

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ด้วยการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสาร



นางสาวประภาวดี เทพทอง

สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาประถมศึกษา ภาควิชาประถมศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-9744-3

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT OF
PRATHOM SUKSA FIVE STUDENTS THROUGH COMMUNICATION PROCESS
TEACHING



Miss Praphawadi Thepthong

สถาบันวิทยบริการ

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education in Elementary Education

Department of Elementary Education

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-9744-3

ประภาวดี เทพทอง : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสาร
(THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING ACHIVEMENT
OF PRATHOM SUKSA FIVE STUDENTS THROUGH COMMUNICATION
PROCESS TEACHING)

อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร. ดวงเดือน อ่อนน้อม 107 หน้า ISBN 974-17-9744-3

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสาร

ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสมสิตสมิธรจำนวน
94 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 47 คน ระยะเวลาในการจัดการ
เรียนการสอน 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ
แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า

ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้การเรียนการสอนด้วยกระบวนการสื่อสาร มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของ
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตาม
ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....ประถมศึกษา..... ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา.....ประถมศึกษา..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา.....2545.....

4283760227 : MAJOR ELEMENTARY EDUCATION

KEY WORD : COMMUNICATION PROCESS / MATHEMATICS
LEARNING ACHIEVEMENT

PRAPHAWADI THEPTHONG : THE DEVELOPMENT OF
MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT OF
PRATHOM SUKSA FIVE STUDENTS THROUGH
COMMUNICATION PROCESS TEACHING. THESIS
ADVISOR : ASSOC. PROF. DUANGDUEN ONNUAM ,
Ph.D. 107 pp. ISBN 974-17-9744-3

The purpose of this study was to develop mathematics learning achievement of Prathom Suksa five students through communication process teaching.

The subjects of the study were 94 Prathom Suksa five students in Kositsamosorn school , Bangkok Metropolis. They were divided into the experimental group and the control group ,47 students each. Both group had been taught for 10 weeks , 5 periods per week. The instrument used in this study was mathematics learning achievement test.

It was found that :

The difference of mean score between pre and post test of mathematics learning achievement of the experimental group was higher than those of control group at the .05 level of significance.

Department.....Elementary Education..... Student's signature.....

Field of study.....Elementary Education.....Advisor's signature.....

Academic year.....2002.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน อ่อนน้อม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นในการวิจัย รวมถึงการพิจารณาตรวจแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความเมตตากรุณาของอาจารย์เป็นอย่างสูง และเนื่องจาก ทุนการวิจัยครั้งนี้ส่วนหนึ่งได้มาจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย ผู้วิจัยจึง ขอกราบขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. น้อมศรี เคท ประธานกรรมการ สอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ รัชดา สุตรา กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณา ตรวจสอบและให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ยิ่งต่อการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าในการตรวจแก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยรวมทั้งแผนการสอน ตลอดจนให้คำแนะนำในด้านต่าง ๆ อันเป็น ประโยชน์ยิ่งต่อการวิจัย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยผู้อำนวยการและคณาจารย์โรงเรียนโสมสิตสไมสร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการดำเนินการวิจัย และขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บ ข้อมูลด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และพี่ ๆ ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้กับ ผู้วิจัยตลอดเวลา ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และเธอ ที่เป็นกำลังใจให้กันเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ที่ให้กำเนิดและให้การสนับสนุนการศึกษาด้วยดีเยี่ยมมาโดยตลอด และคณาจารย์ทุกท่านที่ ให้ความรู้อบรมสั่งสอนศิษย์ด้วยความเมตตา ขอกราบขอบพระคุณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อันเป็นที่เคารพและเทิดทูนบูชา ที่ให้ชีวิตทางการศึกษาอันหาที่เปรียบมิได้

ประภาวดี เทพทอง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญแผนภูมิ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	6
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	6
วิธีดำเนินการวิจัย.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
หลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา พุทธศักราช2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533).....	10
การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร.....	12
การตั้งคำถามกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	14
การอภิปรายกลุ่มย่อย.....	19
การเขียนบันทึกการเรียน.....	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำกระบวนการสื่อสารมาใช้ในการจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์.....	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....29
	การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....29
	ประชากรและตัวอย่างประชากร.....32
	แผนการสอนที่ใช้ในการวิจัย.....34
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....37
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....39
	การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูล.....40
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....41
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....50
	สรุปผลการวิจัย.....52
	อภิปรายผลการวิจัย.....52
	ข้อเสนอแนะ.....55
	รายการอ้างอิง.....57
	ภาคผนวก.....65
	ภาคผนวก ก. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....66
	ภาคผนวก ข. ตัวอย่างแผนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการสอนโดย ใช้กระบวนการสื่อสาร.....68
	ภาคผนวก ค. แบบประเมินตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียน80
	ภาคผนวก ง. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....82
	ภาคผนวก จ. สถิติที่ใช้ในการวิจัยและตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล92
	ภาคผนวก ฉ. ค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....104
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....107

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคต้น ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	33
2	การวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	38
3	ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	42
4	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	43
5	จำนวนและร้อยละของผลการประเมินพฤติกรรมตนเองเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสื่อสารของนักเรียนในการเรียนแต่ละเรื่อง.....	44
6	ค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	105

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่

- 1 การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร.....31
- 2 กรอบการสร้างแผนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร.....35



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาระดับประถมศึกษา เป็นการศึกษาระดับพื้นฐานของชาติ ที่เน้นให้ผู้เรียน มีทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้และคงสภาพอ่านออกเขียนได้ คิดคำนวณได้ จึงทำให้วิชาในกลุ่ม ทักษะ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญเป็นอย่างมาก และจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้อง ส่งเสริมให้นักเรียน เรียนด้วยความเข้าใจและสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ การที่คิดว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ก็เป็นเพราะการเรียนการสอนไม่ได้เน้นให้เด็กได้ใช้ทักษะทางด้านการ สื่อสาร คือเด็กที่ไม่เข้าใจก็ถามไม่เป็น เด็กที่เข้าใจก็อธิบายไม่ได้ ซึ่งจุดประสงค์ในการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้มุ่งปลูกฝังให้นักเรียนมีคุณลักษณะดังนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจ ในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียน

คณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

จากการนำเสนอร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานครจำนวน 38 โรงเรียน ในปี พ.ศ.2541 พบว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ในแต่ละกลุ่มวิชาคือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ สร้างเสริม ประสบการณ์ชีวิต สร้างเสริมลักษณะนิสัย การงานและพื้นฐานอาชีพ ภาษาอังกฤษ และ ประสบการณ์พิเศษ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 76.79 , 72.84 , 73.54 , 83.81, 80.09 , 75.27 ตามลำดับ ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับประถม ศึกษานี้ 5 อยู่ในระดับต่ำกว่า วิชาอื่น ๆ (สำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร 2541)

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (2540 – 2544 : 98) ได้กล่าวถึงสภาพและปัญหาการศึกษาของประเทศด้านคุณภาพการศึกษา ปรากฏว่าความรู้ความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของเด็กประถมศึกษาอยู่ในเกณฑ์ต่ำ จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษาในปีพ.ศ.2533 และปีพ.ศ.2535 พบว่า ผลการเรียนโดยรวมนักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น แต่วิชาคณิตศาสตร์ลดลงจากร้อยละ 58.90 ในปีพ.ศ.2533 เป็นร้อยละ 54.30 ในปีพ.ศ.2535

จากการประเมินผลการใช้หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ของกรมวิชาการ (2538) มีข้อนำสังเกตดังนี้

1. การสอนไม่เป็นไปตามแผนการสอนที่กำหนดไว้เช่น ใช้เวลามากสำหรับการจัดกิจกรรมในช่วงแรก ๆ แต่มักเร่งในช่วงหลัง ๆ เมื่อใกล้จะหมดเวลา
2. ครูพยายามจัดกระบวนการเรียนการสอนอย่างเป็นขั้นตอน แต่มักขาดการสรุปในตอนท้ายคาบเวลาของการสอน
3. ผู้สอนส่วนหนึ่งมักจะใช้วิธีบรรยาย อธิบาย แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด และไม่มีการใช้กระบวนการกลุ่ม

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในโรงเรียนทั่ว ๆ ไปมักจะเป็นการเรียนการสอนที่ใช้ครูเป็นฐาน และไม่ค่อยได้เน้นให้นักเรียนได้ใช้ทักษะทางด้านการสื่อสารเพื่อสื่อความคิดความเข้าใจของตนเอง ครูส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการสอนใน 5 ด้านคือ ด้านการเตรียมการสอน ด้านการสอน ด้านการบรรยายการจัดการเรียนการสอน ด้านการวัดและประเมินผล และด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน โดยที่ครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงให้ความสำคัญกับการเตรียมการสอน มีการใช้เทคนิคการสอน และมีการประเมินผลทุกครั้งเมื่อสอนจบ ส่วนครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ส่วนมากไม่เคยผ่านการอบรมการสอนคณิตศาสตร์ สอนโดยการบรรยาย การผลิตการใช้สื่อค่อนข้างน้อย (กรมวิชาการ 2538)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ศึกษาหาวิธีการสอนที่จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และได้เลือกวิธีการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสารมาใช้ในห้องเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากพิจารณาเห็นว่า การสื่อสารมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งจะต้องให้เด็กได้ใช้กระบวนการสื่อสาร เพื่อสื่อความคิด ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของตนเองให้ผู้อื่นได้ฟัง หรือฟังจากผู้อื่น

เพื่อพัฒนาความเข้าใจของตัวเองเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ซึ่งในหลักสูตรคณิตศาสตร์มาตรฐานของ The National Council of Theachers of Mathematics (NCTM) (2000) ได้ระบุเกี่ยวกับการสื่อสารเอาไว้ดังนี้

การสอนคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ระดับก่อนอนุบาลจนถึงเกรด 12 นักเรียนจะต้องสามารถ

- 1) สื่อสารความคิดของตัวเองออกมาได้อย่างมั่นใจ
- 2) สื่อสารความคิดของตัวเองกับเพื่อน ครู และคนอื่น ๆ ได้อย่างแจ่มแจ้ง ชัดเจน
- 3) วิเคราะห์และประเมินผลการสื่อสารความคิดและกลวิธีการสื่อความคิดกับคนอื่น ๆ
- 4) ใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงความคิดทางคณิตศาสตร์ ออกมาเป็นคำพูดได้

อย่างถูกต้อง

การสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้กระบวนการสื่อสารในการเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นการสอนที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้ ความเข้าใจ ของนักเรียนกับครู และนักเรียนกับนักเรียน

NCTM (1989) ได้ให้คำนิยามเกี่ยวกับการสื่อสารในห้องเรียนคณิตศาสตร์ไว้ว่า นักเรียนจะเชื่อมโยงความรู้ระหว่าง วัตถุ รูปภาพ และ แผนภาพไปสู่ความคิดเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้เด็กเข้าใจความคิดของเขาเองชัดเจนขึ้น เกี่ยวกับความคิดในเชิงคณิตศาสตร์และสถานการณ์ ต่าง ๆ ที่จะเชื่อมโยงภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวันไปเป็นภาษาและสัญลักษณ์ในเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องให้ทักษะทางการสื่อสารทั้งการอภิปราย (discuss) การอ่าน การเขียน และการฟัง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ต้องนำมาใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์

กระบวนการสื่อสารมีความจำเป็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนจะต้องสามารถพูดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่เขาคิดว่า มันน่าจะเป็นไปตามความคิดของเขาได้ และสามารถนำเสนอความคิดของเขาด้วยการพูดก่อนที่จะเขียนและการพูดปากเปล่าจะช่วยให้นักพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงไปสู่สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ เมื่อเข้าใจด้วยการพูด แล้วก็เขียนได้ด้วยเข้าใจเช่นกัน และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความเข้าใจกับคนอื่น ๆ จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนได้มากขึ้น และทำให้บรรลุเป้าหมายของคณิตศาสตร์ที่วางไว้ ครูจะต้องจัดเตรียมสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศในห้องเรียนให้กับนักเรียนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน และตั้งคำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนคิดหาเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้

การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสารจะใช้กลยุทธ์ ให้เด็กได้คิดและพูด แล้วเขียน รวมทั้งต้องฟัง และร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นตามความเข้าใจของตนเองกับผู้อื่น ในเรื่องที่เรียน ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้คิดได้พูดเพื่อสื่อความคิดความเข้าใจกับคนอื่น ๆ เพื่อพัฒนาความเข้าใจของตนเองให้แจ่มแจ้งมากขึ้น และเป็นการเชื่อมโยงความรู้จากประสบการณ์ของตนเองและการได้ฟังจากประสบการณ์ผู้อื่น และนำมาสร้าง เป็นองค์ความรู้ที่ได้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน และเขียนสรุปเป็นความรู้ที่ได้ ซึ่งการเรียนแบบนี้ไม่มีคำตอบตายตัว แต่การสร้างองค์ความรู้เกิดจากความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนจริง ๆ

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสาร เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้เข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งเป็นเป้าหมายสูงสุดในการสอนคณิตศาสตร์ และเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนในระดับสูงขึ้นต่อไป

เหตุที่เลือกทำวิจัยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพราะนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพร้อมทางด้านการสื่อสาร และเพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานให้กับนักเรียนในการที่จะเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสาร

สมมุติฐานการวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร พอลจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

Senne-Dibble (1992) ได้ศึกษาการวิเคราะห์เทคนิคการประเมินเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้วยคำพูดกับการเขียนของนักเรียนเกรด 4 โดยสุ่มนักเรียนมา 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มอภิปราย 1 กลุ่ม และกลุ่มเขียนบันทึก 1 กลุ่ม แต่ละกลุ่มได้รับการสอนเรื่องเรขาคณิตเหมือนกัน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์โดยการพูดและการเขียน ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนเกรด 4 เข้าใจและใช้การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ได้ดี เมื่อเขาคิดได้เขาก็จะพูด 84%ของนักเรียนในกลุ่มอภิปราย และ42%ของนักเรียนในกลุ่มเขียนสามารถสื่อสารความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของตนได้เหมาะสม เมื่อนักเรียนได้รับการประเมินความสามารถในการสื่อความเข้าใจในคณิตศาสตร์ ปรากฏว่า 25% ของกลุ่มเขียนสื่อได้เข้าใจ และ75%ของกลุ่มอภิปรายสื่อความเข้าใจได้ตามความคิดของตนเอง

Mowat (1992) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเขียนในวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อสำรวจแนวทางในการใช้กิจกรรมการเขียนในห้องเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ครูมีโอกาสได้ทราบถึงประสิทธิภาพของการสอนในห้องเรียน และรู้ถึงความรู้สึกและทัศนคติของนักเรียนรวมทั้งความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและได้พิจารณาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของครูด้วยในชั้นแรก ครูต้องควบคุมดูแลกิจกรรมการเขียนในห้องเรียน ในขั้นที่ 2 ครูเริ่มพัฒนาโปรแกรมการเขียนให้เป็นกิจกรรมการเขียนที่สมบูรณ์ โดยกิจกรรมการเขียน จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนในห้องเรียน จะช่วยให้ครูทราบถึงประสิทธิภาพของการสอนโดยทั่ว ๆ ไป ครูจะรู้ถึงความรู้สึก และทัศนคติของนักเรียน ครูจะรู้ถึงความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน นักเรียนจะตอบสนองข้อมูลเกี่ยวกับความรู้อื่นและความรู้ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ครูจะรับรู้ได้จากข้อมูลที่ นักเรียนเขียน กิจกรรมการเขียนจะช่วยให้เห็นผลป้อนกลับและช่วยขยายความคิดเห็นของนักเรียน และตอบสนองต่อการสอนของครู

จากผลการวิจัยของ Cossey (1997) ได้กล่าวไว้ว่า การใช้การสื่อสารในห้องเรียนคณิตศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจความหมายของคณิตศาสตร์และการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดีขึ้นกว่าการเรียนรายบุคคล และจากผลการวิจัยของ Gregory (1977) พบว่า การจัดกิจกรรมที่หลากหลายในห้องเรียนคณิตศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ได้แสดงความคิดเห็น และทำความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

จากการศึกษาการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสารและจากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสารจะช่วยให้นักเรียนได้ใช้

ทักษะกระบวนการสื่อสารเพื่อสื่อความคิดความเข้าใจของตนเองกับครู เพื่อนและบุคคลรอบข้าง ได้อย่างมั่นใจ และจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเรื่องที่เรียนได้ดีขึ้น ซึ่งจะทำให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น

จากการศึกษาดังกล่าวผู้วิจัยจึงตั้งสมมุติฐานในการวิจัยครั้งนี้ว่า

นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสาร จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสมสิตสมิสร สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร
2. เนื้อหาที่ใช้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตร ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เรื่องรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
3. ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที
4. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 4.1 ตัวแปรต้น คือ การสอนคณิตศาสตร์ได้แก่
 - 4.1.1 การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร
 - 4.1.2 การสอนคณิตศาสตร์ตามปกติ
 - 4.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อตกลงเบื้องต้น

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถในการฟัง พูด อ่าน เขียน เพียงพอในการที่จะปฏิบัติตามขั้นตอนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร

คำจำกัดความในการวิจัย

การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร หมายถึง การสอนคณิตศาสตร์ที่จัดกิจกรรมให้นักเรียน ได้ใช้ทักษะกระบวนการสื่อสารในการเรียนการสอนเพื่อไปพัฒนาความเข้าใจในการเรียนคณิตศาสตร์ มีการจัดสภาพแวดล้อม จัดที่นั่งและโต๊ะเรียน เตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน มีการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย จากของจริง รูปภาพ สัญลักษณ์ และสถานการณ์จำลอง ใช้กระบวนการกลุ่มทั้งกลุ่มใหญ่ และกลุ่มย่อย เพื่อให้ให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการสื่อสารและร่วมกันอภิปรายพูดคุย เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียน แล้วสร้างเป็นผลงานเพื่อนำมาเสนอตามความเข้าใจของนักเรียน แล้วสรุปเป็นความรู้ที่ได้เขียนเป็นบันทึกการเรียนรู้ นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวัน และมีการประเมินตนเองทุกครั้งหลังเรียนจบแต่ละเรื่อง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในด้าน ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ซึ่งวัดได้จากแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร หมายถึง การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสารแล้วทำให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น

การสอนตามปกติ หมายถึงการสอนคณิตศาสตร์โดย ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้วยการบรรยายความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนให้นักเรียนเข้าใจ แล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มย่อย เพื่อทำความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเอง แล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนและทำแบบฝึกหัด ครู ประเมินผลความเข้าใจของนักเรียนจากการร่วมกิจกรรมและความถูกต้องของแบบฝึกหัด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) เอกสาร ตำรา วารสาร และงานวิจัย ทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่

ใช้กระบวนการสื่อสาร และการเรียนการสอนตามปกติ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนการสอน

2. พัฒนาขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร

3. สร้างแผนการสอน ซึ่งประกอบด้วย แผนการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สำหรับแผนการสอนกลุ่มทดลองสร้างเป็นแผนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสารตามเนื้อหาในหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ส่วนแผนการสอนกลุ่มควบคุมใช้แผนการสอนตามปกติโดยใช้เนื้อหาเดียวกับกลุ่มทดลอง

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน

5. ประชากรในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสมสิตสโมสร สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร และตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสมสิตสโมสร สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2544 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 47 คน รวมเป็น 94 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 188 คน จาก 4 ห้องเรียน

6. เก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ให้กลุ่มตัวอย่างทำก่อนการเรียน (Pre – test) เพื่อทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างแล้วดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในระยะเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนคณิตศาสตร์โดยวิธีการสอนที่ใช้กระบวนการสื่อสาร ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ในระหว่างการดำเนินการสอนผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบประเมินตนเองทุกครั้งหลังการเรียนจบแต่ละเรื่องเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการสรุปผลการวิจัย รวมทั้งให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนอย่างอิสระตามความเข้าใจของนักเรียนเองในแต่ละเรื่องที่เรียน หลังจากการสอน ครบ 10 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชุดเดิมให้กลุ่มตัวอย่างทำ (Post – test)

7. การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูล

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t – test แล้วนำเสนอข้อมูลโดยใช้ตารางประกอบคำบรรยาย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลการวิจัยครั้งนี้นำไปสู่ความเข้าใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นโดยการสอนที่ใช้กระบวนการสื่อสารในห้องเรียนคณิตศาสตร์
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนโดยตรงในการที่จะนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้อง และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในห้องเรียนของตนอันจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. ให้ความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารโรงเรียน หน่วยงานต้นสังกัด และผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
4. เป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าเพื่อการพัฒนางานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอน กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษาในโอกาสต่อไป



สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่องผลของการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร ผู้วิจัยนำเสนอผลของการศึกษาค้นคว้าตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
2. การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร
3. การตั้งคำถามกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์
4. การอภิปรายกลุ่มย่อย
5. การเขียนบันทึกการเรียนรู้
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำกระบวนการสื่อสารมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

หลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

กระทรวงศึกษาธิการ (2530) ได้กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนคณิตศาสตร์ และโครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ไว้ดังนี้

1. จุดประสงค์ของการเรียนคณิตศาสตร์

จุดประสงค์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ต้องการปลูกฝังให้นักเรียนมีคุณลักษณะดังนี้

- 1.1 มีความรู้ ความเข้าใจ ในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ
- 1.2 รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและ

รัดกุม

1.3 รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

1.4 สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จาก

การเรียนคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการเรียนรู้ ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

2. โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์

โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยพื้นฐานในด้าน ต่าง ๆ

5 พื้นฐาน คือ

2.1 พื้นฐานทางจำนวน เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหา เกี่ยวข้องกับเรื่อง จำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น

2.2 พื้นฐานทางพีชคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นฐาน ทางจำนวนเช่น สมการ

2.3 พื้นฐานทางการวัด เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการ วัดความยาว การชั่ง การตวง การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แขนง มุม เวลา วัน เดือน ปี และเงิน เป็นต้น

2.4 พื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการ ระบุเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต

2.5 พื้นฐานทางสถิติ เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการนำ เสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิและกราฟ

การจัดโครงสร้างเนื้อหาคณิตศาสตร์ในแต่ละพื้นฐานจะจัดให้สัมพันธ์กัน เนื้อหาที่กำหนดไว้ในแต่ละพื้นฐานเป็นเรื่องที่จะต้องใช้หรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น เงิน เวลา การชั่ง การตวง การวัดความยาว พื้นที่ แผนภูมิ การบวก การลบ การคูณ และการหาร ฯลฯ เนื้อหาแต่ละเรื่องจัดไว้ในชั้นต่าง ๆ จะมีลักษณะทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยเรียนมาแล้วในชั้นก่อน ฉะนั้นในการสอนคณิตศาสตร์ จึงต้องมีการทบทวนความรู้เดิมก่อนแล้วค่อยสอนเนื้อหาใหม่ในแต่ละ ครั้ง เพื่อเพิ่มความเข้าใจให้กับนักเรียนและเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีความพร้อมในการจะเริ่ม เรียนเนื้อหาใหม่

การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร

การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร เป็นการสอนที่นำกระบวนการสื่อสารมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ แต่ละเรื่องที่เรียน ซึ่ง Boy and Cooper (1998) ได้กล่าวว่า ในการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสารนั้น จะต้องคำนึงถึง องค์ประกอบ 4 ด้านคือ 1) สภาพแวดล้อม (Environment) 2) การอภิปราย (Discourse) 3) งานที่ทำ (Tasks) และ 4) การประเมินผล (Assessment)

1. สภาพแวดล้อม (Environment)

สภาพแวดล้อม หรือ บรรยากาศในห้องเรียนต้องให้นักเรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นซึ่งไม่ใช่เป็นการบังคับขู่เข็ญ บรรยากาศจะต้องเป็นกันเอง ปราศจากความกลัวหรือความอายเมื่อทำผิดพลาด ซึ่งบรรยากาศที่เป็นกันเอง จะทำให้เด็กกล้าคิดกล้าแสดงออก และทำให้เข้าใจแนวทางของคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องหรือเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา และยังถ้าเป็นปัญหาที่นำเสนอเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น

การจัดสภาพแวดล้อมหรือการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ จะช่วยลดความกังวลของนักเรียนที่อ่อนประสบการณ์ และพยายามที่จะหลีกเลี่ยง ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ในการจัดการเรียนการสอน จะเป็นการจัดกิจกรรมกลุ่มย่อยมีสถานการณ์เกี่ยวกับปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นออกมาและช่วยกันคิดแก้ปัญหา ซึ่งจะดีกว่าการคิดแก้ปัญหาคนเดียว ครูมีหน้าที่ในการจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เด็กได้จับต้องอาจจัดเป็นแบบศูนย์การเรียนรู้ อุปกรณ์ก็อาจจะเป็นเครื่องมือหรือสิ่งของที่พบในชีวิตประจำวัน อย่างเช่น ปฏิทิน ตลับเมตร ไม้บรรทัด ถ้วยตวง ภาพตัดต่อ หนังสือ หนังสือพิมพ์ รูปภาพ กระดาษกราฟ เครื่องคิดเลข และคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

เด็กจะเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ เด็กจะได้จับต้องของจริงจะช่วยพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์และการได้พูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับเพื่อน ๆ จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรมได้ดีขึ้น

Yackel (2000) ได้กล่าวเกี่ยวกับการสร้างสภาพแวดล้อมในห้องเรียนคณิตศาสตร์ว่าการปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนคณิตศาสตร์ประกอบด้วย ปฏิสัมพันธ์กับตัวเองและปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ มีความจำเป็นและเป็นไปตามธรรมชาติของการปฏิสัมพันธ์ซึ่งสามารถแสดงออกมาโดยตรงในสังคมคณิตศาสตร์และห้องเรียนคณิตศาสตร์ การปรึกษาและการอภิปรายในห้องเรียนสามารถพัฒนาความก้าวหน้าทางความคิดเกี่ยวกับเหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ช่วยขยายการเรียนรู้ของนักเรียน และทำให้นักเรียนเข้าใจในความคิดของเขากับคนอื่น ๆ ได้ชัดเจนขึ้น ช่วยพัฒนาสติปัญญาของเขา และทำให้เกิดพลังทางกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. การอภิปราย (Discourse)

การได้พูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความคิดเห็นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ระหว่างเพื่อนกับเพื่อนหรือระหว่างนักเรียนกับครู จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น การพูดคุยกันในเรื่องของคณิตศาสตร์ (เรื่องที่เรียน) อาจเป็นการคาดหวังหรือคิดว่ามันน่าจะเป็นตามความคิดของแต่ละคน

3. งานที่ทำ (Tasks)

มีกิจกรรมนำไปสู่เรื่องที่เรียน และมีการพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน และต้องพยายามให้นักเรียนแสดงออกหรือผลิตผลงานขึ้นมา ซึ่งเป็นผลงานที่เกิดจากกระบวนการสื่อสารเพื่อสื่อความเข้าใจของตนเองกับผู้อื่น และให้นักเรียนเขียนสรุปประสบการณ์และสิ่งที่เรียนรู้ เป็นความคิดรวบยอดที่สามารถบ่งบอกได้ว่าเป็นความรู้ที่ได้ ซึ่งการเขียนจะเน้นความเข้าใจมากกว่าความถูกต้องทางหลักไวยากรณ์ และการเขียนเพื่อสื่อความคิดทางคณิตศาสตร์ตามความเข้าใจของนักเรียนก็เป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ครูได้เห็นว่านักเรียนเข้าใจหรือไม่เข้าใจในเรื่องที่เรียนได้ดีขึ้นด้วย

4. การประเมินผล (Assessment)

ดูจากการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน ความกระตือรือร้นที่จะพูดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ครูสามารถสังเกตได้หรือดูจากกระบวนการคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง สังเกตจากระบวนการกลุ่ม ผลงานการทดสอบ และความถูกต้องของการทำแบบฝึกทักษะ

การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร จะใช้กลยุทธ์ ให้เด็กได้คิดและพูด แล้วเขียน รวมทั้งต้องฟัง และร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นตามความเข้าใจของตนเองกับผู้อื่นในเรื่องที่เรียน ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้คิดได้พูดเพื่อสื่อความคิดความเข้าใจกับคนอื่น ๆ เพื่อพัฒนาความเข้าใจกับคนอื่น ๆ เพื่อพัฒนาความเข้าใจของตนเองให้แจ่มแจ้งมากขึ้นและเป็นการเชื่อมโยงความรู้จากประสบการณ์ของตัวเองและการได้ฟังจากประสบการณ์ของผู้อื่น และนำมาสร้างเป็นองค์ความรู้ที่ได้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน และเขียนสรุปเป็นความรู้ที่ได้ ซึ่งการเรียนแบบนี้ไม่มีคำตอบตายตัว แต่การสร้างองค์ความรู้เกิดจากความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนจริง ๆ

การตั้งคำถามกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คำถามเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร ซึ่งครูจะต้องตั้งคำถามนำเพื่อให้เด็กคิดเชื่อมโยงประสบการณ์ (ความรู้เดิม) กับความรู้ใหม่ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ครูจะต้องตั้งคำถามนำเพื่อให้เด็กได้คิด 5 คำถามหลัก คือ

1. คำถามที่ถามให้เด็กได้คิดต่อ เช่น นักเรียนคิดว่าอย่างไร นักเรียนเข้าใจว่าอย่างไร
2. เป็นคำถามที่ช่วยให้นักเรียนเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้นในการตัดสินใจ
3. เป็นคำถามที่ช่วยให้นักเรียนหาเหตุผลทางคณิตศาสตร์ เช่น นักเรียนพิสูจน์ได้อย่างไร

อะไรคือข้อสรุปของสิ่งที่นักเรียนคิด

4. เป็นคำถามที่ช่วยให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา เช่น จะเกิดอะไรขึ้นถ้า.....
5. เป็นคำถามที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เกิดความคิดทาง

คณิตศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน เช่น สิ่งนี้สัมพันธ์กับอะไรบ้าง นักเรียนเคยแก้ปัญหาแบบนี้มาก่อนหรือไม่

ประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การใช้คำถามเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษา ถ้าครูใช้คำถามได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ได้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับประโยชน์ของการใช้คำถามไว้หลายท่านดังนี้

Remedios (1997) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เพื่อช่วยในการสื่อสาร ได้ตอบระหว่างครูกับนักเรียน
2. เพื่อชี้้นำให้ครูมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียน
3. เพื่อช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
4. เพื่อช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกันในสถานการณ์ที่เป็นจริง
5. เพื่อช่วยให้นักเรียนไม่รู้สึกกังวลเมื่อสื่อสารกับครู
6. เพื่อช่วยให้นักเรียนสื่อสารกับนักเรียนด้วยความเป็นมิตรเมื่อครูถามด้วยน้ำเสียงเหมือนการพูดคุยและยืดเวลาในการตอบให้นักเรียน
7. เพื่อช่วยให้นักเรียนมีการใช้สัญลักษณ์การสื่อสารอื่น ๆ อีก เช่น ใช้ภาษามือ การวาดภาพ ใช้ภาษาใบ้
8. เพื่อช่วยประเมินผลการเรียนของนักเรียน และประเมินผลการสอนของครู
9. เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถตอบคำถามระดับสูงเพิ่มขึ้น เมื่อครูเพิ่มปริมาณคำถามระดับสูง

Rowan and Robles (1998) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอนดังนี้

1. เพื่อกระตุ้นความสนใจ การมีเหตุผล การคาดการณ์ การพิสูจน์ และการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้
2. เพื่อให้กำลังใจนักเรียนจนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง
3. เพื่อส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์
4. เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนด้วยตนเอง
5. เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของนักเรียนในการเรียน
6. เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำหรือคิดจากสิ่งที่พวกเขาารู้อยู่แล้ว

คำถามมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คำถามช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและหาทางแก้ปัญหา อีกทั้ง ยังมีส่วนช่วยขยายความคิดให้นักเรียนได้คิดอย่างกว้างขวาง และคิดอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์อีกด้วย หากครูผู้สอนได้รู้จักชนิดของคำถาม และนำมาใช้กับนักเรียนได้ถูกต้องตามความเหมาะสมของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของกิจกรรม

ชนิดของคำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

(Gerlena Clark , อ้างถึงใน ปานทอง กุลนาถศิริ , 2540 : 14 – 15)

ได้แบ่งชนิดของคำถามที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ 4 ชนิด ดังนี้

1. คำถามที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถทางการให้เหตุผล ตัวอย่างเช่น
 - 1.1 ทำไมเธอจึงเลือกคำตอบนั้น (Why did you choose that answer?)
 - 1.2 เธอพิสูจน์ได้ไหม (Can you prove that?)
 - 1.3 วิธีนั้นใช้ได้เสมอหรือไม่ (Does that always work?)
 - 1.4 ทำไมเธอคิดอย่างนั้น (Why do you think so ?)
2. คำถามที่ช่วยให้นักเรียนได้รู้จักการเรียนรู้จากกันและกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ส่งเสริมการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ปฏิบัติร่วมกัน ร่วมแสดงความคิดเห็นในแง่ของส่วนรวม ตัวอย่างเช่น
 - 2.1 ทุกคนเห็นด้วยหรือไม่ (Do all of you agree?)
 - 2.2 ใครมีความคิดเห็นเป็นอย่างไบบ้าง (Does anyone else have another idea?)
 - 2.3 มีใครอีกบ้างที่ต้องการจะพูดแบบอื่น (Does anyone else want to state that another way?)
 - 2.4 เธอจะอธิบายที่ Terry เพิ่งกล่าวไปได้ไหม (Can you explain what Terry just said?)
3. คำถามที่ช่วยให้นักเรียนสำรวจและค้นพบแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ตัวอย่างเช่น
 - 3.1 มีแบบรูปไหม (Is there a pattern?)
 - 3.2 หาคำตอบอื่นได้ไหม (Can you find another solution ?)
 - 3.3 จะหาวิธีพิสูจน์แบบอื่นได้ไหม (Can you solve it another way?)
 - 3.4 จะเกิดอะไรขึ้นถ้าเธอลองทำแบบนี้ (What if you tried?)
4. คำถามที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบหนึ่งกับแบบอื่น ๆ ในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น
 - 4.1 ปัญหานี้คล้าย ๆ กับปัญหาใดที่เธอเคยทำมาแล้วบ้างไหม (Is this problem like other you've solved?)
 - 4.2 เธอจะเชื่อมโยงเรื่องนี้ไปยังสถานการณ์ใดได้บ้าง (Can you relate this to any other situation?)

4.3 เธอสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วได้ไหม (Can you use ideas form previous lessons?)

Rowan and Robles (1998) ได้แบ่งชนิดของคำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็น 5 ชนิดดังนี้

1. คำถามที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ ตัวอย่างเช่น
 - 1.1 มีใครทำวิธีอื่นแล้วได้คำตอบเหมือนกันบ้าง
 - 1.2 มีใครได้คำตอบอื่นบ้างไหม
 - 1.3 นักเรียนคิดว่า อะไรที่จะช่วยให้นักเรียนคิดหรือได้คำตอบ
 - 1.4 บอกครูว่า กำลังคิดอะไรอยู่
2. คำถามเกี่ยวกับการคาดคะเน การตั้งสมมติฐาน และการแก้โจทย์ปัญหา ตัวอย่างเช่น
 - 2.1 จะเกิดอะไรขึ้นถ้า...
 - 2.2 มีแบบอย่าง (ตัวอย่าง) อะไรบ้าง แล้วมันคืออะไร แล้วถ้าไม่เพราะเหตุใด
 - 2.3 จากตัวอย่างนี้นักเรียนบอกอะไรได้บ้าง
 - 2.4 สิ่งที่เหมือน หรือแตกต่างกันของสองวิธีนี้คืออะไร
 - 2.5 นักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้นต่อไป และรู้ได้อย่างไร
 - 2.6 นักเรียนเปลี่ยนบางสิ่งได้ไหม ที่จะทำให้ตัวอย่างแตกต่างกันไป คืออะไร แล้วทำไมนักเรียนจึงคิดว่าจะใช้ได้ดี
 - 2.7 แล้วผลจะเหมือนกันไหม ถ้าใช้จำนวนอื่น ทำไมผลถึงเหมือนกัน
3. คำถามที่จะช่วยให้นักเรียนมีความมั่นใจในตัวเองมากขึ้น ตัวอย่างเช่น
 - 3.1 นักเรียนเข้าใจไหม เพราะอะไร แล้วถ้าไม่เข้าใจ ทำไมถึงไม่เข้าใจ
 - 3.2 เหตุผลใดที่นักเรียนคิดว่าจะเป็น และเพราะอะไร
 - 3.3 นักเรียนสามารถตรวจสอบ หรือตรวจคำตอบได้อย่างไร
 - 3.4 นักเรียนคิดว่าครูควรจะทำอะไรต่อไป
 - 3.5 นักเรียนคิดว่าครูควรจะทำคำตอบได้อย่างไร
 - 3.6 นักเรียนต้องการให้ครูทำอะไรต่อไป
4. คำถามที่ช่วยในการค้นพบ อ่างเหตุผล ตัวอย่างเช่น
 - 4.1 นักเรียนจะทำแบบฝึกหัดด้วยวิธีการเดียวกันนี้ได้หรือไม่
 - 4.2 ทำให้ง่ายขึ้น (ล้นขึ้น) กว่านี้ได้ไหม
 - 4.3 นักเรียนเห็นวิธีการที่จะช่วยให้จำได้ง่ายขึ้นได้อย่างไรบ้าง

- 4.4 มีจำนวนอะไรบ้างที่สามารถใช้วิธีเดียวกันนี้แล้วได้ผล
- 4.5 นักเรียนเขียนคำถามใหม่ (โจทย์) ซึ่งมีวิธีคิดต่างออกไป แต่ได้คำตอบเหมือนกันได้หรือไม่
- 4.6 จำนวนที่มากที่สุด คืออะไร ที่นักเรียนจะใช้วิธีนี้ได้ และมีจำนวนน้อยที่สุดใหม่
- 4.7 มีจำนวนนับบางตัวใหม่ที่ทำไม่ได้ แล้วนักเรียนรู้ได้อย่างไร
- 4.8 ทำไมนักเรียนถึงต้องการเปลี่ยนคำตอบ
5. คำถามที่ช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยง และประยุกต์ใช้ในคณิตศาสตร์ ตัวอย่างเช่น
- 5.1 นักเรียนเคยแก้โจทย์ปัญหาในลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่
- 5.2 บอกหรือเขียนเรื่องที่ใช้วิธีการของคณิตศาสตร์เข้ามาช่วย
- 5.3 เรื่องนี้เกี่ยวข้องกับอะไรใหม่ในวิชาคณิตศาสตร์
- 5.4 นักเรียนใช้อะไรวัด เพราะเหตุใด
- 5.5 นักเรียนคิดว่า ช่างไม้ (หรืออาชีพใดก็ได้) ในการทำงานเขาใช้คณิตศาสตร์เข้ามาช่วยอย่างไร
- 5.6 อะไรบ้างในบ้านของนักเรียนที่มีรูปร่างแบบนี้
- 5.7 นักเรียนจะเขียน หรือวาดรูปแสดงวิธีการที่ใช้ในการคำนวณได้อย่างไร

จะเห็นได้ว่าคำถามมีหลายชนิด แล้วแต่ครูจะเลือกใช้ ให้เหมาะกับกิจกรรมและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งครูจะเลือกคำถามชนิดไหนนั้นก็จำเป็นต้องรู้ว่าเมื่อใช้คำถามชนิดใดกับนักเรียนแล้ว นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้อะไร จากชนิดและลักษณะของคำถามที่ครูเลือกใช้

ลักษณะของคำถามที่ดี

(Johnson and Resing 1972 : 83 อ้างถึงใน ปรุง อินทมาตร์ , 2542) กล่าวถึงลักษณะคำถามที่ดีไว้ดังนี้

1. เป็นคำถามที่กระตุ้นความคิด เรียกร้องความสนใจของนักเรียน และเฝ้าการตอบสนองของนักเรียน
2. ใช้ภาษาง่าย ๆ ตรงไปตรงมา มีความหมายชัดเจนไม่คลุมเครือ และมีขอบเขตของคำถาม

3. เป็นคำถามที่ครูต้องปรับให้เหมาะสมกับความรู้อื่นๆพื้นฐานของนักเรียนคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนความยากง่ายของเนื้อหาวิชาที่จะต้องปรับให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนด้วย

4. เป็นคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละบทเรียน

นอกจากชนิดและลักษณะของคำถามที่ดีที่ครูจะสามารถนำมาใช้กับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์แล้ว ครูจำเป็นต้องศึกษาและรู้ถึงระยะเวลาที่ใช้รอในการตอบคำถามของนักเรียนด้วยซึ่ง (Tobin , 1984 : 779 – 791 อ้างถึงใน ปรง อินทมาตร , 2542) ได้ศึกษาระยะเวลารอคำตอบ พบว่าเมื่อครูให้เวลารอคำตอบโดยเฉลี่ย 3 - 5 วินาที ต่อ 1 คำถาม จะทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนเพิ่มขึ้น และการเพิ่มเวลารอคำตอบของครูยังมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ การที่ครูเพิ่มเวลารอคำตอบมากขึ้นจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ให้เวลารอคำตอบน้อยกว่า และเขายังได้ทำการศึกษาต่อ และพบว่าการให้เวลารอคำตอบแก่นักเรียนคิดก่อนตอบคำถามของครูจะต้องคำนึงถึงประเภทของคำถามด้วย ซึ่งธงชัย ชิวปรีชา (2521:8 –15) ได้กล่าวไว้ว่า “ ครูควรใช้เวลาตอบ 2 - 3 วินาที สำหรับคำถามง่าย ๆ และ 3 – 5 วินาที สำหรับคำถามที่ยากขึ้น ”

การอภิปรายกลุ่มย่อย

การอภิปรายกลุ่มย่อย คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 4 - 8 คน และให้ผู้เรียนในกลุ่มพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิดเห็น และประสบการณ์ในประเด็นที่กำหนด และสรุปผลการอภิปรายออกมาเป็นข้อสรุปของกลุ่ม

Gale (1974 : 6 - 7) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการเรียนรู้แบบอภิปรายกลุ่มย่อยดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความร่วมมือในการเรียนมากกว่าเกิดการแข่งขัน
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นร่วมกัน และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมภายในกลุ่ม
3. เพื่อให้กลุ่มมีการอภิปราย ผู้เรียนที่เป็นสมาชิกทุกคนในกลุ่มได้มีโอกาสปรับปรุงทักษะการพูดและการฟังที่ดี
4. เพื่อให้เกิดแหล่งรวมของความคิดอย่างหลากหลายและโครงการต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากการ

ร่วมมือกันของสมาชิกในกลุ่ม

5. เพื่อให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้เรียนรู้ความคิดเห็นของสมาชิกคนอื่น ๆ และเป็นการฝึกการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นคนใจกว้าง มีเหตุผล และสมาชิกทุกคนในกลุ่มสามารถได้รับประสบการณ์ของการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

6. เพื่อให้ผู้สอนได้กระตุ้นผู้เรียนทุกคนได้ช่วยกันคิด ช่วยกันทำกิจกรรม และแสดงความคิดเห็นได้สะดวกกว่าการเรียนเป็นห้องใหญ่ห้องหนึ่งห้อง

ในการอภิปรายกลุ่มย่อย ทิศนา แชมมณี (2544) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญ ของการอภิปรายกลุ่มย่อย ไว้ดังนี้

การจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย

จำนวนสมาชิกในกลุ่มย่อยควรมีประมาณ 4 - 8 คน จำนวนที่เหมาะสมที่สุดคือ ระหว่าง 4 - 6 คน คือเป็นกลุ่มที่ไม่เล็กเกินไป และไม่ใหญ่เกินไป เพราะถ้ากลุ่มเล็กเกินไปกลุ่มจะไม่ได้ความคิดที่หลากหลายเพียงพอ ถ้ากลุ่มใหญ่เกินไปสมาชิกในกลุ่มจะมีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้น้อยหรือได้ไม่ทั่วถึง การแบ่งผู้เรียนเข้ากลุ่ม อาจทำโดยวิธีสุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ร่วมกลุ่มกับเพื่อนไม่ซ้ำกัน หรืออาจจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มจำแนกตามเพศ วัย (ถ้าผู้เรียนมีหลายวัย) ความสนใจความสามารถ หรือเลือกอย่างเจาะจงตามปัญหาที่มีก็ได้ ขึ้นกับวัตถุประสงค์ของผู้สอนและสิ่งที่จะอภิปราย เทคนิคที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มมีหลากหลาย เช่น ใช้การนับไครนับหมายเลขเดียวกันให้รวมกลุ่มกัน หรือใช้การจับสลาก ซึ่งอาจเป็นหมายเลข หรือภาพเป็นข้อความ ผู้ที่จับสลากได้เหมือนกันให้รวมกลุ่มกัน หรือใช้เกมต่าง ๆ เช่น เกมคำสั่งจับกลุ่ม โดยผู้เรียนจับกลุ่มตามที่ครูสั่งเช่น จับ 4 จับ 6 หรือจับกลุ่มหญิง 3 ชาย 1 ให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน จนกระทั่งในที่สุดครูสั่งให้จับกลุ่มตามจำนวนที่ครูต้องการเทคนิคการจัดกลุ่มจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการแบ่งกลุ่ม โดยเฉพาะเมื่อครูจำเป็นต้องแบ่งกลุ่มบ่อย ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานและสนใจที่จะเรียนรู้ในกิจกรรมต่อไป เมื่อจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้ว ผู้สอนควรดูแลให้กลุ่มจัดที่นั่งภายในกลุ่มให้เรียบร้อย ให้อยู่ในลักษณะที่ทุกคนมองเห็นกันและรับฟังกันได้ดี นอกจากนั้นในกรณีที่มีหลายกลุ่ม ผู้สอนควรจัดกลุ่มให้ห่างกันพอสมควร เพื่อไม่ให้เสียงอภิปรายรบกวนกันและกัน

ประเด็นการอภิปราย

การอภิปรายจำเป็นต้องมีประเด็นในการอภิปราย มีวัตถุประสงค์ของการอภิปรายที่ชัดเจน ประเด็นการอภิปรายอาจจะมาจากผู้สอนหรือผู้เรียนก็ได้ แล้วแต่กรณี การอภิปรายแต่ละครั้งไม่ควรจะมีประเด็นมากเกินไปเพราะจะทำให้ผู้เรียนอภิปรายได้ไม่เต็มที่

การอภิปราย

ในการอภิปรายที่ดีโดยทั่วไป ควรมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ ที่จำเป็นในการอภิปราย เช่น ประธานหรือผู้นำในการอภิปราย เลขานุการผู้จัดบันทึกการประชุม และผู้รักษาเวลา เป็นต้น นอกจากนั้นสมาชิกกลุ่มทุกคนควรมีความเข้าใจตรงกันว่า ตนมีบทบาทหน้าที่ที่จะต้องช่วยให้งานกลุ่มให้สำเร็จมิใช่ปล่อยให้เป็นการรับผิดชอบของสมาชิกเพียงบางคน หากสมาชิกกลุ่มมีความรู้ความเข้าใจว่า สมาชิกกลุ่มที่ดีควรทำอะไรบ้างเช่น ให้ข้อมูล แสดงความคิดเห็น ชักถาม ไต่แย้ง สนับสนุน ช่วยไม่ให้กลุ่มออกนอกเรื่อง และสรุป เป็นต้น การอภิปรายจะเป็นไปได้ดี ผู้สอนจึงควรให้ความรู้ความเข้าใจหรือคำแนะนำแก่กลุ่มก่อนการอภิปราย และควรย้ำถึงความสำคัญของการให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการอภิปรายอย่างทั่วถึง ไม่ให้มีการผูกขาดการอภิปรายโดยผู้ใดผู้หนึ่ง เพราะวัตถุประสงค์หลักของการอภิปรายก็คือการให้ผู้เรียนมีความคิดที่ลึกซึ้งและรอบคอบขึ้น การอภิปรายที่ดีควรดำเนินไปที่ละประเด็น จะได้ไม่เกิดความสับสน

การสรุปผลการอภิปราย

ก่อนการอภิปรายจะยุติลง กลุ่มจำเป็นต้องมีการสรุปผลการอภิปรายเพื่อให้ได้คำตอบตามประเด็นที่กำหนด ผู้สอนควรบอกหรือให้สัญญาณแก่กลุ่มอภิปรายประมาณ 3-5 นาที ก่อนหมดเวลา เพื่อกลุ่มจะได้สรุปผลการอภิปรายเป็นข้อสรุปของกลุ่ม ซึ่งหลังจากนั้นผู้สอนอาจให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายแลกเปลี่ยนกัน หรือดำเนินการในรูปแบบอื่นต่อไป

การสรุปบทเรียน

เมื่ออภิปรายสิ้นสุดลงผู้สอนจำเป็นต้องเชื่อมโยงสิ่งที่ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดกับบทเรียนที่กำลังเรียนรู้ โดยมีการนำข้อสรุปของกลุ่มมาใช้ในการสรุปบทเรียนด้วย

ข้อดีของการอภิปรายกลุ่มย่อย

1. ช่วยให้ผู้เรียนกลุ่มใหญ่มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างทั่วถึง
 2. ช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนได้ข้อมูลและความคิดเห็นที่หลากหลาย ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขวาง
 3. ช่วยส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะต่าง ๆ จำนวนมาก เช่น ทักษะการพูด การแสดงความคิดเห็น การโต้แย้ง การวิพากษ์วิจารณ์ และทักษะการคิด เป็นต้น
- การอภิปรายเป็นวิธีการหนึ่งที่จะส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการสื่อสารและทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้แลกเปลี่ยนความคิด ความเข้าใจกันในทางคณิตศาสตร์มากขึ้น

การเขียนบันทึกการเรียนรู้

ความหมายของการเขียนบันทึกการเรียนรู้

การเขียนบันทึกการเรียนรู้ (Journal Writing) เป็นการเขียนบันทึกสิ่งที่เรียนได้เรียนในห้องเรียนเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปตามความเข้าใจของตนเอง โครงสร้างของบันทึกการเรียนรู้จะขึ้นอยู่กับการออกแบบของครูแต่ละคน ซึ่งมีผู้ศึกษาและได้กล่าวถึงการเขียนบันทึกการเรียนรู้ไว้หลายท่านดังนี้

Burton (1985) กล่าวโดยสรุปได้ว่า การเขียนบันทึกการเรียนรู้ เป็นเทคนิคหนึ่งที่ประหยัดและใช้เวลาน้อยแต่มีประโยชน์มากในการใช้เวลาในห้องเรียน เป็นการบันทึกช่วยให้ค้นพบแบบแผนการคิด (Pattern of thought) ที่ก่อให้เกิดการเจริญเติบโต ในขณะที่การเขียนบันทึกประจำวัน (Diary) แสดงได้แค่ “ อะไรที่ฉันทำ ” แต่การเขียนบันทึกการเรียนรู้ แสดงถึง “ สิ่งที่ฉันคิดในสิ่งที่ฉันทำ ”

Mett (1987) กล่าวถึง การเขียนบันทึกการเรียนรู้สรุปได้ว่า เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและเขียนอย่างอิสระ แสดงความคิด ถามคำถามและสรุปสิ่งที่นักเรียนเรียนด้วยภาษาของตนเอง โดยไม่เน้นถึงรูปแบบการเขียน สะกดคำ หรือการเว้นวรรคตอน

Mcintosh (1991) กล่าวถึง การเขียนบันทึกการเรียนรู้ โดยสรุปได้ว่า การเขียนบันทึกการเรียนรู้ เป็นการให้นักเรียนเขียนความหมายของคำ ความคิดรวบยอด หรือสูตรต่าง ๆ ที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยภาษาของตนเองขึ้นมาใหม่ นักเรียนสามารถเขียนสิ่งที่สงสัยสับสน หรือเขียนคำถามที่นักเรียนต้องการคำตอบ ด้วยประโยค หรือคำวลีสั้น ๆ ที่แสดงความคิดของนักเรียนเองโดยมีภาพแผนภูมิ หรือไดอะแกรมประกอบ

Burton (1985) ได้สรุปลักษณะการเขียนที่ใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่าเป็นการเขียนอิสระเป็นการเขียนอย่างไม่เป็นทางการที่ครูให้เด็กเขียนโดยไม่มีการวางแผนล่วงหน้า เปิดโอกาสให้เด็กได้สร้างความคิด และหาความสัมพันธ์ต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองโดยการบันทึกสิ่งต่าง ๆ ที่นักเรียนได้เรียนรู้ในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยไม่เน้นการสะกดคำและโครงสร้างของประโยค และใช้บันทึกความรู้สึกรู้สึกของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการเขียนในชั้นเรียน การจดบันทึก หรือให้ทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ในห้องเรียน การเขียนรายงานประจำภาคการศึกษา เป็นการมอบหมายให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า ในวิชาคณิตศาสตร์ แล้วนำมาเขียนเป็นรายงาน

ประโยชน์ของการเขียนบันทึกการเรียนรู้

สมชาย วรภิเษม (2540) ได้กล่าวถึงการเขียนบันทึกการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้สอนได้นำบันทึกการเรียนรู้ที่นักเรียนเขียนมาพิจารณาความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนที่ได้รับการสอนว่ามีความเข้าใจมากน้อยเพียงไร มีข้อบกพร่องใดที่ควรได้รับการแก้ไขก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ และในบางประเด็นยังเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้สอนได้ความคิดที่ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

Nahrgang and Peterson (1986) กล่าวถึงประโยชน์ในการเขียนบันทึกการเรียนรู้ไว้ว่า ทำให้นักเรียนสามารถแสดงความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ประสบการณ์ของนักเรียนเอง เป็นเครื่องมือในการวินิจฉัยของครู การเขียนบันทึกการเรียนรู้สามารถบ่งบอกถึงความสับสนหรือมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ แสดงถึงสิ่งที่นักเรียนควรได้รับการส่งเสริม ทำให้นักเรียนแสดงถึงทักษะทางปัญญาหลายอย่าง เช่นการสังเคราะห์ การแปลความและการตีความ

Mett (1987) กล่าวถึงประโยชน์ในการเขียนบันทึกการเรียนรู้ โดยสรุปไว้ว่า ทำให้นักเรียนสามารถจัดลำดับความคิดในการเรียนคณิตศาสตร์อีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น เป็นเครื่องมือที่ช่วยปรับปรุงการสื่อสารในชั้นเรียน

Borasi and Rose (1989) กล่าวถึงประโยชน์ในการเขียนบันทึกการเรียนรู้โดยสรุป

ดังนี้ คือ

1. ประโยชน์ต่อนักเรียนเมื่อได้เขียนบันทึกของนักเรียนเอง

1.1 ให้คุณค่าในเชิงวิวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์เพราะนักเรียนสามารถแสดงความรู้ สึกและทัศนคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ทั้งแง่บวกและลบ

1.2 เพิ่มการเรียนรู้ในเนื้อหา นักเรียนได้ใช้ภาษาของนักเรียนเองในการเขียนอธิบายช่วย ให้เกิดความเข้าใจในความคิดรวบยอดและกฎต่าง ๆ อีกครั้ง

1.3 ปรับปรุงการเรียนรู้และทักษะการแก้ปัญหา นักเรียนได้เขียนวิธีแก้ปัญหาที่นักเรียน ใช้ หรือวิธีการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งทำให้นักเรียนได้ใคร่ครวญ ทบทวนในสิ่งที่เรียนรู้ไป

1.4 ได้รับความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เพื่อให้ทราบถึงความเชื่อของแต่ละคน ในธรรมชาติของคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน

2. ประโยชน์ต่อครู

1.1 ทำให้มีการประเมินผลที่ดีขึ้นและสามารถซ่อมเสริมนักเรียนเป็นรายบุคคล ครูสามารถทราบถึงปัญหาหรือสิ่งที่ยากสำหรับนักเรียนแต่ละคนทั้งด้านความรู้และทัศนคติและยังเป็นการเพิ่มความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดระหว่างครูกับนักเรียนด้วย

1.2 เป็นผลสะท้อนการสอนของครู งานเขียนของนักเรียนจะสะท้อนสิ่งที่ครูสอน ทั้งด้านโครงสร้าง และวิธีการสอนซึ่งครูสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในการปรับปรุงการสอนของครู

1.3 การปรับปรุงการสอนในระยะยาว การอ่านบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนจะทำให้ครูตระหนักถึงสิ่งที่นักเรียนเข้าใจผิดหรือสิ่งที่ยากแก่การเข้าใจของนักเรียน ซึ่งครูสามารถนำข้อมูล เหล่านี้ไปปรับปรุงและพัฒนาการสอนให้ดีขึ้นต่อไปได้

3. ประโยชน์จากการเขียนโต้ตอบกันระหว่างครูกับนักเรียนในบันทึกการเรียนรู้ เมื่อ นักเรียนเขียน ครูได้อ่าน และมีการตอบสนอง เป็นรูปแบบการสื่อสารแนวใหม่ ซึ่งจะมีประโยชน์ คือ

1.1 พัฒนาการสอนแบบตัวต่อตัวได้มากขึ้น ครูสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) แก่นักเรียนและนักเรียนสามารถเขียนในสิ่งที่ไม่เข้าใจในบันทึกการเรียนรู้ ซึ่งเมื่อครู อ่านก็สามารถตอบคำถามและสนองตอบโดยผ่านบันทึกการเรียนรู้

1.2 เป็นการสร้างบรรยากาศแห่งการมีไมตรีจิต ทำให้นักเรียนมีความนับถือและ ไว้วางใจครู และครูช่วยพัฒนาให้นักเรียนเจริญงอกงามต่อไป

Bagley and Gallenberger (1992) ได้กล่าวไว้ถึงประโยชน์ของบันทึกการเรียนรู้ โดยสรุปคือ

1. ทำให้นักเรียนที่ขี้อายหรือกลัวในการอยู่หน้าชั้น มีส่วนร่วมโดยการได้สื่อสารแนวคิด ถามคำถาม และแนะนำ
2. นักเรียนสามารถเขียนได้อย่างอิสระโดยไม่ต้องคำนึงถึงการสะกดคำ การเว้นวรรคตอน หรือรูปแบบในการเขียน
3. นักเรียนสามารถสรุป สร้าง และหาความสัมพันธ์ และเชื่อมโยงความคิดภายในวิชาคณิตศาสตร์ หรือ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นได้
4. นักเรียนสามารถให้คำจำกัดความ อธิบาย หรืออภิปรายแนวคิดหรือความคิดรวบยอดด้วยภาษาของตนเอง
5. นักเรียนสามารถทดลอง ค้นพบ ความคิดรวบยอด หรือวิธีการต่าง ๆ ได้อย่างอิสระ
6. เป็นการทบทวนเนื้อหา
7. เป็นการสะท้อนให้เห็นถึงการเรียนในชั้นเรียน จากการทำให้นักเรียนได้สรุปเป้าหมาย วิธีการ ปฏิสัมพันธ์ ความสำเร็จหรือสิ่งที่นักเรียนไม่เข้าใจในชั้นเรียน
8. นักเรียนสามารถแสดงความรู้สึกทั้งด้านบวกและลบ หรือสิ่งที่ไม่เข้าใจในชั้นเรียนได้

Norwood and Carter (1994) กล่าวถึงประโยชน์ของการเขียนบันทึกการเรียนรู้ไว้ว่า

1. การเขียนบันทึกการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการอ่าน ฟัง และแสดงความคิดเห็น และถามคำถาม เพื่อตีความ และประเมินความคิดทางคณิตศาสตร์
2. การเขียนบันทึกการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้เห็นถึงการเชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์หรือการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ
3. เมื่อนักเรียนได้เขียนบันทึกการเรียนรู้ บ่อย ๆ จะทำให้นักเรียนมีโอกาสในการสะท้อนสิ่งที่พวกนักเรียนได้เรียนรู้ใหม่ และนำมาสัมพันธ์กับความรู้เดิมที่มีอยู่ได้

คำแนะนำสำหรับครูในการจัดให้มีการเขียนบันทึกการเรียนรู้

Miller (1991) ได้ให้คำแนะนำสำหรับครูในการเริ่มต้น การเขียนบันทึกการเรียนรู้ สรุปล
ได้ดังนี้

1. ตัดสินใจว่า จะให้นักเรียนเขียนนานเท่าใด และกำหนดว่าจะหยุดเมื่อใด
2. เมื่อเตรียมการสอน ให้เขียนคำถามที่เกี่ยวกับบทเรียนนั้นไว้
3. สามารถยืดหยุ่นได้ ใช้สถานการณ์โดยไม่ต้องมีการเตรียมแผนไว้ได้
4. ให้นักเรียนได้เขียนความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับผู้อื่น โดยเขียนถึงเพื่อนหรือสมาชิกในครอบครัว
5. ให้นักเรียนเขียนขณะเริ่มต้นการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมได้
6. ให้นักเรียนเขียนในตอนท้ายคาบ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในสิ่งที่เรียน
7. มีการตอบสนองต่องานของเด็ก
8. ให้เด็กได้รู้ว่าการร่วมมือกันทำงานช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ
9. อย่าลงโทษเด็ก ถ้าเด็กไม่เขียน
10. มีความอดทน พยายามชักจูงให้เด็กเห็นถึงประโยชน์ของการเขียนบันทึกการเรียนรู้

(Williams and Whyne , 2000 : 133 อ้างถึงใน ทิพย์รัตน์ นพฤทธิ , 2542)

ได้ให้คำแนะนำในการเริ่มต้นการเขียนบันทึกการเรียนรู้ สรุปลได้ดังนี้

1. เลือกนักเรียนเพียงห้องเดียวในการเริ่มต้นเขียน
2. เลือกห้องที่ตัวครูและนักเรียนมีความสัมพันธ์และเข้าใจกันดี
3. เลือกห้องที่มีทักษะการสื่อสารดี และมีทัศนคติทางบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์
4. วางแผนว่าจะให้นักเรียนเขียนอะไร
5. เลือกคำถาม หรือหัวข้อที่เกี่ยวกับทางพุทธิพิสัย จิตพิสัย ที่หลากหลาย
6. วางแผนว่าจะให้นักเรียนเขียนเมื่อใดและนานเท่าใด
7. ตัดสินใจว่าจะใช้รูปแบบการเขียนแบบใด
8. ควรให้เขียนเพียง 1 ครั้งต่อสัปดาห์ เพื่อไม่ให้เป็นภาระเพิ่มภาระของนักเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำกระบวนการสื่อสารมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสารพอจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

Stewart (1992) ได้ศึกษาการเขียนบันทึกในห้องเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อต้องการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งช่วยให้นักเรียน บรรยายความรู้สึกในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยให้ 1 ห้องเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนแบบสืบสวนสอบสวน 2 ห้องเรียนเป็นการเรียนที่มีการเขียนบันทึก ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนต้องการกิจกรรมในกระบวนการเรียนรู้ ต้องการความสนุกสนาน และความตื่นเต้นในห้องเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนจะรู้สึกกดดันเมื่อเห็นกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ข้างหน้า นักเรียนจะเครียดและต้องการผ่อนคลาย จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ปรากฏว่า กลุ่มที่เขียนบันทึกการเรียนรู้จะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เขียนบันทึกการเรียนรู้ ส่วนเรื่องของความวิตกกังวล ทั้งสองกลุ่มมีไม่แตกต่างกัน

Ellis (2002) ได้ศึกษาการตีความหมายและการดำเนินการ เกี่ยวกับกระบวนการสื่อสารในห้องเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ซึ่งมีจุดประสงค์ ของการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อสำรวจการแปลความหมายของครูเกรด 6 และ ตัวบ่งชี้ของกระบวนการสื่อสารในโครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน อนุบาล ถึง เกรด 9 ศึกษาคณิตศาสตร์ ทางด้านความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดโดยการสร้างความรู้ใหม่ และรวมทั้งความเข้าใจของนักเรียน จากการพูด การเขียน ซึ่งมีความจำเป็น ในการเรียนคณิตศาสตร์มีผลต่อ ความเข้าใจ ทั้งด้วยการพูด และการเขียน ในการเรียนคณิตศาสตร์ และใช้กระบวนการสื่อสารที่ที่หลากหลายในการเรียนคณิตศาสตร์

ผลของการศึกษา ทำให้รู้ว่า กระบวนการสื่อสารในห้องเรียนคณิตศาสตร์ และการอธิบายของครูรวมทั้งวัฒนธรรมในห้องเรียนคณิตศาสตร์ มีผลต่อความเข้าใจของนักเรียน ครูและนักเรียนต้องยอมรับสัญญาและข้อตกลงที่สร้างขึ้นร่วมกัน การสร้างบรรยากาศในห้องเรียน ให้ง่ายต่อการเรียนรู้ และนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้

Holens (1996) ได้ศึกษาผลของการเขียนบันทึกในห้องเรียนคณิตศาสตร์ตามความเชื่อของนักเรียน โดยใช้แบบสอบถามแบบ Likert-type เพื่อพัฒนาการประเมินความเชื่อของนักเรียนที่แตกต่างกัน 4 ประเภท คือ 1) เชื่อเกี่ยวกับธรรมชาติของคณิตศาสตร์ 2) เชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง 3) เชื่อเกี่ยวกับวัฒนธรรมในห้องเรียนคณิตศาสตร์และ 4) เชื่อเกี่ยวกับการเรียนอย่างไรให้รู้คณิตศาสตร์มากที่สุด ใช้นักเรียน 5 ห้องทำแบบสอบถามก่อนเขียนบันทึก ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิดบอกความรู้สึกเกี่ยวกับการเขียนในห้องเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งได้ผลว่า การเขียนบันทึกจะช่วยในการสื่อสารระหว่างครู และนักเรียน ดีขึ้น

Flood (1988) ได้ศึกษาทัศนคติของนักเรียนเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการเรียนคณิตศาสตร์และความเข้าใจต่อสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ ศึกษาเกี่ยวกับส่วนประกอบในการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมและความแตกต่างของเพศ และทัศนคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ซึ่งตัดสินใจโดยเด็กผู้หญิงและผู้ชาย จุดประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติของนักเรียนเกรด 8 การมีส่วนร่วม คุณค่า และ ความคิดรวบยอดของการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ใช้นักเรียนเกรด 8 จาก 2 ตำบล ในนิวยอร์ก วิเคราะห์รวบรวมความสัมพันธ์หลากหลาย เป็นคู่ ๆ ได้ผลว่า เด็กผู้หญิงเรียนรู้ได้มากกว่าเด็กผู้ชาย การอภิปรายได้สนับสนุนความคิดรวบยอด ความสัมพันธ์ระหว่าง สภาพแวดล้อม และ รูปแบบเหตุผล คุณค่าของผลงานในวิชาคณิตศาสตร์ การมีส่วนร่วมในการร่วมอภิปราย การพัฒนาการมีส่วนร่วมและสนับสนุนอย่างมีคุณค่า

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ชี้ให้เห็นว่า กระบวนการสื่อสารและการสร้างสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ในห้องเรียนคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ และทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสาร ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน
ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ประชากร และตัวอย่างประชากร
3. แผนการสอนที่ใช้ในการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์สรุปผลและนำเสนอข้อมูล

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ศึกษาเอกสารตำรา วารสาร และงานวิจัย ทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับ
การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้กระบวนการสื่อสาร และการเรียนปกติ เพื่อใช้เป็นแนวทางใน
การจัดทำแผนการสอน
2. ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และ
หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม
รูปวงกลม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากเพื่อใช้ในการสร้างบทเรียน และแบบสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. ผู้วิจัยศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบในการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้กระบวนการ
สื่อสารของ Boy and Cooper (1998) ซึ่งประกอบด้วย องค์ประกอบ 4 ด้าน คือ
 1. สภาพแวดล้อม (Environment)
 2. การอภิปรายถกแถลง (Discourse)
 3. งานที่ทำ (Tasks)
 4. การประเมินผล (Assessment)

4. ผู้วิจัยสร้างกรอบแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสารโดยใช้องค์ประกอบ 4 ด้านของ Boy and Cooper มาเป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบแนวคิด ดังนี้

1. การจัดสภาพแวดล้อม (Environment)

- การจัดสภาพแวดล้อม / จัดเตรียมอุปกรณ์ให้เอื้อต่อการเรียนรู้
- การจัดบรรยากาศในห้องเรียนให้น่าเรียน / การจัดโต๊ะเรียน ที่นั่ง
- การสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้น่าเรียน

2. การอภิปราย (Discourse)

- การอภิปราย (Discourse)
- การซักถาม (Question)
- การเชื่อมโยงความรู้ (Connection)
- การสร้างองค์ความรู้ (Constructivism)

3. งานที่ทำ (Tasks)

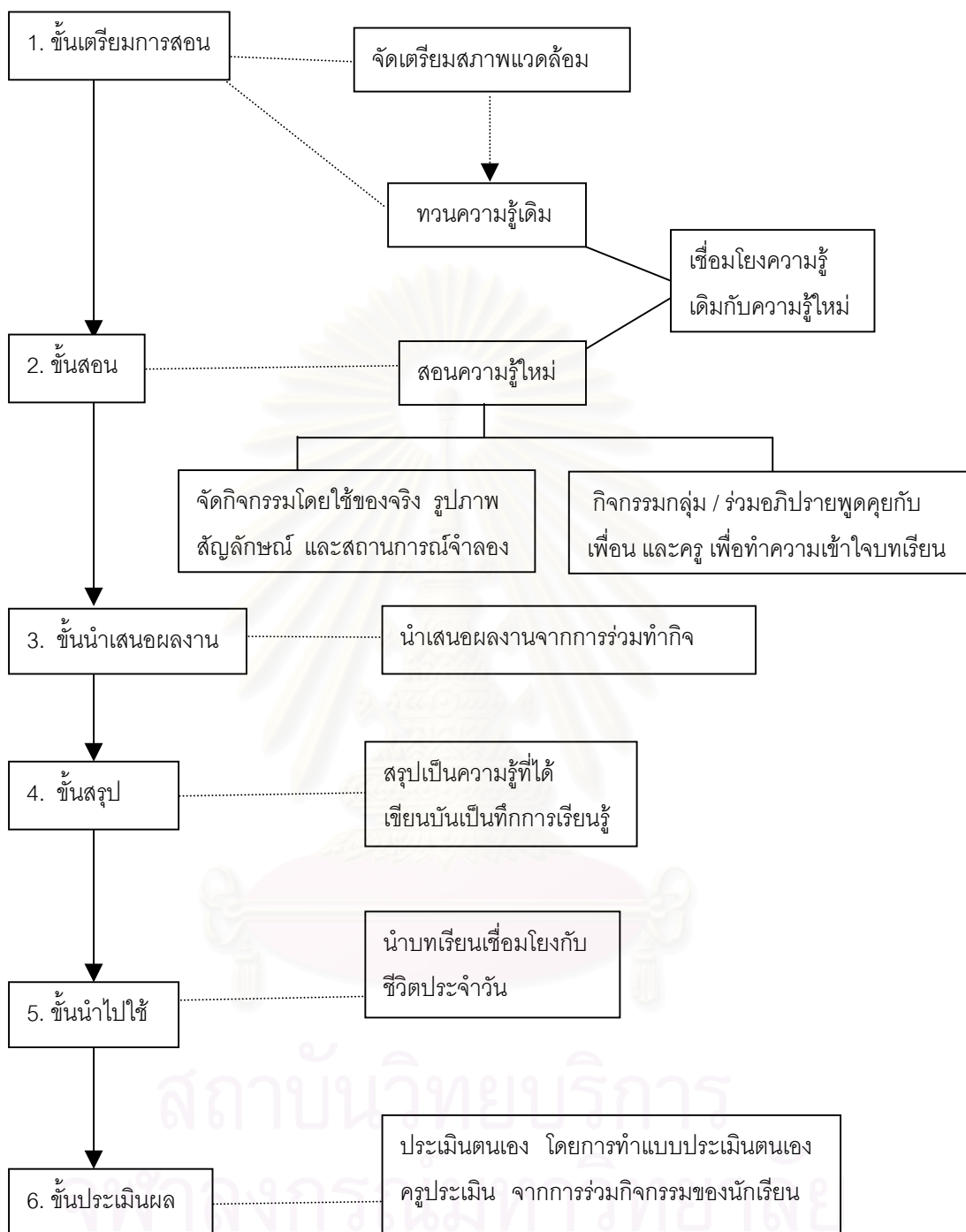
- การร่วมกิจกรรม / พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- แบบฝึกหัด / แบบทดสอบ
- การเขียนบันทึกการเรียนรู้ เพื่อความเข้าใจ

4. การประเมินผล (Assessment) ประเมินผลจาก

- การร่วมกิจกรรม สังเกตจากกระบวนการคิดหาคำตอบ / กระบวนการกลุ่ม
- แบบฝึกหัด / แบบทดสอบ
- การเขียนบันทึกการเรียนรู้
- การทำแบบประเมินตนเอง

5. พัฒนาขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสาร โดยนำองค์ประกอบทั้ง 4 ด้านมาพัฒนาเป็นขั้นตอนของการสอน 6 ขั้นตอน ดังแสดงรายละเอียดในแผนภูมิที่ 1

แผนภูมิที่ 1 การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร



ประชากรและตัวอย่างประชากร

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสมสิตสโมสร

สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร

โรงเรียนโสมสิตสโมสร มีลักษณะดังนี้

1. เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล จนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีพื้นที่ 2 ไร่ 1 งาน 99 ตารางวา มีนักเรียนจำนวน 1,267 คน มีห้องเรียนจำนวน 30 ห้องเรียน มีครูปฏิบัติงานจำนวน 48 คน
2. โรงเรียนมีนโยบายที่มุ่งพัฒนาทั้งด้านวิชาการและด้านคุณธรรมของนักเรียน
3. โรงเรียนมีความพร้อมและยินดีให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนของนักเรียน
4. สภาพโรงเรียนตั้งอยู่ในชุมชนขนาดใหญ่ ผู้ปกครองส่วนใหญ่มีอาชีพค้ารับจ้าง ฐานะทางเศรษฐกิจปานกลาง

ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2544

โรงเรียนโสมสิตสโมสร สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 47 คน จากจำนวนทั้งหมด 4 ห้องเรียน รวม 188 คน เนื่องจากระบบการจัดนักเรียนเข้าชั้นเรียนในแต่ละปี โรงเรียนจะใช้เกณฑ์ผลระดับผลการเรียนของนักเรียนโดยรวมเป็นหลัก ผู้วิจัยจึงใช้ขั้นตอนในการสุ่มตัวอย่างดังนี้

- 1) สุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากเลือก 2 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 4 ห้องเรียน
- 2) จับสลากเพื่อกำหนดให้เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน

ผู้วิจัยเปรียบเทียบระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคต้นปีการศึกษา 2544 ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0 , 1 , 2 , 3 และ 4 เพื่อดูว่า ความรู้พื้นฐานและความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกัน

หรือไม่โดยผู้วิจัยทดสอบความแปรปรวนของระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มโดยใช้ F – test ผลปรากฏว่า ความแปรปรวนของระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 หลังจากนั้นผู้วิจัยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยการทดสอบค่าที (t-test) ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคต้น ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N	\bar{X}	Sx^2	t
ทดลอง	47	2.42	1.16	0.74
ควบคุม	47	2.25	1.00	

$$.05 t_{92} = 1.980$$

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่านักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคต้น ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แสดงว่านักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ใช้ในการวิจัย

แผนการสอนที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยแผนการสอน กลุ่มทดลอง 44 แผนการสอน
แผนการสอนกลุ่มควบคุม 44 แผนการสอน

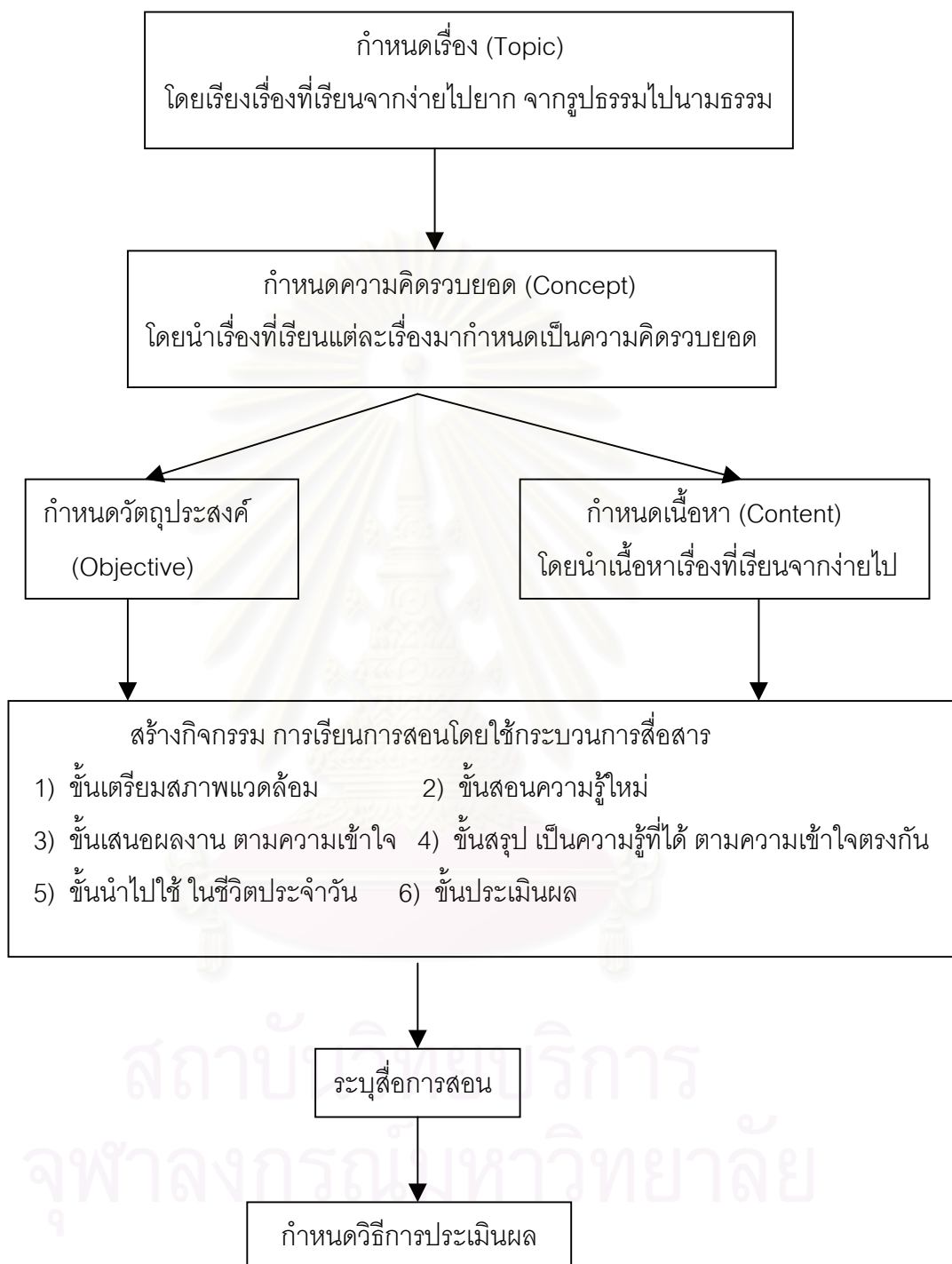
แผนการสอนสำหรับกลุ่มทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน และเนื้อหาที่จะใช้ในการทำการวิจัย ซึ่งเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นเนื้อหาที่สอนในช่วงเวลาเรียนปกติของโรงเรียน จึงต้องใช้เนื้อหาที่มีการจัดการเรียนการสอนในช่วงเวลาเรียนของโรงเรียนซึ่งตรงกับเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
2. ผู้วิจัยสร้างแผนการสอนจำนวน 44 แผน ตามลำดับและเนื้อหา ซึ่งแต่ละแผนจะใช้ เวลาในการสอน 3 คาบ (1 ชั่วโมง) โดยดำเนินการสอน 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที ในแต่ละแผนการสอนจะมี ส่วนประกอบดังนี้ เรื่อง ความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล
3. นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องของเนื้อหา วัตถุประสงค์ กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
4. นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วจำนวน 1 แผนไปทดลองสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร แต่มีคุณสมบัติใกล้เคียงต่อประชากร
5. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้ มาปรับปรุงแผนการสอนให้สมบูรณ์ก่อนจะนำไปใช้กับตัวอย่างประชากรต่อไป

จากการดำเนินการสร้างแผนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร ผู้วิจัยสรุป
กรอบการสร้างแผนการสอนในแต่ละแผนการสอนดังรายละเอียด
ในแผนภูมิที่ 2

แผนภูมิที่ 2 กรอบการสร้างแผนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร



กิจกรรมการเรียนการสอนจะประกอบด้วย ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมสภาพแวดล้อม

ครู เตรียมการสอน โดยการจัดสภาพแวดล้อมและเตรียมอุปกรณ์การเรียน การสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ และการจัดห้องเรียน จัดที่นั่ง การสร้างบรรยากาศให้น่าเรียน

นักเรียน เตรียมสิ่งของที่将会นำมาเป็นอุปกรณ์ช่วยในการเรียนรู้

ทบทวนความรู้เดิม จากการพูดคุยระหว่างครูกับนักเรียนแต่ละคน เกี่ยวกับ เรื่องที่จะเรียน โดยครูใช้คำถามนำให้นักเรียนแต่ละคนได้คิด และเขียน พร้อมทั้งพูดแสดงความคิดเห็นออกมาตามความคิดและประสบการณ์ที่มีอยู่ เป็นขั้นของการเชื่อมโยงชีวิตประจำวันเข้ามา สู่บทเรียน หรือขั้นการนำเสนอผลงานของคาบที่แล้ว หรืออาจจะเป็นการให้นักเรียนออกมา เฉลยแบบฝึกหัดของครั้งที่แล้วเพื่อทวนความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมาแล้ว

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

สร้างความรู้ใหม่จากการทำกิจกรรมโดยใช้ของจริง อุปกรณ์ และสภาพแวดล้อม ที่จัดเตรียมไว้ให้ในห้องเรียน และการร่วมอภิปรายกลุ่มเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน โดยให้แต่ละคนมี สิทธิได้พูดเพื่อแสดงความคิดเห็นของตัวเองออกมาให้เพื่อนฟังตามความเข้าใจ เมื่อทุกคนแสดง ความคิดเห็นครบแล้วก็ให้สรุปเป็นผลของกลุ่ม ทำกิจกรรมกลุ่มย่อยช่วยกันแก้ปัญหาตามสถานการณ์นั้น ๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอผลงาน

แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม หรือ ผลงานของกลุ่ม ซึ่งเป็นผลงานที่เกิดจากกระบวนการสื่อสารเพื่อสื่อความเข้าใจของตนเองกับผู้อื่น

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป

สรุปเป็นองค์ความรู้ที่ได้จากผลงานที่นำเสนอทั้งชั้นเขียนเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่ได้ ของแต่ละคน เขียนบันทึกการเรียนรู้ เป็นความคิดรวบยอดที่สามารถบ่งบอกได้ว่าเป็นความรู้ที่ได้ ซึ่งการเขียนจะเน้นความเข้าใจมากกว่าความถูกต้องทางหลักไวยากรณ์

ขั้นที่ 5 ชื่อนำไปใช้

ให้นักเรียนเชื่อมโยงเรื่องที่เรียนกับชีวิตประจำวัน ต้องฝึกให้นักเรียนหาคำตอบในสิ่งที่เรารู้ว่า มีประโยชน์อย่างไรในชีวิตประจำวัน เป็นขั้นของการเชื่อมโยงบทเรียนไปสู่ชีวิตประจำวัน เป็นขั้นการฝึกทักษะการคิดคำนวณ หรือขั้นของการผลิตผลงานเพื่อนำเสนอในครั้งต่อไป

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล

นักเรียนประเมินตนเอง โดยทำแบบประเมินตนเอง
ครูประเมิน ประเมินจากการร่วมกิจกรรม ผลงาน บันทึกการเรียนรู้และแบบประเมินตนเองของนักเรียน

แผนการสอนสำหรับกลุ่มควบคุม

ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น จำนวน 44 แผนการสอน ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับกลุ่มทดลอง กิจกรรมการเรียนการสอนมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ขั้นทวนความรู้เดิม เพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียนความรู้ใหม่
- 2) ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ โดยครูบรรยายความรู้ใหม่ให้นักเรียนเข้าใจแล้วทำกิจกรรมกลุ่มย่อยเพื่อทำความเข้าใจบทเรียนด้วยตัวเอง
- 3) ขั้นสรุป เป็นขั้นสรุปเป็นหลักเกณฑ์และสรุปบทเรียน
- 4) ขั้นฝึกทักษะ ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อฝึกทักษะ
- 5) ชื่อนำความรู้ไปใช้ ให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับชีวิตจริง
- 6) ขั้นประเมินผล เป็นขั้นทดสอบว่านักเรียนเข้าใจหรือไม่เข้าใจในเรื่องที่เรียน

ในการสอนผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเองในเวลาที่เท่ากับกลุ่มทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะเป็นแบบสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 30 คะแนน

ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1. ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และเนื้อหาตลอดจนแนวการสอนคู่มือวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากตำรา และเอกสาร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. ศึกษาเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างเกณฑ์การตรวจให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
4. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ศึกษาในข้อ 1 – 3 มาใช้เป็นแนวทางในการสร้างและกำหนดลักษณะของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เนื้อหา	พฤติกรรมที่ต้องการวัด			
	ความรู้ความจำ (ข้อ)	ความเข้าใจ (ข้อ)	การนำไปใช้ (ข้อ)	รวม (ข้อ)
1. รูปสี่เหลี่ยม	2 (1,2)	1 (5)	4 (3,4,6,7)	7
2. รูปสามเหลี่ยม	1 (9)	1 (8, 10, 11, 12, 13, 14, 16)	2 (15,17)	10
3. รูปวงกลม	1 (18)	2 (19, 20, 21)	1 (23)	5
4. รูปทรงและปริมาตร ของทรงสี่เหลี่ยมมุม ฉาก	1 (28)	1 (22)	2 (24, 25, 26, 27, 29, 30)	8
รวม	5	12	13	30

5. ลักษณะของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเกณฑ์การให้คะแนน
 - 5.1.1 เป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
คะแนนเต็ม 30 คะแนน
 - 5.1.2 การให้คะแนน ถ้าตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน
6. การหาคุณภาพของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้
 - 6.1.1 ผู้วิจัยนำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่สร้างเสร็จแล้ว จำนวน 40 ข้อ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง
 - 6.1.2 ผู้วิจัยนำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 40 ข้อ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2543 ซึ่งได้เรียนเนื้อหาเรื่องรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากไปแล้ว หลังจากนั้นนำมาหาค่าระดับความยากและ ค่าอำนาจจำแนก โดยกำหนดเกณฑ์ของค่าระดับความยากที่ต้องการตั้งแต่ 0.2 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ทำให้ได้แบบสอบที่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้จำนวน 30 ข้อ และได้นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2543 เป็นครั้งที่ 2 แล้วนำมาหาค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนก โดยได้ค่าระดับความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.78 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 0.75 แล้วคำนวณหาค่าความเที่ยงได้เท่ากับ 0.84

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัยไปเสนอต่อ

ผู้อำนวยการโรงเรียนโสมสิตตโมสร

2. ผู้วิจัยนำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำ ก่อนการเรียน

(Pre - test)

3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในระยะเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนคณิตศาสตร์โดยวิธีการสอนที่ใช้กระบวนการสื่อสาร ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบวิธีปกติ

4. ในระหว่างการดำเนินการสอน ผู้วิจัยให้นักเรียนในกลุ่มทดลองได้ใช้ทักษะการสื่อสารเพื่อพัฒนาความเข้าใจและและทำแบบประเมินตนเองทุกครั้งที่เรียนจบแต่ละเรื่อง รวม 4 เรื่อง 4 ครั้ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการสรุปผลการวิจัย รวมทั้งให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนอย่างอิสระตามความเข้าใจของนักเรียนเองในแต่ละเรื่องที่เรียน

5. หลังจากการสอน ครบ 10 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้กลุ่มตัวอย่างทำ หลังการเรียน (Post – test) โดยใช้แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชุดเดียวกับการทดสอบก่อนการเรียน

การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูล

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ t – test และนำเสนอข้อมูลโดยใช้ตารางประกอบคำบรรยาย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสาร ผู้วิจัยได้ดำเนินการ 3 ขั้นตอน
คือ ขั้นทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียน ขั้นดำเนินการสอน
เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยกลุ่มทดลองใช้การเรียนการสอน
คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร ส่วนกลุ่มควบคุมใช้การเรียนคณิตศาสตร์ตามปกติ
และขั้นทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน แล้วจึงวิเคราะห์ข้อมูล
เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสาร จะมีคะแนน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ การนำเสนอผล
การวิเคราะห์ข้อมูลมี 3 ตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียน
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 4 ผลการประเมินตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์โดย
ใช้กระบวนการสื่อสาร

ตอนที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการทดลอง
ด้วยแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน
ผลการทดสอบสรุปได้ดังนี้

ก่อนการทดลอง

กลุ่มทดลอง มีผู้ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงสุด 13 คะแนน จำนวน 3 คน คะแนนต่ำสุด 4 คะแนน จำนวน 1 คน

กลุ่มควบคุม มีผู้ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงสุด 13 คะแนน จำนวน 4 คน คะแนนต่ำสุด 5 คะแนน จำนวน 2 คน

หลังการทดลอง

กลุ่มทดลอง มีผู้ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงสุด 26 คะแนน จำนวน 2 คน คะแนนต่ำสุด 12 คะแนน จำนวน 1 คน

กลุ่มควบคุม มีผู้ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงสุด 26 คะแนน จำนวน 1 คน คะแนนต่ำสุด 6 คะแนน จำนวน 2 คน

จากผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง หลังการทดลองและค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ผลการวิเคราะห์นำเสนอในตารางที่ 2 ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สถานภาพ	X		ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เพิ่มขึ้น
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	
กลุ่มทดลอง	8.96	20.19	11.23
กลุ่มควบคุม	9.11	14.15	5.04

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนคณิตศาสตร์ด้วยการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสาร มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 11.23 คะแนน ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ใช้การเรียนการสอนตามปกติมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้น 5.04 คะแนน

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผู้วิจัยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิเคราะห์นำเสนอในตารางที่ 4 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สถานภาพ	N	\bar{X}	Sx	t
กลุ่มทดลอง	47	11.23	3.50	
กลุ่มควบคุม	47	5.04	5.59	*6.66





*P < .05 ($t_{92} = 1.658$)

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กล่าวคือนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ด้วยการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสารมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ

ตอนที่ 4 ผลการประเมินตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสื่อสาร




ผลการประเมินตนเองของนักเรียน ซึ่งได้จากการทำแบบประเมินตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร ของนักเรียนในการเรียนแต่ละเรื่อง

โดยกำหนดให้

	แทนเรื่องรูปสี่เหลี่ยม
	แทนเรื่องรูปสามเหลี่ยม
	แทนเรื่องรูปวงกลม
	แทนเรื่องรูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ผลการประเมินตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสื่อสาร นำเสนอในตารางที่ 5 ดังต่อไปนี้





ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของผลการประเมินพฤติกรรมตนเองเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสื่อสารของนักเรียนในการเรียนแต่ละเรื่อง

ข้อ ที่	รายการประเมิน								
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	เตรียมอุปกรณ์อย่างครบถ้วน								
	ปฏิบัติทุกครั้ง	34	72.34	31	65.96	36	76.60	32	68.10
	ปฏิบัติเป็นบางครั้ง	13	27.66	16	34.04	11	23.40	15	31.90
	ไม่เคยปฏิบัติเลย	0	0	0	0	0	0	0	0
2	ส่งแบบฝึกหัด, การบ้านตรงเวลา								
	ปฏิบัติทุกครั้ง	14	29.78	23	48.94	32	68.10	22	46.80
	ปฏิบัติเป็นบางครั้ง	32	68.10	23	48.94	15	31.90	24	51.00
	ไม่เคยปฏิบัติเลย	1	2.12	1	2.12	0	0	1	2.12

ตารางที่ 5 (ต่อ) จำนวนและร้อยละของผลการประเมินพฤติกรรมตนเองเกี่ยวกับการเรียน
คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสารของนักเรียนในการเรียนแต่ละเรื่อง

ข้อ ที่	รายการประเมิน								
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
3	ซักถามข้อสงสัยเมื่อมีข้อสงสัย								
	ปฏิบัติทุกครั้ง	26	55.32	34	72.34	36	76.60	32	68.10
	ปฏิบัติเป็นบางครั้ง	18	38.30	11	23.40	10	21.28	15	31.90
	ไม่เคยปฏิบัติเลย	3	6.38	2	4.26	1	2.12	0	0
4	สนใจที่จะตอบคำถามของครู								
	ขณะเรียน								
	ปฏิบัติทุกครั้ง	32	68.10	35	74.47	36	76.60	34	72.30
	ปฏิบัติเป็นบางครั้ง	13	27.65	12	25.53	11	23.40	12	25.50
	ไม่เคยปฏิบัติเลย	2	4.25	0	0	0	0	1	2.12
5	อธิบายเกี่ยวกับคณิตศาสตร์								
	ให้เพื่อนเข้าใจได้								
	ปฏิบัติทุกครั้ง	26	55.32	26	55.32	32	68.10	29	61.70
	ปฏิบัติเป็นบางครั้ง	18	38.30	18	38.30	14	29.48	18	38.30
	ไม่เคยปฏิบัติเลย	3	6.38	3	6.38	1	2.12	0	0
6	ปฏิบัติกิจกรรมการเรียน								
	ด้วยความมั่นใจ								
	ปฏิบัติทุกครั้ง	25	53.20	34	72.34	30	63.83	33	70.22
	ปฏิบัติเป็นบางครั้ง	21	44.60	13	27.66	16	34.05	13	27.66
	ไม่เคยปฏิบัติเลย	1	2.12	0	0	1	2.12	1	2.12
7	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย								
	อย่างรับผิดชอบ								
	ปฏิบัติทุกครั้ง	23	48.90	28	59.57	37	78.73	32	68.10
	ปฏิบัติเป็นบางครั้ง	23	48.90	19	40.43	9	19.15	14	29.78
	ไม่เคยปฏิบัติเลย	1	2.12	0	0	1	2.12	1	2.12

ตารางที่ 5 (ต่อ) จำนวนและร้อยละของผลการประเมินพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสารของนักเรียนในการเรียนแต่ละเรื่อง

ข้อ ที่	รายการประเมิน								
		จำ นวน	ร้อย ละ	จำ นวน	ร้อย ละ	จำ นวน	ร้อย ละ	จำ นวน	ร้อย ละ
8	ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนขณะปฏิบัติกิจกรรม								
	ปฏิบัติทุกครั้ง	29	61.70	30	63.83	33	70.21	32	63.10
	ปฏิบัติเป็นบางครั้ง	18	38.30	16	34.05	14	29.79	14	29.78
	ไม่เคยปฏิบัติเลย	0	0	1	2.12	0	0	1	2.12
9	บอกประโยชน์ของเรื่องที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้								
	ปฏิบัติทุกครั้ง	33	70.20	30	63.83	37	78.73	29	61.70
	ปฏิบัติเป็นบางครั้ง	14	29.70	15	31.91	10	21.27	17	36.18
	ไม่เคยปฏิบัติเลย	0	0	2	4.26	0	0	1	2.12
10	ความรู้ความเข้าใจที่ได้รับเพิ่มขึ้นในแต่ละครั้งที่เรียน								
	ปฏิบัติทุกครั้ง	40	85.10	33	70.21	35	74.47	33	70.22
	ปฏิบัติเป็นบางครั้ง	5	10.60	14	29.79	12	25.53	14	29.78
	ไม่เคยปฏิบัติเลย	2	4.25	0	0	0	0	0	0

จากตารางที่ 5 สรุปได้ว่า

ในการเรียนการสอนแต่ละเรื่องคือเรื่องรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากนักเรียนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนทุกครั้งในแบบประเมินตนเอง ร้อยละ 50 ขึ้นไปทุกข้อคือในเรื่อง การเตรียมอุปกรณ์อย่างครบถ้วน ชักถามข้อสงสัยเมื่อมีข้อสงสัย สนใจที่จะตอบคำถามของคุณ อธิบายเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้เพื่อนเข้าใจได้ ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนด้วยความมั่นใจ ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนขณะปฏิบัติกิจกรรมบอกประโยชน์ของเรื่องที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และความรู้ความเข้าใจที่ได้รับเพิ่มขึ้นในแต่ละครั้งที่เรียน ยกเว้นพฤติกรรมในเรื่องการส่งงานและการบ้านตรงเวลาที่มีพฤติกรรมการปฏิบัติทุกครั้งต่ำกว่าร้อยละ 50 ทั้งนี้เนื่องมาจากนักเรียนส่วนใหญ่ มีพฤติกรรมเดิม ที่ไม่ค่อยชอบทำงาน เห็นงานเป็นเรื่องน่าเบื่อ และ ไม่ค่อยชอบคิดอะไรที่ยาก ๆ และจะเห็นได้ว่าในเรื่องรูปวงกลม นัก

เรียนส่วนใหญ่จะมีพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนทุกครั้งในทุกข้อของแบบประเมินตนเอง สูงกว่าร้อยละ 60 ทุกข้อ ซึ่งเนื่องมาจากการเรียนเรื่องรูปวงกลม เป็นเรื่องที่ใช้เวลาในการเรียน น้อยและเนื้อหาค่อนข้างง่ายกว่าเรื่องอื่น ๆ นักเรียนจึงมีพฤติกรรมส่วนใหญ่ร้อยละ 60 ขึ้นไปทุกข้อ รายละเอียดเกี่ยวกับพฤติกรรมเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนสรุปเป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

พฤติกรรมในเรื่องการเตรียมอุปกรณ์

จะเห็นได้ว่าในการเรียนเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีนักเรียนส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 66 - 77 เตรียมอุปกรณ์ อย่างครบถ้วนทุกครั้ง นักเรียนส่วนน้อยประมาณร้อยละ 23 - 32 เตรียมอุปกรณ์อย่างครบถ้วน เป็นบางครั้ง และไม่มีนักเรียนคนใดที่ไม่เคยเตรียมอุปกรณ์เลย

พฤติกรรมการส่งแบบฝึกหัดและการบ้านตรงเวลา

จะเห็นได้ว่าในการเรียนเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีนักเรียนส่งแบบฝึกหัดและการบ้านตรงเวลาทุกครั้ง และส่ง แบบฝึกหัดและการบ้านตรงเวลาเป็นบางครั้ง มีจำนวนใกล้เคียงกัน คือ ประมาณร้อยละ 30 - 68 และ ร้อยละ 32 - 68 ในการเรียนเรื่องรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม และรูปทรงและปริมาตรของ ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีนักเรียนที่ไม่เคยส่งแบบฝึกหัดและการบ้านตรงเวลาร้อยละ 2.12 เท่ากัน ส่วนในการเรียนเรื่องรูปวงกลม ไม่มีนักเรียนที่ไม่เคยส่งแบบฝึกหัดตรงเวลา

พฤติกรรมการซักถามข้อสงสัยเมื่อมีข้อสงสัย

จะเห็นได้ว่าในการเรียนเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีนักเรียนส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 55 - 77 ซักถามข้อสงสัย เมื่อมีข้อสงสัยทุกครั้ง นักเรียนส่วนน้อยประมาณร้อยละ 21 - 38 ซักถามข้อสงสัยเมื่อมีข้อสงสัย เป็นบางครั้ง และในการเรียนเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม และรูปวงกลม มีนักเรียนที่ไม่เคยซักถามเมื่อมีข้อสงสัยประมาณร้อยละ 2 - 6 ส่วนในการเรียนเรื่องรูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ไม่มีนักเรียนที่ไม่เคยซักถามเมื่อมีข้อสงสัย

พฤติกรรมความสนใจที่จะตอบคำถามของครูขณะเรียน

จะเห็นได้ว่าในการเรียนเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีนักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 68 - 77

สนใจที่จะตอบคำถามของครูขณะเรียนทุกครั้ง นักเรียนส่วนน้อยประมาณร้อยละ 23 - 28 สนใจที่จะตอบคำถามของครูขณะเรียนเป็นบางครั้ง และในการเรียนเรื่องรูปสี่เหลี่ยม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีนักเรียนร้อยละ 4.25 และ 2.12 ตามลำดับ ไม่เคยสนใจที่จะตอบคำถามของครูขณะเรียน และ ไม่มีนักเรียนที่ไม่สนใจตอบคำถามของครูในการเรียนเรื่องรูปสามเหลี่ยม และรูปวงกลม

พฤติกรรมกรอธิบายเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้เพื่อนเข้าใจได้

จะเห็นได้ว่าในการเรียนเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีนักเรียนส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 55 – 68 สามารถอธิบายเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้เพื่อนเข้าใจได้ทุกครั้ง นักเรียนส่วนน้อยประมาณร้อยละ 29 – 38 สามารถอธิบายเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้เพื่อนเข้าใจได้เป็นบางครั้ง และในการเรียนเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม มีนักเรียนส่วนน้อยมากประมาณร้อยละ 2 – 6 ไม่สามารถอธิบายเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้เพื่อนเข้าใจได้ ส่วนในการเรียนเรื่องรูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากไม่มีนักเรียนที่ไม่สามารถอธิบายเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้เพื่อนเข้าใจได้

พฤติกรรมกรปฏิบัติกิจกรรมการเรียนด้วยความมั่นใจ

จะเห็นได้ว่าในการเรียนเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีนักเรียนส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 53 – 72 ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความมั่นใจทุกครั้ง นักเรียนส่วนน้อยประมาณร้อยละ 28 – 45 ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความมั่นใจเป็นบางครั้ง และในการเรียนเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความไม่มั่นใจประมาณร้อยละ 2 เท่ากัน ส่วนในการเรียนเรื่องรูปสามเหลี่ยม ไม่มีนักเรียนที่ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความไม่มั่นใจ

พฤติกรรมกรปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างรับผิดชอบ

จะเห็นได้ว่าในการเรียนเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีนักเรียนส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 49 – 78 ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างรับผิดชอบทุกครั้ง และมีนักเรียนส่วนน้อยที่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างรับผิดชอบเป็นบางครั้งประมาณร้อยละ 19 – 49 และในการเรียนเรื่องรูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีนักเรียนน้อยมากที่ไม่เคยปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างรับผิดชอบประมาณร้อยละ 2 เท่ากัน ส่วนในการเรียนเรื่องรูปสามเหลี่ยม ไม่มีนักเรียนที่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างไม่รับผิดชอบ

พฤติกรรมทำให้ความร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนขณะปฏิบัติกิจกรรม

จะเห็นได้ว่าในการเรียนเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีนักเรียนส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 62 – 70 ให้ความร่วมมือ และช่วยเหลือเพื่อนขณะปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง นักเรียนส่วนน้อยประมาณร้อยละ 30 - 38 ให้ ความร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนขณะปฏิบัติกิจกรรมเป็นบางครั้ง และในการเรียนเรื่องรูป สามเหลี่ยม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีนักเรียนน้อยมากที่ไม่เคยให้ ความร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนขณะปฏิบัติกิจกรรมคือประมาณร้อยละ 2 เท่ากัน ส่วนในการเรียนเรื่องรูปสี่ เหลี่ยมและรูปวงกลม ไม่มีนักเรียนที่ไม่ให้ความร่วมมือและไม่ช่วยเหลือเพื่อนขณะปฏิบัติกิจกรรม

พฤติกรรมเกี่ยวกับการบอกประโยชน์ของเรื่องที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จะเห็นได้ว่าในการเรียนเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีนักเรียนส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 62 – 79 สามารถบอก ประโยชน์ของเรื่องที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ทุกครั้งที่เรียน และมีนักเรียนส่วนน้อยประมาณ ร้อยละ 21 – 36 สามารถบอกประโยชน์ของเรื่องที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นบางครั้ง และ ในการเรียนเรื่องรูปสามเหลี่ยม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีนักเรียนส่วนน้อย มากประมาณร้อยละ 2 – 4 ไม่สามารถบอกประโยชน์ของเรื่องที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ส่วนในการเรียนเรื่องรูปสี่เหลี่ยม และรูปวงกลม ไม่มีนักเรียนที่ไม่สามารถบอกประโยชน์ของเรื่องที่ เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ความรู้ความเข้าใจที่ได้รับเพิ่มขึ้นในแต่ละครั้งที่เรียน

จะเห็นได้ว่าในการเรียนเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีนักเรียนส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 70 – 85 มีความรู้ความเข้าใจที่ได้รับเพิ่มขึ้นทุกครั้งที่เรียน นักเรียนส่วนน้อยประมาณร้อยละ 11 – 30 มีความรู้ความเข้าใจที่ได้รับเพิ่มขึ้นเป็นบางครั้งที่เรียน และในการเรียนเรื่องรูปสี่เหลี่ยม มีนักเรียนส่วนน้อยมากที่ไม่ได้รับความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้นในการเรียนแต่ละครั้งประมาณร้อยละ 4 ส่วนในการเรียนเรื่องรูป สามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากไม่มีนักเรียนที่ไม่ได้รับความรู้ เพิ่มขึ้นในแต่ละครั้งที่เรียน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสาร สรุปสาระสำคัญได้ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการ
การสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสาร

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสาร จะมีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและตัวอย่างประชากร

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสมสิตสโมสร
สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร
ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2544
โรงเรียนโสมสิตสโมสร สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน
ห้องเรียนละ 47 คน จากจำนวน 188 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน
กลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน

2. แผนการสอนที่ใช้ในการวิจัย

2.1 กลุ่มทดลองใช้แผนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร เนื้อหาที่ใช้ในการ
จัดการเรียนการสอนเป็นเนื้อหาในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ มีการเรียน
การสอน 4 เรื่อง คือเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงและปริมาตรของ
ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก จำนวน 44 แผนการสอน

2.2 กลุ่มควบคุมใช้แผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 44 แผนการสอน ตามการสอนปกติของโรงเรียนโดยใช้เนื้อหาเดียวกับกลุ่มทดลอง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน มีค่าระดับความยากตั้งแต่ 0.25 – 0.78 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 - 0.75 และค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงเท่ากับ 0.84

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้กลุ่มตัวอย่างทำก่อนดำเนินการทดลอง
2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มทดลองโดยใช้การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร เป็นเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมใช้แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามปกติ มีระยะเวลาในการสอนเท่ากับกลุ่มทดลอง
3. ระหว่างดำเนินการทดลองผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบประเมินตนเองทุกครั้ง หลังเรียนจบแต่ละเรื่อง รวม 4 เรื่อง 4 ครั้ง และเขียนบันทึกการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนอย่างอิสระตามความเข้าใจของนักเรียนเองในแต่ละเรื่องที่เรียน
4. ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลอง (post-test) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชุดเดิม

การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูล

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าที (t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

สรุปผลการวิจัย

ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสาร มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสื่อสาร ได้ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงขอเสนอการอภิปรายผลดังต่อไปนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสอนสื่อสาร มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสารสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้สูงกว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามปกติ ทั้งนี้เพราะการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร เป็นการสอนที่เริ่มจากการจัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนการสอนของครูและนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มที่ด้วยการสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองระหว่างครูและนักเรียนให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการลงมือกระทำ ทั้งด้วยตนเอง และกับเพื่อนกันเอง และกับครู เป็นการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงบทเรียนกับชีวิตจริง ฝึกการสังเกต วิเคราะห์ และ ร่วมกัน อภิปรายหาเหตุผลมาสนับสนุนคำตอบ เน้นให้เด็กได้ใช้ทักษะกระบวนการสื่อสารเพื่อสื่อความเข้าใจของตัวเองเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ระหว่างเพื่อนกับเพื่อน และนักเรียนกับครู ในการเรียนการสอนแต่ละเรื่อง จะมีแบบประเมินตนเอง ทุกครั้งที่เรียนจบ และมีการเขียนบันทึกการเรียนรู้อิสระตามความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน ครูสามารถติดตามและประเมินผลการเรียนรู้ และแก้ไข ปัญหาของนักเรียนได้ตรงจุด

2. จากจุดประสงค์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ที่มุ่งปลูกฝังให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ และสามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิดและทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตรประจำวันได้ นั้น การเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสารสามารถสนองตอบ และทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้ง่ายขึ้น ดังจะเห็นได้จากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร ที่เน้นให้เด็กได้สังเกตเห็นความสำคัญของสิ่งที่เรียนกับชีวิตรประจำวัน และสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับชีวิตรประจำวันได้ นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและได้ใช้ทักษะกระบวนการสื่อสารในการแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ตามความสามารถ โดยไม่ต้องกลัวจะผิด มีอิสระที่จะคิดและสามารถทำความเข้าใจกับบทเรียนได้ง่ายขึ้น จากความคิดของตัวเอง และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน

3. จากผลการประเมินตนเองของนักเรียนจะเห็นได้ว่า ในการเรียนการสอนแต่ละเรื่องคือเรื่องรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากนักเรียนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนทุกครั้งในแบบประเมินตนเอง ร้อยละ 50 ขึ้นไป ทุกข้อคือในเรื่อง การเตรียมอุปกรณ์อย่างครบถ้วน ชักถามข้อสงสัยเมื่อมีข้อสงสัย สนใจที่จะตอบคำถามของครู อธิบายเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้เพื่อนเข้าใจได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนด้วยความมั่นใจ ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนขณะปฏิบัติกิจกรรม บอกประโยชน์ของเรื่องที่เรียนไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้และความรู้ความเข้าใจที่ได้รับเพิ่มขึ้นในแต่ละครั้งที่เรียน ยกเว้นพฤติกรรมในเรื่องการส่งงานและการบ้านตรงเวลาที่มีพฤติกรรมการปฏิบัติทุกครั้งต่ำกว่าร้อยละ 50 ทั้งนี้เนื่องมาจากนักเรียนส่วนใหญ่ มีพฤติกรรมเดิม ที่ไม่ค่อยชอบทำงาน เห็นงานเป็นเรื่องน่าเบื่อ และไม่ชอบคิดอะไรที่ยาก ๆ และจะเห็นได้ว่าในเรื่องรูปวงกลม นักเรียนส่วนใหญ่จะมีพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนทุกครั้งในทุกข้อของแบบประเมินตนเองสูงกว่าร้อยละ 60 ทุกข้อ ซึ่งเนื่องมาจากในการเรียนเรื่องรูปวงกลม เป็นเรื่องที่ใช้เวลาในการเรียนน้อยและเนื้อหาค่อนข้างง่ายกว่าเรื่องอื่น ๆ นักเรียนจึงมีพฤติกรรมส่วนใหญ่ร้อยละ 60 ขึ้นไปทุกข้อ จากการสังเกตของผู้วิจัยในระหว่างดำเนินการสอน นักเรียนส่วนใหญ่ชอบกิจกรรมที่ทำเสร็จในห้องเรียน ไม่ชอบการบ้าน แต่ถ้าให้นักเรียนช่วยกันคิด ช่วยกันทำงาน หรือทำกิจกรรมในห้องเรียน นักเรียนจะให้ความร่วมมือในการร่วมกิจกรรมในห้องเรียนเป็นอย่างดี ทำให้เห็นว่ากระบวนการสื่อสารมาใช้ในห้องเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการให้อิสระทางการทำงานของนักเรียนและช่วยให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดร่วมกันทำงาน ไม่หลีกเลี่ยงที่จะทำงาน หรือแม้ จะมึนงานที่นักเรียนจะต้องรับผิดชอบรายบุคคล นักเรียนก็

สามารถทำได้ ด้วยความเข้าใจ แม้จะส่งงานล่าช้า แต่นักเรียนก็ พยายามทำมาส่ง ซึ่งเป็นผลดีของการได้ทำความเข้าใจ และร่วมกันทำงานในห้องเรียนก่อนที่จะมีงานรายบุคคล

4. จากผลของการเขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนทำให้ครูได้ทราบถึงความเข้าใจและความต้องการของนักเรียนในเรื่องต่าง ๆ ในการเรียนแต่ละเรื่องและ ทำให้ครูได้ทราบถึงความสามารถของนักเรียนในการทำความเข้าใจของนักเรียนแต่ละคนรวมถึง การแสดงถึงความรับผิดชอบ และ ความพยายามของนักเรียนแต่ละคน และจากประสบการณ์ในการทำการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ผู้วิจัยได้รู้ถึงจุดด้อยของนักเรียนในเรื่องทักษะการเขียน และการแสดงความคิดเห็น ความเข้าใจด้วยการเขียนเพราะนักเรียนบางคนสามารถร่วมกิจกรรมในห้องเรียนกับเพื่อนได้ดีมาก สามารถตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นกับครูและเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน ได้ดีมาก แต่การเขียนบันทึกการเรียนรู้เพื่อสื่อความเข้าใจของตัวเองในเรื่องที่เรียน ทำได้ไม่ดีเท่ากับการแสดงความคิดเห็นทางการพูด ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนยังไม่คุ้นกับการเขียน ทำให้เห็นว่านักเรียนยังต้องได้รับการส่งเสริมทางด้านการเขียนเพื่อสื่อความเข้าใจให้คนอื่นได้เข้าใจ และเขียนเพื่อนให้ตัวเองอ่านเพื่อทำความเข้าใจ และคิดว่าหากนักเรียนได้รับการส่งเสริมทักษะทางด้านการสื่อสารเพื่อสื่อความเข้าใจอย่างนี้บ่อย ๆ จะทำให้นักเรียนได้ มีทักษะทางด้านการสื่อสารเพื่อสื่อความเข้าใจของตัวเองให้กับคนอื่น และเป็นเครื่องมือในการทำความเข้าใจของตัวเองได้อย่างดีอีกทางหนึ่งด้วย

5. จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสารสามารถสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนได้จริงกล่าวคือ นักเรียนทุกคนได้ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่องทั้ง 6 ชั้นตอน ผ่านกิจกรรมการสอนที่หลากหลายและท้าทายความสามารถของนักเรียน ซึ่งนักเรียนแต่ละคนก็ได้แสดงความสามารถของตนเองออกมาเป็นผลงาน และการสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนให้เป็นกันเอง ระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียนทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการที่จะเรียนรู้ และสามารถแสดงความคิดเห็นออกมาโดยไม่เก้อเขิน หรือกลัวว่าจะผิดพลาด ไม่เกิดความเขินอาย หรือ รู้สึกผิดเมื่อตอบผิดแต่สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนและครูได้อย่างเสรี และมีความสุขที่จะเรียนรู้และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนและครู ครูสามารถประเมินผลความเข้าใจของนักเรียนได้จากการร่วมทำกิจกรรม และการเขียนบันทึกการเรียนรู้รวมทั้ง การประเมินตนเองของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละเรื่องที่เรียนได้อีกด้วย ทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสารสามารถทำให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจจริง ๆ และช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ ตามศักยภาพของนักเรียนแต่ละคนอย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอน

1.1 การเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสารจะประสบผลสำเร็จได้นั้น ครูจำเป็นจะต้องเข้าใจความคิดรวบยอดของสิ่งที่เรียนอย่างกระจ่างและเนื้อหาที่นำมาสอนในหนึ่งบทควรมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน สามารถเชื่อมโยงเรื่องที่เรียนให้เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนได้เห็นอย่างชัดเจน

1.2 เนื่องจากการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสารนักเรียนมีโอกาสใช้กระบวนการสื่อสารเพื่อที่จะทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเป็นกลุ่มบ่อยครั้ง การแบ่งกลุ่มที่มีทั้งเด็กเก่ง กลาง อ่อน คละกันจะทำให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้และทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียนด้วยตัวเองและจากเพื่อน ๆ จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันมากขึ้น

1.3 หากครูผู้ภูมิหลังของนักเรียนมากเท่าใดการจัดแบ่งกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมในลักษณะนี้ ก็จะเป็นประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียนทุกคน และการสร้างสภาพแวดล้อม หรือบรรยากาศในห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ ทั้งสภาพห้องเรียนที่พร้อมให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มที่และสภาพบรรยากาศที่เป็นกันเองของครูและนักเรียน จะเป็นส่วนช่วยลดความกังวลหรือความกลัว เสริมสร้างความกล้า ช่วยให้นักเรียนมีความมั่นใจที่จะแสดงความคิดเห็นของตนเองให้เพื่อนและครูได้รับรู้ตามความเข้าใจจริง ๆ ของนักเรียนแต่ละคน

1.4 ในการเขียนบันทึกการเรียนรู้ ครูควรให้นักเรียนค่อย ๆ เขียนเป็นความรู้สึก สั้น ๆ เกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ก่อน เพื่อให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยกับการเขียน แล้วค่อย ๆ ให้นักเรียนเขียนความรู้สึก และความรู้ที่ได้จากการเรียนในแต่ละวัน ค่อย ๆ ให้นักเรียนได้ฝึกเขียนบันทึกไปเรื่อย ๆ จากสั้น ๆ ก็ค่อย ๆ ยาวขึ้น เพราะ ถ้าหากเริ่มจากการเขียนบันทึกความรู้จากการเรียนในแต่ละครั้งเลย นักเรียนส่วนใหญ่ จะลอกความรู้ หรือเนื้อหาที่เรียนจากหนังสือเรียน เป็นส่วนใหญ่ ถ้าจะให้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ได้ผลอย่างจริงจัง ควรให้นักเรียนได้เขียนบันทึกการเรียนรู้จากความเข้าใจและความรู้สึกของนักเรียนเองจะดีกว่า

1.5 ครูควรทำตัวเป็นกันเองกับนักเรียนทุกคน คอยให้ความช่วยเหลือในด้านการสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกันของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง ในขั้นสรุป

1.6 เพื่อให้นักเรียนได้เกิดความภาคภูมิใจในตัวเอง ครูควรให้คำชมเชย กับนักเรียนที่แสดงความคิดเห็นตามความเข้าใจ ทุกคน และให้กำลังใจ ในการเพิ่มการเรียนรู้กับนักเรียนทุกคน ด้วยใจจริง ฝึกให้นักเรียนให้เกียรติซึ่งกันและกัน และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างจริงจัง และครูควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดเตรียมการเรียนการสอนแต่ละเรื่องที่นักเรียนสามารถทำ

ได้ เพื่อให้นักเรียนได้เกิดความภาคภูมิใจและมีส่วนร่วมในการจัดเตรียมการเรียนการสอน เพื่อให้
นักเรียนได้เตรียมตัวที่จะเรียนได้อย่างเต็มที่

1.7 การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร เป็นการสอนที่เน้น
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ครูผู้สอนสามารถนำผลการวิจัยไป
ประยุกต์ใช้ให้สอดคล้อง และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในห้องเรียนของตน อันจะทำให้การเรียน
การสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 การเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสาร สามารถนำไปใช้ได้กับวิชาคณิตศาสตร์
ในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป
- 2.2 การเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสารสามารถนำไปใช้ได้กับวิชาอื่น
ที่นอกเหนือจากวิชาคณิตศาสตร์



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

การประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. 2541. **ข้อมูลพื้นฐานทางการศึกษาปีการศึกษา2541.**

เอกสารลำดับที่9/2541 : กรุงเทพมหานคร, อัดสำเนา.

กิติมา สุรสนธิ. 2542. **ความรู้ทางการสื่อสาร.** กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

กำจร มณีแก้ว. 2539. **ผลของการสอนโดยใช้เทคนิคการคิดออกเสียงที่มีต่อความ**

สามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3

โรงเรียนสาธิตสังกัดสำนักงานสถาบันราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต

ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. 2542. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ**

พ.ศ 2542. กรุงเทพมหานคร : บริษัทพริกหวานกราฟฟิคจำกัด.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. 2540. **แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8**

พ.ศ.2540-2544. กรุงเทพมหานคร : อรรถพลการพิมพ์

จักพันธ์ ทองเอียด. 2540. **การพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์**

ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีเอสคิวอาร์คิวสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4

ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต

ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จินตนา เล็กล้วน. 2541. **ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

วิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 . วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดวงเดือน อ่อนน่วม. 2539. **การสร้างเสริมสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์**

ของครูประถมศึกษา.กรุงเทพ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดวงเดือน อ่อนน่วม. 2535. **เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร :

ไทยวัฒนาพานิช.

ดวงเดือน อ่อนน่วม. 2533. **การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร :

สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ทิพย์รัตน์ นพฤทธิ์. 2542. **ผลของการเขียนบันทึกการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา แชมณี. วรสุดา บุญยไวยโรจน์, น้อมศรี เคท และปานตา ใช้เทียมวงศ์. 2536. **กิจกรรมการสอนและฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา.** กรุงเทพมหานคร : บริษัทบพิตรการพิมพ์.
- ธงชัย ชิวปรีชา. 2521. การใช้คำถามในห้องเรียน. **ข่าวสาร สสวท (มกราคม) : 5 - 6.**
- นิตยา แสงขาว. 2540. **การพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาความขัดแย้งของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิคการอภิปรายกลุ่ม.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. **การพัฒนาการสอน.** กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- ปานทอง กุลนาถศิริ. 2540. กลยุทธ์การใช้คำถาม. **วารสารคณิตศาสตร์ (พฤศจิกายน - ธันวาคม) : 14 - 15.**
- ปิยาภรณ์ รัตนกรกุล. 2535. **ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้การแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประคอง กรรณสูต. 2542. **สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประยูร อาษานาม. 2537. **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาหลัก การและแนวปฏิบัติ.** คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นกรุงเทพมหานคร : ปรกษาปริก
- ปรุจ อินทมาตร. 2541. **ผลของการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพ็ญรุ่ง เพ็ชรกิจ. 2539. **การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ไพจิตร สดวกการ. 2538. **ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้.** วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาคณะกรรมาธิการบริหารหลักสูตรดุษฎีบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มณฑล ไบบัว. 2536. **หลักและทฤษฎีการสื่อสาร.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- รัฐจวน คำวชิรพิทักษ์. 2538. **จิตวิทยาการสื่อสารในชั้นเรียน.** สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วรรณี ธรรมโชติ. 2537. **คณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์การศาสนา กรมการศาสนา.
- วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ. 2542. **การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ. 2539. **คู่มือการพัฒนาโรงเรียนเข้าสู่มาตรฐานการศึกษา : การจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอน.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ. 2539. **การวัดและประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- วิเชียร เกตุสิงห์. 2530. **หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์การศาสนา.
- วิรุฬห์ สีลาพฤกษ์. 2531. **กระบวนการสื่อสารและการสอนวิธีระบบ.** เล่ม3. ชุดเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : อักษรประเสริฐ.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. 2542. **การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นป.1-6.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. 2540. **หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่5.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. 2538. **คู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่5.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. 2537. **การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มทักษะระดับประถมศึกษา.** กรุงเทพมหานคร.

- ศึกษาศาสตร์. กระทรวง. 2535. **ผลการประชุมปฏิบัติการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร
- สุภาณี ปิยะอนันต์. 2538. **ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการสอนของครูและบรรยากาศในห้องเรียนตามการเรียนรู้ของนักเรียนกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542. **การวัดและประเมินผล**. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- สุวรรณ กาญจนมยุร. 2535. **เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเล่ม2**. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.
- สมชาย วรกีเกษมสกุล. 2540. **การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยการสื่อสารแนวความคิดเพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทชั้นมหาบัณฑิตบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมบัติ โพธิ์ทอง. 2539. **การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงโดยใช้เมตาคognition**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรอร ฤทธิ์กลาง. 2538. **ผลของการใช้ทักษะการสื่อสารทางวาจาตามแนวคิดกลุ่มปฏิสัมพันธ์นิยมที่มีผลต่อความสามารถทางการพูดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Bagley, T. & Gallenberger, C. 1992. Assessing students' dispositions : Using journals to improve students' performance. **The Mathematics Teachers** 85 (November 1992) : 660 – 663.
- Bay, J. M. 2000. "Improving student's mathematical communication and connections : Using the classic game of "telephone. "" **Mathematics Teaching In The Middle School** 5(8) 486 –489 [Online]. Available from : <http://cdnet2.car.chula.ac.th/>.
- Borasi, R. and Rose, B. J. 1989. Journal writing and mathematics instruction. **Educational Studies In Mathematics** 20 : 247- 365.
- Boy, P. C. and Cooper, S. B. 1998. "Communication in mathematics classroom. " **Kappa Delta Phi Record** 34 (3) 102 –105 [Online]. Available from : <http://cdnet2.car.chula.ac.th>
- Burton, G. M. 1985. Writing as a way of knowing in mathematics education class. **Arithmetic Teachers** 33 (December) : 40-45.
- Cossey, R. C. 1997. Mathematics communication : Issues of access and equity (Cooperative learning). **Dissertation abstracts international** 58 (February) : 0406-A
- Dougherty, B. J. 1996. The Write way : A look at journal writing in first-year algebra. **The Mathematics Teacher** 89 (October) : 556-560.
- Dunn, C. D. 1999. "Toward the study of communicative development as life – span process " **Anthropology & Education Quarterly** 30 (4) 451 –454 [Online] Available from : <http://cdnet2.car.chula.ac.th/>.
- Yackel, E. 2000. **Creating a Mathematics Classroom Environment that Fosters Development of Mathematical Argumentation**. [Online]. Available from : <http://www.nku.edu/>
- Fuentes, P. 1998. "Reading comprehension in mathematics." **The Clearing House** 72 (2) 81 – 88 [Online]. Available from : <http://cdnet2.car.chula.ac.th/>.
- Greenes, C. and Schulman, L. 1996. "Communication process in mathematical

- exploration and investigation.” **Yearbook of National Council of Teachers of Mathematics** 159 – 169 [Online]. Available from : <http://cdnet2.car.chula.ac.th/>.
- Gregory, L. G. 1977. Why mathematics communication is important and how it utilized in the teaching children mathematics. **Master Abstracts International** 35 (April) : 0937.
- Guskey, T. R. 1996. “Communication student learning.” **Yearbook of Association for Supervision and Curriculum Development**. 1-5 [Online]. Available from : <http://cdnet2.car.chula.ac.th/>.
- Hodgson-ward, A. A. Mathematics as communication. **Master Abstracts International** 33 (January) : 0020
- Holens, P. L. 1996. The effect of journal writing in mathematics class on student’ beliefs. **Master Abstracts International** 35 (February) : 0396.
- Huinker, D. and landhlin, C. 1996. “Talk your way into writing.” **Yearbook of National Council of Teachers of Mathematics** 1996 81 – 88. [Online]. Available from : <http://cdnet2.car.chula.ac.th/>.
- Kennedy , Leonard M. and Tipps, Steve. 1994. **Guiding Children’s Learning of Mathematics**. 7 th Ed. Belmont, California : A Division of wadworth.
- Liebars, C. S. 2000. “Journals and portfolios : Alternative assessment for preservice teacher.” **Teaching Children Mathematics**. 6 (3) 164 – 169 . [Online]. Available from : <http://cdnet2.car.chula.ac.th/>.
- Margaret E, M. 1997. “Communicating mathematically.” **The Clearing House**. 71 9 – 52.[Online]. Available from : <http://cdnet2.car.chula.ac.th/>.
- Menon, R. 4996 “Mathematical communication through student constructed question.” **Teaching Children Mathematics**. 2 530 –532 . [Online]. Available from : <http://cdnet2.car.chula.ac.th/>.
- Mett, C. L. 1987. Writing as a learning device in calculus. **The Mathematics Teachers** 80 (October) : 543 – 37.
- Miller, L. D. 1991. Writing as to learn mathematics. **The Mathematics Teachers** 84 (October) : 516 –521.
- Morton,L. 1996. Verbal communication in college algebra (classroom : Quality ,

patterns and relationship to student performance classroom communication).

Dissertation Abstracts International 55 (November) : 4021-A.

Mowat, E. M. 1992. Journal writing in mathematics classroom : Practical inquiry

(writing to learn) **Dissertation Abstracts International** 53 (December) : 4242-A.

Moynihhan, C. M. A model and study of the role of communication in the mathematics learning process. **Dissertation Abstracts International** 55 (June) : 1462-A

Nahrangang, C., & Petersen, B. 1986. Using writing to learn mathematics.

The Mathematics Teachers 79 (6) : 461- 465.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 2000. **Principles and Standards for School Mathematics**. [Online]. Available from : <http://standards.ntcm.org/>

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 1989. **Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics**. [Online]. Available from :

<http://standards.ntcm.org/>

Nowood, K. S., & Carter, G. 1994. Journal writing : An insight into students'

understanding. **Teaching Children Mathematics** 1 (November) : 146- 148.

Pimm, D. 1996 "Divers communication." **Yearbook of National Council of Teachers of Mathematics** (1996) 11 – 19 [Online]. Available from :

<http://cdnet2.car.chula.ac.th/>

Philips, B. B. 1993. Writing to learn mathematics : The effect of writing/discussion versus discussion – only on immediate and delayed test performance geometry.

Dissertation Abstracts International 54(May) : 1462-A

Rowan Thomas, E. and Robles, Josepha. 1998. Using question to help children build mathematical power. **Teaching Children Mathematics** (May) : 504-507.

Senne-Dibble, C. M. 1995. An analysis of an authentic assessment technique :

Comparing the spoken and written mathematical communicative abilities of grade 4 students (fourth grade). **Dissertation Abstracts International** 56

(October) : 3873 – A

Shield, M. and Swinson, K. 1996. "The link sheet : a communication aid for

clarifying and developing mathematical ideas and process." **Yearbook of**

National Council of Teachers of Mathematics (1996) 35 – 39 [Online]. Available

from : <http://cdnet2.car.chula.ac.th/>

Silver, E. A, and Smith, M. S. 1996. "Building discourse communities in mathematics classroom : a worthwhile but challenging journey." **Yearbook of National Council of Teachers of Mathematics** 20 – 28 [Online]

Available from : <http://cdnet2.car.chula.ac.th/>.

Stewart, C. B. 1992. Journal writing in mathematics classroom : a practical inquiry (writing to learn). **Dissertation Abstracts International** 53 (December) : 4242-A

Tusgate, Y. Mathematical concepts an practice : a comparative analysis of grade one thai mathematics curriculum document with the NTCM curriculum standards of united states. **Dissertation Abstracts International** 57 (November) : 46679-A



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

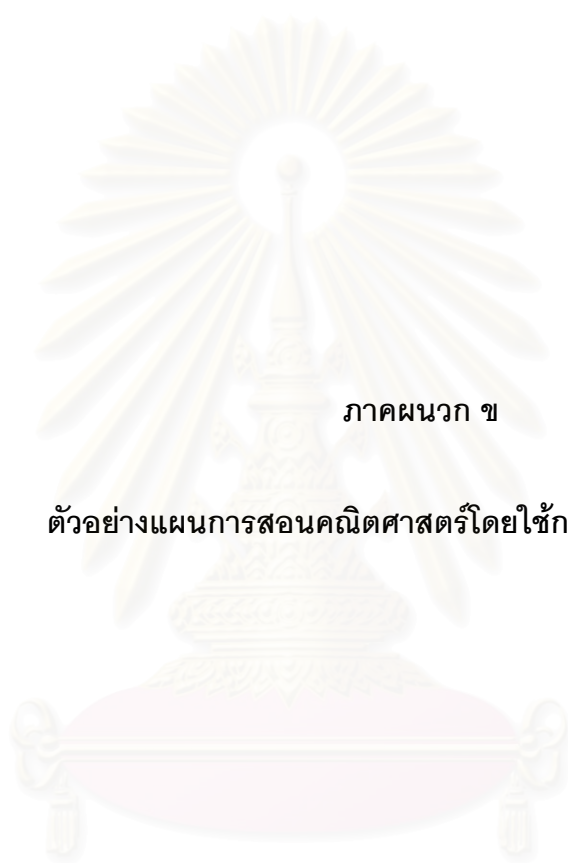
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผศ.สุมาลี ตังคณานุรักษ์
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฝ่ายประถม
3. ผศ.อัฉราพรพรณ เกิดแก้ว
โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. อาจารย์จันทร์เพ็ญ คล่องแคล่ว
โรงเรียนโฆสิตสโมสร์ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสื่อสาร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 2
เรื่อง ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

รูปสี่เหลี่ยม คือ รูปปิดที่มีด้าน 4 ด้าน และมีมุม 4 มุม โดยมุมภายในทั้งหมดรวมกัน มีขนาด 360 องศา หรือ 4 มุมฉาก ชนิดของรูปสี่เหลี่ยมขึ้นอยู่กับขนาดของมุมและความยาวของด้าน

จุดประสงค์

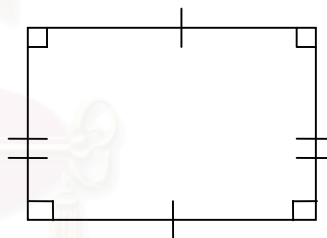
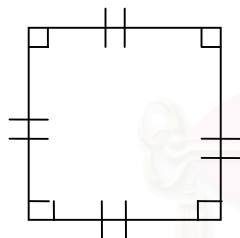
เมื่อกำหนดรูปสี่เหลี่ยมมาให้ นักเรียนสามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปสี่เหลี่ยมคางหมู หรือรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว

เนื้อหา

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

รูปสี่เหลี่ยมผืน

ผ้า

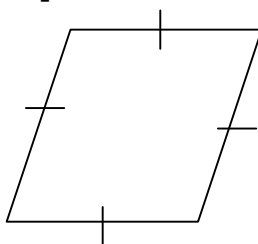


มุมทุกมุมเป็นมุมฉาก
ด้านทั้งสี่ยาวเท่ากัน ด้านตรงข้ามขนานกัน

มุมทุกมุมเป็นมุมฉาก
ด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน

และขนานกัน แต่ด้าน
ประชิด(ด้านที่อยู่ติดกัน)
ยาวไม่เท่ากัน

รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน



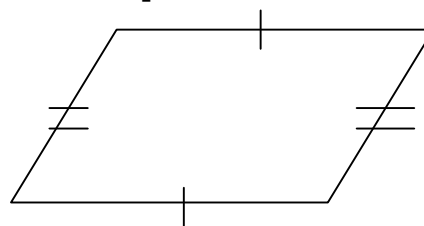
ด้านทั้งสี่ยาวเท่ากัน

ด้านตรงข้ามขนานกัน

มุมทุกมุมไม่เป็นมุมฉาก

มุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน

รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

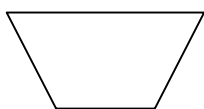


ด้านตรงข้ามยาวเท่ากันและขนานกัน

มุมทุกมุมไม่เป็นมุมฉาก

มุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน

รูปสี่เหลี่ยมคางหมู



ด้านตรงข้ามขนานกันเพียงคู่เดียว

โดยทั่วไปไม่มีด้านใดยาวเท่ากันเลย

ถ้าด้านคู่ที่ไม่ขนานกันยาวเท่ากัน

จะเรียกว่า รูปสี่เหลี่ยมคางหมูหน้าจั่ว

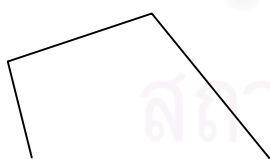
รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว



ด้านประชิด(ด้านที่อยู่ติดกัน)

ยาวเท่ากันสองคู่

รูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า



ด้านแต่ละด้านยาวไม่เท่ากัน และไม่มีด้านใดขนานกันเลย

ไม่มีมุมใดมีขนาดเท่ากัน

กิจกรรม

1. ชั้นเตรียมสภาพแวดล้อม

1.1 ครู จัดเตรียมสภาพแวดล้อมในห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้

จัดเตรียมมุมการเรียนรู้

ภาพสถานการณ์เกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

ภาพโรงพยาบาล ภาพร้านค้า ภาพเกี่ยวกับบ้าน ภาพเกี่ยวกับโรงเรียน

ภาพสวนสาธารณะ

1.2 ทบทวนความรู้เดิม

- ทบทวนลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
- ครูและนักเรียนพูดคุยกันถึงลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ว่ามีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มี 4 ด้านและ มุม 4 มุม และมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก
- ครูตั้งคำถามว่า ถ้ารูปสี่เหลี่ยมที่มีด้าน 4 ด้าน มีมุม 4 มุม แต่มุมทุกมุมไม่เป็นมุมฉาก หรือ เป็นมุมฉากไม่ทุกมุม จะเรียกรูปสี่เหลี่ยมพวกนั้นว่าอะไร ให้นักเรียนลองคิดและวาดรูปประกอบ
- ครูนำภาพสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่นักเรียนสามารถพบรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ ได้มาให้ให้นักเรียนช่วยกันคิดว่าสิ่งของหรือลักษณะของสิ่งที่พบในชีวิตประจำวันในสถานการณ์ต่าง ๆ มีอะไรบ้างที่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยม และน่าจะเรียกรูปสี่เหลี่ยมพวกนั้นว่าอะไร (ให้นักเรียนได้เห็นว่า รูปสี่เหลี่ยมมีลักษณะแตกต่างกันไป ซึ่งลักษณะที่แตกต่างกันของรูปสี่เหลี่ยมทำให้เกิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ และมีชื่อเรียกแตกต่างกันไป)

2 ชั้นสอน(อภิปราย + เสนอผลงาน)

กิจกรรมกลุ่มย่อย

2.1 ครู นำ ตัวอย่างของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ มาให้นักเรียน ดู แล้วถามนักเรียนว่า นักเรียนเคยเห็น รูปสี่เหลี่ยม ลักษณะดังกล่าว จากที่ไหน ได้บ้าง แล้วติดรูป สี่เหลี่ยม ชนิดต่าง ๆ บนกระดาน พร้อมบอก ชื่อ ของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ ด้วย

2.2 แบ่งนักเรียนออกเป็น 7 กลุ่ม

2.3 แจกรูปสี่เหลี่ยมแต่ละชนิดให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 1 ชนิด แล้วให้แต่ละกลุ่มช่วยกันพิจารณาถึงลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมในกลุ่มของตัวเอง แล้วร่วมกันอภิปรายถึงลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมเกี่ยวกับด้านและมุม สรุปลงเป็นความรู้ที่ได้ของแต่ละกลุ่ม

2.4 ให้แต่ละกลุ่ม นำอุปกรณ์ จากมุมการเรียนรู้ มาช่วยกันประกอบ เป็นรูปสี่เหลี่ยมตามที่กำหนดให้ในใบงาน

กิจกรรมกลุ่มใหญ่

2.5 แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย หน้าชั้นเรียน โดยมีครูคอยให้คำแนะนำ

3 ขั้นสรุป

- สรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมเรื่องชนิดของรูปสี่เหลี่ยม
 - รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน และมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก
 - รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีด้านประชิดยาวไม่เท่ากัน ด้านตรงข้ามขนานกันสองคู่ มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก
 - รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน แต่มุมทุกมุมไม่เป็นมุมฉาก
 - รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากันและขนานกัน ด้านประชิดยาวไม่เท่ากัน มุมทุกมุมไม่เป็นมุมฉาก
 - รูปสี่เหลี่ยมคางหมู มีด้านขนานกันเพียงคู่เดียว ถ้าด้านที่ไม่ขนานกันยาวเท่ากัน เรียกว่า รูปสี่เหลี่ยมคางหมูหน้าจั่ว
 - รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว มีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่และด้านที่ยาวเท่ากันอยู่ติดกัน
 - รูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ไม่มีด้านใดยาวเท่ากันเลย และไม่มีด้านใดขนานกันเลย มุมทุกมุมไม่เป็นมุมฉาก
- เขียนบันทึกการเรียนรู้

4 ขั้นนำไปใช้

- ให้นักเรียนเล่นเกมต่อภาพตัดต่อให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ ให้ครบทุกชนิด และบอกได้ว่า รูปสี่เหลี่ยมเหล่านั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด มีลักษณะอย่างไร และสามารถพบรูปสี่เหลี่ยมชนิดนั้นได้ ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง
- นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ

5 ขั้นประเมินผล

- ครูประเมินจากการสังเกตการร่วมกิจกรรม และการตรวจแบบประเมินตนเองของนักเรียน รวมทั้ง บันทึกการเรียนรู้และดูจากผลงานและความถูกต้องของแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

- ภาพสถานการณ์เกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
- มุมการเรียนรู้ และรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ
- ภาพตัดต่อรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

การวัดและการประเมินผล

- สังเกต จากการร่วมกิจกรรม / การถามตอบ
- การทำแบบประเมินตนเอง
- การเขียนบันทึกการเรียนรู้
- ความถูกต้องของแบบฝึกหัด



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มุมมองการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่มย่อย

อุปกรณ์

1. ใบงาน
2. รูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ
3. กระดาษตะปู้ + หนึ่งยาง
4. ไม้ที่มีขนาดต่าง กัน
5. หลอดดูด
6. ไม้โปรแทรกเตอร์
7. ไม้บรรทัด
8. กระดาษ + ดินสอ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบงาน

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม สังเกตและนำ คู่มือจากมุมการเรียนรู้มาประกอบเป็นรูปสี่เหลี่ยมตามลักษณะที่กำหนดให้ พร้อมวาดรูปและร่วมกันอภิปรายถึงลักษณะและชื่อเรียกของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูป แล้วสรุปเป็นความรู้ที่ได้ของแต่ละกลุ่มแล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน

รูปที่ 1 รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน

รูปสี่เหลี่ยมรูปนี้เรียกว่ารูปสี่เหลี่ยม _____

รูปที่ 2 รูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมภายในไม่เป็นมุมฉาก และมีด้านทั้งสี่ยาวเท่ากัน

รูปสี่เหลี่ยมรูปนี้เรียกว่ารูปสี่เหลี่ยม _____

รูปที่ 3 รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน แต่ด้านที่อยู่ติดกันยาวไม่เท่ากัน

รูปสี่เหลี่ยมรูปนี้เรียกว่ารูปสี่เหลี่ยม _____

รูปที่ 4 รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้ามขนานกันและยาวเท่ากันมุมทุกมุมไปเป็นมุมฉาก

รูปสี่เหลี่ยมรูปนี้เรียกว่ารูปสี่เหลี่ยม_____

รูปที่ 5 รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้ามขนานกัน 1 คู่

รูปสี่เหลี่ยมรูปนี้เรียกว่ารูปสี่เหลี่ยม_____

รูปที่ 6 รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านที่อยู่ติดกันยาวเท่ากัน 2 คู่

รูปสี่เหลี่ยมรูปนี้เรียกว่ารูปสี่เหลี่ยม_____

รูปที่ 7 รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านแต่ละด้านยาวไม่เท่ากัน

รูปสี่เหลี่ยมรูปนี้เรียกว่ารูปสี่เหลี่ยม_____

แบบฝึกทักษะ

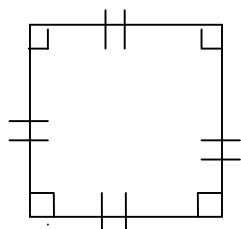
ตอนที่ 1

หลังจากร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

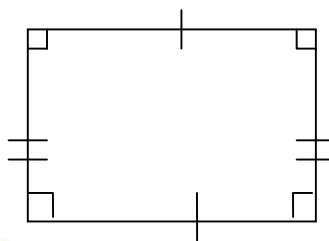
1. รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากมีกี่ชนิด อะไรบ้าง
2. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสกับรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนต่างกันอย่างไร
3. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากับรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานแตกต่างกันอย่างไร
4. รูปสี่เหลี่ยมคางหมูกับรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่าแตกต่างกันอย่างไร
5. รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านที่อยู่ติดกัน (ด้านประชิด) ยาวเท่ากัน 2 คู่ และไม่มีมุมใดเป็นมุมฉากเลย เรียกว่ารูปสี่เหลี่ยมอะไร
6. รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้ามขนานกันเพียงคู่เดียว เรียกว่ารูปสี่เหลี่ยมอะไร
7. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานกับรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนต่างกันอย่างไร

ตอนที่ 2

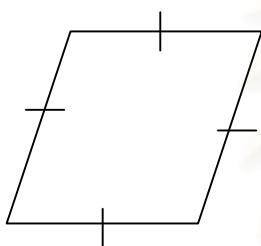
รูปสี่เหลี่ยมต่อไปนี้ มีชื่อเรียกว่า อะไร



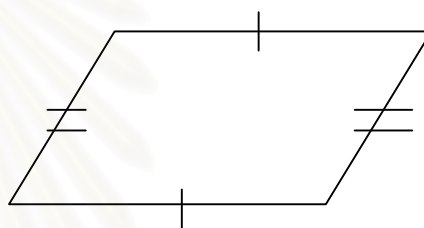
.....



.....



.....



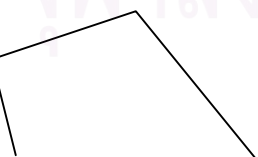
.....



.....



.....



.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพสิ่งของในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยม



สิ่งของในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค

แบบประเมินตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินตนเอง

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....น

สัปดาห์ที่.....เรื่องที่เรียน.....

คำชี้แจง หลังจากนักเรียนได้เรียนจบในแต่ละเรื่อง นักเรียนทำกิจกรรมเหล่านี้อยู่ในระดับใด

ให้ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนมากที่สุด โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

ปฏิบัติทุกครั้ง

ปฏิบัติเป็นบางครั้ง

ไม่เคยปฏิบัติ

ที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
		ปฏิบัติ ทุกครั้ง	ปฏิบัติ บางครั้ง	ไม่เคย ปฏิบัติ
1	เตรียมอุปกรณ์การเรียนอย่างครบถ้วน			
2	ส่งแบบฝึกหัดและการบ้านตรงเวลา			
3	ซักถามข้อสงสัยเมื่อมีข้อสงสัย			
4	สนใจที่จะตอบคำถามของครูขณะเรียน			
5	อธิบายเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้เพื่อนเข้าใจได้			
6	ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนด้วยความมั่นใจ			
7	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างรับผิดชอบ			
8	ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนขณะปฏิบัติ กิจกรรม			
9	บอกประโยชน์ของเรื่องที่เรียนไปใช้ในชีวิต ประจำวันได้			
10	ความรู้ความเข้าใจที่ได้รับเพิ่มขึ้นในแต่ละครั้ง ในการเรียน			

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....



ภาคผนวก ง

แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม วงกลม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 60 นาที จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน

คำชี้แจง

แบบสอบฉบับนี้เป็นแบบสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
 ให้นักเรียนทำแบบสอบโดยปฏิบัติตามนี้

1. เขียนชื่อ นามสกุล เลขที่ ชั้น ลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน
2. กาเครื่องหมาย X ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว ลงในกระดาษคำตอบ
3. หากต้องการแก้ไขคำตอบใหม่ให้นักเรียนขีดทับตัวเลือกนั้น แล้วใส่เครื่องหมาย X ในตัวเลือกที่ต้องการ ดังตัวอย่าง

1. ~~ก~~ ข ~~ค~~ ง

4. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในตัวข้อสอบ หากต้องการขีดเขียน หรือ ทด ให้ทำในกระดาษทดที่แจกให้เท่านั้น

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม วงกลม รูปทรงและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 60 นาที จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน

คำชี้แจง

จงทำเครื่องหมาย X ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ (ข้อละ 1 คะแนน)

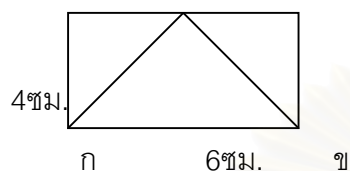
1. ข้อใดเป็นลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
 - ก. มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากันและมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก
 - ข. มีด้านทั้งสี่ยาวเท่ากันและมุมแต่ละมุมไม่เป็นมุมฉาก
 - ค. มีด้านทั้งสี่ยาวเท่ากันและมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก
 - ง. มีด้านตรงข้ามขนานกันหนึ่งคู่
2. รูปสี่เหลี่ยมชนิดใดมีแกนสมมาตรมากที่สุด
 - ก. สี่เหลี่ยมผืนผ้า
 - ข. สี่เหลี่ยมด้านขนาน
 - ค. สี่เหลี่ยมจัตุรัส
 - ง. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
3. สนามรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 85 เมตร ยาว 125 เมตร ถ้าต้องการล้อมรั้วลวดหนาม 4 ชั้น จะต้องใช้ลวดหนามยาวเท่าใด
 - ก. 420 เมตร
 - ข. 840 เมตร
 - ค. 1,600 เมตร
 - ง. 1,680 เมตร
4. ที่ดินแปลงหนึ่งล้อมรั้วเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส วัดรั้วได้ยาวด้านละ 21 วา ที่ดินแปลงนี้มีพื้นที่เท่าใด
 - ก. 84 ตารางวา
 - ข. 421 ตารางวา
 - ค. 441 ตารางวา
 - ง. 844 ตารางวา

5. จะสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก กขคง ให้มีด้านยาวด้านละ 5 เซนติเมตร นักเรียนจะต้องทำอะไร เป็นอันดับแรก
- ก. ที่จุด ก ใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ทำมุม 90 องศา
- ข. ลาก กข ยาว 5 เซนติเมตร
- ค. ลาก กง
- ง. ที่จุด ข ใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ทำมุม 90 องศา
6. ที่ดินรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแห่งหนึ่ง เมื่อใช้เชือกยาว 120 เมตร จะขึงได้รอบที่ดินนั้นพอดี ที่ดินแปลงนี้มีพื้นที่เท่าใด
- ก. 30 ตารางเมตร
- ข. 90 ตารางเมตร
- ค. 120 ตารางเมตร
- ง. 900 ตารางเมตร
7. นายทอง ซื้อที่ดินแปลงหนึ่งในราคาตารางวาละ 2,000 บาท ถ้าที่ดินแปลงนั้น เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 9 วา นายทองจะต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร
- ก. 18,000 บาท
- ข. 81,000 บาท
- ค. 162,000 บาท
- ง. 182,000 บาท
8. แผ่นป้ายรูปสามเหลี่ยมสองแผ่นมีฐานยาว 1.4 เมตร เท่ากัน สูง 2.2 เมตร จะมีพื้นที่ต่างกันเท่าใด
- ก. 0.25 ตารางเมตร
- ข. 0.35 ตารางเมตร
- ค. 0.45 ตารางเมตร
- ง. 0.55 ตารางเมตร
9. รูปสามเหลี่ยมชนิดใดมีแกนสมมาตร 3 แกน
- ก. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
- ข. รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
- ค. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ง. รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม

10. สามเหลี่ยมด้านเท่ารูปหนึ่งมีด้านยาวด้านละ 8.25 เซนติเมตร มีความยาวรอบรูปเป็นเท่าใด

- ก. 16.50 เซนติเมตร
- ข. 23.25 เซนติเมตร
- ค. 24.75 เซนติเมตร
- ง. 28.25 เซนติเมตร

11. ง 4 ซม. จ ค



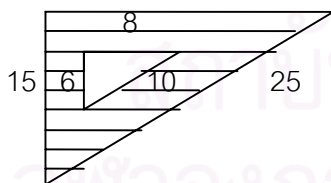
จากรูป สามเหลี่ยม กขจ มีพื้นที่เท่าใด

- ก. 10 ตารางเซนติเมตร
- ข. 12 ตารางเซนติเมตร
- ค. 20 ตารางเซนติเมตร
- ง. 24 ตารางเซนติเมตร

12. ในการสร้างรูปสามเหลี่ยม กขค ให้ กข ยาว 5 เซนติเมตร คข ก ทาง 60 องศาและคก ข ทาง 60 องศา ด้าน คข จะยาวกี่เซนติเมตร

- ก. 3.8 เซนติเมตร
- ข. 4.2 เซนติเมตร
- ค. 5 เซนติเมตร
- ง. 5.9 เซนติเมตร

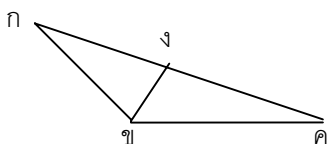
13. 20



จากรูป ส่วนที่แรเงา มีพื้นที่เท่าไร

- ก. 252 ตารางหน่วย
- ข. 242 ตารางหน่วย
- ค. 136 ตารางหน่วย
- ง. 126 ตารางหน่วย

14.



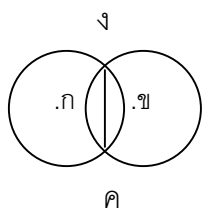
จากรูป ถ้า กขค เป็นมุมยอดของรูปสามเหลี่ยม กขค มุมที่
ฐานของรูปสามเหลี่ยมนี้คือข้อใด

- ก. กขค และ ขคก
ข. กขค และ ขกค
ค. ขกค และ กคข
ง. กงจ และ ขงค
15. ไม้กระดานแผ่นหนึ่งเป็นรูปสามเหลี่ยมมีพื้นที่ 90 ตารางเมตร วัดความยาวที่ฐานได้ 15 เมตร
จะมีส่วนสูงเท่าใด
ก. 3 เมตร
ข. 6 เมตร
ค. 12 เมตร
ง. 24 เมตร
16. จะสร้างรูปสามเหลี่ยม กขค ให้ กค ยาว 5 เซนติเมตร ขกค กาง 45 องศา
รูปสามเหลี่ยม กขค จะเป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด
ก. รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
ข. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
ค. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
ง. รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
17. สวนหย่อมแห่งหนึ่งเป็นรูปสามเหลี่ยมมีด้านทั้งสามยาว 20 เมตร 30 เมตร และ
40 เมตร ตามลำดับ ต้องการวางท่อระบายน้ำชิด และ รอบสวนหย่อมโดยใช้ท่อยาวท่อละ
2 เมตร จะต้องใช้ท่อระบายน้ำกี่ท่อ
ก. 45 ท่อ
ข. 50 ท่อ
ค. 90 ท่อ
ง. 95 ท่อ

18. ส่วนของเส้นตรงใดเป็นแกนสมมาตรของรูปวงกลม

- ก. จุดศูนย์กลางของวงกลม
- ข. รัศมีของวงกลม
- ค. คอร์ดของวงกลม
- ง. เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม

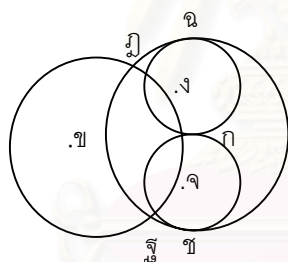
19.



จากรูปข้างบน รูปวงกลม ก และ ข ตัดกันที่จุดใด

- ก. จุด ก และ จุด ข
- ข. จุด ก และ จุด ง
- ค. จุด ข และ จุด ค
- ง. จุด ค และ จุด ง

20.



จากรูป วงกลมใดสัมผัสกันภายนอก

- ก. ก กับ ข
- ข. ก กับ ค
- ค. ง กับ ข
- ง. ง กับ จ

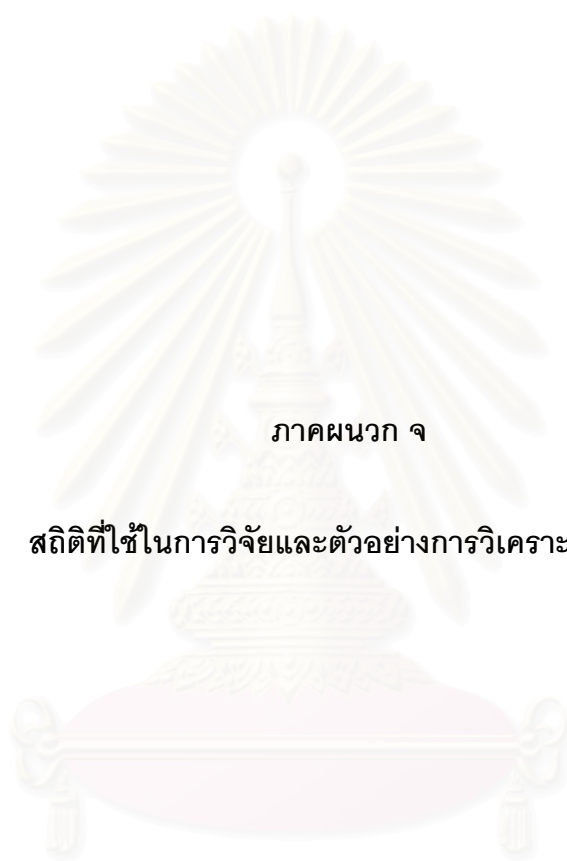
21. ถ้ากำหนดให้นักเรียนสร้างรูปวงกลมโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 12 เซนติเมตร นักเรียนต้องสร้าง โดยให้รัศมียาวเท่าใด
- 6 เซนติเมตร
 - 8 เซนติเมตร
 - 10 เซนติเมตร
 - 12 เซนติเมตร
22. สิ่งใดมีลักษณะเป็นรูปลูกบาศก์
- ลูกเต๋า
 - แก้วน้ำ
 - ยางลบ
 - ไม้บรรทัด
23. ซีล้อจักรยานควรจัดอยู่ในลักษณะใดของวงกลม
- รัศมี
 - คอร์ด
 - เส้นรอบวง
 - เส้นผ่านศูนย์กลาง
24. ต้องการขุดบ่อลึก 1.5 เมตร กว้าง 12 เมตร ยาว 20 เมตร จะต้องขุดดินขึ้นมาเป็นปริมาตรเท่าใด
- 330 ลูกบาศก์เมตร
 - 340 ลูกบาศก์เมตร
 - 350 ลูกบาศก์เมตร
 - 360 ลูกบาศก์เมตร
25. ดินน้ำมันทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากก้อนหนึ่ง กว้าง 8 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตร หนา 3 เซนติเมตร ถ้าตัดเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร จะได้ทั้งหมดกี่ลูก
- 96 ลูก
 - 288 ลูก
 - 360 ลูก
 - 396 ลูก

26. น้ำมันปาล์มดิบหนึ่งราคา 240 บาท ถ้าปืบเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร สูง 50 เซนติเมตร น้ำมันปาล์มราคาขีดละกี่บาท
- 2 บาท
 - 4 บาท
 - 6 บาท
 - 8 บาท
27. ตู้ปลาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีความกว้าง 25 เซนติเมตร ความยาว 50 เซนติเมตร ความสูง 75 เซนติเมตร ตู้ปลานี้จะมีปริมาตรเท่าใด
- 87,250 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 87,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 93,425 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 93,750 ลูกบาศก์เซนติเมตร
28. รูปทรงสี่ฐานเป็นรูปหลายเหลี่ยม มียอดแหลมซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และมีหน้าข้างเป็นรูปสามเหลี่ยม เรียกว่าอะไร
- ปริซึม
 - ทรงกระบอก
 - พีระมิด
 - กรวย
29. บ่อเลี้ยงปลาที่มีความกว้าง 15 เมตร ยาว 30 เมตร และลึก 3 เมตร มีน้ำอยู่ 350 ลูกบาศก์เมตร จะต้องใส่น้ำลงไปอีกเท่าไรจึงจะเต็มพอดี
- 1,000 ลูกบาศก์เมตร
 - 1,200 ลูกบาศก์เมตร
 - 1,300 ลูกบาศก์เมตร
 - 1,500 ลูกบาศก์เมตร
30. กล่องกระดาษใบหนึ่งมีพื้นที่ก้นกล่อง 45 ตารางเซนติเมตร ถ้ากล่องนี้สูง 9 เซนติเมตร กล่องจะมีความจุเท่าไร
- 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 54 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 375 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 405 ลูกบาศก์เซนติเมตร

เฉลยแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

- | | | | |
|-----|---|-----|---|
| 1. | ข | 16. | ข |
| 2. | ค | 17. | ก |
| 3. | ง | 18. | ง |
| 4. | ค | 19. | ง |
| 5. | ข | 20. | ง |
| 6. | ง | 21. | ก |
| 7. | ค | 22. | ก |
| 8. | ข | 23. | ก |
| 9. | ก | 24. | ง |
| 10. | ค | 25. | ข |
| 11. | ข | 26. | ข |
| 12. | ค | 27. | ง |
| 13. | ง | 28. | ค |
| 14. | ค | 29. | ก |
| 15. | ค | 30. | ง |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก จ

สถิติที่ใช้ในการวิจัยและตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})

ใช้สูตร

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

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ย}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนน}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียน}$$

(ประคอง กรรณสูต,2542)

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S_x)

$$S_x = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

$$S_x = \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนน}$$

$$N = \text{จำนวนข้อมูล}$$

$$\sum X^2 = \text{ผลของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง}$$

(ประคอง กรรณสูต,2542)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ความแปรปรวน (Sx^2)

$$Sx^2 = \frac{\sum X^2}{N} - \left[\frac{(\sum x)^2}{N} \right]$$

เมื่อ	Sx^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มตัวอย่าง
	X	=	คะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum x$	=	ผลรวมของคะแนน
	N	=	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum x^2$	=	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

(ประคอง กรรณสูต, 2542)

4. การทดสอบความแปรปรวน (F-test)

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}, \quad df = n - 1, \quad df = n - 1$$

เมื่อ S_1^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลอง
S_2^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนกลุ่มควบคุม

(ประคอง กรรณสูต , 2542)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. การทดสอบค่าที (t-test)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{N_1 S_1^2 + N_2 S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \cdot \frac{N_1 + N_2}{N_1 N_2}}}$$

- เมื่อ \bar{X}_1 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลอง
 \bar{X}_2 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักเรียนกลุ่มควบคุม
 N_1 = จำนวนนักเรียนกลุ่มทดลอง
 N_2 = จำนวนนักเรียนกลุ่มควบคุม
 S_1^2 = ความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลอง
 S_2^2 = ความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนกลุ่มควบคุม
 (ประคอง กรวรรณสุต, 2542)

6. ค่าความเที่ยงของแบบสอบ ใช้สูตรคูเดอริชาร์ดส์ KR20

$$KR20 : r_{xx} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{Sx^2} \right]$$

- r_{xx} = ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง
 k = จำนวนข้อสอบทั้งหมด
 p = สัดส่วนของคนที่ตอบได้ถูกต้องในแต่ละข้อ
 q = สัดส่วนของคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
 pq = ผลคูณของสัดส่วนผู้ที่ตอบถูกและตอบผิด
 $\sum pq$ = ผลบวกของ pq ของทุก ๆ ข้อ
 Sx^2 = ความแปรปรวนของคะแนนของผู้รับการทดสอบทั้งหมด
 (ประคอง กรวรรณสุต, 2542)

7. การหาความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ($a = \text{coefficient}$)

$$a = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum S_1^2}{S_2^2} \right]$$

k = จำนวนข้อสอบ

S_1^2 = ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S_2^2 = ความแปรปรวนของคะแนนของผู้รับการทดสอบทั้งหมด

(ประคอง กรรณสูต, 2542)

8. ระดับความยากของแบบสอบ

$$P = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

P = ค่าระดับความยาก

R_U = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

f = จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

(ประคอง กรรณสูต, 2542)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

9.ค่าอำนาจจำแนก

$$D = \frac{R_U - R_L}{f}$$

D = ค่าอำนาจจำแนก

R_U = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

f = จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

(ประคอง กรวรรณสูตร,2542)

10.ค่าร้อยละ ใช้สูตร

$$\text{ค่าร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนคำตอบของผู้ตอบ} \times 100}{\text{จำนวนผู้ตอบทั้งหมด}}$$

(ประคอง กรวรรณสูตร,2542)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล

การหาคุณภาพของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้น ประถมศึกษาศึกษาปีที่ 5

ในการหาคุณภาพของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นการหาคุณภาพของแบบสอบที่ให้คะแนน 0 หรือ 1 คะแนน

การหาคุณภาพของแบบสอบที่ใช้คะแนนสอบที่ให้คะแนน 0 หรือ 1 คะแนน

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
ที่ให้คะแนน 0 หรือ 1 คะแนน ข้างต้น ควรคำนวณดังนี้

ก) การหาค่าระดับความยาก ของข้อสอบข้อที่ 1

$$\text{ใช้สูตร} \quad P = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

P = ค่าระดับความยาก

R_U = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

f = จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

แทนค่าลงในสูตร

$$P = \frac{7+2}{16}$$

$$= 0.56$$

ข) การหาค่าอำนาจจำแนก ของ ข้อสอบข้อที่ 1

$$D = \frac{R_U - R_L}{f}$$

- D = ค่าอำนาจจำแนก
 R_U = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
 R_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 f = จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

แทนค่าลงในสูตร

$$D = \frac{7-2}{8}$$

$$= 0.63$$

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- 1) การหาค่าความเที่ยงของแบบสอบที่ให้คะแนนข้อละ 0 หรือ 1 คะแนน
ตัวอย่างการคำนวณค่าความเที่ยงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ

คำนวณค่าความเที่ยงของแบบสอบโดยใช้สูตร คูเดอริชาร์ดสัน KR20

$$KR20 : r_{xx} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{Sx^2} \right)$$

r_{xx} = ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง

k = จำนวนข้อสอบทั้งหมด

p = สัดส่วนของคนที่ตอบได้ถูกต้องในแต่ละข้อ

q = สัดส่วนของคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ

pq = ผลคูณของสัดส่วนผู้ที่ตอบถูกและตอบผิด

$\sum pq$ = ผลบวกของ pq ของทุก ๆ ข้อ

Sx^2 = ความแปรปรวนของคะแนนของผู้รับการทดสอบทั้งหมด

แทนค่าลงในสูตร

เมื่อ R_{xx} = ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง

K = 30

$\sum pq$ = 6.47

Sx^2 = 41.36

ดังนั้น

$$KR20 : r_{xx} = \frac{30}{30-1} \left(1 - \frac{6.47}{41.36} \right)$$

$$= 0.84$$

- 2) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

- ก) ทดสอบความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ F-test มีสูตรดังนี้

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad , \quad df = n - 1 \quad , \quad df = n - 1$$

เมื่อ S_1^2 = ความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลอง

S_2^2 = ความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนกลุ่มควบคุม

ตั้งสมมติฐาน $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

$\alpha = .05$, $df_1 = 46$, $df_2 = 46$

ค่าวิกฤติ $F = 1.53$

แทนค่าลงในสูตร

$$F = \frac{12.25}{31.33} = 0.39$$

ค่า F ที่คำนวณได้ (0.39) ได้ค่าต่ำกว่าค่าวิกฤติ F (1.53) สรุปว่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

- ข) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เพิ่มขึ้น ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าที (t- independent test) โดยใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{N_1 S_1^2 + N_2 S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \cdot \frac{N_1 + N_2}{N_1 N_2}}}$$

เมื่อ \bar{X}_1 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลอง

\bar{X}_2 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักเรียนกลุ่มควบคุม

N_1 = จำนวนนักเรียนกลุ่มทดลอง

N_2 = จำนวนนักเรียนกลุ่มควบคุม

S_1^2 = ความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลอง

S_2^2 = ความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนกลุ่มควบคุม

ตั้งสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$

$\alpha = .05, df = 92$

ค่าวิกฤติ t = 1.658

แทนค่าลงในสูตร

$$t = \frac{11.23 - 5.04}{\sqrt{\frac{47(12.25) + 47(31.33)}{47+47-2} \cdot \frac{47+47}{(47)(47)}}}$$

$$= 6.66$$

ค่า t ที่คำนวณได้ (6.66) มีค่ามากกว่าค่าวิกฤติ t ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ($t = 1.658$) สรุปว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น สูงกว่ากลุ่มควบคุม



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ฉ

ค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนก ของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (ข้อสอบแต่ละข้อให้คะแนน 0 หรือ 1 คะแนน)

ข้อที่	ระดับความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
1	0.56	0.63
2	0.78	0.50
3	0.38	0.75
4	0.38	0.25
5	0.63	0.50
6	0.31	0.25
7	0.25	0.25
8	0.25	0.25
9	0.75	0.50
10	0.63	0.50
11	0.38	0.50
12	0.50	0.75
13	0.25	0.50
14	0.31	0.38
15	0.31	0.38
16	0.38	0.25
17	0.44	0.38
18	0.63	0.25
19	0.31	0.38
20	0.69	0.38
21	0.69	0.38
22	0.50	0.50
23	0.31	0.38
24	0.38	0.50
25	0.25	0.50

ตารางที่ 6 (ต่อ) ค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (ข้อสอบแต่ละข้อให้คะแนน 0 หรือ 1 คะแนน)

ข้อ	ค่าระดับความยาก(P)	ค่าอำนาจจำแนก(D)
26	0.25	0.50
27	0.31	0.38
28	0.43	0.38
29	0.31	0.38
30	0.25	0.25



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวประภาวดี เทพทอง เกิดเมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม 2518 ที่จังหวัดสงขลา สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2541 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต ที่ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2542



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย