลแบบให้คะแนนวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา [ออนไลน์]. เข้าถึง

เมื่อวันที่ 10 ธันวาคม 2550. เข้าถึงได้จาก http://school.obec.go.th/math_sup

[/watpol.htm](http://watpol.htm)

โกวิท สีลาเนร. “การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.” การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.

ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม 2549. เข้าถึง

ได้จาก <http://vdo.kku.ac.th/>

คู่มือส่งเสริมผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม

2549. เข้าถึงได้จาก <http://www.kruparinya.com/>

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 12

มิถุนายน 2549. เข้าถึงได้จาก <http://www.rmu.ac.th>

ทองอินทร์ ภูมิประสาท. “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปและรูปทรงเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมแบบกลุ่ม TAI และกิจกรรมตามแนว สสวท.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.

นคร พันธุ์ณรงค์. [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2549. เข้าถึงได้จาก

<http://www.yupparaj.ac.th/>

- นาฏยา ปั่นอยู่. “ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีผลต่อเชาวน์
อารมณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิต
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- น้ำทิพย์ ชังเกตุ. “การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 4 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL.”
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตร
และวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547.
- บุญเพ็ญ บุษผามาดะนัง. วารสารวิชาการ 2542 [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 19 มิถุนายน 2549.
เข้าถึงได้จาก <http://202.29.77.139/magazine/math01.html>
- เบญจมาศ ชูน้ำเที่ยง. “ผลของการเรียนแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชาวไทยภูเขา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541.
- ปริญญ์ ผลเจริญสุข. ความสำคัญและความเป็นมาของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ [ออนไลน์].
เข้าถึงเมื่อวันที่ 15 กันยายน 2549. เข้าถึงได้จาก <http://www.kanid.com/article017-1.html>
- ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2549. เข้าถึงได้
จาก <http://ednet.kku.ac.th>
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. “กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาลายเปิด.”
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ, 2544.
- ปานจิต วัชรระงษ์. “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนประถมศึกษา
ปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับ
กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.
- ปราณี จงศรี. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกัน วิธีสอนแบบ
Missouri และวิธีสอนตามปกติ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตร
และการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2537.

เป้าหมายและลักษณะของผลผลิตของรูปแบบการสอนแบบร่วมมือ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 12

มิถุนายน 2549. เข้าถึงได้จาก <http://secondary.kku.ac.th/itbl/plan7/tech.php3>

ผลสัมฤทธิ์คณิตศาสตร์ ป.6 [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 26 กันยายน 2549. เข้าถึงได้จาก

<http://www.moe.go.th>

พชนี แก้วทอง. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบ TAI กับคู่มือครู.” วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท สาขาวิชา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.

ไพโรจน์ เบขุนทด. “ผลการเรียนแบบร่วมมือ 3 วิธี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์และความร่วมมือในการทำงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” ปริญญามหาบัณฑิต สาขาการศึกษา คณิตศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

พรชนก ช่วยสุข. “การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2545.

มาเรียม นิลพันธุ์. วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2547

ราเพย ภาณุสิทธิกร. [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 27 ตุลาคม 2549. เข้าถึงได้จาก <http://thainews.prd.go.th>

วัชรรา เล่าเรียนดี. เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิด การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.

วัชริน ประเสริฐศรี. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครู.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2544.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2545.

สมเดช บุญประจักษ์. การเรียนแบบร่วมมือ. [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2549. เข้าถึงได้จาก <http://www.lib.lpru.ac.th/be/menu2/m23.htm>

สาคร ปั่นแอ. “การพัฒนาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องสมการ ด้วยวิธีสอนร่วมมือกันแบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชา หลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.

สิริพร ทิพย์คง. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2544.

สื่อเทคนิควิธีการ : การเรียนรู้แบบร่วมมือ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2549. เข้าถึงได้จาก <http://vdo.kku.ac.th>

สุกัญญา พิทักษ์ศักดิ์การ. “การสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้แบบการแก้ปัญหาของโพลยาใน โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยา.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชา คณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540.

หลักการของการแก้โจทย์ปัญหา [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม 2549. เข้าถึงได้จาก <http://www.obec.go.th/news/>

หลักการและข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบการสอนแบบร่วมมือ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2549. เข้าถึงได้จาก <http://secondary.kku.ac.th>

หลักการสอนคณิตศาสตร์ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม 2549. เข้าถึงได้จาก <http://www.rmu.ac.th>

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อิน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. สุพรรณบุรี , 2544. (อัดสำเนา)

อารยา กล้าหาญ. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยการเมืองและการปกครองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนด้วยวิธีสอน แบบร่วมมือกันเรียนรู้และวิธีสอนตามคู่มือครู.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขา วิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2545.

ภาษาต่างประเทศ

Anderson, K.B., and R.E. Pingry. Problem – Solving in Mathematics : The National Council of Teachers of Mathematics. Washington, D.C. : The National Council of Teachers of Mathematics, 1973.

Macmillan, Gilbert K. Mathematical Problem Solving in Cooperative Small Group and Whole Class Instruction [Online]. Accessed 20 March 1984. Available from <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/8329718>

Othman , Norhayari. "The effects of cooperative learning and traditional mathematics Instruction in grades K – 12 : A meta – analysis of findings." Dissertation Abstracts International. No. 57 , 12 (1997) : 50.

Putt, I.J. "An Exploratory Investigation of two Methods of Instruction in Mathematics Problems Solving Ability at the Fifth Grade Level." Dissertation Abstracts International 39, 4 (March 1979) : 5382 – A.

Troutman, Andria P. and Betty K.Lichtenberg. Mathematics a Good Beginning. California : Cole Publishing Company, 1995.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4				
ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา				
หน่วยการเรียนรู้ที่	13	การบวก ลบ คูณ หาร ระคน		
หน่วยย่อยการเรียนรู้ที่	1	การบวกและลบ		
เวลาที่ใช้สอนทั้งหมด	14	ชั่วโมง	สอนมาแล้ว	- ชั่วโมง
เวลาที่ใช้สอนในครั้งนี้	2	ชั่วโมง		
วันเวลาที่สอน	วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....	ชั่วโมงที่.....		

1. สาระสำคัญ

การบวกและการลบจำนวนเต็ม ต้องใช้วงเล็บเพื่อระบุว่าจะต้องหาผลบวกหรือผลลบ
คู่ใดก่อน

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดโจทย์การบวกและลบให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความ
สมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้

3. สาระการเรียนรู้

การบวกและการลบ

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1) ชี้นำและขั้นสอนบทเรียน

4.1.1) ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบที่สร้างขึ้น

4.1.2) ทบทวนการบวกและการลบจำนวนเต็ม โดยให้นักเรียนสรุปให้ได้ว่าก่อน
ทำการบวกหรือลบจำนวนเต็ม นักเรียนจะต้องอาศัยหลักการที่ว่า จะต้องตั้งหลักของจำนวนแต่ละ
จำนวนให้ตรงกัน แล้วจึงทำการบวกหรือการลบ

4.1.3) แจกผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้นักเรียนทราบ

4.1.4) แบ่งกลุ่มนักเรียนตามความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ด้วย
อัตราส่วน 1 : 2 : 1 โดยใช้คะแนนจากผลการเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 มาเป็น
คะแนนฐานในการแบ่งกลุ่มนักเรียนจำนวน 20 คน ซึ่งจะได้นักเรียนทั้งสิ้น 5 กลุ่ม โดยมีกลุ่มละ
4 คน จากนั้นครูผู้สอนชี้แจงเทคนิคการเรียนรู้แบบช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI)

4.2) ขั้นฝึกทักษะเป็นกลุ่ม

4.2.1) ครูและนักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างโจทย์การบวกและลบบนกระดาน แล้วสอนทักษะกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน โดยให้นักเรียนปฏิบัติตามใบความรู้พร้อมกับครูอธิบาย ทีละขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนในกลุ่มจะต้องช่วยกันทำความเข้าใจว่า โจทย์ข้อนี้ต้องอาศัยกระบวนการใดในการหาคำตอบ และจะต้องทำในวงเล็บก่อนเสมอ

ขั้นที่ 2 ขึ้นวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนในกลุ่มจะต้องช่วยกันหาวิธีทางที่ถูกต้องในการหาคำตอบ ซึ่งโจทย์ที่ดังขึ้นมีเครื่องหมายสำหรับให้นักเรียนหาคำตอบอยู่แล้ว ดังนั้นนักเรียนต้องช่วยกันคิดว่าจะต้องทำในวงเล็บก่อนทุกครั้ง แล้วจากนั้นจะดำเนินการต่อไปอย่างไรจึงจะได้คำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขึ้นดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนในกลุ่มจะต้องช่วยกันดำเนินการหาคำตอบตามวิธีการในขั้นที่ 2

ขั้นที่ 4 ขึ้นตรวจสอบผล นักเรียนในกลุ่มจะต้องช่วยกันตรวจคำตอบว่า คำตอบที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง นักเรียนจะต้องระดมความคิดช่วยกันหาคำตอบใหม่อีกครั้ง

4.2.1) นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ครูอธิบาย

4.2.2) นักเรียนในกลุ่มช่วยกันทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4.2.3) นักเรียนในกลุ่มช่วยกันทำใบงานเรื่อง การบวกและลบระคน จำนวนกลุ่มละ 2 ข้อ

4.3) ขั้นประเมินผลการศึกษาเป็นกลุ่มและการสอนในกลุ่มย่อย

4.3.1) นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปวิธีการหาคำตอบการบวกและลบระคน และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

4.3.2) นักเรียนแต่ละคน ทำแบบทดสอบประจำหน่วยย่อยที่ 1 ชุดที่ 1 จำนวน 8 ข้อ โดยไม่ปรึกษากัน ถ้านักเรียนคนใดทำได้ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 (6 ข้อ) ถือว่าผ่าน ถ้าทำได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันอธิบายแล้วให้นักเรียนคนเดิมทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ 2 ถ้ายังไม่ผ่านเกณฑ์ครูจัดกลุ่มนักเรียนที่ทำคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์มาอธิบายเพิ่มเติมอีกครั้ง โดยครูเป็นผู้อธิบาย ถ้านักเรียนคนที่ทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ เพื่อนในกลุ่มจะเป็นผู้ลงชื่อกำกับถือว่าเป็นผู้ที่สามารถเรียนได้ผ่านผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนด จากนั้นนักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบ

ประจำหน่วยการเรียนรู้ 8 ข้อ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูรวมคะแนนแล้วนำคะแนนของนักเรียนคนนั้นมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

4.4) ขั้นสรุปบทเรียน

4.4.1) ครูสรุปบทเรียนร่วมกับนักเรียนทั้งชั้น

5. สื่อ / แหล่งเรียนรู้

5.1) ใบความรู้ เรื่อง กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

5.2) แบบฝึกหัด เรื่อง การบวกและลบ

5.3) ใบงาน เรื่อง การบวกและลบ

5.4) หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

6. การวัดและประเมินผล

6.1) วิธีการวัด

6.1.1) ทำแบบทดสอบ

6.1.2) ทำแบบฝึกหัด / ทำใบงาน

6.2) เครื่องมือที่ใช้วัด

6.2.1) แบบทดสอบ

6.2.2) ใบงาน

6.2.3) แบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

6.3) เกณฑ์การประเมิน / ระดับคะแนน

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน
☺ นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบถูกต้อง และตรวจคำตอบได้ถูกต้องทุกข้อ	5
☺ นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบไม่ถูกต้อง และ / หรือตรวจคำตอบได้ถูกต้อง หรือ ☺ นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบถูกต้อง และ / หรือตรวจคำตอบไม่ถูกต้อง	4
☺ นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 3 ขั้นตอน	3
☺ นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 2 ขั้นตอน	2

6.3) เกณฑ์การประเมิน /ระดับคะแนน (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน
😊นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 1 ขั้นตอน	1
😞ไม่สามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้ถูกต้องเลย	0

7. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(นายกฤตชัย ปุญญะสิทธิ์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถานศึกษา

โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน

บันทึกหลังจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การบวกและลบ

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนทั้ง 5 กลุ่ม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ค่อยเข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหการบวกและลบตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งครูผู้สอนก็ได้ทำการอธิบายพร้อมกับยกตัวอย่างเพิ่มเติม ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจมากขึ้น ส่วนคะแนนของการทำใบงาน นักเรียนทุกกลุ่มทำได้ถูกต้องทั้ง 2 ข้อ เพราะหัวหน้ากลุ่มและสมาชิกภายในกลุ่มมีการช่วยเหลือกันพอสมควร และจากการสังเกตพฤติกรรมในการช่วยเหลือกันพบว่า หัวหน้ากลุ่มมีการช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนมากกว่านักเรียนที่เรียนปานกลาง ผลการทำแบบทดสอบย่อยหน่วยที่ 1 เรื่อง การบวกและลบ มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 75 % ในแบบทดสอบย่อยชุดที่ 1 จำนวน 7 คน ครูได้นำสอนซ่อมเสริมและสอบชุดที่ 2 ซึ่งสามารถผ่านเกณฑ์ 75 % ทุกคน และกลุ่มที่ได้รับยกย่องเป็นกลุ่มยอดเยี่ยมคือกลุ่มที่ B

(ลงชื่อ).....

(นางฉัฐพร โพธิ์เยี่ยม)

ตำแหน่ง ครู คศ.๑

โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน

ใบความรู้

เรื่อง กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

สวัสดีครับน้อง ๆ ผมชื่อจอร์จ โพลยา (Polya) ครับ ผมเป็นนักคณิตศาสตร์ที่เขียนหนังสือชื่อว่า “แก้ปัญหายังไง” (How to Solve It) มาไว้สำหรับช่วยน้อง ๆ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่แสนจะน่าเบื่อของน้อง ๆ ครับ เพราะผมรู้ว่าน้อง ๆ ส่วนใหญ่นั้นไม่รู้จะหาคำตอบของโจทย์ปัญหายังไง ถ้าพึ่งแค่คำนวณเลขธรรมดาที่ปวดหัวจะแย่ แต่นี่มาเป็นโจทย์ระคนหรือโจทย์ปัญหาอีก ยิ่งวุ่นวายไปกันใหญ่ เอาอย่างนี้นะครับ น้อง ๆ ลองมาทำตามขั้นตอนของผมกันดีกว่านะครับ ขั้นตอนของผมมีแค่ 4 ขั้นตอนเอง ลองดูนะครับ ผมเชื่อว่ามันจะช่วยน้อง ๆ ได้แน่ ๆ เลยครับ เรามาเริ่มเรียนรู้แล้วก็ลองปฏิบัติตามกันดูนะครับ ก่อนอื่นเราต้องมารู้จักกระบวนการแก้ปัญหามันหรือมีชื่อเท่ ๆ ว่า “กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา” กันนะครับ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจกับปัญหา น้อง ๆ ในกลุ่มลองช่วยกันทำความเข้าใจโจทย์ข้อนี้นะครับ ว่าต้องใช้วิธีไหนบ้างในการหาคำตอบ (ง่าย ๆ นะครับ ลองดูซิว่าโจทย์ข้อนี้มีเครื่องหมายอะไรบ้างละครับ) แล้วก็ที่สำคัญถ้ามีวงเล็บเราจะต้องทำในวงเล็บก่อนเสมอครับ

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ในขั้นนี้น้อง ๆ จะต้องช่วยกันหาวิธีทางที่ถูกต้องในการหาคำตอบ ซึ่งโจทย์ข้อนี้มีเครื่องหมายสำหรับให้น้อง ๆ หาคำตอบอยู่แล้วใช่ไหมครับ ดังนั้นน้อง ๆ จะต้องลำดับความคิดว่าเราจะทำตรงไหนก่อนหรือหลัง และไม่ลืมว่าจะต้องทำในวงเล็บก่อนทุกครั้ง แล้วจากนั้นจะดำเนินการต่อไปอย่างไรจึงจะได้คำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นนี้หลังจากที่น้อง ๆ ในกลุ่มลำดับความคิดไว้แล้ว ก็ถึงเวลาที่จะต้องลงมือช่วยกันดำเนินการหาคำตอบตามวิธีการที่วางแผนไว้ครับ

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล มาถึงขั้นสุดท้ายแล้วครับ คราวนี้น้อง ๆ จะต้องช่วยกันตรวจคำตอบว่า คำตอบที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง น้อง ๆ ก็จะต้องระดมความคิดช่วยกันหาคำตอบใหม่อีกครั้งนะครับ หรือเรามาดูตารางที่เอาไว้ใช้หาคำตอบตามกระบวนการของผมกันนะครับ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจ กับปัญหา	ขึ้นวางแผนแก้ปัญหา	ขึ้นดำเนินการ แก้ปัญหา	ขึ้นตรวจสอบผล
โจทย์กำหนดให้	ประโยชน์สัญลักษณ์	วิธีทำ	คำตอบ
.....			
.....			
.....			
.....			
สิ่งที่โจทย์ต้องการ			ตรวจสอบผล
.....			
.....			
.....			
.....			
กระบวนการ			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

เสร็จแล้วครับ ง่ายไหมล่ะครับ แคน้อง ๆ จัดระบบความคิดในการแก้โจทย์แบบนี้ก็ทำให้น้อง ๆ ไม่หลงขั้นตอนการหาคำตอบแล้วล่ะครับ คราวนี้ลองมาทำเองโดยที่คุณครูของน้อง ๆ ไม่อธิบายครับ ดูซิว่ากลุ่มไหนจะทำได้ถูกต้อง อ้อ ! ไม่ต้องห่วงนะครับ ถ้ายังไม่ค่อยเข้าใจ ผมกับคุณครูตกลงกันว่า ให้น้อง ๆ ดูขั้นตอนจากใบความรู้ได้ครับ

เฉลยใบงาน
เรื่อง การบวกและลบ

1.) $(70,529 - 34,628) + 4,095 = \square$

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจกับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล
โจทย์มีเครื่องหมาย + และ – ดังนั้นโจทย์ข้อนี้จะดำเนินการหาคำตอบด้วยการบวกและลบเท่านั้นและต้องทำในวงเล็บก่อนเสมอ	<u>ขั้นที่ 1</u> หาคำตอบของ $(70,529 - 34,628)$ <u>ขั้นที่ 2</u> นำคำตอบที่ได้ในวงเล็บจากขั้นที่ 1 มาบวกกับ 4,095	<u>วิธีทำ</u> <u>ขั้นที่ 1</u> $\begin{array}{r} 70,529 \\ - 34,628 \\ \hline 35,901 \end{array}$ <u>ขั้นที่ 2</u> $\begin{array}{r} 35,901 \\ + 4,095 \\ \hline 39,996 \end{array}$ <u>ตอบ</u> ๓๙,๙๙๖	<u>คำตอบ</u> 39,996 <u>ตรวจสอบ</u> -

2) $63,501 - (46,061 + 3,939) = \square$

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจกับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล
โจทย์มีเครื่องหมาย + และ – ดังนั้นโจทย์ข้อนี้จะดำเนินการหาคำตอบด้วยการบวกและลบเท่านั้นและต้องทำในวงเล็บก่อนเสมอ	<u>ขั้นที่ 1</u> หาคำตอบของ $(46,061 + 3,939)$ <u>ขั้นที่ 2</u> นำคำตอบที่ได้ในวงเล็บจากขั้นที่ 1 ไปลบออกจาก 63,501	<u>วิธีทำ</u> <u>ขั้นที่ 1</u> $\begin{array}{r} 46,061 \\ + 3,939 \\ \hline 50,000 \end{array}$ <u>ขั้นที่ 2</u> $\begin{array}{r} 63,501 \\ - 50,000 \\ \hline 13,501 \end{array}$ <u>ตอบ</u> ๑๓,๕๐๑	<u>คำตอบ</u> 13,501 <u>ตรวจสอบ</u> $\begin{array}{r} 13,501 \\ - 50,000 \\ \hline 63,501 \end{array}$ ∴ คำตอบถูกต้อง

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 13

หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง การบวกและลบ (ชุดที่ 1) (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 1)

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงบนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาศำตอบ

- 1) $(875 + 862) - (976 - 856) = \square$
 ก. 1,517 ข. 1,617 ค. 1,717 ง. 1,817
- 2) $(467 + 359 + 3,415) - 3,497 = \square$
 ก. 724 ข. 734 ค. 744 ง. 754
- 3) $(10,000 - 972) - (4,658 + 796) = \square$
 ก. 3,454 ข. 3,554 ค. 3,574 ง. 3,754
- 4) $2,304 - (476 + 365 + 197 + 305) = \square$
 ก. 951 ข. 961 ค. 971 ง. 981
- 5) $(367 + 495 + 875 + 287) - 1,987 = \square$
 ก. 37 ข. 38 ค. 370 ง. 380
- 6) $10,000 - (1,469 + 1,695 + 5,687) = \square$
 ก. 1,149 ข. 1,159 ค. 1,169 ง. 1,179
- 7) $4,402 - 1,587 + \square = 6,690$ จำนวนที่หายไปคือจำนวนใด
 ก. 3,775 ข. 3,785 ค. 3,795 ง. 3,875
- 8) $(\square + 3,944) - 1,179 = 7,888$ จำนวนที่หายไปคือจำนวนใด
 ก. 5,023 ข. 5,123 ค. 5,523 ง. 5,923

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 13
หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง การบวกและลบ (ชุดที่ 2) (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 1)

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงบนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ

- 1) $(3,722 + 2,018) - 925 = \square$
 ก. 4,815 ข. 4,825 ค. 5,815 ง. 5,825
- 2) $961 - (259 + 406) = \square$
 ก. 269 ข. 286 ค. 296 ง. 306
- 3) $238 + (700 - 322) = \square$
 ก. 506 ข. 605 ค. 616 ง. 626
- 4) $6,583 + (4,821 - 2,395) = \square$
 ก. 8,009 ข. 9,009 ค. 9,019 ง. 9,029
- 5) $(5,449 - 1,830) - 2,711 = \square$
 ก. 809 ข. 908 ค. 918 ง. 1,008
- 6) $(3,012 - 1,793) + 2,154 = \square$
 ก. 3,473 ข. 3,373 ค. 4,373 ง. 4,473
- 7) $(82,911 - 78,603) + \square = 68,508$ จำนวนที่หายไปคือจำนวนใด
 ก. 54,200 ข. 64,200 ค. 64,300 ง. 64,400
- 8.) $649,324 + (434,732 - \square) = 428,853$ จำนวนที่หายไปคือจำนวนใด
 ก. 655,203 ข. 655,213 ค. 655,223 ง. 655,332

เฉลยแบบทดสอบประจำหน่วยย่อยที่ 1
เรื่อง การบวกและลบ

ข้อที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2
1	ข	ก
2	ค	ค
3	ค	ค
4	ข	ข
5	ก	ข
6	ก	ข
7	ง	ข
8	ข	ก

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

หน่วยการเรียนรู้ที่	13	การบวก ลบ คูณ หาร ระคน				
หน่วยย่อยการเรียนรู้ที่	2	การคูณและหาร				
เวลาที่ใช้สอนทั้งหมด	14	ชั่วโมง	สอนมาแล้ว	2	ชั่วโมง	
เวลาที่ใช้สอนในครั้งนี้	2	ชั่วโมง				
วันเวลาที่สอน	วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ชั่วโมงที่.....					

1. สาระสำคัญ

การคูณและหาร ระคน ต้องใช้วงเล็บเพื่อระบุว่าจะต้องหาผลคูณหรือผลหาร คู่ใดก่อน

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดโจทย์การคูณและหารให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้

3. สาระการเรียนรู้

การคูณและการหาร

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1) ขั้่นนำและขั้่นสอนบทเรียน

4.1.1) ทบทวนการคูณและหารจำนวนเต็ม และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

4.1.2) แจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้นักเรียนทราบ

4.1.3) ให้นักเรียนสรุปขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และสรุปให้ได้ว่าก่อนทำการคูณและหารระคน นักเรียนจะต้องไม่ลืมหลักการหาโจทย์ระคนว่า จะต้องทำในวงเล็บก่อนเสมอแล้วจัดกลุ่มนักเรียนตามเดิมจากแผนการเรียนรู้ในหน่วยย่อยที่ 1

4.2) ขั้่นฝึกทักษะเป็นกลุ่ม

4.2.1) ครูและนักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างโจทย์การคูณและหาร บนกระดาน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยหาคำตอบบนกระดาน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่สอนมา ในแผนการเรียนรู้หน่วยย่อยที่ 1 ทำการแก้โจทย์การคูณและหาร จนเข้าใจ

4.2.2) นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์

4.2.3) นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำใบงานเรื่อง การคูณและหาร จำนวนกลุ่มละ 2 ข้อ โดยเขียนขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

4.3) ขึ้นประเมินผลการศึกษาเป็นกลุ่มและการสอนในกลุ่มย่อย

4.3.1) นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปวิธีการหาคำตอบการคูณและหารระคนลงในกระดาษ A4 ที่ครูแจกให้ โดยเขียนขั้นตอนการหาคำตอบที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา

4.3.2) นักเรียนแต่ละคน ทำแบบทดสอบประจำหน่วยย่อยที่ 2 ชุดที่ 1 จำนวน 8 ข้อ โดยไม่ปรึกษากัน ถ้านักเรียนคนใดทำได้ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 (6 ข้อ) ถือว่าผ่าน ถ้าทำได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันอธิบายแล้วให้นักเรียนคนเดิมทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ 2 ถ้ายังไม่ผ่านเกณฑ์ครูจัดกลุ่มนักเรียนที่ทำคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์มาอธิบายเพิ่มเติมอีกครั้ง โดยครูเป็นผู้อธิบาย ถ้านักเรียนคนที่ทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ เพื่อนในกลุ่มจะเป็นผู้ลงชื่อกำกับถือว่าเป็นผู้ที่สามารถเรียนได้ผ่านผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนด จากนั้นนักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ 8 ข้อ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูรวมคะแนนแล้วนำคะแนนของนักเรียนคนนั้นมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

4.4) ขึ้นสรุปบทเรียน

4.4.1) ครูสรุปบทเรียนร่วมกับนักเรียนทั้งชั้น

5. สื่อ / แหล่งเรียนรู้

5.1) แบบทดสอบก่อนเรียน

5.2) ใบงาน เรื่อง การคูณและหาร

5.3) หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

6. การวัดและประเมินผล

6.1) วิธีการวัด

6.1.1) ทำแบบทดสอบประจำหน่วยย่อยชุดที่ 2

6.1.2) ทำใบงาน

6.1.3) ทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน

6.2) เครื่องมือที่ใช้วัด

6.2.1) แบบทดสอบประจำหน่วย จำนวน 2 ชุด

6.2.2) ใบงาน

6.2.3) แบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

6.3) เกณฑ์การประเมิน /ระดับคะแนน

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน
☺ นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบถูกต้อง และตรวจคำตอบได้ถูกต้องทุกข้อ	5
☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบไม่ถูกต้อง และ / หรือตรวจคำตอบได้ถูกต้อง หรือ ☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบถูกต้อง และ / หรือตรวจคำตอบไม่ถูกต้อง	4
☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 3 ขั้นตอน	3
☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 2 ขั้นตอน	2
☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 1 ขั้นตอน	1
☹ไม่สามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้ถูกต้องเลย	0

7. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(นายกฤตชัย ปุญญะสิทธิ์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถานศึกษา

โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน

บันทึกหลังจัดการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การคูณและหาร

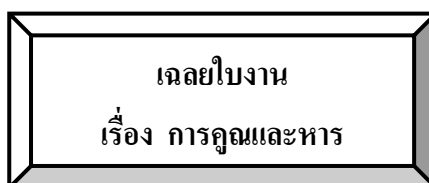
จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนทั้ง 5 กลุ่ม พบว่า นักเรียนเริ่มมีความเข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหาคูณและหารตามกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ซึ่งสมาชิกภายในกลุ่มได้มีการกระตุ้นให้มีการฟังครูอธิบายมากขึ้นส่วนคะแนนของการทำใบงานมีนักเรียนทำถูกต้องทั้ง 2 ข้อ จำนวน 3 กลุ่ม และมีกลุ่มที่ทำถูกต้องเพียงข้อเดียวจำนวน 2 กลุ่ม ซึ่งเกิดจากการคิดคำนวณผิดพลาด และจากการสังเกตพฤติกรรมในการช่วยเหลือกัน พบว่า หัวหน้ากลุ่มและนักเรียนที่เรียนปานกลางมีการช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนร่วมกัน ผลการทำแบบทดสอบย่อยหน่วยที่ 2 เรื่อง การคูณและหาร มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 75 % ในแบบทดสอบย่อยชุดที่ 1 จำนวน 4 คน ครูได้นำมาสอนซ่อมเสริมและสอบชุดที่ 2 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 75 % จำนวน 3 คน และยังมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 75 % จากกลุ่ม A จำนวน 1 คน กลุ่มที่ได้รับยกย่องเป็นกลุ่มยอดเยี่ยมคือกลุ่มที่ C

(ลงชื่อ).....

(นางฉัฐพร โพธิ์เอี่ยม)

ตำแหน่ง ครู คศ.๑

โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน



1) $(9654 \div 3) \times 475 = \square$

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจ กับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล
โจทย์มีเครื่องหมาย $\times$ และ $\div$ ดังนั้นโจทย์ข้อนี้จะ ดำเนินการหาคำตอบ ด้วยคูณและหาร เท่านั้นและต้องทำใน วงเล็บก่อนเสมอ	<u>ขั้นที่ 1</u> หาคำตอบของ $(9654 \div 3)$ <u>ขั้นที่ 2</u> นำคำตอบที่ได้ ในวงเล็บจากขั้นที่ 1 มาคูณกับ 475	<u>วิธีทำ</u> <u>ขั้นที่ 1</u> $\begin{array}{r} 3218 \\ 3 \overline{)9654} \\ \underline{9} \\ 6 \\ \underline{6} \\ 5 \\ \underline{3} \\ 24 \\ \underline{24} \\ 00 \end{array}$ $\therefore 9654 \div 3 = 3,218$ <u>ขั้นที่ 2</u> นำ $3,218 \times 475$ $\begin{array}{r} 3218 \times \\ 475 \\ \hline 16090 \\ 22526 \\ \hline 12872 \\ 1,528,550 \end{array}$ <u>ตอบ</u> ๑,๕๒๘,๕๕๐	<u>คำตอบ</u> 1,528,550 <u>ตรวจสอบ</u> -

2) $45,662 \div (86 \times 12) = \square$

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจ กับปัญหา	ขั้นวางแผน แก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล
โจทย์มีเครื่องหมาย $\times$ และ $\div$ ดังนั้นโจทย์ข้อนี้จะ ดำเนินการหาคำตอบ ด้วยคูณและหาร เท่านั้นและต้องทำใน วงเล็บก่อนเสมอ	<u>ขั้นที่ 1</u> หาคำตอบ ของ (86×12) <u>ขั้นที่ 2</u> นำคำตอบ ที่ได้ในวงเล็บ จากขั้นที่ 1 ไปหาร กับ 45,662	<u>วิธีทำ</u> <u>ขั้นที่ 1</u> $\begin{array}{r} 86 \times \\ 12 \\ \hline 162 \\ 86 \\ \hline 1,022 \end{array}$ <u>ขั้นที่ 2</u> $\begin{array}{r} 44 \\ 1022 \overline{)45662} \\ \underline{4088} \\ 4782 \\ \underline{4088} \\ 694 \end{array}$ $\therefore 45,662 \div 1,022$ $= 44 \text{ เศษ } 694$ <u>ตอบ</u> ๔๔ เศษ ๖๙๔	<u>คำตอบ</u> 44 เศษ 694 <u>ตรวจคำตอบ</u> $\begin{array}{r} 1022 \times \\ 44 \\ \hline 4088 \\ 4088 \\ \hline 44968 + \\ \underline{694} \\ 45,662 \end{array}$ $\therefore$ คำตอบถูกต้อง

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 13
หน่วยย่อยที่ 2 เรื่อง การคูณและหาร (ชุดที่ 1) (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 2)

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย $\times$ ลงบนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาศำตอบ

- 1) $(7,366 \div 127) \times 316 = \square$
 ก. 18,328 ข. 18,338 ค. 18,383 ง. 18,388
- 2) $(7,899 \times 9) \div 3 = \square$
 ก. 23,697 ข. 25,697 ค. 27,697 ง. 30,000
- 3) $(1,036 \div 4) \times 10 = \square$
 ก. 2,590 ข. 2,599 ค. 2,950 ง. 2,959
- 4) $718 \times (25,000 \div 5) = \square$
 ก. 339,000 ข. 359,000 ค. 3,555,900 ง. 3,590,000
- 5) $(25 \times 450) \div 15 = \square$
 ก. 720 ข. 730 ค. 740 ง. 750
- 6) $(872 \times 56) \div 35 = \square$
 ก. 1,395 เศษ 7 ข. 1,395 เศษ 12
 ค. 1,445 เศษ 7 ง. 1,445 เศษ 12
- 7) $(72 \times 144) \div 27 = \square$
 ก. 374 ข. 384 ค. 394 ง. 444
- 8) $145 \times (4,743 \div 51) = \square$
 ก. 3,485 ข. 13,485 ค. 14,485 ง. 23,485

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 13
หน่วยย่อยที่ 2 เรื่อง การคูณและหาร (ชุดที่ 2) (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 2)

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงบนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ

- 1.) $(94,000 \div 47) \times 316 = \square$
 ก. 622,000 ข. 622,100 ค. 632,000 ง. 632,100
- 2.) $(82,432 \div 64) \div 17 = \square$
 ก. 75 เศษ 10 ข. 75 เศษ 13 ค. 75 เศษ 23 ง. 75 เศษ 33
- 3.) $(2,775 \div 37) \times 31 = \square$
 ก. 2,225 ข. 2,325 ค. 2,425 ง. 2,525
- 4.) $(240 \times 76) \div 5 = \square$
 ก. 3,468 ข. 3,548 ค. 3,558 ง. 3,648
- 5.) $(64 \times 6,600) \div 12 = \square$
 ก. 34,100 ข. 34,200 ค. 35,100 ง. 35,200
- 6.) $(204 \times 206) \div 4 = \square$
 ก. 10,406 ข. 10,506 ค. 11,406 ง. 11,506
- 7.) $742 \times (75,000 \div 30) = \square$
 ก. 1,855,000 ข. 1,855,500 ค. 1,955,000 ง. 1,966,000
- 8.) $(8,820 \times 5) \div 10 = \square$
 ก. 4,104 ข. 4,140 ค. 4,410 ง. 4,440

เฉลยแบบทดสอบประจำหน่วยย่อยที่ 2
เรื่อง การคูณและหาร

ข้อที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2
1	ก	ก
2	ก	ข
3	ก	ข
4	ง	ง
5	ง	ง
6	ก	ข
7	ข	ก
8	ข	ก

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

หน่วยการเรียนรู้ที่	13	การบวก ลบ คูณ หาร ระคน
หน่วยย่อยการเรียนรู้ที่	3	การบวก ลบ คูณ หารระคน
เวลาที่ใช้สอนทั้งหมด	14	ชั่วโมง สอนมาแล้ว 4 ชั่วโมง
เวลาที่ใช้สอนในครั้งนี้	3	ชั่วโมง
วันเวลาที่สอน	วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ชั่วโมงที่.....	

1. สาระสำคัญ

การบวก ลบ คูณ หาร ระคน ต้องใช้วงเล็บเพื่อระบุว่าจะต้องหาคำตอบในคู่ใดก่อน

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดโจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคนให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้ง
 ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้

3. สาระการเรียนรู้

การบวก ลบ คูณ หารระคน

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1) ชี้นำและขั้นสอนบทเรียน

4.1.1) ครูทบทวนขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ใช้ในการแก้
 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4.1.2) แจกผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้นักเรียนทราบโดยที่นักเรียนยังคงจัดกลุ่ม
 เหมือนเดิม

4.2) ขั้นฝึกทักษะเป็นกลุ่ม

4.2.1) ครูยกตัวอย่างโจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคน บนกระดาน แล้วให้
 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยหาคำตอบบนกระดาน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

4.2.2) นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา
 ปีที่ 4 และหนังสือแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4.2.3) นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำใบงานเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน
 จำนวนกลุ่มละ 2 ข้อ

4.3) ขั้นประเมินผลการศึกษาเป็นกลุ่มและการสอนในกลุ่มย่อย

4.3.1) นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปวิธีการหาคำตอบการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ลงในกระดาษ A4ที่ครูแจกให้โดยเขียนขั้นตอนการหาคำตอบที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา

4.3.2) นักเรียนแต่ละคน ทำแบบทดสอบประจำหน่วยย่อยที่ 3 ชุดที่ 1 จำนวน 8 ข้อ โดยไม่ปรึกษากัน ถ้านักเรียนคนใดทำได้ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 (6 ข้อ) ถือว่าผ่าน ถ้าทำได้ไม่ถึง ร้อยละ 75 ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันอธิบายแล้วให้นักเรียนคนเดิมทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ 3 ถ้ายังไม่ผ่านเกณฑ์ครูจัดกลุ่มนักเรียนที่ทำคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์มาอธิบายเพิ่มเติมอีกครั้ง โดยครูเป็นผู้ อธิบาย ถ้านักเรียนคนที่ทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ เพื่อนในกลุ่มจะเป็นผู้ลงชื่อกำกับถือว่าเป็นผู้ที่ สามารถเรียนได้ผ่านผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนด จากนั้นนักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบ ประจำหน่วยการเรียนรู้ 8 ข้อ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูรวมคะแนนแล้วนำคะแนนของนักเรียน คนนั้นมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

4.4) ขั้นสรุปบทเรียน

4.4.1) ครูสรุปบทเรียนร่วมกับนักเรียนทั้งชั้น

4.4.2) ครูทบทวนรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบตามเทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็น รายบุคคลว่ามีขั้นตอนต่าง ๆ อย่างไร เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และมีความพร้อมในการจัด กิจกรรมในชั่วโมงต่อไป ที่จะจัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล

5. สื่อ / แหล่งเรียนรู้

5.1) แบบทดสอบประจำหน่วยย่อยที่ 3

5.2) ใบงาน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

5.3) หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

5.4) หนังสือแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

6. การวัดและประเมินผล

6.1) วิธีการวัด

6.1.1) ทำแบบทดสอบ

6.1.2) ทำใบงาน

6.1.3) ทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

6.1.4) ทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

6.2) เครื่องมือที่ใช้วัด

6.2.1) แบบทดสอบประจำหน่วยย่อย จำนวน 2 ชุด

6.2.2) ใบงาน

6.2.3) แบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนและหนังสือแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4

6.3) เกณฑ์การประเมิน /ระดับคะแนน

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน
☺ นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบถูกต้อง และตรวจคำตอบได้ถูกต้องทุกข้อ	5
☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบไม่ถูกต้อง และ / หรือตรวจคำตอบได้ถูกต้อง หรือ ☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบถูกต้อง และ / หรือตรวจคำตอบไม่ถูกต้อง	4
☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 3 ขั้นตอน	3
☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 2 ขั้นตอน	2
☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 1 ขั้นตอน	1
☹ไม่สามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้ถูกต้องเลย	0

7. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

(ลงชื่อ).....

(นายกฤตชัย ปุญญะสิทธิ์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถานศึกษา

โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน

บันทึกหลังจัดการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การบวก ลบ คูณ และหารระคน

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนทั้ง 5 กลุ่ม พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหาคูณและหาร ตามกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาดีขึ้น ภายในกลุ่มมีการช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนมากขึ้น หัวหน้ากลุ่มและนักเรียนที่เรียนปานกลางมีการดูแลเอาใจใส่นักเรียนที่เรียนอ่อนมากกว่าเดิมอีกทั้งมีการคอยตรวจสอบความถูกต้องของการทำใบงานและแบบฝึกหัด ส่วนคะแนนของการทำใบงาน มีนักเรียนทำถูกต้องทั้ง 2 ข้อ จำนวน 2 กลุ่ม มีกลุ่มที่ทำถูกต้องเพียงข้อเดียวจำนวน 2 กลุ่ม และมีกลุ่มที่ไม่ถูกต้องเลยจำนวน 1 กลุ่ม ซึ่งเกิดจากการคิดคำนวณผิดพลาด ผลการทำแบบทดสอบย่อยหน่วยที่ 3 เรื่อง การบวก ลบ คูณและหารระคน มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 75 % ในแบบทดสอบย่อยชุดที่ 1 จำนวน 9 คน ครูได้นำมาสอนซ่อมเสริมและสอบชุดที่ 2 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 75 % จำนวน 6 คน และยังมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 75 % จากกลุ่ม A จำนวน 1 คน และจากกลุ่ม C จำนวน 1 คน และจากกลุ่ม E จำนวน 1 คน กลุ่มที่ได้รับยกย่องเป็นกลุ่มยอดเยี่ยมคือกลุ่ม B

(ลงชื่อ).....

(นางฉัฐพร โพธิ์เอี่ยม)

ตำแหน่ง ครู คศ.๑

โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน

เฉลยใบงาน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

1) $(12,389 - 10,779) \times (95,060 \div 20) = \square$

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจ กับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการ แก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล
โจทย์มีเครื่องหมาย - , $\times$ และ $\div$ ดังนั้น โจทย์ข้อนี้จะ ดำเนินการหาคำตอบ ด้วยการลบ คูณ และ หารเท่านั้น และต้อง หาคำตอบในวงเล็บ ก่อนเสมอ	<u>ขั้นที่ 1</u> หาคำตอบของ $12,389 - 10,779$ <u>ขั้นที่ 2</u> หาคำตอบของ $95,060 \div 20$ <u>ขั้นที่ 3</u> นำคำตอบที่ได้ จากขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 มาคูณกัน	<u>ขั้นที่ 1</u> $12,389 -$ $10,779$ $1,610$ <u>ขั้นที่ 2</u> $20 \overline{) 95,060}$ 80 150 140 160 100 60 60 0 <u>ขั้นที่ 3</u> นำ $1,610 \times 4,753$ <u>วิธีทำ</u> $4,753 \times$ $1,610$ 0000 4753 5018 4753 $5,302,330$ <u>ตอบ</u> $5,302,330$	<u>คำตอบ</u> $5,302,330$ <u>ตรวจสอบ</u> -

2) $(158,000 - 69,500) \div (129 \times 3) = \square$

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจ กับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล
โจทย์มีเครื่องหมาย - , ÷ และ × ดังนั้น โจทย์ข้อนี้จะ ดำเนินการหาคำตอบ ด้วยการลบ การและ คูณเท่านั้น และต้อง หาคำตอบในวงเล็บ ก่อนเสมอ	<u>ขั้นที่ 1</u> หาคำตอบของ $158,000 - 69,500$ <u>ขั้นที่ 2</u> หาคำตอบของ 129×3 <u>ขั้นที่ 3</u> นำคำตอบที่ ได้จากขั้นที่ 1 และขั้น ที่ 2 มาหารกัน	<u>ขั้นที่ 1</u> $158,000 -$ $69,500$ $88,500$ <u>ขั้นที่ 2</u> $129 \times$ 3 387 <u>ขั้นที่ 3</u> นำ $89,500 \div 387$ $387 \overline{)88,500}$ 774 1110 774 3360 3096 264 <u>ตอบ</u> ๒๒๘ เศษ ๒๖๔	<u>คำตอบ</u> 228 เศษ 264 <u>ตรวจสอบ</u> $387 \times$ 228 3096 774 774 $88236 +$ 264 $88,500$ $\therefore$ คำตอบถูกต้อง

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 13

หน่วยย่อยที่ 3 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร (ชุดที่ 1) (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 3)

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย $\times$ ลงบนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดานคำตอบ

- 1.) $(385 \times 216) - (60,875 \div 125) = \square$
 ก. 72,673 ข. 82,673 ค. 82,763 ง. 82,773
- 2.) $(1,224 \div 36) \times (21,756 - 19,879) = \square$
 ก. 63,818 ข. 63,828 ค. 63,918 ง. 63,928
- 3.) $1,500 \div (800 - 300) = \square$
 ก. 3 ข. 30 ค. 100 ง. 1,000
- 4.) $(2,000 \div 4) \times 296 = \square$
 ก. 140,000 ข. 145,000 ค. 148,000 ง. 148,100
- 5.) $(1,265 \times 8) + (3,988 - 2,145) = \square$
 ก. 11,800 ข. 11,900 ค. 11,963 ง. 12,963
- 6.) $(52,040 \div 8) + (7,272 \div 9) = \square$
 ก. 7,013 ข. 7,300 ค. 7,310 ง. 7,313
- 7.) $\square \times (80 \div 2) > 35 \times (80 \div 2)$ จำนวนที่หายไปคือจำนวนใด
 ก. 20 ข. 25 ค. 35 ง. 40
- 8.) $\square + (2,544 - 1746) = 50,000$ จำนวนที่หายไปคือจำนวนใด
 ก. 49,000 ข. 49,200 ค. 49,202 ง. 49,302

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 13

หน่วยย่อยที่ 3 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร (ชุดที่ 2) (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 3)

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย $\times$ ลงบนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ

- 1) $623,000 - (12,000 \times 4) = \square$
 ก. 555,000 ข. 575,000 ค. 585,000 ง. 590,000
- 2) $75 \times (48,000 \div 6) = \square$
 ก. 8,750 ข. 87,500 ค. 60,000 ง. 600,000
- 3) $(52,125 \div 5) + (63,250 - 7,500) = \square$
 ก. 6,075 ข. 6,675 ค. 60,175 ง. 66,175
- 4) $(8,048 \div 8) + 79,014 = \square$
 ก. 80,000 ข. 80,005 ค. 80,015 ง. 80,020
- 5) $(9,013 \times 5) \div 23 = \square$
 ก. 1,959 เศษ 3 ข. 1,969 เศษ 3
 ค. 1,959 เศษ 8 ง. 1,969 เศษ 8
- 6) $(65,887 + 39,212) - (850 \times 6) = \square$
 ก. 99,890 ข. 99,899 ค. 99,999 ง. 100,000
- 7) $100,000 \div (360 - 295) = \square$
 ก. 1,538 เศษ 3 ข. 1,538 เศษ 4
 ค. 1,538 เศษ 30 ง. 1,538 เศษ 40
- 8) $59,032 + (64,086 \div 6) = \square$
 ก. 68,713 ข. 68,813 ค. 69,613 ง. 69,713

เฉลยแบบทดสอบประจำหน่วยย่อยที่ 3
เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร

ข้อที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2
1	บ	บ
2	ก	ง
3	ก	ง
4	ค	ง
5	ค	ค
6	ง	ค
7	ง	ค
8	ค	ง

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

หน่วยการเรียนรู้ที่	13	การบวก ลบ คูณ หาร ระคน			
หน่วยย่อยการเรียนรู้ที่	4	โจทย์ปัญหาการบวกและลบ			
เวลาที่ใช้สอนทั้งหมด	14	ชั่วโมง	สอนมาแล้ว	7	ชั่วโมง
เวลาที่ใช้สอนในครั้งนี้	1	ชั่วโมง			
วันเวลาที่สอน	วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ชั่วโมงที่.....				

1. สาระสำคัญ

โจทย์ปัญหาการบวกและลบ จะต้องอาศัยการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาว่าโจทย์ต้องการถามสิ่งใด แล้วทำให้ออกมาในรูปประโยคสัญลักษณ์ และหลังจากเขียนประโยคสัญลักษณ์เสร็จแล้ว ต้องอาศัยหลักการทำโจทย์ระคน ในการหาคำตอบ ก็จะต้องทำในวงเล็บก่อนเสมอ

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกและลบให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แสดงวิธีหาคำตอบได้ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3. สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวกและลบ

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1) ชี้แนะและชั้นสอนบทเรียน

4.1.1) ครูทบทวนขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ใช้ในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4.1.2) แจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้นักเรียนทราบโดยที่นักเรียนยังคงจัดกลุ่ม ตามเดิม

4.2) ขั้นฝึกทักษะเป็นกลุ่ม

4.2.1) ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาการบวกและลบ บนกระดาน แล้วให้ นักเรียนช่วยครูหาคำตอบบนกระดาน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

4.2.2) นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและลบ จำนวนกลุ่มละ 3 ข้อ โดยแต่ละข้อให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและหาคำตอบด้วยกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา

4.3) ขึ้นประเมินผลเป็นกลุ่มและการสอนกลุ่มย่อย

4.3.1) นักเรียนแต่ละคน ทำแบบทดสอบประจำหน่วยย่อยที่ 4 ชุดที่ 1 จำนวน 8 ข้อ โดยไม่ปรึกษากัน ถ้านักเรียนคนใดทำได้ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 (6 ข้อ) ถือว่าผ่าน ถ้าทำได้ไม่ถึง ร้อยละ 75 ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันอธิบายแล้วให้นักเรียนคนเดิมทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ 4 ถ้ายังไม่ผ่านเกณฑ์ครูจัดกลุ่มนักเรียนที่ทำคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์มาอธิบายเพิ่มเติมอีกครั้ง โดยครูเป็นผู้อธิบาย ถ้านักเรียนคนที่ทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ เพื่อนในกลุ่มจะเป็นผู้ลงชื่อกำกับถือว่าเป็นผู้ที่สามารถเรียนได้ผ่านผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนด จากนั้นนักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ 8 ข้อ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูรวมคะแนนแล้วนำคะแนนของนักเรียนคนนั้นมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

4.4) ขึ้นสรุปบทเรียน

4.4.1) ครูสรุปบทเรียนร่วมกับนักเรียนทั้งชั้น

5. สื่อ / แหล่งเรียนรู้

5.1) แบบทดสอบประจำหน่วยย่อยที่ 4

5.2) ใบงาน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและลบ

6. การวัดและประเมินผล

6.1) วิธีการวัด

6.1.1) ทำแบบทดสอบ

6.1.2) ทำใบงาน

6.2) เครื่องมือที่ใช้วัด

6.2.1) แบบทดสอบประจำหน่วยย่อย จำนวน 2 ชุด

6.2.2) ใบงาน

6.3) เกณฑ์การประเมิน /ระดับคะแนน

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน
☺ นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบถูกต้อง และตรวจคำตอบได้ถูกต้องทุกข้อ	5
☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบไม่ถูกต้อง และ / หรือตรวจคำตอบได้ถูกต้อง หรือ ☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบถูกต้อง และ / หรือตรวจคำตอบไม่ถูกต้อง	4
☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 3 ขั้นตอน	3
☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 2 ขั้นตอน	2
☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 1 ขั้นตอน	1
☹ไม่สามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้ถูกต้องเลย	0

7. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(นายกฤตชัย ปุญญะสิทธิ์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถานศึกษา

โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน

บันทึกหลังจัดการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 โจทย์ปัญหาการบวกและลบ

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนทั้ง 5 กลุ่ม พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและลบตามกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาค่อนข้างดี ภายในกลุ่มมีการช่วยเหลือกันเป็นอย่างดี หัวหน้ากลุ่มและนักเรียนที่เรียนปานกลางมีการช่วยเหลือและดูแลเอาใจใส่นักเรียนที่เรียนอ่อนค่อนข้างดี คะแนนการทำใบงานมีนักเรียนทำถูกต้องทั้ง 3 ข้อ จำนวน 4 กลุ่ม และทำถูกต้องเพียง 2 ข้อ จำนวน 1 กลุ่ม ซึ่งเกิดจากการคำนวณที่ผิดพลาด ผลการทำแบบทดสอบย่อยหน่วยที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและลบ มีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ 75 % ใบแบบทดสอบย่อยชุดที่ 1 จำนวน 5 คน ครูได้นำมาสอนซ่อมเสริมและสอบชุดที่ 2 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 75 % จำนวน 4 คน และยังมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 75 % จากกลุ่ม C จำนวน 1 คน กลุ่มที่ได้รับการยกย่องเป็นกลุ่มยอดเยี่ยมคือกลุ่ม D

(ลงชื่อ).....

(นางฉัฐพร โพธิ์เอี่ยม)

ตำแหน่ง ครู คศ.๑

โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน

ใบงานกลุ่มที่.....

ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและลบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและแสดงวิธีหาคำตอบโดยใช้

กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา (15 คะแนน)

- 1) ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 พ่อได้รับเงินเดือน 58,000 บาท และได้รับโบนัส เป็นเงิน 137,800 บาท จากนั้นพ่อนำเงินไปซื้อชุดโฮมเธียร์เตอร์ราคา 87,600 บาท พ่อเหลือเงินกี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจกับปัญหา	จับวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นตอนการแก้ปัญหา	ขั้นตอนตรวจสอบผล
โจทย์กำหนดให้	ประโยคสัญลักษณ์	วิธีทำ	คำตอบ
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ			ตรวจสอบผล
.....			
.....			
.....			
.....			
กระบวนการ			
.....			
.....			

- 2) เดือนธันวาคม พ.ศ.2549 เมื่อนำเงินไปฝากธนาคารเป็นจำนวน 25,000 บาท แต่เดือนมกราคม พ.ศ.2550 เมื่อนำเงินไปฝากเพียง 8,500 บาท เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2550 เมื่อนำเงินไปฝาก 37,500 บาท อยากทราบว่า เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 แม่ฝากเงินมากหรือน้อยกว่า เดือนธันวาคมและเดือนมกราคมรวมกัน เป็นเงินเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจกับปัญหา	จับวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นตอนการแก้ปัญหา	ขั้นตอนตรวจสอบผล
โจทย์กำหนดให้	ประโยชน์สัญลักษณ์	วิธีทำ	คำตอบ
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ			ตรวจสอบผล
.....			
.....			
.....			
.....			
กระบวนการ			
.....			
.....			

- 3) อัมต้องการซื้อรถเก๋งราคา 850,000 บาท แต่อัมมีเงินเพียง 564,250 บาท ต่อมาอัมไป
ถ่ายแฟชั่น ได้เงินมา 253,000 บาท อยากทราบว่าอัมจะต้องการเงินเพิ่มอีกหรือไม่ ถ้าต้อง
หาเงินเพิ่มจะต้องหาเพิ่ม อีกเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจ กับปัญหา	จับวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นตอนการ แก้ปัญหา	ขั้นตอนตรวจสอบผล
โจทย์กำหนดให้	ประโยชน์สัญลักษณ์	วิธีทำ	คำตอบ
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
สิ่งที่โจทย์ต้องการ			ตรวจสอบผล
ทราบ			
.....			
.....			
.....			
.....			
กระบวนการ			
.....			
.....			

เฉลยใบงาน
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและลบ

- 1) ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 พ่อได้รับเงินเดือน 58,000 บาท และได้รับโบนัส เป็นเงิน 137,800 บาท จากนั้นพ่อนำเงินไปซื้อชุดโฮมเธียร์เตอร์ราคา 87,600 บาท พ่อเหลือเงินกี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจกับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล
<u>โจทย์กำหนดให้</u> 1) เดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 พ่อได้รับเงินเดือน 58,000 บาท 2) ได้รับโบนัส เป็นเงิน 137,800 บาท 3) ซื้อชุดโฮมเธียร์เตอร์ราคา 87,600 บาท <u>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</u> พ่อเหลือเงินกี่บาท <u>กระบวนการ</u> 1) การบวก 2) การลบ	<u>ประโยคสัญลักษณ์</u> $(58,000 + 137,800) - 87,600$	<u>วิธีทำ</u> พ่อได้รับเงินเดือน 58,000 + บาท ได้รับโบนัส 137,800 บาท รวมได้รับเงิน 195,800 - บาท ซื้อโฮมเธียร์เตอร์ 87,600 บาท พ่อเหลือเงิน 108,200 บาท <u>ตอบ</u> พ่อเหลือเงิน ๑๐๘,๐๐๐ บาท	<u>คำตอบ</u> พ่อเหลือเงิน ๑๐๘,๐๐๐ บาท <u>ตรวจสอบผล</u> 1 0 8 , 2 0 0 + 8 7 , 6 0 0 1 9 5 , 8 0 0 ∴ คำตอบถูกต้อง

- 2) เดือนธันวาคม พ.ศ.2549 เมื่อนำเงินไปฝากธนาคารเป็นจำนวน 25,000 บาท แต่เดือน มกราคม พ.ศ.2550 เมื่อนำเงินไปฝากเพียง 8,500 บาท เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2550 เมื่อนำเงินไปฝาก 37,500 บาท อยากทราบว่า เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 แม่ฝากเงิน มากหรือน้อยกว่า เดือนธันวาคมและเดือน มกราคมรวมกัน เป็นเงินเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจ กับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบ ผล
<u>โจทย์กำหนดให้</u> 1) เดือนธันวาคม พ.ศ.2549 เมื่อนำเงินไปฝากธนาคารเป็นจำนวน 25,000 บาท 2) เดือนมกราคม พ.ศ.2550 เมื่อนำเงินไปฝากเพียง 8,500 บาท 3) เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2550 เมื่อนำเงินไปฝาก 37,500 บาท <u>สิ่งที่โจทย์ต้องการ</u> <u>ทราบ</u> เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 แม่ฝากเงินมากหรือน้อยกว่า เดือนธันวาคมและเดือน มกราคมรวมกัน เป็นเงินเท่าไร <u>กระบวนการ</u> 1) การบวก 2) การลบ	<u>ประโยคสัญลักษณ์</u> $37,500 - (25,000 + 8,500)$	<u>วิธีทำ</u> เดือน ธ.ค. แม่ฝากเงิน 25,000 + บ. เดือนมกราคมแม่ฝากเงิน 8,500 บ. รวมฝากเงินสองเดือน 33,500 บ. เดือนกุมภาพันธ์แม่ฝากเงิน 37,500 - บ. สองเดือนที่แล้วแม่ฝากเงิน 33,500 บ. เดือนกุมภาพันธ์ฝากมากกว่า 4,000 บ. <u>ตอบ</u> เดือนกุมภาพันธ์ฝากมากกว่า 4,000 บาท	<u>คำตอบ</u> เดือนกุมภาพันธ์ฝากมากกว่า 4,000 บาท $33,500 + 4,000 = 37,500$ ∴ คำตอบ ถูกต้อง

- 3) อ้ม ต้องการซื้อรถเก๋งราคา 850,000 บาท แต่อ้อมมีเงินเพียง 564,250 บาท ต่อมาอ้อมไปถ่ายแฟชั่นได้เงินมา 253,000 บาท อยากทราบว่าอ้อมจะต้องหาเงินเพิ่มอีกหรือไม่ ถ้าต้องหาเงินเพิ่มจะต้องหาเพิ่มอีกเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4																		
ทำความเข้าใจกับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล																		
<u>โจทย์กำหนดให้</u> 1) อ้ม ต้องการซื้อรถเก๋งราคา 850,000 บาท 2) แต่อ้อมมีเงินเพียง 564,250 บาท 3) มาอ้อมไปถ่ายแฟชั่นได้เงินมา 253,000 บาท <u>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</u> <u>ทราบ</u> 1) อ้มจะต้องหาเงินเพิ่มอีกหรือไม่ 2) ถ้าต้องหาเงินเพิ่มจะต้องหาเพิ่มอีกเท่าไร <u>กระบวนการ</u> 1) การบวก 2) การลบ	<u>ประโยคสัญลักษณ์</u> 850,000 – (564,250 + 253,000)	<u>วิธีทำ</u> <table><tr><td>อ้อมมีเงินเพียง</td><td>564,250 +</td><td>บาท</td></tr><tr><td>อ้อมถ่ายแฟชั่นได้เงิน</td><td>253,000</td><td>บาท</td></tr><tr><td>รวมอ้อมมีเงิน</td><td>817,250</td><td>บาท</td></tr></table> <table><tr><td>รถเก๋งราคา</td><td>850,000 –</td><td>บาท</td></tr><tr><td>อ้อมมีเงิน</td><td>817,250</td><td>บาท</td></tr><tr><td>อ้อมต้องหาเงินเพิ่ม</td><td>32,750</td><td>บาท</td></tr></table> <u>ตอบ</u> อ้อมต้องหาเงินเพิ่ม ๓๒,๗๕๐บาท	อ้อมมีเงินเพียง	564,250 +	บาท	อ้อมถ่ายแฟชั่นได้เงิน	253,000	บาท	รวมอ้อมมีเงิน	817,250	บาท	รถเก๋งราคา	850,000 –	บาท	อ้อมมีเงิน	817,250	บาท	อ้อมต้องหาเงินเพิ่ม	32,750	บาท	<u>คำตอบ</u> อ้อมต้องหาเงินเพิ่ม ๓๒,๗๕๐ บาท <u>ตรวจสอบผล</u> 8 1 7 , 2 5 0 + 3 2 , 7 5 0 8 5 0 , 0 0 0 ∴ คำตอบถูกต้อง
อ้อมมีเงินเพียง	564,250 +	บาท																			
อ้อมถ่ายแฟชั่นได้เงิน	253,000	บาท																			
รวมอ้อมมีเงิน	817,250	บาท																			
รถเก๋งราคา	850,000 –	บาท																			
อ้อมมีเงิน	817,250	บาท																			
อ้อมต้องหาเงินเพิ่ม	32,750	บาท																			

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 13

หน่วยย่อยที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและลบ (ชุดที่ 1) (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 4)

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงบนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ

- 1) ร้านขายยาสามหนุ่ม ขายยาเดือนแรกได้เงิน 83,544 บาท เดือนที่สองขายได้เงิน 101,462 บาท นำไปจ่ายค่ายาสมุนไพร 60,216 บาท ร้านขายยาสามหนุ่มมีเงินเหลือเท่าไร

ก. 124,790 บาท	ข. 125,790 บาท
ค. 124,890 บาท	ง. 125,890 บาท
- 2) บริษัทรถยนต์ผลิตรถยนต์ได้ 502,315 คัน ส่งไปขายต่างประเทศ 458,620 คัน จากนั้นผลิตเพิ่มอีก 321,815 คัน ขณะนี้ในบริษัทมีรถยนต์กี่คัน

ก. 355,510 คัน	ข. 365,510 คัน
ค. 465,510 คัน	ง. 466,510 คัน
- 3) ฟิร์พลซื้อรถเก๋งขาวคันหนึ่งราคา 1,350,000 บาท จ่ายค่าภาษีไป 54,000 บาท จ่ายค่าประกันไป 12,450 บาท ฟิร์พลจ่ายเงินไปทั้งหมดกี่บาท

ก. 1,416,450 บาท	ข. 1,416,540 บาท
ค. 1,516,450 บาท	ง. 1,516,540 บาท
- 4) โรงงานผลิตตุ๊กตาโคราเอมอน 65,430 ตัว ผลิตตุ๊กตาก้านกล้วย 37,650 ตัว ผลิตตุ๊กตาชบาแก้ว 12,500 ตัว โรงงานนี้ผลิตตุ๊กตาโคราเอมอนมากกว่าตุ๊กตาก้านกล้วยและชบาแก้วรวมกันเท่าไร

ก. 14,280 ตัว	ข. 14,580 ตัว
ค. 15,180 ตัว	ง. 15,280 ตัว
- 5) บริษัท โตโยต้าแห่งประเทศไทย ผลิตรถเก๋ง 145,000 คัน นำออกจำหน่าย 125,879 คัน ต่อมาผลิตเพิ่มอีก 26,985 คัน ขณะนี้บริษัทโตโยต้ามีรถเก๋งอยู่กี่คัน [เข้าใจ, นำไปใช้]

ก. 45,106 คัน	ข. 46,106 คัน
ค. 45,206 คัน	ง. 46,206 คัน
- 6) แม่ค้าขายเนื้อหมูได้ 28,760 กิโลกรัม ขายเนื้อไก่ได้ 15,666 กิโลกรัม ขายเนื้อปลาได้ 8,745 กิโลกรัม แม่ค้าขายเนื้อหมูได้มากกว่าเนื้อไก่และเนื้อปลารวมกันเท่าไร เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $28,760 - (15,666 - 8,745)$	ข. $28,760 + (15,666 - 8,745)$
ค. $28,760 - (15,666 + 8,745)$	ง. $28,760 + (15,666 + 8,745)$

- 7) เดือนมิถุนายน โรงเรียนได้รับนมจำนวน 42,014 กล่อง ให้นักเรียนรับประทานไป 41,700 กล่อง เดือน กันยายน ได้รับนมอีก 37,480 กล่อง ในเดือนกันยายนโรงเรียนมีนมทั้งหมดกี่กล่อง เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
- ก. $(42,014 + 41,700) - 37,480$ ข. $42,014 - (41,700 + 37,480)$
 ค. $(42,014 + 37,480) - 41,700$ ง. $42,014 + (41,700 - 37,480)$
- 8) อ้มมีเงิน 2,500,000 บาท ให้สเตฟานยืมไป 650,000 บาท ให้น้ำฝนยืม 1,700,800 บาท อ้มเหลือเงินเท่าไร เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
- ก. $2,500,000 - (1,700,800 - 650,000)$ ข. $(1,700,800 + 650,000) - 2,500,000$
 ค. $(2,500,000 - 1,700,800) + 650,000$ ง. $(2,500,000 - 650,000) - 1,700,800$

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 13

หน่วยย่อยที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและลบ (ชุดที่ 2) (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 4)

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงบนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดานคำตอบ

- 1) รัฐบาลมีที่ดิน 5,400,500 ไร่ แบ่งให้เกษตรกร 2,215,789 ไร่ แบ่งให้กรมป่าไม้ 2,147,666 ไร่ รัฐบาลเหลือที่ดินกี่ไร่

ก. 1,037,045 ไร่	ข. 1,137,045 ไร่
ค. 1,237,045 ไร่	ง. 2,037,045 ไร่
- 2) พ่อจ่ายค่าบ้าน ที่ดิน รยยนต์ เป็นเงิน 4,436,800 บาท เป็นค่าบ้าน 1,252,000 บาท เป็นค่าที่ดิน 1,800,000 บาท พ่อจ่ายค่ารถยนต์เป็นเงินเท่าไร

ก. 1,384,800 บาท	ข. 1,385,800 บาท
ค. 1,484,800 บาท	ง. 1,485,800 บาท
- 3) แม่ซื้อตู้เย็นราคา 100,305 บาท ซื้อเครื่องปรับอากาศราคา 50,000 บาท คนขายลดให้ 1,000 บาท แม่จ่ายเงินไปเท่าไร

ก. 149,305 บาท	ข. 149,405 บาท
ค. 159,305 บาท	ง. 159,405 บาท
- 4) โรงงานแห่งหนึ่งส่งข้าวไปขายทั้งหมด 800,000 ตัน เป็นข้าวหอมมะลิ 423,600 ตัน เป็นข้าวกล้อง 225,700 ตัน ที่เหลือเป็นข้าวปลาย อยากทราบว่าโรงงานแห่งนี้ส่งข้าวปลายไปขายกี่ตัน

ก. 140,700 ตัน	ข. 145,700 ตัน
ค. 150,700 ตัน	ง. 155,700 ตัน
- 5) บริษัทเดินเรือทะเลขายปลาได้ 1,430 ตัน ขายกุ้ง 3,006 ตัน ขายปลาหมึกได้น้อยกว่ากุ้ง และปลารวมกัน 2,514 ตัน ขายปลาหมึกได้เท่าไร

ก. 1,912 ตัน	ข. 1,922 ตัน
ค. 1,932 ตัน	ง. 1,942 ตัน
- 6) พ่อซื้อชุดโซมเบียร์เตอรร์ราคา 300,500 บาท ซื้อตู้เย็นราคา 25,700 บาท คนขายลดให้ 2,500 บาท พ่อจ่ายเงินไปทั้งหมดเท่าไร เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $300,500 - (25,700 - 2,500)$	ข. $(300,500 + 25,700) - 2,500$
ค. $300,500 + (25,700 - 2,500)$	ง. $(300,500 + 25,700) + 2,500$

- 7) เคน เคนแบบได้เงิน 50,000 บาท ถ่ายแฟชั่น ได้เงิน 60,000 บาท ต่อมาเคนนำเงินที่ได้ไปซื้อคอมพิวเตอร์ราคา 75,800 บาท เคนเหลือเงินกี่บาท เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

п. $(50,000 + 75,800) - 60,000$

٧. $(50,000 + 60,000) - 75,800$

ก. $75,800 - (50,000 + 60,000)$

$$\text{d. } 75,800 + (50,000 + 60,000)$$

- 8) ฟาร์มแห่งหนึ่งเลี้ยงสัตว์ไว้ทั้งหมด 250,000 ตัว เป็นไก่ 75,840 ตัว เป็นเป็ด 60,250 ตัว ที่เหลือเป็นหมู อยากทราบว่าฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงหมูไว้กี่ตัว เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

н. $(250,000 - 75,840) + 60,250$

$$\text{b. } (250,000 + 75,840) - 60,250$$

ก. $250,000 + (75,840 - 60,250)$

$$\text{d. } 250,000 - (75,840 + 60,250)$$

เฉลยแบบทดสอบประจำหน่วยย่อยที่ 4
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและลบ

ข้อที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2
1	ก	ก
2	ข	ก
3	ก	ก
4	ง	ข
5	ข	ข
6	ก	ข
7	ก	ข
8	ง	ง

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

หน่วยการเรียนรู้ที่	13	การบวก ลบ คูณ หาร ระคน
หน่วยย่อยการเรียนรู้ที่	5	โจทย์ปัญหาการคูณและหาร
เวลาที่ใช้สอนทั้งหมด	14	ชั่วโมง สอนมาแล้ว 8 ชั่วโมง
เวลาที่ใช้สอนในครั้งนี้	2	ชั่วโมง
วันเวลาที่สอน	วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ชั่วโมงที่.....	

1. สาระสำคัญ

โจทย์ปัญหาการคูณและหาร จะต้องอาศัยการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาว่าโจทย์ต้องการถามสิ่งใด แล้วทำให้ออกมาในรูปประโยคสัญลักษณ์ และหลังจากเขียนประโยคสัญลักษณ์เสร็จแล้ว ต้องอาศัยหลักการทำโจทย์ระคน ในการหาคำตอบ ก็จะต้องทำในวงเล็บก่อนเสมอ

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณและหารให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แสดงวิธีหาคำตอบได้ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3. สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการคูณและหาร

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1) ขั้นนำและขั้นสอนบทเรียน

4.1.1) ทบทวนขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ใช้ในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4.1.2) แจกผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้นักเรียนทราบโดยที่นักเรียนยังคงจัดกลุ่มตามเดิม

4.2) ขั้นฝึกทักษะเป็นกลุ่ม

4.2.1) ครูและนักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาการคูณและหาร แล้วให้นักเรียนช่วยครูหาคำตอบบนกระดาน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

4.2.1) นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและหาร จำนวนกลุ่มละ 3 ข้อ โดยแต่ละข้อให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและหาคำตอบด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

4.3) ขั้นประเมินผลเป็นกลุ่มและการสอนกลุ่มย่อย

4.3.1) นักเรียนแต่ละคน ทำแบบทดสอบประจำหน่วยย่อยที่ 5 ชุดที่ 1 จำนวน 8 ข้อ โดยไม่ปรึกษากัน ถ้านักเรียนคนใดทำได้ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 (6 ข้อ) ถือว่าผ่าน ถ้าทำได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันอธิบายแล้วให้นักเรียนคนเดิมทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ 5 ถ้ายังไม่ผ่านเกณฑ์ครูจัดกลุ่มนักเรียนที่ทำคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์มาอธิบายเพิ่มเติมอีกครั้ง โดยครูเป็นผู้อธิบาย ถ้านักเรียนคนที่ทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ เพื่อนในกลุ่มจะเป็นผู้ลงชื่อกำกับถือว่าเป็นผู้ที่สามารถเรียนได้ผ่านผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนด จากนั้นนักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ 8 ข้อ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูรวมคะแนนแล้วนำคะแนนของนักเรียนคนนั้นมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

4.4) ขึ้นสรุปบทเรียน

4.4.1) ครูสรุปบทเรียนร่วมกับนักเรียนทั้งชั้น

5. สื่อ / แหล่งเรียนรู้

5.1) แบบทดสอบประจำหน่วยย่อยที่ 5

5.2) ใบงาน เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและหาร

6. การวัดและประเมินผล

6.1) วิธีการวัด

6.1.1) ทำแบบทดสอบ

6.1.2) ทำใบงาน

6.2) เครื่องมือที่ใช้วัด

6.2.1) แบบทดสอบประจำหน่วยย่อย จำนวน 2 ชุด

6.2.2) ใบงาน

6.3) เกณฑ์การประเมิน / ระดับคะแนน

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน
☺ นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบถูกต้อง และตรวจคำตอบได้ถูกต้องทุกข้อ	5
☺ นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบไม่ถูกต้อง และ / หรือตรวจคำตอบได้ถูกต้อง หรือ ☺ นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบถูกต้อง และ / หรือตรวจคำตอบไม่ถูกต้อง	4

6.3) เกณฑ์การประเมิน /ระดับคะแนน (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน
😊นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 3 ขั้นตอน	3
😊นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 2 ขั้นตอน	2
😊นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 1 ขั้นตอน	1
😞ไม่สามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้ถูกต้องเลย	0

7. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(นายกฤตชัย ปุญญะสิทธิ์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถานศึกษา

โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน

บันทึกหลังจัดการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 โจทย์ปัญหาการคูณและหาร

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนทั้ง 5 กลุ่ม พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาการคูณและหารตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาดีขั้น ภายในกลุ่มมีการช่วยเหลือกันดี หัวหน้ากลุ่มและนักเรียนที่เรียนปานกลางมีการช่วยเหลือและดูแลเอาใจใส่นักเรียนที่เรียนอ่อนเป็นอย่างดี คะแนนการทำใบงานมีนักเรียนทำถูกต้องทั้ง 3 ข้อ จำนวน 3 กลุ่ม และทำถูกต้องเพียง 2 ข้อ จำนวน 2 กลุ่ม ซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์โจทย์และการคำนวณที่ผิดพลาด ผลการทำแบบทดสอบย่อยหน่วยที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและหาร มีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ 75 % ใบแบบทดสอบย่อยชุดที่ 1 จำนวน 8 คน ครูได้นำมาสอนซ่อมเสริมและสอบชุดที่ 2 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 75 % จำนวน 5 คน และยังมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 75 % จากกลุ่ม B จำนวน 1 คน จากกลุ่ม C จำนวน 2 คน กลุ่มที่ได้รับการยกย่องเป็นกลุ่มยอดเยี่ยมคือกลุ่ม A

(ลงชื่อ).....

(นางฉัฐพร โพธิ์เอี่ยม)

ตำแหน่ง ครู คศ.๑

โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน

ใบงานกลุ่มที่.....

ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและหาร

คำชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและแสดงวิธีหาคำตอบโดยใช้กระบวนการ

การแก้ปัญหของโพลยา (15 คะแนน)

- 1) แม่ค้าทำคุกกี้ไว้ 75,000 ชิ้น นำมาจัดใส่ถุงๆ ละ 25 ชิ้น แล้วนำไปขายราคาถุงละ 15 บาท แม่ค้าขายคุกกี้ได้เงินเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจกับปัญหา	ขึ้นวางแผนแก้ปัญหา	ขึ้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขึ้นตรวจสอบผล
โจทย์กำหนดให้	ประโยคสัญลักษณ์	วิธีทำ	คำตอบ
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ			ตรวจสอบผล
.....			
.....			
.....			
.....			
กระบวนการ			
.....			
.....			

- 2.) พ่อขายเสื้อยืดทั้งหมด 250 ตัว ในราคาตัวละ 150 บาท ต่อมาพ่อนำเงินที่ขายเสื้อได้ทั้งหมดแบ่งให้ลูก 4 คน ๆ ละ เท่า ๆ กัน อยากทราบว่าลูกได้เงินคนละกี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจกับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล
โจทย์กำหนดให้	ประโยชน์สัญลักษณ์	วิธีทำ	คำตอบ
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ			ตรวจสอบผล
.....			
.....			
.....			
.....			
กระบวนการ			
.....			
.....			

- 3) फिल्म ขายดีได้จำนวน 500,120 แผ่น ราคาแผ่นละ 110 บาท ต่อมาฟิล์มนำเงินที่ได้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน แล้วนำไปฝาก 1 ส่วน อยากทราบว่าฟิล์มนำเงินไปฝากเป็นจำนวนเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจ กับปัญหา	ชั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นตอนการ แก้ปัญหา	ชั้นตรวจสอบผล
โจทย์กำหนดให้	ประโยชน์สัญลักษณ์	วิธีทำ	คำตอบ
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ			ตรวจสอบผล
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
กระบวนการ			
.....			
.....			
.....			

เฉลยใบงาน
เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและหาร

- 1) แม่ค้าทำคุกกี้ไว้ 75,000 ชิ้น นำมาจัดใส่ถุงๆ ละ 25 ชิ้น แล้วนำไปขายราคาถุงละ 15 บาท แม่ค้าขายคุกกี้ได้เงินเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจกับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล
<u>โจทย์กำหนดให้</u> 1) แม่ค้าทำคุกกี้ไว้ 75,000 ชิ้น 2) นำมาจัดใส่ถุงๆ ละ 25 ชิ้น 3) นำไปขายราคาถุงละ 15 บาท <u>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</u> แม่ค้าขายคุกกี้ได้เงินเท่าไร <u>กระบวนการ</u> 1) การหาร 2) การคูณ	<u>ประโยคสัญลักษณ์</u> $(75,000 \div 25) \times 15$	<u>วิธีทำ</u> แม่ค้าทำคุกกี้ไว้ 75,000 ชิ้นนำมาจัดใส่ถุงๆ ละ 25 ชิ้น $\therefore$ จัดขนมได้ $75,000 \div 25 = 3,000$ ถุง จัดขนมได้ 3,000 × ถุง ขายราคาถุงละ 15 บาท $\begin{array}{r} 15\ 000 \\ 3\ 0\ 00 \\ \hline 45\ 000 \end{array}$ ขายคุกกี้ได้เงิน 45,000 บาท <u>ตอบ</u> ขายคุกกี้ได้เงิน 45,000 บาท	<u>คำตอบ</u> ขายคุกกี้ได้เงิน 45,000 บาท <u>ตรวจสอบผล</u> -

- 2.) พ่อขายเสื้อยืดทั้งหมด 250 ตัว ในราคาตัวละ 150 บาท ต่อมาพ่อนำเงินที่ขายเสื้อได้ทั้งหมด แบ่งให้ ลูก 4 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน อยากทราบว่าลูกได้เงินคนละกี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจกับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล
<u>โจทย์กำหนดให้</u> 1) พ่อขายเสื้อยืดทั้งหมด 250 ตัว 2) ขายราคาตัวละ 150 บาท 3) แบ่งให้ลูก 4 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน <u>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</u> <u>ทราบ</u> ลูกได้เงินคนละกี่บาท <u>กระบวนการ</u> 1) การคูณ 2) การหาร	<u>ประโยคสัญลักษณ์</u> $(250 \times 150) \div 4$	<u>วิธีทำ</u> พ่อขายเสื้อยืด 250 × ตัว ราคาตัวละ 150 บาท ได้เงิน 000 1250 250 37,500 บาท ∴ พ่อขายเสื้อได้เงิน 37,500 บาท พ่อนำเงินที่ได้แบ่งให้ลูก 4 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน ∴ ลูกได้เงินคนละ 37,500 ÷ 4 = 9,375 บาท <u>ตอบ</u> ลูกได้เงินคนละ 9,375 บาท	<u>คำตอบ</u> ลูกได้เงินคนละ 9,375 บาท <u>ตรวจสอบผล</u> $\begin{array}{r} 9,375 \times 4 \\ \hline 37,500 \end{array}$ ∴ คำตอบถูกต้อง ถูกต้อง

- 3.) फिल्म ขายซีดีได้จำนวน 500,120 แผ่น ราคาแผ่นละ 110 บาท ต่อมาฟิล์มนำเงินที่ได้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน แล้วนำไปฝาก 1 ส่วน อยากทราบว่าฟิล์มนำเงินไปฝากเป็นจำนวนเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจกับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล
<u>โจทย์</u> <u>กำหนดให้</u> 1) फिल्म ขายซีดีได้จำนวน 500,120 แผ่น 2) ราคาแผ่นละ 110 บาท 3) फिल्मนำเงินที่ได้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน แล้วนำไปฝาก 1 ส่วน <u>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</u> ฟิล์มนำเงินไปฝากเป็นจำนวนเท่าไร <u>กระบวนการ</u> 1) การคูณ 2) การหาร	<u>ประโยคสัญลักษณ์</u> $(500,120 \times 110) \div 4$	<u>วิธีทำ</u> फिल्म ขายซีดีได้จำนวน 500120 × แผ่น ราคาแผ่นละ 110 บาท ได้เงิน 000000 500120 <u>500120</u> <u>5501320</u> ∴ फिल्मได้เงิน 5,501,320 บาท फिल्मนำเงินที่ได้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ∴ เงินแต่ละส่วนของฟิล์มเท่ากับ $5,501,320 \div 4 = 1,375,330$ บาท ∴ फिल्मนำเงินไปฝากเป็นจำนวน 1,375,330 บ. <u>ตอบ</u> फिल्मนำเงินไปฝากเป็นจำนวน ๑,๓๗๕,๓๓๐ บาท	<u>คำตอบ</u> फिल्मนำเงินไปฝากเป็นจำนวน ๑,๓๗๕,๓๓๐ บาท <u>ตรวจสอบผล</u> $\begin{array}{r} 1\ 3\ 7\ 5\ 3\ 3\ 0 \times \\ \underline{\hspace{1cm} 4 \hspace{1cm}} \\ 5,501,320 \end{array}$ ∴ คำตอบถูกต้อง

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 13

หน่วยย่อยที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและหาร (ชุดที่ 1)(ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 5)

คำชี้แจงให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงบนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ

- 1) แม่ทำขนมไว้ 8,500 ชิ้น แบ่งใส่ถุงๆ ละ 20 ชิ้น แล้วนำไปขายราคาถุงละ 30 บาท แม่ขายขนมได้เงินกี่บาท

ก. 11,750 บาท	ข. 11,850 บาท
ค. 12,750 บาท	ง. 12,850 บาท
- 2) บริษัทผลิตสีไว้ 3,000,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร แบ่งใส่กระป๋องเพื่อจำหน่ายกระป๋องละ 600 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วนำไปจำหน่ายกระป๋องละ 125 บาท บริษัทจำหน่ายสีได้เงินกี่บาท

ก. 605,000 บาท	ข. 625,000 บาท
ค. 630,000 บาท	ง. 635,000 บาท
- 3) มีข้าวโพดอยู่ 7,500 กิโลกรัม จัดใส่กระสอบๆ ละ 25 กิโลกรัม แล้วนำไปขายกระสอบละ 50 บาท จะได้เงินกี่บาท

ก. 1,500 บาท	ข. 2,500 บาท
ค. 15,000 บาท	ง. 25,000 บาท
- 4) มีรองเท้าอยู่ 9,500 คู่ จัดใส่ลังเพื่อส่งออก ลังละ 50 คู่ แล้วขายส่งราคาลังละ 5,500 บาท จะได้เงินกี่บาท

ก. 1,045,000 บาท	ข. 1,055,000 บาท
ค. 1,044,000 บาท	ง. 1,054,000 บาท
- 5) มีหนังสืออยู่ 1,250 เล่ม นำมาห่อพลาสติกเป็นห่อๆ ละ 10 เล่ม เพื่อนำไปขายห่อละ 55 บาท ถ้าขายหมดจะได้เงินกี่บาท

ก. 6,875 บาท	ข. 6,975 บาท
ค. 7,785 บาท	ง. 7,875 บาท
- 6) มีกระดาษ A4 อยู่ 25,500 แผ่น นำมาเย็บเล่มๆ ละ 125 แผ่น แล้วนำไปขายราคาเล่มละ 42 บาท จะได้เงินกี่บาท

ก. 8,558 บาท	ข. 8,568 บาท
ค. 8,668 บาท	ง. 8,688 บาท

- 7) ชาวสวนเก็บเงาะมาได้ 12,578 กิโลกรัม นำจัดใส่แข่งๆ ละ 260 กิโลกรัม แล้วนำไปขาย
ราคาแข่งละ 1,220 บาท ชาวสวนจะได้เงินทั้งหมดกี่บาท เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้
อย่างไร

ก. $(12,578 \times 260) \div 1,220$

ข. $(260 \times 1,220) \div 12,578$

ค. $(12,578 \div 1,220) \times 260$

ง. $(12,578 \div 260) \times 1,220$

- 8) ชาวนาปลูกข้าวได้ 65,780 กิโลกรัม นำไปใส่กระสอบๆ ละ 95 กิโลกรัม แล้วนำไปขาย
ราคากระสอบละ 740 บาท ชาวนาจะได้เงินกี่บาท เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้
อย่างไร

ก. $(95 \times 740) \times 65,780$

ข. $(65,780 \div 95) \times 740$

ค. $(65,780 \div 740) \times 95$

ง. $(740 \div 95) \times 65,780$

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 13

หน่วยย่อยที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและหาร (ชุดที่ 2)(ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 5)
คำชี้แจงให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงบนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ

- 1) พี่ทำขนมไว้ 17,250 ชิ้น แบ่งใส่ถุง ๆ ละ 30 ชิ้น แล้วนำไปขายราคาถุงละ 25 บาท
แม่ขายขนมได้เงินกี่บาท

ก. 14,235 บาท	ข. 14,335 บาท
ค. 14,375 บาท	ง. 14,555 บาท
- 2) บริษัทผลิตสีไว้ 450,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร แบ่งใส่กระป๋องเพื่อจำหน่ายกระป๋องละ 900 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วนำไปจำหน่ายกระป๋องละ 320 บาท บริษัทจำหน่ายสีได้เงินกี่บาท

ก. 150,000 บาท	ข. 160,000 บาท
ค. 250,000 บาท	ง. 260,000 บาท
- 3) มีข้าวโพดอยู่ 5,600 กิโลกรัม จัดใส่กระสอบ ๆ ละ 70 กิโลกรัม แล้วนำไปขายกระสอบละ 240 บาท จะได้เงินกี่บาท

ก. 19,000 บาท	ข. 19,100 บาท
ค. 19,200 บาท	ง. 19,320 บาท
- 4) มีรองเท้าอยู่ 6,700 คู่ จัดใส่ลังเพื่อส่งออก ลังละ 25 คู่ แล้วขายส่งราคาลังละ 4,100 บาท จะได้เงินกี่บาท

ก. 1,098,800 บาท	ข. 1,199,880 บาท
ค. 1,988,000 บาท	ง. 2,098,800 บาท
- 5) มีหนังสืออยู่ 780 เล่ม นำมาห่อพลาสติกเป็นห่อ ๆ ละ 20 เล่ม เพื่อนำไปขายห่อละ 80 บาท ถ้าขายหมดจะได้อเงินกี่บาท

ก. 3,000 บาท	ข. 3,020 บาท
ค. 3,120 บาท	ง. 3,220 บาท
- 6) มีกระดาษ A4 อยู่ 12,400 แผ่น นำมาเย็บเล่ม ๆ ละ 100 แผ่น แล้วนำไปขายราคาเล่มละ 32 บาท จะได้อเงินกี่บาท

ก. 3,868 บาท	ข. 3,968 บาท
ค. 4,368 บาท	ง. 4,968 บาท

- 7) ชาวสวนเก็บทุเรียนมาได้ 57,804 กิโลกรัม นำจัดใส่แข่ง ๆ ละ 125 กิโลกรัม แล้วนำไปขาย
ราคาแข่งละ 680 บาท ชาวสวนจะได้เงินทั้งหมดกี่บาท เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $(57,804 \times 125) \div 680$

ข. $(125 \times 680) \div 57,804$

ค. $(57,804 \div 680) \times 125$

ง. $(57,804 \div 125) \times 680$

- 8) ชาวนาปลูกข้าวได้ 58,900 กิโลกรัม นำไปใส่กระสอบ ๆ ละ 120 กิโลกรัม แล้วนำไปขาย
ราคากระสอบละ 620 บาท ชาวนาจะได้เงินกี่บาท เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $(120 \times 620) \times 58,900$

ข. $(58,900 \div 120) \times 620$

ค. $(58,900 \div 620) \times 120$

ง. $(620 \div 120) \times 58,900$

เฉลยแบบทดสอบประจำหน่วยย่อยที่ 5
เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและหาร

ข้อที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2
1	ก	ก
2	ข	ข
3	ค	ค
4	ก	ก
5	ก	ค
6	ข	ข
7	ง	ง
8	ข	ข

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

หน่วยการเรียนรู้ที่	13	การบวก ลบ คูณ หาร ระคน			
หน่วยย่อยการเรียนรู้ที่	6	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน			
เวลาที่ใช้สอนทั้งหมด	14	ชั่วโมง	สอนมาแล้ว	10	ชั่วโมง
เวลาที่ใช้สอนในครั้งนี้	4	ชั่วโมง			
วันเวลาที่สอน	วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ชั่วโมงที่.....				

.....

1. สาระสำคัญ

โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จะต้องอาศัยการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาว่า โจทย์ต้องการถามสิ่งใดแล้วทำให้ออกมาในรูปประโยคสัญลักษณ์ และหลังจากเขียนประโยคสัญลักษณ์เสร็จแล้ว ต้องอาศัยทักษะการบวก ลบ คูณ และหาร ในการหาคำตอบ และจะต้องทำในวงเล็บก่อนเสมอ

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แสดงวิธีหาคำตอบได้ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3. สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1) ชี้นำและชั้นสอนบทเรียน

4.1.1) ทบทวนขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4.1.2) แจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้นักเรียนทราบโดยที่นักเรียนยังคงจัดกลุ่มตามเดิม

4.2) ชี้นำฝึกทักษะเป็นกลุ่ม

4.2.1) ครูและนักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน แล้วให้นักเรียนช่วยครูลหาคำตอบบนกระดาน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

4.2.2) นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4.2.3) นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวนกลุ่มละ 3 ข้อ โดยแต่ละข้อให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและหาคำตอบด้วยการบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

4.3) ขึ้นประเมินผลเป็นกลุ่มและการสอนกลุ่มย่อย

4.3.1) นักเรียนแต่ละคน ทำแบบทดสอบประจำหน่วยย่อยที่ 6 ชุดที่ 1 จำนวน 8 ข้อ โดยไม่ปรึกษากัน ถ้านักเรียนคนใดทำได้ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 (6 ข้อ) ถือว่าผ่าน ถ้าทำได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันอธิบายแล้วให้นักเรียนคนเดิมทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ 6 ถ้ายังไม่ผ่านเกณฑ์ครูจัดกลุ่มนักเรียนที่ทำคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์มาอธิบายเพิ่มเติมอีกครั้ง โดยครูเป็นผู้อธิบาย ถ้านักเรียนคนที่ทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ เพื่อนในกลุ่มจะเป็นผู้ลงชื่อกำกับถือว่าเป็นผู้ที่สามารถเรียนได้ผ่านผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนด จากนั้นนักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ 8 ข้อ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูรวมคะแนนแล้วนำคะแนนของนักเรียนคนนั้นมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

4.4) ขึ้นสรุปบทเรียน

4.4.1) ครูสรุปบทเรียนร่วมกับนักเรียนทั้งชั้น

5. สื่อ / แหล่งเรียนรู้

- 5.1) แบบทดสอบประจำหน่วยย่อยที่ 6
- 5.2) หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
- 5.3) ใบงาน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหาร

6. การวัดและประเมินผล

6.1) วิธีการวัด

- 6.1.1) ทำแบบทดสอบ
- 6.1.2) ทำแบบฝึกหัด
- 6.1.3) ทำใบงาน

6.2) เครื่องมือที่ใช้วัด

- 6.2.1) แบบทดสอบประจำหน่วยย่อย จำนวน 2 ชุด
- 6.2.2) แบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
- 6.2.3) ใบงาน

6.3) เกณฑ์การประเมิน /ระดับคะแนน

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน
☺ นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบถูกต้อง และตรวจคำตอบได้ถูกต้องทุกข้อ	5
☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบไม่ถูกต้อง และ / หรือตรวจคำตอบได้ถูกต้อง หรือ ☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หากคำตอบถูกต้อง และ / หรือตรวจคำตอบไม่ถูกต้อง	4
☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 3 ขั้นตอน	3
☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 2 ขั้นตอน	2
☺นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ถูกต้อง 1 ขั้นตอน	1
☹ไม่สามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้ถูกต้องเลย	0

7. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(นายกฤตชัย ปุญญะสิทธิ์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถานศึกษา

โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน

บันทึกหลังจัดการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหาร

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนทั้ง 5 กลุ่ม พบว่านักเรียนมีความเข้าใจขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหารตามกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาดีขึ้น ภายในกลุ่มมีการช่วยเหลือกันดี หัวหน้ากลุ่มและนักเรียนที่เรียนปานกลางมีการช่วยเหลือและดูแลนักเรียนที่เรียนอ่อนเป็นอย่างดี คะแนนการทำให้งานมีนักเรียนทำถูกต้องทั้ง 3 ข้อ จำนวน 2 กลุ่ม ทำถูกต้อง 2 ข้อ จำนวน 2 กลุ่ม และทำถูกต้องเพียงข้อเดียวจำนวน 1 กลุ่ม ซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์โจทย์และการคำนวณที่ผิดพลาด ผลการทำแบบทดสอบย่อยหน่วยที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหาร มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 75 % ในแบบทดสอบย่อยชุดที่ 1 จำนวน 10 คน ครูได้นำมาสอนซ่อมเสริมและสอบชุดที่ 2 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 75 % จำนวน 7 คน และยังมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 75 % จากกลุ่ม A จำนวน 2 คน จากกลุ่ม C จำนวน 1 คน กลุ่มที่ได้รับการยกย่องเป็นกลุ่มยอดเยี่ยมคือกลุ่ม B

(ลงชื่อ).....

(นางณัฐพร โพธิ์เอี่ยม)

ตำแหน่ง ครู คศ.๑

โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อัน

ใบงานกลุ่มที่.....

ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
คำชี้แจง ให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและแสดงวิธีทำหาคำตอบโดยใช้
กระบวนการแก้ปัญหา ของโพลยา (15 คะแนน)

- 1) แคนและบีมช่วยกันเก็บมะม่วงไปขาย 2,523 กิโลกรัม ในราคากิโลกรัมละ 22 บาท
จากนั้นนำเงินที่ได้ไปซื้อปุยในราคาถุงละ 115 บาท ได้ปุยกี่ถุงและเหลือเงินกี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจ กับปัญหา	วางแผนแก้ปัญหา	ขั้นตอนการ แก้ปัญหา	ขั้นตอนตรวจสอบผล
โจทย์กำหนดให้	ประโยคสัญลักษณ์	วิธีทำ	คำตอบ
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ			ตรวจสอบผล
.....			
.....			
.....			
.....			
กระบวนการ			
.....			
.....			

- 2) ซื้อรถยนต์ 2 คัน ราคา 776,520 บาท คันแรกขายไปเป็นเงิน 352,000 บาท จะต้องขายคันที่สองไปราคาเท่าไรจึงจะได้กำไร 52,000 บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจกับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล
โจทย์กำหนดให้	ประโยชน์สัญลักษณ์	วิธีทำ	คำตอบ
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ			ตรวจสอบผล
.....			
.....			
.....			
.....			
กระบวนการ			
.....			
.....			

- 3) ฝั่มขายสั้มโอบ 5,214 ผล ในราคาผลละ 26 บาท ขายทุเรียนไป 876 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 32 บาท ฝั่มขายผลไม้ได้เงินทั้งหมดเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจ กับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการ แก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล
โจทย์กำหนดให้	ประโยชน์สัญลักษณ์	วิธีทำ	คำตอบ
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
สิ่งที่โจทย์ต้องการ			ตรวจสอบผล
ทราบ			
.....			
.....			
.....			
.....			
กระบวนการ			
.....			
.....			

เฉลยใบงาน
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

- 1) แคนและบีมช่วยกันเก็บมะม่วงไปขาย 2,523 กิโลกรัม ในราคา กิโลกรัมละ 22 บาท จากนั้นนำเงินที่ได้ไปซื้อปุยในราคาถุงละ 115 บาท ได้ปุยกี่ถุงและเหลือเงินกี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจกับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล
<u>โจทย์กำหนดให้</u> 1) แคนและบีมช่วยกันเก็บมะม่วงไปขาย 2,523 กิโลกรัม 2) ราคา กิโลกรัมละ 22 บาท 3) นำเงินที่ได้ไปซื้อปุยในราคาถุงละ 115 บาท <u>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</u> ได้ปุยกี่ถุงและเหลือเงินกี่บาท <u>กระบวนการ</u> 1) การคูณ 2) การหาร	<u>ประโยคสัญลักษณ์</u> $(2,523 \times 22) \div 115$	<u>วิธีทำ</u> แคนและบีมเก็บมะม่วงไปขาย $2523 \times$ กก. ขาย กิโลกรัมละ 22 บาท แคนและบีมได้เงิน 5046 5046 $\therefore$ แคนและบีมได้เงิน 55506 บาท แคนและบีมนำเงินไปซื้อปุยถุงละ 115 บาท $\therefore$ ได้ปุย $55,506 \div 115 = 482$ ถุง เหลือเงิน $55,506 - (115 \times 483)$ $= 55,506 - 55,430$ $= 76$ บาท $\therefore$ แคนและบีมนำเงินไปซื้อปุยได้ 482 ถุง เหลือเงิน 76 บาท <u>ตอบ</u> แคนและบีมนำเงินไปซื้อปุยได้ 482 ถุง เหลือเงิน 76 บาท	<u>คำตอบ</u> แคนและบีมนำเงินไปซื้อปุยได้ 482 ถุง เหลือเงิน 76 บาท <u>ตรวจสอบผล</u> $\begin{array}{r} 482 \times \\ \underline{115} \\ 2410 \\ 483 \\ \underline{483} \\ 55430+ \\ \underline{76} \\ 55506 \end{array}$ $\therefore$ คำตอบ ถูกต้อง

- 2) ซื้อรถยนต์ 2 คัน ราคา 776,520 บาท คันแรกขายไปเป็นเงิน 352,000 บาท จะต้องขายคันที่สองไปราคาเท่าไรจึงจะได้กำไร 52,000 บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ทำความเข้าใจกับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล
<u>โจทย์</u> <u>กำหนดให้</u> 1) ซื้อรถยนต์ 2 คัน ราคา 776,520 บาท 2) คันแรกขายไปเป็นเงิน 352,000 บาท <u>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</u> จะต้องขายคันที่สองไปราคาเท่าไรจึงจะได้กำไร 52,000 บาท <u>กระบวนการ</u> 1) การลบ 2) การบวก	<u>ประโยคสัญลักษณ์</u> $(776,520 - 352,000) + 52,000$	<u>วิธีทำ</u> ซื้อรถยนต์ 2 คัน ราคา 776,520 – บาท คันแรกขายไปเป็นเงิน <u>352,000</u> บาท รถคันแรกราคา 424,520 + บาท ต้องการขายได้กำไร <u>52,000</u> บาท $\therefore$ ต้องขายคันที่สองราคา <u>476,520</u> บาท <u>ตอบ</u> ต้องขายคันที่สองราคา ๔๗๖,๕๒๐ บาท	<u>คำตอบ</u> ต้องขายคันที่สองราคา ๔๗๖,๕๒๐ บาท <u>ตรวจสอบผล</u> $ \begin{array}{r} 476,520 + \\ 352,000 \\ \hline 828,520 - \\ \underline{52,000} \\ \hline \underline{776,520} \end{array} $ $\therefore$ คำตอบ ถูกต้อง

- 3) ถิ่นขายส้มโอไป 5,214 ผล ในราคาผลละ 26 บาท ขายทุเรียนไป 876 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 32 บาท ถิ่นขายผลไม้ได้เงินทั้งหมดเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4																				
ทำความเข้าใจกับปัญหา	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นตรวจสอบผล																				
<u>โจทย์กำหนดให้</u> 1) ถิ่นขายส้มโอไป 5,214 ผล ในราคาผลละ 26 บาท 2) ทุเรียนไป 876 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 32 บาท <u>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</u> <u>ทราบ</u> ถิ่นขายผลไม้ได้เงินทั้งหมดเท่าไร <u>กระบวนการ</u> 1) การคูณ 2) การบวก	<u>ประโยคสัญลักษณ์</u> $(5,214 \times 26) + (876 \times 32)$	<u>วิธีทำ</u> <table><tr><td>ถิ่นขายส้มโอไป</td><td>5214 × ผล</td></tr><tr><td>ราคาผลละ</td><td><u>26</u> บาท</td></tr><tr><td></td><td>31284 +</td></tr><tr><td></td><td><u>10428</u></td></tr><tr><td>ถิ่นขายส้มโอได้เงิน</td><td><u>135564</u> บาท</td></tr></table> <table><tr><td>ถิ่นขายทุเรียนไป</td><td>876 × ผล</td></tr><tr><td>ราคาผลละ</td><td><u>32</u> บาท</td></tr><tr><td></td><td>1752 +</td></tr><tr><td></td><td><u>2628</u></td></tr><tr><td>ถิ่นขายส้มโอได้เงิน</td><td><u>28032</u> บาท</td></tr></table> ∴ ถิ่นขายผลไม้ได้เงินทั้งหมด $135,564 + 28,032 = 163,596$ บาท <u>ตอบ</u> ถิ่นขายผลไม้ได้เงินทั้งหมด ๑๖๓,๕๙๖ บาท	ถิ่นขายส้มโอไป	5214 × ผล	ราคาผลละ	<u>26</u> บาท		31284 +		<u>10428</u>	ถิ่นขายส้มโอได้เงิน	<u>135564</u> บาท	ถิ่นขายทุเรียนไป	876 × ผล	ราคาผลละ	<u>32</u> บาท		1752 +		<u>2628</u>	ถิ่นขายส้มโอได้เงิน	<u>28032</u> บาท	<u>คำตอบ</u> ถิ่นขายผลไม้ได้เงินทั้งหมด ๑๖๓,๕๙๖ บาท <u>ตรวจสอบผล</u> -
ถิ่นขายส้มโอไป	5214 × ผล																						
ราคาผลละ	<u>26</u> บาท																						
	31284 +																						
	<u>10428</u>																						
ถิ่นขายส้มโอได้เงิน	<u>135564</u> บาท																						
ถิ่นขายทุเรียนไป	876 × ผล																						
ราคาผลละ	<u>32</u> บาท																						
	1752 +																						
	<u>2628</u>																						
ถิ่นขายส้มโอได้เงิน	<u>28032</u> บาท																						

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 13

หน่วยย่อยที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาบวก ลบ คูณ หารระคน (ชุดที่ 1) (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 6)

คำชี้แจงให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงบนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ

- 1) ก๊กมีขนม 2,472 ชิ้น จัดใส่กล่อง ๆ ละ 12 ชิ้น แล้วนำไปขายราคากล่องละ 20 บาท จะได้เงินกี่บาท

ก. 4,020 บาท	ข. 4,120 บาท
ค. 4,000 บาท	ง. 4,200 บาท
- 2) ส้มโอ 512 ผล นำไปขายให้ร้านค้า 250 ผล ที่เหลือขายปลีกผลละ 35 บาท ขายปลีกได้เงินกี่บาท

ก. 9,170 บาท	ข. 9,270 บาท
ค. 9,370 บาท	ง. 9,470 บาท
- 3) ซื้อปากกา 5 ด้าม ราคาด้ามละ 9 บาท ซื้อหนังสือ 13 เล่ม ราคาเล่มละ 35 บาท ให้เงินไป 1,000 บาท จะได้รับเงินทอังกี่บาท

ก. 250 บาท	ข. 350 บาท
ค. 400 บาท	ง. 500 บาท
- 4) มีไข่ต้ม 380 ฟอง กินไป 12 ฟอง ที่เหลือนำไปขายฟองละ 7 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

ก. 2,276 บาท	ข. 2,476 บาท
ค. 2,576 บาท	ง. 2,676 บาท
- 5) ดุสิตามีเงิน 135 บาท มนัสมีเงินมากกว่าดุสิตา 20 บาท มนัสนำเงินที่มีมาแบ่งให้น้อง 5 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน น้องแต่ละคนจะได้เงินกี่บาท

ก. 31 บาท	ข. 41 บาท
ค. 51 บาท	ง. 61 บาท
- 6) บริษัทแห่งหนึ่งประกาศขายหุ้นจำนวน 42,000 หุ้น ราคาหุ้นละ 120 บาท วัฒนาซื้อหุ้นทั้งหมดแล้วนำมาขายราคาหุ้นละ 280 บาท วัฒนาได้กำไรกี่บาท

ก. 670,000 บาท	ข. 6,720,000 บาท
ค. 7,600,000 บาท	ง. 7,620,000 บาท

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 13

หน่วยย่อยที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาบวก ลบ คูณ หารระคน (ชุดที่ 2) (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 6)

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงบนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดานคำตอบ

- 1.) นัศรสินทร์ ซื้อมะพร้าวอ่อนมาขาย 200 ลูก ราคาขายลูกละ 8 บาท ถ้านัศรสินทร์ขายมะพร้าวได้เงิน 1,216 บาท นัศรสินทร์ยังเหลือมะพร้าวที่ไม่ได้ขายอีกกี่ลูก

ก. 28 ลูก	ข. 38 ลูก
ค. 48 ลูก	ง. 58 ลูก

- 2.) แบ่งค่านมเนาว 3,000 ลูก แบ่งใส่ถุงๆ ละ 50 ลูก แล้วนำไปขายราคาถุงละ 79 บาท แบ่งค่านมเนาวได้เงินทั้งหมดเท่าไร

ก. 4,740 บาท	ข. 4,840 บาท
ค. 5,740 บาท	ง. 5,840 บาท

- 3.) เตามีเงิน 1,865,000 บาท ซื้อที่ดินไปราคา 650,000 บาท จ่ายค่าจ้างคนงาน 2 คน ๆ ละ 3,000 บาท เพื่อปลูกสนามหญ้า เต่าจะเหลือเงินกี่บาท

ก. 1,200,000 บาท	ข. 1,209,000 บาท
ค. 1,219,000 บาท	ง. 1,290,000 บาท

- 4.) สุกโยคมีเงิน 3,216 บาท ณัฐพงษ์มีเงินเป็น 2 เท่าของสุกโยค สองคนมีเงินรวมกันเท่าไร

ก. 8,648 บาท	ข. 8,848 บาท
ค. 9,468 บาท	ง. 9,648 บาท

- 5.) ครีมมีดอกกุหลาบ 875 ดอก นำมามัดเป็นช่อๆ ละ 25 ดอก แล้วขายราคาช่อละ 99 บาท ครีมจะขายได้เงินกี่บาท

ก. 3,465 บาท	ข. 3,545 บาท
ค. 3,565 บาท	ง. 3,655 บาท

- 6.) มีผู้บริจาคเครื่องนุ่งห่ม 38,000 ชุด แจกให้กับผู้ประสบภัยน้ำท่วม 3,220 ครอบครัวๆ ละ 5 ชุด ที่เหลือนำไปแจกผู้ประสบภัยหนาว อยากทราบว่าผู้ประสบภัยหนาวได้เครื่องนุ่งห่มกี่ชุด

ก. 21,000 ชุด	ข. 21,500 ชุด
ค. 21,650 ชุด	ง. 21,900 บาท

7.) สิริมามีเงินอยู่ 16,200 บาท ซื้อโทรทัศน์ไป 15,205 บาท และนำเงินที่เหลือไปซื้อเสื้อยืดได้ 5 ตัวพอดี เสื้อยืดราคาตัวละกี่บาท เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $16,200 - (15,205 \div 5)$

ข. $(16,200 - 15,205) \div 5$

ค. $16,200 + (15,205 \div 5)$

ง. $(16,200 + 15,205) \div 5$

8.) แจ๊บบจ่ายค่าไฟฟ้าไป 1,025.50 บาท จ่ายค่าน้ำไป 615.75 บาท และจ่ายค่าโทรศัพท์ไป 300 บาท ปรากฏว่าเงินหมดพอดี เดิมแจ๊บบมีเงินกี่บาท เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $(1,025.50 - 615.75) + 300$

ข. $(1,025.50 - 615.75) - 300$

ค. $(1,025.50 + 615.75) + 300$

ง. $(1,025.50 + 615.75) - 300$

เฉลยแบบทดสอบประจำหน่วยย่อยที่ 6
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ข้อที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2
1	บ	ค
2	ก	ก
3	บ	บ
4	ค	ง
5	ก	ก
6	บ	ง
7	บ	บ
8	ก	ค

แบบทดสอบหลังจัดการเรียนรู้

ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 13

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้แบบออกเป็น 2 ตอน คะแนนเต็ม 40 คะแนน ใช้เวลา 45 นาที

ตอนที่ 1 ให้นักเรียน ✕ ข้อที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ (25 คะแนน)

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนแสดงวิธีทำหาคำตอบ (15 คะแนน)

- 1) $(36 \times 60) + (36 \times 40) = \square$ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 3)
 ก. 3,500 ข. 3,600 ค. 3,610 ง. 3,620
- 2) $(639 - 399) + 8,704 = \square$ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 1)
 ก. 8,934 ข. 8,944 ค. 8,954 ง. 8,964
- 3) $98,000 + (2,500 - \square) = (98,000 + \square) - 6,500$ จำนวนที่หายไปทั้งสองจำนวนคือ
 จำนวนใด(ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 1)
 ก. 6,500 และ 2,500 ข. 2,500 และ 6,500
 ค. 98,000 และ 6,500 ง. 98,000 และ 2,500
- 4) $(205 \times 400) - 7,550 = \square$ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 3)
 ก. 74,450 ข. 75,440 ค. 74,054 ง. 74,540
- 5) $50,000 \div (25 \times 2) = \square$ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 2)
 ก. 10 ข. 100 ค. 1,000 ง. 10,000
- 6) $(37,459 + 29,375) - 42,795 = \square$ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 1)
 ก. 24,039 ข. 25,039 ค. 24,049 ง. 25,049
- 7) $50,000 - (41,779 + 7,568) = \square$ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 1)
 ก. 643 ข. 653 ค. 743 ง. 753
- 8) $(20,740 - 15,593) \times 53 = \square$ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 3)
 ก. 262,791 ข. 262,891 ค. 270,891 ง. 272,791
- 9) $(6,512 \times 112) + 211 > (\square \times 112) + 211$ จำนวนที่หายไปควรเป็นจำนวนใด
 (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 3)
 ก. 6,500 ข. 6,502 ค. 6,512 ง. 6,600
- 10) $(56,000 - 7,900) \times 740 < (\square - 7,900) \times 740$ จำนวนที่หายไปควรเป็นจำนวนใด
 (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 3)
 ก. 50,000 ข. 55,000 ค. 56,000 ง. 60,000

- 11) $(807,903 - 652,431) + \square = 185,477$ จำนวนที่หายไปคือจำนวนใด
(ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 1)
ก. 30,005 ข. 30,006 ค. 30,105 ง. 31,005
- 12) $321,186 - (\square + 46,593) = 185,093$ จำนวนที่หายไปคือจำนวนใด
(ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 1)
ก. 88,500 ข. 89,500 ค. 98,500 ง. 99,500
- 13) $(637,900 - 45,765) + \square = 738,997$ จำนวนที่หายไปคือจำนวนใด
(ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 1)
ก. 145,772 ข. 145,862 ค. 146,862 ง. 146,872
- 14) $(35,000 \div 35) \times 62,791 < (35,000 \div \square) \times 62,791$ จำนวนที่หายไปควรเป็นจำนวนใด
(ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 2)
ก. 34 ข. 35 ค. 36 ง. 37
- 15) ดวงดาบมีขนม 2,472 ชิ้น จัดใส่กล่อง ๆ ละ 12 ชิ้น แล้วนำไปขายกล่องละ 20 บาท จะได้เงินกี่บาท จากโจทย์ที่กำหนดให้ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
(ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 5)
ก. $(2,472 - 12) \times 20$ ข. $(2,472 \times 12) \times 20$
ค. $(2,472 \div 12) \times 20$ ง. $(2,472 \div 20) \div 12$
- 16) โรงเรียนปลูกต้นไม้ไว้ 6,012 ต้น เมื่อปีใหม่ไปซื้อเพิ่มอีก 2,400 ต้น ต่อมาต้นไม้เก่า ถูกตัดไป 3,016 ต้น ขณะนี้โรงเรียนเหลือต้นไม้กี่ต้น ต้องใช้วิธีการหาคำตอบตาม ขั้นตอนใด (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 4)
ก. บวก , ลบ ข. บวก , บวก ค. ลบ , ลบ ง. ลบ , บวก
- 17) ส้มโอ 512 ผล นำไปขายให้ร้านค้า 250 ผล ที่เหลือขายปลีกผลละ 35 บาท ขายปลีกได้ เงินกี่บาท จากโจทย์ที่กำหนดให้ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
(ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 6)
ก. $(512 - 250) \div 35$ ข. $(512 + 250) \div 35$
ค. $(512 \times 250) \times 35$ ง. $(512 - 250) \times 35$
- 18) ถังน้ำกระดาษ 18,750 แผ่น มาเย็บเป็นเล่ม ๆ ละ 75 แผ่น และนำไปขายราคาเล่มละ 25 บาท ถังขายกระดาษได้เงินเท่าไร จากโจทย์ต้องใช้วิธีการหาคำตอบตามขั้นตอนใด (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 5)
ก. หาร,บวก ข. คูณ ,หาร ค. หาร,คูณ ง. หาร,หาร

ตอนที่ 2 แสดงวิธีหาคำตอบ

1) $(2,315 + 5,488) - 3,219 = \square$ (5 คะแนน) (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 1)

วิธีทำThis image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

ตอบ.....

2) $(8,190 \div 90) + (697 - 365) = \square$ (5 คะแนน) (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 3)

วิธีทำ[illegible]

ตอบ.....

...

- 3) มีน้ำผลไม้ 3,072 กระป๋อง จัดใส่ลังๆ ละ 24 กระป๋อง แล้วขายไปลังละ 192 บาท จะได้เงินกี่บาท (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 5)

ประโยชน์คุณลักษณะ

.....

วิธีทำ

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

ตอบ.....

เฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังจัดการเรียนรู้

ตอนที่ 1

1. ข
2. ข
3. ก
4. ก
5. ค
6. ก
7. ข
8. ง
9. ง
10. ง
11. ก
12. ข
13. ค
14. ก
15. ค
16. ก
17. ง
18. ค
19. ข
20. ก
21. ง
22. ข
23. ค
24. ข
25. ข

เฉลย ตอนที่ 2

1) $(2,315 + 5,488) - 3,219 = \square$

$$\begin{array}{r}
 \text{วิธีทำ} \quad 2,315 + \\
 \underline{5,488} \\
 7,803 - \\
 \underline{3,219} \\
 \underline{4,584}
 \end{array}$$

$$\text{ตอบ} \quad 4,584$$

2) $(8,190 \div 90) + (697 - 365) = \square$

$$\begin{array}{r}
 \text{วิธีทำ} \\
 \text{ขั้นที่ 1} \quad \begin{array}{r} 9 \ 1 \\ 90 \overline{) 8 \ 1 \ 9 \ 0} \\ \underline{8 \ 1 \ 0} \\ 9 \ 0 \\ \underline{9 \ 0} \\ 0 \end{array} \\
 \text{ขั้นที่ 2} \quad \begin{array}{r} 6 \ 9 \ 7 - \\ \underline{3 \ 6 \ 5} \\ 3 \ 3 \ 2 \end{array} \\
 \text{ขั้นที่ 3} \quad \begin{array}{r} 3 \ 3 \ 2 + \\ \underline{9 \ 1} \\ 4 \ 2 \ 3 \end{array}
 \end{array}$$

$$\text{ตอบ} \quad 423$$

3) มีน้ำผลไม้ 3,072 กระป๋อง จัดใส่ลังๆ ละ 24 กระป๋อง แล้วขายไปลังละ 192 บาท จะได้เงินกี่บาท

<u>วิธีทำ</u>	มีน้ำผลไม้	3,072	กระป๋อง
	จัดใส่ลังๆ ละ	24	กระป๋อง
	∴ จะจัดน้ำผลไม้ได้	$3,072 \div 24 =$	128 ลัง

เฉลย ตอนที่ 2(ต่อ)

3) มีน้ำผลไม้ 3,072 กระป๋อง จัดใส่ลัง ๆ ละ 24 กระป๋อง แล้วขายไปลังละ 192 บาท จะได้เงินกี่บาท

<u>วิธีทำ</u>	ขายน้ำผลไม้ลังละ	1 9 2 ×	บาท
	ขายไป	<u>1 2 8</u>	บาท
		1 5 3 6	
		3 8 4	
		<u>1 9 2</u>	
	∴ ขายน้ำผลไม้ได้เงิน	<u>2 4, 5 7 6</u>	บาท
<u>ตอบ</u>	ขายน้ำผลไม้ได้เงิน	๒๔,๕๗๖	บาท

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนเทศบาล ๔ วัดโพธิ์อิน

ที่จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา

ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI)

ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา



กลุ่ม..... แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....

หน่วยการเรียนรู้ย่อยที่..... เรื่อง.....

ชื่อ – นามสกุล นักเรียน	พฤติกรรมและระดับคะแนน															
	แสดงความ คิดเห็น การถาม - ตอบ				การรับฟัง ในกระบวนการ การสอน				การร่วมมือ กับกลุ่ม				การให้คำชม กำลังใจ			
	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0
1.																
2.																
3.																
4.																
5.																
รวม																
เฉลี่ย																

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างทางขวามือให้ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน
เพียงระดับเดียวเท่านั้น

ข้อ		รายการ	ระดับความคิดเห็น		
			3	2	1
ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้					
1	การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นสิ่งที่น่าสนใจมาก				
2	ฉันรู้สึกสนุกสนานกับการเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา				
3	การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นการส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนในกลุ่ม				
4	การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ				
5	การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้กระตุ้นให้ฉันแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ				
6	การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันรู้สึกอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น				
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
7	การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นระบบ				
8	การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอน ไม่ยุ่งยาก สามารถปฏิบัติได้ง่าย				

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น		
		3	2	1
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
9	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันอยากร่วมทำกิจกรรม			
10	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น			
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม				
11	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันกล้าแสดงออกมากขึ้น			
12	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่ม			
13	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ฉันรู้จักการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ			
14	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันใช้เวลาในการแก้โจทย์ปัญหาเร็วขึ้น			
15	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น			

ตอนที่ 2 อื่น ๆ ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของนักเรียนลงในช่องที่กำหนดให้ โดยแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ ปัญหาและข้อเสนอแนะของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนรู้แบบ กลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ปัญหา และข้อเสนอแนะที่ได้รับการกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็น รายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีดังนี้.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้
ที่คาดหวัง ของแผนการจัดการเรียนรู้

ลำดับ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3	4	5			
1	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การบวกและลบ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ การคูณและหาร	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
3	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การบวก ลบ คูณ หารระคน	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
4	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 โจทย์ปัญหาการ บวก และลบ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
5	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 โจทย์ปัญหาการ คูณและหาร	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
6	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 โจทย์ปัญหาการ บวก ลบ คูณ หาร ระคน	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้
ที่คาดหวัง ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้

ข้อที่/ ตอนที่	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3	4	5			
1/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
2/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
3/1	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
4/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
5/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
6/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
7/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
8/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
9/1	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
10/1	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
11/1	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
12/1	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
13/1	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
14/1	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
15/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
16/1	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
17/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
18/1	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
19/1	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
20/1	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
21/1	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
22/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
23/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
24/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
25/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 22(ต่อ)

ข้อที่/ ตอนที่	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3	4	5			
1/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
2/2	นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
3/2	เข้าใจ , นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้
ที่คาดหวังข้อที่ 1 ของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ข้อที่/ ชุดที่	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3	4	5			
1/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
2/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
3/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
4/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
5/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
6/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
7/1	เข้าใจ,วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
8/1	เข้าใจ,วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
1/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
2/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
3/2	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
4/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
5/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
6/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
7/2	เข้าใจ,วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
8/2	เข้าใจ,วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้
ที่คาดหวังข้อที่ 2 ของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ข้อที่/ ชุดที่	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3	4	5			
1/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
2/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
3/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
4/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
5/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
6/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
7/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
8/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
1/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
2/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
3/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
4/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
5/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
6/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
7/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
8/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 25 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้
ที่คาดหวังข้อที่ 3 ของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ข้อที่/ ชุดที่	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3	4	5			
1/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
2/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
3/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
4/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 25 (ต่อ)

ข้อที่/ ชุดที่	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3	4	5			
5/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
6/1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
7/1	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
8/1	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
1/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
2/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
3/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
4/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
5/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
6/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
7/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
8/2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้
ที่คาดหวังข้อที่ 4 ของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4

ข้อที่/ ชุดที่	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3	4	5			
1/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
2/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
3/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
4/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
5/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
6/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
7/1	เข้าใจ,วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
8/1	เข้าใจ,วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
1/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ข้อที่/ ชุดที่	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3	4	5			
2/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
3/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
4/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
5/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
6/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
7/2	เข้าใจ,วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
8/2	เข้าใจ,วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้
ที่คาดหวังข้อที่ 5 ของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5

ข้อที่/ ชุดที่	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3	4	5			
1/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
2/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
3/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
4/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
5/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
6/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
7/1	เข้าใจ,วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
8/1	เข้าใจ,วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
1/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
2/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
3/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
4/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
5/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 27 (ต่อ)

ข้อที่/ ชุดที่	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3	4	5			
6/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
7/2	เข้าใจ,วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
8/2	เข้าใจ,วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 28 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้
ที่คาดหวังข้อที่ 6 ของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 6

ข้อที่/ ชุดที่	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3	4	5			
1/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
2/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
3/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
4/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
5/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
6/1	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
7/1	เข้าใจ,วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
8/1	เข้าใจ,วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
1/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
2/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
3/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
4/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
5/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
6/2	เข้าใจ,นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
7/2	เข้าใจ,วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
8/2	เข้าใจ,วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 29 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบสังเกตพฤติกรรม
การทำงานกลุ่ม

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3	4	5			
1	แสดงความคิดเห็น การถาม - ตอบ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
2	การรับฟังใน กระบวนการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
3	การร่วมมือกับกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
4	การให้คำชม คำกำลังใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
5	ความตั้งใจในการ ทำงาน	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 30 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบสอบถามความคิดเห็น

ข้อที่	รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3	4	5			
ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้									
1	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นสิ่งที่น่าสนใจมาก	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
2	ฉันรู้สึกสนุกสนานกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความคิดเห็น
		1	2	3	4	5			
ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้									
3	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นการส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนในกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
4	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้									
5	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้กระตุ้นให้ฉันแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความคิดเห็น
		1	2	3	4	5			
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้									
6	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันรู้สึกอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
7	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นระบบ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
8	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นลำดับขั้นตอน ไม่ยุ่งยาก สามารถปฏิบัติได้ง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3	4	5			
9	การเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบกลุ่มช่วยเหลือ เป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนอยากร่วมทำ กิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
10	การเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบกลุ่มช่วยเหลือ เป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่เปิด โอกาสให้นักเรียนได้ ร่วมกันคิดและ แลกเปลี่ยนความ คิดเห็น	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม									
11	การเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบกลุ่มช่วยเหลือ เป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักกล้า แสดงออกมากขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3	4	5			
12	การเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบกลุ่มช่วยเหลือ เป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่ ส่งเสริมความร่วมมือ ในการทำงานเป็น กลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
13	การเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบกลุ่มช่วยเหลือ เป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่ ส่งเสริมให้ฉันรู้จัก การแก้ปัญหอย่าง เป็นระบบ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม
14	การเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบกลุ่มช่วยเหลือ เป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันใช้เวลาใน การแก้โจทย์ปัญหา เร็วขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ความคิดเห็น
		1	2	3	4	5			
15	การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันทเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 31 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และสัดส่วนของคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา

ข้อ	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	สัดส่วนของคน ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (q)	pq
1	0.52	0.56	0.48	0.23
2	0.59	0.67	0.41	0.24
3	0.74	0.44	0.26	0.19
4	0.44	0.67	0.56	0.25
5	0.52	0.78	0.48	0.25
6	0.74	0.56	0.26	0.19
7	0.63	0.78	0.37	0.23
8	0.37	0.78	0.63	0.23
9	0.30	0.67	0.70	0.21
10	0.30	0.56	0.70	0.21
11	0.44	0.67	0.56	0.25
12	0.48	0.89	0.52	0.25

ตารางที่ 31 (ต่อ)

ข้อ	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	สัดส่วนของคน ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (q)	pq
13	0.56	0.89	0.44	0.25
14	0.30	0.67	0.70	0.21
15	0.59	0.78	0.41	0.24
16	0.70	0.56	0.30	0.21
17	0.33	0.67	0.67	0.22
18	0.44	0.78	0.56	0.25
19	0.52	0.67	0.48	0.25
20	0.37	0.67	0.67	0.23
21	0.26	0.56	0.74	0.19
22	0.59	0.89	0.41	0.24
23	0.59	0.78	0.41	0.24
24	0.41	0.78	0.59	0.24
25	0.30	0.56	0.70	0.21
ผลรวม				5.71

การวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอัตนัย

การวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอัตนัย จะต้องแบ่งนักเรียนที่เข้าสอบออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน โดยคำนวณจากสูตรที่ D.R.Whitney and D.L.Sabers (1970 , อ้างจาก น้าทิพย์ ชังเกต 2547 : 130) ได้เสนอไว้ดังนี้

1. ดัชนีค่าความยากง่าย (p) คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$(p) = \frac{S_u + S_L - (2N x_{\min})}{2N(x_{\max} - x_{\min})}$$

เมื่อ

p แทน ดัชนีค่าความยากง่าย

 S_u แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนนักเรียนของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

$x_{\max}$ แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

$x_{\min}$ แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2. ดัชนีค่าอำนาจจำแนก คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$D = \frac{S_u - S_L}{2N(x_{\max} - x_{\min})}$$

ตารางที่ 32 ผลการคำนวณค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ
อรรถนัยข้อที่ 1

คะแนน (X)	กลุ่มเก่ง		คะแนน (X)	กลุ่มอ่อน	
	f	fX		f	fX
5	9	45	5	0	0
4	0	0	4	4	16
3			3	5	15
2			2		
1			1		
0			0		
รวม	9	45		9	31

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า} \quad (p) &= \frac{S_u + S_L - (2N x_{\min})}{2N(x_{\max} - x_{\min})} \\
 &= \frac{45 + 31 - ((2)(9)(3))}{2(9)(5 - 3)} \\
 &= \frac{76 - 54}{18 \times 2} \\
 &= \frac{22}{36} \\
 &= 0.61
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (D) &= \frac{S_u - S_L}{2N(x_{\max} - x_{\min})} \\
 &= \frac{45 - 31}{2(9)(5 - 3)} \\
 &= \frac{14}{(18)(2)} \\
 &= \frac{14}{36} \\
 &= 0.39
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 33 ผลการคำนวณค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ
อรรถนัยข้อที่ 2

คะแนน (X)	กลุ่มเก่ง		คะแนน (X)	กลุ่มอ่อน	
	f	fX		f	fX
5	6	30	5	0	0
4	3	12	4	0	0
3			3	4	12
2			2	5	10
1			1		
0			0		
รวม	9	42		9	22

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า (p)} &= \frac{S_u + S_L - (2N x_{\min})}{2N(x_{\max} - x_{\min})} \\
 &= \frac{42 + 22 - ((2)(9)(2))}{2(9)(5 - 2)} \\
 &= \frac{64 - 36}{18 \times 3} \\
 &= \frac{28}{54} \\
 &= 0.52
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (D) &= \frac{S_u - S_L}{2N(x_{\max} - x_{\min})} \\
 &= \frac{42 - 22}{2(9)(5-2)} \\
 &= \frac{14}{(18)(3)} \\
 &= \frac{14}{54} \\
 &= 0.37
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 34 ผลการคำนวณค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ
อรรถนัยข้อที่ 3

คะแนน (X)	กลุ่มเก่ง		คะแนน (X)	กลุ่มอ่อน	
	f	fX		f	fX
5	5	25	5	0	0
4	3	12	4	1	4
3	1	3	3	5	15
2			2	3	6
1			1		
0			0		
รวม	9	40		9	25

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า (p)} &= \frac{S_u + S_L - (2N x_{\min})}{2N(x_{\max} - x_{\min})} \\
 &= \frac{40 + 25 - ((2)(9)(2))}{2(9)(5-2)} \\
 &= \frac{65 - 36}{18 \times 3} \\
 &= \frac{29}{54} \\
 &= 0.51
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(D)} &= \frac{S_u - S_L}{2N(x_{\max} - x_{\min})} \\
 &= \frac{40 - 25}{2(9)(5 - 2)} \\
 &= \frac{15}{(18)(3)} \\
 &= \frac{15}{54} \\
 &= 0.28
 \end{aligned}$$

การคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบปรนัย โดยใช้สูตร KR₂₀ ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (มาเรียม นิลพันธุ์ 2547 : 182)

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	s^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } r_{tt} &= \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right\} \\
 &= \frac{25}{25-1} \left\{ 1 - \frac{5.71}{54.58} \right\} \\
 &= \frac{25}{24} \{1 - 0.10\} \\
 &= \frac{25}{24} \times 0.90 \\
 &= 0.93
 \end{aligned}$$

วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบอัตนัย โดยใช้สูตร
ของครอนบาร์ช (Cronbach) สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) (มาเรียม นิลพันธุ์ 2547 : 183)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
 n แทน จำนวนข้อคำถาม
 s_1^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแต่ละข้อ
 s_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของทั้งหมด
 แทนค่าได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{3}{3-1} \left\{ 1 - \frac{2.83}{6.46} \right\} \\ &= \frac{3}{2} \{ 1 - 0.44 \} \\ &= (1.5)(0.56) \\ &= 0.84 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ค
คะแนนพัฒนาและระดับการพัฒนา

ตารางที่ 35 สรุปคะแนนพัฒนาเฉลี่ยและระดับการพัฒนาของการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา
 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กลุ่ม	แผนฯ ที่ 1		แผนฯ ที่ 2		แผนฯ ที่ 3		แผนฯ ที่ 4		แผนฯ ที่ 5		แผนฯ ที่ 6	
	คะแนน พัฒนา เฉลี่ย	ระดับ การ พัฒนา	คะแนน พัฒนา เฉลี่ย	ระดับ การ พัฒนา	คะแนน พัฒนา เฉลี่ย	ระดับ การ พัฒนา	คะแนน พัฒนา เฉลี่ย	ระดับ การ พัฒนา	คะแนน พัฒนา เฉลี่ย	ระดับ การ พัฒนา	คะแนน พัฒนา เฉลี่ย	ระดับ การ พัฒนา
A	18.5	กลุ่ม เก่งมาก	16.5	กลุ่ม เก่งมาก	20	กลุ่ม เก่งมาก	10	กลุ่มเก่ง	26	กลุ่ม ยอดเยี่ยม	8.5	กลุ่มเก่ง
B	26.5	กลุ่ม ยอดเยี่ยม	20	กลุ่ม เก่งมาก	27	กลุ่ม ยอดเยี่ยม	19	กลุ่ม เก่งมาก	12.5	กลุ่มเก่ง	26	กลุ่ม ยอดเยี่ยม
C	9.5	กลุ่มเก่ง	28	กลุ่ม ยอดเยี่ยม	19.5	กลุ่ม เก่งมาก	12	กลุ่มเก่ง	18	กลุ่ม เก่งมาก	14.5	กลุ่มเก่ง
D	12.5	กลุ่มเก่ง	14	กลุ่มเก่ง	16.5	กลุ่ม เก่งมาก	27.5	กลุ่ม ยอดเยี่ยม	15.5	กลุ่ม เก่งมาก	16.5	กลุ่ม เก่งมาก
E	15	กลุ่มเก่ง	11.5	กลุ่มเก่ง	19	กลุ่ม เก่งมาก	17.5	กลุ่ม เก่งมาก	14	กลุ่มเก่ง	19	กลุ่ม เก่งมาก
$\bar{x}$	16.40		18.00		20.40		17.20		17.20		16.90	
S.D.	6.54		6.41		3.93		6.86		5.32		6.40	

ภาคผนวก ง
การตรวจสอบสมมติฐานการวิจัย

ตารางที่ 36 One – Sample Statistics

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ก่อน	20	12.90	3.905	.873
หลัง	20	24.35	5.383	1.204

ตารางที่ 37 One – Sample Test

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
ก่อน	14.772	19	.000	12.90	11.07	14.73
หลัง	20.230	19	.000	24.35	21.83	26.87

ตารางที่ 38 Descriptive Statistics

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
แผนฯที่1	20	6.0	7.5	6.350	.5155
แผนฯที่2	20	4.5	7.5	6.125	.5590
แผนฯที่3	20	4.0	7.0	5.950	.7052
แผนฯที่4	20	5.0	8.0	6.350	.6708
แผนฯที่5	20	3.0	7.5	6.025	1.2405
แผนฯที่6	20	3.5	7.5	6.275	.9662
Valid N (listwise)	20				

ตารางที่ 39 Paired Samples Statistics

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 ก่อน	12.90	20	3.905	.873
หลัง	24.35	20	5.383	1.204

ตารางที่ 40 Paired Samples Correlations

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 ก่อน & หลัง	20	.953	.000

ตารางที่ 41 Paired Samples Tests

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ก่อน - หลัง	-11.45	2.038	.456	-12.40	-10.50	-25.120	19	.000

ตารางที่ 42 Descriptive Statistics (คะแนนก่อนเรียน)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ก.เก่ง	5	16	21	18.20	2.168
ก.กลาง	10	8	15	11.90	2.283
ก.อ่อน	5	6	12	9.60	2.191
Valid N (listwise)	5				

ตารางที่ 43 Descriptive Statistics (คะแนนหลังเรียน)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ล.เก่ง	5	30	34	32.00	1.581
ล.กลาง	10	18	28	22.90	3.107
ล.อ่อน	5	15	21	19.60	2.608
Valid N (listwise)	5				

ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัย

1. อาจารย์นิตยา งามดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเทศบาล ๑ ตลาดบางลี่ (พานิชอุทิศ)
สังกัดเทศบาลตำบลสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี
ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยด้านภาษา
2. อาจารย์เบญจวรรณ ระโหฐาน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุพรรณภูมิ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 จังหวัดสุพรรณบุรี
ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยด้านเทคนิค
และวิธีสอนคณิตศาสตร์
3. อาจารย์สุรพล ศรีนวล ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนสุพรรณภูมิ จังหวัดสุพรรณบุรี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 จังหวัดสุพรรณบุรี
ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยด้านเทคนิค
และวิธีสอนคณิตศาสตร์
4. นายสมศักดิ์ ภักดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ
โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1
ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยด้านเทคนิค
และวิธีสอนคณิตศาสตร์
5. นายวสันต์ เดือนแจ้ง ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระดับ 8
โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดนครปฐม
ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยด้านวัดผล

ที่ ศธ 0520.107 (นฐ) / 2226



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

|| พฤษภาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นางนิตยา รามดี

ด้วย นางรัตติกาล แจ่มทิม นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา” มีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะดังกูร)

กณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

นครปฐม โทร.0-3421-8788 , 0-3424-3435

ที่ ศธ 0520.107 (นฐ) / 2227



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

[1] พฤษภาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นางเบญจวรรณ ระโหฐาน

ด้วย นางรัตติกาล แจ่มทิม นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา” มีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะดังกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

นครปฐม โทร.0-3421-8788 , 0-3424-3435

ที่ ศธ 0520.107 (นฐ)/ 2228



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

๑๑ พฤษภาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นายสุรพล ศรีนวล

ด้วย นางรัตติกาล แจ่มทิม นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา” มีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

๓๗

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะดังกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

นครปฐม โทร.0-3421-8788 , 0-3424-3435

ที่ ศธ 0520.107 (นฐ) / 2229



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

๒๒ พฤษภาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นายสมศักดิ์ ภัคดี

ด้วย นางรัตติกาล แจ่มทิม นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา” มีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

๓ ๗

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะดังกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

นครปฐม โทร.0-3421-8788 , 0-3424-3435

ที่ ศธ 0520.107 (นฐ) / 2230



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

๑๑ พฤษภาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นายวสันต์ เดือนแจ้ง

ด้วย นางรัตติกาล แจ่มทิม นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา” มีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

๓๗
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะดังกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

นครปฐม โทร.0-3421-8788 , 0-3424-3435

