

ผลของการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



นางสาวอรไท อนุถาวร

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา ครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาประถมศึกษา ภาควิชาประถมศึกษา


คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-2093-9

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF USING AN INTERACTIVE APPROACH ON MATHEMATICS
LEARNING ACHIEVEMENT OF PRATHOM SUKSA FIVE STUDENTS



Miss Orathai Anuthaworn

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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 974-17-2093-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โดย นางสาวอรไท อนุถาวร
สาขาวิชา ประถมศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน อ่อนน่วม

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้มหาวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สินลารัตน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ วรสุดา บุญยไวโรจน์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน อ่อนน่วม)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รัชดา สุตรา)

สภามหาวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อรไท อนุถาวร : ผลของการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (EFFECTS OF USING AN INTERACTIVE APPROACH ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT OF PRATHOM SUKSA FIVE STUDENTS) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ดวงเดือน อ่อนน่วม ,131 หน้า . ISBN 974-17-2093-9 .

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 39 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t – test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์และนักเรียนที่เรียนตามปกติไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05
2. นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยว่า การเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิด ปฏิสัมพันธ์ ทำให้นักเรียนชอบกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นักเรียนรู้สึกว่ามี ความก้าวหน้าทางการเรียนดีขึ้น และนักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ

ภาควิชาประถมศึกษา.....
 สาขาวิชาประถมศึกษา.....
 ปีการศึกษา.....2545.....

ลายมือชื่อนิสิต
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

4283864927 : MAJOR ; ELEMENTARY EDUCATION

KEY WORD : AN INTERACTIVE APPROACH / MATHEMATICS LEARNING

ACHIEVEMENT / PRATHOM SUKSA FIVE STUDENTS

ORATHAI ANUTHAWORN : EFFECTS OF USING AN INTERACTIVE

APPROACH ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT OF

PRATHOM SUKSA FIVE STUDENTS . THESIS ADVISOR :

ASSOC. PROF.DUANGDUEN ONNUAM , Ph.D. ,131 pp.

ISBN 974-17-2093-9 .

The purpose of this study was to study the effects of using an interactive approach on mathematics learning achievement of Prathom Suksa five students .

The samples of this study were 78 Prathom Suksa five students at Kasetsart University Laboratory School . They were divided into two groups , 39 students each .The experimental group was taught by using an interactive approach while the control group was taught by using a contemporary approach . The instruments were the mathematics learning achievement test and the questionnaire . Data were analyzed by using t - test .

The findings indicated that :

1. There was no significant difference between the mean score of students learned by using an interactive approach and a contemporary approach at the .05 level .
2. Most of students were agreed that learning mathematics by using an interactive approach helped them having learning progress in mathematics. They were fond of activities used in the classroom and having a chance to share their experiences with their friends .

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

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

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

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างดีของ รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน อ่อนน่วม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ท่านได้กรุณาให้คำแนะนำทางวิชาการ แก่ผู้วิจัย ตลอดจนตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความเมตตาของอาจารย์เป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ วรสุดา บุญยไวยโรจน์ ประธานกรรมการ สอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ รัชดา สุตรา กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณา ตรวจสอบและให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ชังใจและผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชัย พาณิชยสวัย ผู้ทรงคุณวุฒิที่ สละเวลาอันมีค่าในการตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยรวมทั้งแผนการสอน

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพร ทิพย์คง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราภรณ์ ศิริทวี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรทิพย์ เขียวประภาส และผู้ช่วยศาสตราจารย์ เนรมิตร จันทร์เจียววี่ ที่กรุณาให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ในการสร้างแผนการสอน และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินัย ดำสุวรรณ ที่กรุณาให้คำแนะนำในเรื่องสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.จีระพันธุ์ พูลพัฒน์ รองศาสตราจารย์ ดร.น้อมศรี เคท ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณิ ศิริโชติ ที่เป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยเสมอมา

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ใหญ่โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะอาจารย์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 / 3 และ 5 / 6 ปีการศึกษา 2545 ที่ให้ความกรุณาและให้ความร่วมมือแก่ผู้วิจัยในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัย และการรวบรวมข้อมูล และขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย บางส่วนในการวิจัยนี้ และขอขอบคุณนางสาวมณัญญา ตันติวิวัฒน์ ลูกศิษย์ที่ศึกษาต่อที่ วิทยาลัยดาร์ทเมธ สหัฐอเมริกา ที่ช่วยแปลเอกสารอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคลในครอบครัวอนุถาวรและครอบครัวของคุณสมศักดิ์ นิรุตติกุล ที่ให้ความรัก ความห่วงใยและเป็นกำลังใจที่สำคัญยิ่งแก่ผู้วิจัยเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ผู้ให้กำเนิด คณะอาจารย์ทุกท่านในทุกระดับชั้นที่ได้ให้ความรู้และอบรมสั่งสอนด้วยความเมตตา และขอกราบขอบพระคุณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ชีวิตทางการศึกษา

อรไท อนุถาวร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญแผนภูมิ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์.....	9
การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์.....	13
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	29
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	31
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	35
การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	35
ประชากรและตัวอย่างประชากร.....	35
การสร้างแผนการสอน.....	37
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	42
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	43
การวิเคราะห์ สรุปผลและการนำเสนอข้อมูล.....	44

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	49
	สรุปผลการวิจัย.....	51
	อภิปรายผลการวิจัย.....	52
	ข้อสังเกตจากการทดลอง.....	56
	ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย.....	57
	รายการอ้างอิง.....	58
	ภาคผนวก.....	63
	ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	64
	ภาคผนวก ข สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	66
	ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	72
	ภาคผนวก ง ตัวอย่างแผนการสอนที่ใช้ในการวิจัย.....	88
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	131

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ภาคต้น ปีการศึกษา 2545 ของตัวอย่างประชากร.....	36
2. การเปรียบเทียบขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์และ การสอนคณิตศาสตร์ตามปกติ.....	41
3. โครงสร้างของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	42
4. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของตัวอย่างประชากรหลังการทดลอง.....	45
5. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์.....	46
6. ค่าร้อยละของความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ แนวคิดปฏิสัมพันธ์.....	47
7. ค่าระดับความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	70

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
1. ขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์.....	38
2. ขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ตามปกติ.....	40



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยุทธศาสตร์สำคัญในการพัฒนาคน คือ การจัดการศึกษาที่มีคุณภาพ เพื่อพัฒนาคุณภาพคนให้มีความสามารถเต็มตามศักยภาพ รู้จักคิดและวิเคราะห์ มีเหตุผล รู้จักการแก้ปัญหา เป็นผู้ใฝ่การเรียนรู้และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ดีในสังคมแห่งความรู้และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ฝึกทักษะในการคิดอย่างเป็นระบบและเป็นพื้นฐานในการประยุกต์ใช้กับวิทยาการแขนงอื่น คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญในการเตรียมคนให้เป็นผู้มีความสมบูรณ์ทั้งสติปัญญา จิตใจ สังคม และร่างกาย ดังที่ สุวีวัฒนา อุทัยรัตน์ สุชาวดี เขี่ยมพรพรรณ และธนาภรณ์ พิษณานนท์ (2541) กล่าวว่า ปัจจุบันสภาพการเปลี่ยนของสังคมไทยเป็นไปอย่างรวดเร็ว วิชาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญของการนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานของการเรียนในหลายวิชา จึงเป็นที่ยอมรับว่า คณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพของคน เพราะช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้สามารถคิดได้อย่างมีระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปเป็นเครื่องมือเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ได้อีกด้วย

กระทรวงศึกษาธิการได้เห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์จึงได้จัดไว้ในกลุ่มวิชาทักษะตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และกำหนดจุดประสงค์ของคณิตศาสตร์เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะ ดังนี้คือ มีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างมีระบบชัดเจนและรัดกุม รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน (กรมวิชาการ , 2532 : 18) ซึ่งการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษายังไม่บรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของสำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ (2543 : 6 - 13) ได้ประเมินคุณภาพการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 ระดับประเทศพบว่า สมรรถภาพด้านความสามารถด้านความรู้และความคิดของนักเรียนในความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา มีคะแนนต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของ

คะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 46.46 และ 49.03 ตามลำดับ ซึ่งเป็นคุณภาพการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ยังอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนไม่สามารถนำประสบการณ์ ทางด้านความรู้ ความคิดและทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ชีวิตประจำวันได้

ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนต่ำ ได้แก่ วิธีสอนของครู โครงสร้างทางด้านความรู้ ความสามารถและเจตคติของผู้เรียน ตลอดจนสภาพแวดล้อม ที่เกี่ยวข้อง แต่ปัจจัยประการสำคัญ คือ วิธีสอนของผู้สอน ที่ไม่คำนึงถึงสมรรถภาพในการคิด แก้ปัญหาโดยผ่านกระบวนการค้นหาคำตอบด้วยตนเองของผู้เรียน ขาดการสนทนาแสดงความคิดเห็นกับผู้สอนและเพื่อน ๆ เพราะไม่มีโอกาสได้อธิบาย ใช้คำถามและสะท้อนความคิดของตนเอง ดังที่ ดวงเดือน อ่อนน่วม (2538) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป ผู้สอนมักมุ่งที่การ ให้ได้คำตอบที่ถูกต้องเป็นสำคัญ โดยไม่คำนึงถึงวิธีการใช้ในการคิดหาคำตอบนั้น จึงทำให้ผู้เรียน ไม่มีโอกาสได้พัฒนาสมรรถภาพในการคิดเท่าที่ควร ซึ่งคนในยุคของข้อมูลข่าวสารต้องเป็นคนที่ มีสมรรถภาพในการคิดสูง จึงจะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 มาตรา 22 ได้บัญญัติสาระการจัดการ ศึกษาตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาแล้วว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมี ความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการ การจัดการศึกษา ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ , 2542) การสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ (an interactive approach) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางตามแนว การจัดการศึกษาดังกล่าว และสอดคล้องตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นวิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่อาศัยการอภิปรายและ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (sharing) ใช้คำถามในการแสวงหาความรู้ การร่วมมือใน การทำงานกลุ่มย่อย และส่งเสริมผู้เรียนให้มีปฏิริยาตอบสนองต่อความรู้ ประสบการณ์ การหยั่งเห็น และความคิดทั้งของผู้สอนและกลุ่มเพื่อน ตลอดจนสะท้อนประสบการณ์ของตนเอง ในการเรียนรู้จากกลุ่มเพื่อนด้วย (Lang และคนอื่น ๆ , 1995 : 293) ซึ่ง Holmes (1995) กล่าวว่า ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน ผู้สอนควรตระหนักในความคิดของผู้เรียน โดยผู้เรียนต้องเป็นผู้คิดแก้ปัญหาตามหลักการทางคณิตศาสตร์ และต้องสร้างความรู้อย่างมี กระบวนการ วิธีการสอนนี้สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เชื่อว่า การเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง ความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์

ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม นอกจากนี้การสอนโดยใช้แนวคิดปฏิบัติสัมพันธ์จะพัฒนาความสามารถในด้านต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะของผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา คิดอย่างมีเหตุผล มีระบบระเบียบชัดเจน ทำงานและเรียนรู้การอยู่กับผู้อื่น และเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย (The National Council of Teachers of Mathematics 1989 อ้างถึงใน Holmes , 1995)

นักเรียนที่สามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี จำเป็นต้องมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาดี เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เริ่มต้นด้วยเรื่องที่ยากไปสู่เรื่องอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง หากนักเรียนไม่เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน แล้วนักเรียนก็ไม่สามารถที่จะเรียนรู้ความสัมพันธ์ของจำนวนในขั้นสูงต่อไปได้ ดังที่วรินทร์า วัชรสิงห์ (2537 : 2) กล่าวไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง มีเหตุผล คณิตศาสตร์จะเริ่มต้นด้วยเรื่องง่ายก่อน เช่น เริ่มต้นด้วยการบวก การลบ การหาร เรื่องง่าย ๆ นี้จะเป็นพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่น ๆ ต่อไป เช่น เรื่องเศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ จากการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิบัติสัมพันธ์ มาทดลองใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น และยังสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญา และพัฒนาการทางสังคมของนักเรียนซึ่งเป็นวัยที่สามารถยอมรับกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มีเหตุผลสามารถมองเห็นความที่ควรเป็นไปได้ หรือเป็นไปไม่ได้ มองเห็นความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน ถ้านักเรียนได้อภิปรายร่วมแสดงความคิดเห็นจะเกิดประโยชน์มาก (พรรณี ช.เจนจิต , 2538 : 251) ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา ผลของการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิบัติสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาวิธีสอนคณิตศาสตร์ของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิบัติสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานของการวิจัย

Thompson (1993) ได้ศึกษาผลการเรียน 3 วิธี คือ การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนแบบรายบุคคล และการเรียนตามปกติ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทน และเจตคติต่อการเรียน ในวิชาเรขาคณิตระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการทดลองพบว่า ผู้เรียนที่เรียนแบบการร่วมมือมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนและเจตคติสูงกว่าอีก 2 กลุ่ม

Wade (1995) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความเชื่อมั่นในตนเอง และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

ไพจิตร สดวกการ (2538) ได้ศึกษาผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องคู่อันดับและกราฟ อัตราส่วนและร้อยละ และจำนวนเต็มลบ โรงเรียนพุทธจักรวิทยา เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร จำนวน 145 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้เรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนปกติที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แต่ไม่พบความแตกต่างในผู้เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์สูงและต่ำ

จากการศึกษาข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานของการวิจัยว่า นักเรียนเรียนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. เนื้อหาที่ผู้สอน ได้แก่ เรื่องร้อยละ รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม การนำเสนอข้อมูลและความน่าจะเป็นเบื้องต้น
3. ระยะเวลา ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 11 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 คาบ คาบละ 50 นาที
4. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 4.1 ตัวแปรต้น คือ การสอนคณิตศาสตร์ ได้แก่
 - 4.1.1 การสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์
 - 4.1.2 การสอนคณิตศาสตร์ตามปกติ
 - 4.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อตกลงเบื้องต้น

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีทักษะทางภาษาในด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน พอเพียงที่จะนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ หมายถึง วิธีการที่ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลตามความรู้เดิมที่มีอยู่ โดยผู้สอนเตรียมสื่ออุปกรณ์เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางแก้ปัญหา ผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อยและนำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาของตนเองต่อกลุ่ม ซึ่งกลุ่มจะช่วยกันพิจารณาแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้เหมาะสมและเลือกวิธีการคิดแก้ปัญหาตามที่กลุ่มยอมรับ และนำเสนอต่อชั้นเรียน มีการอภิปรายและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ตอบข้อซักถาม อธิบายแนวคิดระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ใช้คำถามในการแสวงหาความรู้ ผู้สอนรวบรวมวิธีการคิดแก้ปัญหาที่หลากหลายของผู้เรียน แล้วนำอภิปรายเพื่อให้ผู้เรียนสรุปหลักการ วิธีการคิดแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียน ผู้สอนช่วยสรุปเพิ่มเติมให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการและวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม การนำเสนอข้อมูล และความน่าจะเป็นเบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การสอนคณิตศาสตร์ตามปกติ หมายถึง วิธีการที่ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาทั้งชั้นเรียน โดยผู้สอนให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับดังกล่าว อธิบายหรือสนทนาซักถามประกอบการสาธิตจากผู้สอนหรือผู้เรียนด้วยสื่อรูปธรรมเพื่อนำไปสู่วิธีการคิดแก้ปัญหา ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปหลักการ วิธีการคิดแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ และหลักการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. **ประชากร** เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2545 จำนวน 78 คน เป็นกลุ่มทดลอง 39 คน และกลุ่มควบคุม 39 คน

3. **แผนการสอนที่ใช้ในการวิจัย** กลุ่มทดลองใช้แผนการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ เนื้อหาที่เรียนคือ เรื่องร้อยละ รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม การนำเสนอข้อมูลและความน่าจะเป็นเบื้องต้น ส่วนกลุ่มควบคุมใช้แผนการสอนตามปกติ เนื้อหาที่เรียนเช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง

4. **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ได้แก่ แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 ผู้วิจัยนำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ให้ตัวอย่างประชากร ทำก่อนดำเนินการทดลอง (pre – test)

5.2 ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นระยะเวลา 11 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ ส่วนกลุ่มควบคุมใช้การสอนคณิตศาสตร์ตามปกติ

5.3 หลังจากสอนครบ 11 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ให้ตัวอย่างประชากรทำหลังดำเนินการทดลอง (post – test) โดยใช้แบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชุดเดิม

5.4 หลังเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้เรียนกลุ่มทดลองทำแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์

6. การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูล

6.1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยการทดสอบค่าที (t – test)

6.2 หาค่าร้อยละของความคิดเห็นของผู้เรียนจากแบบสอบถามที่เป็นมาตรฐาน ประเมินค่า เพื่อให้เห็นภาพรวมของจำนวนผู้เรียนที่ตอบในแต่ละระดับ แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง ส่วนความคิดเห็นของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถามปลายเปิด วิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละ แล้วนำเสนอเป็นความเรียง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. เป็นทางเลือกสำหรับครูระดับประถมศึกษาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
2. เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมาย การเชื่อมโยงและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญทางคณิตศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง ผลของการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอสาระสำคัญตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.1 หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
 - 1.2 วิธีสอนคณิตศาสตร์
 - 1.3 หลักเกณฑ์การเลือกวิธีสอนคณิตศาสตร์
2. การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์
 - 2.1 ความหมายของปฏิสัมพันธ์
 - 2.2 ลักษณะสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์
 - 2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.3 ชนิดของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยในประเทศ

1. หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์

1.1 หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)และ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

จุดประสงค์ของการเรียนรู้ของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในส่วนของคณิตศาสตร์นั้น ได้กล่าวไว้ดังนี้ คือ

- 1) มีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ
- 2) รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดเห็นอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม
- 3) รู้จักคุณค่าทางคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) สามารถนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

จากจุดประสงค์ดังกล่าว จะเห็นว่าหลักสูตรเน้นการนำความรู้ประสบการณ์ และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ติดตามผลและดำเนินการวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักสูตรตลอดมา ผลการศึกษาพบว่า หลักสูตรที่ใช้อยู่มีข้อจำกัด ไม่สามารถส่งเสริมให้สังคมไทยก้าวไปสู่สังคมความรู้ได้ทันการณ์ เนื่องจากการจัดหลักสูตรและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ยังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในภูมิภาค จึงจำเป็นต้องปรับปรุงการเรียนการสอนให้คนไทยมีทักษะกระบวนการ และเจตคติที่ดีทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ (กรมวิชาการ , 2544 : 1) จึงได้กำหนด จุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในส่วนของคณิตศาสตร์ คือ มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต

โครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดไว้ดังนี้

- 1) ระดับช่วงชั้น กำหนดเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน ได้แก่
 - ช่วงที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)
 - ช่วงที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6)
 - ช่วงที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)
 - และช่วงที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)
- 2) สาระการเรียนรู้ อาจจัดเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่ง ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มที่สอง ประกอบด้วย สุขศึกษา และพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ
- 3) กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน มี 2 ลักษณะ คือ กิจกรรมแนะแนว และกิจกรรมนักเรียน
- 4) มาตรฐานการเรียนรู้ เป็นข้อกำหนดคุณภาพผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมของแต่ละกลุ่ม กำหนดเป็น 2 ลักษณะ คือ มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
- 5) เวลาเรียน กำหนดเวลาในการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน โดยเฉลี่ย วันละ 4-5 ชั่วโมง

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.2 วิธีสอนคณิตศาสตร์

การเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ มีกระบวนการและวิธีที่หลากหลาย ผู้สอนต้องคำนึงถึงพัฒนาการทางด้านร่างกายและสติปัญญา วิธีการเรียนรู้ ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ ควรใช้รูปแบบ

วิธีการที่หลากหลาย เป็นการจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริง การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้จากธรรมชาติ การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง และการเรียนรู้แบบบูรณาการ (กระทรวงศึกษาธิการ , 2544 : 21)

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2541 : 153) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ที่ยึดบทบาทของครูและนักเรียนเป็นหลักนั้น มี 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การสอนโดยเน้นกิจกรรมของครู เป็นวิธีการที่ครูส่วนใหญ่ใช้กันอยู่อย่างแพร่หลายเพราะง่ายต่อการควบคุมชั้นเรียนและช่วยให้ผู้เรียนได้รู้เรื่องที่ยังไม่มีความรู้ได้ ในเวลาสั้น ๆ ได้แก่ การอธิบายและแสดงเหตุผล การสาธิต และการใช้คำถาม
2. การสอนโดยเน้นกิจกรรมของนักเรียน เป็นการสอนที่เปลี่ยนบทบาทของผู้สอนเป็นผู้คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ โดยนักเรียนจะเป็นผู้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง อาจเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ได้แก่ การทดลอง การอภิปราย การทำงานเป็นโครงการ และการทำงานตามลำพัง
3. การสอนโดยเน้นกิจกรรมระหว่างครูกับนักเรียน เป็นการสอนที่ครูและนักเรียนมีบทบาทเท่า ๆ กัน บทบาทของผู้สอนเป็นฝ่ายกระตุ้นให้ผู้เรียนดำเนินบทบาทเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ได้แก่ การสอนแบบแก้ปัญหา แบบวิเคราะห์ – สังเคราะห์ แบบอุปนัย – นิรนัย และแบบค้นพบ

1.3 หลักเกณฑ์การเลือกวิธีสอนคณิตศาสตร์

ยูพิน พิพิธกุล (2530 : 51) เสนอหลักเกณฑ์การเลือกวิธีการสอนคณิตศาสตร์สรุปได้ดังนี้

1. การสอนคณิตศาสตร์จะต้องถูกต้องตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. การสอนคณิตศาสตร์ควรเน้นวิธีการต่าง ๆ ที่นักเรียนสามารถเข้าใจได้โดยง่าย
3. การสอนคณิตศาสตร์ควรเน้นวิธีการที่เหมาะสมและมีความเป็นไปได้
4. การสอนคณิตศาสตร์ควรเน้นวิธีการที่น่าสนใจและให้ประสบการณ์เพื่อที่นักเรียนจะได้สนใจและขยายประสบการณ์เดิมให้กว้างขวางขึ้น
5. การสอนคณิตศาสตร์เน้นวิธีการที่ดีที่สุดที่จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเรื่องอื่นได้

2. การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์

2.1 ความหมายของปฏิสัมพันธ์

James และ Anne Hills (1984 อ้างถึงใน อรรถ ฤทธิกลาง , 2538) ได้กล่าวถึงความหมายของปฏิสัมพันธ์ว่า เป็นการกระทำหรือการสื่อสารต่อกันระหว่างบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป หรือระหว่างกลุ่มสังคมตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป โดยการกระทำหรือการสื่อสารนั้นอาจเป็นพฤติกรรมที่ใช้วาจา หรือพฤติกรรมที่ไม่ใช้วาจาก็ได้

Mcneil และ Wiles (1990 : 185 quoted in Lang , H.R. and others , 1995 : 292 – 293) กล่าวว่า ปฏิสัมพันธ์ อธิบายถึงรูปแบบของการสื่อความหมายและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป ซึ่งพฤติกรรมของคนหนึ่งกระตุ้นพฤติกรรมของคนอื่น ๆ โดยตรง

จากความหมายของปฏิสัมพันธ์ดังกล่าว พอสรุปได้ว่า ปฏิสัมพันธ์ หมายถึง การที่ผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียนแสดงพฤติกรรมโต้ตอบซึ่งกันและกันและพฤติกรรมของแต่ละฝ่ายส่งผลต่อกัน

2.2 ลักษณะสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์

การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์พัฒนาขึ้นโดย Holmes , E . E . ในปี ค.ศ. 1995 ผู้วิจัยได้นำหลักการมาพัฒนาและนำมาใช้เพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะทางคณิตศาสตร์และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนและผู้สอน

การสอนโดยคณิตศาสตร์ใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ เป็นการสอนที่เน้นการอภิปราย การแบ่งปันความรู้ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การถาม - ตอบ และการทำงานกลุ่มย่อยแบบร่วมมือ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิริยา และตอบสนองต่อความรู้ ประสบการณ์ และความคิดเห็นของผู้สอนและเพื่อน ๆ ผู้เรียนจะได้ฝึกการจัดระบบความคิด การโต้แย้งอย่างมีเหตุผล และพัฒนาทักษะทางสังคม (Lang , H . R . and others , 1995 : 293) ซึ่ง Holmes (1995 :10– 6) ได้กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ มีเหตุผลหลักอยู่ 2 ประการ คือ

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการเข้าใจ กล่าวคือ ผู้เรียนจะสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่

2. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ เป็นการค้นหาคำตอบจากปัญหาหรือทำกิจกรรม

การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ จึงส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยผ่านทักษะ / กระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยง และการสื่อความหมาย (Holmes , 1995 : 473)

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2538) ได้ให้ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณ หรือจำนวน หรือคำอธิบายให้เหตุผล
2. เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องใช้ทักษะความรู้และประสบการณ์หลาย ๆ อย่างประมวลเข้าด้วยกัน จึงจะหาคำตอบได้
3. อาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งแต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีต อาจไม่ปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

กรมวิชาการ (2544 : 19) กล่าวถึงปัญหาคณิตศาสตร์ จำแนกได้เป็น 6 ลักษณะ ดังนี้

1. ปัญหาเป็นแบบฝึกทักษะ
2. ปัญหาขั้นตอนเดียว เป็นปัญหาง่าย ๆ ที่ใช้การแก้ปัญหาโดยทำเพียงขั้นตอนเดียว
3. ปัญหาที่ซับซ้อน เป็นปัญหาที่ใช้วิธีการคิดมากกว่าหนึ่งขั้นตอน
4. ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ
5. ปัญหาเกี่ยวกับการประยุกต์
6. ปัญหาในรูปปริศนา เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องพิจารณาเงื่อนไขของโจทย์และทดลองแก้ปัญหา ปัญหาในลักษณะนี้อาจจะเป็นปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ หรือไม่ใช่คณิตศาสตร์โดยตรงก็ได้

Kutz (1991 อ้างถึงใน กรมวิชาการ , 2541) ได้แบ่งการแก้ปัญหออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ 2 ประเภท คือ

1. การแก้ปัญหที่พบเห็นทั่วไปหรือโจทย์ปัญหา (routine or word problem solving) เป็นปัญหาที่พบเห็นกันโดยทั่วไป หรือปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย (routine problem)

เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยกับโครงสร้าง ลักษณะของปัญหา และวิธีการแก้ปัญหา

2. การแก้ปัญหาที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน (non - routine problem solving) เป็นปัญหาที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน หรือปัญหาที่นักเรียนไม่คุ้นเคย (non - routine problem) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาคงต้องประมวลความรู้ ความคิดรวบยอด และหลักการต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 ปัญหากระบวนการ (process problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้กระบวนการคิดอย่างมีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา

2.2 ปัญหาในรูปปริศนา (puzzle problem) เป็นปัญหาที่ทำทนาย และให้ความสนุกสนาน

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา (Gerge Polya) มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน คือ (Polya , 1957 อ้างถึงใน สุนีย์ เหมประสิทธิ์ , 2533)

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem)

ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan)

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan)

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล (Looking back)

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2538) ได้สรุปยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ยุทธวิธีเดา และตรวจสอบ เป็นการพิจารณาข้อมูล และเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ปัญหากำหนดแล้ว คาดเดาคำตอบของปัญหา หลังจากนั้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ถูกต้องก็คาดเดาใหม่ โดยอาศัยพื้นฐานของเหตุผล จากการคาดเดาครั้งแรก ๆ

2. ยุทธวิธีการวาดภาพ เป็นการแสดงสภาพการณ์ของข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ออกมาเป็นภาพ เพื่อช่วยให้ผู้แก้ปัญหามีความเข้าใจปัญหาแจ่มชัดขึ้น ทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ และสามารถกำหนดแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาได้รวดเร็วขึ้น

3. ยุทธวิธีการแจกแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด เป็นการแจกแจงกรณีต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ของสภาพการณ์ที่ปัญหากำหนด โดยนำมาเขียนในรูปของตาราง เป็นการจัดระบบข้อมูล ทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลชัดเจน ซึ่งนำไปสู่การหาคำตอบของปัญหา

4. ยุทธวิธีใช้ตัวแปร แทนจำนวนที่ไม่ทราบค่า ซึ่งจะเป็นโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ

จำนวนหรือปริมาณ โดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีตัวแปรปรากฏอยู่ แล้วศึกษาหาคำตอบของปัญหาจากความสัมพันธ์นั้น

5. ยุทธวิธีค้นหารูปแบบ เป็นการศึกษาข้อมูลที่มีอยู่ แล้ววิเคราะห์ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้น ทำให้ได้คำตอบที่โจทย์ต้องการ

6. ยุทธวิธีสร้างตาราง เป็นการจัดระบบข้อมูลของโจทย์ ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น อันจะนำไปสู่คำตอบของปัญหาที่ต้องการ การใช้ยุทธวิธีสร้างตารางมีประเด็นควรพิจารณาคือ

6.1 สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด กรณีต่าง ๆ เหล่านี้ได้จากการขยายความข้อมูลที่กำหนดในปัญหา ซึ่งในกรณีต่าง ๆ จะต้องมีจำนวนจำกัด จึงจะสามารถพิจารณาทุกกรณีที่เป็นไปได้

6.2 สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีที่เป็นไปได้บางกรณี บางปัญหาไม่จำเป็นต้องแสดงกรณีต่าง ๆ ทั้งหมดทุกกรณี เพียงแต่แสดงบางกรณีที่ผู้แก้ปัญหาคาดเดาว่าจะนำไปสู่คำตอบของปัญหาได้ ก็เพียงพอแล้ว

6.3 สร้างตารางเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด (หรือมากกว่า) โดยสร้างเป็นตารางสองทาง แล้วพิจารณาขจัด (eliminate) ความสัมพันธ์ในกรณีที่เป็นไปไม่ได้ออกไปเพื่อให้เหลือกรณีที่เป็นไปได้น้อยลง ทำให้ง่ายต่อการพิจารณาหาคำตอบ

6.4 สร้างตารางเพื่อค้นหารูปแบบทั่วไปของความสัมพันธ์ เป็นการสร้างรูปแบบทั่วไปของความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ปัญหากำหนด

7. ยุทธวิธีแบ่งกรณี เป็นการแบ่งปัญหาเป็นกรณีมากกว่า 1 กรณี ทำให้แต่ละกรณีมีความชัดเจนมากขึ้น เมื่อหาคำตอบของทุกกรณีได้แล้วก็นำมาพิจารณาคำตอบของทุกกรณีร่วมกัน จะได้ภาพรวม ซึ่งเป็นคำตอบของปัญหา

8. ยุทธวิธีการให้เหตุผล เป็นการใช้ข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ เป็นเหตุบังคับให้เกิดผล ซึ่งต้องผสมผสานกับความรู้ และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่เพื่อให้ได้คำตอบที่โจทย์ต้องการ

9. ยุทธวิธีสร้างปัญหาขึ้นใหม่ เป็นการสร้างปัญหาที่มีโครงสร้างคล้ายกับปัญหาเดิม แต่มีความยุ่งยากน้อยกว่า ตลอดจนแบ่งปัญหาเดิมออกเป็นปัญหาย่อย ๆ ที่สัมพันธ์กับปัญหาเดิม จะทำให้ผู้แก้ปัญหามองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาเดิม

10. ยุทธวิธีสร้างแบบจำลอง เป็นการทำให้ปัญหามีความชัดเจนมากขึ้น เป็นการสื่อที่เป็นรูปธรรมมาแสดงสถานการณ์ของปัญหา และรวมถึงใช้สื่อในการแก้ปัญหา

จากยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาข้างต้น จะเห็นได้ว่า ยุทธวิธีทั้งหลายสามารถนำมาใช้กับปัญหาที่มีอยู่หลากหลาย ปัญหาสามารถแก้ได้หลายวิธี จึงไม่จำเป็นต้องกำหนดยุทธวิธีที่เฉพาะเจาะจงลงไป ผู้แก้ปัญหาจึงต้องใช้ความคิดและพยายามเลือกยุทธวิธีที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหานั้นได้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2538) ได้นำขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ของ Polya มาเป็นแนวทางในการช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของผู้เรียน สรุปได้ดังนี้

1. การพัฒนาความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา

1.1 พัฒนาทักษะการอ่าน การอ่านเป็นปัจจัยสำคัญในการทำความเข้าใจปัญหา การอ่านเพื่อทำความเข้าใจปัญหาจำเป็นต้องใช้สมาธิ ใช้ความพยายามในการเก็บรายละเอียดของข้อมูลทั้งหมด และต้องวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกำหนดให้ได้ ควรมีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการอ่านในชั่วโมงคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้เวลาในการฝึกอ่าน โดยอาจฝึกเป็นรายบุคคลฝึกเป็นกลุ่ม

1.2 การใช้กลวิธีช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจ มีกลวิธีหลายประเภทที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าใจปัญหาได้ชัดเจนขึ้น เช่น การเขียนภาพ การเขียนแผนภาพ หรือการสร้างแบบจำลอง เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ของปัญหา จะทำให้ปัญหามีความเป็นรูปธรรมขึ้น ทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

1.3 การใช้ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกับปัญหาในชีวิตจริงมาให้นักเรียนฝึกทำความเข้าใจปัญหา เช่น ใช้ปัญหาที่กำหนดข้อมูลเกินความจำเป็น หรือกำหนดข้อมูลให้เพียงพอ เพื่อให้นักเรียนฝึกวิเคราะห์ว่า ข้อมูลที่กำหนดข้อมูลใดไม่ได้ใช้บ้าง ข้อมูลที่กำหนดให้เพียงพอหรือไม่ ต้องการข้อมูลด้านใดเพิ่มเติมอีกบ้าง ถ้าข้อมูลไม่เพียงพอ เป็นหน้าที่ของผู้แก้ปัญหาจะต้องสืบหาข้อมูลมาให้เพียงพอแก่การแก้ปัญหา

2. การพัฒนาความสามารถในการวางแผนการแก้ปัญหา

2.1 ครูต้องไม่บอกวิธีการแก้ปัญหากับนักเรียนโดยตรง แต่ควรใช้วิธีการกระตุ้นให้นักเรียนคิดด้วยตนเอง อาจใช้คำถามนำ โดยอาศัยข้อมูลที่ปัญหามกำหนดให้

2.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดออกมาเสียงดัง ๆ คือ สามารถบอกให้คนอื่นทราบว่าตนเองคิดอะไร อาจอยู่ในรูปการบอก หรือเขียนแบบแผน ลำดับขั้นตอนการคิดออกมาให้ผู้อื่นทราบ

2.3 สร้างลักษณะนิสัยของผู้เรียนให้คิดวางแผนก่อนลงมือทำเสมอ เพราะจะทำให้มองเห็นภาพรวมของการแก้ปัญหา สามารถประเมินความเป็นไปได้ทันทีในระยะเริ่มต้น และ

สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้สะดวก และตรงประเด็น ควรเน้นวิธีการแก้ปัญหาว่าสำคัญว่า คำตอบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้กว้างขวางกว่า

2.4 จัดปัญหามาให้ผู้เรียนฝึกคิดบ่อย ๆ เป็นปัญหาที่ท้าทาย น่าสนใจ เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

2.5 ในการแก้ปัญหาแต่ละครั้ง ควรส่งเสริมให้นักเรียนใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา มากกว่า 1 รูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนมีความยืดหยุ่นในการคิด ไม่ยึดติดอยู่กับรูปแบบใด รูปแบบหนึ่ง

3. การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน การลงมือแก้ปัญหาดำเนินการตามแผนที่วางไว้ นักเรียนต้องตีความ ขยายความ นำแผนไปสู่การปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจนตามลำดับขั้นตอน ความสามารถดังกล่าว สามารถสร้างให้เกิดขึ้นเองได้อย่างช้า ๆ จากการทำโจทย์ปัญหาในแบบฝึกหัด โดยการฝึกให้นักเรียนวางแผนจัดลำดับความคิด นอกจากนี้ในปัญหาที่ต้องการคำอธิบายให้เหตุผล ครูสามารถสร้างกิจกรรมเพื่อปลูกฝัง และฝึกฝนการใช้ความคิดในการให้เหตุผลของนักเรียนได้จากกิจกรรมการเรียนการสอนทั่วไป เช่น การสร้างโจทย์ปัญหาที่ต้องการตัดสินใจ ต้องการอธิบายนอกเหนือไปจากโจทย์ปัญหาที่มีคำตอบเป็นปริมาณ เช่น “ เราสามารถสร้างรูปวงกลม รัศมี 7 เซนติเมตร ล้อมรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งมีพื้นที่ 100 ตารางเซนติเมตร ได้หรือไม่ “

4. การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบ ซึ่งครอบคลุมประเด็นสำคัญ 2 ประเด็น คือ การมองย้อนกลับไปขึ้นตอนการแก้ปัญหา ตั้งแต่ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขึ้นวางแผน และขึ้นดำเนินการ โดยพิจารณาความถูกต้องของกระบวนการ และผลลัพธ์ รวมทั้งการพิจารณายุทธวิธีอื่น ๆ ในการแก้ปัญหา อีกประเด็นหนึ่งคือ เป็นการมองไปข้างหน้า โดย สร้างสรรค์ ปัญหา ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันขึ้นมาใหม่

ในการพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบกระบวนการแก้โจทย์ปัญหามีแนวทางดังนี้

4.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบที่ได้เคยชินจนเป็นนิสัย

4.2 ฝึกให้ผู้เรียนคาดคะเนคำตอบ

4.3 ฝึกการตีความหมายของคำตอบ ว่าคำตอบนั้นมีความหมายสอดคล้องกับปัญหาหรือไม่อย่างไร

4.4 สนับสนุนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด โดยใช้วิธีการหาคำตอบมากกว่า 1 วิธี

4.5 ให้ผู้เรียนฝึกหัดสร้างโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน โดยอาศัย สถานการณ์จากสภาพแวดล้อม

สมวงศ์ แปลงประสพโชค (2544 : 1 – 2) กล่าวว่า กระบวนการของการให้เหตุผล นั้นเป็นการตอบคำถามว่า ทำไม ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญสองส่วนคือ ส่วนที่เป็นเหตุและส่วนที่เป็นผล การให้เหตุผลที่ใช้กันมี 2 แบบ คือ

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นการให้เหตุผลโดยอ้าง จากตัวอย่าง หรือประสบการณ์ย่อยหลาย ๆ ตัวอย่าง หลายแง่ หลายมุม และสรุปเป็นความรู้ทั่วไป
2. การให้เหตุผลนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นการอ้างเหตุผลจากความรู้พื้นฐานชุดหนึ่งที่ยอมรับมาก่อน ความรู้พื้นฐานที่ต้องยอมรับมาใช้อ้างเหตุผลที่มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น เหตุ (premise) สมมุติฐาน (hypothesis) การให้เหตุผลนี้ประกอบด้วยสองส่วน ส่วนแรกเราต้องยอมรับกันก่อน เรียกว่า เหตุหรือสมมุติฐาน อีกส่วนก็คือ ผลสรุป ซึ่งการตัดสินใจว่า ผลสรุปถูกต้องก็ต่อเมื่อสมเหตุสมผล (Valid)

Stuart Mill ได้คิดหลักการในการให้เหตุผลแบบอุปนัยมีการสรุปผลได้ถูกต้องมากขึ้น ซึ่งมีหลักการดังนี้ (Stuart Mill , 1873 อ้างถึงใน สมวงศ์ แปลงประสพโชค , 2544 : 5 – 8)

1. ตัวอย่างหรือประสบการณ์ย่อยที่จะนำมาอ้างจะต้องเป็นตัวแทนของเรื่องเป็นอย่างดีที่สุดเท่าที่จะทำได้ และจะต้องมากที่สุดเท่าที่จะทำได้เช่นกัน
2. ตัวอย่างแตกต่างกัน และเหตุผลที่เกิดกับตัวอย่างนั้นเหตุเดียวกัน แต่ทำให้เกิดผลเช่นเดียวกันทุกครั้ง เราอาจจะสรุปว่า เหตุนั้นทำให้เกิดผลนั้น
3. ถ้าจากประสบการณ์ย่อยมีตัวอย่างหนึ่งที่มีเหตุผลแตกต่างไปจากเดิม เราก็สรุปว่า ผลที่แตกต่างกันอาจมาจากสาเหตุที่แตกต่างกันนั้น
4. พิจารณาทั้งเหตุที่เหมือนกันและเหตุที่ต่างกัน
5. การขจัดตัวอย่างที่เราทราบเหตุผลและผล แล้วออกไปจนเหลือที่เราต้องการ
6. การเพิ่มระดับความเข้มข้นในการกระทำอาจทำให้เกิดผลต่างกันไป

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 13 – 14) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผล และรู้จักใช้เหตุผล มีดังนี้

1. ควรให้ผู้เรียนได้พบเห็นโจทย์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดและให้เหตุผลในการหาคำตอบได้
2. ควรให้ผู้เรียนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการใช้ และให้เหตุผลของตนเอง

3. ควรให้ผู้เรียนช่วยกันสรุป แล้วผู้สอนช่วยสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่า เหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ มีข้อบกพร่องที่เห็นอย่างไร

4. ควรกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติ คำถามที่ใช้ควรกระตุ้นนักเรียนด้วยคำว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด”

ปานทอง กุลนารถศิริ (2540 : 1) ได้กล่าวว่า การใช้คำถามถามผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล มีดังนี้

1. การใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ เช่น ทำไมนักเรียนจึงเลือกคำตอบนั้น นักเรียนพิสูจน์ได้ไหม วิธีนั้นใช้ได้เสมอหรือ เป็นต้น

2. การใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักการเรียนรู้จากกันและกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เช่น ทุกคนเห็นด้วยหรือไม่ ใครมีความคิดเป็นอย่างอื่นบ้าง มีใครอีกบ้างที่ต้องการจะพูดแบบอื่น นักเรียนจะอธิบายสิ่งที่เพื่อนเพิ่งกล่าวไปได้ไหม เป็นต้น

3. การใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถสำรวจ และค้นพบแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เช่น มีรูปแบบใหม่ หากคำตอบอื่นได้ใหม่ จะพิสูจน์แบบอื่นได้ใหม่ อะไรจะเกิดขึ้นถ้านักเรียนลองทำแบบนี้ เป็นต้น

4. การใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เช่น ปัญหาคล้าย ๆ กับปัญหาที่นักเรียนเคยทำมาแล้วใช่ไหม นักเรียนจะเชื่อมโยงเรื่องนี้ไปยังสถานการณ์ใดได้บ้าง นักเรียนสามารถใช้ความรู้ที่เคยเรียนไปแล้วได้ไหม เป็นต้น

ทิตินา แคมมณี (2545 : 42) กล่าวว่า การสื่อความหมายระหว่างกันช่วยให้เกิดความเข้าใจกัน ได้แบ่งการสื่อความหมายออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การสื่อความหมายที่ใช้ถ้อยคำหรือทางวาจา ได้แก่ การสื่อความหมายที่ใช้การพูด เป็นสื่อ

2. การสื่อความหมายทางการใช้สัญญาณ ได้แก่ การใช้สัญลักษณ์ หรือสัญญาณ หรือเครื่องหมายต่าง ๆ เป็นสื่อ

3. การสื่อความหมายทางท่าทาง ได้แก่ การใช้ท่าทาง หรือกิริยาอาการต่าง ๆ เป็นสื่อ

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 15) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่ช่วยพัฒนาทักษะการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. กำหนดโจทย์ปัญหาที่น่าสนใจ และเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

2. ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง โดยผู้สอนช่วยชี้แนะ

ดวงเดือน อ่อนน้อม (2545 : 22) ได้กล่าวว่า การใช้ตัวแทนเพื่อสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์เป็นความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ เพราะคณิตศาสตร์เป็นเรื่องของการใช้ตัวแทนทั้งสิ้น เช่น ตัวเลขเป็นสัญลักษณ์ แทน จำนวน เขียนประโยคสัญลักษณ์แทน ความคิดว่าจะแก้ปัญหาอันอย่างไร หยิบภาพแสดงความหมายของเศษส่วน แทนความเข้าใจความหมายของเศษส่วน เป็นต้น

การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นไปได้หลายรูปแบบ ได้แก่ การเชื่อมโยงกันในตัวของคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน (ดวงเดือน อ่อนน้อม , 2545 : 22)

องค์ประกอบที่ช่วยพัฒนาทักษะ / กระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีดังนี้ (สิทธิพร ทิพย์คง , 2545 : 16)

1. มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัดในเรื่องนั้น
2. มีความรู้ในเนื้อหาที่จะนำไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการเป็นอย่างดี
3. มีทักษะในการมองเห็นความเกี่ยวข้องระหว่างความรู้และทักษะ / กระบวนการที่มีในเนื้อหานั้นกับงานที่เกี่ยวข้อง
4. มีทักษะในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างความสัมพันธ์และคณิตศาสตร์กับศาสตร์ต่าง ๆ
5. มีความเข้าใจในการแปลความหมายของคำตอบที่หาได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ว่ามีความเป็นไปได้หรือสอดคล้องกับสถานการณ์นั้น ๆ อย่างสมเหตุสมผล

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์

2.3.1 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้ โดยอาศัยพื้นฐานทางจิตวิทยา ปรัชญาและมานุษยวิทยาที่ใช้อธิบายว่าความรู้คืออะไร และได้ความรู้มาอย่างไร แต่แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้นี้มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีทางจิตวิทยาที่สำคัญ 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget และทฤษฎีวิวัฒนาการเชิงสังคมของ Vygotsky

3.3.1.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget

ทิสนา แชมมณี และคณะ (ม.ป.ป. : 7 – 13) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ว่าเป็นทฤษฎีที่ตั้งอยู่บนฐานแนวคิดของ Piaget โดย Piaget ได้กล่าวถึงธรรมชาติของมนุษย์ (พรธณี , 2538 : 133 – 136) ว่าโดยธรรมชาติแล้วมนุษย์มีแนวโน้มพื้นฐานที่ติดตัวมาแต่กำเนิดอยู่ 2 ลักษณะ คือ การจัดระบบโครงสร้างความรู้ (organization) และการปรับขยายโครงสร้างความรู้ (adaptation)

1) การจัดระบบโครงสร้างความรู้ เป็นการจัดภายในโดยวิธีรวมกระบวนการต่าง ๆ เข้าเป็นระบบอย่างติดต่อกันเป็นเรื่องเป็นราว

2) การปรับขยายโครงสร้างความรู้ เป็นการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นแนวโน้มที่มีมาตั้งแต่เกิด การที่คนเรามีการปรับตัว เนื่องจากมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งการปรับตัวนี้ประกอบด้วยกระบวนการ 2 กระบวนการคือ กระบวนการดูดซึมประสบการณ์ (assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางเชาวน์ปัญญา (accommodation) ซึ่งเป็นการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางสติปัญญาเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมใหม่

2.1 กระบวนการดูดซึมประสบการณ์ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เมื่อบุคคลรับรู้สิ่งเร้าเข้าไปในสมอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นมีการจัดกระทำ (ทางสมอง) ในการนำสิ่งเร้าขึ้นไปเชื่อมโยงกับข้อมูลเดิมที่มีอยู่ในโครงสร้างทางสติปัญญาของตน (schema) ซึ่งบุคคลได้สั่งสมมาตั้งแต่เกิดกระบวนการที่โครงสร้างทางสติปัญญาเดิมซึบซับรับสิ่งเร้าใหม่เข้าไป หรือกระบวนการที่ความรู้ใหม่กับความรู้เดิมเชื่อมโยงกันได้อย่างลงตัวและมีความหมายกับบุคคลนั้น จะทำให้บุคคลนั้นอยู่ในสภาวะสมดุล (equilibrium) มีความเข้าใจในประสบการณ์หรือข้อความรู้นั้น สามารถอธิบายได้และแสดงออกได้ตามความเข้าใจของตน เนื่องจากตนเป็นผู้คิด ผู้สร้างความหมายของสิ่งนั้นด้วย ตนเอง (ทิสนา , ม.ป.ป. : 8)

2.2 กระบวนการปรับโครงสร้างทางเชาวน์ปัญญา เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยสามารถปรับความเข้าใจเดิมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่หรือเป็นการเปลี่ยนความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งใหม่ (พรธณี , 2538 : 135) ดังเช่นที่ทิสนา แชมมณี (ม.ป.ป. : 10 – 11) ได้แสดงให้เห็นถึงกระบวนการปรับโครงสร้างทางเชาวน์ปัญญา โดยแสดงให้เห็นว่า เมื่อบุคคลรับสิ่งเร้าเข้าไปและพยายามจะดูดซึม เชื่อมโยงสิ่งเร้าใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่ตนมีอยู่ในโครงสร้างทางสติปัญญาของตน แต่ไม่สามารถดูดซับรับเข้าไปเชื่อมโยงกันได้อย่างมีความหมายได้ ก็เกิดสภาวะที่เรียกว่า สภาวะไม่สมดุลขึ้น (disequilibrium) เมื่อบุคคลเกิดสภาวะไม่สมดุลขึ้น คือเกิดความงุนงง สงสัย สับสน บุคคลจะ

พยายามปรับสภาวะนั้น โดยใช้กระบวนการทางสติปัญญาของตนในการคิดค้นหาวิธีที่จะสร้างความหมายของสิ่งเร้าใหม่นั้นกับสิ่งเดิมที่มีอยู่ ซึ่งในหลาย ๆ กรณี อาจใช้กระบวนการทางสังคมเข้าไปช่วยในการหาข้อมูลความคิดเห็นต่าง ๆ มาเพิ่มหรือใช้กระบวนการคิดต่าง ๆ เข้ามาช่วยจนในที่สุด สามารถสร้างความหมายของสิ่งนั้นกับสิ่งเดิมได้ ความหมายที่สร้างขึ้นจึงเป็นผลการเรียนรู้ของกระบวนการเรียนรู้อันเป็นกระบวนการสร้างความหมายของข้อมูล สิ่งเร้าและประสบการณ์ต่าง ๆ ของตน ซึ่งบุคคลแต่ละคนอาจสร้างออกมาไม่เหมือนกัน และส่งผลให้บุคคลเกิดการปรับโครงสร้างทางสติปัญญาของตน

3.3.1.2 ทฤษฎีวัฒนธรรมเชิงสังคมของ Vygotsky แนวคิดของ Vygotsky เป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ Vygotsky เชื่อว่าองค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของบุคคล คือการสร้างสื่อกลางและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและวัฒนธรรม นอกจากนี้ Vygotsky ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยเฉพาะสิ่งแวดล้อมทางสังคมและวัฒนธรรม ว่าช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคล การช่วยเหลือและชี้แนะจากผู้ที่มีความชำนาญมากกว่า จะทำให้บุคคลสามารถแก้ปัญหาที่ไม่สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ ประสบการณ์จากการแก้ปัญหาดังกล่าวจะทำให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ และสามารถแก้ปัญหาได้ตามลำดับในเวลาต่อมา (Renshaw : 2541 , 90 – 93)

ทิสนา แชมมณี (2545 : 94 – 95) ได้กล่าวว่า การนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการเรียนการสอน ทำได้หลายประการดังนี้

1. ผลของการเรียนรู้ มุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ และการตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง ผู้สอนจะต้องเป็นตัวอย่างและฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็น ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
2. เป้าหมายของการสอน กระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย การเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ จะต้องให้มีประสิทธิภาพถึงขั้นทำได้และแก้ปัญหาลงมือได้
3. บทบาทของผู้เรียนและผู้สอน

3.1 บทบาทของผู้เรียน ผู้เรียนจะเป็นผู้ที่มีบทบาทในการเรียนรู้ด้วยตัว จะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง โดยการให้ผู้เรียนอยู่ในบริบทจริง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อวัสดุ อุปกรณ์ สิ่งของ หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นจริงและมีความสอดคล้องกับความสนใจผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถจัดกระทำ ศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้น ๆ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจขึ้น ดังนั้นความเข้าใจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการคิด

การจัดการทำกับข้อมูล มิใช่เกิดขึ้นได้ง่าย ๆ จากการได้รับข้อมูลหรือมีข้อมูลเพียงเท่านั้น Devries (1992 : 1 – 2) กล่าวว่า ในการเรียนการสอนผู้เรียนจะมีบทบาทในการเรียนรู้ อย่างเต็มที่ โดยผู้เรียนจะทำตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ เช่น ผู้เรียนจะเป็นผู้เลือกสิ่ง ที่ต้องการเรียนเอง ตั้งกฎระเบียบเอง แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเอง ตกลงกันเองเมื่อเกิดความขัดแย้ง หรือมีความคิดเห็นแตกต่างกัน เลือกผู้ร่วมงานได้เอง และรับผิดชอบในการดูแลรักษาห้องเรียน ร่วมกัน

3.2 บทบาทของผู้สอน ผู้สอนจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศทางสังคม จริยธรรมให้เกิดขึ้น กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องมีโอกาสเรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ ทางสังคม ซึ่งทางสังคมถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญของการสร้างความรู้ เพราะลำพังกิจกรรมและ วัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายที่ผู้สอนจัดให้ หรือผู้เรียนแสวงหามาเพื่อการเรียนรู้ไม่เป็นการเพียงพอ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเป็นการร่วมมือ และการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและประสบการณ์ ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และบุคคลอื่น ๆ จะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้างขึ้น ชับซ้อนขึ้นและ หลากหลายขึ้น Devries (1992 : 2 – 6) กล่าวว่า ผู้สอนจะมีบทบาทแตกต่างไปจากเดิม คือ ผู้สอนจะให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวก และช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ จะต้องทำหน้าที่ ช่วยสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดแก่ผู้เรียน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรงกับความสนใจ ของผู้เรียน ดำเนินกิจกรรมให้เป็นไปในทางที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน ให้คำปรึกษาแนะนำ ทั้งทางด้านวิชาการและด้านสังคมแก่ผู้เรียน ดูแลให้ความช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหา และ ประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนั้นผู้สอนยังต้องมีความเป็นประชาธิปไตย และมีเหตุผล ในการสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วย

4. การประเมินผลการเรียนการสอน Jonassen (1992 : 137 - 147) กล่าวว่า การเรียนรู้ขึ้นกับความสนใจและการสร้างความหมายที่แตกต่างกันของบุคคล ผลการเรียนรู้จึงมี ลักษณะหลากหลาย การประเมินผลจึงประเมินตามจุดมุ่งหมายในลักษณะที่ยืดหยุ่นกันไปใน แต่ละบุคคล การประเมินควรใช้วิธีการหลากหลาย ซึ่งอาจเป็นการประเมินจากเพื่อน แฟ้ม ผลงาน รวมทั้งการประเมินตนเองด้วย นอกจากนั้นการวัดผลจำเป็นต้องอาศัยบริบทจริงที่มีความ ชับซ้อน ซึ่งจะต้องใช้กิจกรรมหรืองานในบริบทจริงด้วย

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สนับสนุนว่า การสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ ทำให้ผู้เรียน มีโอกาสเรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กล่าวคือ ผู้เรียนจะร่วมมือและ แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และบุคคลอื่น ๆ ซึ่ง จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่กว้างขึ้น ชับซ้อนขึ้น และหลากหลายขึ้น

2.3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิสนา แชมมณี (2545 : 98) กล่าวถึง ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ว่า ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน ประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม Slavin David Johnson และ Roger Johnson กล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป เรามักจะไม่ให้ความสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ส่วนใหญ่เรามักจะมุ่งไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเป็นมิติที่มักจะถูกละเลย หรือมองข้ามไป ทั้ง ๆ ที่มีผลวิจัยชัดเจนว่า ความรู้ลึกของผู้เรียนต่อตนเอง ต่อโรงเรียน ผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อการเรียนรู้มาก

Johnson และ Johnson (1994 : 31 - 32) กล่าวว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน มี 3 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะแข่งขันกัน กล่าวคือ ผู้เรียนแต่ละคนจะพยายามเรียนให้ได้ดีกว่าคนอื่น เพื่อให้ได้คะแนนดี ได้รับการยกย่อง หรือได้รับการตอบแทนในลักษณะต่าง ๆ
2. ลักษณะต่างคนต่างเรียน กล่าวคือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบดูแลตนเองให้เกิดการเรียนรู้ ไม่ยุ่งกับผู้อื่น
3. ลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ กล่าวคือ แต่ละคนก็รับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง และในขณะเดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วย

Johnson และ Johnson แสดงความเห็นไว้ว่า เราควรให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้ง 3 ลักษณะ โดยรู้จักใช้ลักษณะการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสภาพการณ์ ทั้งนี้เพราะในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะต้องเผชิญสถานการณ์ที่มีทั้ง 3 ลักษณะ แต่เนื่องจากการศึกษาปัจจุบันมีการส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขันและแบบรายบุคคลอยู่แล้ว เราจึงจำเป็นต้องหันมาส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี รวมทั้งได้เรียนรู้ทักษะทางสังคม และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นลักษณะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตด้วย

Johnson และ Johnson (1991 : 55 - 59) ได้กล่าวถึง ลักษณะสำคัญของ การเรียนแบบร่วมมือไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. การพึ่งพาซึ่งกันและกันในทางบวก (Positive interdependence) กล่าวคือ สมาชิกในกลุ่มเรียนรู้ร่วมกันโดยมีเป้าหมายคือ ความสำเร็จของกลุ่ม
2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันอย่างใกล้ชิด (Face to face promotive

interaction) กล่าวคือ สมาชิกในกลุ่มมีการติดต่อสัมพันธ์กัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันให้ข้อมูลป้อนกลับ และเปิดโอกาสให้สมาชิกได้เสนอ แนวความคิดใหม่ๆ เพื่อจะได้เลือกสิ่งที่เหมาะสมที่สุด ขนาดของกลุ่มต้องเป็นกลุ่มขนาดเล็กเพื่อจะได้มีการปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและมีความหมาย

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual accountability) กล่าวคือ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถดีขึ้น ในการเรียนรู้ที่ทุกคนช่วยเหลือกัน สมาชิกได้เรียนรู้การแก้ปัญหาพร้อมกันหรือใช้กลยุทธ์ในกลุ่มที่มีความร่วมมือกัน

4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะในการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย (Interpersonal and small group skills) กล่าวคือ ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะในการเรียนรู้กลุ่มย่อยเป็นสิ่งจำเป็น นักเรียนจะต้องได้รับการฝึกทักษะทางสังคมเพื่อจะช่วยให้การเรียนรู้ภายในกลุ่มมีประสิทธิภาพ

5. กระบวนการกลุ่ม (Group processing) กล่าวคือ กระบวนการนี้จะช่วยให้ความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกกลุ่มในการเรียนรู้ร่วมกันเป็นไปได้ด้วยดี ได้เรียนรู้ทักษะการร่วมมือ ได้รับข้อมูลป้อนกลับร่วมกัน มีการคิดในระดับสูง มีการเสริมแรงพฤติกรรมในทางบวกของสมาชิกในกลุ่ม ผู้สอนควรวิเคราะห์ปัญหาในการที่กลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน และให้ข้อมูลป้อนกลับในแต่ละกลุ่มด้วย

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ สนับสนุนว่า การสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งภายในกลุ่มจะต้องมีการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สมาชิกแต่ละคนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่มในการแก้ปัญหาหรือทำกิจกรรมร่วมกันโดยการใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการเรียนรู้ร่วมกัน

2.3.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสัมพันธ์ (Group Process Theory)

ทิสนา แชมมณี (2545 : 6) กล่าวถึง ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของกลุ่มสัมพันธ์มีหลายทฤษฎี ได้แก่

1. ทฤษฎีสนาม (Field Theory) เป็นทฤษฎีที่ Kurt Lewin เป็นผู้เสนอ โดยแนวคิดของทฤษฎี สรุปได้ว่า พฤติกรรมของบุคคลเป็นผลมาจากพลังความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่มซึ่งจะเกิดจากการรวมกลุ่มของบุคคลที่มีลักษณะแตกต่างกัน แต่ละคนในกลุ่มมี

ปฏิสัมพันธ์ต่อกันในรูปการกระทำความรู้สึกและความคิด ในการรวมตัวกันแต่ครั้งนั้นจะมีโครงสร้างและการปฏิบัติต่อกันในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป สมาชิกในกลุ่มจะมีการปรับตัวเข้าหากันช่วยกันทำงาน พร้อมทั้งมีการปรับบุคลิกภาพของแต่ละคนให้สอดคล้องกัน ก่อให้เกิดความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันทำให้เกิดพลังหรือแรงผลักดันของกลุ่มทำให้การเรียนเป็นไปด้วยดี

2. ทฤษฎีปฏิสัมพันธ์ (Interaction Theory) Bale Homans และ Whyte ได้เสนอแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีนี้ไว้ว่า ในการทำกิจกรรมของกลุ่มจะก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่มดังกล่าว ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ทางด้านร่างกาย ทางวาจา และทางอารมณ์ การเกิดปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มนี้จะก่อให้เกิดอารมณ์และความรู้สึกในตัวบุคคล

3. ทฤษฎีระบบ (System Theory) แนวคิดสำคัญของทฤษฎีคือ กลุ่มจะประกอบด้วยโครงสร้างหรือระบบซึ่งมีการแสดงบทบาทและการกำหนดตำแหน่งหน้าที่ของสมาชิก อันถือว่าเป็นการลงทุน (input) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ (output) อย่างไม่อย่างหนึ่ง การแสดงบทบาทตามตำแหน่งหน้าที่ของสมาชิกจะกระทำได้โดยการสื่อสาร (communication) ระหว่างกันและจากการเปิดเผยตัวในกลุ่ม (open system)

4. ทฤษฎีสังคมมิติ (Sociometric Theory) Moreno ได้เสนอแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีนี้ไว้ว่า การกระทำและจริยธรรมหรือขอบเขตการกระทำของกลุ่มจะเกิดเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งสามารถศึกษาความสัมพันธ์ทางสังคมของสมาชิกในกลุ่มได้ โดยให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเลือกว่าตนจะสัมพันธ์กับใครบ้าง แล้วนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ นอกจากนี้เครื่องมือที่ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างกัน ได้แก่ การแสดงบทบาทสมมติ และการใช้เครื่องมือวัดการเลือกทางสังคมอื่น ๆ

5. ทฤษฎีจิตวิเคราะห์ (Psychoanalytic Theory) Sigmund Freud ได้เสนอแนวคิดที่สำคัญของทฤษฎีนี้ไว้ว่า การที่บุคคลจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มได้ต้องอาศัยกระบวนการจูงใจ ซึ่งอาจเป็นรางวัลหรือผลจากการทำงานเป็นกลุ่ม และในกลุ่มสมาชิกแต่ละคนจะมีโอกาสแสดงตนอย่างเปิดเผย หรืออาจจะพยายามปกปิดตนเองโดยใช้กลไกการปรับตัว (defense mechanism) การใช้แนวคิดนี้ในการวิเคราะห์กลุ่มโดยให้บุคคลได้แสดงออกตามความเป็นจริง เช่น การใช้การบำบัดทางจิต (therapy) ก็ช่วยให้สมาชิกในกลุ่มเกิดความเข้าใจตนเองและผู้อื่นได้ดียิ่งขึ้น

6. ทฤษฎีสัมฤทธิ์ผลของกลุ่ม (A Theory of Group Achievement) Stogdill ได้อธิบายทฤษฎีนี้ไว้ว่า สัมฤทธิ์ผลของกลุ่มโดยทั่วไปมี 3 ด้าน คือ

6.1 การลงทุนของสมาชิก (Member Inputs) เมื่อบุคคลมารวมกลุ่มกัน ต่างคนต่างจะแสดงออก และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น รวมทั้งคาดหวังการตอบสนองตามความคิดเห็นและความเข้าใจของตน ซึ่งการกระทำต่าง ๆ ของสมาชิกกลุ่มถือเป็นการลงทุนของสมาชิก

6.2 โครงสร้างและผลสัมฤทธิ์ของกลุ่ม

6.2.1 โครงสร้างอย่างเป็นทางการ (Formal Structure) คือ สิ่งที่คาดหวังจากการมีปฏิสัมพันธ์ของสมาชิก เช่น การกำหนดตำแหน่งให้แก่สมาชิกแต่ละคนให้มีฐานะ (Status) และหน้าที่ (Functions) ตามที่ควรจะเป็น เพื่อให้สมาชิกกระทำและตอบสนองตามที่คาดหวังไว้และทำให้ผลของการทำงานเป็นจริงขึ้นมาได้

6.2.2 โครงสร้างเกี่ยวกับบทบาทของสมาชิก (Role Structure) คือ โครงสร้างของกลุ่มที่เชื่อว่าจะมีอยู่ภายในตัวสมาชิกแต่ละคน สมาชิกแต่ละคนจะมีอิสระที่จะแสดงบทบาทของตนได้อย่างเต็มที่ บทบาทที่กล่าวถึงได้แก่ ความรับผิดชอบ (Responsibility) และอำนาจ (Authority) ในการทำตามตำแหน่งหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

6.2.3 ผลงานของกลุ่ม (Group Outputs) หรือสัมฤทธิ์ผลของกลุ่ม (Group Achievement) หมายถึง ผลที่ได้รับจากการลงทุนของสมาชิกซึ่งได้แก่การแสดงออก การปฏิสัมพันธ์ และการคาดหวังผลโดยผ่านการแสดงออกตามโครงสร้างและการกระทำของกลุ่ม ผลที่กลุ่มได้รับมี 3 ประการ คือ

6.2.3.1 ผลของการทำงาน (Productivity) ซึ่งเกิดจากความคาดหวังหรือจุดมุ่งหมายและการกระทำเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

6.2.3.2ขวัญกำลังใจของกลุ่ม (Group Morale) หากกลุ่มมีโครงสร้างและกระบวนการที่ดี ขวัญและกำลังใจของกลุ่มจะมีมากขึ้น

6.2.3.3 ความสามัคคี หรือการยึดเหนี่ยวเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน (Cohesion) เป็นผลที่เกิดขึ้นจากความพอใจของสมาชิกกลุ่มในการทำงานร่วมกัน

สัมฤทธิ์ผลของกลุ่มดังกล่าว เป็นผลที่เกิดขึ้นจากการลงทุนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม ซึ่งหมายถึง การแสดงออกของสมาชิกแต่ละคน การปฏิสัมพันธ์ของสมาชิก ความรับผิดชอบของสมาชิก การใช้อำนาจของผู้นำ บทบาทหน้าที่ของสมาชิก ทั้งที่เป็นทางการและที่เป็นบทบาทเฉพาะตน การคิดและตัดสินใจร่วมกันของสมาชิกกลุ่ม เป็นต้น

7. ทฤษฎีพื้นฐานความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Fundamental Interpersonal Relations Orientations) Schutz อธิบายทฤษฎีนี้ไว้ว่า สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความต้องการที่จะเชื่อมโยงสัมพันธ์กับผู้อื่น ต้องการที่จะเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม / หมู่ / คณะ (Inclusion) ต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือและการยกย่องจากผู้อื่น นอกจากนี้ยังต้องการที่จะเป็นที่รักของบุคคลอื่น (Affection) และในขณะเดียวกันก็ต้องการที่จะมีอำนาจเหนือผู้อื่น ควบคุมผู้อื่น (Control) บุคคลแต่ละคนมีรูปแบบหรือมีลักษณะเฉพาะในการปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยงและปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น ซึ่งความสัมพันธ์นั้นอาจเป็นไปได้ในลักษณะที่เข้ากันได้ (Compatibility) หรือเข้ากันไม่ได้ (Incompatibility) ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์และการปรับตัวของสมาชิกในกลุ่ม

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสัมพันธ์ สนับสนุนว่า การสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ ส่งเสริมให้บุคคลมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องพยายามปรับตัวเข้าหากันและพยายามร่วมกันทำงาน ประชุมปรึกษาหารือกันเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของกลุ่มอันจะทำให้กลุ่มของตนเองประสบความสำเร็จตามจุดหมายที่ตั้งไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Good (1959 : 7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการแสดงออกซึ่งความรู้ และทักษะที่ได้เรียนไป

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 76) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถ หรือสัมฤทธิ์ผลของบุคคล ภายหลังจากได้รับการฝึกอบรม

ดังนั้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแสดงออกซึ่งทักษะความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนไป โดยความสามารถนี้จะวัดได้จากแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 79) กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถในรูปการกระทำจริง เช่น วิชาศิลปะ งานช่าง เป็นต้น

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนสามารถวัดได้ โดยใช้แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement test)

3.3 ชนิดของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบสอบที่ผู้สอนสร้างเอง (Teacher – made classroom achievement test) หมายถึง แบบสอบที่ผู้สอนในวิชานั้นเป็นผู้ออกข้อสอบ เพื่อใช้ในการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนในห้องเรียน แบบสอบนี้แบ่งออกย่อย ๆ ได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.1 แบบสอบย่อย (Formative test) เป็นแบบสอบที่ใช้ในการวัดผล หรือประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างการเรียนการสอนในวิชานั้น หรือภายหลังการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้สิ้นสุดลง

1.2 แบบสอบรวม (Summative test) เป็นแบบสอบที่ทำการวัดผลรวบยอด ภายหลังจากการเรียนการสอนในแต่ละวิชาสิ้นสุดลง แบบทดสอบรวมนี้เน้นวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ตามจุดประสงค์ของหลักสูตร หรือจากตารางวิเคราะห์หลักสูตร

(Bloom and others quoted in Brown , 1983 : 232 – 234)

2. แบบสอบมาตรฐาน (Standardized achievement test) เป็นแบบสอบที่มีความเป็นมาตรฐานใน 2 ประเภท คือ

2.1 มาตรฐานในลักษณะของการสร้างเนื้อหา ข้อคำถาม มีการทดลองใช้วิเคราะห์ และทบทวนข้อคำถามอย่างมาก

2.2 มาตรฐานในวิธีดำเนินการสอบ และมาตรฐานการให้คะแนน ไม่ว่าจะนำแบบทดสอบนี้ไปใช้ที่ไหนเมื่อไร ต้องดำเนินการสอบเหมือนกันหมด และมีเกณฑ์ปกติไว้สำหรับการเปรียบเทียบคะแนนอย่างชัดเจน เพื่อจะบอกได้ว่าการที่ผู้สอบได้คะแนนอย่างหนึ่งอย่างใด หมายถึง ผู้นั้นมีความสามารถเช่นไร (Brown , 1983 : 259)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยต่างประเทศ

Wood , Cobb และ Yackel (1991 อ้างถึงในประวีณา นิลนวล , 2541) ได้ทำการศึกษาเพื่อเป็นการทดสอบการเรียนรู้ของผู้สอนในสภาพห้องเรียน โดยโครงการวิจัยนี้อยู่บนพื้นฐานของกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง เป็นกรณีศึกษาที่ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงความเชื่อของผู้สอนเกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยเรียนรู้จากเหตุการณ์ที่มีความขัดแย้งและสถานการณ์ที่ลำบาก ผู้สอนที่อยู่ในโครงการนี้เป็นผู้สอนที่สอนระดับเกรด 2 มีประสบการณ์ในการสอนมา 15 ปี ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา 1 ปี มีการรวบรวมโดยใช้การบันทึกวิดีโอ การจดบันทึกข้อมูลภาคสนาม การสัมภาษณ์ จากผลการวิจัย พบว่าผู้สอนมีการเปลี่ยนแปลงความเชื่อดังนี้

1. คณิตศาสตร์เปลี่ยนจากกฎ และกระบวนการ มาสู่กิจกรรมที่มีความหมาย
2. การเรียนรู้เปลี่ยนจากการรับมาเป็นการปฏิบัติ
3. ผู้สอนเปลี่ยนจากผู้ถ่ายทอด มาเป็นผู้อำนวยความสะดวก ในพัฒนาการด้านความรู้ของผู้เรียน

สำหรับกิจกรรมที่ผู้สอน นำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ประกอบไปด้วย

1. กิจกรรมการสอนที่เน้นปัญหาเป็นศูนย์กลาง (problem-centered instructional activities) เป็นกิจกรรมที่มีแนวคิดพื้นฐานมาจากรูปแบบของพัฒนาการทางการเรียนรู้ของเด็ก กิจกรรมนี้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้วิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
2. การแก้ปัญหาร่วมกัน (pair collaboration) หลังผู้เรียนแก้ปัญหาด้วยตนเองแล้ว กิจกรรมในขั้นนี้ จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นคู่ ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการอภิปรายร่วมกัน จะช่วยให้เด็กสามารถแก้ปัญหาได้ โดยที่ผู้สอนจะต้องคอยเป็นผู้สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน

Whilen (1992) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนเป็นรายบุคคล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนเกรด 9 ที่รัฐไอโอวา ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

Baughman (1993 อ้างถึงใน ประวีณา นิลนวล , 2541) ได้ทำการศึกษาเพื่อตรวจสอบผู้สอนที่ใช้แนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง ในการสอนคณิตศาสตร์ในห้องเรียน ได้อ้างถึงข้อแนะนำของ Ginsburg และ Opper (1998) ซึ่งได้เสนอว่าความขัดแย้งเป็นหนทางที่สนับสนุนแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง การศึกษามุ่งประเด็นไปที่ผู้สอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง ระดับเกรด 2 เพื่อศึกษาว่าผู้เรียนสร้างความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์อย่างไร โดยสังเกตจากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 6 บทเรียน ผลจากการศึกษาพบว่า ผู้เรียนมีความต้องการที่จะพูดคุยเกี่ยวกับความคิดของพวกเขาหรือพูดถึงแนวทางในการแก้ปัญหา สิ่งที่ผู้สอนจะต้องพัฒนาคือเรื่องของความไว้วางใจความมั่นคง และการจัดสภาพแวดล้อม ผู้สอนควรเป็นผู้ให้กำลังใจและสนับสนุน เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น

Knupfer (1993) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 6 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยที่จัดกลุ่มแบบ 2 ลักษณะ คือ กลุ่มที่หนึ่งจัดกลุ่มย่อยโดยให้สมาชิกมีภูมิหลังที่แตกต่างกัน กลุ่มที่สองจัดกลุ่มย่อยให้สมาชิกมีภูมิหลังคล้ายคลึงกัน ผลการศึกษาพบว่า ผลการเรียนไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม 2 ลักษณะนี้ แต่พบว่า กลุ่มที่มีความแตกต่างกันจะให้ผลดีสำหรับนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ

Chauwet และ Blatchford (1993) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอะไรและการทำกิจกรรมกลุ่มของนักเรียนวัย 7 ปี ระหว่างกลุ่มการเรียนแบบร่วมมือที่จัดกลุ่มย่อยโดยการสุ่มกับการจัดกลุ่มย่อยเองของนักเรียน โดยเน้นความสัมพันธ์ที่ีระหว่างสมาชิก ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่จัดกลุ่มย่อยเองมีผลการเรียนและการทำกิจกรรมกลุ่มสูงกว่า กลุ่มที่จัดกลุ่มย่อยโดยการสุ่ม

Mary (1995 อ้างถึงใน ประวีณา นิลนวล , 2541) ได้ทำการศึกษาเพื่อออกแบบเครื่องมือ และการประเมินผล สำหรับการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง เพื่อจะช่วยให้ผู้เรียนได้ประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาเลขคณิต กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาคือนักเรียนเกรด 3 ใช้เวลาในการศึกษา 3 สัปดาห์ โดยให้ผู้เรียนเขียนเรื่องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ตามประสบการณ์ของผู้เรียน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนร่วมมือกันสำรวจเรื่องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนเขียนขึ้นว่าจะนำไปสู่ปัญหาได้อย่างไร ซึ่งผู้เรียนสามารถสร้างปัญหาคณิตศาสตร์ขึ้นมาได้อย่างหลากหลาย การศึกษามี การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการบันทึกข้อมูลภาคสนาม การบันทึกเทป บันทึกวิดีโอ จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า เด็กสร้างโครงสร้างทางปัญญาที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างของปัญหา ประเภทของปัญหานั้น

ไม่ได้เริ่มจากการเรียน แต่เนื้อหาและปัญหาที่เด็กสร้างขึ้นด้วยความร่วมมือกัน การซักถามและการอธิบาย ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนที่ดำเนินไปพร้อมกันได้ แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนเกิดความเข้าใจความหมายของการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์

4.2 งานวิจัยในประเทศ

ปิยาภรณ์ รัตนกรกุล (2535) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่เรียน โดยการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับนักเรียนกลุ่มควบคุม โดยทดลองจำนวน 12 คาบ ในเรื่องอัตราส่วน ร้อยละ ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

อภาภรณ์ หวัดสูงเนิน (2536) ได้ทำการทดลองศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในเรื่องเศษส่วน ร้อยละ ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยการร่วมมือกับกลุ่มควบคุม ทำการทดลองสอนเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหากลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ไพจิตร สดวกการ (2538) ได้ทำการศึกษาผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 145 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 75 คน กลุ่มควบคุม จำนวน 70 คน

ผลจากการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนตามปกติ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบความแตกต่างในนักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและต่ำ

2. ขนาดของความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เนื่องมาจากการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น และการสอนตามปกติในนักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำกว่าขนาดของความแตกต่างในนักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง

3. ผู้เรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและปานกลางที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น และที่ได้รับการสอนตามปกติมีความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

4. ผู้เรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนตามปกติที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ

ชาติชาย ม่วงปฐม (2539) ได้ทำการทดลองศึกษาวิธีการเรียนแบบร่วมมือ และระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในเรื่องเศษส่วนและทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มย่อยรายบุคคล แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ แบบกลุ่มกำหนดความคาดหวัง และการเรียนตามปกติ ทำการทดลองสอนเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่ามีความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนต่างกัน เมื่อทดสอบรายคู่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ แบบกลุ่มกำหนดความคาดหวังมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

วิชาติ พงษ์ศิริ (2540) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบผู้เรียนสร้างความรู้เอง ด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครูกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 80 คน ของโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบผู้เรียนสร้างความรู้เองด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาและนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบผู้เรียนสร้างความรู้เองด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหา และนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีขั้นตอนการดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ประชากรและตัวอย่างประชากร
3. การสร้างแผนการสอน
4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูล

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อความเข้าใจในหลักการ แนวคิด และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในส่วนของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ศึกษาการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ จากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ตลอดจนการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
3. ศึกษาหลักการวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล

2. ประชากรและตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โรงเรียนมีลักษณะดังนี้

1. เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ เปิดสอนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มีจำนวนนักเรียนประมาณ 3,000 คน จำนวนอาจารย์ประมาณ 400 คน ตั้งอยู่ในชุมชนเมือง ผู้ปกครองมีฐานะทางเศรษฐกิจ สังคมและการศึกษา อยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างสูง
2. มีการจัดชั้นเรียนแบบคณะนักเรียน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของปีการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งแต่ละห้องมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมคล้ายคลึงกัน คือ มีทั้งเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วนเท่า ๆ กันทุกห้อง
3. โรงเรียนเป็นศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษาที่ให้ความสำคัญและสนับสนุนให้นำนวัตกรรมทางการศึกษามาทดลองใช้เพื่อให้เกิดผลดีต่อนักเรียน

ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 39 คน รวม 78 คน ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2545 ของตัวอย่างประชากร มาทดสอบความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของตัวอย่างประชากร โดยใช้ F - test ผลปรากฏว่า ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของตัวอย่างประชากร ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ.05 หลังจากนั้น ผู้วิจัยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของตัวอย่างประชากร โดยการทดสอบค่าที (t - test) ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ภาคต้น ปีการศึกษา 2545 ของตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากร	จำนวน (N)	\bar{X}	Sx	t
ป.5 / 3	39	40.03	1.156	0.092
ป.5 / 6	39	39.90	1.156	

$$.05t_{76} = 2.000$$

จากตารางที่ 1 แสดงว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3 และ 5/6 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ภาคต้น ปีการศึกษา 2545 ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

2. ใช้การสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับฉลากเพื่อกำหนดให้เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียนและกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน

3. การสร้างแผนการสอน

3.1 แผนการสอนสำหรับกลุ่มทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการสอนสำหรับกลุ่มทดลองตามขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์จากหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

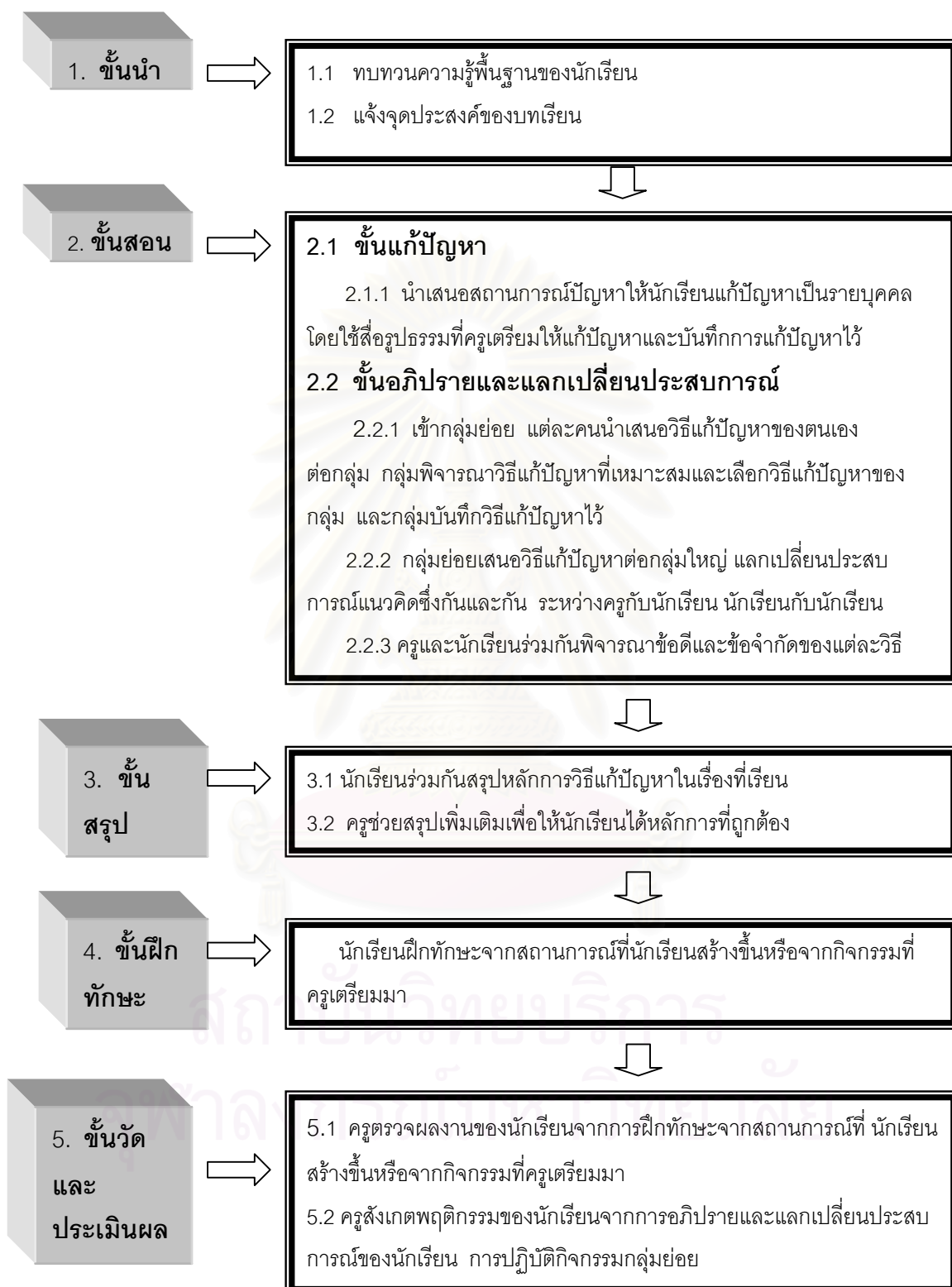
3.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ได้แก่ เรื่องร้อยละ รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม การนำเสนอข้อมูลและความน่าจะเป็นเบื้องต้น

3.1.3 สร้างแผนการสอน จำนวน 18 แผน แผนละ 2-3 คาบ รวม 51 คาบ ดำเนินการสอน สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที ในแต่ละแผนการสอนประกอบด้วย เรื่อง ความคิดรวบยอด จุดประสงค์ ความรู้พื้นฐานเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล สื่อการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มทดลอง ประกอบด้วยขั้นตอนตามรายละเอียดในแผนภูมิที่ 1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 1 ขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์



3.1.4 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของความคิดรวบยอด เนื้อหา วัตถุประสงค์ ความรู้พื้นฐาน กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล สื่อการเรียนการสอน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.1.5 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงเสร็จเรียบร้อยแล้ว จำนวน 1 แผน ไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร แต่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับตัวอย่างประชากร

3.1.6 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้แผนการสอนมาปรับปรุงแผนการสอนในเรื่องความยากง่าย เวลาที่ใช้ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนก่อนจะนำไปใช้กับตัวอย่างประชากรต่อไป

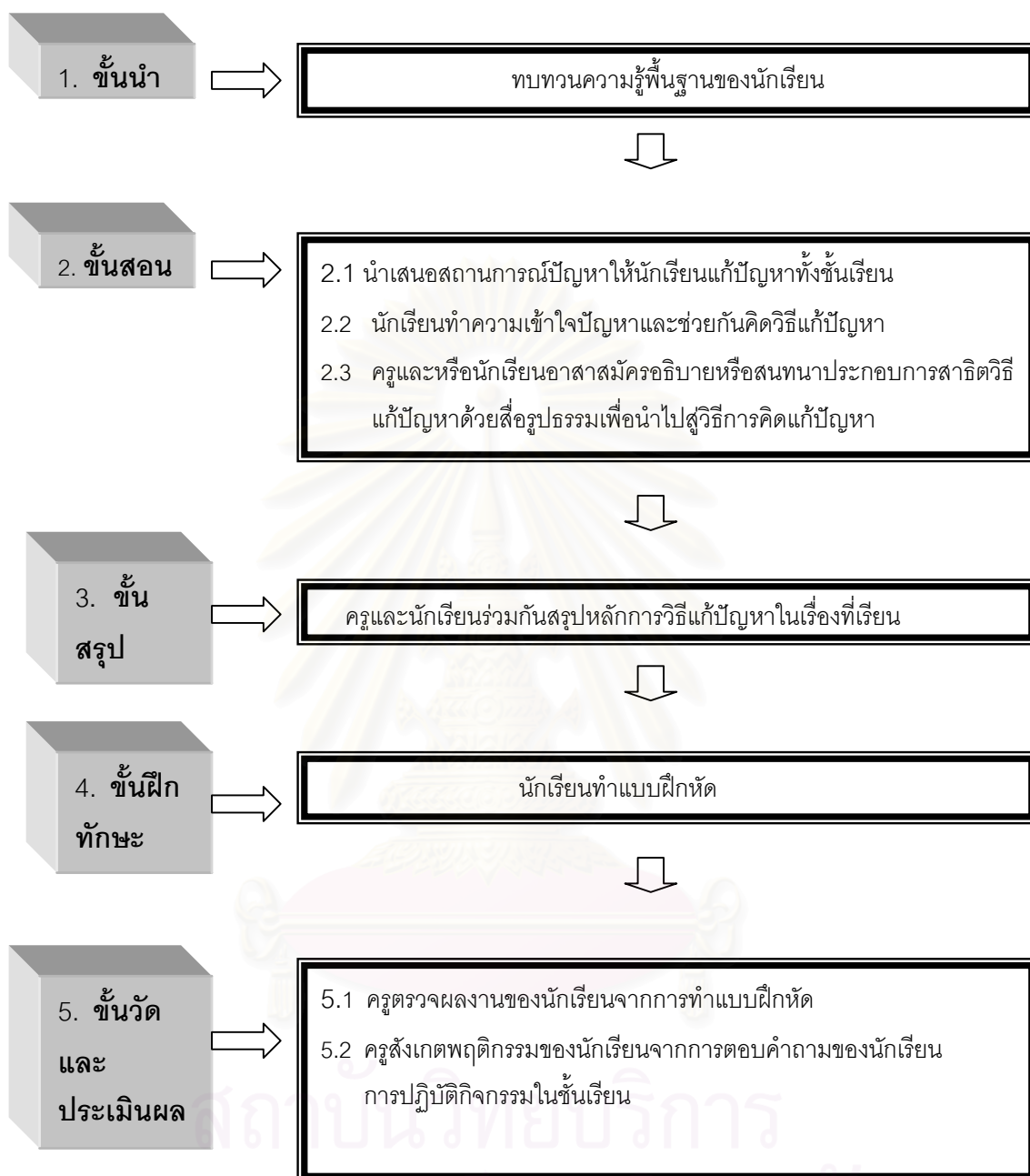
3.2 แผนการสอนสำหรับกลุ่มควบคุม

3.2.1 ในการวิจัยนี้ กลุ่มควบคุมใช้แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามปกติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 18 แผน แผนละ 2 - 3 คาบ โดยใช้เนื้อหาเดียวกันและใช้เวลาในการสอนเท่ากับกลุ่มทดลอง ในแต่ละแผนประกอบด้วย เรื่อง ความคิดรวบยอด จุดประสงค์ ความรู้พื้นฐาน เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

กิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มควบคุม ประกอบด้วยขั้นตอนตามรายละเอียดในแผนภูมิที่ 2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 2 ขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ตามปกติ



3.2.2 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน

ตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของความคิดรวบยอด วัตถุประสงค์ ความรู้พื้นฐาน เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล สื่อการเรียนการสอน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.3 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้ มาปรับปรุงแผนการสอนในเรื่อง ความยากง่าย เวลาที่ใช้ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ก่อนจะนำไปใช้กับตัวอย่าง ประชากรต่อไป

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์กับการสอน คณิตศาสตร์ตามปกติ

การสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์	การสอนคณิตศาสตร์ตามปกติ
<p>1. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน และแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p> <p>2. ช้่นสอน นำเสนอสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลโดยใช้สื่อรูปธรรมที่ครูเตรียมให้แก้ปัญหาและบันทึกการแก้ปัญหาไว้ ให้นักเรียนเข้ากลุ่มย่อย แต่ละคนนำเสนอวิธีแก้ปัญหของตนเองต่อกลุ่ม กลุ่มพิจารณาวิธีแก้ปัญหที่เหมาะสมและเลือกวิธีแก้ปัญหากลุ่ม และกลุ่มบันทึกวิธีแก้ปัญหเอาไว้ จากนั้นกลุ่มย่อยเสนอวิธีแก้ปัญหต่อกลุ่มใหญ่ แลกเปลี่ยนประสบการณ์แนวคิดซึ่งกันและกัน ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน แล้วครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละวิธี</p> <p>3. ช้่นสรุป นักเรียนร่วมกันสรุปหลักการวิธีแก้ปัญหในเรื่องที่เรียน ครูช่วยสรุปเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนได้หลักการที่ถูกต้อง</p> <p>4. ช้่นฝึกทักษะ นักเรียนฝึกทักษะจากสถานการณ์ที่นักเรียนสร้างขึ้นหรือจากกิจกรรมที่ครูเตรียมมา</p> <p>5. ช้่นวัดและประเมินผล ครูตรวจผลงานของนักเรียนจากการฝึกทักษะจากสถานการณ์ที่นักเรียนสร้างขึ้นหรือจากกิจกรรมที่ครูเตรียมมา และสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนจากการอภิปรายและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของนักเรียน การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย</p>	<p>1. ช้่นนำ ทบทวนความรู้พื้นฐานของนักเรียน</p> <p>2. ช้่นสอน นำเสนอสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนแก้ปัญหาทั้งชั้นเรียน นักเรียนจะทำความเข้าใจปัญหาและช่วยกันคิดแก้ปัญหา ครูและนักเรียนอาสาสมัครอธิบายหรือสนทนาประกอบการสาธิตวิธีแก้ปัญหด้วยสื่อรูปธรรม เพื่อนำไปสู่วิธีการคิดแก้ปัญหา</p> <p>3. ช้่นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการวิธีแก้ปัญหในเรื่องที่เรียน</p> <p>4. ช้่นฝึกทักษะ ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด</p> <p>5. ช้่นวัดและประเมินผล ครูตรวจผลงานของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด และสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนจากการตอบคำถามของนักเรียน การปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน</p>

4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิบัติสัมพันธ์

4.1 แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ถ้าตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

ขั้นตอนการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

4.1.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์จากหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

4.1.2 ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบจากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.1.3 กำหนดโครงสร้างของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยวิเคราะห์เนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร เรื่องร้อยละ รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม การนำเสนอข้อมูลและความน่าจะเป็นเบื้องต้น ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 โครงสร้างของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เนื้อหา	พฤติกรรม			รวม (ข้อ)
	ความรู้ความจำ (ข้อ)	ความเข้าใจ (ข้อ)	การนำไปใช้ (ข้อ)	
ร้อยละ	1	4	4	9
รูปสามเหลี่ยม	4	3	2	9
รูปสี่เหลี่ยม	3	3	2	8
การนำเสนอข้อมูล	3	2	2	7
ความน่าจะเป็น เบื้องต้น	0	1	1	2
รวม (ข้อ)	11	13	11	35

4.1.4 สร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับ ตารางโครงสร้างของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่กำหนด

4.1.5 นำแบบสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ ความถูกต้องเชิงเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

4.1.6 นำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร พบว่า มีข้อสอบที่มีคุณภาพต่ำจำนวน 9 ข้อ จึงปรับปรุงข้อสอบแล้วนำไปทดลองใช้อีกครั้ง นำผลที่ได้ มาคำนวณ ได้ค่าความยากระหว่าง 0.33 - 0.88 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.22 - 0.77 และ คำนวณค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบโดยใช้สูตร KR 20 (Kuder – Richardson 20 Reliability) ได้ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบเท่ากับ 0.93

4.2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิด ปฏิสัมพันธ์

แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.2.1 ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบถามจากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.2.2 สร้างแบบสอบถามความความคิดเห็น เป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า (Rating Scale) และแบบปลายเปิด วิเคราะห์ โดยการหาค่าร้อยละ

4.2.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถามภาษาที่ใช้และข้อเสนอแนะอื่น ๆ แล้วนำไปปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

5.1 นำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้กับตัวอย่างประชากร ทำก่อนดำเนินการทดลอง (pre – test)

5.2 ผู้วิจัยสอนด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เป็นระยะเวลา 11 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนคณิตศาสตร์ตามปกติ

5.3 หลังจากสอนครบ 11 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ให้ตัวอย่างประชากรทำหลังดำเนินการทดลอง (post – test) โดยใช้แบบสอบถามชุดเดิม

5.4 หลังเสร็จสิ้นการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์

6. การวิเคราะห์ ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล

6.1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าที (t – test) คำนวณโดยใช้โปรแกรม SPSS 9.0 สำหรับวินโดว แล้วนำเสนอในรูปตาราง

6.2 หาค่าร้อยละของความคิดเห็นของนักเรียน จากแบบสอบถามที่เป็นแบบ มาตราส่วนประมาณค่า แล้วนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง ส่วนความคิดเห็นของ นักเรียนที่ได้จากแบบปลายเปิด วิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละและนำเสนอเป็นความเรียง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาเรื่อง ผลของการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง

ตัวอย่างประชากร	จำนวน (N)	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์		t
		\bar{X}	S.D	
กลุ่มทดลอง	39	23.15	5.71	
กลุ่มควบคุม	39	22.21	6.73	0.669

$$.05t_{76} = 1.671$$

จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์และนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การสอนตามปกติ ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

เนื่องจากการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์และการสอนคณิตศาสตร์ตามปกติให้ผลไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยสนใจศึกษาว่าหลังจากการเรียนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นกว่าเดิมหรือไม่ ผู้วิจัยจึงเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ นำเสนอในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์

ตัวอย่างประชากร	จำนวน (N)	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์				t
		ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		
		\bar{X}_1	S.D	\bar{X}_2	S.D	
กลุ่มทดลอง	39	16.18	4.82	23.15	5.71	11.565*

* $p < .05$ ($t_{.05, 37} = 1.684$)

จากตารางที่ 5 จะเห็นว่า หลังการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงว่า การสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ จะนำเสนอผลการวิเคราะห์เป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนที่เป็นข้อคำถาม เป็นมาตราประเมินค่า ซึ่งนำเสนอในตารางที่ 6 ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ค่าร้อยละของความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์

ข้อความ	ค่าร้อยละ		
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง / เห็นด้วย	เฉย ๆ	ไม่เห็นด้วย / ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. นักเรียนชอบกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	92.32	5.12	2.56
2. นักเรียนคิดว่าเนื้อหาที่เรียนท้าทายความสามารถในการคิด	82.06	17.94	0
3. นักเรียนชอบแก้โจทย์ปัญหาหรือสร้างผลงานทางคณิตศาสตร์มากขึ้น	71.81	23.07	5.12
4. นักเรียนรู้สึกว่ามีความก้าวหน้าทางการเรียนดีขึ้น	89.75	10.25	0
5. นักเรียนชอบทำงานกลุ่ม	71.80	25.64	2.56
6. นักเรียนชอบอธิบายสิ่งที่ตนเองทราบให้เพื่อน ๆ ฟัง	69.34	25.64	5.02
7. นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนๆ	87.29	7.69	5.02
8. นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครู	79.50	17.94	2.56
9. นักเรียนชอบทำแบบฝึกหัด	56.42	28.20	15.38
10. บันทึกรการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนมีทักษะการเข้าร่วมกลุ่มมากขึ้น	82.06	15.38	2.56

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า จากประเด็นเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ทั้งหมด 10 ประเด็น นักเรียนส่วนใหญ่ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยขึ้นไปทุกประเด็น เรื่องลำดับร้อยละของความคิดเห็นของนักเรียน จากมากไปน้อยได้ดังนี้ นักเรียนชอบกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (ร้อยละ 92.32) นักเรียนรู้สึกว่ามีความก้าวหน้าทางการเรียนดีขึ้น (ร้อยละ 89.75) นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ (ร้อยละ 87.29) นักเรียนคิดว่าเนื้อหาที่เรียนท้าทายความสามารถในการคิด (ร้อยละ 82.06) บันทึกการเรียนรู้อำนวยให้นักเรียนมีทักษะการเข้าร่วมกลุ่มมากขึ้น (ร้อยละ 82.06) นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครู (ร้อยละ 79.50) นักเรียนชอบแก้โจทย์ปัญหาหรือสร้างผลงานทางคณิตศาสตร์มากขึ้น (ร้อยละ 71.81) นักเรียนชอบทำงานกลุ่ม (ร้อยละ 71.80) นักเรียนชอบอธิบายสิ่งที่ตนเองทราบให้เพื่อน ๆ ฟัง (ร้อยละ 69.34) นักเรียนชอบทำแบบฝึกหัด (ร้อยละ 56.42)

ส่วนที่ 2 ส่วนที่เป็นคำถามปลายเปิด ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

นักเรียนมีข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ นักเรียนบางคนไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม (ร้อยละ 7.69) บางครั้งเวลาที่กำหนดน้อยเกินไป ทำให้ไม่มีเวลานำเสนอผลงานกลุ่ม (ร้อยละ 5.12) ควรมีเกมคณิตศาสตร์และรางวัลมากขึ้น (ร้อยละ 2.56) นักเรียนชอบทำงานกลุ่มเพื่อจะทำงานกลุ่มได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและได้ความคิดใหม่ ๆ (ร้อยละ 2.56) ควรสร้างผลงานทางคณิตศาสตร์มากขึ้น (ร้อยละ 2.56)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลของการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีสาระสำคัญของการวิจัย ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้ศึกษา รวบรวมข้อมูลจากตำรา เอกสาร ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ รวมทั้งได้รวบรวมข้อมูลที่เป็นหลักและแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการวิจัย

ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2545 จำนวน 78 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 39 คน กลุ่มควบคุม 39 คน

แผนการสอน

แผนการสอนที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น แผนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิด ปฏิสัมพันธ์และแผนการสอนคณิตศาสตร์ตามปกติ สร้างแผนการสอนอย่างละ 18 แผน ซึ่งได้ รับการตรวจพิจารณาแก้ไขจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านและผู้วิจัยนำไปทดลองใช้ จำนวน 1 แผน กับนักเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร เพื่อศึกษาความเหมาะสมและ ความสอดคล้องของระยะเวลา เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบ ชนิดเลือกคำตอบ จำนวน 35 ข้อ มีค่าระดับความยากระหว่าง 0.33 – 0.88 มีค่าอำนาจ จำแนกระหว่าง 0.22 – 0.77 และค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบเท่ากับ 0.93

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. นำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไปใช้กับตัวอย่างประชากร ทำก่อนดำเนินการทดลอง (pre - test)
2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เป็นระยะเวลา 11 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนคณิตศาสตร์ตามปกติ
3. หลังจากสอนครบ 11 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำแบบสอบ ให้ตัวอย่างประชากรทำ หลังดำเนินการทดลอง (post – test) โดยใช้แบบสอบชุดเดิม
4. หลังเสร็จสิ้นการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์

การวิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูล

1. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง โดยการทดสอบค่าที่ (t - test) คำนวณโดยใช้โปรแกรม SPSS 9.0 สำหรับวินโดวส์
2. หาค่าร้อยละของความคิดเห็นของนักเรียนจากแบบสอบถามที่เป็นมาตราประเมินค่า แล้วนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง ส่วนความคิดเห็นของนักเรียนที่ได้จากแบบปลายเปิด วิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละและนำเสนอเป็นความเรียง

สรุปผลการวิจัย

ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์และนักเรียนที่เรียนตามปกติไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

นักเรียนส่วนใหญ่ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยขึ้นไปทุกประเด็น เรียงลำดับร้อยละของความคิดเห็นของนักเรียนจากมากไปน้อยได้ดังนี้ นักเรียนชอบกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (ร้อยละ 92.32) นักเรียนรู้สึกว่ามีแนวทางในการเรียนดีขึ้น (ร้อยละ 89.75) นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ (ร้อยละ 87.29) นักเรียนคิดว่าเนื้อหาที่เรียนท้าทายความสามารถในการคิด (ร้อยละ 82.06) บันทึกการเรียนรู้อย่างช่วยให้นักเรียนมีทักษะการเข้าร่วมกลุ่มมากขึ้น (ร้อยละ 82.06) นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครู (ร้อยละ 79.50) นักเรียนชอบแก้โจทย์ปัญหาหรือสร้างผลงานทางคณิตศาสตร์มากขึ้น (ร้อยละ 71.81) นักเรียนชอบทำงานกลุ่ม (ร้อยละ 71.80) นักเรียนชอบอธิบายสิ่งที่ตนเองทราบให้เพื่อน ๆ ฟัง (ร้อยละ 69.34) นักเรียนชอบทำแบบฝึกหัด (ร้อยละ 56.42)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง ผลของการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลดังต่อไปนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ทั้งนี้เพราะตัวอย่างประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตามลักษณะการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปของโรงเรียนมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มที่ตามความสามารถของแต่ละคน ฝึกฝนให้มีนิสัยรักการเรียน หาความรู้เพิ่มเติมให้ทันต่อความก้าวหน้าทางวิชาการและส่งเสริมพัฒนาการทางร่างกาย ให้มีพละนาสัยที่สมบูรณ์ ทางสติปัญญา ใ้รู้จักใช้วิจารณ์ญาณ รู้จักการแก้ปัญหาในทางที่ถูกที่ควร มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักทำความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ อย่างถ่องแท้ ด้านสังคม ใ้รู้จักปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นและปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมตามกาลเทศะ รู้จักเสียสละเพื่อประโยชน์ของส่วนรวม วิธีการสอนของครูในแต่ละวิชาจึงมีความหลากหลายภายใต้จุดมุ่งหมายเดียวกัน คือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีพร้อม ๆ กับการพัฒนาบุคลิกและศักยภาพทุกด้านควบคู่กันไปอย่างเหมาะสมกับการเป็นสมาชิกที่มีคุณภาพของสังคม นักเรียนจึงมีความคุ้นเคยบ้างในบางกิจกรรม เช่น การแบ่งกลุ่มทำงาน การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เป็นต้น ทำให้นักเรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ในระหว่างกลุ่มเพื่อนและครู เมื่อนักเรียนได้เรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ในแต่ละคาบ ถึงแม้ว่าจะไม่ได้ให้ความสำคัญกับการเกิดปฏิสัมพันธ์แต่เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียนอยู่แล้ว จึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจศึกษาต่อไปว่า การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์กับตัวอย่างประชากรที่มีลักษณะอื่น ๆ จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นอย่างไร นอกจากนี้ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ จำนวน 11 สัปดาห์ เนื่องจากการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระและมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการอภิปรายกันอย่างกว้างขวาง ซึ่งเนื้อหาสาระที่นักเรียนได้แสดงความคิดและอภิปรายขึ้นต้องใช้เวลามากกว่าในแผนการสอน ครูจึงต้องควบคุมเวลาให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้และตรงตามสาระที่ต้องการ การเกิดปฏิสัมพันธ์จึงไม่ปรากฏผลชัดเจนว่าเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับครู แต่หากนักเรียนได้รับการส่งเสริมอย่างต่อเนื่อง นักเรียนน่าจะเกิดปฏิสัมพันธ์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งอัมพร ม้าคนอง (2540) กล่าวว่า การให้นักเรียนคิดวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเองผ่านกระบวนการ

การไตร่ตรองและอภิปรายความรู้ที่นักเรียนแต่ละคนได้หรือนำเสนอในห้องเรียนที่มีความหลากหลาย ต้องใช้เวลาและครูต้องมีความพยายามอย่างมาก จึงน่าจะเป็นอีกประเด็นที่ควรศึกษาต่อไปว่า ถ้ามีเวลามากขึ้นนักเรียนจะเกิดปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจนและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยพบว่า หลังการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกระบวนการของการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ให้ความสำคัญกับความรู้เดิมของนักเรียน ส่งเสริมทักษะการสื่อสารและทักษะการแก้ปัญหา และช่วยสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์นั้น จะต้องทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนก่อนแล้วจึงบอกจุดประสงค์ของบทเรียน ซึ่ง Martin และ คณะ (1994 : 30) ได้กล่าวว่า นักเรียนแต่ละคนมีความรู้เดิมมากมายก่อนเข้ามาในห้องเรียน เป็นความรู้ที่นักเรียนสร้างขึ้นจากประสบการณ์ที่ต่างกัน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอน ครูจึงไม่ควรสรุปว่า นักเรียนยังไม่มีความรู้ในเรื่องที่เรียนมาก่อน ครูจึงต้องมีการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนมากน้อยเพียงใด ถูกต้องหรือไม่ ครูจะได้วางแผนทางการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเดิมของนักเรียนและ แก้ไขความรู้ความเข้าใจเดิมที่ไม่ถูกต้อง ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างผลงานของนักเรียนคนหนึ่งที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลางเรียนเรื่องรูปสามเหลี่ยม ได้แสดงการแก้ปัญหาโดยใช้ประสบการณ์เดิมของตนเอง ดังนี้

(โจทย์ คือ รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC มุม A มีขนาด 68 องศา \overline{AC} ยาวเท่ากับ \overline{BC} ให้นักเรียนหาขนาดของมุมทุกมุม)

คำตอบของนักเรียน คือ “ มุม A กาง 68 องศา เพราะโจทย์กำหนดไว้แล้ว

มุม B กาง 68 องศา เพราะโจทย์ทำสัญลักษณ์ว่าเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วด้านประกอบมุมยอดจึงเท่ากัน

มุม C กาง 44 องศาเพราะสามเหลี่ยมมีองศาทั้งหมดรวมกันได้ 180 องศา

นำ $68 \times 2 = 136$ องศา

นำ $180 - 136 = 44$ องศา

มุม 1 กาง 136 องศา เพราะ $180 - 44 = 136$ องศา “

จะเห็นว่าความรู้เดิมของนักเรียนมีความสำคัญมาก ดังที่สิริพร ทิพย์คง (2539) กล่าวว่า ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนเป็นเรื่องที่จำเป็นในการเรียนรู้เรื่องใหม่ ถ้านักเรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะเรียนต่อไป นักเรียนก็จะเข้าใจในเรื่องนั้นได้รวดเร็ว

การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ยังทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการสื่อสารที่เป็นทักษะทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญทักษะหนึ่ง ดังที่ Allen (1976 : 371) ได้กล่าวไว้ว่าการปล่อยให้ให้นักเรียนได้ถ่ายทอดความรู้ซึ่งกันและกันก่อให้เกิดความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ที่เรียนได้มาก เพราะเป็นการสื่อความหมายกับเพื่อนในวัยเดียวกันสอดคล้องกับแนวคิดของ Young (1972 : 603) ว่า การที่นักเรียนอยู่ในวัยใกล้เคียงกันจะสามารถสื่อสารเข้าใจกันได้ง่ายกว่าที่จะซักถามโต้แย้งกันและกัน ทำให้เกิดผลดีในการเรียน และผู้เรียนที่สามารถถ่ายทอดสิ่งที่เรียนรู้ให้แก่ผู้อื่นโดยภาษาของตนเอง จะทำให้มีความรู้ในเรื่องนั้นอย่างแจ่มแจ้งขึ้น เพราะต้องจัดระบบความรู้ที่มีอยู่ออกมาเป็นภาษาการสื่อสารได้อย่างดี (Davidson , 1992 : 101 - 106)

นอกจากนี้การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ยังได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาซึ่งเป็นอีกทักษะทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญอีกทักษะหนึ่ง ซึ่ง Whirl (1973 : 551) กล่าวถึงวิธีการหรือเทคนิคการแก้ปัญหาว่า วิธีการหรือเทคนิคการแก้ปัญหา เป็นจุดที่สำคัญมากกว่าการได้คำตอบของโจทย์ปัญหา ซึ่งในการแก้โจทย์ปัญหานั้นไม่ควรมุ่งเอาคำตอบเป็นสิ่งที่สำคัญมากนัก เพราะการที่นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาแล้วได้คำตอบผิดไม่ได้หมายความว่า นักเรียนไม่เข้าใจเสมอไป แต่ควรเน้นทักษะกระบวนการคิดของนักเรียนมากกว่า เพราะถ้าทราบกระบวนการคิดของนักเรียนแล้วจะทำให้ทราบว่า นักเรียนมีความเข้าใจอย่างไร อีกทั้งสะท้อนให้เห็นถึงข้อบกพร่องของนักเรียนด้วยว่า มีข้อบกพร่องอย่างไร ในขั้นตอนใด ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างผลงานของนักเรียนคนหนึ่งที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง เรียนเรื่องร้อยละ ที่ได้แสดงกระบวนการคิดที่แตกต่างจากเพื่อน ๆ ไว้ ดังนี้

(โจทย์ คือ มีปากกาหมึกแดงและหมึกน้ำเงินรวมกัน 250 ด้าม เป็นปากกาหมึกแดงร้อยละ 30 จะเป็นปากกาหมึกแดงกี่ด้ามและเป็นปากกาหมึกน้ำเงินกี่ด้าม)

คำตอบของนักเรียน คือ “ ปากกาแดง $\frac{30}{100}$ 100 ด้าม = แดง 30 ด้าม

ปากกาเงิน $\frac{70}{100}$ 200 ด้าม = 60 ด้าม

50 ด้าม = 30 หาร 2 = 15

นำ 60 + 15 = 75 ด้าม

250 - 75 = 175 ด้าม “

ทักษะการแก้ปัญหของนักเรียนแต่ละคนแตกต่างกัน ดังที่ ยูพิน พิพิธกุล (2530 : 237)

กล่าวไว้ว่า นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ มักบกพร่องในด้านการใช้ภาษา

สัญลักษณ์ การอ่าน การฟัง ไม่เข้าใจความคิดรวบยอดในขณะที่เรียนมองไม่เห็นในเรื่องที่เป็น

นามธรรม ไม่สามารถสรุปความและเรียงลำดับความคิดในการวิเคราะห์ จึงเป็นผลให้กระบวนการคิดแตกต่างกัน

การสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์นอกจากช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนแล้วยังช่วยสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วย กล่าวคือ ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์แล้วจะทำให้นักเรียนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี ซึ่งจะส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีของนักเรียนด้วย ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

“ ฉันคิดว่าปีนี้วิชาคณิตศาสตร์สนุกมากไม่เหมือนที่ผ่าน ๆ มา เช่น ตอน ป.4 เอาแต่เรียนไม่ค่อยมีกิจกรรมทำเป็นคู่ กลุ่ม เหมือนที่อาจารย์สอน ฉันคิดว่าอาจารย์เป็นคนใจดี สอนสนุก “

“ อาจารย์สอนให้ผมเข้าใจได้ทุกเรื่องและมีกิจกรรมและงานกลุ่มมากซึ่งสนุก “

2. ค่าร้อยละของความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ โดยเรียงลำดับร้อยละของความคิดเห็นของนักเรียนจากมากไปน้อย ประเด็นที่หนึ่ง นักเรียนชอบกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ร้อยละ 92.32 อาจเนื่องมาจากการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์จะนำเสนอสถานการณ์ปัญหาหรือให้ทำกิจกรรมที่หลากหลายให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนรู้สึกตื่นตัวอยู่เสมอว่าแต่ละครั้งจะทำกิจกรรมอะไร อย่างไร นักเรียนมีความรู้สึกที่ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อ ดังที่ กระทรวงศึกษาธิการ (2541 ข) กล่าวไว้ว่า บทเรียนที่นักเรียนชอบควรเป็นบทเรียนที่สนุกเร้าใจให้อยากติดตาม ประเด็นที่สองนักเรียนรู้สึกว่ามีคามก้าวหน้าทางการเรียนคณิตศาสตร์ ร้อยละ 89.75 น่าจะเป็นเพราะนักเรียนได้มีโอกาสช่วยเหลือกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดให้เพื่อนได้เกิดการเรียนรู้และรับฟังความรู้จากเพื่อน ทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจว่า ตนเองมีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ได้ และประเด็นสุดท้ายนักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ ร้อยละ 87.29 ด้วยเหตุผลที่ว่านักเรียนมีพัฒนาการทางสังคมเพิ่มมากขึ้น ดังที่ Curry , D (2540) กล่าวว่า การปฏิสัมพันธ์กันทางสังคมระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน ทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความเข้าใจและสะท้อนความคิดเห็นให้แก่กัน การให้เหตุผลกับความคิดเห็นของตนเองโต้แย้งความคิดเห็นของคนอื่น ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสพิจารณาความเข้าใจของตนเองเปรียบเทียบกับกระบวนการคิดของตนเองกับผู้อื่น ทำให้มีการเจาะต่อรองเกี่ยวกับการสร้างความหมายของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนความเข้าใจของตนเองเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนได้

การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ เป็นการสอนคณิตศาสตร์เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นการอภิปรายที่ส่งเสริมทักษะการวิเคราะห์และการตีความของผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นคุณค่าของการแสดงความคิดเห็น และตระหนักในคุณค่าบทบาทกลุ่มที่มีผลต่อประสบการณ์การเรียนรู้ของตนและผู้อื่น เน้นการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมการนำความรู้หรือประสบการณ์ที่มีอยู่มาประยุกต์หรือปรับใช้ กับสถานการณ์ใหม่ที่ไม่คุ้นเคย การสอนคณิตศาสตร์ลักษณะนี้จึงสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ข้อสังเกตจากการทดลอง

การทดลองสอนนักเรียนทั้งสองกลุ่มจากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ค้นพบประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ดังนี้

1. การตั้งคำถามและการใช้คำพูดของผู้สอน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดในขณะที่ทำกิจกรรมทุกขั้นตอน ผู้สอนจะกล่าวชมเชย และบวกคะแนนกลุ่มให้ผู้เรียนที่แสดงความคิดเห็นออกมา นักเรียนจึงพยายามคิดหาวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย มีความยืดหยุ่นทางความคิด แต่ในทางกลับกัน ทำให้นักเรียนมีการแข่งขันสูง และหวังสิ่งตอบแทนในการกระทำของตน บางครั้งผู้เรียนขาดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ผู้สอนจึงต้องคอยสังเกตและชี้แนะให้ผู้เรียน ให้เห็นผลจากการกระทำดังกล่าว
2. กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นสอนควรจะมีเวลามากขึ้น เนื่องจากนักเรียนต้องแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จึงต้องรวบรวมความรู้หรือประสบการณ์ของตนเอง อธิบายเรียงลำดับขั้นตอน แล้วนำข้อความรู้นั้นไปอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน
3. ทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่ยุ่ยากและมีความซับซ้อน นักเรียนส่วนใหญ่เมื่อเห็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จะท้อใจและรู้สึกเบื่อ เพราะเป็นตัวหนังสือให้อ่านแล้วแสดงวิธีทำให้เหมือนที่ครูอธิบายหรือทำให้ดูเป็นตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงได้ปรับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นหลายลักษณะ เช่น ลักษณะโจทย์ปัญหาที่ต้องการคำตอบในรูปปริมาณ หรือต้องการคำอธิบายให้เหตุผล ลักษณะของปัญหาใช้สื่อรูปธรรมช่วยหาคำตอบ เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนเห็นว่าการแก้ปัญหาเป็นเรื่องที่สนุกสนาน ทำทลายความสามารถทางความคิดและยังส่งเสริมความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ ผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การคิดประยุกต์ใช้รูปแบบการสอนและวิธีการสอนต่าง ๆ เป็นอย่างดีก่อน แล้วนำมาเป็นข้อมูลในการเลือก ใช้กับเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม จึงทำให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ในทุกเนื้อหาวิชา เนื่องจากกระบวนการคิดเป็นเครื่องมือสำคัญในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาในชีวิต

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาการนำการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์ ไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นต่าง ๆ

2. ควรมีการศึกษาผลของการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์กับตัวแปรตามอื่น ๆ เช่น การพัฒนาการใช้เหตุผล เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ , สำนักงาน . 2542 . พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์การศาสนา .

เคอร์รี่ ดี (Curry , D) . 2540 . Constructivism . เอกสารประกอบการบรรยาย กรุงเทพมหานคร . : โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (25 – 26 กรกฎาคม) .

ชาติชาย ม่วงปฐม . 2539 . ผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือและระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา .

วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

ดวงเดือน อ่อนน่วม . 2538 . การสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการ . วารสารคณิตศาสตร์ 39 (444 – 445) : 51 – 65 .

ดวงเดือน อ่อนน่วม . 2545 . เอกสารประกอบการบรรยายทางวิชาการเนื่องในโอกาสเฉลิมฉลองครบ 30 ปี . กรุงเทพมหานคร : โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .

ทิตนา เขมมณี . 2545 . ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ . พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

ทิตนา เขมมณี . 2545 . กลุ่มสัมพันธ์เพื่อการทำงานและการจัดการเรียนการสอน . กรุงเทพมหานคร : นิชินแอดเวอร์ไทซิง กรุ๊ป .

ทิตนา เขมมณี . ม.ป.ป. กระบวนการเรียนรู้ : ความหมาย แนวทางการพัฒนาและปัญหาข้อใจ . เอกสารเผยแพร่ในโครงการ พว. ลำดับที่ 01 .

ประคอง วรรณสุด . 2538 . สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

ประวีณา นิลนวล . 2541 . ผลของการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

ปานทอง กุลนาถศิริ . 2540 . กลยุทธ์ในการใช้คำถาม . วารสาร สสวท . 25 (กรกฎาคม – กันยายน) : 5 .

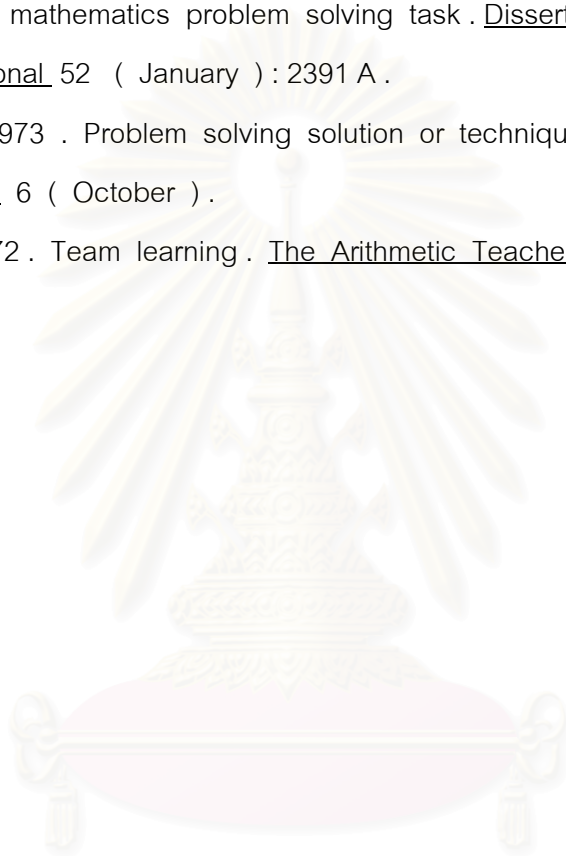
- ปรีชา เนาว์เย็นผล . 2538 . การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- ปิยาภรณ์ รัตนกรกุล . 2535 . ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้การแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 . วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- พรณี ช.เจนจิต . 2538 . จิตวิทยาการเรียนการสอน . พิมพ์ครั้งที่ 4 . กรุงเทพมหานคร : ดันอ้อแกรมมี่ .
- ไพจิตร สดวกการ . 2538 . ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น . วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาหลักสูตรและการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- ไพศาล หวังพานิช . 2526 . การวัดผลการศึกษา . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช .
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช . 2541 . การสอนคณิตศาสตร์หน่วยที่ 1 – 7 . พิมพ์ครั้งที่ 9 . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ .
- ยุพิน พิพิธกุล . 2530 . การสอนคณิตศาสตร์ . กรุงเทพมหานคร . ภาควิชามัธยม ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- วรินทร์า วัชรสิงห์ . 2537 . หลักและเทคนิคการสร้างแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา . พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- วิชาการ , กรม . 2532 . หลักสูตรประถมศึกษา 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว .
- วิชาการ , กรม . 2541 . เอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา อันดับที่ 9 . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว .
- วิชาการ , กรม . 2543 . (ร่าง) รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 . . กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ .
- วิชาการ , กรม . 2544 . การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ . พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว .

- วิโชติ พงษ์ศิริ . 2540 . การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรม
การเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึ่มด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู .
วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- ศึกษาธิการ , กระทรวง . 2542 . พระราชบัญญัติการศึกษา พุทธศักราช 2542
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว .
- ศึกษาธิการ , กระทรวง . 2544 . หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 .
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ .
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค . 2544 . การให้เหตุผล . พิมพ์ครั้งที่ 4 .
กรุงเทพมหานคร : Learn and play mathgroup .
- สิริพร ทิพย์คง . 2539 . งานวิจัยการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (พุทธศักราช 2521 – 2538)
เอกสารอบรมครูคณิตศาสตร์ กรมสามัญศึกษา . กรุงเทพมหานคร : ภาควิชา
คณิตศาสตร์และสถิติ สถาบันราชภัฏพระนคร .
- สิริพร ทิพย์คง . 2545 . เอกสารประกอบการบรรยายทางวิชาการเนื่องในโอกาสเฉลิมฉลองครบ
30 ปี . กรุงเทพมหานคร : โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ . 2533 . การพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขบกพร่องในการแก้ไขโจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 . วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี
บัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์ , สุชาติ เอี่ยมพรพรรณ และธนาภรณ์ พิษณานนท์ . 2541 . การวิเคราะห์
ลำดับขั้นโครงสร้างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นเพื่อพัฒนา
แบบฝึกหัดเสริมการเรียนรู้ . รายงานวิจัย . กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- อัมพร ม้าคอง . 2543 . การสอนตามแนวคิดทฤษฎี Constructivist ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ .
วารสารครุศาสตร์ 29 (กรกฎาคม - ตุลาคม) : 74 – 80 .
- อาภาภรณ์ หวัดสูงเนิน . 2536 . ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้ไขโจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 . วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

ภาษาอังกฤษ

- Allen , V. L . 1976 . Research on children tutoring children : A critical review .
Reviews of Educational Research . 46 (summer) : 371 .
- Brown , F . G . 1983 . Principles of educational and psychological testing .
 3rd ed . New York : CBS College Publishing .
- Chauwet , M . J . and Blatchford , P . 1993 . Group composition and national
 curriculum assessment at seven years . Educational Research 35 (1993) :
 145 – 154 .
- Davidson , N . 1992 . Cooperative learning in mathematics . New York :
 Addison Wesley .
- Good , C . V . 1959 . Dictionary of education . New York : McGraw – Hill .
- Holmes , E . E . 1995 . New directions in elementary school mathematics :
Interactive teaching and learning . New Jersey : Prentice – Hall .
- Johnson , D . W . and Johnson , R . T . 1991 . Learning together and alone .
 New Jersey : Prentice – Hall .
- Knupfer , N . N . 1993 . Logo and transfer of geometry knowledge : Evaluating
 the effects of student ability grouping . School Science and Mathematics
 93 (1993) : 123 – 129 .
- Lang , H . R , McBeath A , and Hobert , J . 1995 . Teaching : Strategies and methods
for student – centered instruction . Canada : Harcourt & company .
- Martin , R . E .and others . 1994 . Teaching science for all children . Boston : Allyn
 and Bacon .
- Thompson , E . O . 1993 . Three methods of instruction in high school
 geometry and the effects they have on achievement , retention
 and attitude . Dissertation Abstracts International 53 (February)
 : 2724 A .

- Wade , E . G . 1995 . A study of the effects of a constructivist based mathematics problem - solving instructional program on the attitude , self – confidence , and achievement of post – fifth – grade students . Dissertation Abstracts International 55 (May) : 3411 A .
- Whilien , D . L . 1992 . A comparison of the effectiveness between the cooperative and individual learning on students' achievement attitudes on computer assisted mathematics problem solving task . Dissertation Abstracts International 52 (January) : 2391 A .
- Whirl , R . J . 1973 . Problem solving solution or technique . Mathematics Teacher 6 (October) .
- Young , C . 1972 . Team learning . The Arithmetic Teacher . 67 (February) : 603 .



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

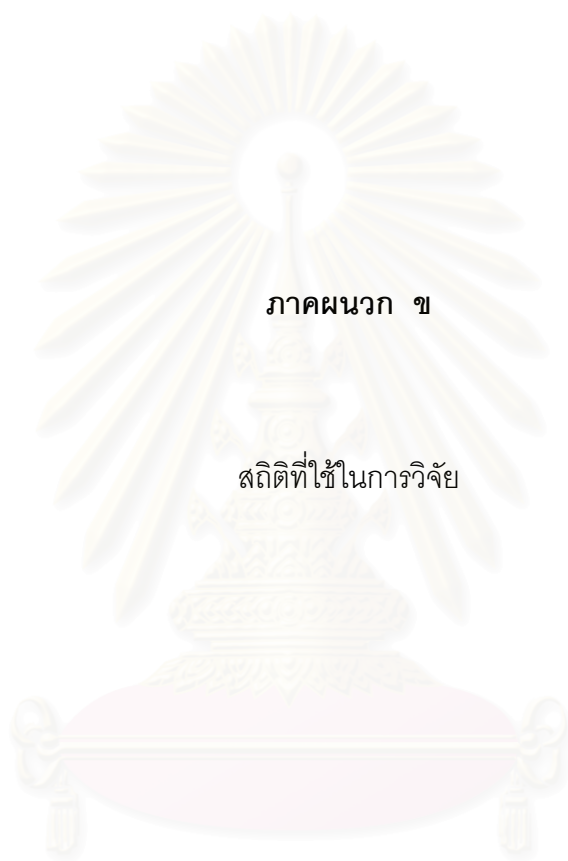
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ชั่งใจ
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชัย พาณิชย์สวຍ
โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ใช้สูตร

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

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ย}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนน}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียน}$$

(อ้างอิงในประคอง กรรณสูต , 2538)

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S_x) ใช้สูตร

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left[\frac{\sum X}{N} \right]^2}$$

$$\text{เมื่อ } \bar{X} = \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนน}$$

$$N = \text{จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง}$$

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

(อ้างอิงในประคอง กรรณสูต , 2538)

3. ความแปรปรวน (S_x^2) ใช้สูตร

$$S_x^2 = \frac{\sum X^2}{N} - \left[\frac{\sum X}{N} \right]^2$$

$$\text{เมื่อ } S_x^2 = \text{ความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง}$$

$$X = \text{คะแนนของกลุ่มตัวอย่าง}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนน}$$

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

$$N = \text{จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง}$$

(อ้างอิงในประคอง กรรณสูต , 2538)

4. การทดสอบความแปรปรวน (F - test) คำนวณโดยใช้โปรแกรม SPSS 9.0 สำหรับวินโดว์

(อ้างถึงในศิริชัย กาญจนวาสี , 2543)

5. การทดสอบค่าที (t - test) คำนวณโดยใช้โปรแกรม SPSS 9.0 สำหรับวินโดว์

(อ้างถึงในศิริชัย กาญจนวาสี , 2543)

6. ค่าความเที่ยงของแบบสอบ ใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน KR20

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

r_{xx} = ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง

k = จำนวนข้อสอบทั้งหมด

p = สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้องในแต่ละข้อ

q = สัดส่วนของคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ

pq = ผลคูณของสัดส่วนที่ตอบถูกและตอบผิด

$\sum pq$ = ผลบวกของทุก ๆ ข้อ

S_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนน

(อ้างถึงในประคอง กรวรรณสุต , 2538)

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบสอบ

แทนค่าลงในสูตร

$$\text{เมื่อ } k = 35$$

$$\sum pq = 6.6$$

$$S_x^2 = 69.16$$

$$\text{ดังนั้น } r_{xx} = \frac{35}{34} \left[1 - \frac{6.6}{69.16} \right]$$

$$= 0.93$$

7. การหาอำนาจจำแนก (D) ข้อสอบที่ให้คะแนน ข้อละ 0 หรือ 1 คะแนน
ใช้สูตร

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

D = ค่าอำนาจจำแนก

R_u = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

f = จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

(อ้างอิงในประกอบ กรรณสูต , 2538)

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อที่ 1

แทนค่าลงในสูตร

$$D = \frac{9 - 4}{10}$$

$$= 0.5$$

8. การหาค่าระดับความยาก (P) ข้อสอบที่ให้คะแนน ข้อละ 0 หรือ 1 คะแนน
ใช้สูตร

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

P = ค่าระดับความยาก

R_u = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

f = จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

(อ้างอิงในประกอบ กรรณสูต , 2538)

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าระดับความยากของข้อสอบข้อที่ 1

แทนค่าลงในสูตร

$$P = \frac{9 + 4}{2(10)}$$

$$= 0.65$$

ตารางที่ 7 ค่าระดับความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

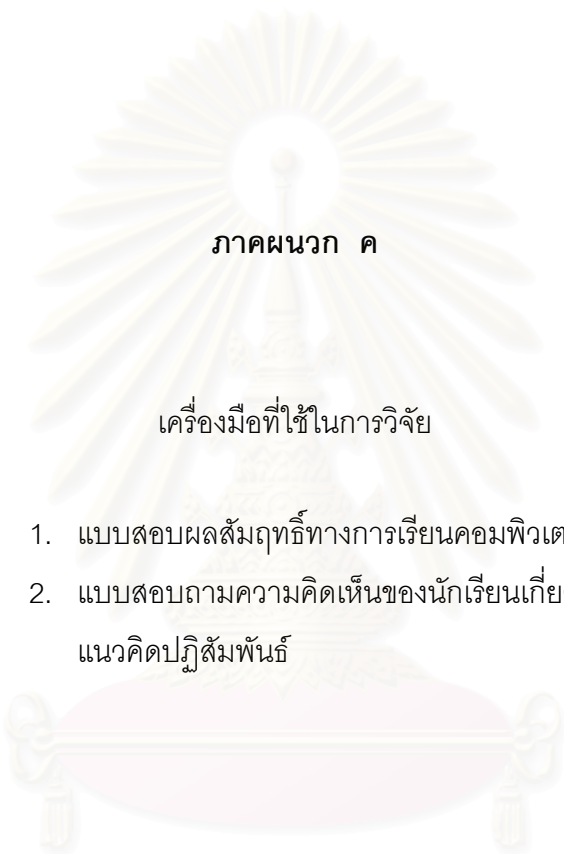
ข้อที่	ค่าระดับความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
1	.83	.33
2	.72	.55
3	.88	.22
4	.55	.66
5	.83	.33
6	.55	.66
7	.77	.44
8	.66	.22
9	.83	.33
10	.83	.33
11	.33	.66
12	.66	.66
13	.88.	.22
14	.72	.55
15	.88	.22
16	.55	.66
17	.55	.22
18	.44	.44
19	.55	.22
20	.88	.22
21	.88	.22
22	.72	.55
23	.72	.33
24	.72	.55
25	.88	.22

ข้อที่	ค่าระดับความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
26	.66	.44
27	.72	.55
28	.77	.22
29	.66	.66
30	.50	.33
31	.61	.77
32	.44	.44
33	.66	.66
34	.72	.33
35	.66	.44

หมายเหตุ ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบเท่ากับ 0.93



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์
2. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

คำชี้แจงในการทำแบบสอบ

1. แบบสอบฉบับนี้มี 35 ข้อ เวลา 50 นาที
2. แบบสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก , ข , ค , ง
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย x ลงใน ของกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

ข้อ 0 ผ้า 5 เมตร ตัดเส้นได้ 3 ตัว ถ้ามีผ้า 15 เมตร จะตัดเส้นได้กี่ตัว

- ก. 6 ตัว ข. 9 ตัว
ค. 10 ตัว ง. 25 ตัว

ถ้านักเรียนเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด คือ ข้อ ข ให้ทำเครื่องหมาย x ลงใน ของกระดาษคำตอบดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		 		
00				
000				

สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ภาคกรรับประทานครัวซองต์ที่ไป ร้อยละ 40 จากที่มีอยู่ 15 ชิ้น รับประทานไปที่ชิ้น

ก. 3 ชิ้น	ข. 6 ชิ้น
ค. 9 ชิ้น	ง. 12 ชิ้น
2. นงนุชบรรจุยอดคะน้าฮ่องกงใส่ห่อได้ 45 ห่อจากที่ต้องบรรจุ 180 ห่อ บรรจุไปร้อยละเท่าไร

ก. ร้อยละ 5	ข. ร้อยละ 15
ค. ร้อยละ 25	ง. ร้อยละ 35

3. จิตติชายเลือกคอปกแขนยาว ได้กำไร 3% ของราคาซื้อที่ซื้อ มา หมายความว่าอย่างไร

ก. ซื้อมา 100 บาท ขายไป 97 บาท	ข. ซื้อมา 97 บาท ขายไป 100 บาท
ค. ซื้อมา 103 บาท ขายไป 100 บาท	ง. ซื้อมา 100 บาท ขายไป 103 บาท

4. กุทัยซื้อน้ำยาล้างรถมาราคา 50 บาท ขายไปราคา 52 บาท ได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แสดงการหาคำตอบได้อย่างไร

ก. $\frac{100}{2} \times 5 = \square$	ข. $\frac{5}{100} \times 2 = \square$
ค. $\frac{2}{50} \times 100 = \square$	ง. $\frac{2}{5} \times 100 = \square$

5. อธิพิลซื้อวิทยุมาราคา 4,600 บาท ถ้าขายได้กำไร 12% จะได้กำไรกี่บาท เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แสดงการหาคำตอบได้อย่างไร

ก. $\frac{12}{100} \times 4,600 = \square$	ข. $\frac{88}{100} \times 4,600 = \square$
ค. $4,600 - \left(4,600 \times \frac{100}{12} \right) = \square$	ง. $4,600 - \left(4,600 \times \frac{100}{88} \right) = \square$

6. สมศักดิ์ซื้อนาฬิกาamarราคา 3,500 บาท ขายไปขาดทุน 5 % จะขายนาฬิกาได้เงินกี่บาท
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แสดงการหาคำตอบได้อย่างไร

ก. $\frac{100 \times 3,500}{5} = \square$

ข. $\frac{100 \times 3,500}{95} = \square$

ค. $3,500 - \left(3,500 \times \frac{5}{100} \right) = \square$

ง. $3,500 - \left(3,500 \times \frac{95}{100} \right) = \square$

7. พจนารถซื้อกุญแจพร้อมฝาครอบลูกบิดมาราคา 220 บาท ขายไปขาดทุน 10 %
ขายไปราคากี่บาท

ก. 198 บาท

ข. 210 บาท

ค. 230 บาท

ง. 242 บาท

8. ตระการต้องการซื้อน้ำยาล้างห้องน้ำ แม่ค้าลดราคา 4 % ของราคาที่ตั้งไว้ 200 บาท
ลดราคากี่บาท

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แสดงการหาคำตอบได้อย่างไร

ก. $\frac{4 \times 200}{100} = \square$

ข. $\frac{96 \times 200}{100} = \square$

ค. $\frac{200 \times 100}{96} = \square$

ง. $\frac{200 \times 100}{4} = \square$

9. ร้านหนังสือดวงกมล ลดราคาหนังสือทุกเล่ม 16 % ถ้าหนังสือเล่มหนึ่งติดราคาไว้ 75 บาท
จะลดราคาให้กี่บาท

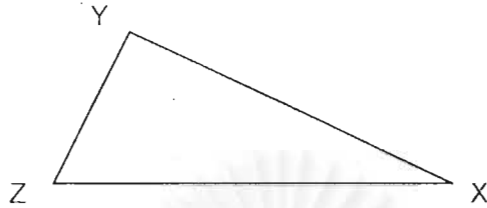
ก. 8 บาท

ข. 10 บาท

ค. 12 บาท

ง. 14 บาท

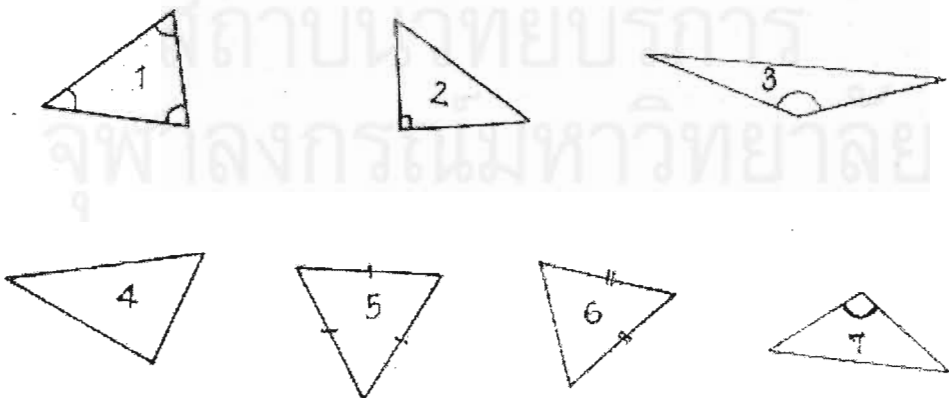
10. จงพิจารณารูปสามเหลี่ยมต่อไปนี้



กำหนดให้ X เป็นมุมยอด

จากรูปข้อความใดกล่าวถึง $\triangle XYZ$ ได้ถูกต้อง

- ก. ส่วนสูงคือ XY
- ข. มี YZ เป็นฐาน
- ค. มี XY ยาวเท่ากับ YZ
- ง. มีด้านประกอบมุมยอด คือ XY และ YZ
11. ถ้า F เป็นมุมใหญ่ที่สุดของ $\triangle FEB$ ด้านที่ยาวที่สุดจะต้องเป็นด้านใด
- ก. EB
- ข. FE
- ค. FB
- ง. ไม่สามารถบอกได้
12. จงพิจารณารูปต่อไปนี้



จากรูปที่กำหนดให้ ข้อใดถูกต้อง

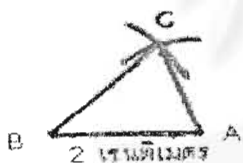
- ก. รูปที่ 1 และ 6 คือ รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ข. รูปที่ 5 และ 4 คือ รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
- ค. รูปที่ 1 และ 2 คือ รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
- ง. รูปที่ 7 และ 3 คือ รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน

13. รูปสามเหลี่ยมในข้อใดไม่สามารถเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้

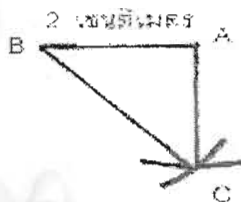
- ก. รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม
- ข. รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
- ค. รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน
- ง. รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

14. ในการสร้างรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่ง ให้ BA ยาว 2 เซนติเมตร ให้ B และ A เป็นจุดศูนย์กลางรัศมี 2 เซนติเมตร เขียนส่วนโค้งตัดกันที่จุด C ลาก BC และ AC จะได้รูปสามเหลี่ยมตามข้อใด

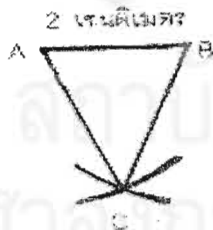
ก.



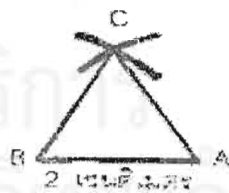
ข.



ค.



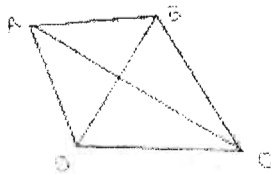
ง.



15. ถ้าต้องการสร้างรูปสามเหลี่ยม CSK ให้มี CS ยาว 5 เซนติเมตร
 S มีขนาด 50 องศาและ C มีขนาด 55 องศา
 K มีขนาดเท่าไร

- ก. 75 องศา
- ข. 85 องศา
- ค. 105 องศา
- ง. 115 องศา

19. รูปสี่เหลี่ยม ABCD มีลักษณะตรงกับข้อใด

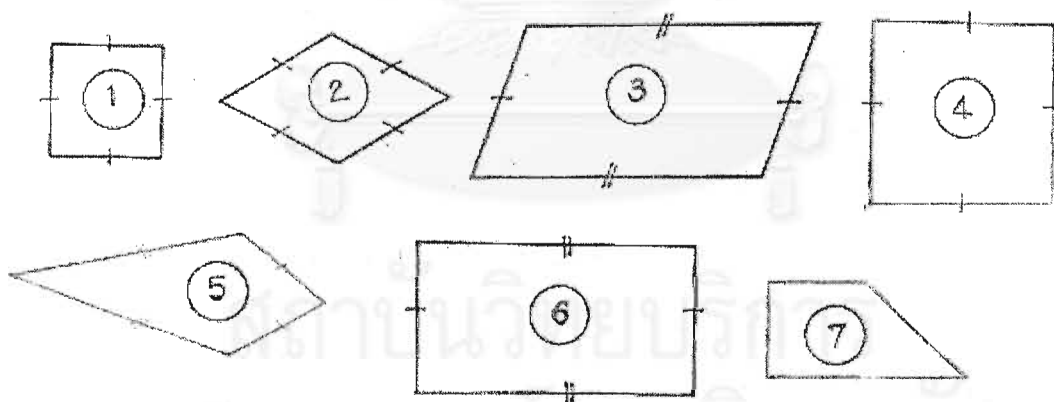


- ก. มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน
- ข. มุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน
- ค. มีด้านตรงข้ามขนานกัน 2 คู่
- ง. มีด้านประชิดยาวเท่ากัน 2 คู่

20. รูปสี่เหลี่ยมที่มีแกนสมมาตรเพียง 1 แกน คือ รูปสี่เหลี่ยมชนิดใด

- ก. รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว
- ข. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ค. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- ง. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

21. จงพิจารณารูปสี่เหลี่ยมต่อไปนี้



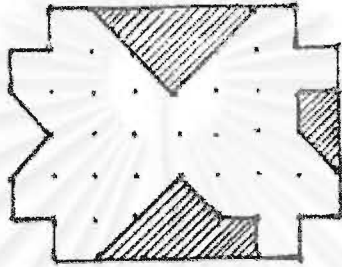
ข้อใดจัดชนิดของรูปสี่เหลี่ยมได้ถูกต้อง

- ก. รูปที่ 1 และ 4 เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ข. รูปที่ 6 และ 3 เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ค. รูปที่ 5 และ 7 เป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู
- ง. รูปที่ 3 และ 5 เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

22. รูปสี่เหลี่ยมชนิดใดบ้างที่เส้นทแยงมุมของแต่ละรูปยาวเท่ากัน

- ก. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ข. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมคางหมู
- ค. รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าวและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- ง. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนและรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

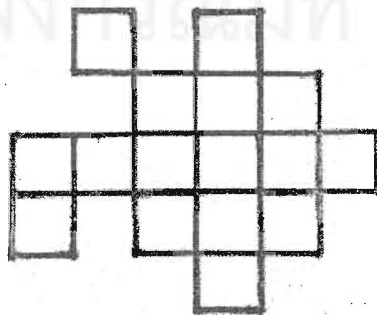
23. จงพิจารณารูปต่อไปนี้



รูป มีพื้นที่ทั้งหมดเท่าใด เมื่อกำหนด เท่ากับพื้นที่ 1 ตารางหน่วย

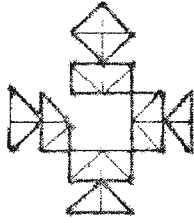
- ก. 9 ตารางหน่วย
- ข. 10 ตารางหน่วย
- ค. 33 ตารางหน่วย
- ง. 34 ตารางหน่วย

24. จงพิจารณารูปต่อไปนี้



ข้อใดมีพื้นที่ของรูปเท่ากับรูปที่กำหนดให้

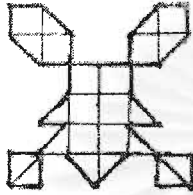
ก.



ข.



ค.



ง.



25. ของจดหมายกว้าง 9 เซนติเมตร ยาว 14 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ใช้เขียนข้อความเท่าไร

ก. 23 ตารางเซนติเมตร

ข. 46 ตารางเซนติเมตร

ค. 116 ตารางเซนติเมตร

ง. 126 ตารางเซนติเมตร

26. ข้อใดไม่ใช่ด้านกว้างและด้านยาวของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่มีพื้นที่ 12 ตารางนิ้ว

ก. 1 นิ้วและ 12 นิ้ว

ข. 2 นิ้วและ 6 นิ้ว

ค. 3 นิ้วและ 4 นิ้ว

ง. 5 นิ้วและ 7 นิ้ว

27. ข้อใดเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล

ก. สกูณาเข้าเรียนตรงเวลา

ข. ดรุณถามวันเกิดของเพื่อนทั้งชั้นเรียน

ค. ยุทธภูมิรับประทานผักและผลไม้เป็นประจำ

ง. ทรรศนีย์ออกกำลังกายวันละ 20 - 30 นาที

28. จงพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

อายุของคนไข้ในโรงพยาบาลแผนกหนึ่งจำนวน 20 คน									
22	20	19	15	5	8	17	26	14	21
15	11	17	21	13	19	11	23	20	15

จำนวนคนไข้ที่มีอายุตั้งแต่ 15 - 20 ปี มีกี่คน

ก. 5 คน

ข. 7 คน

ค. 9 คน

ง. 11 คน

29.

การจำหน่ายแผ่นซีดีของร้านหรรษาในเวลา 1 สัปดาห์

จันทร์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
อังคาร	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
พุธ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
พฤหัสบดี	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ศุกร์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
เสาร์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
อาทิตย์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

กำหนดให้ แทนแผ่นซีดี 100 แผ่น

ข้อใดแสดงการจำหน่ายแผ่นซีดีของร้านหรรษาในเวลา 1 สัปดาห์

ถ้ากำหนดให้ แทนแผ่นซีดี 200 แผ่น

ก.

จันทร์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
อังคาร	<input type="checkbox"/>
พุธ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
พฤหัสบดี	<input type="checkbox"/>
ศุกร์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
เสาร์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
อาทิตย์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

ข.

จันทร์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
อังคาร	<input type="checkbox"/>
พุธ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
พฤหัสบดี	<input type="checkbox"/>
ศุกร์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
เสาร์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
อาทิตย์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

ค.

จันทร์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
อังคาร	<input type="checkbox"/>
พุธ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
พฤหัสบดี	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ศุกร์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
เสาร์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
อาทิตย์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

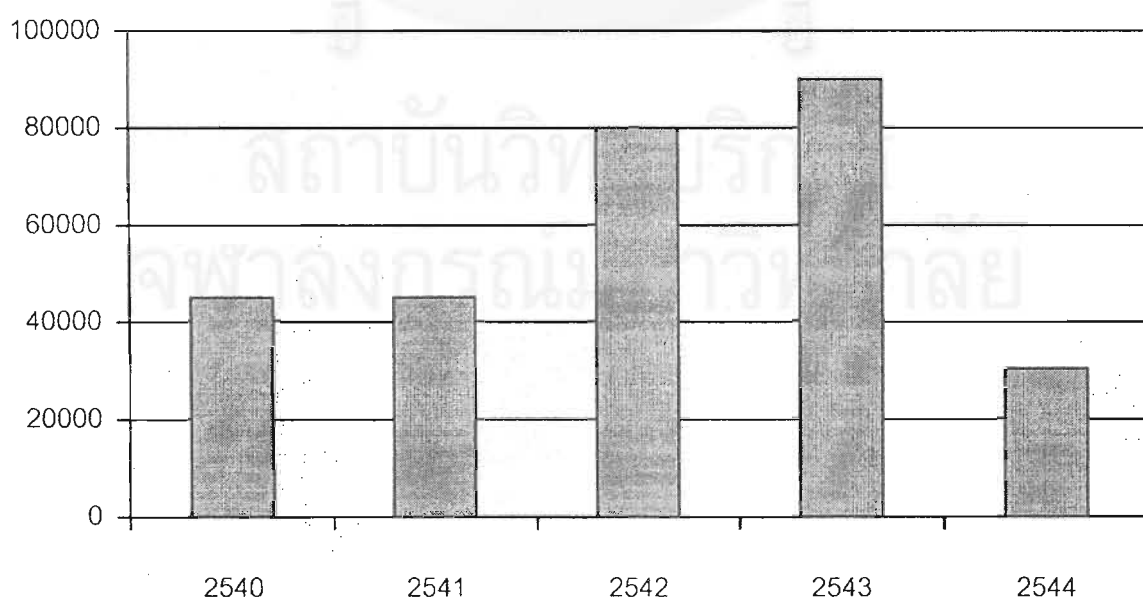
ง.

จันทร์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
อังคาร	<input type="checkbox"/>
พุธ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
พฤหัสบดี	<input type="checkbox"/>
ศุกร์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
เสาร์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
อาทิตย์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

30.

การจำหน่ายตั๋วชมภาพยนตร์ของโรงภาพยนตร์จักรวาลเรียดอร์
ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2540 - 2544

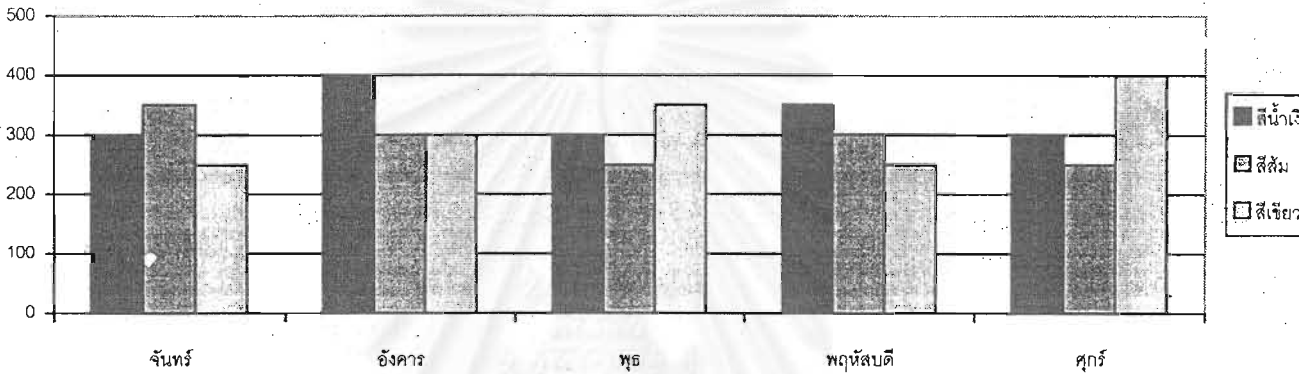
จำนวนตั๋ว (ใบ)



ข้อใดแสดงการอ่านแผนภูมิได้ถูกต้อง

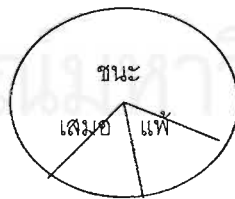
- ก. ปี พ.ศ. 2542 จำหน่ายตัวชมภาพยนตร์ได้มากที่สุด
- ข. ปี พ.ศ. 2540 จำหน่ายตัวชมภาพยนตร์ได้น้อยที่สุด
- ค. ปี พ.ศ. 2541 จำหน่ายตัวชมภาพยนตร์ได้ 40,500 ใบ
- ช. ปี พ.ศ. 2544 จำหน่ายตัวชมภาพยนตร์ได้น้อยกว่าปี พ.ศ. 2543 จำนวน 60,000 ใบ

31. การผลิตรองเท้ากีฬาของบริษัทไนท์ตี้ (ประเทศไทย) จำกัด ในเวลา 1 สัปดาห์ จำนวนรองเท้า (คู่)



ข้อความใดถูกต้อง

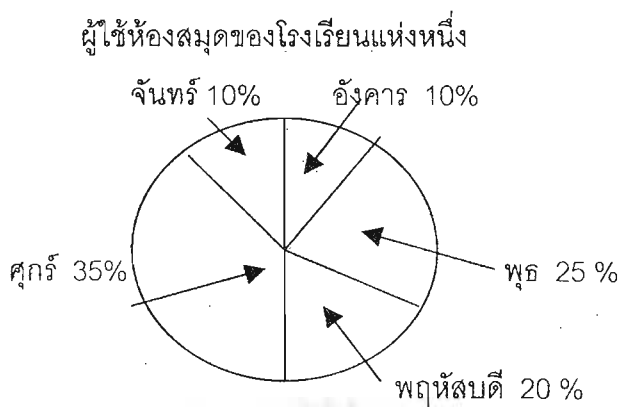
- ก. บริษัท ฯ ผลิตรองเท้าสีน้ำเงินมากที่สุด
 - ข. วันศุกร์ บริษัท ฯ ผลิตรองเท้ากีฬาดีกว่าวันอังคาร
 - ค. บริษัท ฯ ผลิตรองเท้ากีฬาสีเขียวและสีส้มจำนวนเท่ากัน
 - ง. บริษัท ฯ ผลิตรองเท้ากีฬาตลอดสัปดาห์เท่ากับ 36,000 คู่
32. การแข่งขันว่ายน้ำของเด็กชายงามพล



เด็กชายงามพลแข่งขันว่ายน้ำชนะคิดเป็นกี่เท่าของจำนวนที่แพ้

- ก. 2 เท่า
- ข. 4 เท่า
- ค. 6 เท่า
- ง. 8 เท่า

33.



ถ้ามีผู้ใช้ห้องสมุดจำนวน 700 คน

ข้อความใดถูกต้อง

- วันศุกร์มีผู้ใช้ห้องสมุดมากเป็นอันดับ 4
- วันพุธมีผู้ใช้ห้องสมุดน้อยกว่าวันศุกร์ 150 คน
- วันจันทร์และวันอังคารมีผู้ใช้ห้องสมุดเท่ากัน คือ 150 คน
- วันพฤหัสบดีมีผู้ใช้ห้องสมุดเท่ากับจำนวนผู้ใช้ห้องสมุดวันจันทร์และวันอังคารรวมกัน

34. กรมอุตุนิยมวิทยารายงานว่า โอกาสที่ฝนจะตกในเดือนธันวาคมมี 1 วัน

มีความหมายเหมือนข้อใด

- วันที่ 1 เดือนธันวาคม มีฝนตก
- ในเดือนธันวาคม ฝนไม่ตก 1 วัน
- เดือนธันวาคม อาจจะมีฝนตกวันใดวันหนึ่ง
- ยังสรุปไม่ได้

35. ในตะกร้ามีลูกปิงปอง 2 ลูก เป็นสีดำ 1 ลูก และสีขาว 1 ลูก

ถ้าหยิบลูกปิงปองออกจากตะกร้า 1 ลูก โอกาสที่จะเป็นสีดำ มีค่าเท่ากับข้อใด

- | | |
|---------|----------|
| ก. 25 % | ข. 50 % |
| ค. 75 % | ง. 100 % |

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านข้อความที่เป็นคำถามอย่างละเอียดและทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่
นักเรียนเห็นว่าตรงกับความรู้สึกหรือสถานการณ์ที่นักเรียนประสบอยู่ในปัจจุบัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการสอนโดยใช้แนวคิดปฏิสัมพันธ์

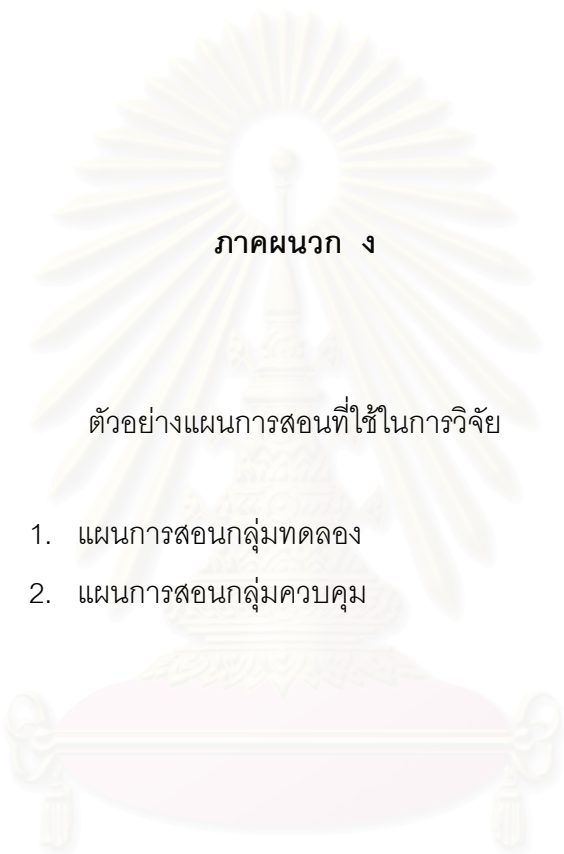
ตอนที่ 1 : ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของตนเอง

ระดับความคิดเห็น ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	เฉย ๆ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. นักเรียนชอบกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
2. นักเรียนคิดว่าเนื้อหาที่เรียนทำลายความสามารถในการคิด
3. นักเรียนชอบแก้โจทย์ปัญหาหรือสร้างผลงานทางคณิตศาสตร์มากขึ้น
4. นักเรียนรู้สึกว่ามีความก้าวหน้าทางการเรียนดีขึ้น
5. นักเรียนชอบทำงานกลุ่ม
6. นักเรียนชอบอธิบายสิ่งที่ตนเองทราบให้เพื่อน ๆ ฟัง
7. นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ
8. นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครู
9. นักเรียนชอบทำแบบฝึกหัด
10. บรรยากาศการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนมีทักษะการเข้ากลุ่มมากขึ้น

ตอนที่ 2 : ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างแผนการสอนที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอนกลุ่มทดลอง
2. แผนการสอนกลุ่มควบคุม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 1 (กลุ่มทดลอง)
โจทย์ปัญหาร้อยละ

.....
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาคณิตศาสตร์ เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ สามารถแก้ปัญหามากกว่าหนึ่งวิธี

จุดประสงค์

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละของจำนวนนับให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบได้

ความรู้พื้นฐาน

ความหมายของร้อยละ

เนื้อหา

การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ มีวิธีคิดมากกว่า 1 วิธี เช่น ใช้วิธีการของเศษส่วนหรือ ใช้เทียบบัญญัติไตรยางศ์

ปัญหาที่ 1

วิทยามีลูกแก้ว 90 ลูก เล่นแตกไปร้อยละ 30 ลูกแก้วของวิทยาแตกไปกี่ลูก

วิธีที่ 1 เล่นแตกไปร้อยละ 30 ของลูกแก้วทั้งหมด คือ $\frac{30}{100}$ ของ 90 ลูก

ลูกแก้วของวิทยาแตกไป $\frac{30}{100} \times 90 = 27$ ลูก

ตอบ 27 ลูก

วิธีที่ 2 เล่นแตกไปร้อยละ 30 ของลูกแก้วทั้งหมด หมายความว่า

ถ้ามีลูกแก้ว 100 ลูก เล่นแตกไป 30 ลูก

ถ้ามีลูกแก้ว 1 ลูก เล่นแตกไป $\frac{30}{100}$ ลูก

ถ้ามีลูกแก้ว 90 ลูก เล่นแตกไป $\frac{30}{100} \times 90 = 27$ ลูก

100

ลูกแก้วของวิทยาแตกไป 27 ลูก

ตอบ 27 ลูก

ปัญหาที่ 2
พระเอกยอดนิยมคนหนึ่งได้เงินรางวัลจากรายการเกมโชว์ 400,000 บาท ต้องเสียภาษีร้อยละ 10 เขาต้องเสียภาษีกี่บาท
ปัญหาที่ 3
สุธีใช้ดินสอไป 10% ของดินสอที่มีอยู่ 30 แท่ง สุธีใช้ดินสอไปกี่แท่งและเหลืออีกกี่แท่ง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนความหมายของร้อยละโดยให้นักเรียนจับกลุ่มกับเพื่อน กลุ่มละ 3 คน เล่นเกมนับฝ่าขวด โดยแจกฝ่าขวดคละประเภทชุดละ 100 ฝ่า ให้นักเรียนนับ แล้วบันทึกผลลงในตาราง ดังนี้

ประเภทฝ่าขวด	จำนวน (ฝ่า)	เขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วน ของฝ่าขวดทั้งหมด	เขียนเป็นร้อยละหรือ เปอร์เซ็นต์ของฝ่าขวด ทั้งหมด
แฟนต้า	.....	.....	.....
มิรินต้า	.....	.....	.....
โค้ก	.....	.....	.....
สไปรท์	.....	.....	.....
นม	20	.....	.....
รวม	100	.....	.....

ครูให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ เช่น

- มีฝ่าขวดอยู่เท่าไร (100 ฝ่า)
 - เป็นฝานมเท่าไร (20 ฝ่า)
 - เป็นฝานมร้อยละเท่าไรของฝ่าขวดที่มีอยู่ (ร้อยละ 20 ของฝ่าขวดที่มีอยู่)
 - เป็นฝานมร้อยละ 20 ของฝ่าขวดที่มีอยู่ หมายความว่าอย่างไร (มีฝ่าขวด 100 ขวด เป็นฝานมก็ฝ่า)
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ร้อยละ หมายความว่า เป็นการเทียบจากร้อยส่วน
 3. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน
 4. ครูตีโจทย์ปัญหาที่ 1 บนกระดานแล้วให้นักเรียนแต่ละคนเขียนแสดงวิธีหาคำตอบลงบนแบบบันทึกแนวคิด ครูใช้การถามตอบเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น เช่น
 - โจทย์กล่าวถึงเรื่องอะไร (วิทยาท่าลูกแก้วแตก)
 - โจทย์บอกอะไรให้บ้าง (วิทยามีลูกแก้ว 90 ลูก เล่นแตกไปร้อยละ 30)

- อะไรคือสิ่งที่ต้องหา (ถ้ามีลูกแก้ว 90 ลูก ลูกแก้วของวิทยาแตกไปกี่ลูก)
- ถ้านักเรียนใช้การวาดรูปช่วยหาคำตอบ จะทำได้อย่างไร (นักเรียนตอบต่างกัน)
- นักเรียนประมาณคำตอบได้เท่าไร (นักเรียนตอบต่างกัน)

ครูเดินไปรอบ ๆ ห้องเพื่อสังเกตการทำงาน of นักเรียนและให้ความช่วยเหลือตามความจำเป็น

5. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 5 คน ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาที่ 1 ลงบนแบบบันทึกแนวคิด โดยให้สมาชิกแต่ละคนพูดอธิบายวิธีหาคำตอบของตนให้เพื่อนในกลุ่มฟัง กลุ่มช่วยกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปของกลุ่ม เลขานุการเขียนสรุปวิธีหาคำตอบไว้ ครูเดินไปรอบ ๆ ห้องเรียนเพื่อสังเกตการอภิปรายกลุ่มและให้ความช่วยเหลือตามความจำเป็น
6. ครูให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอวิธีหาคำตอบให้ครูและสมาชิกกลุ่มอื่นฟังจนครบทุกกลุ่ม กลุ่มที่นำเสนอภายหลังให้นำเสนอเฉพาะประเด็นที่ต่างจากกลุ่มอื่น ครูบันทึกประเด็นไว้บนกระดาน
7. ครูให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาอีกสองปัญหา โดยทำกิจกรรมการอภิปรายกลุ่มและนำเสนอวิธีการหาคำตอบเช่นเดียวกันกับโจทย์ปัญหาที่ 1 โดยทำที่ละปัญหา
8. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์วิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาทั้งสามปัญหา ตามที่สรุปประเด็นไว้บนกระดาน ครูอาจนำเสนอวิธีหาคำตอบของครูที่เตรียมมาถ้าไม่มีกลุ่มใดนำเสนอ แล้วร่วมกันสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ สามารถคิดได้มากกว่าหนึ่งวิธี เช่น ใช้เทียบบัญญัติไตรยางศ์ หรือวิธีการของเศษส่วน (การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ)
9. ครูให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาร้อยละหนึ่งปัญหาเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ โดยให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนช่วยกันแสดงวิธีคิดหาคำตอบ ครูนำผลงานติดบอร์ด
10. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนจากการอภิปรายและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของนักเรียน การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย และกิจกรรมกลุ่มใหญ่
2. ตรวจสอบผลงานของนักเรียนจากแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน

1. ฝาขวดคละประเภทชุดละ 100 ฝาและตารางบันทึก แบบบันทึกแนวคิด
2. โจทย์ปัญหาที่ 1 - 3
3. โจทย์ปัญหาร้อยละของจำนวนนับ 1 ปัญหา
4. แบบฝึกหัด



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกแนวคิด

ชื่อ.....ป.5 /เลขที่.....

วิทยามีลูกแก้ว 90 ลูก เล่นแตกไปร้อยละ 30 ลูกแก้วของ
วิทยาแตกไปกี่ลูก

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. โจทย์กล่าวถึงเรื่องอะไร.....
2. โจทย์กำหนดอะไรให้.....
3. อะไรคือสิ่งที่ต้องหา.....
4. ถ้านักเรียนใช้การวาดรูปช่วยหาคำตอบ จะทำได้อย่างไร จงอธิบาย



5. นักเรียนประมาณคำตอบได้เท่าไร.....
6. ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....

คำตอบคือ.....

7. จงอธิบายความสมเหตุสมผลของคำตอบ.....
8. จงอธิบายวิธีตรวจคำตอบ.....

.....

แบบบันทึกแนวคิด

รายนามสมาชิก.....

วิทยามีลูกแก้ว 90 ลูก เล่นแตกไปร้อยละ 30 ลูกแก้วของวิทยา
แตกไปกี่ลูก

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. โจทย์กล่าวถึงเรื่องอะไร.....
2. โจทย์กำหนดอะไรให้.....
3. อะไรคือสิ่งที่ต้องหา.....
4. ถ้านักเรียนใช้การวาดรูปช่วยหาคำตอบ จะทำได้อย่างไร จงอธิบาย



5. นักเรียนประมาณคำตอบได้เท่าไร.....
6. ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....
.....
..... คำตอบคือ.....
7. จงอธิบายความสมเหตุสมผลของคำตอบ.....
.....
8. จงอธิบายวิธีตรวจคำตอบ.....
.....

แบบบันทึกแนวคิด

รายนามสมาชิก.....

พระเอกยอตนิยมคนหนึ่งได้เงินรางวัลจากรายการเกมโชว์
400,000 บาท ต้องเสียภาษีร้อยละ 10 เขาต้องเสียภาษีกี่บาท

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. โจทย์กล่าวถึงเรื่องอะไร.....
2. โจทย์กำหนดอะไรให้.....
3. อะไรคือสิ่งที่ต้องหา.....
4. ถ้านักเรียนใช้การวาดรูปช่วยหาคำตอบ จะทำได้อย่างไร จงอธิบาย



5. นักเรียนประมาณคำตอบได้เท่าไร.....
6. ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....
.....คำตอบคือ.....
7. จงอธิบายความสมเหตุสมผลของคำตอบ.....
.....
8. จงอธิบายวิธีตรวจคำตอบ.....
.....

แบบบันทึกแนวคิด

รายนามสมาชิก.....

สิทธิที่ดินสอไป 10% ของดินสอที่มีอยู่ 30 แห่ง สิทธิที่ดินสอ
ไปกี่แห่งและเหลืออีกกี่แห่ง

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. โจทย์กล่าวถึงเรื่องอะไร.....
2. โจทย์กำหนดอะไรให้.....
3. อะไรคือสิ่งที่ต้องหา.....
4. ถ้านักเรียนใช้การวาดรูปช่วยหาคำตอบ จะทำได้อย่างไร จงอธิบาย



5. นักเรียนประมาณคำตอบได้เท่าไร.....
6. ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....
.....คำตอบคือ.....
7. จงอธิบายความสมเหตุสมผลของคำตอบ.....
.....
8. จงอธิบายวิธีตรวจคำตอบ.....
.....

รายนามสมาชิก.....

มีนักเรียนทั้งหมด 900 คน เป็นนักเรียนชายร้อยละ 55 จะเป็น
นักเรียนชายกี่คน และมีนักเรียนหญิงกี่คน

จงแสดงวิธีหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกหัด

ชื่อ.....ป.5 /เลขที่.....

<p>นภาพ่าขนมได้ 240 ชั้บ แบ่งให้เพื่อนร้อยละ 45 นภาพ่าขนมให้เพื่อนกั้ชั้บ</p>

ประมำณค้ำตอบคั้บ นภาพ่าขนมให้เพื่อนประมำณ.....ชั้บ

จงแสดงวิธีหำค้ำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

ค้ำตอบคั้บ.....

ตรวจค้ำตอบ.....

<p>มีปากกَاهมีกแดงและหมักน้ำเงินรวมกัน 250 ด้ำม เป็นปากกَاهมีกแดง ร้อยละ 30 จะเป็นปากกَاهมีกแดงกั้ด้ำม และเป็นปากกَاهมีกน้ำเงินกั้ด้ำม</p>
--

ประมำณค้ำตอบคั้บ เป็นปากกَاهมีกแดงประมำณด้ำม

เป็นปากกَاهมีกน้ำเงินประมำณ.....ด้ำม

จงแสดงวิธีหำค้ำตอบ

.....

.....

.....

.....

ค้ำตอบคั้บ.....

ตรวจค้ำตอบ.....

จงเติมคำตอบในช่องว่าง

1. อรภามีเงิน 1,200 บาท แบ่งไปฝากธนาคาร 10 เปอร์เซ็นต์ อรภานำเงินฝากธนาคารกี่บาท

ตอบ.....บาท

2. วัฒนาสอบวิชาภาษาอังกฤษได้คะแนนร้อยละ 90 ถ้าวิชาภาษาอังกฤษคะแนนเต็ม 60 คะแนน วัฒนาจะสอบได้ที่คะแนน

ตอบ.....คะแนน

3. สุธีราบรรจุถ้วยแก้ววงกลอง 180 ใบ ทำแตกไป 85 เปอร์เซ็นต์ สุธีราทำแก้วแตกไปกี่ใบ

ตอบ.....ใบ

4. คุณแม่ให้เงินฉัน 75 บาท ฉันใช้ไป 20 % ฉันใช้เงินไปกี่บาทและเหลือเงินกี่บาท

ตอบ.....บาท

เหลือเงิน.....บาท

5. นักเรียนขาดเรียนร้อยละ 4 ของนักเรียนทั้งหมด 500 300 คน นักเรียนขาดเรียนกี่คน และมีนักเรียนมาเรียนกี่คน

ตอบ.....คน

นักเรียนมาเรียน.....คน

กระดาษทด

จงสร้างโจทย์ปัญหาจากสิ่งที่กำหนดให้และหาคำตอบ

ฝาก
ธนาคาร
80
เปอร์เซ็นต์

รางวัลจากการแข่ง
ขันตอบปัญหา
คณิตศาสตร์
15,000 บาท

ที่เหลือ
แบ่งให้น้อง

ฝากธนาคาร
กี่บาท
แบ่งให้น้อง
กี่บาท

โจทย์ปัญหาคือ.....

คำตอบคือ.....

แผนการสอนที่ 7 (กลุ่มทดลอง)

ชนิดของรูปสามเหลี่ยม

.....
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาคณิตศาสตร์ เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

รูปสามเหลี่ยม เมื่อจำแนกตามความยาวของด้าน ได้แก่ รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว และรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า ถ้าจำแนกตามขนาดของมุม ได้แก่ รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก และรูปสามเหลี่ยมมุมป้าน

จุดประสงค์

เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมให้ นักเรียนสามารถจำแนกชนิดของรูปสามเหลี่ยมได้

ความรู้พื้นฐาน

การวัดความยาวของด้านและขนาดของมุม

เนื้อหา

รูปสามเหลี่ยม จำแนกได้ ดังนี้

ก. จำแนกตามความยาวของด้าน ได้แก่

1. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า คือ รูปสามเหลี่ยมที่ด้านทั้งสามมีความยาวเท่ากัน
 2. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว คือ รูปสามเหลี่ยมที่ด้านสองด้านมีความยาวเท่ากัน
 3. รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า คือ รูปสามเหลี่ยมที่ด้านทั้งสามด้านมีความยาวไม่เท่ากัน
- เลย

ข. จำแนกตามขนาดของมุม ได้แก่

1. รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม คือ รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมทั้งสามมีขนาดเล็กกว่ามุมฉาก
2. รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก คือ รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมหนึ่งมุมขนาดเท่ากับมุมฉาก
3. รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน คือ รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมหนึ่งมุมมีขนาดใหญ่กว่ามุมฉาก

ปัญหาที่ 1

จงสร้างรูปสามเหลี่ยมลักษณะต่าง ๆ ให้ได้มากที่สุด อย่างน้อย 6 รูป โดยใช้หลอดดูดน้ำและเชือกฟางมัดของ จากนั้นให้นักเรียนพิจารณารูปสามเหลี่ยมที่ละรูปและแบ่งชนิดของรูปสามเหลี่ยมตามเกณฑ์ของตนเอง

ปัญหาที่ 2

จงสร้างรูปสามเหลี่ยมลักษณะต่าง ๆ ให้ได้มากที่สุด อย่างน้อย 6 รูป โดยใช้กระดาษตะปูและยางรัดของ แล้วลอกรูปสามเหลี่ยมนั้นลงบนกระดาษจุดและใช้กรรไกรตัดออก จากนั้นให้นักเรียนพิจารณารูปสามเหลี่ยมทีละรูปและแบ่งชนิดของรูปสามเหลี่ยมตามเกณฑ์ของตนเอง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน.

1. ครูให้นักเรียนจับกลุ่มกับเพื่อน กลุ่มละ 3 คน โดยแจกแบบรูปสามเหลี่ยมที่มีลักษณะต่าง ๆ จำนวน 3 รูปให้นักเรียนช่วยกันบอกสิ่งที่น่าสนใจสังเกตเห็น เช่น ความยาวของด้าน ขนาดของมุม ขนาดของรูปสามเหลี่ยม เป็นต้น
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า รูปสามเหลี่ยม อาจมีขนาดของมุมและความยาวของด้านทั้งสามต่างกัน
3. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน
4. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมหาคอสมศาสตร์ โดยให้ทุกคนนำหลอดดูดที่มีความยาวต่างกันและเชือกฟางมาสร้างรูปสามเหลี่ยม แล้วให้นักเรียนแบ่งชนิดของรูปสามเหลี่ยมตามเกณฑ์ของตนเอง ครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนและให้ความช่วยเหลือตามความจำเป็น จากนั้นครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละประมาณ 5 คน ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันอภิปรายว่ารูปสามเหลี่ยมมีกี่ชนิดให้เพื่อนฟัง กลุ่มจะต้องทำความเข้าใจ การแบ่งชนิดของสามเหลี่ยมของเพื่อน แล้วช่วยกันสรุปเป็นความคิดเห็นของกลุ่ม ครูเดินสังเกตการอภิปรายกลุ่มของนักเรียน
5. ครูนำการอภิปรายทั้งชั้นเรียน โดยสุ่มตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนนักเรียนคนอื่น ๆ และครูช่วยกันแสดงความคิดเห็น ครูบันทึกประเด็นไว้บนกระดาน
6. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละประมาณ 5 คน ทำกิจกรรมกระดาษอมตะ โดยนำกระดาษตะปูและยางรัดของมาสร้างรูปสามเหลี่ยมแล้วลอกลงกระดาษจุด ใช้กรรไกรตัดรูปสามเหลี่ยมเหล่านี้ออก จากนั้นช่วยกันตั้งเกณฑ์เพื่อแบ่งชนิดของรูปสามเหลี่ยมตามที่กลุ่มเห็นด้วย ครูเดินสังเกตการอภิปรายกลุ่ม ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อน ๆ ช่วยกันแสดงความคิดเห็น ครูบันทึกไว้บนกระดาน
7. ครูและนักเรียนช่วยกันรวบรวมเกณฑ์ในการแบ่งและชนิดของรูปสามเหลี่ยมของแต่ละกลุ่มนักเรียนและครูช่วยกันแสดงความคิดเห็นเพื่อให้ได้ผลงานที่ถูกต้อง แล้วร่วมกันพิจารณาความเป็นไปได้ โดยครูใช้การถามตอบกับนักเรียนเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า รูปสามเหลี่ยม จำแนกได้ตามความยาวของด้าน ได้แก่ รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว และ

รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า ถ้าจำแนกตามขนาดของมุม ได้แก่ รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม
รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก และรูปสามเหลี่ยมมุมป้าน

8. ครูให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน แล้วช่วยกันวางแผนที่จะนำรูปสามเหลี่ยมแต่ละชนิดที่ศึกษามา
แล้วมาตกแต่งเป็นผลงาน 1 ชิ้นเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ครูตรวจผลงานและ
นำผลงานของทุกกลุ่มติดบอร์ด
9. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนจากการอภิปรายและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของนักเรียน
การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย และกิจกรรมกลุ่มใหญ่
2. ตรวจผลงานของนักเรียนจากแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน

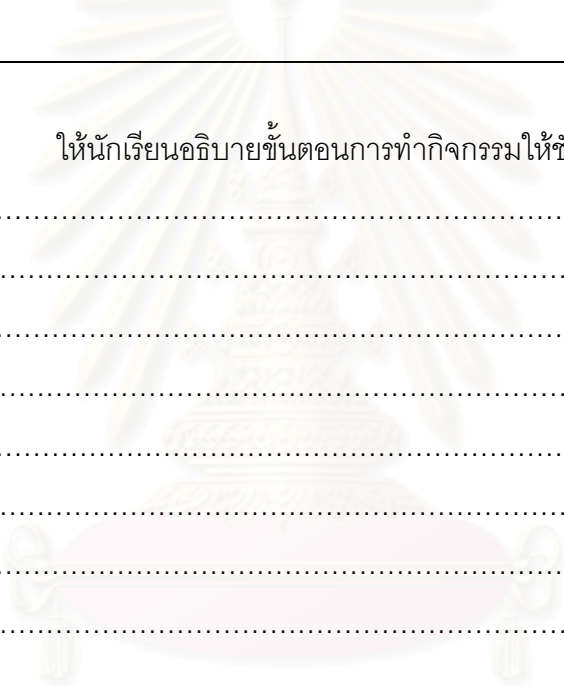
1. กระดานตะปู ยางรัดของและกระดาษจุด
2. หลอดดูดที่มีความยาวต่างกันและเชือกฟาง
3. กิจกรรมที่ 1 – 3
4. แบบบันทึกแนวคิด
5. แบบฝึกหัด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกแนวคิด

ชื่อ.....ป.5/.....เลขที่.....

จงสร้างรูปสามเหลี่ยมลักษณะต่าง ๆ ให้ได้มากที่สุด
อย่างน้อย 6 รูป โดยใช้หลอดดูดและเชือกฟางมัดของ
จากนั้นให้นักเรียนพิจารณารูปสามเหลี่ยมทีละรูปและ
แบ่งชนิดของรูปสามเหลี่ยมตามเกณฑ์ของตนเอง



ให้นักเรียนอธิบายขั้นตอนการทำการกิจกรรมให้ชัดเจน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบบันทึกแนวคิด

รายนามสมาชิก.....

จงพิจารณารูปสามเหลี่ยมลักษณะต่าง ๆ ที่สร้างจากใช้หลอดดูด
 และเชือกฟางมัดของ
 จากนั้นให้นักเรียนพิจารณารูปสามเหลี่ยมทีละรูปและแบ่งชนิดของ
 รูปสามเหลี่ยมตามเกณฑ์ของตนเอง

ให้นักเรียนอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรมให้ชัดเจน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

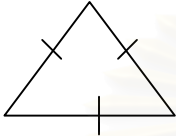
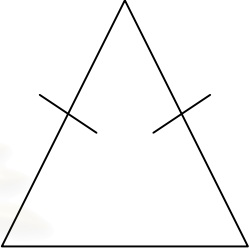




.....

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

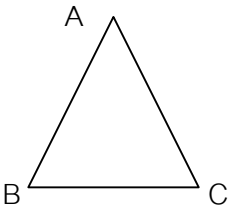
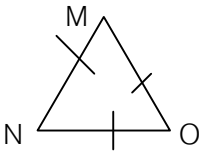
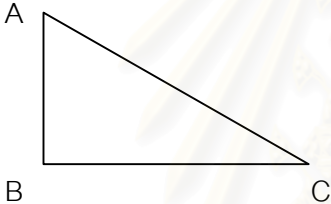
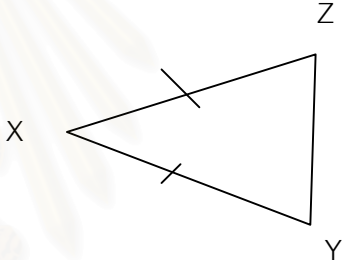
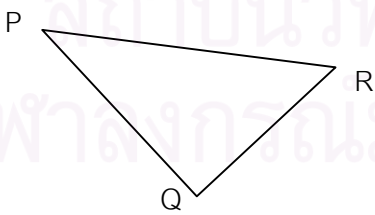
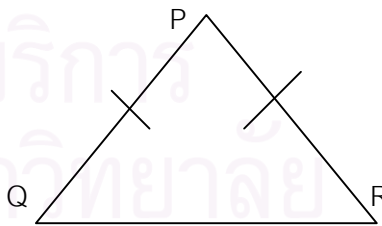
แบบฝึกหัด

ชื่อ.....ป.5/.....เลขที่.....

จงบอกชนิดของรูปสามเหลี่ยมต่อไปนี้

 <p>เป็นรูปสามเหลี่ยม.....</p>	 <p>เป็นรูปสามเหลี่ยม.....</p>
 <p>เป็นรูปสามเหลี่ยม.....</p>	 <p>เป็นรูปสามเหลี่ยม.....</p>
 <p>เป็นรูปสามเหลี่ยม.....</p>	 <p>เป็นรูปสามเหลี่ยม.....</p>

จงเติมคำตอบ

 <p>BAC มีขนาด.....องศา เป็นรูปสามเหลี่ยม..... หรือเป็นรูปสามเหลี่ยม.....</p>	 <p>MNO มีขนาด.....องศา MON มีขนาด.....องศา NMO มีขนาด.....องศา เป็นรูปสามเหลี่ยม..... หรือเป็นรูปสามเหลี่ยม.....</p>
 <p>BAC มีขนาด.....องศา BCA มีขนาด.....องศา เป็นรูปสามเหลี่ยม..... หรือเป็นรูปสามเหลี่ยม.....</p>	 <p>XYZ มีขนาด.....องศา เป็นรูปสามเหลี่ยม..... หรือเป็นรูปสามเหลี่ยม.....</p>
 <p>PQR มีขนาด.....องศา เป็นรูปสามเหลี่ยม..... หรือเป็นรูปสามเหลี่ยม.....</p>	 <p>PQR มีขนาด.....องศา PRQ มีขนาด.....องศา เป็นรูปสามเหลี่ยม..... หรือเป็นรูปสามเหลี่ยม.....</p>

แผนการสอนที่ 15 (กลุ่มทดลอง)

การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง

.....
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาคณิตศาสตร์ เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ เป็นการใช้รูปภาพแสดงจำนวนของสิ่งต่าง ๆ ข้อมูลชนิดเดียวกันต้องใช้รูปภาพที่เหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน รูปภาพ 1 ภาพ จะแทนจำนวนเท่าใดก็ได้ที่เห็นว่า เหมาะสมกับข้อมูลที่จะนำเสนอ

การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง เป็นการใช้ แท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากแสดงจำนวนของสิ่งต่าง ๆ โดยขนาดของแท่งสี่เหลี่ยมแต่ละแท่งจะเท่ากัน ความสูงหรือความยาวของแท่งจะแสดงจำนวนของแต่ละรายการ

จุดประสงค์

เมื่อกำหนดข้อมูลให้ นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพหรือแผนภูมิแท่งได้

ความรู้พื้นฐาน

แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง

เนื้อหา

การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ

การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ เป็นการใช้รูปภาพแสดงจำนวนของสิ่งต่าง ๆ ข้อมูลชนิดเดียวกันต้องใช้รูปภาพที่เหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน รูปภาพ 1 ภาพ จะแทนจำนวนเท่าใดก็ได้ที่เห็นว่า เหมาะสมกับข้อมูลที่จะนำเสนอ การอ่านแผนภูมิรูปภาพ ให้ดูจากข้อกำหนดว่า รูปภาพ 1 รูปแทนจำนวนสิ่งของเท่าไร เช่น

จำนวนดอกไม้ที่ลุงชมชายได้ใน 1 สัปดาห์

จันทร์	☼ ☼ ☼ ☼
อังคาร	☼ ☼ ☼ ☼ ☼
พุธ	☼ ☼ ☼
พฤหัสบดี	☼ ☼ ☼ ☼ ☼
ศุกร์	☼ ☼ ☼ ☼
เสาร์	☼ ☼ ☼ ☼ ☼ ☼
อาทิตย์	☼ ☼ ☼ ☼ ☼ ☼ ☼ ☼

กำหนดให้ ☼ เท่ากับ 50 กำ

1. วันจันทร์ขายดอกไม้ได้ 200 กำ
2. วันที่ขายดอกไม้ได้น้อยที่สุด คือ วันพุธ ซึ่งขายได้ 150 กำ
3. วันที่ขายดอกไม้ได้มากที่สุด คือ วันอาทิตย์ ซึ่งขายได้ 400 กำ
4. วันเสาร์ขายดอกไม้ได้มากกว่าวันพุธ 150 กำ
5. ใน 1 สัปดาห์ ลุงชมชายดอกไม้ได้ทั้งหมด 1,750 กำ

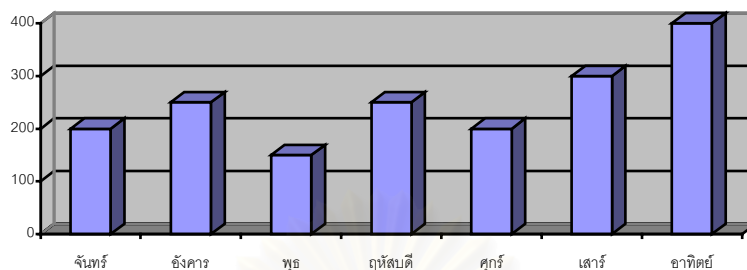
การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง

การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง เป็นการใช้ แท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากแสดงจำนวนของสิ่งต่าง ๆ โดยขนาดของแท่งสี่เหลี่ยมแต่ละแท่งจะเท่ากัน ความสูงหรือความยาวของแท่งจะแสดงจำนวนของแต่ละรายการ เมื่อข้อมูลมีค่ามากหรือข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกัน อาจละจำนวนของข้อมูลที่ต่ำกว่าได้ โดยย่อระยะของเส้นแสดงจำนวน การอ่านแผนภูมิแท่งอ่านได้จากตัวเลขที่เขียนไว้บนเส้นแสดงจำนวน โดยดูจากปลายแท่งว่าตรงกับตัวเลขใดอ่านค่าได้เท่านั้น ถ้าต้องการให้อ่านข้อมูลได้ถูกต้อง ควรเขียนตัวเลขกำกับความสูงของแต่ละแท่งไว้ด้วย เช่น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จำนวนดอกไม้ที่ลุงชมขายได้ใน 1 สัปดาห์

จำนวนดอกไม้ (ก้าน)



1. วันจันทร์ขายดอกไม้ได้ 200 ก้าน
2. วันที่ขายดอกไม้ได้น้อยที่สุด คือ วันพุธ ซึ่งขายได้ 150 ก้าน
3. วันที่ขายดอกไม้ได้มากที่สุด คือ วันอาทิตย์ ซึ่งขายได้ 400 ก้าน
4. วันเสาร์ขายดอกไม้ได้มากกว่าวันพุธ 150 ก้าน
5. ใน 1 สัปดาห์ ลุงชมขายดอกไม้ได้ทั้งหมด 1,750 ก้าน

ปัญหาที่ 1

นักเรียนห้อง ป.5/6 ชอบสีใดบ้าง

ปัญหาที่ 2

นักเรียนห้อง ป.5/6 เกิดวันใดบ้าง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนอาสาสมัคร 2 คน บอกน้ำหนักและส่วนสูงของตนเองให้เพื่อนฟัง โดยข้อมูลนั้นไม่ใช่ของตนเอง ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาว่า ข้อมูลนั้นเป็นจริงหรือไม่ มีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด แล้วร่วมกันอภิปรายว่า ข้อมูล เป็นข้อเท็จจริงที่ได้จากการรวบรวม การนำข้อมูลมาใช้จะต้องพิจารณาตามความเป็นจริงและรอบคอบ
3. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน
3. ครูแจกปัญหาที่ 1 ให้นักเรียนทุกคนคิดหาวิธีหลากหลายเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ครูเดินสังเกตการทำงานของนักเรียนและพยายามกระตุ้นให้นักเรียนคิดหลากหลายวิธี เมื่อนักเรียนทำงานเสร็จ ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละประมาณ 5 คน ให้นักเรียนแต่ละคน บอกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลของตนให้เพื่อนฟัง กลุ่มช่วยกันพิจารณาความเป็นไปได้และความเหมาะสมแล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุดไว้ เพื่อนำมาวางแผนเก็บรวบรวมข้อมูล ครูเดินรอบห้องเรียนเพื่อสังเกตการอภิปรายกลุ่ม

4. ครูให้ตัวแทนกลุ่มรายงานผลการอภิปรายกลุ่มหน้าชั้นเรียน จากนั้นครูให้แต่ละกลุ่มเลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่กลุ่มสนใจ แล้วช่วยกันวางแผนก่อนไปเก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มออกมานำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน โดยให้แต่ละกลุ่มติดผลงานไว้หน้าชั้นเรียน เช่น นำเสนอข้อมูลในรูปแบบตาราง นำเสนอข้อมูลในรูปแบบบรรยาย เป็นต้น ครูและนักเรียนสนทนาซักถามในประเด็นเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลเพื่อให้นักเรียนสังเกตว่า การนำเสนอข้อมูลควรคำนึงถึงความถูกต้อง ความน่าสนใจ
6. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละประมาณ 5 คน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำปัญหาที่ 2 แล้วนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
7. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์การนำเสนอข้อมูลทั้งสองข้อมูล แล้วใช้การถามตอบเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่า การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพหรือแผนภูมิแท่ง ให้พิจารณาจากข้อมูลที่กำหนดมาให้ว่าจะสะดวกในการเขียนเป็นแผนภูมิชนิดใด ตามความเหมาะสม ส่วนการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง ในกรณีที่ข้อมูลมีมากและข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกัน อาจละจำนวนของข้อมูลที่ต่ำกว่าได้ โดยการย่อระยะของเส้นแสดงจำนวน
8. ครูให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน หาข้อมูลที่สนใจจากหนังสือพิมพ์ วารสาร หรือนิตยสาร แล้วนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพหรือแผนภูมิแท่ง ครูนำผลงานของนักเรียนติดไว้ที่บอร์ด
9. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนจากการอภิปรายและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของนักเรียน การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย และกิจกรรมกลุ่มใหญ่
2. ตรวจสอบผลงานของนักเรียนจากแบบบันทึกแนวคิด แบบฝึกหัด

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ปัญหาที่ 1 - 2
2. แบบบันทึกแนวคิด
3. ข้อมูลจากหนังสือพิมพ์ วารสาร หรือนิตยสาร
4. แบบฝึกหัด

รายนามสมาชิก.....

ที่มาของข้อมูล :

สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 18 (กลุ่มทดลอง)

ความน่าจะเป็นเบื้องต้น

.....
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาคณิตศาสตร์ เวลา 2 คาบ

ความคิดรวบยอด

มีข้อมูลและเหตุปัจจัยหลายประการที่เป็นตัวชี้บอกว่า โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ มีหรือไม่ และมากน้อยเพียงไร บางเหตุการณ์เกิดขึ้นแน่นอน บางเหตุการณ์อาจเกิดขึ้นและบางเหตุการณ์อาจเป็นไปไม่ได้

จุดประสงค์

เมื่อกำหนดเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งให้ นักเรียนสามารถบอกนำความรู้ประสบการณ์ ข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่มาตัดสินว่า โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ มีหรือไม่และมากน้อยเพียงไร

ความรู้พื้นฐาน

การอ่านข้อมูล

เนื้อหา

คำที่ควรรู้จักใช้ตามเหตุการณ์ ซึ่งแปลความได้ดังนี้

1. เกิดขึ้นแน่นอน อธิบายได้ว่า เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
2. อาจเกิดขึ้น อธิบายได้ว่า เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้น อาจจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้
3. เป็นไปไม่ได้ อธิบายได้ว่า เป็นเหตุการณ์ที่ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

กลุ่มคำถามที่ 1

1. วันนี้มีเด็กผู้ชายเกิด 1 ราย
2. หนึ่งวันมี 24 ชั่วโมง
3. เต่าบินได้
4. ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออก

กลุ่มคำถามที่ 2

1. ฝนตก รถติด
2. โลกกลม
3. แมวมีเขา
4. พรุ่งนี้ฝนจะตก

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูนำเหรียญจำนวน 1 เหรียญมาโยนให้นักเรียนดู ในแต่ละครั้งให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่า เหรียญจะหงายหัวหรือก้อย และช่วยกันอภิปรายว่า เหรียญหนึ่งเหรียญมีสองด้าน คือ ด้านหัวและด้านก้อยในการโยนเหรียญแต่ละครั้ง จะหงายครั้งละหนึ่งด้านเท่านั้น
2. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน
3. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละประมาณ 4 คน และแจกกลุ่มคำถามที่ 1 ให้นักเรียนทุกคนเขียนตอบอย่างมีเหตุผลด้วยตนเอง ครูเดินไปรอบ ๆ ห้องเรียนเพื่อสังเกตการทำงานของนักเรียน เมื่อนักเรียนทำงานเสร็จ ให้นักเรียนติดผลงานของตนเองให้เพื่อนในกลุ่มอ่าน ครูเดินไปรอบ ๆ ห้องเรียนเพื่อสังเกตการอภิปรายกลุ่ม จากนั้นแต่ละกลุ่มจะพูดคุยถึง เหตุผลของแต่ละคน แล้วกลุ่มรวบรวมสรุปบันทึกไว้
4. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มตอบคำถามกลุ่มคำถามที่สอง แล้วนำผลงานติดบนกระดาน และให้แต่ละกลุ่มอ่านเหตุผล ผลงานของเพื่อนพร้อมติดสัญลักษณ์ที่ผลงานเพื่อแสดงว่า เห็นด้วยหรือว่าคัดค้านเหตุผลของเพื่อน
5. ครูนำอภิปรายทั้งชั้นเรียน โดยร่วมกันวิเคราะห์เหตุผลของนักเรียนแต่ละคน แล้วร่วมกันสรุปว่า โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ มีหรือไม่ และมากน้อยเพียงไร บางเหตุการณ์เกิดขึ้นแน่นอน บางเหตุการณ์อาจเกิดขึ้นและบางเหตุการณ์อาจเป็นไปไม่ได้ จึงต้องพิจารณาข้อมูลและเหตุปัจจัยประกอบด้วย
6. ครูให้นักเรียนแต่ละคนเขียนเล่าเรื่องอนาคตของตนเอง แล้วนำผลงานไว้ที่บอร์ด จากนั้นให้นักเรียนอ่านผลงานของเพื่อนและเขียนแสดงความคิดเห็นติดไว้ที่ผลงาน
7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและเขียนบันทึกการเรียนรู้

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนจากการอภิปราย และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของนักเรียน การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย และกิจกรรมกลุ่มใหญ่
2. ตรวจสอบผลงานของนักเรียนจากแบบบันทึกแนวคิด แบบฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน

1. เหรียญ 1 เหรียญ
2. กลุ่มคำถามที่ 1 - 2
3. แบบบันทึกแนวคิด
4. แบบฝึกหัด
5. บันทึกการเรียนรู้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกแนวคิด

ชื่อ.....ป.5/..... เลขที่.....

ให้นักเรียนใช้เหตุผลอธิบายว่า โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์นี้มีหรือไม่
 มากน้อยเพียงไร

วันนี้มีเด็กชายเกิด 1 ราย

หนึ่งวันมี 24 ชั่วโมง

แต่abinได้

ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออก

แบบบันทึกแนวคิด

รายนามสมาชิก.....

ให้นักเรียนใช้เหตุผลอธิบายว่า โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์นี้มีหรือไม่
 มากน้อยเพียงไร

ฝนตก รถติด

โลกกลม

แมวมีเขา

พรุ้งนี้ฝนตก

ชื่อ.....ป.5 /..... เลขที่.....

เรื่อง อนาคตของ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

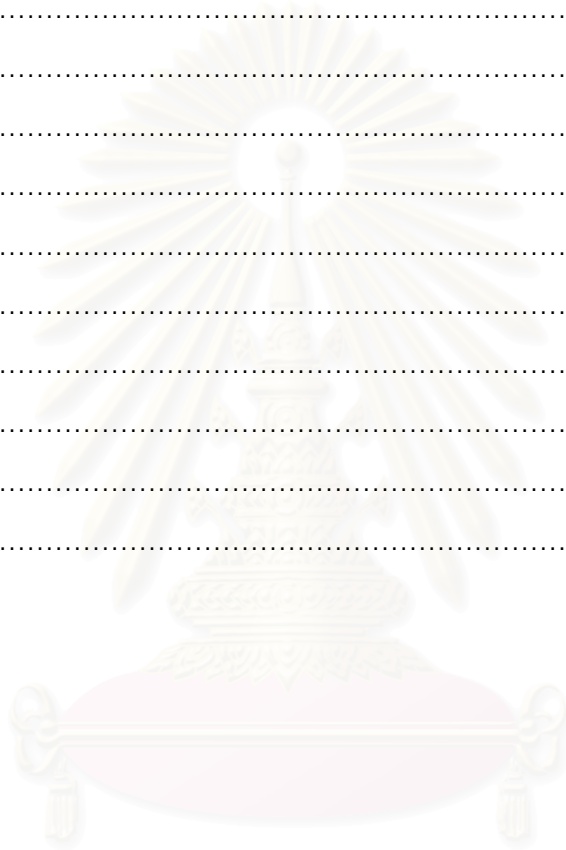
.....

.....

.....

.....

.....



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกหัด

ชื่อ.....ป.5/.....เลขที่.....

ให้นักเรียนอ่านเหตุการณ์ต่อไปนี้แล้วให้เหตุผลอธิบายว่า เหตุการณ์เกิดขึ้นแน่นอน อาจเกิดขึ้น หรือไม่เกิดขึ้น

1. นักเรียนมีการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ทุกวัน

.....

2. วันนี้มีเด็กหญิงเกิด 1 ราย

.....

3. นักอุตุนิยมวิทยาพยากรณ์ว่า โอกาสที่ฝนจะตกในวันพรุ่งนี้มี 40 เปอร์เซ็นต์

.....

4. นักเรียนห้องเราคนหนึ่งใส่กางเกงยีนส์มาโรงเรียน

.....

5. เ็นนี้รถติด

.....

แผนการสอนที่ 1 (กลุ่มควบคุม)

โจทย์ปัญหาร้อยละ

.....
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาคณิตศาสตร์ เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ สามารถแก้ปัญหาได้มากกว่าหนึ่งวิธี

จุดประสงค์

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละของจำนวนนับให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบได้

ความรู้พื้นฐาน

ความหมายของร้อยละ

เนื้อหา

การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ มีวิธีคิดมากกว่า 1 วิธี เช่น ใช้วิธีการของเศษส่วนหรือ ใช้เทียบบัญญัติไตรยางศ์

ปัญหาที่ 1

วิทยามีลูกแก้ว 90 ลูก เล่นแตกไปร้อยละ 30 ลูกแก้วของวิทยาแตกไปกี่ลูก

วิธีที่ 1 เล่นแตกไปร้อยละ 30 ของลูกแก้วทั้งหมด คือ $\frac{30}{100}$ ของ 90 ลูก

$$\text{ลูกแก้วของวิทยาแตกไป} \quad \frac{30}{100} \times 90 = 27 \quad \text{ลูก}$$

ตอบ ๒๗ ลูก

วิธีที่ 2 เล่นแตกไปร้อยละ 30 ของลูกแก้วทั้งหมด หมายความว่า

ถ้ามีลูกแก้ว 100 ลูก เล่นแตกไป 30 ลูก

ถ้ามีลูกแก้ว 1 ลูก เล่นแตกไป $\frac{30}{100}$ ลูก

ถ้ามีลูกแก้ว 90 ลูก เล่นแตกไป $\frac{30}{100} \times 90 = 27$ ลูก

100

ลูกแก้วของวิทยาแตกไป 27 ลูก

ตอบ ๒๗ ลูก

ปัญหาที่ 2 พระเอกยอมดนิยมนคนหนึ่งได้เงินรางวัลจากรายการเกมโชว์ 400,000 บาท ต้องเสียภาษีร้อยละ 10 เขาต้องเสียภาษีกี่บาท
ปัญหาที่ 3 สุทธิใช้ดินสอไป 10% ของดินสอที่มีอยู่ 30 แท่ง สุทธิใช้ดินสอไปกี่แท่งและเหลือ อีกกี่แท่ง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนความหมายของร้อยละโดยให้นักเรียนจับกลุ่มกับเพื่อน กลุ่มละ 3 คนเล่นเกมนับ
 ฝ่าขวด โดยแจกฝ่าขวดแต่ละประเภทชุดละ 100 ฝ่า ให้นักเรียนนับ แล้วบันทึกผลลงในตาราง
 ดังนี้

ประเภทฝ่าขวด	จำนวน (ฝ่า)	เขียนให้อยู่ในรูปเศษ ส่วน ของฝ่าขวดทั้งหมด	เขียนเป็นร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ของ ฝ่าขวดทั้งหมด
แพนด้า	.....	.....	.....
มิรินด้า	.....	.....	.....
ไค้ก	.....	.....	.....
สไปรท์	.....	.....	.....
นม	20	.....	.....
รวม	100	.....	.....

ครูให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ เช่น

- มีฝ่าขวดอยู่เท่าไร (100 ฝ่า)
- เป็นฝานนมเท่าไร (20 ฝ่า)
- เป็นฝานมร้อยละเท่าไรของฝ่าขวดที่มีอยู่ (ร้อยละ 20 ของฝ่าขวดที่มีอยู่)
- เป็นฝานมร้อยละ 20 ของฝ่าขวดที่มีอยู่ หมายความว่าอย่างไร (มีฝ่าขวด 100
 ขวด เป็นฝานนมกี่ฝ่า)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ร้อยละ หมายความว่า เป็นการเทียบจากร้อยส่วน
3. ครูตีโจทย์ปัญหาที่ 1 2 และ 3 บนกระดานแล้วให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบทีละข้อ
4. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์วิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาทั้งสามปัญหา แล้วร่วมกันสรุป
 วิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ สามารถคิดได้มากกว่าหนึ่งวิธี เช่น ใช้เทียบบัญญัติไตรยางศ์ หรือ
 วิธีการของเศษส่วน (การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ)
5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนจากการตอบคำถาม
2. ตรวจสอบผลงานของนักเรียนจากแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน

1. ฝาขวดคละประเภทชุดละ 100 ฝาและตารางบันทึก
2. โจทย์ปัญหาที่ 1 - 3
3. แบบฝึกหัด



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกหัด

ชื่อ.....ป.5 /เลขที่.....

นภาพำขนมได้ 240 ชั้ น แบ่งให้เพื่อนร้อยละ 45 นภาพำขนมให้เพื่อนกี่ชั้ น

ประมำณค้ำตอบคือ นภาพำขนมให้เพื่อนประมำณ.....ชั้ น

จงแสดงวิธีหำค้ำตอบ

.....
.....
.....
.....
.....

ค้ำตอบคือ.....

ตรวจค้ำตอบ.....

มีปากกَاهมีกแดงและหมีกน้ำเงินรวมกัน 250 ด้ำม เป็นปากกَاهมีกแดง ร้อยละ 30 จะเป็นปากกَاهมีกแดงกี่ด้ำม และเป็นปากกَاهมีกน้ำเงินกี่ด้ำม

ประมำณค้ำตอบคือ เป็นปากกَاهมีกแดงประมำณด้ำม

เป็นปากกَاهมีกน้ำเงินประมำณ.....ด้ำม

จงแสดงวิธีหำค้ำตอบ

.....
.....
.....
.....

ค้ำตอบคือ.....

ตรวจค้ำตอบ.....

จงเติมคำตอบในช่องว่าง

6. อรภามีเงิน 1,200 บาท แบ่งไปฝากธนาคาร 10 เปอร์เซ็นต์ อรภานำเงินฝากธนาคารกี่บาท

ตอบ.....บาท

7. วัฒนาสอบวิชาภาษาอังกฤษได้คะแนนร้อยละ 90 ถ้าวิชาภาษาอังกฤษคะแนนเต็ม 60 คะแนน วัฒนาจะสอบได้ที่คะแนน

ตอบ.....คะแนน

8. สุธีราบรรจุถ้วยแก้ววงกลอง 180 ใบ ทำแตกไป 85 เปอร์เซ็นต์ สุธีราทำแก้วแตกไปกี่ใบ

ตอบ.....ใบ

9. คุณแม่ให้เงินฉัน 75 บาท ฉันใช้ไป 20 % ฉันใช้เงินไปกี่บาทและเหลือเงินกี่บาท

ตอบ.....บาท

เหลือเงิน.....บาท

10. นักเรียนขาดเรียนร้อยละ 4 ของนักเรียนทั้งหมด 500 300 คน นักเรียนขาดเรียนกี่คน และมีนักเรียนมาเรียนกี่คน

ตอบ.....คน

นักเรียนมาเรียน.....คน

กระดาษทด

จงสร้างโจทย์ปัญหาจากสิ่งที่กำหนดให้และหาคำตอบ

ฝาก
ธนาคาร
80
เปอร์เซ็นต์

รางวัลจากการแข่ง
ขันตอบปัญหา
คณิตศาสตร์
15,000 บาท

ที่เหลือ
แบ่งให้น้อง

ฝากธนาคาร
กี่บาท
แบ่งให้น้อง
กี่บาท

โจทย์ปัญหาคือ.....

คำตอบคือ.....

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวอรไท อนุถาวร เกิดวันที่ 22 ตุลาคม 2509 จังหวัดสมุทรปราการ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีการศึกษาศาสตรบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร ในปีการศึกษา 2531 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2542 ปัจจุบัน ทำการสอนอยู่ที่โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย