


การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน โดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสตีเฟนเบิร์กเพื่อเสริมสร้าง
ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6



นางสาวนพเรศวรี ชรรณศรีณกุล

ศูนย์วิทยพัทยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF AN INSTRUCTIONAL PROCESS APPLYING STERNBERG'S FOUR
-STEP MODEL TO ENHANCE MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING ABILITIES OF
SIXTH GRADE STUDENTS



Miss. Nopharet Thammasaranyakun

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Curriculum and Instruction
Department of Curriculum, Instruction, and Educational Technology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์
รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้าง
ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6

โดย

นางสาวนพเรศวรร ธรรมศรีณกุล

สาขาวิชา

หลักสูตรและการสอน

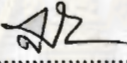
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.พิมพันธ์ เจริญกุล

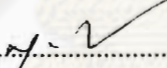
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

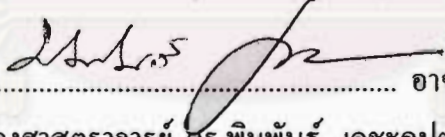
อาจารย์ ดร.บุรวิวัฒน์ คล้ายมงคล

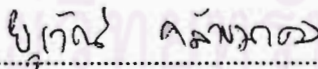
คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาคุณวุฒิปริญญาตรี



..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี)

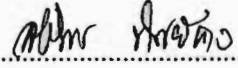
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวานิช)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.พิมพันธ์ เจริญกุล)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(อาจารย์ ดร.บุรวิวัฒน์ คล้ายมงคล)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สร้อยสน สกลรักษ์)


..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพร ทิพย์คง)

นพเรศวร์ ชรรณศรีณกุล : การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอน
ของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษา
ปีที่ 6. (DEVELOPMENT OF AN INSTRUCTIONAL PROCESS APPLYING STERNBERG'S
FOUR-STEP MODEL TO ENHANCE MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING ABILITIES
OF SIXTH GRADE STUDENTS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รศ.ดร.พิมพ์พันธ์ เคชะอุบต์,
อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : อ.ดร.บุรวิวัฒน์ คล้ายมงคล, 330 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอน
ของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 และ
2) ประเมินประสิทธิผลของกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยการตรวจสอบคุณภาพกระบวนการ
เรียนการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ และทดสอบประสิทธิผลของกระบวนการเรียนการสอนโดยนำไปใช้กับนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนเวียง จำนวน 2 ห้องเรียน
จำนวนนักเรียน 37 คน เป็นกลุ่มทดลอง 18 คนและกลุ่มควบคุม 19 คน ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 12 สัปดาห์
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.85
การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. กระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีขั้นตอนการเรียนการสอน 4 ขั้นตอนหลักได้แก่ 1) ขั้นการมี
ปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง 2) ขั้นการวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม 3) ขั้นกระบวนการ
แก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม 4) ขั้นการประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหาใหม่
เป็นรายบุคคล

2. ผลการประเมินประสิทธิผลของกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นดังนี้

- 2.1 กระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพจากการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิ
- 2.2 กระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิผลจากการนำไปใช้ในการทดลองซึ่ง

ปรากฏผลดังนี้

2.2.1 นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2.2 นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา ลายมือชื่อนิติ..... *Uw/so/so/so/so/so*
สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก..... *Uw/so/so/so/so*
ปีการศึกษา 2553 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม..... *Uw/so/so/so/so*

4984653627 : MAJOR CURRICULUMS AND INSTRUCTION

KEYWORDS : STERNBERG'S FOUR -STEP MODEL MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING

NOPHARET THAMMASARANYAKUN : DEVELOPMENT OF AN INSTRUCTIONAL PROCESS APPLYING STERNBERG'S FOUR- STEP MODEL TO ENHANCE MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING ABILITIES OF SIXTH GRADE STUDENTS. ADVISOR: ASSOC. PROF. PIMPAN DACHAKUPT, Ph.D., CO-ADVISOR : PROF. YURAWAT KLAIMONGKOL, Ph.D., 330 pp.

The purposes of research were to 1) develop an instructional process applying Sternberg's four- step model to enhance mathematical problem-solving abilities of sixth grade students and 2) evaluate the effectiveness of this developed instructional process by two means; the quality of the developed process was evaluated by experts, and its productivity was investigated by mean of implementing in classroom. Thirty seven students of sixth grade students at Bannaiwieng School, Phrae Province were selected as subjects of the 12 week experimental period. They were divided into two groups with 18 students in the experimental group and 19 students in the control group. The instrument was the mathematical problem-solving ability test with validity at 0.85, which was developed by applying Sternberg's four-step model. Data were analyzed by using ANCOVA.

The results of the research were as follows:

1. The developed instructional process was aimed to enhance problem-solving ability. The procedure was comprised of 4 instructional steps, i.e. 1) interacting to mathematics situations/problems, 2) analyzing solutions within group, 3) solving problems and giving feedback within and between groups, and 4) applying solution to new problems individually

2. The effectiveness of the developed process were as follows:

2.1 This developed process was qualified and approved by experts.

2.2 The effectiveness of this developed instructional process was examined by implementing in experimental and control group. The results were as follows:

2.2.1 The mathematical problem-solving abilities of students after learning from the developed instructional process was significantly higher than those of before at .05 level of significance.

2.2.2 The mathematical problem-solving abilities of students in the experimental group after learning from the developed instructional process was significantly higher than those of students in the control group at .05 level of significance.

Department: Curriculum, Instruction, and Educational Technology

Field of Study: Curriculum and Instruction

Academic Year 2010

Student's Signature.....

Advisor's Signature.....

Co-Advisor's Signature.....

Nopharet Thammasaranyakun
Pimpan Dachakupt
Yurawat Klaimongkol

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วย ความเมตตา ความกรุณา และความปรารถนาดี รวมทั้ง การให้คำปรึกษาและคำแนะนำอย่างสูงยิ่งตลอดจนเป็นต้นแบบของการปฏิบัติงานที่เปี่ยมด้วย จรรยาบรรณ วิชาชีพ เสียสละ และอดทนอย่างต่อเนื่องของ รองศาสตราจารย์ ดร.พิมพันธ์ เคชะคุปต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.ยุวัฒน์ คล้ายมงคล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งมี ศาสตราจารย์ ดร. สุวิมล ว่องวานิช ประธานกรรมการสอบวิทยา นิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สร้อยสน สกลรักษ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพร ทิพย์คง กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาตรวจสอบให้ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ ซึ่งเป็นผลให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการบริหารหลักสูตรคุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ที่ให้ความรู้ ความเมตตา ความเอาใจใส่ ดูแลติดตามความก้าวหน้าในการทำ วิทยานิพนธ์ ทำให้การทำงานสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน โดยเฉพาะ อาจารย์ ดร.จินดิษฐ์ ละออบภักษิณ ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่ายิ่งในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งให้ข้อ แนะนำอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้วิจัย

ขอขอบคุณพี่ เพื่อน น้องร่วมสาขาวิชาหลักสูตรและการสอนและเพื่อนสนิททุกคน ที่คอยเป็นกำลังใจคอยช่วยเหลือและมอบมิตรภาพที่ดีแก่ผู้วิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วง ไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนนายมนตรี ชัยเลิศวีระกร ที่กรุณาให้โอกาสและ ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยในการศึกษาต่อในครั้งนี้ และขอขอบพระคุณคณะครูโรงเรียนบ้านในเวียง ที่ให้กำลังใจในการทำวิจัย และให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยและทดลองสอน และขอขอบคุณนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน อย่างตั้งใจ

ขอขอบคุณพี่ชาย คุณเจษฎา ธรรมศรีณกุล และน้องชาย คุณศรีณยา ธรรมศรีณกุล พร้อมทั้ง นายหู เจริญชัย ที่คอยเป็นกำลังใจสำคัญและความช่วยเหลือทุกเรื่อง ทั้งยังสนับสนุนด้าน การศึกษาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอดจนสำเร็จการศึกษา

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณของบิดา มารดา และครูอาจารย์ทุกท่านใน ทุกระดับการศึกษา หากวิทยานิพนธ์นี้ก่อให้เกิดคุณประโยชน์ผู้วิจัยขอมอบความ ดีงามเหล่านี้แก่ ท่านผู้มีพระคุณทั้งหลายที่ให้ความห่วงใย ให้กำลังใจ สนับสนุนทางการศึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	7
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	7
สมมุติฐานการวิจัย.....	7
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
1. รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์ก.....	12
1.1 ขั้นตอนของรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์ก.....	13
1.2 การสนทนาและการพูดโต้ตอบชักถาม.....	15
2. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	17
2.1 ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	17
2.2 กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	19
2.3 แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	21
2.4 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา.....	25
3. กระบวนการเรียนการสอน.....	26
3.1 ความหมายของกระบวนการเรียนการสอน.....	26
3.2 องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอน.....	28
3.3 การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน.....	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	31
4.1 งานวิจัยในต่างประเทศ.....	31
4.2 งานวิจัยในประเทศ.....	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	36
ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	39
1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์.....	39
2. การศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	41
3. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	48
4. การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน.....	49
ตอนที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน.....	52
1. การตรวจสอบคุณภาพกระบวนการเรียนการสอน.....	52
2. สร้างเครื่องมือทดลองและเครื่องมือวิจัย.....	53
3. การประเมินประสิทธิผลของกระบวนการเรียนการสอนโดยการทดลอง.....	63
4. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
5. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้.....	69
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์ก.....	70
ตอนที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนโดย ประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์กเพื่อเสริมสร้างควม สามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6.....	77

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 3 การปรับปรุงแผนการสอนจากบทเรียนที่เรียนรู้หลังการทดลอง.....	121
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	152
สรุปผลการวิจัย.....	152
อภิปรายผลการวิจัย.....	158
ข้อเสนอแนะ.....	166
รายการอ้างอิง.....	169
ภาคผนวก.....	177
ภาคผนวก ก คู่มือการใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสตีร์นเบิร์ก.....	178
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ.....	195
ภาคผนวก ค ตัวอย่างเครื่องมือการวิจัย.....	197
ภาคผนวก ง ผลการประเมินแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	207
ภาคผนวก จ ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้.....	210
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	330

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	บทบาทครู บทบาทนักเรียน และทักษะที่พัฒนาตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน.....	51
2	เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และจำนวนคาบของแผนการจัดการเรียนรู้.....	54
3	เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และจำนวนคาบเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ใน 3 หน่วยการเรียนรู้.....	58
4	แบบแผนการทดลอง.....	63
5	การเปรียบเทียบขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	65
6	ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน.....	73
7	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง.....	78
8	การเปรียบเทียบความค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน (PRE) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	78
9	การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	79
10	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเมื่อมีการปรับแก้คะแนนด้วยวิธี Bonferroni.....	80
11	วิเคราะห์ผลของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละของกลุ่มทดลอง.....	81
12	วิเคราะห์ผลของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละของกลุ่มควบคุม.....	81
13	การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 1 เรื่อง การบวก การลบเศษส่วน.....	92
14	การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 2 เรื่อง การบวก การลบเศษส่วน.....	95

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
15 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตามขั้นตอนของ กระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 3 เรื่อง การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน.....	98
16 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตามขั้นตอนของ กระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 4 เรื่อง การหารเศษส่วน ด้วยเศษส่วน.....	101
17 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตามขั้นตอนของ กระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 5 เรื่อง การบวก การลบทศนิยม.....	104
18 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตามขั้นตอนของ กระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 6 เรื่อง การคูณทศนิยม.....	107
19 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตามขั้นตอนของ กระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 7 เรื่อง การหารทศนิยม.....	110
20 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตามขั้นตอนของ กระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 8 เรื่องร้อยละกับการลดราคา.....	113
21 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตามขั้นตอนของ กระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 9 เรื่องร้อยละกับการคิดราคาดอกเบี้ยใน 1 ปี.....	116
22 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตามขั้นตอนของ กระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 10 เรื่องโจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ.....	119
23 สรุปผลการวิพากษ์แผนการสอนที่พัฒนาในการวิจัยรอบแรก.....	122

สารบัญภาพ

แผนภาพที่	หน้า
1 การแก้ปัญหาที่พบในหนังสือเรียนทั่วไป.....	19
2 ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้กับการสอน.....	30
3 กรอบแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดย ประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก.....	35
4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดย ประยุกต์ รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถใน การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6.....	38
5 กรอบแนวคิดของการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6.....	44
6 การพัฒนาหลักการสอนของรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก.....	45
7 การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน โดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของ สเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6.....	46
8 แบบแผนการจัดกิจกรรมโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 6.....	47

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 เป็นจุดเริ่มต้นของการปฏิรูปการศึกษา ผ่านมาได้ 10 ปีแล้ว โดยเน้นให้จัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนา จิต ความสามารถของตนได้อย่างเต็มศักยภาพ และมีความสมดุลที่ ร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม จริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้ สำหรับประเทศไทยการศึกษาในอดีตที่ผ่านมาได้ ถูก จัดขึ้นโดยครอบครัว ชุมชน หรือสถาบันทางศาสนา ที่มี ส่วนร่วมในการถ่ายทอดความรู้ หรือภูมิ ปัญญาที่เชื่อมโยงบนรากฐานประเพณีและวัฒนธรรมของสังคม ทำให้ความรู้เหล่านั้นคงอยู่ และ ถ่ายทอดสืบสานต่อๆ กันมาจนกระทั่งมาสู่การศึกษาในระบบโรงเรียนและสถาบันการศึกษาที่จัด โดยรัฐ เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การจัดการศึกษาในประเทศไทย ได้เกิดความแปลกแยกไปจากชุมชน ท้องถิ่นระบบการศึกษากลายเป็นเรื่องของการรวมศูนย์ อำนาจไว้ที่ส่วนกลาง ครูเป็นศูนย์กลาง ในการ เรียนการสอนรวมทั้งหลักสูตรที่ผลิตจากส่วนกลางไม่สอดคล้องกับบริบทของชุมชน ท้องถิ่นทำให้สถาบันการศึกษาและโรงเรียนไม่ได้ผลิตนักเรียนที่มีความเข้าใจในภาษาท้องถิ่น วัฒนธรรมท้องถิ่น และภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนนั้น ๆ อย่างแท้จริง (กรมวิชาการ, 2551: 1)

ปัจจุบันการปฏิรูปการศึกษาทศวรรษที่สอง (พ.ศ.2552-2561) ให้ความสำคัญกับการ พัฒนาคุณภาพคนไทยยุคใหม่ให้มีนิสัยใฝ่เรียนรู้ตั้งแต่ปฐมวัยสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และ แสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การพัฒนาคุณภาพครูยุคใหม่เป็นผู้เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้เป็น วิชาชีพที่มีคุณค่า มีระบบด้านการพัฒนาคุณภาพการศึกษาดำเนินการปรับปรุงและ พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้นักเรียนและโรงเรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานทุกระดับ ส่งเสริมให้สถานศึกษาพัฒนาระบบประกันคุณภาพภายในเพื่อนำผลมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพ มาตรฐานการศึกษา รวมทั้งการพัฒนาทางวิชาการ เช่น การพัฒนาหลักสูตร การพัฒนากลุ่มสาระ การเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้ครูและนักเรียนเข้าถึงองค์ความรู้ได้ง่ายและสะดวก ซึ่งจะส่งเสริมสร้าง ความเข้มแข็งในการสร้างคุณภาพการศึกษาได้ตามตัวบ่งชี้และเป้าหมาย คือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนในวิชาหลักจากการทดสอบระดับชาติมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 50 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ ทาง การเรียนด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าค่า เฉลี่ยนานาชาติ (ผลทดสอบ PISA) นอกจากนี้ คณะกรรมการขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษาได้กำหนดเป้าหมาย และตัวบ่งชี้ การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สองจนถึงสิ้นสุด พ.ศ. 2561 จำนวน 4 เป้าหมาย คือ เป้าหมายที่ 1

คนไทยและการศึกษาไทยมีคุณภาพและได้มาตรฐานระดับสากล เป้าหมายที่ 2 คนไทยใฝ่รู้ : สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รักการอ่าน และแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง เป้าหมายที่ 3 คนไทยใฝ่ดี : มีคุณธรรมพื้นฐาน มีจิตสำนึกและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม มีจิตสาธารณะ มีวัฒนธรรมประชาธิปไตย เป้าหมายที่ 4 คนไทยคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีทักษะในการคิดและปฏิบัติ มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความสามารถในการสื่อสาร (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 3)

คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งจาก 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จุดมุ่งหมายของการศึกษาคณิตศาสตร์คือ การกำหนดคุณภาพของนักเรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม ดังนั้นการพัฒนาคุณภาพของนักเรียนทางคณิตศาสตร์ควร พัฒนาทั้งด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์และพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ควรมุ่งเน้นการพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างถ่องแท้ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง จากการมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนด้วยการใช้กระบวนการคิด การแสดงความคิดเห็น การโต้แย้ง การลงมือปฏิบัติหรือการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในสถานการณ์ที่ซับซ้อนมากขึ้น และการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆ เข้าด้วยกัน(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 1)

การศึกษาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เป็นการถ่ายทอดวัฒนธรรม และเป็นการสร้างภูมิปัญญาให้แก่สังคม การศึกษาคณิตศาสตร์ไม่ได้มีบทบาทสำคัญเพียงเป็นกุญแจในการพัฒนาการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการศึกษาวิชาต่างๆ ในโลกปัจจุบันที่กำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเป็นสังคมที่อาศัยเทคโนโลยีขั้นสูง คนๆหนึ่งจะต้องมีความสามารถในการคิดเชิงระบบ การคิดวิจารณ์ญาณ การคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดเชิงเหตุผล ความคิดในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้จากวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญกับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และทักษะจากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นไป ปัจจุบันพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์เท่าที่ควร ซึ่งเนื่องมาจากปัจจัยแวดล้อมต่างๆกัน เช่น ลักษณะของวิชาที่ค่อนข้างเป็นนามธรรมซึ่งประกอบด้วย สัญลักษณ์อาศัยการคิดที่เป็นแบบแผนมีขั้นตอนและมีเหตุผล (สิริพร ทิพย์คง, 2544: 1) หลักสูตรของประเทศต่างๆ จึงเน้น วิชาคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น ประเทศใดที่คนในประเทศมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ประเทศนั้นจะมีพลังทางความคิดสูงตามไปด้วย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จึงได้จัดให้คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนรู้ เพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์เพื่อแก้ปัญหาวิกฤตของชาติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 5) ดังนั้นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไว้ 5 ด้านดังนี้ ด้านที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านที่ 2 มีความสามารถในการให้เหตุผล ด้านที่ 3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ด้านที่ 4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ด้านที่ 5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการจัดการเรียนรู้ดังนั้นผู้สอนจำเป็นต้องจัดกิจกรรมโดยการกำหนดสถานการณ์หรือปัญหาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ด้าน

จากทักษะข้างต้นเห็นได้ว่า การแก้ปัญหาเป็นทักษะกระบวนการที่มีความสำคัญ เพราะการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการคิดที่ใคร่ครวญหาเหตุผล ให้พิจารณาหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยอาศัยองค์ประกอบพื้นฐานคือการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม ซึ่งสามารถแสดงออกมาให้รับรู้โดยใช้ภาษาเป็นการพูดหรือภาษาเขียนก็ได้เนื่องจากการแก้ปัญหาทำให้เด็กมีพัฒนาการทางด้านความคิด ตั้งแต่การในระดับที่เป็นรูปธรรมจนถึง ระดับนามธรรม และสามารถเชื่อมโยงความรู้ให้เข้ากับศาสตร์หรือวิชาอื่น ๆ ได้ ดังนั้นการแก้ปัญหามีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนการสอนและพัฒนาด้านความคิดของผู้เรียน

การประเมินคุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดให้มีตัวชี้วัด 3 ด้านได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยที่ผู้สอนต้องบูรณาการด้านเนื้อหาและทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 10) สำหรับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นความสามารถของบุคคลในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์จึงเป็นเครื่องมือของผู้เรียนในการทำให้ความรู้คณิตศาสตร์มีความหมายและมีคุณค่ามากกว่าเป็นเพียงวิชาที่ประกอบไปด้วยสัญลักษณ์และขั้นตอนการแก้ปัญหาในห้องเรียนความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นของคู่กัน และเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง (อัมพร ม้าคะนอง, 2547: 10)

ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นปัญหาสำคัญระดับชาติที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต้องช่วยกันแก้ไขนักเรียนต้องมีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และต้องมีการศึกษาเป็นพิเศษที่ต้องมีโอกาสได้รับการสนับสนุนและครูต้องมีสิ่งสนับสนุนในการทำ ความเข้าใจซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ สังคมเป็นส่วนหนึ่งที่สร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างมากความรู้ทางคณิตศาสตร์เต็มไปด้วยสถานการณ์ทางเศรษฐกิจนโยบายของรัฐและกฎของวิทยาศาสตร์ วิชา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญและมีความจำเป็นหลายประการดังที่กล่าวมาแล้ว จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านในเวียงพบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการทดสอบคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชาติ (NT) ในปีการศึกษา 2552 สำนักงานทดสอบทางการศึกษา (2552: 15) พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 39.00 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้โดยกระทรวงศึกษาธิการคือร้อยละ 60 ซึ่งไม่เป็นที่น่าพอใจและพบว่า มีปัญหาในเรื่องของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ปัญหาดังกล่าวครูไม่ได้ปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้หลากหลายโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอนให้นักเรียนมีความรู้เฉพาะในเนื้อหาวิชาแต่ไม่สอนให้นักเรียนนำความรู้ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สถานการณ์ใหม่ๆด้วยตนเอง และทำให้นักเรียนไม่สามารถพัฒนาตนเองทั้งด้านความรู้และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูต้องใช้เทคนิคการสอนและต้องเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ สร้างความรู้ด้วยตนเอง

จากข้อมูลของสำนักงานทดสอบทางการศึกษา (2549: 3) ระบุว่า การศึกษาไทยอยู่ในขั้นวิกฤตนั้น ไม่ได้พิจารณาเพียงข้อมูลผลการทดสอบต่างๆ เท่านั้น แต่ยังมีข้อมูลอ้างอิงเรื่องคุณภาพการศึกษาของนักเรียนไทยจากหน่วยงานในประเทศ ผลจากการประเมินคุณภาพการศึกษา ระดับชาติเพื่อควบคุมและรักษาคุณภาพการศึกษาของสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั่วประเทศให้มีมาตรฐานใกล้เคียงกันและสะท้อนถึงคุณภาพของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ (NT) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2549 นักเรียนได้คะแนนคณิตศาสตร์เฉลี่ย 13.46 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 32.15 ในปีการศึกษา 2547 – 2549 พบว่าคะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ลดลงซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดโดยกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการร้อยละ 60 ผลการประเมินแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์น้อย เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยจะเห็นว่าเมื่อนักเรียนได้เรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นกลับมีคะแนนเฉลี่ยลดลงมา และเนื้อหาที่ควร ปรับปรุงอย่างเร่งด่วนคือวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหา จึงเป็นที่น่าสังเกตว่าอะไรเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากข้อมูลดังกล่าวจึงเป็นสิ่งสะท้อนสภาพปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทยได้ในระดับที่ผู้เกี่ยวข้องต้องตระหนัก และการที่ต้องเข้าสู่ระบบสากลเพื่อการแข่งขันกับนานาชาติประเทศไทยจึงต้องปฏิรูปการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างจริงจังเนื่องจากผลการประเมินในระดับโรงเรียนและระดับชาติ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในอันดับค่อนข้างต่ำนักการศึกษาจึงควรมีการศึกษาแนวทางเพื่อจะพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่อไป

สาเหตุที่ทำให้ผลการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ โดยเฉพาะความสามารถด้านการแก้โจทย์ปัญหาก็คือการจัดการเรียนการสอนของครู ครูส่วนใหญ่ มักกล่าวว่าการสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่สอนให้นักเรียนเข้าใจยาก การแก้ปัญหเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์รวมถึงเนื้อหาสาระ ทั้ง 6 มาตรฐาน เนื้อหาของปัญหาสามารถมีสถานการณ์ของปัญหาอย่างหลากหลาย เป็น ประสบการณ์ของชีวิตจริงของนักเรียนในโรงเรียนทุกๆ วันเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในโลกของการทำงาน ปัญหาที่ดีต้องสร้างหัวข้ออย่างหลากหลาย และต้องมีความสำคัญทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหสามารถช่วยให้นักเรียนพัฒนาอย่างเชี่ยวชาญกับทักษะเฉพาะ (NCTM, 1989: 24) NCTM (1980: 2-3) ได้ให้คำแนะนำว่าหลักสูตรคณิตศาสตร์ควรมีหลักการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเน้นความสามารถดังนี้

1. การพัฒนาทักษะและความสามารถในการประยุกต์ใช้ทักษะเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นข้อสงสัย
2. การสร้างทักษะ การแปลความหมาย การติดต่อสื่อสารเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์
3. การใช้กฎ สูตร เป็นกฎเกณฑ์สำคัญสำหรับคำถาม การวิเคราะห์และการให้ มโนทัศน์ การแก้ปัญห การให้คำนิยามของปัญหาและเป้าหมายของการค้นพบรูปแบบ การค้นหา ข้อมูล ประสบการณ์เดิม การเปลี่ยนผ่านทักษะและการใช้ยุทธศาสตร์กับสถานการณ์ใหม่
4. การพัฒนาความอยากรู้อยากเห็นการเปิดใจให้กว้างเป็นสิ่งสำคัญในการใช้ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำอาจเนื่องมาจาก กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมาส่วนใหญ่ครูเป็นผู้บอกคำตอบ โดยไม่ให้โอกาส นักเรียนคิดพิจารณาหาข้อมูลอย่างรอบด้านเพื่อหาข้อสรุปของบทเรียนจึงทำให้นักเรียนไม่ได้รับการพัฒนาการใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้ ซึ่งการคิดทางคณิตศาสตร์เป็นการนิยาม ข้อมูลให้กระจ่างส่งผลให้เกิดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพของแต่ละบุคคล Sternberg (1987: 33) กล่าวว่า การใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ช่วยให้สามารถจัดการสิ่งที่มีความ ซับซ้อนและสามารถประยุกต์เทคนิคที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในด้านมโนทัศน์ และด้าน กระบวนการเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนั้นสถานศึกษาและครูผู้สอนจึงจำเป็นต้อง ตระหนักและให้ความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการคิด ส่งเสริมและพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนไปพร้อมๆ กับการให้ความรู้ตามเนื้อหาโดย ให้โอกาสผู้เรียนได้พูด อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความคิด โดยลงมือปฏิบัติตาม

ความคิดของตนเองในการหาประสบการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างรอบคอบและตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอน การแก้ปัญหา รูปแบบหนึ่งที่เราได้สร้างให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งเป็นรูปแบบการแก้ปัญหาที่น่าสนใจ มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาความคิดของนักเรียนให้สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก็คือ รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก

สเติร์นเบิร์ก (Stemberg, 1999: 63) ได้เสนอรูปแบบ 4 ขั้นตอนมีจุดมุ่งหมายเพื่อสอนนักเรียนให้เป็นนักคิดที่ดี และใช้คำถามโต้ตอบระหว่างครูกับนักเรียนด้วยกันเป็นอย่างดี นักเรียนเรียนโดยใช้คำพูดในวิธีการที่เกิดการวิเคราะห์ที่มีความสมดุล การสร้างสรรค์ และการใช้ทักษะการคิดโดยใช้ความสามารถเพื่อให้เกิดความสมดุลในการคิด (Alice, Barbara and Celia, 1988: 6) มโนทัศน์ของคำพูดที่โต้ตอบเป็นวิกฤตการณ์ที่ทำให้เกิดการพัฒนาทักษะการคิด ซึ่งในภายหลังมีวิธีพิจารณาว่าครูควรสอนอย่างไรที่สามารถทำให้นักเรียนใช้คำพูดโต้ตอบกับคนอื่น ๆ ในแบบที่สนับสนุนการส่งเสริมวิธีการคิด ซึ่งรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กได้อธิบายยุทธศาสตร์การแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนเป็นลำดับการสอนการคิดของนักเรียน คือ 1. การทำให้นักเรียนคุ้นเคยกับปัญหา 2. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม 3. การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม 4. การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล จากรูปแบบการแก้ปัญหาดังกล่าวนักเรียนจำเป็นต้องมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างไตร่ตรองรอบคอบ เพื่อพิจารณาแยกแยะปัญหา เลือกรับข้อมูลที่มีประโยชน์ (Stemberg, 1998: 20)

ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนหนึ่งที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อทำให้เกิดการเชื่อมโยงไปสู่การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงมีความสนใจนำแนวคิดการสอน โดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของ สเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้าง ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ด้านทักษะ /กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไว้ 5 ด้านดังนี้ ด้านที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านที่ 2 มีความสามารถในการให้เหตุผล ด้านที่ 3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ด้านที่ 4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ด้านที่ 5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นผู้สอนจำเป็นต้องจัดกิจกรรมโดยการกำหนดสถานการณ์หรือปัญหาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ด้าน

คำถามการวิจัย

1. กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์ รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก ที่พัฒนาขึ้นมีหลักการ วัตถุประสงค์และขั้นตอนอย่างไร
2. กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์ รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก ที่พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หรือไม่

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โดยดำเนินการดังนี้
 - 2.1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้เรียน โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กกับกลุ่มที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบปกติ
 - 2.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้เรียนโดยใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กก่อน และหลังการทดลอง

สมมุติฐานการวิจัย

รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเป็นยุทธศาสตร์สำหรับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และเป็นลำดับการสอนการคิดของนักเรียน สเติร์นเบิร์กเสนอว่าครูควรสอนนักเรียนให้เป็นนักคิด โดยใช้คำถามโต้ตอบกับครูและโต้ตอบกับเพื่อนนักเรียนกับการเรียนโดย ใช้คำพูดที่เกิดการคิดเชิงวิเคราะห์การคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการคิดประยุกต์ รูปแบบการแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้เรียนต้องมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างใคร่ครวญรอบคอบเพื่อพิจารณาแยกแยะเลือกรับข้อมูลที่มีประโยชน์และใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Stemberg, 1998: 25) จากการศึกษางานวิจัยของนักคณิตศาสตร์พบว่ารูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเป็น กระบวนการหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ดังแสดงให้เห็นได้จากงานวิจัย

ของสเตอร์นเบิร์ก ทอร์ฟ และ กริโกเร็นโก (Stenberg, Torff and Grigorengo, 1998: 54) ศึกษาการจัดรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การคิดประยุกต์ ประชากรเป็นนักเรียนเกรด 3 และเกรด 8 ตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนคือกลุ่มที่ 1 เน้นความสามารถด้านการจำ กลุ่มที่ 2 เน้นความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ และกลุ่มที่ 3 เน้นความสามารถด้านการคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการคิดเชิงประยุกต์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบและแบบประเมินการแสดงผลและแบบรายงานตนเอง ผลการวิจัยพบว่าการสอนโดยใช้แนวทฤษฎีสเตอร์นเบิร์กสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกคนได้ และในขณะเดียวกันก็ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาศักยภาพด้านการคิดได้อย่างเต็มที่ แม้ว่านักเรียนแต่ละคนมีรูปแบบความสามารถทางการคิดที่แตกต่างกันซึ่งสอดคล้องกับ กนิษฐา พวงไพบูลย์ (2541: 1) ได้ศึกษาการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนตามแนวทฤษฎีสเตอร์นเบิร์ก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คนจากโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือแบบวัดความสามารถในการคิดผลการวิจัยพบว่าหลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวการคิดของสเตอร์นเบิร์กมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นสมมุติฐานการวิจัยในครั้งนี้คือ

1. นักเรียนกลุ่มที่ เรียน ด้วยการสอน โดยใช้กระบวนการเรียนการสอน โดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตอร์นเบิร์กมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
2. นักเรียนกลุ่มที่เรียน ด้วยการสอน โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตอร์นเบิร์ก มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเขต1 อำเภอเมือง จังหวัดแพร่
2. ตัวแปรที่ศึกษาในการประเมินประสิทธิผลของกระบวนการเรียนการสอนและการประเมินประสิทธิผลของกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย
 - 2.1. ตัวแปรจัดกระทำ คือ กระบวนการเรียนการสอนโดย ประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตอร์นเบิร์ก และการเรียนด้วยการสอนแบบปกติ

2.2. ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

3. เนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัย คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกรมวิชาการ เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ระยะเวลาในการวิจัยคือ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2553 จำนวน 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ รวมทั้งสิ้นจำนวน 48 คาบ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก หมายถึง ขั้นตอนการจัดเรียงผู้ซึ่งมียุทธศาสตร์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนเพื่อพัฒนาการคิดของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้โดยรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กประกอบด้วย

1. การทำความเข้าใจกับปัญหา
 - 1.1. การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง
 - 1.2. วิธีการวิเคราะห์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.3. กระบวนการคิดและกรตั้งชื่อยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.4. การประยุกต์ขั้นตอนของปัญหาคณิตศาสตร์กับปัญหาใหม่
2. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในกลุ่ม
3. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่ม
4. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล

กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก หมายถึง แบบแผนการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยนำรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก มาปรับใช้ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เทคนิคการสอน และกระบวนการทางการคิดวิเคราะห์ที่ใช้ในการตัดสินใจ แยกแยะ พิจารณา และคัดเลือกข้อมูลมาใช้สร้างสรรค์ความคิดหรือวิธีการใหม่มาประยุกต์ให้เหมาะสมกับวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอนหลักดังนี้

- ขั้นที่ 1** การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์จริง
- 1.1. การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์จริง
 - 1.2. การอ่านและการคิดเกี่ยวกับปัญหา
- ขั้นที่ 2** การวิเคราะห์กระบวนการการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม
- 2.1. การวางแผนการแก้ปัญหา
 - 2.2. การเลือกยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหา
 - 2.3. การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 3** การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม
- 3.1. การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผลภายในกลุ่ม
 - 3.2. การสรุปมโนทัศน์เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม
- ขั้นที่ 4** การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหาใหม่ในรายบุคคล
- 1.3. การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล
 - 1.4. การสะท้อนความคิดและการขยายผล

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์วิชาคณิตศาสตร์มาดำเนินการหาคำตอบของปัญหาได้ โดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 1) ความสามารถในการระบุหัวข้อความรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา 2) ความสามารถในการเลือกใช้หรือประยุกต์วิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา 3) ความสามารถในการเขียนอธิบายวิธีการหรือขั้นตอนการหาคำตอบ 4) ความสามารถในการดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบ 5) ความสามารถในการตรวจสอบคำตอบหรือพิสูจน์คำตอบที่ได้ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็น โจทย์ปัญหาแบบอตันย์ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย

การเรียนด้วยการสอนแบบปกติ หมายถึง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คือ

1. **ขั้นนำ** หมายถึง ขั้นทบทวนความรู้หรือเนื้อหาเดิมเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่ความรู้หรือเนื้อหาใหม่ โดยการใช้การสนทนา ซักถาม ยกตัวอย่างและอภิปรายเพื่อให้นักเรียนระลึกถึงสิ่งที่เรียนผ่านมาแล้ว

2. **ขั้นสอน** หมายถึง ขั้นการสอนเนื้อหาใหม่ให้นักเรียนเข้าใจ กฎ สูตร ทฤษฎี บท โดยการใช้คำถาม การอธิบายประกอบการยกตัวอย่าง ซึ่งดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

3. **ขั้นสรุป** หมายถึงขั้นของการให้นักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของบทเรียน

4. **ขั้นฝึกทักษะ** หมายถึง ขั้นการนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 1 อำเภอเมือง จังหวัดแพร่



ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดย ประยุกต์ รูปแบบ 4 ขั้นตอน ของ สเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก
 - 1.1. ขั้นตอนของรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก
 - 1.2. การสนทนาและการโต้ตอบซักถาม
2. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2.1. ความหมายและขั้นตอนของการแก้ปัญหา
 - 2.2. แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา
 - 2.3. กระบวนการแก้ปัญหา
 - 2.4. แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
3. กระบวนการเรียนการสอน
 - 3.1. ความหมายของกระบวนการเรียนการสอน
 - 3.2. องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอน
 - 3.3. การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1. งานวิจัยในต่างประเทศ
 - 4.2. งานวิจัยในประเทศ

1. รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก

สเติร์นเบิร์ก (Stemberg,1998: 25) ได้เสนอแนวทางการ พัฒนาการคิดและการ แก้ปัญหา ได้พูดอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความคิดของตนเองโดยลงมือปฏิบัติตาม ความคิดของตนเองเพื่อหาประสบการณ์ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่าง รอบคอบและตัดสินใจปัญหาได้อย่าง ถูกต้องเหมาะสมซึ่งจะส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

1.1 ขั้นตอนของรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก

รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก ที่นำเสนอโดย สเติร์นเบิร์กและเดวิดสัน (Stenberg and Davidson, 1998: 47) มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทำความคุ้นเคยกับปัญหา (Familiarization)

การทำความ เข้าใจปัญหา เป็น การ ใช้ทักษะการคิดเพื่อให้เกิดการพิจารณา ปัญหาอย่างหลากหลาย หลายมีขั้นตอนดังนี้

1.1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ ปัญหาใน สถานการณ์ จริง เป็นการแสดงปัญหาของสถานการณ์จริงโดยใช้ปัญหา 2-3 ปัญหา และนักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อ แก้ปัญหาปัญหาอาจมาจาก หนังสือพิมพ์ หรือจากชีวิตของผู้คนในหลายๆ วันที่สามารถ นำมาใช้กับ นักเรียน จุดมุ่งหมายนี้เพื่อให้นักเรียนนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงซึ่งใช้การคิดจากปัญหาเล็กๆของ ครูที่ได้จัดเตรียมไว้เพื่อให้นักเรียนมีแนวคิดจากปัญหาที่ตนเองพบ นักเรียน ใช้ทักษะการคิดเพื่อให้นักเรียนอธิบายและแก้ปัญหาในแต่ละปัญหาและรวมถึงการประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหา

1.2 การวิเคราะห์ กระทบวน การแก้ปัญหา ครูควรพิจารณาการคิด ของนักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการคิดและยุทธศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้ในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหา เพื่อให้นักเรียนใช้ทักษะ การคิด มีการคาดเดาคำตอบ เกี่ยวกับกระบวนการ แก้ปัญหาของนักเรียน และมีมโนทัศน์ในวิธีการคิดที่ชัดเจน

1.3 กระบวนการคิดและยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา นักเรียน มียุทธศาสตร์ ในการแก้ปัญหา ครูมีการบันทึก ขั้นตอนย่อย ๆของกระบวนการและยุทธศาสตร์ที่ นำมา ใช้มีการตั้งชื่อของกระบวนการและยุทธศาสตร์เพื่อ ให้มีโอกาสในการสื่อสารกับสมาชิกในห้องเรียน ครูจัดเตรียมปัญหา ที่นักเรียน จะแก้ปัญหา โดยนำปัญหาเกี่ยวกับสถานการณ์จริงมา ประยุกต์เพื่อเป็นประโยชน์ให้เกิดการแก้ปัญหา การสื่อสาร และเพื่อทำให้เกิดมโนทัศน์ ในการคิด และเพื่อ เป็นการ แสดงความเข้าใจในการคิด แก้ปัญหา ของนักเรียน ครูเสนอ ปัญหาใหม่ๆ 2-3 ปัญหาและนักเรียน ทำงาน เป็นกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหา นักเรียน มีการ อธิบายถึงขั้นตอนการคิดและ ยุทธศาสตร์ที่ใช้ปัญหาควรจัดเตรียมเป็นภาษาหรือใช้สื่อต่างๆเพื่อทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจได้ ดีกว่าและเป็นความ สามารถในการติดต่อสื่อสารได้

1.4 การประยุกต์ความรู้ กับปัญหาใหม่ๆ นักเรียน ได้สร้าง ความสนใจของตนเองและการลำดับปัญหาการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยการใช้ขั้นตอนการคิดและ ยุทธศาสตร์เป็นพื้นฐานสำหรับทักษะการคิดในบทเรียน เพราะทำให้นักเรียนนำไป ประยุกต์ความรู้ กับสถานการณ์ใหม่ในการพัฒนาทักษะการคิด ไม่เฉพาะกับปัญหาที่ได้รับจากนักเรียนหรือบุคคล

อื่นแต่เป็นปัญหาที่นักเรียนได้ รับในชีวิตจริง รวมถึงสิ่งที่เกิดขึ้นนอกห้องเรียน และเมื่อได้รับ ปัญหาด้วยตนเองนักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้เอง

ขั้นตอนที่ 2 การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม (Intragroup Problem Solving).

การแก้ปัญหาภายในกลุ่มสมาชิกในชั้นเรียนทำงานด้วยกันเพื่อที่จะแก้ปัญหา ใหม่ๆ โดยครูเป็นผู้สังเกตและแนะนำในกา รอภิปรายในชั้นเรียนเท่านั้น ครูเลือกนักเรียนที่เป็นผู้นำ ในการอภิปรายนักเรียนควรใช้กระบวนการและยุทธศาสตร์ ในการแก้ปัญหาครูให้ข้อเสนอแนะใน แต่ละกลุ่ม นักเรียน มีการระดมสมองและสนับสนุนกัน ซึ่งเป็นความสามารถ ภายในกลุ่ม ในการสอน ใช้สถานการณ์จริง สมาชิกคนหนึ่งในกลุ่ม มีการสังเกตผลของแต่ละคนว่าใครจะมีการ แก้ปัญหาอย่างยอดเยี่ยมและเป็นคนแก้ปัญหาเก่งในกลุ่ม

การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม เพื่อให้ นักเรียนทำงานด้วยกันเพื่อ สร้างและเสนอ ผลงานสำหรับการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม

วิลเลียมและสเตอร์นเบิร์ก William and Sternberg (1998: 48) ได้วิเคราะห์ถึงการ แก้ปัญหาภายในกลุ่มได้ใช้วิธีการกระตุ้นในการเรียน และการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม ในปัญหานี้ๆ ต้องมีการบันทึกการคิดในแต่ละสถานการณ์ของการแก้ปัญหา สมาชิกทำงานด้วยกัน เพื่อผลิตผลงานที่เป็น ไปได้มีการประเมินเฉพาะหลังจากที่นักเรียนได้ทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ขั้นตอนที่ 3 การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม (Intergroup Problem Solving)

เป็นการแก้ปัญหาระหว่างกลุ่มโดยเมื่อแต่ละกลุ่มเสนอวิธีการแก้ปัญหาแล้วให้ แลกเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม เพื่อให้เห็นว่าวิธีแก้ปัญหามีมากกว่า 1 วิธี โดยต้องระวังไม่ให้เกิดการ แข่งขันแต่เน้นให้เป็นการตรวจสอบวิธีแก้ปัญหานั้นว่าใช้ได้อย่างถูกต้องหรือไม่อย่างไร

ขั้นนี้ส่งเสริมการระดมสมองแ ละทักษะการร่วมมือกันซึ่งครูต้องระวังไม่ให้ นักเรียนยึดมั่นกับวิธีที่ตนเสนอ จนไม่ยอมให้กลุ่มอื่นมาเสนอความคิดเห็นที่แตกต่างและไม่ยอม ตรวจสอบความถูกต้องของวิธีที่ตนเสนอ ครูสามารถใช้เกมช่วยสอนได้เพื่อให้นักเรียนสนุกและ ทำท่ายที่ไม่จำเป็นต้องชนะ เป้าหมายหลักคือ การส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิธีที่เป็นไปได้มากที่สุด และใช้ความร่วมมือกับกลุ่มให้ได้มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 4 การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล (Individual Problem Solving)

ขั้นสุดท้ายนี้นักเรียนแต่ละคนได้รับ โจทย์ปัญหา ใหม่ๆและต้องแก้ปัญหาเหล่านั้น เป็นรายบุคคล ตามรูปแบบการเรี ยนรู้ของ วิกอตสกี (Vygotskian model of knowledge acquisition) แล้วจากการแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม ขั้นที่ 2 และ 3 เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนคิดหา

วิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ และฝึกการอภิปรายวิธีต่างๆ ที่ตนนำเสนอเพื่อให้ได้วิธีที่เหมาะสมที่สุด และนำวิธีดังกล่าวมาใช้แก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายเป็นรายบุคคล

เป้าหมายของครูคือการสอนนักเรียนให้คิดเป็นและมีปฏิสัมพันธ์ด้วยการ แลกเปลี่ยนกับครูและเพื่อนได้

สรุปได้ว่า รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก ก็ได้อธิบายยุทธศาสตร์ 4 ขั้นตอนเป็น ลำดับการสอนการคิดของนักเรียน มีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนา นักเรียนให้เป็นนัก คิดที่สามารถ ใช้ คำถามโต้ตอบ และมีปฏิสัมพันธ์ กับครูและกับนักเรียนด้วยกัน ได้เป็นอย่างดี นักเรียน สามารถคิด เชิงวิเคราะห์ คิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการคิดประยุกต์ ได้

1.2 การสนทนา และการพูดโต้ตอบซักถาม (Dialogue)

วิธีการที่ดี ที่สุดในการสอนการสนทนา หรือคำพูดโต้ตอบก็คือการกระตุ้นให้ นักเรียนถามคำถาม (Sternberg, 1998: 18) นักเรียนเป็นผู้ถามคำถามไปตามธรรมชาติของตนเอง และ จะใช้การเรียนรู้ ปรับเปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อมแต่อย่างไรก็ตามนักเรียน ใช้วิธีการถาม คำถามอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการใช้คำถามที่ ดีก็ขึ้นอยู่กับสิ่งที่เคยพบในวัยเด็กซึ่ง กระตุ้นให้เกิด เป็นคำถามขึ้น ความสามารถในการถามคำถามที่ ได้รู้ว่า ถามคำถามอย่างไรที่ทำให้เกิด ความฉลาด ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด (Arlin, 1990: 24)

วิกอตสกี (1978: 56) ได้เสนอว่าวิธีการเบื้องต้นซึ่ง เป็นการพัฒนาเชาวน์ปัญญา ขึ้นมา มีความเป็นสากล อยู่ในตัวเราได้รวมเอาสิ่งที่ ซึมซับมาจากสิ่งแวดล้อมเข้าไปในตัวเรา เฟอริสเตรน (Ferstien, 1980: 34) ได้อ้างถึงตัวอย่าง เบื้องต้นของกระบวนการนี้ว่าเป็น ประสบการณ์เรียนรู้ที่ถูกช่วยเหลือผู้ปกครองเองในฐานะที่เป็นครูให้ กับลูกควรช่วยให้ลูกเข้าใจถึง สิ่งแวดล้อมโดยการให้คำแนะนำแก่ลูกว่าควร ตีความอย่างไร และแนะนำว่าเด็ก ๆ ซึ่งแสดงความ บกพร่องทางทักษะเชาวน์ปัญญามาก เป็นผู้ที่ได้รับการใกล้ชิดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ไม่ เพียงพอ สิ่งที่มีความน่าสนใจก็คือการใกล้ชิดประสบการณ์สำหรับเด็ กโดยครูหรือผู้ ปกครอง ตามคำนิยามของ Piaget (1972: 72) กล่าวว่า “การใกล้ชิดดังกล่าวนี้ช่วยให้เด็ก ๆ ซึมซับเอา ประสบการณ์ใหม่ ๆ เข้าสู่แบบแผนที่มีอยู่แล้วและจัดหาที่ให้กับประสบการณ์ใหม่ ๆ โดยผ่านการ ก่อรูปของแบบแผนใหม่ ๆ โดยใช้วิธีการตอบคำถามในหลาย ๆ ระดับ” ซึ่งมีทั้งหมด 7 ระดับดังนี้

ระดับ 1 การไม่ตอบคำถาม เมื่อผู้ใกล้ชิดตอบคำถามระดับนี้ สาเหตุเบื้องต้น ที่เด็กแสดงออกมาคือการเงิบ คำถามดังกล่าวถูกมองว่าไม่เหมาะสมหรือนำราคาญ เด็กได้เรียนรู้ โดยไม่ตอบคำถาม

ระดับ 2 การนำคำถามมากล่าวซ้ำเป็นคำตอบ ผู้ใกล้ชิดตอบคำถามของเด็กระดับนี้ แต่ตอบคำถามด้วยวิธีการที่ว่างเปล่าไม่มีอะไรเลย เพราะการตอบคำถามเป็นการกล่าวถามเดิมซ้ำ ๆ

ระดับ 3 การเข้าถึงการนำเสนอข้อมูล การตอบคำถามระดับ 3 อาจมีหรือไม่มี การเสริมย้าก็ได้ การตอบในระดับ 3 ที่ไม่มีการเสริมย้าด้วยการกล่าวว่าไม่รู้หรือให้คำตอบตรงๆ ตามเกณฑ์ของสิ่งที่ตนไม่รู้ ด้วยเหตุนี้เด็กๆ จึงได้รับโอกาสที่เข้าใจว่าผู้ใหญ่ของตนไม่รู้ทุกๆ สิ่ง และได้รับโอกาสที่เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ คำตอบดังกล่าวค่อนข้างมีเหตุผลในสถานการณ์บางอย่างแต่ไม่แสดงถึงสิ่งที่พ่อแม่หรือครูสามารถทำได้ดีที่สุดที่สุดสำหรับ ความแตกต่างเพียงประการเดียวระหว่างการตอบในระดับ 3 ที่มีการเสริมย้าและไม่มีการเสริมย้าก็คือในกรณีหลังผู้ใกล้ชิดเกริ่นนำคำตอบด้วยประโยคเสริมย้าก่อน คำตอบดังกล่าวถือว่าการเสริมแรงให้กำลังใจแก่คำถามและมีแนวโน้มเพิ่มความถี่ของการถามขึ้นซึ่งเป็นการส่งเสริมโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้เพิ่มเติมไปด้วย

ระดับ 4 การส่งเสริมการแสวงหาคำตอบโดยผ่านการใช้อำนาจ การตอบในระดับ 4 นี้ การเรียนรู้ประสบผลสำเร็จในที่สุดจึงเป็นการ เรียนรู้แบบ ถูกกระทำ คือถ้าเด็กได้รับโอกาสให้หาข้อมูลด้วยตนเองไม่ว่า ในสารานุกรม ในแบบเรียน หรือแหล่งอ้างอิงอื่นๆ พวกเขาได้รับพิชชอบต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงเป็นการ เรียนรู้ในลักษณะที่เป็นฝ่ายกระทำ มากขึ้น และพัฒนาทักษะแสวงหาข้อมูลของตนเองมากกว่าเพียงรอรับข้อมูลเพียงอย่างเดียว

ระดับ 5 การพิจารณาถึงการอธิบายเชิงทางเลือก ที่ระดับนี้ผู้ใกล้ชิดบ่งชี้ถึงความไม่แน่ใจกับคำตอบที่เป็นตัวเลือกบางประการและเชิญชวนให้เด็กพิจารณาว่าอันไหนถูกต้อง ด้วยเหตุนี้เด็กตระหนักว่าแม้แต่คำถามง่ายๆ ก็อาจมีการตั้งสมมุติฐาน ได้และการเรียนรู้ประเภทนี้มีลักษณะเป็นฝ่ายกระทำมากกว่า เพียงการพิจารณาตัวเลือกที่ผู้ใหญ่ให้มา

ระดับ 6 การพิจารณาการอธิบายรวมกับวิธีการประเมินคำอธิบาย ที่ระดับนี้นักเรียนจะได้ รับการส่งเสริมไม่เพียงแต่การหา ตัวเลือกเท่านั้นแต่ยังสะท้อนถึงวิธีการในการเปรียบเทียบตัว เลือกเหล่านี้อีกด้วยโดยผ่านการตอบของผู้ใกล้ชิดเด็กที่ระดับนี้เห็นว่าไม่เพียงแต่การตั้งสมมุติฐานทางเลือกใหม่เท่านั้นแต่ยังรู้ว่าการพิสูจน์สมมุติฐานอีกด้วย

ระดับ 7 การพิจารณาถึงการอธิบายรวมกับวิธีการประเมินและการติดตามผลการประเมิน ในระดับ 7 นี้ผู้ใกล้ชิด ส่งเสริมให้เด็กทำการทดลองซึ่งสามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่าง การอธิบายเชิง ทางเลือกได้ เด็กได้ เรียนรู้ไม่เพียงแต่คิดอย่างไร แต่ยังสามารถ

แสดงออกตามความคิดได้ก็ ด้วย ถึงแม้จะเป็นไปไม่ได้ที่มีการ ทดสอบการอธิบายปรากฏการณ์ ทั้งหมดแต่เป็นไปได้ที่มีการทดสอบหลาย ๆ ครั้งได้

ระดับต่าง ๆ เปลี่ยนไปจากจุด สูงสุด ไปจนถึงอีกจุดหนึ่ง เริ่มจากการ ไม่ตอบคำถาม ของเด็กไปจนถึงการสนับสนุนให้ตั้งสมมุติฐาน และทำการพิสูจน์สมมุติฐานนั้น ๆ ระดับต่างๆ ได้ เริ่มจากไม่มีการเรียนรู้ไปจนถึงการเรียนรู้ด้วยการท่อง จำเพียงอย่างเดียวแบบผู้ถูกกระทำ ไปจนถึง การเรียนรู้เชิงวิเคราะห์และเชิงสร้างสรรค์เช่น เดียวกับการเรียนรู้เชิงปร ะยุกต์ โดยการตั้งคำถามที่ ระดับ 7 ซึ่งสามารถส่งเสริมพัฒนาการของนักคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณดังนั้นจึง มี ความสำคัญที่ครูผู้สอนต้องสนับสนุนให้เด็กตั้งคำถามที่น่าสนใจและมีความท้าทายอาจปรับเปลี่ยน กิจกรรมดังกล่าวได้เพื่อให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์

สิ่งหนึ่งที่เป็นประโยชน์มากที่สุดที่พ่อแม่และครูสามารถทำได้เพื่อช่วยให้เด็กพัฒนา เชาวปัญญาของตนขึ้นมาอย่างง่ายดายที่สุดนั้นก็คือ การให้ความสนใจกับคำถามของเด็กอย่าง จริงจังและเปลี่ยนคำถามเหล่านี้เป็นโอกาสในการคิดและเรียนรู้ ในที่สุดแล้วเป็นเป้าหมายของ วิธีการเชิง สนทนาซึ่งพัฒนาขึ้นมาโดย โสเครติส แต่การสอนให้เด็กตั้ง คำถามที่ดีต้องมีในแผนการ สอนเพื่อให้เด็กมีการคิด

สรุปได้ว่าการสนทนา หรือคำพูดโต้ตอบซักถามมี กลยุทธ์ 7 วิธีในการช่วยให้เด็ก พัฒนาเทคนิคการตั้งคำถามและตอบคำถาม กลยุทธ์ ดังกล่าวมีลักษณะถูกจัดเตรียมเป็นลำดับขั้น โดยที่กลยุทธ์ ที่สูงขึ้นอยู่ในลำดับขั้นที่สูงขึ้น ซึ่งโดยทั่วไป ส่งเสริมการคิดมากกว่ากลยุทธ์ ที่อยู่ใน ลำดับขั้นที่ต่ำกว่า แต่ครูผู้สอนก็จำเป็นต้องใช้วิจารณญาณอันถ่องแท้ของตนในการตัดสินใจว่าควร ใช้ กลยุทธ์ ไหนเมื่อไร สิ่งที่สำคัญก็คือ ควรให้ออกสแก่้นัก เรียนเมื่อไร ก็ตามที่ เป็นไป ได้ เพื่อให้ นักเรียนพัฒนาทักษะการตั้งคำถามเช่นเดียวกับการตอบคำถามด้วย

2. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาเป็นทักษะ กระบวนการที่มีความสำคัญ ในการศึกษาคณิตศาสตร์ จุดมุ่งหมาย หลักของการเรียนการสอนคณิต ศาสตร์คือ การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนและกว้างขวางจนมีบ างคนกล่าวว่าคณิตศาสตร์คือ การแก้ปัญหา เช่น ทำ โจทย์ปัญหา สร้าง รูปแบบ พิสูจน์ความรู้ (NCTM,1993: 5) ในขณะที่ การแก้ปัญหานักเรียน ได้ ใ้ได้ตรงความรู้ที่ มีและด้วยกระบวนการนี้นักเรีย จะพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ขึ้น นักเรียนได้ความรู้ใหม่ขึ้น (NCTM, 2000 : 52)

โพลยา (Polya,1957: 5-40) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understand the Problem) เป็นขั้นตอนแรกของการแก้ปัญหา โดยมองไปที่สาระของตัวปัญหา ในขั้นตอนนี้ต้องระบุประเภทของปัญหาให้ได้ว่าเป็นปัญหาประเภทใด พร้อมทั้งแยกส่วนสำคัญของปัญหาออก โดยเฉพาะส่วนที่ปัญหาต้องการและส่วนที่ปัญหากำหนดให้

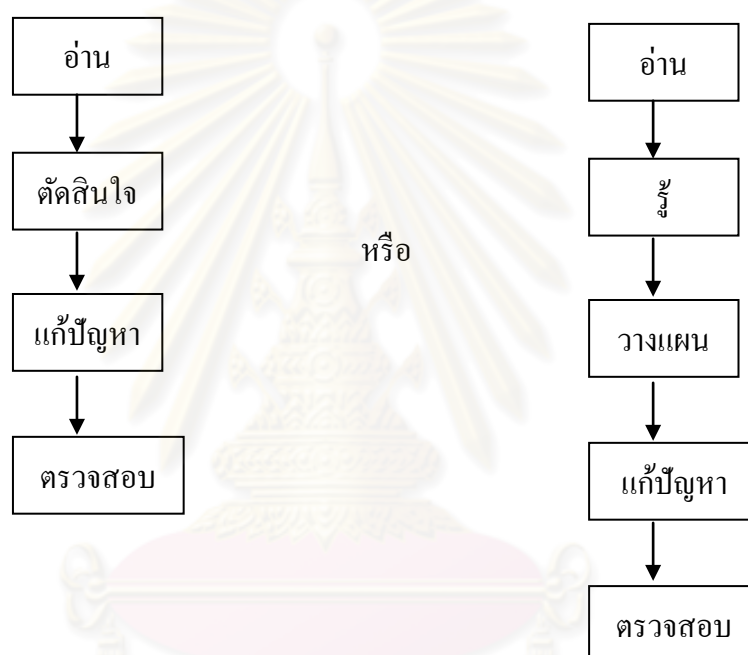
2. ขั้นวางแผน (Devise a Plan) เป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องพิจารณากำหนดว่าแก้ปัญหาด้วยวิธีใด ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่กำหนดให้กับสิ่งที่ต้องการหาในการวางแผนอาจใช้การทดลอง การลองผิดลองถูก ค้นหารูปแบบที่คล้ายกับที่เคยทำมา

3. ขั้นดำเนินการตามแผน (Carry Out the Plan) เป็นการดำเนินการตามกลยุทธ์ที่เลือกไว้จนกระทั่งหาคำตอบได้ หรือแก้ปัญหา หมดในขั้นนี้ ผู้แก้ปัญหามองใช้ความรู้ประสบการณ์ที่มีอยู่ประมวลเข้าด้วยกัน โดยให้เหตุผลและข้อสรุปที่เป็นของตนเองถ้าแก้ปัญหาได้ไม่สำเร็จตามแผนที่วางไว้ต้องค้นหาสาเหตุ และใช้ประโยชน์จากความผิดพลาดครั้งแรก ๆ ในการแก้ปัญหาครั้งใหม่สำหรับปัญหาที่มีการคิดคำนวณขั้น ตอนนี้เป็นขั้นลงมือคิดคำนวณซึ่งความแม่นยำ ถูกต้องในการคิดคำนวณเป็นสิ่งสำคัญต้องตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียดสำหรับปัญหาที่เป็นการให้เหตุผลหรือการพิสูจน์ต้องตรวจสอบทุกขั้นตอนว่าการให้เหตุผลนั้นเป็นแบบแผนของการให้เหตุผลหรือการพิสูจน์ที่ถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นทบทวนวิธีการและคำตอบ (Look Back) ขั้นนี้เป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าคำตอบนั้นถูกต้องสมบูรณ์โดยการพิจารณาและสำรวจผลตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหานักเรียนต้องรวบรวมความรู้ที่มีอยู่ และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกันเพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น

เรียมแมน (Raitman,1993: 58) กล่าวว่า “ปัญหาคือสภาพการที่ประกอบด้วยข้อความอธิบายบางอย่างที่ยังไม่มีสิ่งใดเป็นไปตามสภาพการณ์นี้ ผู้แก้ปัญหามองเป็นผู้รับรู้ และยอมรับเป้าหมายและยังไม่มีวิธีการไปยังเป้าหมายในทันทีทันใด ดังนั้นในการแก้ปัญหามองต้องมีเป้าหมายต้องมีสิ่งขวางกั้นผู้แก้ปัญหากับปัญหาและ การยอมรับเป้าหมายของผู้แก้ปัญหามองทั้งนี้ปัญหาของคนหนึ่งอาจไม่เป็นปัญหาของคนอื่นก็ได้ หากไม่มีสิ่งขวางกั้นหรือการยอมรับเป้าหมาย ดังนั้นสิ่งที่จัดเป็นปัญหาจึงมีส่วนขึ้นกับผู้แก้ปัญหาคำด้วย”

ขั้นตอนการแก้ ปัญหาที่ใช้กันแพร่หลายมักเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหาการ ตัดสินใจหาทางเลือกในการแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาลักษณะนี้ จึงมอง ได้เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันแสดงได้ดังแผนภาพที่ 1 การแก้ปัญหแบบนี้ทำให้เกิดการตีความ ว่าการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็น กระบวนการที่ต้องจดจำ ต้องฝึกฝนและทำให้เป็นนิสัย (NCTM., 1993: 60) แนวทางการแก้ปัญหแบบนี้เป็นการแก้ปัญหที่สอดคล้องกับการค้นหาคำตอบแต่ไม่ สอดคล้องกับการแก้ปัญหที่เกิดขึ้นจริงดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 การแก้ปัญหที่พบในหนังสือเรียนทั่วไป

โดยสรุปการแก้ปัญหคือการดำเนินการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาซึ่งยังไม่ทราบวิธี แก้ปัญหขั้นตอนการแก้ปัญหเป็นกระบวนการที่ย้อนกลับไปกลับมาได้เริ่มตั้งแต่การทำความเข้าใจ ปัญหา การวางแผนแก้ปัญห การดำเนินการแก้ปัญห การมองย้อนกลับ และการนำเสนอ ผลการแก้ปัญห

2.2 กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหให้ประสบผลสำเร็จอย่างมีคุณภาพนั้นผู้แก้ปัญหต้องใช้กระบวนการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงกระบวนการในการแก้ปัญห คณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

กิลฟอร์ด (Guilford, 1971 : 12) เสนอกระบวนการในการแก้ปัญหา สรุปได้ดังนี้

1. เตรียมการ ได้แก่ การค้นหาว่าปัญหาคืออะไร
2. วิเคราะห์ คือ การพิจารณาถึงสาเหตุของปัญหา
3. เสนอทางแก้ คือ การหาวิธีการที่เหมาะสมกับสาเหตุของปัญหามาแก้ไข
4. ตรวจสอบผล คือ การพิจารณาผลลัพธ์ว่าตรงตามที่ต้องการหรือไม่ ถ้าไม่ต้องการหาวิธีอื่นจนกว่าจะได้ผลตามที่ต้องการ

ครูลิกและเรย์ (Kulik and Reys, 1980 : 280 - 281) เสนอกระบวนการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่พิจารณาว่าข้อมูลหรือเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้มีอะไรบ้างเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาหรือไม่ และ โจทย์ถามหาอะไร
2. วางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นที่หาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์บอกกับสิ่งที่โจทย์ถามค้นหาทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาด้วยการคิดย้อนกลับว่าเราเคยพบปัญหาเช่นนี้มาก่อนหรือไม่
3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่ลงมือดำเนินการตามแผนที่วางไว้หาวิธีการที่ถูกต้องเพื่อทดสอบสมมติฐาน
4. ตรวจสอบ เป็นขั้นที่ตรวจสอบการดำเนินการแก้ปัญหาทั้งหมดว่า ได้ผลเป็นไปตามที่ต้องการครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่ตรวจสอบผลลัพธ์ว่าสิ่งที่ค้นพบนั้นเป็นการตอบปัญหาที่ถูกต้องแน่นอนเพียงไร

ครูลิก (Kulik, 1993 : 27 - 49) ได้ใช้เทคนิคในการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. ในขั้นการอ่านโจทย์ (Read) สามารถใช้การบันทึกคำสำคัญจากโจทย์ การอธิบายปัญหา การทวนปัญหาด้วยคำพูดของตนเอง บอกว่าโจทย์ถามอะไร และบอกว่าโจทย์กำหนดข้อมูลใดมาให้บ้าง
2. ในขั้นการสำรวจรายละเอียดของปัญหา (Explore) สามารถใช้การจัดระบบข้อมูลการบอก ว่าข้อมูลเพียงพอหรือไม่ การบอกว่าข้อมูลมากเกินไปหรือไม่ การวาดรูปหรือไดอะแกรมและการเขียนแผนภูมิหรือตาราง
3. ในขั้นการเลือกวิธี (Select a Strategy) สามารถใช้การระลึกรูปแบบการทำงานย้อนกลับ การคาดคะเน และการตรวจสอบ การสร้างสถานการณ์ หรือการทดลองการ

เขียน โครงสร้างในการจัดระบบ หรือรายการที่จะช่วยในการแก้ปัญหา การอุปนัยทางตรรกะและการแบ่งปัญหาออกเป็นตอนๆ เพื่อเตรียมการแก้ปัญหา

4. ในขั้นการลงมือแก้ปัญหา (solve) สามารถใช้การดำเนินการตามแผนการใช้ทักษะการคำนวณ การใช้ทักษะทางด้านการคำนวณทางคณิตศาสตร์และการใช้ตรรกะเบื้องต้น

5. ในขั้นการพิจารณาคำตอบ และการขยายผล (Review and Extend) สามารถใช้การทบทวนคำตอบ การพิจารณาข้อความปัญหาบางตอนที่น่าสนใจ การใช้คำถาม และการอภิปรายการแก้ปัญหา

จากแนวคิดของนักการศึกษาข้างต้นเห็นได้ว่ากระบวนการแก้ปัญหามีขั้นตอนใกล้เคียงกันมากคือเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจปัญหา การสร้างตัวแทนปัญหา การคิดวิธีการแก้ปัญหาการดำเนินการแก้ปัญหาและสุดท้ายก็เป็นการประเมินผลดำเนินการแก้ปัญหาซึ่งก็คือการตรวจสอบการแก้ปัญหาและการขยายผล

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แนวทางควรนำมาพิจารณาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ได้แก่ ปัญหาที่นำมาใช้ บรรยากาศในชั้นเรียน การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิด เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้สอน

สำหรับงานวิจัยนี้ความสามารถในการแก้ปัญหาวงคณิตศาสตร์ วัดได้จากความสามารถในการเลือกใช้หรือประยุกต์ใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ความสามารถในการเขียนอธิบายวิธีการหรือขั้นตอนการหาคำตอบ ความสามารถในการดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบ ความสามารถในการตรวจสอบคำตอบหรือพิสูจน์คำตอบที่ได้ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวงคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.3 แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาวงคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาคือเรื่องที่มีการศึกษาค้นคว้ามากมาย ผู้วิจัยรวบรวมแนวคิดหลักการที่สำคัญได้ดังนี้

NCTM (2000 : 52 - 55) ได้กำหนดเป้าหมายในเรื่องการแก้ปัญหาวงคณิตศาสตร์ว่านักเรียนควรมีความสามารถในเรื่องดังต่อไปนี้

1. สร้างความรู้ใหม่ทางคณิตศาสตร์จากการแก้ปัญหา
2. แก้ปัญหาวงคณิตศาสตร์และปัญหาที่มีเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ ได้

3. ประยุกต์และดัดแปลงวิธีการต่างๆ เพื่อแก้ปัญหา
4. ติดตามและไต่ตรองกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ในส่วนของสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหานั้น นิเวลและไซมอน (Newell and Simon, cited in Reed, 1988 : 271) นักจิตวิทยาคลุ่มพุทธิปัญญา อธิบายสิ่งที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการแก้ปัญหาตามแนวคิดการประมวลผลข้อมูลไว้ว่า “หน่วยความจำมีบทบาทสำคัญในการแก้ปัญหามาก หน่วยความจำระยะสั้นใช้ในการประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหา นอกจากนั้น หน่วยความจำเป็นที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ ขณะการแก้ปัญหา เช่น สถานภาพของปัญหา สมมติฐานที่ตรวจสอบแล้ว การดำเนินการที่เลือกก่อนหน้า ดังนั้นสมรรถภาพในการแก้ปัญหาก็ขึ้นกับความจุของหน่วยความจำระยะสั้น เวลาเก็บและดึงข้อมูลของหน่วยความจำระยะสั้นและหน่วยความจำระยะยาว”

ในส่วน วิธีการที่ช่วยค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือ วิธีในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยหาแนวทางการแก้ปัญหา มีผู้ศึกษาค้นคว้าไว้ดังนี้

เคนเนดี (Kennedy, 1984: 82) เสนอวิธีในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. การหารูปแบบ เป็นการจัดระบบข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ในสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ แล้วสร้างเป็นรูปแบบทั่วไปเพื่อใช้แก้ปัญหา
2. การเขียนแผนผังหรือภาพประกอบ เป็นการสร้างแผนผังหรือภาพประกอบของสถานการณ์ปัญหาเพื่อช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ เพื่อทำให้มองเห็นแนวทางในการหาคำตอบ
3. การสร้างรูปแบบ เป็นการนำข้อมูลต่างๆ ในปัญหา มาสร้างเป็นรูปแบบที่สามารถจัดกระทำได้เพื่อช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ และเป็นแนวทางในการหาคำตอบ
4. การสร้างตาราง หรือแผนภูมิ เป็นการนำข้อมูลต่างๆ มาจัดใส่ลงในตารางที่มองเห็นได้ชัดเจนเพื่อทำให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ เป็นแนวทางในการหาคำตอบ
5. การเดาและการตรวจสอบเป็นการหาคำตอบโดยใช้การคาดคะเนและตรวจสอบผลการคาดคะเนกับข้อมูลในปัญหา แล้วพิจารณาเปลี่ยนแปลงการเดาจนได้คำตอบที่ถูกต้อง
6. การแจกแจง เป็นการหาคำตอบโดยจำแนกแจกแจงความเป็นไปได้ของคำตอบตามเงื่อนไขของปัญหาให้ครบถ้วน

7. การเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์หรือสมการทางคณิตศาสตร์เป็นการนำข้อมูลในปัญหามาสร้างเป็นประโยคสัญลักษณ์หรือสมการ แล้วใช้ความรู้เรื่องการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ หรือสมการช่วยหาคำตอบต่อ

8. การคิดย้อนกลับ เป็นการคิดหาคำตอบ จากข้อมูลสุดท้ายของปัญหาย้อนกลับขึ้นมาหาข้อมูลเริ่มต้น

9. การแบ่งเป็นปัญหาย่อยๆ หรือเปลี่ยนมุมมองของปัญหา เป็นการแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาที่เล็กลง ซึ่งหาคำตอบง่ายแล้วนำผลการแก้ปัญหาย่อย ๆ ไปใช้แก้ปัญหาที่กำหนดหรือเป็นการเปลี่ยนมุมมองไปเป็นมุมมองที่คุ้นเคยหรือเป็นมุมมองอื่น เพื่อทำความเข้าใจหรือหาแนวทางแก้ปัญหาย่อย

ลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดี

การแก้ปัญหาคือเป็นทักษะพื้นฐานของการศึกษาคณิตศาสตร์จึงเป็นเหตุผลเบื้องต้นที่ต้องบรรจุไว้ในหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ การสอนทักษะดังกล่าวให้เกิดขึ้นกับนักเรียนครูผู้สอนจึงต้องมีความรู้เกี่ยวกับลักษณะของปัญหาที่ดีก่อน เพราะการสอนการแก้ปัญหาคือ ่องอาศัยปัญหาที่ดี ซึ่งมีนักการศึกษา ได้เสนอแนวทางลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดี ดังนี้

กลายด์ (Clyde, 1967 : 108) กล่าวถึงลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดี สรุปได้ดังนี้

1. มีความใกล้เคียงกับปัญหาในชีวิตประจำวัน และสัมพันธ์กับผู้แก้ปัญหามากที่สุดโดยอาจเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับผู้แก้ปัญหาคือในชีวิตประจำวันหรือลักษณะคล้ายกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เป็นต้น
2. สถานการณ์ที่สร้างขึ้นเป็นปัญหา ควรใช้ภาษาหรือบรรยายในลักษณะที่ผู้แก้ปัญหามีประสบการณ์และไม่ควรเป็นปัญหาธรรมดาทั่ว ๆ ไป

ครูลิก และเรย์ (Krulik and Reys, 1980 : 280) กล่าวไว้โดยสรุปว่า “การสร้างปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ ควรคำนึงถึงความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของผู้แก้ปัญหาวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาคือ และความสามารถในการใช้ภาษาของผู้แก้ปัญหาคือ”

ครูลิกและรูดนิค (Krulik and Rudnick, 1993: 10-20) กล่าวว่า “การแก้ปัญหาคือเป็นทักษะพื้นฐานของการศึกษาคณิตศาสตร์จึงเป็นเหตุผลเบื้องต้นที่ต้องบรรจุไว้ในหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ การสอนทักษะดังกล่าวให้เกิดขึ้นกับนักเรียนครูผู้สอนจึงต้องมีความรู้เกี่ยวกับลักษณะของปัญหาที่ดีเสียก่อนเพราะการสอนการแก้ปัญหาคือองอาศัยปัญหาที่ดี” ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

ผู้เรียน

1. น่าสนใจ ทำทายความสามารถของนักเรียน และเป็นเรื่องที่ใกล้ตัว
2. ต้องใช้ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการสังเกต
3. เปิดโอกาสให้นักเรียน ได้มีการอภิปรายและมีปฏิสัมพันธ์กัน
4. เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจ โนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และการนำทักษะทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา
5. เป็นปัญหาที่นำไปสู่หลักการทางคณิตศาสตร์และการสรุปนัยทั่วไปทางคณิตศาสตร์
6. มีวิธีการหาคำตอบมากกว่าหนึ่งวิธี และมีผลลัพธ์ได้หลายอย่างในขณะเดียวกัน

กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 18) กล่าวถึงลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีสรุปได้ดังนี้

1. ใช้ภาษาที่กระชับ รัดกุม ถูกต้อง เข้าใจง่าย
2. แปลกใหม่สำหรับนักเรียน ช่วยกระตุ้นและพัฒนาความคิด ทำทายความสามารถของนักเรียน
3. ไม่สั้นหรือยาวเกินไป
4. ไม่ยากหรือง่ายเกินไปสำหรับวัยของนักเรียน
5. สถานการณ์ข้อมปัญหาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน
6. ให้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่นำไปประกอบพิจารณาแก้ปัญหาได้
7. เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
8. ข้อมูลที่มีอยู่ต้องทันสมัยและเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง
9. มีวิธีการหาคำตอบได้มากกว่า 1 วิธี
10. นักเรียนสามารถใช้การวาดภาพหลายเส้น แผนภาพไดอะแกรม หรือแผนภูมิช่วยในการแก้ปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 79) เสนอว่าปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. สถานการณ์ข้อมปัญหาและความยากง่ายต้องเหมาะสมกับวัยของ

ผู้เรียน

2. ให้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในการพิจารณาแก้ปัญหาได้
3. ข้อมูลมีความทันสมัยและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนหรือเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง

สรุปได้ว่า ปัญหาที่คิ่้นควรมีลักษณะเป็นปัญหาที่ท้าทายเร้าความสนใจต่อผู้เรียนไม่ยากหรือง่ายเกินไปเหมาะกับระดับของผู้เรียน ภาษาที่ใช้ต้องเข้าใจง่ายมีเงื่อนไขเพียงพอในการหาคำตอบมีวิธีการที่หลากหลายในการหาคำตอบนำไปสู่ความเข้าใจและการใช้ทักษะทางคณิต

สรุปได้ว่าสิ่งที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาประกอบด้วยความเชื่อต่อการแก้ปัญหา ความเชื่อเกี่ยวกับการแก้ปัญหาของตนเอง ความสามารถที่จำเป็นในการแก้ปัญหา เช่น การเปรียบเทียบทบทวนกับประส บการณ์เดิม การคิดที่ ึ่งการคิดหลายทาง การคิดย้อนกลับ การแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพต้องอาศัยกลวิธีการแก้ปัญหา วิธีการช่วยหาแนวทางการแก้ปัญหา ประกอบกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ ความรู้ด้านการอ่านและภาษาตลอดจนความรู้อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.4 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

โพลยา ซึ่งได้รับการยกย่องว่าเป็นนักแก้ปัญหาผู้ยิ่งใหญ่และบรมครู ของการสอนแก้ปัญหา โดยเป็นผู้บรรยายให้คำแนะนำ ช่วยแนะนำ วิธีและกระบวนการแก้ปัญหา และอธิบายว่ากำลังทำอะไร คำบรรยายเน้นวิธีการที่ควรใช้ในการแก้ปัญหามากกว่าวิธีการแก้ปัญหาโดยตรง

โพลยา (Polya , 1957 : 5-40) ให้คำแนะนำเกี่ยวกับกลวิธีการแก้ปัญหสำหรับ การแก้ปัญหาทีละส่วน และ จะให้กลวิธีการแก้ปัญหส่วนหนึ่งก่อน เมื่อนักเรียนคิดซึ่มหรือเรียนรู้ กลวิธีการแก้ปัญหานั้น ได้จึงค่อยให้เพิ่มเติมกลวิธีการแก้ปัญหอื่นๆ ทีละน้อย

จาคอปสัน และซินดัม (Jacobson and Syndam , 1980 : 127) เสนอว่าการสอนการแก้ปัญหาที่ประสบความสำเร็จต้องอาศัยความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ มีปฏิสัมพันธ์กันสูง 4 อย่าง คือ ตัวนักเรียน ปัญหา พฤติกรรมการแก้ปัญหา และสภาพแวดล้อมของการเรียน ดังนั้นจึงไม่มีกลไกที่ดีที่สุดตายตัวสำหรับกา รแก้ปัญหาทุกปัญหา การสอนการแก้ปัญหาเป็นความสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับคุณลักษณะของนักเรียน กิจกรรมการเรี ยนรู้ และการวัดสมรรถภาพที่ปรากฏ นอกจากนั้นแล้ว การสอนขั้นตอนการแก้ปัญหา ที่สอนเป็นขั้นตอนตาย ตัวไม่ใช้การสอนที่มีประสิทธิภาพ จึงควรพัฒนาการใช้วิธีการแก้ปัญหให้มีประสิทธิภาพ ให้โอกาสในการอภิปรายการ ฝึกฝนและการไตร่ตรองอย่างเพียงพอ และส่งเสริมความพยายามในกา รแก้ปัญหาของนักเรียน นักเรียนเข้าใจธรรมชาติของการแก้ปัญหเมื่อนักเรียนพบกับปัญหาใหม่ที่ไม

เคยพบมาก่อน ควรส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลายและให้ตรวจสอบสมมติฐาน การแก้ปัญหาที่ต้งขึ้นด้วย

NCTM (2000 : 256 - 258) ได้เสนอลักษณะของปัญหาที่ควรใช้ในการพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ปัญหาในชีวิตจริงที่นักเรียนสามารถคิด สัมผัส ค้นคว้า กับเนื้อหาได้จริงซึ่งนักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย
2. ปัญหาที่สามารถช่วยให้นักเรียนก้าวข้ามกระบวนการเบื้องต้นไปยังความเข้าใจในเรื่องนั้น อย่างลึกซึ้ง
3. เนื้อหาควรมีความน่าจะเป็น สถิติ เรขาคณิต จำนวนตรรกยะ
4. ควรสร้างสถานการณ์ที่ช่วยพัฒนาการแก้ปัญหาบนความรู้ ทักษะที่นักเรียนมีอยู่ และช่วยขยายความรู้ ทักษะ และภาษาทางคณิตศาสตร์ที่ให้ลึกซึ้งขึ้น

จากแนวคิด และหลักการต่าง ๆ ที่เสนอมานี้สรุปได้ว่า ควรพัฒนาการใช้วิธีการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพ ให้โอกาสในการอภิปรายการฝึกฝนและการไตร่ตรองอย่างเพียงพอ และส่งเสริมความพยายามในการแก้ปัญหานักเรียน นักเรียน เข้าใจธรรมชาติของการแก้ปัญหาเมื่อนักเรียนพบกับปัญหาใหม่ที่ไม่เคยพบมาก่อน ควรส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลายและให้ตรวจสอบสมมติฐาน การแก้ปัญหาที่ต้งขึ้นด้วย โดยมีการเลือกใช้ปัญหาให้เหมาะสม มีการคำนึงถึงผู้เรียน พฤติกรรมการแก้ปัญหาและสิ่งแวดล้อมทางการเรียน

3. กระบวนการเรียนการสอน

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและกำหนดรายละเอียดขององค์ประกอบของ กระบวนการเรียนการสอนโดย ประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของ สเติร์นเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

1. ความหมายของกระบวนการเรียนการสอน
2. องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอน
3. การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน

รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

3.1 ความหมายของกระบวนการเรียนการสอน

ในการอธิบายความหมายของกระบวนการเรียนการสอนนั้นยังไม่พบว่ามีนักการศึกษาท่านใดที่ให้นิยามไว้อย่างชัดเจนมีนักการศึกษาต่างประเทศบางท่านกล่าวถึงประเด็นในส่วน

ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอน หรือกล่าวถึงกระบวนการในแง่ของ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิต ส่วนนักการศึกษาของไทยพบว่า มีเพียงท่านเดียวที่กล่าวถึง กระบวนการเรียนการสอนอย่างชัดเจน ดังนี้

วินน์ (Winn, 1993 : 16) ได้ให้ความหมายของกระบวนการเรียนการสอนว่า “เป็นระบบที่มีความสัมพันธ์อย่างมากในการตัดสินใจและให้ความเที่ยงตรงในการจัดการเรียนการสอนซึ่งต้องใช้ทั้งจากประสบการณ์และแนวคิดทฤษฎี”

แลนดา (Landa, cited in Reigeluth, 1983 : 58) กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอนสรุปได้ว่า “เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เริ่มต้นจากปัจจัยการเรียนการสอน ได้แก่ ครู แหล่งการเรียนการสอนที่ ส่งผลให้เกิดการกระทำสู่ผู้เรียน โดยมีเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจงซึ่งคุณลักษณะทางจิตวิทยาและพฤติกรรม ดังนั้น กระบวนการเรียนการสอน จึงมีองค์ประกอบที่เป็นลักษณะเฉพาะ คือ “1.) ผู้เรียนที่ต้องการและมีแรงจูงใจในการเปลี่ยนแปลง โดยสามารถตั้งเป้าหมายและกำกับตนเองได้ 2.) คุณลักษณะทางจิตวิทยาและพฤติกรรมที่ต้องการเปลี่ยนแปลงและ 3.) มีเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจง”

กูด (Good, 1973: 307) ได้ให้นิยามว่า กระบวนการเรียนการสอน คือ วิธีของการเรียนการสอนที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงหรือการเรียนรู้ที่ต้องการ

ทิสนา แคมมณี (2544 : 8) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอนว่า “ การสอนจำเป็นต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้เพ ราะกระบวนการสอนก็คือ กระบวนการที่ช่วยให้ ผู้เรียนใช้กระบวนการเรียนรู้ ที่เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ที่ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ” และเห็นว่ากระบวนการสอนมีทั้งที่มีลักษณะทั่วไป (generic) ประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง และ กระบวนการสอนที่มีลักษณะเฉพาะสาขาวิชา (specific)

ทิสนา แคมมณี (2545 : 4) ยังได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอนว่า “ในความหมายที่แท้จริงแล้ว เป็นคนละเรื่องกับกระบวนการเรียน รู้แต่มีความสัมพันธ์กันอย่าง ใกล้ชิดกระบวนการสอนเป็นขั้นตอนและวิธีการดำเนินการช่วยให้บุคคลอื่นเกิดการเร ียนรู้ซึ่งต้องอาศัยความรู้/ความคิด/ความเชื่อ เกี่ยว กับกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ ” นอกจากนี้ยังสรุปให้ เห็นองค์ประกอบของการเรียนการสอนว่า (ทิสนา แคมมณี, 2545 : 27) “การสอนให้ได้ผลดีนั้นควร จะต้องเริ่มที่หลักการและจัดกระบวนการสอนให้สอดคล้องกับหลักการ โดย อาศัยรูปแบบการ สอน วิธีการสอน และเทคนิคการสอน ซึ่งมีอยู่อย่างหลากหลายเข้ามาช่วยให้กระบวนการสอนเกิด ประสิทธิภาพสูงสุด”

กระบวนการเรียนการสอนจึงเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญในการจัดการเรียน การสอนให้มีประสิทธิภาพและบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

โดยสรุปกระบวนการเรียนการสอน หมายถึง ขั้นตอนการเรียนการสอนรวมทั้งแนว ทางการจัดการเรียนการสอนที่จัดทำขึ้นตามหลักการของแนวคิดหรือทฤษฎี โดยอาศัยวิธีสอนและ เทคนิคการสอนที่สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

3.2 องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอน

ในการศึกษาองค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอนนั้น อาจพิจารณาได้จาก แนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวมาและของ อเรนด์ (Arend , 1994 : 40) ที่ได้อธิบายองค์ประกอบ ของการเรียนการสอน โดยเรียงตามลำดับความสำคัญ คือ ครู จุดประสงค์ ผู้เรียน สิ่งแวดล้อม การเรียนการสอน การประเมินผล รวมทั้งรูปแบบกระบวนการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่ง Reigeruth, (1983 cited in Winn, 1993 : 16) อธิบายการออกแบบการสอนว่า “เป็นกระบวนการซึ่งมีวิธีการ คัดเลือกวิธีสอนเพื่อสอนให้ได้ผลลัพธ์ภายใต้เงื่อนไขที่ตั้งไว้ ” การออกแบบการสอนจึงมีความ สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอน

เดวิส (Davis School Distric, 2000 : 21) อธิบายองค์ประกอบของกระบวนการ เรียนการสอนว่า “มีลักษณะคล้ายกับรูปแบบ กล่าวคือ ประกอบด้วย เนื้อหา (จะสอนอะไร) วิธีการ (จะใช้สื่ออุปกรณ์อย่างไร) และการประเมิน (การประเมินผลระดับการเรียนรู้ของ ผู้เรียน และความสำเร็จของการเรียนการสอน) ทั้งเนื้อหา วิธีการ และการประเมิน มีความทักษะ เจตคติ และคุณค่าซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของการศึกษา ดังนั้นควรเป็นเนื้อหาที่เฉพาะเจาะจงและเหมาะสม กับความต้องการจำเป็น ความสนใจและเป้าหมายของผู้เรียน ถ้ากระบวนการเรียนการสอน ประสบความสำเร็จ แสดงว่าเนื้อหานั้นเกี่ยวข้องและมีความหมายสำหรับผู้เรียน” ส่วนวิธีการ อธิบายว่า “ต้องปรับตามความต้องการของผู้เรียน วิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน และสิ่งสำคัญคือ การเรียนการสอนในทุกชั้นเรียน ต้องใช้วิธีการ สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนที่ได้การพิสูจน์ ทดสอบแล้ว”

ดังนั้นกระบวนการเรียนการสอน จึงประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอนโดยมี ที่มาหรือแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ วัตถุประสงค์ในการใช้กระบวนการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนใน ด้านต่าง ๆ

3.3 การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน

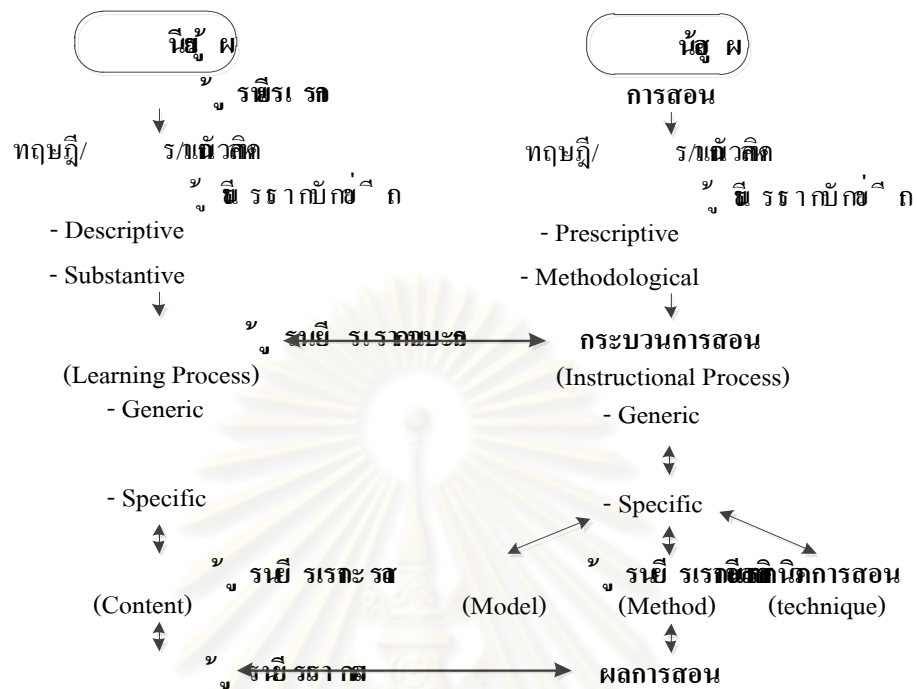
การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนนั้นประกอบด้วยขั้นตอนของการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนได้มีนักการศึกษาอธิบายไว้ดังนี้

จอยส์และเวลล์ (Joyce and Weil , 1996 : 21) ได้เสนอหลักการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนในครั้งนี้ ไว้ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนต้องมีทฤษฎีรองรับ เช่น ทฤษฎีจิตวิทยา
2. เมื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแล้ว ก่อนนำไปใช้ต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎีและตรวจสอบคุณภาพในลักษณะของการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง และนำข้อค้นพบมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบที่พัฒนาขึ้น
3. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนอาจพัฒนาให้นำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง หรือใช้เฉพาะวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้
4. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนจะมีจุดมุ่งหมายหลักที่ใช้เป็นหลักในการพิจารณาเลือกรูปแบบ นั่นคือ ถ้าผู้ใช้นำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ตรงกับจุดมุ่งหมายหลักจะทำให้เกิดผลสูงสุดแต่ก็สามารถนำรูปแบบไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ได้ ถ้าพิจารณาเห็นว่าเหมาะสม แต่อาจมีผลของรูปแบบน้อยลง

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนไม่พบว่ามีนักการศึกษาที่อธิบายขั้นตอนในการพัฒนาไว้อย่างชัดเจน จึงสามารถสรุปขั้นตอนของการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนจากความหมายและองค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอนของนักการศึกษาดังที่กล่าวมา และพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้และการสอน ดังแผนภาพที่ 2

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้กับการสอน (ทิตนา แคมมณี, 2548)

ขั้นตอนการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน สรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้เรียน สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง เช่น ปัญหาการเรียนการสอน หลักสูตร เป็นต้น เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาผู้เรียน
2. ศึกษาทฤษฎีแนวคิด หรือหลักการ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการพัฒนาผู้เรียนและปัญหาจากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน
3. กำหนดขั้นตอนการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีนั้นๆ และวิธีการดำเนินการจัดการเรียนการสอน โดยใช้วิธีและเทคนิคการสอนที่หลากหลายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
4. ตรวจสอบและ ปรับปรุงประสิทธิ ทิภาพของกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดหรือทฤษฎีนั้นๆมีความเป็นไปได้และเหมาะสม สอดคล้องกับผู้เรียนและสภาพที่ แท้จริงของการจัดการเรียนการสอน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบและนำไปทดลองใช้ เพื่อนำข้อมูลจากผล การทดลองใช้มาปรับปรุงกระบวนการเรียน การสอนและนำไปทดลองซ้ำโดยอาจทำได้หลายครั้งจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ

ดังนั้นการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนจึงเป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development) เพื่อให้ได้กระบวนการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพที่แท้จริงของผู้เรียนและสภาพแวดล้อมของการจัดการเรียนการสอน จึงเป็นการนำกระบวนการเรียนการสอนไปทดลองซ้ำๆ ก่อนนำไปตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

สเตอร์นเบิร์ก ทอร์ฟ และ กริโกเร็นโก (Sternberg, Torff and Grigorengo, 1998 : 15) ศึกษาการจัดรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดประยุกต์ใช้ตามทฤษฎีสามศร ประชากรเป็นนักเรียนประถมศึกษาเกรด 3 และเกรด 8 ตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอน คือกลุ่มที่ 1 เน้นความสามารถด้านการจำ กลุ่มที่ 2 เน้นความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ และกลุ่มที่ 3 เน้นความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดประยุกต์ใช้ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบและแบบประเมินการแสดงออก และแบบรายงานตนเอง ผลการวิจัยพบว่า การสอนโดยใช้รูปแบบการสอนไตรอาร์คิดสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกคนได้ และในขณะเดียวกันก็ช่วยให้นักเรียน สามารถพัฒนาศักยภาพด้านการคิดได้อย่างเต็มที่ แม้ว่านักเรียนแต่ละคนจะมีรูปแบบความสามารถทางการคิดที่แตกต่างกัน

แจ็กสัน (Jackson, 2000 : 1) ได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในตอนเหนือของรัฐอินเดียนัส กลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าโดยใช้เทคนิคการคิดที่หลากหลายและสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหา ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 20 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความมั่นใจในความสามารถในการแก้ปัญหของตนเองมากขึ้น และมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ทัวกราว (Tougraw, 994 : 1) ศึกษาเจตคติและพฤติกรรมการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยใช้การแก้ปัญหาแบบเปิด (Open- approach) ในการสอนคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การแก้ปัญหาแบบเปิดมีเจตคติทางบวก ต่อการเรียนและไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศในพฤติกรรมการแก้ปัญหา

การ์เนท (Garnet, 1991 : 1) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนากลยุทธ์ในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน ใช้วิธีการแก้โจทย์ ปัญหาตามที่ครูแนะนำหรือแสดงให้ เห็น โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การคิดเสียงดัง การเรียนแบบ ร่วมมือ ซึ่งงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า จุดประสงค์ของการเรียนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันเน้น และให้ ความสำคัญการสอนแก้โจทย์ปัญหา และการนำคณิตศาสตร์ไปใช้

ฮอลล์ (Hall, 1979 : 6324-A) ศึกษาผลของการสอนการวิเคราะห์ การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการวิเคราะห์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 30 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่คาดคะเนเก่งและไม่เก่ง กลุ่มละ 15 คน กลุ่มทดลองเรียนเกี่ยวกับการวิเคราะห์เป็นเวลา 8.5 ชั่วโมง แล้วทดสอบการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์สูง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ต่ำ และนักเรียนที่เรียนการวิเคราะห์ มีความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนการวิเคราะห์

คลาร์คสัน (Clarkson, 1979 : 101-A) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการแปล ความหมายโจทย์คณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 โดยทดสอบความสามารถในการแปล โจทย์ปัญหา 3 แบบ คือ สัญลักษณ์ที่เป็น ภาษา สัญลักษณ์ที่เป็นสัญลักษณ์ และสัญลักษณ์ที่เป็นรูปภาพ ผลการศึกษาพบว่า การแปล ความหมายโจทย์คณิตศาสตร์ทั้งสามแบบมีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ นักเรียนที่มีความสามารถในการแปลความหมายต่างกัน จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และทักษะการแปลความหมายโจทย์เป็น องค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

พุทท์ (Putt, 1979 : 5382A) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เมื่อมี กระบวนการแก้ปัญหาลักษณะต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องแรกได้รับการสอนวิธีแก้ปัญหาลักษณะต่างกัน ส่วนอีกห้องพยายามให้รับประสบการณ์ตรงจากการพยายาม ให้แก้ปัญหาลักษณะต่างกันเอง ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ แล้ววัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนทั้งสองกลุ่ม พบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

มราสกี้ (Muraski, 1979 : 4104 A) ศึกษาผลของการสอนอ่านทางคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์กับนักเรียนเกรด 6 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนอ่านทางคณิตศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนอ่านทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .005

ลิน (Lynn, 1993 : 167-169) ศึกษาปัจจัยที่เป็นอุปสรรคและปัจจัยที่ส่งผลต่อการแสดงพฤติกรรมแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 จำนวน 12 คน ซึ่งได้รับการสอนแบบเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3 คน แต่ละกลุ่มจะถูกบันทึกวีดิโอขณะร่วมกันแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการแสดงพฤติกรรมแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้แก่ 1. การขาดประสบการณ์เกี่ยวกับกรอบของปัญหานั้นๆ 2. การกำหนดข้อจำกัดที่มากเกินไปจนเกินไป 3. การขาดการกำกับความสามารถด้านสติปัญญาของตนเอง และ 4. การขาดความเชื่อ นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลและสนับสนุนการแสดงพฤติกรรมแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ 1. ความร่วมมือช่วยกันภายในกลุ่ม 2. การกำกับภายในกลุ่ม และ 3. แนวปฏิบัติ/บรรทัดฐานของสังคมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มย่อย

4.2 งานวิจัยในประเทศ

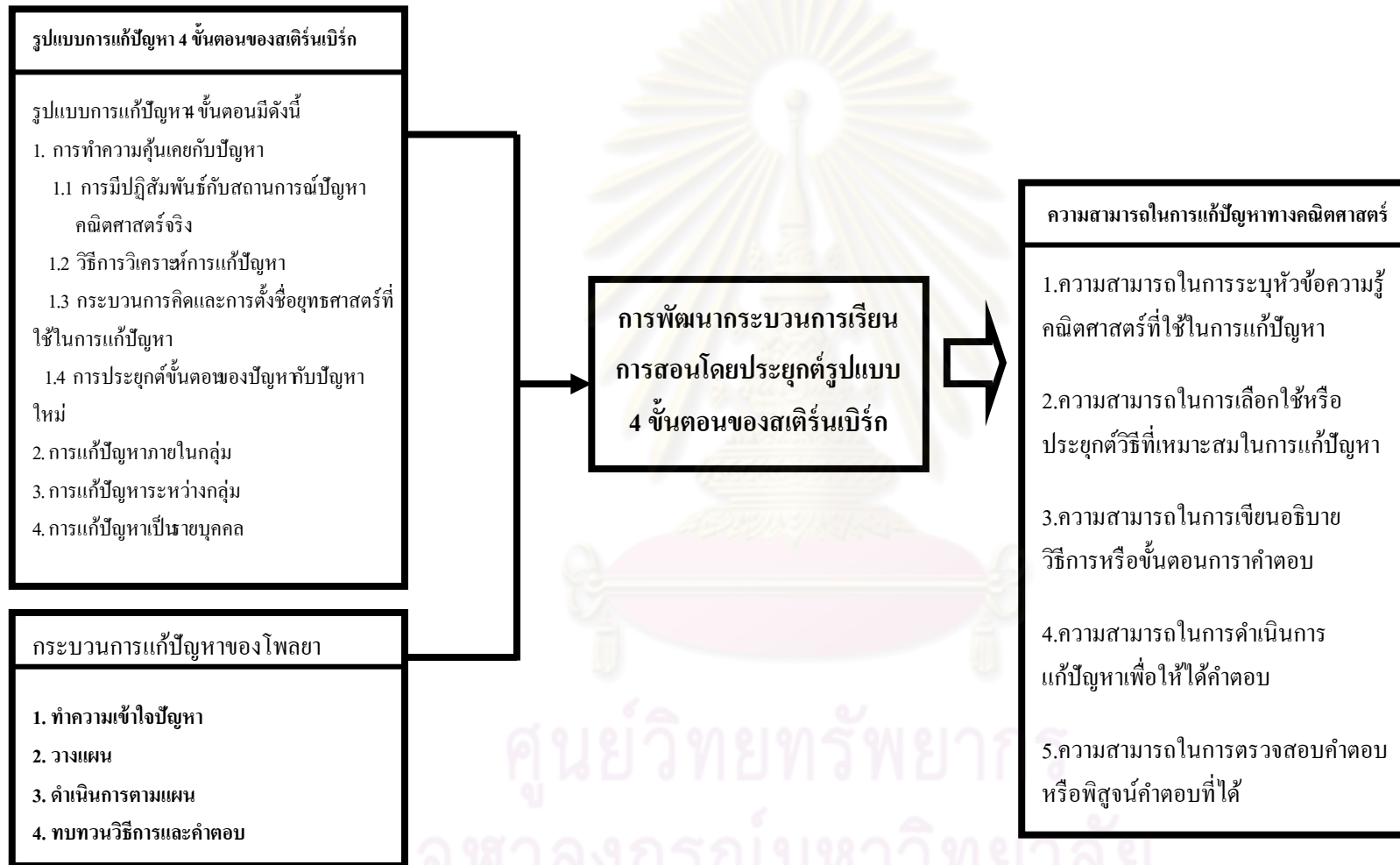
กนิษฐา พวงไพบูลย์ (2541) ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนตามแนวทฤษฎีสแตร์นเบิร์ก ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน จากโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบสอบถามความสามารถในการคิด ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวการคิดของสแตร์นเบิร์กมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศศิกันต์ วิบูลย์ศรีรินทร์ (2543) ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการสอนตามแนวทฤษฎีสถิตของสแตร์นเบิร์กในวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสามเสน จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ แบบประเมินผลของการคิดแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองกลุ่มทดลองมีคะแนนการคิดแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมเดช บุญประจักษ์ (2540) ได้วิจัยการพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งศักยภาพทางคณิตศาสตร์สื่อสารพัฒนาฝึกผ่านกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า ศักยภาพด้านการแก้ปัญห การให้เหตุผล และการคณิตศาสตร์สื่อสารหลังการทดลองกับก่อนการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยศักยภาพของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

จากที่กล่าวมา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี และนักเรียนได้สรุปความรู้ที่สมเหตุสมผล ซึ่งจากงานวิจัยพบว่าองค์ประกอบ สำคัญที่เสริม สร้าง ให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ ได้แก่ การใช้กระบวนการกลุ่ม การใช้เทคนิคต่างๆ และการประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเป็นต้น จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญที่มีส่วนเสริมสร้างในการ แก้ปัญหา คณิตศาสตร์ และพัฒนาการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพื่อกำหนด กรอบแนวคิด ขั้นตอน และกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนการสอน โดยรวบรวมข้อมูลจากหนังสือวารสาร บทความ และงานวิจัยต่าง ๆ ดังแผนภาพที่ 3 กรอบแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนากระบวนการ เรียนการสอน โดยประยุกต์ รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถ ในการแก้ ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 3 กรอบแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของ สเตรนเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย การดำเนินการ 2 ขั้นตอนคือ 1) การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของ สเตรนเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 2) การประเมินประสิทธิผลของกระบวนการเรียนการสอน ที่พัฒนาขึ้น 3) ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของ สเตรนเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย การดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา รูปแบบ 4 ขั้นตอนของ สเตรนเบิร์ก
2. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
3. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
4. สร้างกระบวนการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินประสิทธิผลของกระบวนการเรียนการสอน

1. ประเมินคุณภาพของกระบวนการเรียนการสอน
 - 1.1 ประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
 - 1.2 ปรับปรุงแก้ไขกระบวนการเรียนการสอน
2. สร้างเครื่องมือการทดลองและเครื่องมือวิจัย
 - 2.1 เครื่องมือการทดลอง
 - 2.1.1 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.1.2 ทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.1.3 ประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

2.2 เครื่องมือวิจัย

2.2.1 สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2.2.2 ประเมินคุณภาพแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

คณิตศาสตร์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

3. ประเมินประสิทธิผลของกระบวนการเรียนการสอนโดยการทดลอง

3.1 วัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง

3.2 ทดลองสอนตามกระบวนการเรียนการสอน

3.3 วัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการทดลอง

3.4 วิเคราะห์ข้อมูล

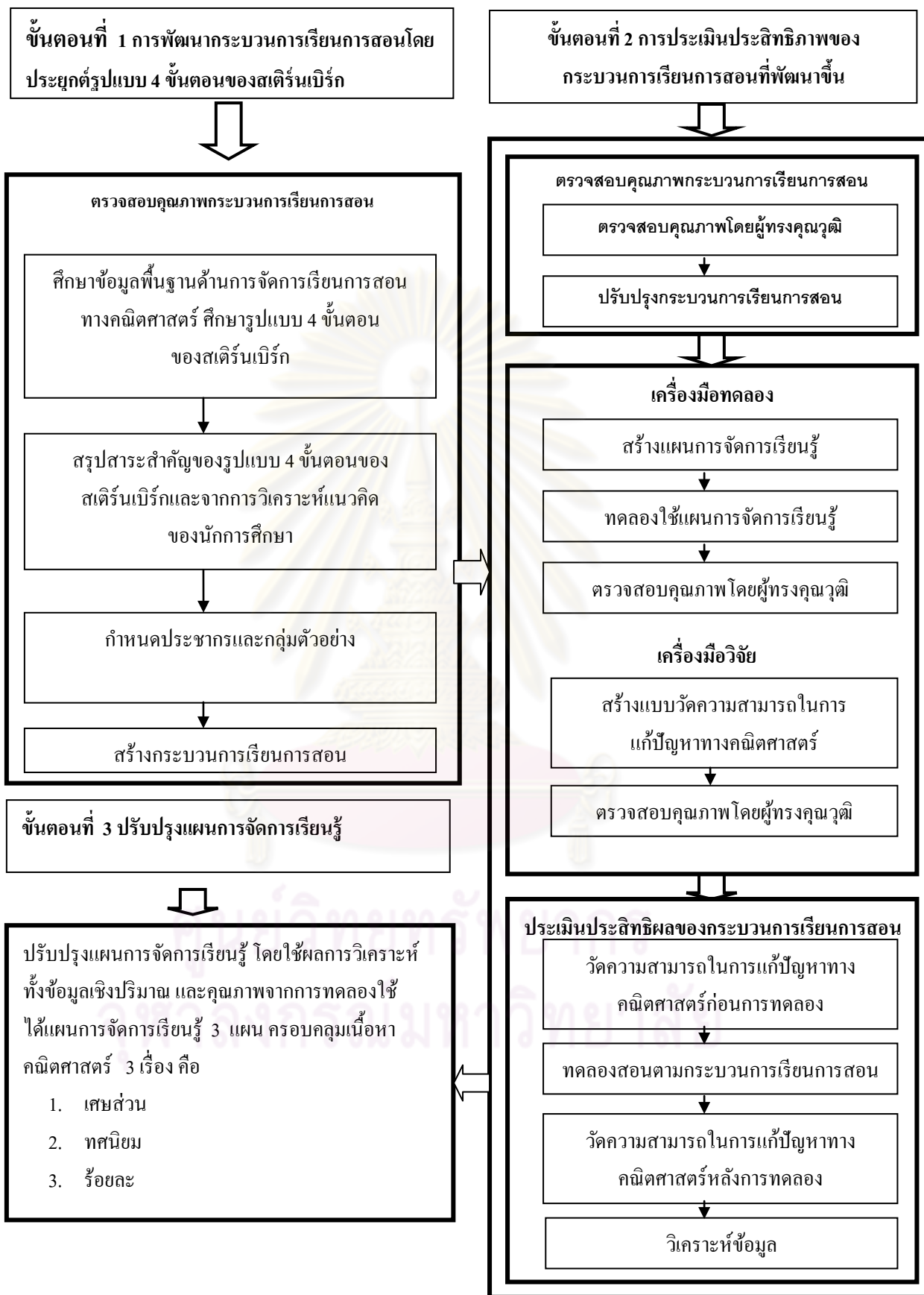
ขั้นตอนที่ 3 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ผลการวิเคราะห์ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณ และคุณภาพจากการทดลองใช้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ 3 แผน ครอบคลุมเนื้อหาคณิตศาสตร์ 3 เรื่อง คือ

1. เศษส่วน
2. ทศนิยม
3. ร้อยละ

จากขั้นตอนการวิจัยดังกล่าวสามารถสรุปได้ดัง แผนภาพที่ 4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรินเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสตีเฟนเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน มีลำดับในการพัฒนาดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยศึกษาข้อมูล ดังต่อไปนี้

1.1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนและศึกษาหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามผลการเรียนรู้ของหลักสูตร เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตรและเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตร โดยศึกษาวิเคราะห์จากเอกสารหลักสูตรคู่มือประกอบการใช้หลักสูตร คู่มือการจัดการเรียนรู้ คู่มือการประเมินผลการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และสภาพปัญหาการสอนของผู้สอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ ซึ่งรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร รายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนถึงการสัมภาษณ์ครูผู้สอนและนักเรียน

วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของนักเรียนในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งรวบรวมข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่า

1.2.1 สภาพปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แบ่งปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็น 3 เรื่อง คือ ตัวนักเรียน หลักสูตร และ ครู ผลการสำรวจพบว่าครูดิคว่าปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์ที่มากที่สุดเกี่ยวกับตัวนักเรียนคือนักเรียนมีพื้นฐานคณิตศาสตร์ไม่ดี รองลงมาคือ นักเรียนไม่สามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้ และนักเรียนไม่ชอบคิดและไม่ชอบทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ส่วนปัญหาเกี่ยวกับหลักสูตรที่ครูดิคว่ามีปัญหามากที่สุดคือ เนื้อหาวิชาที่เรียนมากเกินไป รองลงมา คือ ลักษณะเนื้อหาต้องคิดซับซ้อน สื่อและแหล่งการเรียนรู้ไม่เพียงพอ สับสน จำยาก และปัญหาเกี่ยวกับตัวครูที่ครูดิคว่ามีปัญหามากที่สุดคือ ครูไม่ใช้สื่อการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้เข้าใจ รองลงมาคือครูสอนจริงจังบรรยากาศ ไม่นุกสนาน และเห็นว่าวิธีการสอน ของครูไม่น่าสนใจครูกวนำโจทย์ปัญหาที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีโจทย์ ปัญหาที่

นำเสนอและสนุกแต่ไม่นำไปสู่การพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ได้ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับชั้นเรียน การเลือกปัญหาควร เลือกปัญหาที่พัฒนาความคิดแก้ปัญหาของนักเรียน และประยุกต์กับสถานการณ์จริงโดยใช้สื่อจริงในการสอนคณิตศาสตร์

1.2.2 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามความมุ่งหวังของหลักสูตรเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตรและเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรได้ดียิ่งขึ้น โดยการศึกษาวิเคราะห์จากเอกสารหลักสูตร คู่มือประกอบการใช้หลักสูตร คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ คู่มือการประเมินผลการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งจัดทำโดยกระทรวงศึกษาธิการ (2551: 25) ได้ข้อสรุปดังนี้

1.2.3 เป้าหมายหลักของการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คือ ด้านที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านที่ 2 มีความสามารถในการให้เหตุผล ด้านที่ 3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ด้านที่ 4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทาง คณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ด้านที่ 5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.2.4 ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นี้ เน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยได้เสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ใช้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

1.2.5 ในด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์นั้น ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ความรู้ด้านเนื้อหาสาระ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.2.6 ในด้าน การประเมินผลการเรียนรู้ โดยเน้นการประเมินผลก่อนเรียน และการประเมินผลหลังเรียน

1.2.7 ในด้านการประเมินผลตามสภาพจริงด้วยการสังเกต พฤติกรรม จากครูและนักเรียน ให้นักเรียน ประเมินตนเองสามารถสังเกต การแก้ปัญหาภายในกลุ่มได้

2. การศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญที่มีส่วนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดขั้นตอน และกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนการสอนโดยรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ วาสาร บทความและงานวิจัยต่าง ๆ

2.1 ศึกษาแนวคิดและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดทฤษฎี และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยรวบรวมจากหนังสือ และเอกสารเกี่ยวกับการวิจัย ได้ข้อสรุปดังนี้

รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การทำให้นักเรียนคุ้นเคยกับปัญหา
 - 1.1. การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง การวิเคราะห์การแก้ปัญหา
 - 1.2. กระบวนการคิดและการตั้งชื่อ ยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา
 - 1.3. การประยุกต์ขั้นตอนของปัญหากับปัญหาใหม่
2. กระบวนการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม
3. กระบวนการแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม
4. การแก้ปัญหเป็นรายบุคคล

2.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก โดยรวบรวมจากหนังสือ และเอกสารเกี่ยวกับการวิจัย ได้ข้อสรุปดังนี้

การสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกคนได้ และในขณะเดียวกันก็ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาศักยภาพด้านการคิดได้อย่างเต็มที่แม้ว่านักเรียนแต่ละคนจะมีรูปแบบความสามารถทางความคิดที่แตกต่างกัน

2.3 ศึกษาแนวคิด และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยรวบรวมจากหนังสือ และเอกสารเกี่ยวกับการวิจัย ได้ข้อสรุปดังนี้

2.3.1 นักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์สูง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ต่ำ และนักเรียนที่เรียน การวิเคราะห์มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนการวิเคราะห์

2.3.2 นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าโดยใช้เทคนิคการคิดที่หลากหลายและสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่มีความมั่นใจในความสามารถในการแก้ปัญหของตนเองมากขึ้น และมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. การสร้างกรอบแนวคิดกระบวนการเรียนการสอนและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในการสังเคราะห์กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีการดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การทำให้นักเรียนคุ้นเคยกับปัญหา
 - 1.1. การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริงการวิเคราะห์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการตั้งชื่อยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา
 - 1.2. การประยุกต์ขั้นตอนของปัญหากับปัญหาใหม่
2. กระบวนการแก้ปัญหภายในกลุ่ม
3. กระบวนการแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม
4. แก้ปัญหาเป็นรายบุคคล

3.2 วิเคราะห์และสังเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยการนำรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก กระบวนการแก้ปัญหา และเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์มาบูรณาการกัน และใช้กระบวนการทางการคิดวิเคราะห์ที่ใช้ในการตัดสินใจ แยกแยะพิจารณา และคัดเลือกข้อมูลมาใช้สร้างสรรค์ความคิด เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ใช้เนื้อหาเรื่องราวหรืองานที่เกี่ยวข้องและใกล้ ตัวนักเรียนในสถานการณ์ปัญหาจริงทำให้นักเรียนเห็นประโยชน์ อรรถศาสตร์และสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น
2. นำเสนอสื่อที่เป็นรูปธรรม ทำให้นักเรียนพรรณนาหรืออภิปรายความคิด เห็นถึงสิ่งที่พบ
3. เสนอโจทย์ปัญหาที่น่าสนใจและเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ใช้คำถามหรือปัญหาปลายเปิดกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและแสดงการตอบ สนองออกมา

4. ใช้เทคนิคการสอนต่างๆที่เหมาะสมต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5. ใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่สามารถช่วยให้นักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรมในการเรียนรู้ด้วยตนเองและกลุ่มนักเรียน

6. นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเอง ด้วยการรายงานสั้นๆ การตอบคำถาม จากครูหรือเพื่อนเสนอยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลาย ยุทธศาสตร์จากความคิดที่นักเรียนได้วิเคราะห์

7. นักเรียนเขียนสื่อสารแนวคิด โดยอาจใช้ตาราง กราฟ หรือ แผนภูมิประกอบ

8. ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือและช่วยเหลือกัน เพื่อให้นักเรียนได้พูดคุย ซักถาม ได้แย้ง แลกเปลี่ยนแนวคิดภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่ม และส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

9. ให้การชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

3.3 วิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนการสอนด้วยการแก้ปัญหา ได้ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่น่าสนใจ ทำทลายความสามารถของนักเรียน และเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวผู้เรียน

2. ต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดประยุกต์ และทักษะการสังเกต

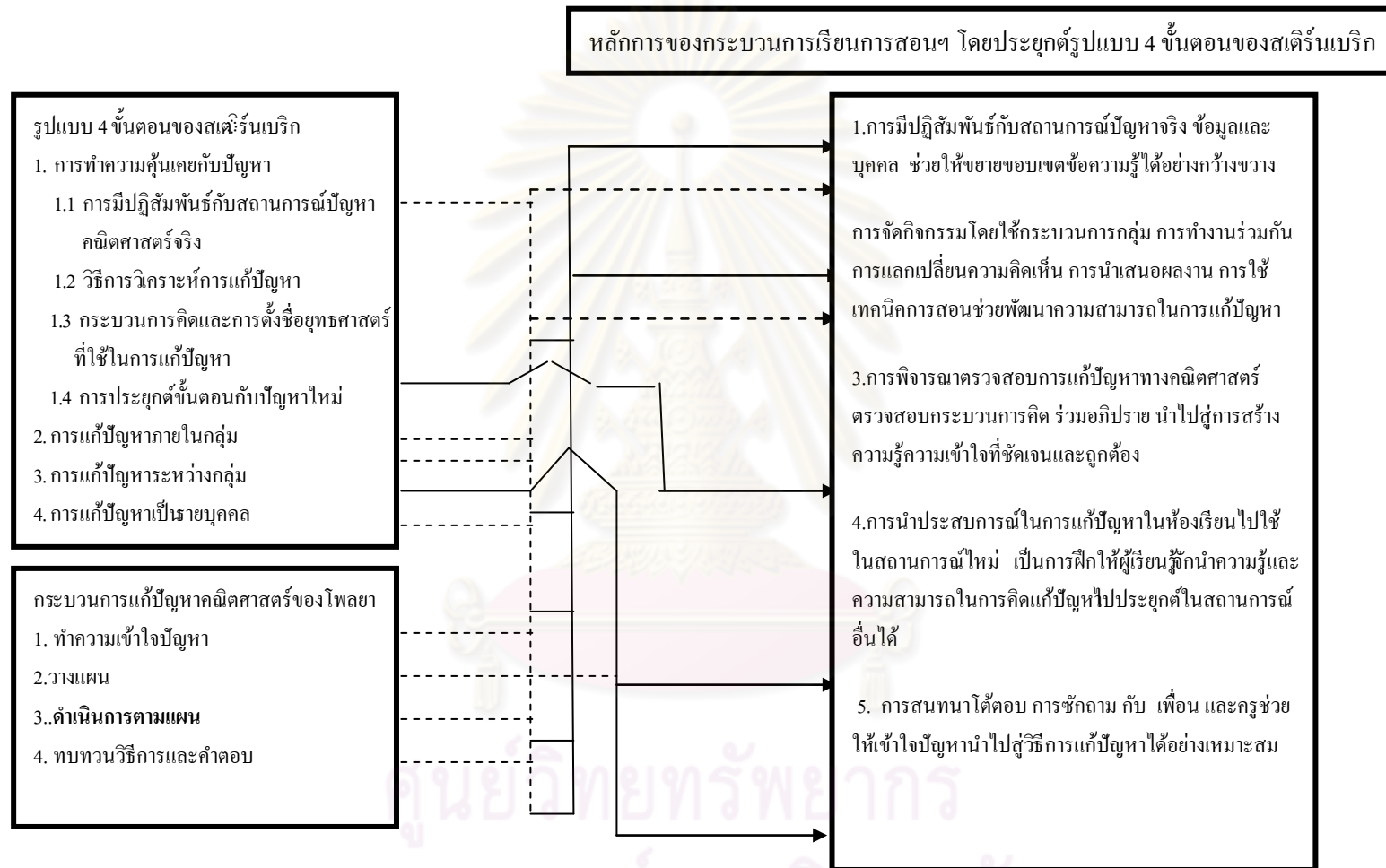
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีการอภิปรายและมีปฏิสัมพันธ์กัน

4. เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจโน้ตศัพท์ทางคณิตศาสตร์และการนำทักษะทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา

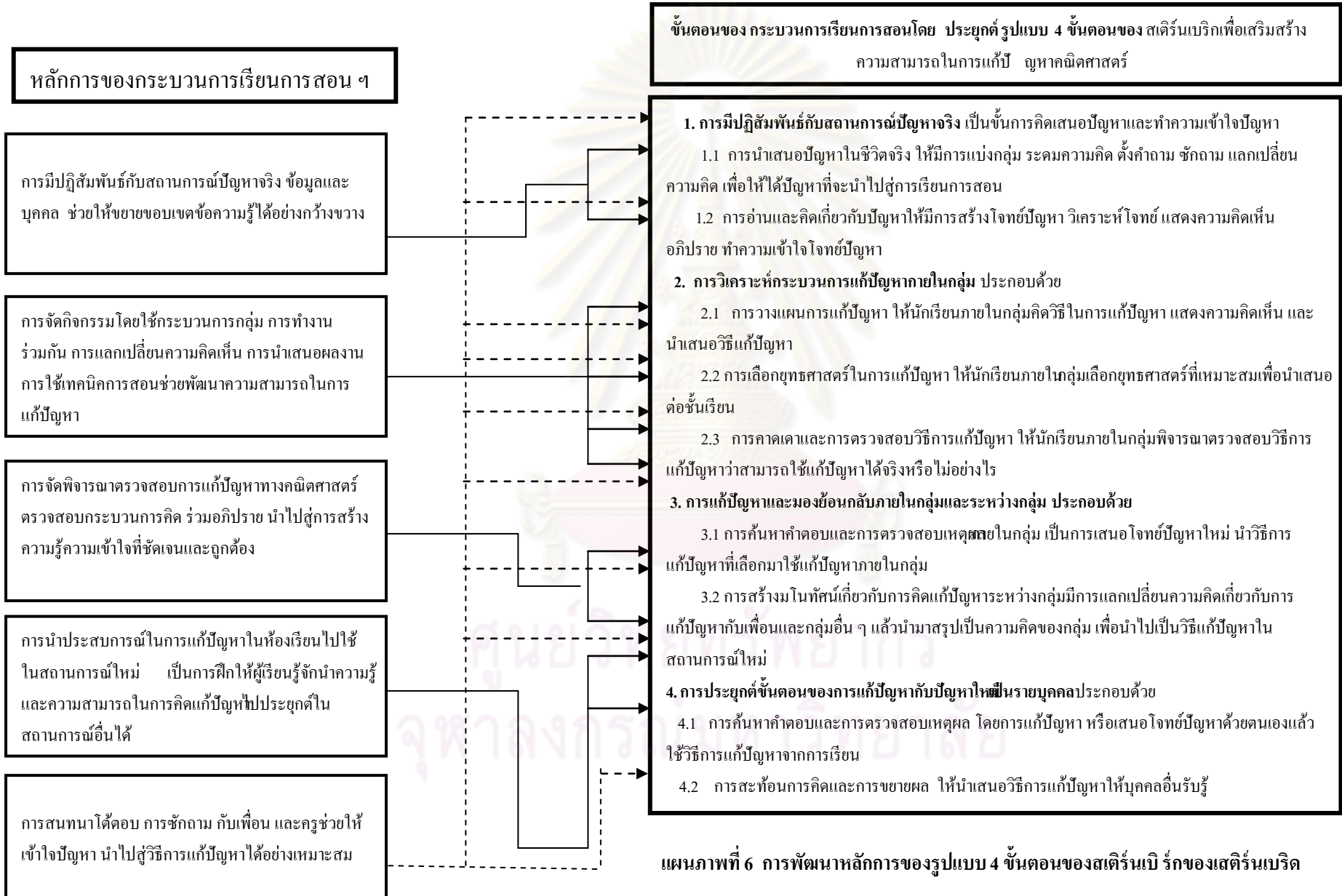
5. เป็นปัญหาที่นำไปสู่หลักการทางคณิตศาสตร์และการสรุปนัยทั่วไปทางคณิตศาสตร์

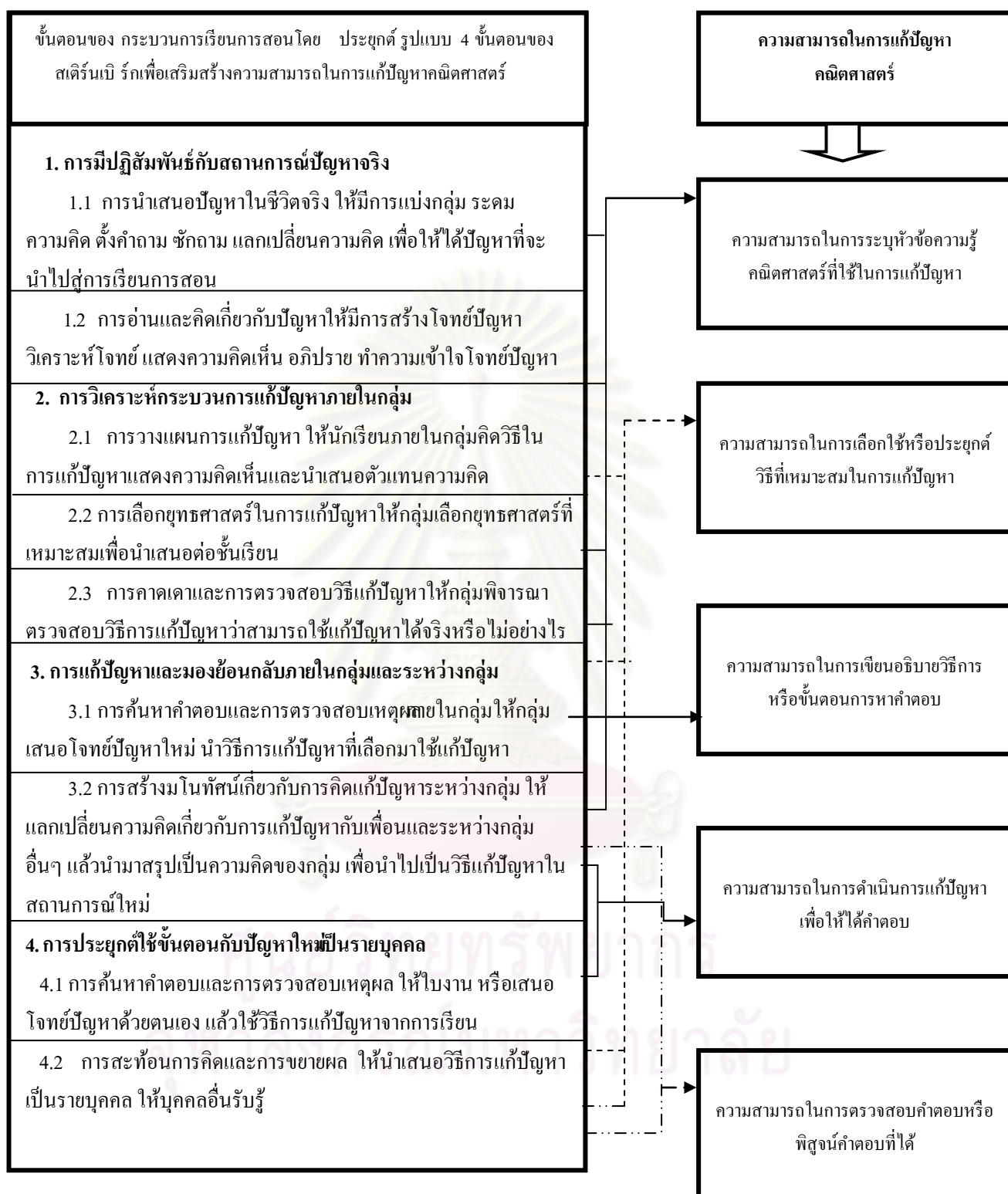
6. มีวิธีการหาคำตอบมากกว่าหนึ่งวิธี และมีผลลัพธ์ได้หลายอย่าง

จากขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก แนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การแก้ปัญหา สร้างเป็นกรอบแนวคิดของกระบวนการเรียนการสอนและขั้นตอนการเรียนการสอน ดังแผนภาพที่ 8



แผนภาพที่ 5 กรอบแนวคิดของการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6





แผนภาพที่ 7 การพัฒนา กระบวนการเรียนการสอนโดย ประยุกต์ รูปแบบ 4 ขั้นตอนของ สเตรนเบิ ร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หลักการของกระบวนการเรียนการสอน

- 1.การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง ข้อมูลและบุคคล ช่วยให้ขยายขอบเขตข้อความรู้ได้อย่างกว้างขวาง
2. การจัดกิจกรรมโดยใช้กระบวนการกลุ่ม การทำงานร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การนำเสนอผลงาน การใช้เทคนิคการสอนช่วยพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบคำตอบของปัญหา
- 3.การจัดพิจารณาตรวจสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตรวจสอบกระบวนการคิดร่วมอภิปราย นำไปสู่การสร้างความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนและถูกต้อง
- 4.การนำประสบการณ์ในการแก้ปัญหาในห้องเรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักนำความรู้และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาไปประยุกต์ในสถานการณ์อื่นได้
5. การสนทนาโต้ตอบ การซักถาม กับ เพื่อนและครูช่วยให้เข้าใจปัญหามาไปสู่วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนการสอน
เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

1. ความสามารถในการระบุหัวข้อความรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา
2. ความสามารถในการเลือกใช้หรือประยุกต์วิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการเขียนอธิบายวิธีการหรือขั้นตอนการหาคำตอบ
4. ความสามารถในการดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบ
5. ความสามารถในการตรวจสอบคำตอบหรือพิสูจน์คำตอบที่ได้

1. การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง ประกอบด้วย
 - 1.1 การนำเสนอปัญหาในชีวิตจริง ให้มีการแบ่งกลุ่ม ระดมความคิด ตั้งคำถาม ซักถาม แลกเปลี่ยนความคิด เพื่อให้ได้ปัญหาที่จะนำไปสู่การเรียนการสอน
 - 1.2 การอ่านและคิดเกี่ยวกับปัญหา ให้มีการสร้างโจทย์ปัญหา วิเคราะห์โจทย์ แสดงความคิดเห็น อภิปรายทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา
2. การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม ประกอบด้วย
 - 2.1 การคิดและการวางแผนการแก้ปัญหา ให้คิดวิธีในการแก้ปัญหา แสดงความคิดเห็น นำเสนอตัวแทนความคิด
 - 2.2 การเลือกยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหา ให้กลุ่มเลือกยุทธศาสตร์ที่เหมาะสมเพื่อนำเสนอต่อชั้นเรียน
 - 2.3 การคาดเดาและตรวจสอบวิธีแก้ปัญหา ให้พิจารณาตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหว่าสามารถแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่อย่างไร
3. การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่มและระวางกลุ่ม ประกอบด้วย
 - 3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผลภายในกลุ่ม ให้เสนอโจทย์ปัญหาใหม่ นำวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกมาใช้แก้ปัญหา
 - 3.2 การสร้างโมทัศน์เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม ให้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหากับเพื่อน และกลุ่มอื่น ๆ แล้วนำมาสรุปเป็นความคิดของกลุ่ม เพื่อนำไปเป็นวิธีแก้ปัญหในสถานการณ์ใหม่
4. การประยุกต์ใช้ขั้นตอนกับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคลประกอบด้วย
 - 4.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล ให้ไปงาน หรือเสนอโจทย์ปัญหาคด้วยตนเอง แล้วใช้วิธีการแก้ปัญหาจากการเรียนการสอนสะท้อนการคิดและการขยายผล ให้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาให้บุคคลอื่นรับรู้
 - 4.2 การสะท้อนการคิดและการขยายผล ให้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาให้บุคคลอื่นรับรู้

แผนภาพที่ 8 แบบแผนการจัดกิจกรรมโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเคิร์นเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่

3. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษา 6 ในสังกัดสำนักงาน การศึกษา ประถมศึกษาเขต 1 อำเภอเมือง จังหวัดแพร่

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านในเวียง อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โดยมีขั้นตอน การเลือกกลุ่มตัวอย่าง มีรายละเอียดดังนี้

1. การคัดเลือกโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยโรงเรียน ที่เลือกคือโรงเรียนบ้านในเวียง โดยพิจารณาจากเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

- 1.1. ผู้บริหารและครูในโรงเรียน สนับสนุนให้ผู้วิจัยทำการทดลองงานวิจัยกับนักเรียนของตนเองได้เป็นอย่างดี
- 1.2. ผู้วิจัยในฐานะเป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนมีความตั้งใจที่จะพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น
- 1.3. เป็นโรงเรียนขนาดเล็ก มีนักเรียนชั้นอนุบาล 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2553 รวมจำนวน 200 คน
- 1.4. เป็นโรงเรียนที่นักเรียนส่วนใหญ่มาจากครอบครัวซึ่งมีสถานภาพทางสังคมและเศรษฐกิจในระดับกลางและต่ำ ผู้ปกครองส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกร
- 1.5. การคัดเลือกนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านในเวียง อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ มีลักษณะเป็นตัวแทนของเขตการศึกษาประถมศึกษาเขต 1 เพราะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์จากผลการทดสอบ NT อยู่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดโดยกระทรวงศึกษาธิการ

การคัดเลือกนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการคัดเลือกนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านในเวียง อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ จำนวน 2 ห้องเรียนมีนักเรียนทั้งสิ้น 37 คนเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผู้วิจัยนำนักเรียนห้อง ป .6/1 และ ป .6/2 ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคการศึกษาก่อนที่มีความสามารถไม่แตกต่างกันมาใช้ในการทดลอง

1. ทดสอบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนก่อนทดลองโดยใช้สถิติ ANCOVA พบว่าแตกต่างกันคือ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การสุ่มกลุ่มทดลอง ดำเนินการโดยจับสลากเพื่อจัดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้นักเรียนห้อง ป.6/2 เป็นกลุ่มควบคุม และห้อง ป.6/1 เป็นกลุ่มทดลอง

4. การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนดังนี้

1.1 การนำเสนอ สถานการณ์ปัญหา จริง เป็นขั้นตอนแรกที่นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาคณิตศาสตร์ในชีวิตจริง รวมถึงการเรียนรู้พูดคุยปัญหาภิสมาคมิกในห้องเรียน โดยใช้ปัญหา 2-3 ปัญหาที่มีการอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาที่นักเรียนได้พบเห็นในสังคมของนักเรียน

1.2 การอ่านและการคิดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา นักเรียนเสนอแนวคิดจากปัญหาที่ตนเองพบเห็นในสังคม ครูสอนการอ่านและการคิด เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเพื่อเป็นแนวทางแก้ปัญหาในแต่ละปัญหาและรวมถึงการประเมินและทางเลือกในการแก้ปัญหา

2. การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

2.1 การวางแผนการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ นักเรียนได้วิเคราะห์การแก้ปัญหา โดยใช้ทักษะด้วยตนเองมีการวางแผนหาขั้นตอนในการแก้ปัญหา ภายในกลุ่มนักเรียน นักเรียนใช้กระบวนการของตนเองหาวิธีการคิดที่ชัดเจนที่นักเรียนและสมาชิกรุ่นอื่น ๆ ในชั้นใช้

2.2 การเลือกยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ นักเรียนนำขั้นตอนที่ใช้แก้ปัญหาหลาย ๆ วิธีมาหาทางเลือกที่ใช้แก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด นักเรียนภายในกลุ่มเสนอความคิดเห็น การโต้แย้งความคิดเห็นของคนอื่น

2.3 การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา นักเรียน ภายในกลุ่ม ช่วยกันพิจารณาได้ตรงตรง มีการคาดเดา คาดคะเนทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา นักเรียนใช้เหตุผลแบบนิรนัย และอุปนัย จดบันทึกความรู้

3. การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนดังนี้

3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล ขั้นตอนนี้ให้นักเรียนภายในกลุ่มจะมีการระดมสมองและสนับสนุนซึ่งกันและกันช่วยกันคิดวิเคราะห์ คำตอบ หรือข้อค้นพบเพื่อเตรียมนำเสนอต่อไป

3.2 การสรุปมโนทัศน์เกี่ยวกับ คณิตศาสตร์ หลังการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มและนำเสนอเป็นรูปธรรม โดยใช้แผนผัง กราฟ ไดอะแกรม

4. การประยุกต์ขั้นตอของการแก้ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคลประกอบด้วย 2 ขั้นตอนดังนี้

4.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล ในขั้นตอนสุดท้ายของการแก้ปัญหานี้เป็นการแก้ปัญหาด้วยตนเองใช้การคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาและสามารถวางแผนกระบวนการแก้ปัญหาสัมพันธ์กับการดำเนินชีวิตได้อย่างเป็นระบบ

4.2 การสะท้อนความคิดและการขยายผล นักเรียนแสดงเหตุผล การคิดแก้ปัญหาของตนเอง และนำเสนอให้สมาชิกรับฟังความคิดของตนเอง

บทบาทครูและบทบาทนักเรียนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างสอนมีดังนี้

บทบาทครู			บทบาทนักเรียน
ก่อนสอน	ขณะสอน	หลังสอน	
1. เตรียมเนื้อหา เรื่องราวหรืองานที่เกี่ยวข้องและใกล้ตัว นักเรียน 2. เตรียมคำถาม และสื่อที่เป็นรูปธรรม 3. กำหนดโจทย์ปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริงและเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน	1. ตั้งคำถามหรือปัญหาสถานการณ์จริง 2. นำเสนอด้วยวิธีการหลากหลาย เช่น ภาพ กราฟ ตาราง แผนภาพ ความคิด 3. เปิดโอกาสและกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกิจกรรมซักถาม และแสดงความคิดเห็น 4. ชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหา 5. ใช้การเรียนแบบร่วมมือให้นักเรียน 6. ช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน	1. ใช้อุปกรณ์ประกอบการแก้ปัญหของนักเรียน 2. ตั้งคำถามและให้คำแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง	1. วิเคราะห์และเชื่อมโยงสถานการณ์จริงกับสาระสำคัญของคณิตศาสตร์ที่เรียน 2. วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริงและระดมความคิดว่าปัญหาในสถานการณ์จริงเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างไร 3. ตอบคำถาม ซักถามอภิปราย นำเสนอแนวคิด/วิธีแก้ปัญหา แสดงความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนและครู 4. เขียน บันทึก สรุปความรู้ด้วยภาษาของตนเอง และจัดระเบียบความรู้ให้เข้าใจง่าย

จากการ สร้างกระบวนการเรียนการสอน ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน
สรุปแนวทางการเสริมสร้างการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดัง ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 บทบาทครู บทบาทนักเรียน และทักษะที่พัฒนาตามขั้นตอนของ
กระบวนการเรียนการสอน

ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	ทักษะที่พัฒนา
1.การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง 1.1 กานำเสนอปัญหาในชีวิตจริง 1.2 การอ่านและคิดเกี่ยวกับปัญหา	ทบทวนความรู้พื้นฐานของเรื่องที่จะเรียน โดย 1.การใช้คำถาม 2.ใช้สถานการณ์จริง 2.กำหนดโจทย์ปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริงโดยนำเสนอด้วยวิธีการหลากหลาย เช่นนำไปสถานที่ใกล้ตัวนักเรียน กราฟ ตาราง แผนภาพความคิด ภาพประกอบ	1. ตอบคำถาม ซักถาม อภิปราย ได้ตอบนำเสนอแนวคิด /วิธีแก้ปัญหาแสดงความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนและครู 2.แลกเปลี่ยน ความรู้และความสามารถของนักเรียนคิดแก้ปัญหาาร่วมกัน	1. การคิดแก้ปัญหา 2.การคิดวิเคราะห์
2.การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม 2.1 การคิดและการวางแผนการแก้ปัญหา 2.2 การเลือกยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหา 2.3 การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา	1. ชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริง 2.ใช้การเรียนแบบร่วมมือให้นักเรียนช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนความรู้ภายในกลุ่ม 3.ใช้คำถามให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา 4.กระตุ้นให้นักเรียนหาวิธีการที่หลากหลายและเลือกยุทธศาสตร์ที่ดีที่สุดมาใช้ในการแก้ปัญหา 5. ให้นักเรียนอภิปราย รายงาน	1.ร่วมกิจกรรมซักถามและแสดงความคิดเห็น 2. ศึกษาใบงานหรือใบความรู้ 3.วางแผนการแก้ปัญหา 4.การเลือกยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหา 5.การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาแสดงความรู้ลงในใบงาน 6.อธิบายเพื่อแสดงความเข้าใจและบันทึกความรู้	1. การคิดแก้ปัญหา 2.การคิดวิเคราะห์ 3.การให้เหตุผล 4.การวางแผนการทำงาน 5. การนำเสนอข้อมูล 6.การคิดริเริ่มสร้างสรรค์
3. การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม 3.1การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผลภายในกลุ่ม 3.2การสร้างโน้ตค้นเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา ระหว่างกลุ่ม	1.ให้นักเรียนแก้ปัญหตามยุทธศาสตร์ที่เลือกและตรวจสอบเหตุผล 2.จัดกิจกรรมให้นักเรียนช่วยเหลือแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่ม 3.กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นระหว่างกลุ่มและสรุปความรู้เป็นความคิดของตนเอง 4.นำการอภิปรายให้นักเรียนสรุปเป็นความรู้ กฎนิยาม สูตร	1.แสดงวิธีการแก้ปัญหตามขั้นตอนที่เลือกและแสดงเหตุผลประกอบ 2.ร่วมรับฟังแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มคิดวิเคราะห์ ประเมินการให้เหตุผลของผู้อื่นแล้วสร้างข้อสรุปเป็นโน้ตค้น การคิดแก้ปัญหาของตนเอง 3.นำเสนอข้อมูลพร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ 4.สร้างข้อสรุปด้วยวิธีอุปนัยและนิรนัย	1. การแก้ปัญหา 2.การคิดวิเคราะห์ 3.การให้เหตุผล 4.การวางแผนการทำงาน 5. การนำเสนอข้อมูล 6.การคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	ทักษะที่พัฒนา
4. การประยุกต์ขั้นตอนของกรแก้ปัญหา กับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล 4.1 การค้นหาคำตอบ และการตรวจสอบเหตุผล 4.2 การสะท้อนความคิดและการขยายผล	1. สร้างสถานการณ์ใหม่ให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาในชีวิตประจำวัน 2. ตั้งคำถามและให้คำแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง 3. ช่วยแก้ไขประเด็นที่นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน	1. สรุปแนวคิด/ความรู้ ตรวจสอบคำตอบและขยายผล 2. ให้เหตุผลเป็นเครื่องมือ สำหรับการตรวจสอบ ประกอบการตัดสินใจหรือ พิจารณาความถูกต้อง 4. ประยุกต์ความรู้ใหม่ใน สถานการณ์ที่กำหนด 5. นำเสนอข้อมูลพร้อมอธิบาย เหตุผลประกอบ 6. เขียนอธิบายเหตุผลพิสูจน์สิ่งที่นักเรียนทำ	1. การแก้ปัญหา 2. การคิดวิเคราะห์ 3. การให้เหตุผล 4. การวางแผนการทำงาน 5. การนำเสนอข้อมูล 6. การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 7. คิดประยุกต์

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนดำเนินการดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพ กระบวนการเรียนการสอน การตรวจสอบคุณภาพ กระบวนการเรียนการสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ดำเนินการดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพ กระบวนการเรียนการสอนและ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยผู้ ทรงคุณวุฒิ โดยนำกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ ปรึกษา ตรวจสอบและนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ หลังจากนั้นได้นำกระบวนการเรียนการสอน ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปให้ ผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบคุณภาพในด้านกระบวนการเรียนการสอน แนวคิด ทฤษฎีที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน องค์ประกอบของ กระบวนการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย หลักการ จุดประสงค์ ขั้นตอนการเรียน การสอน การวัดและประเมินผล และตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนการสอนที่ พัฒนาขึ้นพบว่ากระบวนการเรียนการสอนมีความเหมาะสม โดยมีคะแนนเฉลี่ย อยู่ในระดับดีมาก

2. การแก้ไขปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบคุณภาพโดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

2.1. ให้จัดกิจกรรม การเรียนการสอนให้มีความน่าสนใจ ใช้สถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียนให้มากขึ้น

2.2. ในส่วนของการสอนเรื่องแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ควรให้นักเรียนค้นหาสิ่งที่เกี่ยวข้อง ถามก่อน เพื่อให้นักเรียนได้เห็นแนวทางจะไปสู่คำตอบได้ง่ายขึ้น แล้วจึงจะดำเนินการในขั้นต่อไป

2.3. แบบทดสอบควรชัดเจนวัดความรู้ความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้จริง

3. นำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา และปรับปรุง กระบวนการเรียนการสอนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. สร้างเครื่องมือทดลองและเครื่องมือวิจัย มีดังนี้

2.1 สร้างเครื่องมือทดลอง

1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ มีการดำเนินการดังนี้

ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยได้ดำเนินการดังนี้

1.1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาหนังสือเรียนและคู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2. เลือกเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการทดลองสอนด้วยกระบวนการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น

1.3. วิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดจำนวนคาบให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา ตัวชี้วัด และเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผลของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้วเลือกตัวอย่างเนื้อหาคณิตศาสตร์มาทดลองสอนด้วยกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้เนื้อหา คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง รวม 48 ชั่วโมง แต่ละเรื่องมีจำนวนคาบที่กำหนดโดยประมาณในหนังสือคู่มือการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมเวลาทั้งกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินการเรียนรู้ก่อนเรียน และหลังเรียนไว้ในแต่ละเนื้อหา ดัง ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และจำนวนคาบของแผนการจัดการเรียนรู้

หน่วย ที่	สัปดาห์ ที่	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชม.
-	1	การทดสอบก่อน เรียน	1) การทดสอบความสามารถในการ แก้ปัญหา คณิตศาสตร์ 2) แนะนำกิจกรรม การเรียนการสอนและการวัด ประเมินผล	4
	2	การบวก การลบ เศษส่วน	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหา ภายใน กลุ่ม ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหา ใหม่: เป็นรายบุคคล	4
-	3	การคูณเศษส่วน	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหภายใน กลุ่ม ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหา ใหม่: เป็นรายบุคคล	4
	4	การคูณเศษส่วนด้วย เศษส่วน	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหา ภายใน กลุ่ม ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหา ใหม่: เป็นรายบุคคล	4
	5	การหาร เศษส่วน	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหา ภายใน กลุ่ม	4

ตารางที่ 2 (ต่อ)

หน่วย ที่	สัปดาห์ ที่	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	จำนวน ชม.
			<p>ขั้นที่3การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม</p> <p>ขั้นที่4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหาใหม่:เป็นรายบุคคล</p>	
	6	การบวกการลบทศ นิยม	<p>ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง</p> <p>ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหา ภายใน กลุ่ม</p> <p>ขั้นที่3การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม</p> <p>ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับ ปัญหาใหม่:เป็นรายบุคคล</p>	4
	7	การคูณทศนิยม	<p>ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง</p> <p>ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหา ภายใน กลุ่ม</p> <p>ขั้นที่3การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม</p> <p>ขั้นที่4การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหา ใหม่:เป็นรายบุคคล</p>	4
	8	การหารทศนิยม	<p>ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง</p> <p>ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหา ภายใน กลุ่ม</p> <p>ขั้นที่3การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม</p> <p>ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับ ปัญหาใหม่:เป็นรายบุคคล</p>	4

ตารางที่ 2 (ต่อ)

หน่วย ที่	สัปดาห์ ที่	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวน ชม.
	9	ร้อยละกับการ ลดราคา	<p>ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง</p> <p>ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหา ภายใน กลุ่ม</p> <p>ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม</p> <p>ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับ ปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล</p>	4
	10	การซื้อการขายกับ ร้อยละ	<p>ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง</p> <p>ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาภายใน กลุ่ม</p> <p>ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม</p> <p>ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับ ปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล</p>	4
	11	ร้อยละกับการคิด ดอกเบี้ยในเวลา 1 ปี	<p>ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง</p> <p>ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาภายใน กลุ่ม</p> <p>ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม</p> <p>ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับ ปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล</p>	4
	12	การทดสอบ หลังเรียน	การทดสอบความสามาร ถในการ แก้ปัญหา คณิตศาสตร์	4

1.4. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้และสื่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วยชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนคาบ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สารสำคัญ เนื้อหา กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดประเมินผลการเรียนรู้ โดยกำหนดขั้นตอนหลักของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอน

ในกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์ รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสตีเฟนเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ส่วนกลุ่มควบคุมใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนการสอนแบบปกติ

1.5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ หลังจากนั้นนำไปให้ ผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบคุณภาพและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ควรระบุความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรมให้เห็น
2. ควรมีแบบฝึกหัดให้มากกว่าที่นำเสนอ

1.6. นำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิไปปรึกษากับอาจารย์ ที่ปรึกษา และปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.7. นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ ที่ได้แก้ไขแล้วไปทดลองสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านในเวียง สังกัดเขตพื้นที่การประถมศึกษาเขต 1 จังหวัดแพร่ จำนวน 1 ห้องเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในสภาพการเรียนการสอนจริง ได้ข้อมูลการทดลองสอนดังนี้

1. ด้านกิจกรรมการเรียนการเรียนรู้ พบว่า

1.1. นักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรมในเนื้อหาใหม่โดยใช้ความรู้พื้นฐานที่มีได้

1.2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ ที่กำหนดให้ได้โดยครูต้องให้การชี้แนะให้นักเรียนพิจารณาในบางส่วน

1.3. พฤติกรรมของนักเรียน แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ค่อยแลกเปลี่ยนความคิด และความรู้ ในการทำกิจกรรม นักเรียนบางคนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้คนที่ทำได้มักดูของเพื่อนแล้วเขียนตาม และนักเรียนบางคนที่ตั้งใจเรียนมักซักถามหรือแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนๆ หรือกับครู

2. ด้านเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู พบว่า การดำเนินกิจกรรมการเรียนรูตามขั้นตอนการสอนหลัก อันได้แก่ 1. ขั้นการมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์จริง 2. ขั้นการวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม 3. ขั้นการแก้ปัญหาและมองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม 4. ขั้นการประยุกต์ขั้นตอนของการ

แก้ปัญหาแก้ปัญหาใหม่เป็นรายบุคคลให้ครบทั้งสี่ขั้นตอนนั้นต้องใช้เวลาไม่น้อยตามความยากง่ายของเนื้อหาและความสามารถของนักเรียนและตามลักษณะความต่อเนื่องของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง

ผู้วิจัยได้นำข้อค้นพบจากการทดลองสอนมาทำการปรับปรุงแผน การจัดการ การเรียนรู้ โดยวิเคราะห์เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับระยะเวลาที่สามารถทำการสอนได้ภายใน 1 ภาคการศึกษา โดยมีเนื้อหาครบตามรายวิชา เนื้อหาที่ใช้ในกระบวนการเรียน การสอนดังนี้

ตารางที่ 3 เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และจำนวนคาบเรียน ของแผนการ จัดการเรียนรู้ใน 3 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการ เรียนรู้	ลำดับที่	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวนคาบ ชั่วโมง
	1	การทดสอบก่อน เรียน	1) การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ 2) แนะนำกิจกรรม การเรียนการสอนและการวัด ประเมินผล	4
เศษส่วน	2	การบวก การลบ เศษส่วน	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหา ภายใน กลุ่ม ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของกรแก้ปัญหาแก้ปัญหา ใหม่เป็นรายบุคคล	4
เศษส่วน	3	การคูณเศษส่วน	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหา ภายใน กลุ่ม ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหาแก้ปัญหา ใหม่เป็นรายบุคคล	4

ตารางที่ 3 (ต่อ)

หน่วย การเรียนรู้	สัปดาห์ ที่	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนคาบ ชั่วโมง
เศษส่วน	4	การคูณ เศษส่วนด้วย เศษส่วน	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหา ภายใน กลุ่ม ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับ ปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล	4
เศษส่วน	5	การบวก การ ลบ ทศนิยม	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหายภายในกลุ่ม ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหา ใหม่เป็นรายบุคคล	4
ทศนิยม	6	การคูณ ทศนิยม	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหายภายในกลุ่ม ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหา ใหม่เป็นรายบุคคล	4
ทศนิยม	7	การคูณ เศษส่วนด้วย เศษส่วน	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหายภายในกลุ่ม ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหา ใหม่เป็นรายบุคคล	4

ตารางที่ 3 (ต่อ)

หน่วย การเรียนรู้	สัปดาห์ ที่	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	จำนวนคาบ ชั่วโมง
ทศนิยม	8	การหาร ทศนิยม	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาในกลุ่ม ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	4
			ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหา ใหม่: เป็นรายบุคคล	
ร้อยละ	9	ร้อยละกับการ ลดราคา	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ ปัญหา คณิตศาสตร์จริง ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาในกลุ่ม ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหา ใหม่: เป็นรายบุคคล	4
ร้อยละ	10	การซื้อการ ขายกับร้อยละ	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับ สถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาในกลุ่ม ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหา ใหม่: เป็นรายบุคคล	4
ร้อยละ	11	ร้อยละกับการ คิดดอกเบี้ยใน เวลา 1 ปี	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาในกลุ่ม ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหา ใหม่: เป็นรายบุคคล	4
	12	การทดสอบ หลังเรียน	การทดสอบความสามารถในการ แก้ปัญหา คณิตศาสตร์	4

3. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านในเวียง จังหวัดแพร่ จำนวน 37 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

2.2 การสร้างเครื่องมือวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือวิจัยเพื่อประเมินประสิทธิผลกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 1 ฉบับ ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยมีการดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนทั้งก่อนและหลังการทดลองโดยมีการดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาหลักสูตรและกำหนดขอบเขตเนื้อหาที่จะสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมที่วัดได้ จัดเป็นลำดับการเกิดพฤติกรรม เพื่อให้ครอบคลุมประเด็นการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
4. คัดเลือกเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
5. สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นข้อสอบมีลักษณะเป็น อัตนัย จำนวน 30 ข้อ การสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีข้อคำถามเป็นลักษณะของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนแสดงวิธีทำ และบอกวิธีการคิดแก้ปัญหานักเรียนข้อละ 3 คำตอบ นักเรียนจะต้องมีความสามารถ 5 ประการ คือ
 1. การระบุหัวข้อความรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา
 2. ความสามารถในการเลือกใช้หรือประยุกต์ใช้วิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
 3. การเขียนอธิบายวิธีการหรือขั้นตอนการหาคำตอบ

4. การดำเนินการแก้ปัญหา

5. การตรวจสอบคำตอบหรือพิสูจน์คำตอบที่ได้

6. สร้างเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์แบบ วัดระดับคุณภาพ อ้างอิงจากเกณฑ์ของกระทรวงศึกษาธิการ (2546: 138 มีเกณฑ์การให้คะแนนโดย แต่ละข้อให้คะแนนเต็ม 5 คะแนน

7. นำแบบวัดไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและนำไป

ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำหลังจากนั้นนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านที่มีความชำนาญและมีประสบการณ์ด้านการสอนคณิตศาสตร์และเป็นผู้มีคุณวุฒิการศึกษาด้านการสอนคณิตศาสตร์ พิจารณาความตรงตามเนื้อหาและความเหมาะสมต่าง ๆ ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา พิจารณาความสอดคล้องระหว่างคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ลักษณะ การใช้คำถาม การเขียนตัวเลือกและตัวลวง รวมทั้งการใช้ภาษาที่ถูกต้อง นำมาปรับปรุงแก้ไข เหลือข้อสอบ 30 ข้อ

ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และแบบวัด มีดังนี้

1. ควรสร้างแบบวัดให้สามารถวัดความสามารถได้จริง

2. แบบวัดบางข้อยังไม่สามารถวัดพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ให้ใช้ตัวชี้วัดของกระทรวงศึกษาธิการเป็นแนวทางเพราะจะสามารถวัดได้จริง

3. ให้พิจารณาแบบวัดของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการเป็นเกณฑ์ เนื่องจากจะสามารถวัดได้ตามตัวบ่งชี้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551

4. ให้เปลี่ยนแบบวัดข้อ 2 เพราะวัดพฤติกรรมนักเรียนไม่ได้ตามจริงรวมทั้งพิจารณาระดับความยากของข้อคำถามแต่ละข้อเพื่อคัดเลือกแบบวัดที่มีระดับความยากของแบบทดสอบก่อนทดลองและหลังทดลองใกล้เคียงกัน

5. ควรปรับปรุงคำถามให้ชัดเจนขึ้นมีจำนวน 3 ข้อและจะสามารถวัดความสามารถในการแก้ปัญหาได้

6. ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขแบบวัดและเกณฑ์การให้คะแนนตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและนำแบบวัดที่ปรับปรุงแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบหลังจากนั้นได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านในเวียง จังหวัดแพร่ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน แล้วหาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) โดยมีเกณฑ์ค่าความเที่ยงต้องมีค่าตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไปแล้วหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยมีเกณฑ์ว่าค่าความยาก (p) มีค่า 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่า 0.20 ขึ้นไปซึ่งได้ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบวัดครั้งนี้ได้ค่าความเที่ยง 0.85 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.48 และค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.37 - 0.76เหลือแบบวัดที่ใช้ในการ

เก็บข้อมูลจำนวน 30 ข้อ โดยนำผลคะแนนมาพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีระดับความยากระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป รวมทั้งพิจารณาระดับความยากของข้อคำถามแต่ละข้อเพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากของแบบทดสอบก่อนทดลองและหลังทดลองใกล้เคียงกัน

3. การประเมินประสิทธิผลของกระบวนการเรียนการสอนโดยการทดลอง การดำเนินการทดลอง มีดังนี้

3.1 การกำหนดแบบแผนการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้กระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยใช้วิธีการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Research) ที่มีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (The Pretest-Posttest Control Group Design) ดังแบบแผนการทดลองในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	การวัดก่อนการทดลอง		การวัดหลังการทดลอง	
E	Q ₁	X	Q ₂	
C	Q ₃		Q ₄	

E คือ กลุ่มทดลอง

C คือ กลุ่มควบคุม

Q₁, Q₃ คือ ค่าที่สังเกตหรือผลที่วัดได้ก่อนการทดลอง

Q₂, Q₄ คือ ค่าที่สังเกตหรือผลที่วัดได้หลังการทดลอง

X คือ ตัวแปรจัดกระทำ (กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

3.2 การติดต่อประสานงานก่อนการทดลองใช้กระบวนการเรียนการสอน

3.2.1 ติดต่อผู้บริหารโรงเรียนบ้านในเวียง ซึ่งเป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อประสานขอความร่วมมือในการนำกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้

3.2.2 ซึ่งเจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการวิจัย แนวทางการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นให้แก่ผู้อำนวยการ และครูผู้รับผิดชอบการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.2.3 ประสานความร่วมมือในการกำหนดตารางการสอน และขอบเขตเนื้อหาที่ทดลองใช้กระบวนการเรียนการสอน

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.3.1 ดำเนินการทดลองใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้เนื้อหาเดียวกัน โดยได้ดำเนินการดังนี้

กลุ่มทดลองผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

3.3.2 การดำเนินการก่อนการทดลอง ผู้วิจัยทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบวัดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ แล้วนำคะแนนจากแบบวัดทั้งสองฉบับมาหาค่าวิเคราะห์ความแปรปรวน ผลการทดสอบลักษณะการแจกแจงของคะแนน พบว่ามีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ ผลการทดสอบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งสอง ฉบับของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00 ซึ่งน้อยกว่า นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นทั้งสองกลุ่มมีคะแนนก่อนเรียนแตกต่างกัน และผลการทดสอบคะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้ว่าที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเท่ากับระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองแตกต่างกับกลุ่มควบคุม

3.3.3 การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้สอนนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม รวม 2 ห้อง ห้องละ 40 คาบ คาบละ 60 นาที และเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2553 จนถึงเดือนตุลาคม 2553 เรื่องที่ใช้ในการทดลองคือเรื่องเศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบปกติ ในการจัดการเรียนการสอนทั้ง 2 กลุ่มนั้นมีความแตกต่างกันดังปรากฏในตารางที่ตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนของกลุ่มทดลอง
และกลุ่มควบคุม

ขั้นตอนของการเรียนการสอน	
กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>1. การมีปฏิสัมพันธ์กับ สถานการณ์ปัญหาจริง เป็นขั้น การคิดเสนอปัญหาและทำ ความเข้าใจปัญหา</p> <p>1.1 การนำเสนอปัญหา ในชีวิตจริง ให้มีการแบ่งกลุ่ม ระดมความคิด ตั้งคำถาม ซักถาม แลกเปลี่ยนความคิด เพื่อให้ได้ปัญหาที่จะนำไปสู่ การเรียนการสอน</p> <p>1.2 การอ่านและคิด เกี่ยวกับปัญหา ให้มีการอ่าน โจทย์ปัญหา วิเคราะห์โจทย์ แสดงความคิดเห็น อภิปราย ทำ ความเข้าใจโจทย์ปัญหา</p> <p>2. การวิเคราะห์กระบวนการ แก้ปัญหาภายในกลุ่ม</p> <p>2.1 การวางแผนการ แก้ปัญหา ให้คิดวิธีในการ แก้ปัญหา แสดงความคิดเห็น นำเสนอตัวแทนความคิด</p> <p>2.2 การเลือกยุทธศาสตร์ ในการแก้ปัญหา ให้กลุ่มเลือก ยุทธศาสตร์ที่เหมาะสมเพื่อ นำเสนอต่อชั้นเรียน</p>	<p>ขั้นนำ เป็นขั้นทบทวนความรู้หรือเนื้อหาเดิม โดยการใช้การสนทนา ซักถาม ยกตัวอย่างและอภิปราย</p> <p>ขั้นสอน เป็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวการจัดการเรียนรู้ในคู่มือการ จัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็น สำคัญ และจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหาและทักษะ กระบวนการ เช่น ใช้ปัญหา คำถาม สาธิต หรือให้นักเรียน ปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม อภิปรายซักถาม เพื่อหา</p> <p>ข้อสรุป ครูและนักเรียนร่วมกัน สรุปสาระสำคัญของบทเรียน</p> <p>ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นการนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการแก้ปัญหา หรือ สถานการณ์ต่างๆ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์</p>

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ขั้นตอนของการเรียนการสอน	
กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>2.3 การตรวจสอบวิธีแก้ปัญหา ให้พิจารณาตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหว่าสามารถใช้แก้ปัญหาได้จริงหรือไม่อย่างไร</p> <p>3. การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม</p> <p>3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล ภายในกลุ่มให้เสนอโจทย์ปัญหาใหม่ นำวิธีการแก้ปัญหามาใช้แก้ปัญหา</p> <p>3.2 การสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม ให้แลกเปลี่ยนความคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหากับเพื่อนและกลุ่มอื่น ๆ แล้วนำมาสรุปเป็นความคิดของกลุ่ม เพื่อนำไปเป็นวิธีแก้ปัญหามาในสถานการณ์ใหม่</p> <p>4. การประยุกต์ใช้ขั้นตอนกับปัญหาใหม่</p> <p>4.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล ครูให้ใบงาน หรือเสนอโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง แล้วใช้วิธีการแก้ปัญหามาจากการเรียน</p> <p>4.2 การสะท้อนการคิดและการขยายผล ให้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหามาให้บุคคลอื่นรับรู้</p>	

3.4 การดำเนินการหลังการทดลอง ผู้วิจัยทดสอบนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบวัด 1 ฉบับ ดังนี้

3.4.1 วัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดเรื่องเศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ โดยทดสอบหลังการสอนครบ 48 คาบ

3.4.2 ผู้วิจัยตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

3.5 วิเคราะห์ข้อมูลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้สถิติ ANCOVA ผลการวิจัยพบว่า

3.5.1 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยของคะแนน ความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.5.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน (PRE) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่าง นักเรียนกลุ่มทดลอง และนักเรียนกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

3.5.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

จากผลการวิเคราะห์ พบว่า คะแนนก่อนเรียนซึ่งเป็น ตัวแปรร่วม (PRE) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับ คะแนนหลังเรียนซึ่งเป็น ตัวแปรตาม (POST) และเมื่อวิเคราะห์ คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยควบคุมตัวแปรร่วม (PRE) พบว่า คะแนนความสามารถนักเรียนกลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ใช้กระบวนการเรียนการสอน โดยประยุกต์ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก และกลุ่มควบคุม คือกลุ่มที่ สอนตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

3.5.4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเมื่อมีการปรับแก้คะแนนด้วยวิธี Bonferroni พบว่าคะแนนความสามารถนักเรียนกลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ใช้ กระบวนการเรียนการสอน โดยประยุกต์ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก และกลุ่มควบคุม คือกลุ่มที่ สอนตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

3.6 วิเคราะห์แผนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่าจากการวิเคราะห์ผลของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม พบว่า เวลาที่ใช้ในการสอนใช้เรื่องละ 4 คาบ และนักเรียนที่ประสบผลสำเร็จพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีจำนวนนักเรียนที่ประสบผลสำเร็จในการเรียนแต่ละเรื่องมากกว่ากลุ่มควบคุม

3.7 วิเคราะห์การใช้แผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 10 แผน แผนละ 4 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง จำนวน 48 ชั่วโมงโดยกลุ่มทดลองใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์ 4 ขั้นตอนของสเคิร์นเบิร์ก และกลุ่มควบคุมจัดการเรียนการสอนแบบปกติ ผลการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบพฤติกรรมครูและพฤติกรรมนักเรียน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า พฤติกรรมครูและพฤติกรรมนักเรียน ยังไม่ประสบผลสำเร็จในด้านการจัดการเรียนการสอนเท่าที่ควรเพราะแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

3.8 การแก้ไขปรับปรุง Lesson Learn จากการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 10 แผนจากการวิพากษ์โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิธีและประเมินผลและทางด้านคณิตศาสตร์ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ยังไม่มีความเหมาะสมจึงให้มีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ขึ้นใหม่โดยเขียนแผน Lesson Learn จำนวน 3 แผนเรื่องเศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้เรียนรู้จากแผนเดิม จำนวน 10 แผน เพื่อให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น โดยปรับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และนำเทคนิคการสอนมาบูรณาการกับรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเคิร์นเบิร์ก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขดังกล่าวมีคุณภาพทั้งด้านสาระที่สอนที่ถูกต้องและชัดเจน กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเคิร์นเบิร์ก

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ดังนี้

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ ANCOVA

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ ANCOVA

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการสรุปและวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์ 4 ขั้นตอนของ สเคิร์นเบิร์กและการสอนแบบปกติ
2. พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนของกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์ 4 ขั้นตอนของสเคิร์นเบิร์กและการสอนแบบปกติ
3. เวลาที่ใช้และนักเรียนที่ประสบผลสำเร็จในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

5. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ และคุณภาพจากการทดลองใช้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ 3 แผน ครอบคลุมเนื้อหาคณิตศาสตร์ 3 เรื่อง คือ

1. เศษส่วน
2. ทศนิยม
3. ร้อยละ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน โดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 3 การปรับปรุงแผนการสอนจากบทเรียนที่เรียนรู้หลังการทดลอง

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 มีสาระสำคัญโดยศึกษาแนวคิดทฤษฎีรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์ก ศึกษากระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ศึกษาเทคนิคการสอนต่างๆ ของกระบวนการเรียนการสอน โดยเสนอ 2 ประเด็นหลัก คือ

1. ผลการวิเคราะห์สาระสำคัญของรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์ก มีดังนี้

1. การทำความเข้าใจกับปัญหา โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาในสถานการณ์จริง เป็นการแสดงปัญหาของสถานการณ์จริงโดยใช้ปัญหา 2-3 ปัญหา นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อแก้ปัญหา จุดมุ่งหมายนี้เพื่อให้นักเรียนนำวิธีการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงเพื่อให้นักเรียนมีแนวคิดจากปัญหาที่ตนเองพบ นักเรียนใช้ทักษะการคิดเพื่ออธิบายและแก้ปัญหาในแต่ละปัญหาและรวมถึงการประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหา

2. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม สมาชิกในชั้นเรียนทำงานด้วยกันเพื่อที่จะแก้ปัญหาใหม่ๆ โดยครูเป็นผู้สังเกตและแนะนำในการอภิปรายในชั้นเรียน นักเรียนใช้กระบวนการและยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหา มีการระดมสมองและสนับสนุนกัน ซึ่งเป็นความสามารถภายในกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มมีการสังเกตผลของแต่ละคนว่าใครจะมีการแก้ปัญหาย่างยอดเยี่ยม การแก้ปัญหาภายในกลุ่มเพื่อให้นักเรียนทำงานด้วยกันเพื่อสร้างและเสนอผลงานสำหรับการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม

3. การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม เป็นการแก้ปัญหาระหว่างกลุ่มโดยเมื่อแต่ละกลุ่มเสนอวิธีการแก้ปัญหาแล้วให้แลกเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม เพื่อให้เห็นว่าวิธีแก้ปัญหามีมากกว่า 1 วิธี โดยต้องระวังไม่ให้เกิดการแข่งขัน แต่เน้นให้เป็นการตรวจสอบวิธีแก้ปัญหานั้นว่าใช้ได้หรือไม่อย่างไร ขั้นนี้ส่งเสริมการระดมสมองและทักษะการร่วมมือกันซึ่งครูต้องระวังไม่ให้นักเรียนยึดมั่นกับวิธีที่ตนเสนอ จนไม่ยอมให้กลุ่มอื่นมาเสนอความคิดเห็นที่แตกต่าง และไม่ยอมตรวจสอบความถูกต้องของวิธีที่ตนเสนอ เป้าหมายหลักคือการส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิธีที่เป็นไปได้มากที่สุดและใช้ความร่วมมือกับกลุ่มให้ได้มากที่สุด

4. การแก้ปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล ขั้นสุดท้ายนี้นักเรียนแต่ละคนได้รับโจทย์ปัญหาใหม่และต้องแก้ปัญหานั้น ๆ เป็นรายบุคคล แล้วจากการแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม ขั้นที่ 2 และ 3 เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนคิดหาวิธีแก้ปัญหานั้นที่เป็นไปได้ และฝึกการอภิปรายวิธีต่าง ๆ ที่ตนนำเสนอเพื่อให้ได้วิธีที่เหมาะสมที่สุดและนำวิธีดังกล่าวมาใช้แก้ปัญหานั้นที่ได้รับมอบหมายเป็นรายบุคคล เป้าหมายของครูคือการสอนนักเรียนให้คิดเป็นและมีปฏิสัมพันธ์ด้วยการแลกเปลี่ยนกับครูและเพื่อนได้

2. ผลการกำหนดองค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอน โดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ได้องค์ประกอบ 4 ประการคือ

- (1) หลักการของกระบวนการเรียนการสอน
- (2) วัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนการสอน
- (3) ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน
- (4) แนวทางการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้

รายละเอียดแต่ละองค์ประกอบมีดังนี้

หลักการของกระบวนการเรียนการสอน

หลักการของกระบวนการเรียนการสอนได้จากการสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สรุปหลักการได้ดังนี้

1. การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง ข้อมูลและบุคคล ช่วยให้การจัดการเรียนรู้เชื่อมโยงความรู้และทักษะกับการนำไปใช้ในชีวิต
2. กระบวนการกลุ่มที่สร้างโอกาสในการทำงานร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการนำเสนอผลงาน ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
3. การพิจารณาตรวจสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และตรวจสอบกระบวนการคิด ด้วยการอภิปรายร่วมกันในชั้นที่สาม นำไปสู่การสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนและถูกต้อง
4. การสนทนาโต้ตอบ การซักถาม กับเพื่อน และครูช่วยให้เข้าใจปัญหาลำบากไปสู่วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม
5. การนำประสบการณ์ในการแก้ปัญหาในห้องเรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักนำความรู้และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาไปประยุกต์ในสถานการณ์ อื่น ได้

วัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนการสอน

กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนกระบวนการเรียนการสอน

กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอน 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 2 ขั้น คือ

- 1.1 การนำเสนอปัญหาในชีวิตจริง
- 1.2 การอ่านและการคิดเกี่ยวกับปัญหา

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหภายในกลุ่ม ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 3 ขั้นคือ

- 2.1 การคิดและการวางแผนการแก้ปัญหา
- 2.2 การเลือกยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหา

2.3 การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ ปัญหา

ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 2 ขั้นคือ

3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผลภายในกลุ่ม

3.2 การสร้างมโนทัศน์จากการคิดแก้ปัญหา ระหว่างกลุ่ม

ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 2 ขั้นคือ

4.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล

4.2 การสะท้อนการคิดและการขยายผล

จากกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์กได้แสดงขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน

ขั้นที่	ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้	การประเมินผลการจัดการเรียนรู้
1	ขั้นการมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง มี 2 ขั้นตอนย่อยคือ 1.1 การนำเสนอปัญหาในชีวิตจริง 1.2 การอ่านและการคิดเกี่ยวกับปัญหา	1.1 ครูใช้เทคนิคการตั้งคำถาม ใช้ภาพประกอบ ใช้ของจริง ใช้สื่อต่างๆ ประกอบการเล่าเรื่องสถานการณ์จริง 1.2 ครูใช้เทคนิคการสอน การอภิปรายให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน 1.3 ครูให้นักเรียนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาจากที่เคยพบเห็นมาอภิปรายร่วมกัน	การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการตอบคำถามต่างๆ และการเล่าประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเพื่อน เครื่องมือการประเมินคือแบบสังเกตพฤติกรรม

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ชั้นที่	ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้	การประเมินผลการจัดการเรียนรู้
2	<p>ชั้นการวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาภายในกลุ่มมี 3 ขั้นตอนย่อยคือ</p> <p>2.1 การคิดและการวางแผน การแก้ปัญหา</p> <p>2.2 การเลือกยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหา</p> <p>2.3 การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา</p>	<p>2.1 ครูกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาใช้อธิบายความรู้ใหม่ที่นักเรียนได้อ่าน โดยนักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็น ได้เกิดความตระหนักในประเด็นที่ตนเองและกลุ่มต้องเรียนรู้ และมีเป้าหมายในการเรียนรู้ตรงกัน</p> <p>2.2 นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาหลายๆวิธีจากเนื้อหาที่เรียน โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้หรือความคิดของตนเองกับเพื่อน โดยนักเรียนใช้เทคนิคการตั้งคำถาม การอภิปราย ชักถามโต้แย้ง และใช้วิธีการตัดสินใจในการแก้ปัญหาร่วมกัน</p> <p>2.3 นักเรียนคาดเดา และตรวจสอบวิธีการที่สามารถนำมาแก้ปัญหาได้จริง โดยนำเอาคำตอบที่ได้มาตรวจสอบย้อนกลับไปถึงการแก้ปัญหาในขั้นแรก โดยใช้การแสดงความคิดเห็น อภิปราย ชักถาม โต้แย้งร่วมกัน เป็นต้น</p>	<p>การประเมินความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่กำลังเรียนจากการกำหนดเป้าหมายและความรู้ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากครู เครื่องมือการประเมินคือแบบประเมินความรู้คณิตศาสตร์แบบสังเกตการทำงานของนักเรียน</p>

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ขั้นที่	ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้	การประเมิน ผลการจัดการ เรียนรู้
3	<p>ขั้นการแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับภายใน กลุ่มและระหว่าง กลุ่มมี 2 ขั้นตอนย่อย คือ</p> <p>3.1 การค้นหา คำตอบและการ ตรวจสอบเหตุผล ภายในกลุ่ม</p> <p>3.2 การสร้างมโน ทัศน์จากการคิด แก้ปัญหา ระหว่าง กลุ่ม</p>	<p>3.1 นักเรียนดำเนินการตามแผน โดยมี ผู้สอนคอยให้ความช่วยเหลือ และผู้เรียน ช่วยกันแก้ปัญหา โดยผ่านการมี ปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม ในระหว่างที่ผู้เรียน ปฏิบัติงาน ผู้สอนและผู้เรียนจะร่วมกัน ประเมินและให้ข้อมูลย้อนกลับต่อการคิด และการปฏิบัติงาน ผู้สอนการสาธิตการ ทำงาน การกระตุ้นด้วยคำถามการคิดต่างๆ การอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาลง ละเอียด</p> <p>3.2 นักเรียนนำหลักการทั่วไปที่ได้จากชั้น เรียน เพื่อร่วมกันอภิปรายและตรวจสอบ ความถูกต้อง โดยแสดงแนวความคิดให้ เห็นความสอดคล้องเหตุผลเพื่อให้ได้ เป็นข้อสรุปความคิดของกลุ่ม โดยให้ นักเรียนใช้การระดมสมอง การเรียน แบบร่วมมือทั้งภายในกลุ่มและระหว่าง กลุ่ม</p>	<p>การประเมินการคิด และการปฏิบัติงาน เครื่องมือที่ใช้ใน</p> <p>การตรวจสอบ คือ แบบประเมิน การปฏิบัติงาน</p>

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ขั้นที่	ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้	การประเมิน ผลการจัดการ เรียนรู้
4	<p>ขั้นการประยุกต์ ขั้นตอนของการ แก้ปัญหากับปัญหา ใหม่เป็นรายบุคคลมี 3 ขั้นตอนย่อยคือ</p> <p>4.1 การค้นหา คำตอบและการ ตรวจสอบเหตุผล</p> <p>4.2 การสะท้อนการ คิดและการขยายผล</p>	<p>4.1 นักเรียนแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ โดยการคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง</p> <p>4.2 นักเรียนสะท้อนการเรียนรู้ใน รูปแบบ เช่น ผังมโนทัศน์ ตาราง ซึ่งช่วย ให้นักเรียนสามารถจำได้ดี และนำเสนอ ความ ฯลฯ เพื่อนำเสนอให้อื่นรับฟัง</p>	<p>การประเมินความรู้ และประเมินความ เข้าใจของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้ใน การตรวจสอบ คือ แบบประเมินการ ปฏิบัติงาน</p>

แนวทางการประเมินประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนการสอน

การประเมินประสิทธิผลของกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นดำเนินการทั้ง
ระยะก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน โดยใช้การสังเกตพฤติกรรม การทำใบกิจกรรม การ
ประเมินความรู้และความเข้าใจของนักเรียน การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการตอบ
คำถามต่าง ๆ การประเมินความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่กำลังเรียน การบันทึกการเรียนรู้ เครื่องมือที่
ใช้ในการตรวจสอบ คือแบบประเมินการปฏิบัติงาน แบบประเมินความรู้คณิตศาสตร์ แบบสังเกต
การทำงานของนักเรียน

ตอนที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6

2.1 ผลการตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการเรียนการสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จากการประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านคณิตศาสตร์และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านกระบวนการเรียนการสอนพบว่าความเหมาะสมของกระบวนการเรียนการสอนอยู่ในระดับดี

2.2 ผลการประเมินประสิทธิผลจากการนำกระบวนการเรียนการสอนไปทดลองใช้

2.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

2.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

2.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

การประเมินประสิทธิผลของกระบวนการเรียนการสอน โดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ดำเนินการโดยการนำแผนการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นตามกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นำไปทดลองใช้กับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านในเวียงจังหวัดแพร่ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 2 ห้องเรียนเพื่อประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ดังนี้

1) ทดสอบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน

2) ทดสอบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนเรียนและหลังเรียน

โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อประเมินผลกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น ดังนั้นจึงวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง 37 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

	Mean	S.D.	Mean differences	t	df	Sig.
คะแนนก่อนเรียน	82.17	3.959	38.06	22.583	17	.000*
คะแนนหลังเรียน	120.22	8.537				

*p<.05

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2.2.1.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน (PRE) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบความค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน (PRE) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	Levene's Test				t	df	Sig.
	Mean	S.D.	F	Sig.			
กลุ่มทดลอง	82.17	3.959	2.076	.159	10.013	35	.000*
กลุ่มควบคุม	70.53	3.080					

*p<.05

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

2.2.1.3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PRE	505.256	1	505.256	16.609	.000
GROUP	2617.010	1	2617.010	86.030	.000
Error	1034.276	34	30.420		
Corrected Total	20751.676	36			

จากผลการวิเคราะห์ พบว่าคะแนนก่อนเรียนซึ่งเป็นตัวแปรร่วม (PRE) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับคะแนนหลังเรียนซึ่งเป็นตัวแปรตาม (POST) และเมื่อวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยควบคุมตัวแปรร่วม (PRE) พบว่า คะแนนความสามารถนักเรียนกลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก และกลุ่มควบคุมคือ กลุ่มที่สอนตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2.1.4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเมื่อมีการปรับแก้คะแนนด้วยวิธี

Bonferroni

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเมื่อมีการปรับแก้คะแนนด้วยวิธี

Bonferroni

กลุ่ม	Mean	Mean Difference	Std. Error	Sig
กลุ่มทดลอง	120.22	33.078	3.566	.000*
กลุ่มควบคุม	74.63			

*p<.05

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนน โดยใช้การปรับแก้ไขค่าเฉลี่ย ในแต่ละกลุ่มด้วยวิธี Bonferroni พบว่าคะแนนความสามารถนักเรียนกลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก และกลุ่มควบคุม คือกลุ่มที่สอนตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

2.2.1.5 ผลการวิเคราะห์ผลของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องเศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 10 แผน แผนละ 4 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง จำนวน 40 ชั่วโมง โดยกลุ่มทดลองใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก และกลุ่มควบคุมจัดการเรียนการสอนแบบปกติ สรุปผล ตารางที่ 11

ตารางที่ 11 วิเคราะห์ผลของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ ของกลุ่มทดลอง (จำนวนนักเรียน 18 คน)

เรื่อง	ระยะเวลาที่ สอน	จำนวนนักเรียนที่ ประสบผลสำเร็จ	ร้อยละที่ประสบความสำเร็จ
1. การบวก การลบ เศษส่วน	4	16	88.89
2. การคูณเศษส่วน	4	15	83.33
3. การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน	4	15	83.33
4. การหารเศษส่วน	4	17	94.44
5. การบวก การลบทศนิยม	4	18	100.00
6. การคูณทศนิยม	4	17	94.44
7. การหารทศนิยม	4	17	94.44
8. ร้อยละกับการลดราคา	4	16	88.89
9. การซื้อการขายกับร้อยละ	4	15	83.33
10. ร้อยละกับการคิดดอกเบี้ยในเวลา 1 ปี	4	15	83.33

ตารางที่ 12 วิเคราะห์ผลของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละของกลุ่มควบคุม (จำนวนนักเรียน 19 คน)

เรื่อง	ระยะเวลาที่สอน	จำนวนนักเรียนที่ ประสบผลสำเร็จ	ร้อยละที่ประสบ ความสำเร็จ
1. การบวก การลบ เศษส่วน	4	13	68.42
2. การคูณเศษส่วน	4	12	63.16
3. การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน	4	12	63.16
4. การหารเศษส่วน	4	14	73.68
5. การบวก การลบทศนิยม	4	14	73.68
6. การคูณทศนิยม	4	14	73.68
7. การหารทศนิยม	4	13	68.42
8. ร้อยละกับการลดราคา	4	13	68.42
9. การซื้อการขายกับร้อยละ	4	13	68.42
10. ร้อยละกับการคิดดอกเบี้ยในเวลา 1 ปี	4	12	63.16

จากการวิเคราะห์ผลของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม พบว่าเวลาที่ใช้ในการสอนใช้เรื่องละ 4 คาบ และนักเรียนที่ประสบความสำเร็จพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีจำนวนนักเรียนที่ประสบความสำเร็จในการเรียนแต่ละเรื่องมากกว่ากลุ่มควบคุม

2.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการสรุปและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการพิจารณาข้อความจากแบบบันทึกการเรียนรู้ และแบบสังเกตต่าง ๆ ที่แสดงถึงการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูลในส่วนต่าง ๆ แล้วนำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบพฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตามกระบวนการเรียนการสอน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามตารางที่ 13



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการบวก การลบ เศษส่วน

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ชั้นที่ 1</p>	<p><u>การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง</u></p> <p><u>1.1 การนำเสนอปัญหาในชีวิตจริง</u></p> <p>1. ครูนำโจทย์ปัญหาในชีวิตจริง ตัวอย่างที่ 1 มาให้นักเรียนและพิจารณาแล้วตอบคำถามดังนี้</p> <p>มีแดงโมอยู่ 1 ลูก แบ่งเป็นส่วนๆ ได้ 8 ชิ้น นำไปแบ่งให้เพื่อน 3 คน คนละ 1 ชิ้น จะเหลือส่วนของแดงโมอยู่เท่าไร</p> <p>2. ครูถามนักเรียนว่าเคยแบ่งผลไม้แล้วนับจำนวนชิ้นของผลไม้ที่แบ่งทั้งหมดหรือไม่ นักเรียนตอบและมีการอภิปรายซักถามเกี่ยวกับการแบ่งสิ่งของออกเป็นส่วนๆ</p> <p><u>1.2 การอ่านและการคิดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนช่วยกันวางแผนการอ่านและการคิดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาและเสนอขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการสนทนาซักถามกันภายในกลุ่มของนักเรียน</p>	<p><u>ชั้นที่ 1 ชั้นนำ</u></p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการทบทวนบทเรียนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยนำโจทย์ปัญหามาให้นักเรียนค้นหาคำตอบดังนี้</p> <p>มีแดงโมอยู่ 1 ลูก แบ่งเป็นส่วนๆ ได้ 8 ชิ้น นำไปแบ่งให้เพื่อน 3 คน คนละ 1 ชิ้น จะเหลือส่วนของแดงโมอยู่เท่าไร</p> <p>2. ให้นักเรียนช่วยกันคิดหาคำตอบด้วยตนเอง และทำงานเป็นรายบุคคล</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปวิธีการได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค	2. ครูให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาเพื่อวางแผนคิดหาคำตอบ และตอบคำถามดังนี้ 2.1 นักเรียนมีวิธีคิดแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนอย่างไร 2.2 นักเรียนมีเหตุผลอย่างไร ในการคิดหาคำตอบนั้น	
บทบาทของครู	1. ใช้ปัญหาสถานการณ์จริง 2. การตั้งคำถาม 3. การสนทนา	1. การนำเสนอโจทย์ปัญหา 2. การทำงานเป็นรายบุคคล
บทบาทของนักเรียน	1. การซักถาม 2. การตอบคำถาม 3. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม	
	1. การอภิปราย 2. รูปภาพ 3. สื่อต่างๆ 3. การสนทนา ซักถาม 4. การสนทนาซักถามกันภายในกลุ่ม 5. การพิจารณาเพื่อวางแผนคิดหาคำตอบ	1. การทำงานเป็นรายบุคคล 2. การแก้ปัญหาด้วยตนเอง

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ขั้นที่ 2</p>	<p>ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์การแก้ปัญหา</p> <p><u>2.1 การวางแผนการปัญหา</u></p> <p>1. ครูนำโจทย์ปัญหาจากตัวอย่างมาให้นักเรียนอ่านและพิจารณา ดังนี้</p> <p><u>ตัวอย่างที่ 2</u> มีน้ำส้มสายชูอยู่ $\frac{3}{4}$ ลบ.ชม. ใ้ใช้ไป $\frac{1}{5}$ ลบ.ชม. จงหา น้ำส้มสายชูที่เหลือว่ามีเศษส่วนเป็นเท่าไร</p> <p>2.ครูซักถามนักเรียนถึงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาและให้นักเรียน ภายในกลุ่ม ช่วยกันวางแผนแก้ปัญหาตามขั้นตอนต่าง ๆ</p> <p>เช่น โจทย์ปัญหากล่าวถึงอะไร</p> <p>สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร</p> <p>จะหาน้ำส้มสายชูที่เหลือได้อย่างไร</p> <p>ให้นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันแสดงความคิดเพื่อหา ยุทธศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี</p> <p><u>2.2 การเลือกยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา</u></p> <p>1.ครูให้นักเรียนเลือกยุทธศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาจากที่ นักเรียนได้เสนอวิธีแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี</p>	<p>ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสอน</p> <p>1.ครูนำโจทย์ปัญหามาให้นักเรียนอ่านและพิจารณา ดังนี้</p> <p><u>ตัวอย่างที่ 1</u></p> <p>มีน้ำส้มสายชูอยู่ $\frac{3}{4}$ ลบ.ชม. ใ้ใช้ไป $\frac{1}{5}$ ลบ.ชม. จงหาน้ำส้มสายชูที่เหลือว่ามีเศษส่วนเป็นเท่าไร โดยให้นักเรียนพิจารณาตาม ขั้นตอนต่างๆดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โจทย์ปัญหากล่าวถึงอะไร 2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร 3. จะหาน้ำส้มสายชูส่วนที่เหลือได้อย่างไร <p>ให้นักเรียนทุกคนแสดงวิธีการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลในการ แก้ปัญหา</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงวิธีการหาคำตอบโดย ให้นักเรียนออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค	<p><u>2.3 การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา</u></p> <p>1.ครูให้นักเรียนคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาโดยการแสดงวิธีหาคำตอบและให้เหตุผลของวิธีการดังกล่าวที่นักเรียนคาดเดาว่าจะสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้จริงโดยความร่วมมือภายในกลุ่มตนเอง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การนำเสนอโจทย์ปัญหา 2. การใช้กระบวนกรกลุ่ม 3. การให้ข้อเสนอแนะ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การใช้คำถาม 2. การอภิปรายสรุปบทเรียน
บทบาทของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. การระดมสมอง 2. ใช้ความร่วมมือภายในกลุ่ม 3. ร่วมแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การตอบคำถาม 2. การอภิปราย รายงาน
บทบาทของนักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม 2. การวางแผน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การอภิปราย รายงาน

	<u>กลุ่มทดลอง</u>	<u>กลุ่มควบคุม</u>
<p>ขั้นที่ 3</p>	<p><u>ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับ</u></p> <p><u>3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างโจทย์ปัญหาขึ้นเองหรือร่วมกันทำกิจกรรมที่ 1 โดยให้ทุกกลุ่มใช้ยุทธศาสตร์ของตนเองที่ได้เลือกไว้</p> <p>2. ให้แต่ละกลุ่มช่วยกัน ค้นหาคำตอบ และการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาในกิจกรรมที่ 1</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายร่วมกันหน้าชั้นเรียนถึงวิธีการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลจากวิธีดังกล่าวและจดบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน</p> <p><u>3.2 การสรุปมโนทัศน์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา</u></p> <p>1.ครูให้นักเรียนเวียนไปศึกษาความคิดของทุกกลุ่มในกรใช้ยุทธศาสตร์ของตนเองในการแก้ปัญหาที่ได้เลือกไว้พร้อมกับการให้เหตุผลในการแก้ปัญหของแต่ละกลุ่มและนำมาสรุปเป็นความคิดรวบยอดของตนเอง นักเรียนบันทึกความคิด</p>	<p><u>ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 และ 2 โดยให้นักเรียนทำงานเป็นรายบุคคลให้นักเรียนแก้ปัญหาและให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>2. ครูและนักเรียน ร่วมกันอภิปรายร่วมกันหน้าชั้นเรียน โดยครูสุ่มนักเรียนแต่ละคนออกมา</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงคำตอบและเหตุผลที่ได้จากแต่ละกลุ่ม และขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน</p> <p>ตรวจสอบความถูกต้องของแต่ละกลุ่มว่ามีความเหมาะสมหรือไม่</p> <p>4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปดังนี้</p> <p>4.1 ลักษณะของ โจทย์ปัญหาเศษส่วน</p> <p>4.2 ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน</p> <p>4.3 คำตอบที่ถูกต้องของ โจทย์ปัญหาเศษส่วน</p> <p>5. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1</p>

	<u>กลุ่มทดลอง</u>	<u>กลุ่มควบคุม</u>
เทคนิค	<ol style="list-style-type: none"> 1. กระตุ้นให้นักเรียนเสนอโจทย์ปัญหา 2. การอภิปราย รายงาน 3. ใช้กระบวนการกลุ่ม 4. การแสดงความคิดเห็น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ใบกิจกรรม 2. การอภิปราย 3. สรุปความรู้ 4. การสรุปความรู้ 5. การให้ใบงาน 6. การประเมิน
บทบาทของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. การร่วมทำกิจกรรมในกลุ่ม 2. การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การให้ทำใบกิจกรรม 2. การสรุป 3. ให้อภิปราย รายงาน 4. การให้แสดงความคิดเห็น 5. การทำใบงาน
บทบาทของนักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม 2. การแสดงความคิดเห็น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การให้ทำใบกิจกรรม 2. การอภิปราย 3. การอภิปราย รายงาน 4. การแสดงความคิดเห็น

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
ชั้นที่ 4	<p>ชั้นที่ 4 การประยุกต์ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหากับปัญหาใหม่</p> <p>4.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</p> <p>1. ครูให้ใบกิจกรรมที่ 2 กับนักเรียนทุกคน หรือให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาขึ้นเองหลาย ๆ ปัญหา ดังนี้</p> <p>กิจกรรม เกษตรปลูกต้นลำไยไว้ 1,500 ต้น ปีนี้เกษตรกรปลูกต้นลำไย เพิ่มอีก $\frac{5}{9}$ ของจำนวนต้นลำไยของปีที่แล้วรวมแล้ว</p> <p>เกษตรกรปลูกต้นลำไยที่ต้นให้นักเรียนใช้วิธีการแก้ปัญหตามขั้นตอนต่างๆที่ใช้ในการแก้ปัญหา และการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และให้นักเรียนจดบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนเอง พร้อมสรุปถึงวิธีการค้นหาคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบเหตุผลในการแก้ปัญหานักเรียน</p>	<p>ขั้นตอนที่ 4 ชั้นฝึกทักษะ</p> <p>1. ครูยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหาเศษส่วน เช่น</p> <p>1.1 สวนแห่งหนึ่งปลูกผลไม้ 2 ชนิด โดยปลูกมะม่วง $\frac{12}{36}$ ของเนื้อที่ทั้งหมด อยากทราบว่าสวนแห่งนี้ปลูกลำไย เป็นจำนวนเท่าไร ของเนื้อที่ทั้งหมด</p> <p>1.2 เกษตรปลูกต้นลำไยไว้ 1,500 ต้น ปีนี้เกษตรกรปลูกต้นลำไย เพิ่มอีก $\frac{5}{9}$ ของจำนวนต้นลำไยของปีที่แล้วรวมแล้วเกษตรกรปลูกต้นลำไยที่ต้นแล้วให้นักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้ปัญหาดังกล่าว เป็นรายบุคคล</p>

	<u>กลุ่มทดลอง</u>	<u>กลุ่มควบคุม</u>
	<p>2. ครูให้นักเรียนสังเกตเปรียบเทียบถึงวิธีการค้นหาคำตอบ และการให้เหตุผลของนักเรียนแต่ละคนว่าต่างกันอย่างไร และให้นักเรียนเขียนแผนผังแสดงลำดับขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วนด้วยตนเองจากนั้นครูสุ่มให้นักเรียนมานำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการค้นหาคำตอบวิธีการแก้โจทย์ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยครูซักถามและอภิปรายร่วมกับนักเรียน</p> <p><u>4.2 การสะท้อนการคิดและการขยาย</u></p> <p>1. ให้นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและขยายความคิดที่ได้ให้คนอื่นได้รับรู้ถึงวิธีการขั้นตอนและยุทธศาสตร์ที่ใช้</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1</p>	<p>2. ครูให้นักเรียนทำพร้อมบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนถึงวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>3. ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปคำตอบ</p>

	<u>กลุ่มทดลอง</u>	<u>กลุ่มควบคุม</u>
เทคนิค	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ทำใบกิจกรรม 2. การให้คำแนะนำ 3. การซักถามและอภิปราย 4. ให้ข้อชี้แนะแนวทางที่ถูกต้อง 5. ให้ใบงาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การยกตัวอย่าง 2. การอภิปราย
บทบาทของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ทำใบกิจกรรม 2. การตอบคำถาม 3. การรายงาน 4. การประเมิน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การทำตามตัวอย่าง 2. ใช้การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล
บทบาทของนักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ทำใบกิจกรรม 2. การนำเสนอผลงาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสาธิต 2. การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตาม
ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 1 เรื่อง การบวก
การลบเศษส่วน

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา กับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มทดลอง				
พฤติกรรม ของผู้สอน	ครูใช้ของจริงเป็น สื่อ โดยนำแท่งโม มาแบ่งเป็นซีกและ ถามคำถาม นักเรียนเกี่ยวกับ เรื่องการบวก การ ลบเศษส่วน	ครูยกตัวอย่างโจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับเรื่อง ของเศษส่วนให้ นักเรียนวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ภายในกลุ่ม	ครูให้นักเรียนแต่ ละกลุ่มสร้าง โจทย์ปัญหาขึ้น เองหรือร่วมทำ กิจกรรมที่ 1 เกี่ยวกับเรื่องของ การบวกการลบ เศษส่วน ครูได้ แนะนำนักเรียน บางกลุ่มที่ขอ คำปรึกษาเรื่อง การสร้างโจทย์ ปัญหาให้วาดรูป หรือเขียนแผนผัง หรือใช้สื่อ รูปภาพที่ เกี่ยวข้องเพื่อเป็น ตัวแทนความคิด จะได้สร้างโจทย์ ปัญหาได้ถูกต้อง	ครูให้นักเรียนทำ ใบกิจกรรมหรือ สร้างโจทย์ปัญหา ขึ้นเองและครูให้ นักเรียนพยายาม รู้จักสังเกต เปรียบเทียบ ถึง วิธีการค้นหา คำตอบของ นักเรียนแต่ละคน มีการประเมิน ชิ้นงานของ นักเรียน

ตารางที่ 13 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
พฤติกรรม ของนักเรียน	นักเรียนมีความ สนุกสนานในการ เรียนช่วยกันตอบ คำถามครูได้และ สามารถเข้าใจเรื่อง ของลักษณะ เศษส่วนได้	นักเรียนช่วยกัน แสดงความคิดเห็น ดีและกระตือรือร้น ในการทำงานมีบาง คนแสดงความ คิดเห็นได้ดี บาง คนเพื่อนกระตุ้น ให้คิดและนำเสนอ ความคิด	นักเรียนสร้าง โจทย์ปัญหาขึ้น เองบางกลุ่มขอคำ ปรึกษาจากครูแต่ บางกลุ่มก็ สามารถสร้าง โจทย์ปัญหาขึ้น เองได้ทำกิจกรรม ระหว่างกลุ่มได้ดี	นักเรียนสามารถ เขียนแผนผัง ลำดับขั้นตอนของ การแก้โจทย์ ปัญหาการบวก การลบเศษส่วน ด้วยตนเอง และ สามารถนำเสนอ ขั้นตอนการ แก้ปัญหาให้เพื่อน ฟังได้ และสามารถทำใบ กิจกรรมได้ ถูกต้อง
กลุ่มควบคุม	ขั้นนำ	ขั้นสอน	ขั้นสรุป	ขั้นฝึกทักษะ
พฤติกรรม ของผู้สอน	ครูใช้เทคนิค นำเข้าสู่บทเรียน โดยการทบทวน เรื่องการบวก การ ลบเศษส่วน จาก บทเรียนที่เคยเรียน มา	ครูเสนอโจทย์ ปัญหาและสาธิต การแก้ปัญหาให้ นักเรียนดูเป็น ตัวอย่าง	ครูและนักเรียน ร่วมกันอภิปราย สรุปบทเรียนเรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน และการทำตัว ส่วนให้เท่ากัน ก่อนนำไปบวก และลบกัน	ครูให้นักเรียนทำ โจทย์ปัญหา เศษส่วนที่ครู นำเสนอให้ นักเรียนแก้ปัญห ด้วยตนเอง

ตารางที่ 13 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา กับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
พฤติกรรม ของนักเรียน	นักเรียนมีการ อภิปรายสรุป บทเรียนร่วมกับ ครู	นักเรียนแก้ปัญหา ร่วมกับครูนักเรียน บันทึกความรู้จากที่ ครูสาธิตบน กระดาน	นักเรียนหลายคน ไม่สามารถการ แก้ปัญหาการ บวก การลบ เศษส่วนเนื่องจาก สับสนในเรื่อง การทำตัวส่วนให้ เท่ากัน	นักเรียนบางส่วน ไม่สามารถ แก้ปัญหาได้ เนื่องจากยังไม่ เข้าใจวิธีการทำตัว ส่วนให้เท่ากัน ก่อนนำมาบวกกัน เท่ากัน

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตาม
ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 2 เรื่อง การบวก
การลบเศษส่วน

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหากับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มทดลอง				
พฤติกรรม ของผู้สอน	ครูให้นักเรียน สร้างโจทย์ปัญหา เรื่องการบวกลบ เศษส่วนขึ้นเองให้ นักเรียนจับคู่ถาม คำถามเพื่อนำไปสู่ หลักการบวกลบ เศษส่วนหลัง จากนั้นนำมาสรุป เป็นของชั้นเรียน	ครูนำแถบโจทย์ ปัญหาเรื่องการ บวกลบเศษส่วน มาให้ให้นักเรียน พิจารณาและ ซักถามนักเรียน เกี่ยวกับวิธีแก้ โจทย์ปัญหา	ครูให้คำแนะนำ แก่นักเรียนใน กลุ่มที่มีปัญหา สับสนในเรื่อง ของการคูณ เศษส่วนด้วย เศษส่วน ให้นักเรียนเวียน ไปแสดงความ คิดเห็นระหว่าง กลุ่ม	ครูให้ใบกิจกรรม นักเรียนเพื่อให้ นักเรียนหาวิธี แก้ปัญหาด้วย ตนเอง ครูประเมินความรู้ ของนักเรียน

ตารางที่ 14 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มทดลอง				
พฤติกรรม ของนักเรียน	นักเรียนมีการ ซักถาม ช่วยกัน อภิปรายกับคู่ของ ตนเองเช่น มีน้ำใน ถังอยู่ $\frac{5}{12}$ ของถัง นำไปใช้ $\frac{3}{4}$ ของถัง ยังเหลือน้ำอยู่ใน ถังเท่าใดนักเรียน สามารถถาม-ตอบ ได้เป็นอย่างดี	นักเรียนภายใน กลุ่มมีการ ช่วยเหลือกัน ช่วยกันถาม-ตอบมี การพิจารณา ร่วมกันอย่างมี เหตุผลนักเรียนมี การตัดสินใจได้ดี ทุกกลุ่ม	นักเรียนกลุ่มที่มี ปัญหาได้ร่วมกัน สรุปความคิดรวบ ยอดของกลุ่มอีก ครั้งหนึ่งถึง วิธีการแก้ปัญหา และสามารถหา วิธีการแก้ปัญหา ได้เข้าใจหลักการ ได้ดีขึ้น มีการ ซักถามความรู้ ระหว่างกลุ่ม นักเรียนยอมรับ ฟังความคิดเห็น ของคนอื่นและ สามารถโต้แย้ง เพื่อนำไปสู่ ความคิดรวบยอด ที่ถูกต้องได้	นักเรียนพยายาม สรุปความรู้ของ ตนเองมีการ บันทึกความคิด เป็นแผนผัง เป็น ไดอะแกรม สามารถนำเสนอ ความคิดให้คนอื่น รับรู้ถึงวิธีการ ขั้นตอนต่างๆที่ใช้ ในการแก้ปัญหา สามารถทำใบ กิจกรรมได้ ถูกต้อง

ตารางที่ 14 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหากับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มควบคุม	ขั้นนำ	ขั้นสอน	ขั้นสรุป	ขั้นฝึกทักษะ
พฤติกรรม ของผู้สอน	ครูใช้เทคนิค นำเข้าสู่บทเรียน เรื่องการลบ เศษส่วน ให้ นักเรียนค้นหา คำตอบเป็นกลุ่ม และมีการอภิปราย สรุปความรู้	ครูนำเสนอโจทย์ ปัญหาให้นักเรียน พิจารณาและตอบ คำถามครูเกี่ยวกับ การลบเศษส่วนที่ กำหนดให้โดยครู สาธิตการแก้ปัญหา ร่วมกับนักเรียน	ครูและนักเรียน ร่วมกันสรุป ความรู้เรื่องการ ลบเศษส่วนและ ขั้นตอนการ แก้ปัญหาลบ เศษส่วน	ครูให้นักเรียนทำ ใบกิจกรรมโดย ให้นักเรียนทำงาน เป็นกลุ่มเพื่อ แสดงวิธีหา คำตอบที่ถูกต้อง ครูประเมิน นักเรียน
พฤติกรรม ของนักเรียน	นักเรียนแบ่งกลุ่ม กันทำงานและหา วิธีแก้ปัญหา นักเรียนบางกลุ่ม ไม่สามารถ แก้ปัญหาได้	นักเรียนร่วม แก้ปัญหากับครูบน กระดานดำ นักเรียนบางคนก็ ไม่สามารถตอบ คำถามได้	นักเรียนช่วยกัน สรุปวิธีการ แก้ปัญหारेื่อง การลบเศษส่วน	นักเรียนบางกลุ่ม แสดงวิธีทำได้แต่ คำตอบผิดบาง กลุ่มแสดงวิธีทำ ผิดเพราะนักเรียน ไม่ได้เรียนรู้การ แก้ปัญหเป็น ขั้นตอน

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตาม
 ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 3 เรื่อง การคูณ
 เศษส่วนด้วยเศษส่วน

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหากับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มทดลอง				
พฤติกรรม ของผู้สอน	ครูทบทวนโดย นำเสนอหลักการ คูณเศษส่วนด้วย เศษส่วน โดยการ นำผลไม้มา แบ่งเป็นซีกและ ให้นักเรียน พิจารณาเพื่อให้ นักเรียนพบ กฎเกณฑ์ เกิด ความเข้าใจพบ ปัญหาด้วยตนเอง	ครูนำแผนภาพมา ให้นักเรียนค้นหา คำตอบโดยกระตุ้น ให้นักเรียนใช้ คำถามถามเพื่อน	ครูให้นักเรียน สร้างโจทย์ปัญหา การคูณเศษส่วน ด้วยเศษส่วน ภายในกลุ่มและ สังเกตการทำงาน ของนักเรียน ระหว่างกลุ่ม	ให้นักเรียนสร้าง โจทย์ปัญหาและ หาวิธีแก้ปัญห ด้วยตนเอง ครูประเมิน ชิ้นงานนักเรียน และใช้เทคนิคการ สรุปทบทวน ร่วมกัน

ตารางที่ 15 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา กับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มทดลอง				
พฤติกรรม ของนักเรียน	นักเรียนมีความ สนใจสนุกกับการ เรียนด้วยของจริง ที่ครูนำมาเป็นสื่อ นักเรียนสามารถ พิจารณาคำตอบ โดยสามารถตอบ คำถามครูได้	นักเรียนใช้คำถาม ถามเพื่อนเช่น ภาพ ก. ส่วนที่แรเงามี ค่าเท่าไร $\left(\frac{3}{4}\right)$ ภาพ ข. $\frac{3}{4}$ ถูกแบ่งออกเป็นกี่ ส่วน (3 ส่วนเท่าๆ กัน) แล้วนำมา พิจารณากี่ส่วน (2 ส่วน)นักเรียน ถาม-ตอบกับ เพื่อนได้	นักเรียนมีการ ช่วยเหลือกัน ทำงานเป็นอย่างดี ในแต่ละกลุ่ม นักเรียนมีการ สนทนาซักถาม วิธีการแก้ปัญหา ด้วยกัน นักเรียน มีการกระตุ้น เพื่อนในกลุ่มให้ ช่วยแสดงความคิด เห็นเป็นอย่างดี และรับฟัง ความคิดเห็น ระหว่างกลุ่มได้	นักเรียนสามารถ สรุป วิเคราะห์ หลักการคูณ เศษส่วนด้วย เศษส่วนได้ สามารถสรุป วิธีการแก้ปัญห ของตนเองบันทึก เป็นความรู้ สามารถทำใบ กิจกรรมได้ ถูกต้องเกือบ ทุกคน

ตารางที่ 15 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มควบคุม	ขั้นนำ	ขั้นสอน	ขั้นสรุป	ขั้นฝึกทักษะ
พฤติกรรม ของผู้สอน	ครูนำเข้าสู่ บทเรียนโดยใช้ รูปภาพเป็นสื่อ และมีการทบทวน อภิปรายสรุป ความรู้เรื่องการ หารเศษส่วน ร่วมกับนักเรียน	ครูอธิบายการคูณ เศษส่วนค้วน เศษส่วนบน กระดานและมีการ ซักถามนักเรียนใน ขั้นตอนการ แก้ปัญหา	ครูและนักเรียน ร่วมกันอภิปราย สรุปบทเรียนเรื่อง การหารเศษส่วน ครูให้นักเรียน ลองทบทวน ความรู้ใหม่อีก ครั้งหนึ่ง	ครูครูยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหาและ ให้นักเรียนหาวิธี แก้ปัญหาเป็น รายบุคคล
พฤติกรรม ของนักเรียน	นักเรียนอภิปราย สรุปความรู้ ร่วมกับครูแต่มี บางประเด็นที่ นักเรียนหลายคน ยังไม่เข้าใจครูจึง ใช้วิธีการทบทวน ความรู้ใหม่อีกครั้งหนึ่ง	นักเรียนแก้ปัญหา ร่วมกับครูบน กระดานนักเรียน บางคนก็ ไม่สามารถแก้ปัญหา ได้เนื่องจากยังไม่ เข้าใจความคิดรวบ ยอดเกี่ยวกับการ หารเศษส่วน	นักเรียนอภิปราย สรุปความรู้ ร่วมกับครู ครู ถามคำถามบาง คนยังไม่สามารถ ตอบคำถามที่ ถูกต้องได้	นักเรียนทำใบ กิจกรรมเพื่อหา คำตอบมีการสรุป บทเรียนครูมีการ ประเมินชิ้นงาน ของนักเรียน ปรากฏว่านักเรียน ยังไม่ผ่านการ ประเมินหลายคน

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตามขั้นตอน
ของกระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 4 เรื่อง การหารเศษส่วน
ด้วยเศษส่วน

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหากับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มทดลอง				
พฤติกรรม ของผู้สอน	ครูโยงเข้าสู่ สถานการณ์ปัญหา จริงด้วยการนำ แผนภาพการหาร จำนวนเต็มด้วย เศษส่วนมาให้ นักเรียนพิจารณา และตอบคำถามครู	ครูอธิบายการหาร เศษส่วน โดยให้ นักเรียนร่วมกัน เสนอความคิดด้วย และนำแผนภูมิ ตัวอย่างตามเนื้อหา มาพิจารณาถึงวิธี คิดและหาคำตอบ โดยใช้การ วิเคราะห์แก้ปัญหา ภายในกลุ่ม	ครูใช้แผ่น โปรงใสเกี่ยวกับ การหารเศษส่วน มาให้นักเรียน แก้ปัญหาภายใน กลุ่มเพื่อที่จะให้ นักเรียนเข้าใจ มากขึ้น	ครูใช้แผนภาพ การหารเศษส่วน ด้วยเศษส่วนมา ให้นักเรียน แก้ปัญหาด้วย ตนเอง และให้ นักเรียนนำเสนอ ความรู้เป็น รายบุคคล ครูมีการประเมิน นักเรียน

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา กับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มทดลอง				
พฤติกรรม ของนักเรียน	นักเรียนตอบ คำถามเข้าใจ คลาดเคลื่อนครูจึง อธิบายใหม่โดยใช้ แผนภาพและ นักเรียนสามารถ ตอบคำถามได้ ถูกต้อง	นักเรียนช่วยกัน วางแผนแก้ปัญหา ได้มีความร่วมมือ ภายในกลุ่มเป็น อย่างดี	นักเรียนแสดง วิธีการแก้ปัญหา ภายในกลุ่มมี การสนทนาแสดง ความคิดเห็น ร่วมกันสามารถ แก้ปัญหาได้ครบ ทุกกลุ่ม นักเรียนมีการ แลกเปลี่ยน ความคิดใน ระหว่างกลุ่มสมา รสรูปความคิด รวบยอดเป็นของ ตนเองได้	ผลจากการที่ได้ ร่วมมือการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่มทำใ้ นักเรียนสามารถ นำความคิดรวบ ยอดใช้แก้ปัญหา ด้วยตนเองได้ สามารถนำเสนอ ความคิดให้คน อื่นเข้าใจเกือบทุก คนสามารถทำใบ กิจกรรมได้ ถูกต้องเกือบ ทุกคน

ตารางที่ 16 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มควบคุม	ขั้นนำ	ขั้นสอน	ขั้นสรุป	ขั้นฝึกทักษะ
พฤติกรรม ของผู้สอน	ครูทบทวนความรู้ เรื่องการหาร เศษส่วนและ ขั้นตอนการหาร เศษส่วนและถาม คำถามนักเรียน	ครูอธิบายวิธีการ หารเศษส่วน.ให้ นักเรียนคู่นักเรียน ช่วยครูสรุป ขั้นตอนการหาร เศษส่วน	ครูและนักเรียน ร่วมกันสรุป ขั้นตอนการหาร เศษส่วนและวิธี แก้ปัญหา เศษส่วน ครู ซักถามนักเรียน เพื่อประเมิน ความรู้ของ นักเรียน	ให้นักเรียนทำใบ กิจกรรม แก้ปัญหาเรื่อง การหารเศษส่วน เป็นรายบุคคล
พฤติกรรม ของนักเรียน	นักเรียนสามารถ ตอบคำถามครูได้ แต่ยังขาดความรู้ เรื่องหลักการหรือ ขั้นตอนการหาร เศษส่วนครูได้ ทบทวนใหม่ อีกครั้งหนึ่ง	นักเรียนยังสรุป ความรู้ไม่ถูกหลาย ข้อจึงให้นักเรียน กลับมาทบทวน ความรู้ใหม่อีก ครั้งหนึ่ง	นักเรียนแสดง ความคิดเห็น ร่วมกับครูและ สรุปอภิปราย เกี่ยวกับวิธีการ หารเศษส่วน ได้ดีขึ้น	นักเรียนแก้ปัญหา ด้วยตนเองจาก การประเมินจาก การทำใบ กิจกรรมพบว่า นักเรียนยัง แก้ปัญหาเรื่อง การหารเศษส่วน ไม่ครบถ้วนและ ได้คำตอบที่ผิด หลายคน

ตารางที่ 17 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตาม
ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 5 เรื่อง การบวก
การลบทศนิยม

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหากับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มทดลอง				
พฤติกรรม ของผู้สอน	-ใช้สถานการณ์ จริงในการ นำเสนอปัญหา การบวก การลบ ทศนิยม เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจ โจทย์ปัญหามาก ขึ้น	ครูรับฟังความ คิดเห็นของ นักเรียนและให้ นักเรียนหาวิธีการ แก้ปัญหาคการบวก การลบทศนิยม อีก หนึ่งครั้ง ครูเสนอให้ นักเรียนภายใน กลุ่มร่วมกันเสนอ ความคิดเพื่อ นำไปสู่วิธีการ แก้ปัญหาคให้ ดีที่สุด	นักเรียนสับสนใน เรื่องการใส่จุด ทศนิยมหลังจาก ได้คำตอบแล้วครู เสนอ โจทย์ปัญหา ใหม่ครูสาธิตการ ใส่จุดทศนิยม หลังจาก ที่ นักเรียน ได้ คำตอบแล้ว	ครูนำการอภิปราย ให้นักเรียนสรุป ความรู้เป็น หลักการหาร ทศนิยม และมีการ ประเมินชิ้นงาน นักเรียน

ตารางที่ 17 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา กับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มทดลอง				
พฤติกรรม ของนักเรียน	-ใช้วิธีการให้ นักเรียน 4 คนเข้า ร่วมแข่งขันวิ่งผลัด เพื่อดูเวลาของแต่ละ คนเป็นจุด ทศนิยมเช่น 3.55 นาที่ 4.10 นาที่ นักเรียน สนุกสนานในการ เรียนให้นักเรียน จดบันทึกไว้ เพื่อให้นักเรียน สังเกตจุดทศนิยม	ขั้นตอนการร่วม พิจารณา ตัดสินใจ แก้ปัญหาภายใน กลุ่มในการเลือก วิธีแก้ปัญหาคาบ บวกลบ ทศนิยม ที่ดีที่สุด นักเรียนมีความ มั่นใจในวิธีการ ของกลุ่ม	นักเรียนใ้จุด ทศนิยม ได้ถูกต้อง มีความเข้าใจใน การแก้ปัญหาคาบ บวกลบ ทศนิยม ได้เป็น อย่างดี โดยครุมี การสังเกต พฤติกรรม ในขณะที่นักเรียน แก้ปัญหาระหว่าง กลุ่มมีการยอมรับ ความคิดเห็น ต่อกัน	นักเรียนนำเสนอ ข้อมูลการ แก้ปัญหาของ ตนเองให้คนอื่น ฟังและเข้าใจได้
กลุ่มควบคุม	ขั้นนำ	ขั้นสอน	ขั้นฝึกทักษะ	ขั้นสรุป
พฤติกรรม ของผู้สอน	ครูทบทวน บทเรียนเรื่องการ บวกลบ ทศนิยมโดยใช้ โจทย์ปัญหาที่ นำมาเสนอและให้ นักเรียนร่วมกัน อภิปรายสรุป บทเรียนร่วมกับครู	ครูนำโจทย์ปัญหา มาให้ให้นักเรียน พิจารณาโดยครู สาธิตวิธีการ แก้ปัญหาบน กระดานดำ มีการ ถามตอบ	ครูและนักเรียน ร่วมกันสรุป บทเรียนเกี่ยวกับ ลักษณะขั้นตอน การแก้ปัญหาและ ชี้แนะแนวทางใน การแก้ปัญหา	ให้นักเรียนทำใบ กิจกรรมโดย ทำงานเป็น รายบุคคล โดยครูมีการ ประเมินการ ทำงานและการ สังเกตพฤติกรรม นักเรียน

ตารางที่ 17 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มควบคุม	ขั้นนำ	ขั้นสอน	ขั้นสรุป	ขั้นฝึกทักษะ
พฤติกรรม ของนักเรียน	นักเรียนอภิปราย สรุปบทเรียนได้ หลายคน แต่มี นักเรียนกลุ่มหนึ่ง ที่ยังคิดไม่ทันจึง ให้นักเรียนกลุ่มนี้ ไปศึกษาขั้นตอน อีกครั้ง	นักเรียนตอบ คำถามครูได้บ้างครู จึงให้นักเรียน ออกมาสรุปหน้า ชั้นเรียนโดย อธิบายขั้นตอนที่ ครูสาธิตบน กระดานดำ	นักเรียนสามารถ สรุปลักษณะ ขั้นตอนการ แก้ปัญหาได้ส่วน ใหญ่แต่ยังมีบาง คนที่ยังไม่เข้าใจ เกี่ยวกับขั้นตอน การแก้ปัญหาจึง สอนนักเรียนกลุ่ม นี้อีกครั้งหนึ่ง	นักเรียนทำ กิจกรรมด้วย ตนเองครูแนะนำ ให้นักเรียนเขียน บันทึกสรุป ความรู้เพื่อจะได้ แก้ปัญหาได้ ถูกต้อง การทำใบ กิจกรรมยังไม่ ผ่านเป็นบางคน

ตารางที่ 18 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตาม
ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 6 เรื่อง การคูณ
ทศนิยม

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหากับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มทดลอง				
พฤติกรรม ของผู้สอน	-ครูตรวจสอบ คำตอบนักเรียน และ ครูใช้วิธีการถาม- ตอบกับนักเรียน -ครูนำเสนอโจทย์ ปัญหาให้นักเรียน พิจารณาร่วมกัน โดยครูสาธิตการ แก้ปัญหาลังจาก นักเรียนได้ คำตอบแล้ว	ครูแนะนำให้ นักเรียนสร้าง ตัวแทนคิดโดยการ วาดภาพ เขียน แผนผังจากโจทย์ ปัญหา -ใช้การจับคู่ถาม- ตอบกับเพื่อน -ครูรับฟังการ นำเสนอความคิด ของนักเรียน ทุกกลุ่ม	-ครูสังเกต พฤติกรรมการ ทำงานกลุ่มและ คอยแนะนำเมื่อ นักเรียนมีปัญหา ในการทำงาน ระหว่างกลุ่ม	-ครูให้นักเรียน ทบทวนความรู้ ด้วยตนเองและ นำเสนอผลลัพธ์ที่ ถูกต้องอีกครั้ง หนึ่ง โดยครูสังเกต การใส่จุดทศนิยม ของนักเรียนทุก คน ครูประเมิน ชิ้นงานนักเรียน

ตารางที่ 18 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา กับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มทดลอง				
พฤติกรรม ของนักเรียน	ครูนำเสนอโจทย์ ปัญหา นักเรียน ร่วมกันแสดง ความคิดเห็นและ ซักถามเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหาการ คูณทศนิยม นักเรียนเข้าใจเรื่อง ของตำแหน่งหลัง จุดทศนิยมเช่นใน เวลา 7 วัน ครูเติม น้ำมันรถ 63.75 ลิตร ถ้าครูใช้ น้ำมันในการ เดินทางวันละ 7.5 ลิตร รถของครู เหลือน้ำมันกี่ลิตร นักเรียนใส่จุด ทศนิยมหลังจาก ได้ผลลัพธ์ เรียบร้อยแล้ว	นักเรียนช่วยกัน วางแผนแก้ปัญหา ได้ดีทุกกลุ่ม สามารถพิจารณา ตัดสินใจและใช้ วิธีการเสนอความ คิดเห็นได้	-นักเรียนมีความ ร่วมมือภายใน กลุ่มในการแก้ โจทย์ปัญหา -มีการบันทึกการ เรียนรู้ นักเรียนมีการ ซักถามโต้แย้ง ความคิดเห็น ระหว่างกลุ่มได้ดี	-นักเรียนนำเสนอ โจทย์ปัญหาใน สถานการณ์จริง ด้วยตนเองได้ สามารถแก้ปัญหา แต่มีบางคนที่ไม่ ทำงานซ้ำเพราะ คิดไม่ทันเพื่อนจึง ให้เพื่อนสอน เพื่อนการ แก้ปัญหาร่วมกัน

ตารางที่ 18 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มควบคุม	ขั้นนำ	ขั้นสอน	ขั้นสรุป	ขั้นฝึกทักษะ
พฤติกรรม ของผู้สอน	ครูใช้วิธีการ ทบทวนบทเรียน โดยนักเรียนร่วม อภิปรายสรุป ความรู้ร่วมกัน	ครูใช้วิธีการนำ โจทย์ปัญหามาให้ นักเรียนพิจารณา และครูร่วมกับ นักเรียนแก้ปัญหา บนกระดาน	ครูและนักเรียน ช่วยกันสรุป บทเรียนโดย อภิปรายลักษณะ ขั้นตอนของการ คุณทศนิยม	ครูให้นักเรียนทำ ใบกิจกรรมเป็น กลุ่ม ประเมินชิ้นงาน นักเรียน
พฤติกรรม ของนักเรียน	นักเรียนดูครูสาธิต การแก้โจทย์ ปัญหาบนกระดาน คำมีการตอบ คำถามครูบางคน ยังตอบคำถามครู ไม่ได้	นักเรียนส่วนหนึ่ง แก้ปัญหาได้แต่ยัง ไม่คล่องจึงต้องแก้ โจทย์ปัญหาใหม่ อีกข้อหนึ่ง	นักเรียนช่วยกัน สรุปบทเรียนโดย ครูต้องนำสรุป โดยใช้คำถามนำ เพื่อให้นักเรียน คิดและตอบ คำถามที่ถูกต้อง	นักเรียนช่วยกัน คิดแก้ปัญหาแต่ ไม่เป็นไปตาม ขั้นตอนที่ถูกต้อง จึงให้นักเรียน กลุ่มที่มีปัญหา มาทบทวน ความรู้เดิม

ตารางที่ 19 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตาม
ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 7 เรื่อง การหาร
ทศนิยม

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับ สถานการณ์ปัญหา จริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายในกลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหา และมอง ย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหาที่ปัญหา ใหม่เป็นรายบุคคล
กลุ่ม ทดลอง				
พฤติกรรม ของผู้สอน	ให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อนักเรียนมีปัญหา	การวิเคราะห์การแก้ปัญหาภายในกลุ่มนักเรียนส่วนใหญ่มีการอภิปรายปัญหาด้วยกัน บางขั้นตอนนักเรียนสามารถวิเคราะห์ได้ว่าจะนำมาใช้แก้ปัญหาได้จริง	-การเวียนไปแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มนักเรียนบางกลุ่มสามารถสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการหารทศนิยมได้ถูกต้อง	ครูให้มีการสนทนาซักถาม สรุปความรู้เรื่องการหารทศนิยมและให้นักเรียนนำเสนอปัญหาใหม่อีกหนึ่งครั้ง ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนเป็นรายบุคคลและใช้เทคนิค การสรุปบทเรียน

ตารางที่ 19 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับ สถานการณ์ปัญหา จริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายในกลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหา และมอง ย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหากับปัญหา ใหม่เป็นรายบุคคล
กลุ่ม ทดลอง				
พฤติกรรม ของ นักเรียน	-ครูพานักเรียนไป สังเกตและสอบถาม คนงานวางท่อ ประปาโดยพิจารณา ความยาวของท่อ ประปาโดยประมาณ และระยะทางใน การวางท่อประปา จากเส้นทางหน้า โรงเรียนถึงหน้า โรงเรียนแห่งหนึ่ง เช่น อาจจะยาว 450.50 เมตร นักเรียนรู้สึก สนุกสนานกับการ เรียนมีความตั้งใจ และนักเรียนมีการ จดบันทึกความรู้ ของนักเรียน นักเรียนสามารถ สอบถามโต้ตอบกับ คนงานวางท่อ ประปาได้	ครูให้นักเรียนใช้ วิธีการสนทนาแสดง ความคิดเห็นและ กระตุ้นให้นักเรียน ทุกคนแสดงความ คิดเห็นภายในกลุ่ม	-ครูเดิน ไป สังเกต พฤติกรรม นักเรียนในการ ร่วมกัน แก้ปัญหาทุก กลุ่มและให้ นักเรียนบันทึก การเรียนรู้และ บันทึกวิธีการ แก้ปัญหา โดยใช้ แผนผัง กราฟ การวาดรูป	การนำเสนอ ความคิดของ นักเรียนอธิบายให้ คนอื่นฟัง เมื่อมีการ ซักถามในประเด็น ที่ฟังแล้วไม่เข้าใจ สุดท้ายก็สามารถ ชี้แจงและนำเสนอ ความคิดของ ตนเองได้

ตารางที่ 19 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับ สถานการณ์ปัญหา จริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายในกลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหา และมอง ย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหากับปัญหา ใหม่เป็นรายบุคคล
กลุ่ม ควบคุม	ขั้นนำ	ขั้นสอน	ขั้นสรุป	ขั้นฝึกทักษะ
พฤติกรรม ของผู้สอน	ครูใช้ปัญหาเรื่อง การหารทศนิยมมา ทบทวนบทเรียนให้ นักเรียนและมีการ ถามตอบ	ครูให้นักเรียน พิจารณาโจทย์ปัญหา และตอบคำถามครู	ครูและนักเรียน ร่วมกันสรุป บทเรียน เกี่ยวกับการ หารทศนิยม	ให้นักเรียนทำใบ กิจกรรมเพื่อ ประเมิน ความสามารถของ นักเรียน
พฤติกรรม ของ นักเรียน	นักเรียนร่วมกับครู อภิปรายสรุปวิธีการ บนกระดานดำได้แต่ มีนักเรียนหลายคน ยังมีปัญหาคือไม่ เข้าใจในขั้นตอน ของการแก้ปัญหาครู จึงสาธิตและ ทบทวนวิธีการใหม่ อีกครั้งหนึ่ง	นักเรียนตอบคำถาม ครูได้เป็นส่วนใหญ่ แต่ต้องให้นักเรียน กลับไปทบทวน ขั้นตอนการหาร ทศนิยมอีกครั้งหนึ่ง	นักเรียนสรุป ความรู้แสดง ความคิดเห็น ร่วมกับครูแต่ ครูต้องให้ ข้อเสนอแนะ นักเรียนและ กลับไป ทบทวนวิธีการ แก้ปัญหาด้วย ตนเองอีก ครั้งหนึ่ง	นักเรียนทำใบ กิจกรรมได้แต่ นักเรียนที่ทำ ถูกต้องมีส่วนน้อย บางคนทำไม่ครบ ขั้นตอนเพราะไม่ เข้าใจลักษณะ ขั้นตอนและการ แก้ปัญหาคือเป็นการ แก้ปัญหาค้นเดียว จึงหาวิธีการ แก้ปัญหาคือถูกต้อง ไม่ได้

ตารางที่ 20 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตาม
 ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 8 เรื่องร้อยละกับ
 การลดราคา

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับ สถานการณ์ปัญหา จริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหา ภายในกลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหา และมอง ย้อนกลับ ภายในกลุ่ม และระหว่าง กลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหากับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มทดลอง				
พฤติกรรม ของผู้สอน	ครูเสนอโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับการขายสินค้า ลดราคา เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจโม ทัศน์เกี่ยวกับร้อยละ	ครูให้นักเรียนตั้ง โจทย์ปัญหาจากสื่อที่ เป็นรูปภาพโฆษณา ขายสินค้า ให้นักเรียน พิจารณาว่าโจทย์ ปัญหาข้อใดถูกต้อง และให้นำมา แก้ปัญหให้ได้ คำตอบที่ถูกต้อง	ครูคอย แนะนำให้ นักเรียน ปฏิบัติตาม ขั้นตอนของ การแก้ปัญหา ภายในกลุ่ม	ครูให้นักเรียน ทำใบกิจกรรม เพื่อให้นักเรียน ฝึกแก้ปัญหา ด้วยตนเอง
พฤติกรรม ของนักเรียน	นักเรียนอธิบายได้ว่า การบอกราคาขายเป็น % หมายถึงเป็นการ บอกราคาที่ลดจาก ราคาขายที่คิดไว้ 100 บาท การลดราคา แสดงว่าราคาขาย น้อยกว่าราคาที่ คิดไว้	นักเรียนส่วนใหญ่ตั้ง โจทย์ปัญหาได้ ถูกต้อง	นักเรียนมี ความร่วมมือ ในการแก้ ปัญหาภายใน กลุ่ม เป็นอย่างดี และสามารถ แก้ปัญหได้	นักเรียนมีการ แก้ปัญหด้วย ตนเองและ สามารถ แก้ปัญห ได้เกือบทุกคน

ตารางที่ 20 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับ สถานการณ์ปัญหา จริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหา ภายในกลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหา และมอง ย้อนกลับ ภายในกลุ่ม และระหว่าง กลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหากับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มทดลอง				
พฤติกรรม ของผู้สอน	เป็นผู้นำเสนอโจทย์ ปัญหาและตามคำถาม นักเรียนดังนี้ ติตราคาสินค้าไว้ 100 บาทลดราคา10% ขายจริงเท่าใดให้ นักเรียนคิดหาคำตอบ และตอบคำถาม เมื่อ นักเรียนได้คำตอบที่ ถูกต้องครูให้โจทย์ ปัญหาใหม่เพื่อให้ นักเรียนคิดคำตอบ ต่อไป	ใช้รูปภาพโฆษณาเป็น สื่อในการนำเสนอ โจทย์ปัญหาและให้ นักเรียนภายในกลุ่ม ช่วยกันแต่งโจทย์ ปัญหาหลายๆ ข้อและ ใช้การพิจารณาว่า โจทย์ปัญหาข้อใด ถูกต้องที่สุดและให้ นำมาแก้ปัญหาให้ได้ คำตอบที่ถูกต้อง	ครูสังเกต พฤติกรรม ของนักเรียน ในการทำงาน	มีการประเมิน การทำงานของ นักเรียน และสังเกตการ ทำงานของ นักเรียน
พฤติกรรม ของนักเรียน	นักเรียนหลายคน สามารถตอบคำถาม เรื่องการลดราคาเป็น เปอร์เซ็นต์ได้	การแต่งโจทย์ปัญหา จากภาพหรือของจริง ที่ครูกำหนดให้ นักเรียนทำได้ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่เพราะ นักเรียนเข้าใจ ความคิดรวบยอด เรื่องร้อยละกับการ ลดราคา	การเวียนไป แลกเปลี่ยน ความคิดเห็น ระหว่างกลุ่ม นักเรียนมี ความร่วมมือ กันเป็น อย่างดี	นักเรียน สามารถทำใบ กิจกรรมได้ ถูกต้องเกือบ ทุกคน

ตารางที่ 20 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับ สถานการณ์ปัญหา จริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหา ภายในกลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหา และมอง ย้อนกลับ ภายในกลุ่ม และระหว่าง กลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหากับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มควบคุม	ขั้นนำ	ขั้นสอน	ขั้นสรุป	ขั้นฝึกทักษะ
พฤติกรรม ของผู้สอน	ครูทบทวน โจทย์ ปัญหาหรือละเอียดกับการ ลดราคาโดยการนำ ภาพโฆษณาสินค้า หรือของจริงมาให้ นักเรียนดูประกอบ	ครูอธิบายและ นำเสนอ โจทย์ ปัญหาที่มีการลดราคา เป็นร้อยละจากภาพ หรือของจริงที่ กำหนดให้	ครูและ นักเรียน ร่วมกันสรุป บทเรียน ขั้นตอนการ แก้ปัญห ร่วมกัน	ครูให้นักเรียน ฝึกแก้ปัญห เป็นรายบุคคล
กลุ่มควบคุม	ขั้นนำ	ขั้นสอน	ขั้นสรุป	ขั้นฝึกทักษะ
พฤติกรรม ของ นักเรียน	นักเรียนร่วมกับครู อภิปรายทบทวนสรุป ความสัมพันธ์ของ ราคาขายและราคาที่ ลดให้นักเรียน สามารถตอบคำถาม ได้	นักเรียนช่วยกันหาวิธี แก้โจทย์ปัญหา ร่วมกับครูต้องใช้ โจทย์ปัญหาหลายข้อ เพราะนักเรียน บางส่วนแก้ปัญหายัง ไม่ถูกต้อง	นักเรียน อภิปราย รายงานแสดง ความคิดเห็น กับครูได้	นักเรียนแสดง วิธีการแก้ปัญหา หน้าชั้นเรียน ได้เป็นบางส่วน และเสนอ ความคิดรวบ ยอดไม่ชัดเจน

ตารางที่ 21 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตาม
ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 9 เรื่อง ร้อยละกับ
การคิดราคาดอกเบี๋ยใน 1 ปี

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา กับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มทดลอง				
พฤติกรรม ของผู้สอน	-ใช้วิธีการสนทนา ร่วมกับนักเรียน และทบทวน ความหมายของคำ ว่าเงินต้น ดอกเบี๋ย อัตราดอกเบี๋ย และ เงินรวม เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจ	-การใช้ตาราง สัมพันธ์เกี่ยวกับ ดอกเบี๋ยเงินฝาก เพื่อให้นักเรียน วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ ระหว่างเงินต้น ระยะเวลาที่ฝาก และอัตราดอกเบี๋ยที่ ได้รับ -การสนทนา การ ถาม-ตอบ เรื่องความสัมพันธ์ ระหว่างเงินต้น ระยะเวลาที่ฝาก และอัตราดอกเบี๋ย ที่ได้รับ	ให้นักเรียน กลับไปทบทวน แผนภาพใหม่ และฝึกแก้ปัญหา ตามขั้นตอน ดังกล่าวกับเพื่อน ในกลุ่ม	ให้นักเรียนฝึก โดยเสนอแนะว่า ให้นักเรียนคิด 1 ปี ก่อนแล้วค่อย ไปหาดอกเบี๋ย เป็นรายวันที่ หลัง -ประเมินชิ้นงาน -สังเกต พฤติกรรมของ นักเรียน

ตารางที่ 21 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา กับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มทดลอง				
พฤติกรรม ของนักเรียน	นักเรียนเข้าใจ หลักการของ คำว่า เงินต้น ดอกเบี้ย อัตราดอกเบี้ย และ เงินรวม	นักเรียนสามารถคิด อัตราดอกเบี้ยเงิน ฝากได้เมื่อโจทย์ กำหนดการฝากเงิน ไม่ครบ 1 ปี เช่น ฝากเงินกับธนาคาร ไว้ 5,240 บาท ได้ ดอกเบี้ย 7.5% ต่อ ปี ฝากเงิน 10 เดือน ได้ดอกเบี้ยกี่บาท	นักเรียนสามารถ หาสิ่งที่โจทย์ถาม ได้ แต่ได้เรียนรู้ มาแล้วจาก แผนภาพที่ได้ สนทนากันตาม ขั้นตอนที่ 2 ฝาก เงินธนาคาร 100 บาท เวลา 1 ปี ได้ ดอกเบี้ย 12 บาท ถ้าฝากเงิน 2000 บาท จะได้ ดอกเบี้ยเท่าไร	จากการที่ให้ นักเรียนทำโจทย์ ปัญหาร้อยละกับ การคิดดอกเบี้ย เงินฝากที่ คล้ายคลึงและ แตกต่างกันตาม ตารางที่ให้ นักเรียนหลาย คนคิดดอกเบี้ย เป็นวันได้ ถูกต้อง
กลุ่มควบคุม	ขั้นนำ	ขั้นสอน	ขั้นสรุป	ขั้นฝึกทักษะ
พฤติกรรม ของผู้สอน	ครูทบทวน บทเรียนด้วยการใช้ โจทย์ปัญหาร้อยละ กับดอกเบี้ยเงินฝาก โดยใช้วิธีการถาม นักเรียนเพื่อให้ นักเรียนแสดง ความคิดเห็น	ครูสาธิตการแก้ โจทย์ปัญหา โดยการแสดงวิธีทำ และหาคำตอบและ สังเกตพฤติกรรม ของนักเรียน	ครูและนักเรียน ร่วมกันสรุป ลักษณะ ขั้นตอน ความหมายของ ร้อยละกับ ดอกเบี้ยเงินฝาก	ครูให้นักเรียนทำ แบบฝึกหัดเพื่อ ประเมินความรู้ ของนักเรียน

ตารางที่ 21 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายใน กลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหากับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มควบคุม	ขั้นนำ	ขั้นสอน	ขั้นสรุป	ขั้นฝึกทักษะ
พฤติกรรม ของนักเรียน	นักเรียนมีการ อภิปรายร่วมกับครู และมีการสรุป ความสัมพันธ์ใน เรื่องของเงินต้น ดอกเบี้ยซึ่งนักเรียน ก็สามารถสรุปได้	นักเรียนดูวิธี แก้ปัญหาจากครู ส่วนใหญ่ไม่ค่อย เสนอความคิดเห็น แต่มีการจดบันทึก วิธีการจากครู	นักเรียนร่วมกัน อภิปรายสรุปได้ เข้าใจเป็นส่วน ใหญ่แต่ยังไม่ชัด ในขั้นตอนการ แก้โจทย์ปัญหา	นักเรียนยังทำ แบบฝึกทักษะได้ ไม่ครบขั้นตอน จึงทำได้ คำตอบที่ผิด

ตารางที่ 22 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตาม
ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แผนที่ 10 เรื่อง โจทย์
ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กร บวนการแก้ปัญหา ภายในกลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา กับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มทดลอง				
พฤติกรรม ของผู้สอน	ครูได้ทบทวน ความหมายของ คำว่า กำไร ขาดทุน ราคาทุน ราคาขาย	ทบทวนเรื่อง เศษส่วน โดยฝึกให้ นักเรียนตอบ คำถามจากครู หลายๆ ครั้ง สังเกตพฤติกรรม ของนักเรียน	ให้นักเรียนฝึกแก้ โจทย์ปัญหา 2-3 ข้อ และฝึกให้ นักเรียนเห็น ข้อผิดพลาดและ ให้ตรวจสอบ คำตอบ นักเรียน มีการแก้ปัญหา ได้ดีขึ้น	ใช้ตารางแสดง ความสัมพันธ์ เพื่อให้นักเรียน เห็นข้อผิดพลาด เช่น กำไร = ราคาขาย - ราคาทุน ราคาขาย = ราคา ทุน + กำไร
พฤติกรรม ของนักเรียน	นักเรียนเข้าใจคำ ว่าราคาทุนเมื่อมี การสนทนากัน นักเรียนสามารถ ตอบคำถามด้วย ความมั่นใจ	นักเรียนเข้าใจการ ทำเปอร์เซ็นต์ให้ เป็นเศษส่วนเช่น กำไร 20% เขียน เป็นเศษส่วนคือ $\left(\frac{20}{100}\right)$	นักเรียนบางกลุ่ม แก้ปัญหาเรื่องการ ขายสินค้าได้กำไร แต่ได้คำตอบแล้ว นักเรียนไม่นำเอา ผลลัพธ์คือกำไรที่ ได้ไปบวกกับ ราคาทุนเพราะ นักเรียนไม่อ่าน โจทย์ให้ชัดเจน	นักเรียนสามารถ ตรวจสอบคำตอบ ได้จึงได้คำตอบ ถูกต้อง

ตารางที่ 22 (ต่อ)

	ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ ปัญหาจริง	ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กร บวนการแก้ปัญหา ภายในกลุ่ม	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและ มองย้อนกลับ ภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา กับ ปัญหาใหม่เป็น รายบุคคล
กลุ่มควบคุม	ขั้นนำ	ขั้นสอน	ขั้นสรุป	ขั้นฝึกทักษะ
พฤติกรรม ของผู้สอน	ครูนำเข้าสู่ บทเรียนด้วยการ ทบทวนโจทย์ ปัญหาร้อยละและ อภิปราย ความหมายของ กำไร ขาดทุนและ ถامنักเรียน	ครูนำเสนอโจทย์ ปัญหาและสาธิต การแก้โจทย์ ปัญหาให้ นักเรียนดู	ครูและนักเรียน ร่วมกันสรุป ความรู้เกี่ยวกับ ลักษณะและ ขั้นตอนการแก้ โจทย์ปัญหา	ครูให้นักเรียนทำ แบบฝึกหัด ครู ประเมินชิ้นงาน นักเรียน และ สังเกตพฤติกรรม การเรียนของ นักเรียน
พฤติกรรม ของนักเรียน	นักเรียนตอบ คำถามครูเกี่ยวกับ ความหมายของคำ ต่างๆได้และเข้าใจ เป็นส่วนใหญ่	นักเรียนดูครูสาธิต การแก้โจทย์ ปัญหามนกระดาน มีการจดบันทึก นักเรียนช่วยกัน วิเคราะห์โจทย์ ปัญหาเพื่อให้ เข้าใจได้มากยิ่งขึ้น แต่นักเรียนยัง เข้าใจคลาดเคลื่อน เกี่ยวกับการหา กำไรจากการขาย สินค้าจึงให้ นักเรียนอภิปราย ร่วมกัน	นักเรียนมีการ อภิปรายเป็น รายบุคคลครูให้ นักเรียนเสนอ ความคิดเห็น นักเรียนบางคนก็ สามารถเสนอได้ แต่นักเรียนบาง คนก็ยังเข้าใจ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา คลาดเคลื่อนจึงให้ นักเรียนสรุป ความรู้ร่วมกันอีก ครั้งหนึ่ง	นักเรียนทำ แบบฝึกหัดได้เป็น บางคน มีหลายคน ที่ขอความ ช่วยเหลือจากครู

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการสรุปและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการพิจารณาข้อความจากแบบบันทึกการเรียนรู้ และแบบสังเกตต่าง ๆ ที่แสดงถึงการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูลในส่วนต่าง ๆ แล้วนำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบพฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตามกระบวนการเรียนการสอน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าพฤติกรรมของผู้สอนในกลุ่มควบคุมมีการใช้วิธีการนำเสนอโจทย์ปัญหาโดยใช้ของจริง การใช้รูปภาพ ใช้สื่อต่างๆ และในขั้นตอนแต่ละขั้นตอนผู้สอนได้ใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนตอบคำถาม มีการกระตุ้นนักเรียนให้ช่วยเหลือกันทำงานตามกระบวนการกลุ่ม ครูมีการใช้เทคนิคต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการประเมินการเรียนรู้โดยการสังเกตนักเรียนในการทำงาน เวลามีปัญหา ส่วนพฤติกรรมของนักเรียน พบว่านักเรียนมีความสุขสนุกสนานในการเรียน ช่วยกันตอบคำถามครูได้และสามารถเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็น และกระตือรือร้นในการทำงาน มีบางคนแสดงความคิดเห็นได้ดี บางคนเพื่อนกระตุ้นให้คิดและนำเสนอความคิด นักเรียนสามารถเขียนแผนผังลำดับขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบเศษส่วนด้วยตนเอง และสามารถนำเสนอขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาให้เพื่อนฟังได้ และสามารถทำใบกิจกรรมได้ถูกต้อง ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมด้านพฤติกรรมของผู้สอนพบว่าครูเสนอโจทย์ปัญหาและสาธิตการแก้โจทย์ปัญหาให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง โดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน และให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาที่ครูนำเสนอให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเองด้านพฤติกรรมของนักเรียนพบว่านักเรียนแก้ปัญหาร่วมกับครูนักเรียนบันทึกความรู้จากที่ครูสาธิตบนกระดานนักเรียนหลายคนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้เนื่องจากสับสนในขั้นตอนและโจทย์ปัญหา จึงทำให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม

ตอนที่ 3 การปรับปรุงแผนการสอนจากบทเรียนที่เรียนรู้หลังการทดลอง

3.1 ปัญหาที่เกิดจากการทดลองรอบแรก

หลังการทดลองโดยใช้แผนการสอนจำนวน 10 แผน สำหรับสอนสาระเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ กับกลุ่มทดลอง และสอนจริงกับกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยพบว่าผลการทดลองให้ผลการวิจัยที่ไม่ค่อยชัดเจน กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ และกลุ่มทดลองที่เรียนโดยการสอนที่ประยุกต์แนวคิดของสเติร์นเบิร์ก 4 ขั้นตอน ให้ผลไม่ค่อยแตกต่างกัน ผู้วิจัยนี้ได้นำผลการวิจัยดังกล่าวมาวิเคราะห์และเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านหลักสูตรและการสอนวิพากษ์แผนการสอน และผลที่เกิดขึ้น ดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 สรุปผลการวิพากษ์แผนการสอนที่พัฒนาในการวิจัยรอบแรก

ประเด็น	เศษส่วน	ทศนิยม	ร้อยละ
ความเหมาะสมของ ขั้นตอน ตามขั้นตอน ของสเติร์นเบิร์ก			
1. การเชื่อมโยง สถานการณ์จริง	-นักเรียนสามารถ เชื่อมโยงได้ดี -ใช้เวลา นานกว่า จะทำกิจกรรมเสร็จ	-นักเรียนสามารถ เชื่อมโยงได้ดี -ใช้เวลาในการออก นอกสถานที่มาก ทำให้ใช้เวลามาก	นักเรียนไม่เข้าใจ หลักการและ ขั้นตอนของการทำ ร้อยละ
2. การวิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาภายในกลุ่ม	<ul style="list-style-type: none"> ▪ นักเรียนไม่ร่วม กิจกรรมภายใน กลุ่ม ▪ นักเรียน วิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาไม่ได้ ▪ นักเรียนโยง ขั้นตอนเข้ากับการ แก้ปัญหาโจทย์เลข ไม่ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> -นักเรียนไม่ค่อย ช่วยเหลือทำ กิจกรรมกลุ่ม -นักเรียนช่วยเหลือ ทำกิจกรรมกลุ่ม น้อยมาก -นักเรียนหาวิธี แก้ปัญหาได้น้อย มาก 	<ul style="list-style-type: none"> นักเรียนขาดการคิด วิเคราะห์การ แก้ปัญหาที่ดี -มีความร่วมมือ ภายในกลุ่มดี -สนุกสนานกับการ เรียน -การเลือกวิธี แก้ปัญหายังไม่ สามารถตัดสินใจ ได้
3. การแก้ปัญหาและมอง ย้อนกลับภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม	-นักเรียนตรวจสอบ คำตอบไม่ได้	นักเรียนบางกลุ่ม แก้ปัญหาได้น้อย มาก	นักเรียนสรุป ความคิดรวบยอด ไม่เป็น
4. การประยุกต์ขั้นตอน การปัญหากับปัญหาใหม่ เป็นรายบุคคล	นักเรียนนำเอาวิธี แก้ปัญหามาใช้ ไม่ได้	นักเรียนไม่สามารถ ประยุกต์วิธีการ แก้ปัญหามาได้	นักเรียนนำความรู้ ไปประยุกต์ในการ แก้ปัญหาค่อนข้าง ได้น้อย มาก
ปัญหาของการจัดการ เรียนการสอน	ครูนำเอาเทคนิคการ สอนมาใช้บ่อยมาก	นักเรียนยังไม่มี ความคิดแก้ปัญหา ได้	นักเรียนมีการคิด แก้ปัญหามากกว่า สื่อสารให้คนอื่นฟัง ไม่เข้าใจ

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ประเด็น	เศษส่วน	ทศนิยม	ร้อยละ
ประเด็นควรปรับปรุง	<ul style="list-style-type: none"> ■ การทำกิจกรรมกลุ่ม 	<ul style="list-style-type: none"> ■ การช่วยเหลือกันทำงานของนักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> ■ การฝึกให้นักเรียนถาม-ตอบ
	<ul style="list-style-type: none"> ■ การให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น 	<ul style="list-style-type: none"> ■ การให้โจทย์ปัญหานักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> ■ การที่นักเรียนมีความเข้าใจที่ผิดในการแก้ปัญหา
	<ul style="list-style-type: none"> ■ ควรมีสื่อการสอนมาใช้ให้มากกว่านี้ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ การช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ปรับกระบวนการแก้ปัญหาให้ชัดเจน
	<ul style="list-style-type: none"> ■ พฤติกรรมครูต้องระบุให้ชัดเจนว่าครูควรทำอะไรในขณะสอน 	<ul style="list-style-type: none"> ■ พฤติกรรมนักเรียนต้องให้เห็นเป็นรูปธรรมสามารถนำไปใช้ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ นักเรียนต้องรู้ทั้งหลักการและสามารถนำไปแก้ปัญหาได้

3.2 แผนการสอนที่ปรับปรุงใหม่หลังการเรียนรู้จากการทดลองรอบแรก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงใหม่ ตามผลการวิพากษ์ของผู้ทรงคุณวุฒิในประเด็นหลักๆ คือ (1) การทำกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน (2) การใช้สื่อการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพจริง (3) เทคนิคการสอนที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

แผนการสอนที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ทศนิยม
หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบทศนิยม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553
(เวลา 2 ชั่วโมง)

1. มาตรฐาน ค 1.2

เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

1. การบวก การลบทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล
2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล และสร้าง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบทศนิยมได้
3. เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยม ได้
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยมได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยมได้
4. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยมในสถานการณ์ใหม่ได้
5. นักเรียนสามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยมได้
6. นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยมได้

3. สาระ

1. การบวก ทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง คือ ใช้หลักการเดียวกับการบวกจำนวนนับ คือนำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันมาบวกกัน
2. การลบทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง คือ ใช้หลักการเดียวกับการลบจำนวนนับ คือนำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันมาลบกัน
3. การหาผลบวก ผลลบทศนิยม สองตำแหน่ง มีขั้นตอนดังนี้
 - 3.1 นำจำนวนนับที่เป็นตัวตั้งมาบวกหรือลบกับจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกัน
 - 3.2 กรณีถ้าผลบวกในหลักใดครบสิบให้ทดจำนวนนับที่ครบสิบไปหลักถัดไปทางซ้ายมือเช่นเดียวกับการบวกจำนวนนับ

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
<p>ชั่วโมงที่ 1</p> <p>1. การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง</p> <p>1.1 ครูเสนอปัญหา: ห้องเรามีนักเรียนอ้วนมาก ครูต้องการให้นักเรียนอภิปรายว่าเด็กอ้วนจะมีปัญหาอะไรตามมา</p> <p>1.2 ครูถามว่า “มีความจำเป็นที่ต้องรู้ว่าเรามีนักเรียนที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่ เพราะเหตุใด”</p> <p>1.3 ครูถามว่า “เราจะรู้ได้อย่างไรว่าใครมีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน” ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มคิดหาวิธีการที่เหมาะสม</p> <p>1.4 ครูให้นักเรียนช่วยกันคิดหาวิธีการที่จะทำให้รู้ว่าใครมีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน เข้าข่ายเป็นเด็กอ้วน</p> <p>1.5 ครูให้แต่ละกลุ่มหาคนที่น้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐานตามวิธีการที่กลุ่มกำหนด</p>	<p>เทคนิค: การอภิปรายสถานการณ์จริง</p> <p>กิจกรรม กระตุ้นให้นักเรียนสนใจปัญหา และมีส่วนร่วมในการอภิปราย</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ แบ่งกลุ่มนักเรียนที่นั่งใกล้เคียงกัน กลุ่มละประมาณ 3-4 คน ให้นักเรียนอภิปรายภายในกลุ่มเกี่ยวกับวิธีการหาเด็กที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน ▪ ครูพยายามกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายวิธีการต่าง ๆ ที่ทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำหนักของนักเรียนแต่ละคนที่เชื่อถือได้ (คาดหวังว่าจะมีคำตอบที่มีการชั่งน้ำหนักของตนเองจริงด้วย) ▪ ให้นักเรียนใช้วิธีการของกลุ่ม ระบุคนในกลุ่มของตนเองที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน (อาจจะไม่มีก็ได้)
<p>2. การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาในกลุ่ม</p>	<p>สื่อการสอน:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ เกณฑ์มาตรฐานของน้ำหนักของกระทรวงสาธารณสุข ▪ เครื่องชั่งน้ำหนัก <p>ใบกิจกรรม 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ แบบบันทึกข้อมูล

ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
<p>2.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอวิธีการของกลุ่มตนเอง และให้อภิปรายวิธีการของเพื่อนต่างกลุ่ม</p> <p>2.2 ครูถามว่า “ข้อมูลที่น่ามาใช้ในการหาผู้ที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน มีอะไรบ้าง” “วิธีการได้ข้อมูลนั้น สามารถทำได้อย่างไรบ้าง” “ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ควรได้มาอย่างไร” “การบันทึกข้อมูลให้ถูกต้อง ควรทำอย่างไร”</p> <p>2.3 ครูกำหนดให้นักเรียนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับน้ำหนักของตนเองที่สะท้อนสภาพจริง โดยการให้ชั่งน้ำหนัก</p> <p>2.4 ครูยกตัวอย่างโจทย์ให้เปรียบเทียบค่าของทศนิยม เช่น 0.50 และ 0.05 ค่าใดมากกว่า 0.24 และ 0.42 ค่าใดมากกว่า ครูขอข้อมูลน้ำหนักของนักเรียน แล้วยกตัวอย่างน้ำหนักของนักเรียนเป็นคู่ ให้เปรียบเทียบว่าน้ำหนักของใครมากกว่าน้อยกว่า</p> <p>2.5 ครูถามนักเรียนว่า “มีวิธีการหาคำตอบอย่างไร ในการเปรียบเทียบค่าของทศนิยม”</p> <p>2.6 ครูให้แต่ละกลุ่มเขียนชื่อนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน และผู้ที่มีน้ำหนักมากที่สุด และน้อยที่สุด</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ให้ตัวแทนนักเรียนเสนอวิธีการของกลุ่มตนเอง ■ นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูล ลักษณะของข้อมูล การบันทึกข้อมูล วิธีการเรียงน้ำหนัก (ตามทศนิยม) ■ นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับความละเอียดของข้อมูลที่ต้องบันทึก (เช่น เกณฑ์มาตรฐาน ค่าน้ำหนัก (เป็นทศนิยมสองตำแหน่ง)) ■ ให้นักเรียนทั้งห้อง ชั่งน้ำหนัก บันทึกข้อมูล ในขั้นตอนนี้ต้องมีการบันทึกข้อมูลที่เป็นทศนิยม ■ นักเรียนจัดเรียงทศนิยมจากมากไปหาน้อย ■ เรียกนักเรียนบางคนตอบคำถามของครู ■ ให้นักเรียนอธิบายวิธีการหาคำตอบเพื่อเปรียบเทียบค่าของทศนิยม” ■ ให้นักเรียนจำแนกคนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน โดยเปรียบเทียบน้ำหนักของแต่ละคนที่เป็นทศนิยมกับน้ำหนักมาตรฐาน

ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
2.6 ครูถามนักเรียน “จะรู้ได้อย่างไรว่ามีใครบ้างที่อ้วนเกินเกณฑ์มาตรฐาน” “ใครอ้วนที่สุด” “ใครมีน้ำหนักน้อยที่สุด”	<ul style="list-style-type: none"> ■ ให้นักเรียนอธิบายวิธีการพิจารณาว่าใครอ้วนเกินเกณฑ์มาตรฐาน ใครอ้วนที่สุด ใครมีน้ำหนักน้อยที่สุด
<p>3. การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับระหว่างกลุ่ม</p> <p>3.1 ครูให้นักเรียนนำผลการชั่งน้ำหนักของแต่ละกลุ่มมานำเสนอ แล้วให้แต่ละกลุ่มช่วยกันตรวจสอบการสรุปผลกับผลการสรุปของกลุ่มอื่น ๆ</p> <p>3.2 ครูให้นำผลการชั่งน้ำหนักของแต่ละกลุ่มมาเปรียบเทียบแล้วให้ระบุคนที่มีน้ำหนักมากที่สุดในห้อง และน้อยที่สุดในห้อง (เปรียบเทียบนักเรียนทุกคน)</p> <p>3.2 ครูกำหนดโจทย์ให้นักเรียนทำดังนี้</p> <p>การบวกทศนิยม</p> <p>$0.50 + 0.50 = \square$</p> <p>$0.24 + 0.42 = \square$</p> <p>$0.37 + 0.49 = \square$</p> <p>การลบทศนิยม</p> <p>$0.50 - 0.50 = \square$</p> <p>$0.45 - 0.42 = \square$</p> <p>$0.86 - 0.14 = \square$</p> <p>$0.73 - 0.58 = \square$</p> <p>$2.48 - 0.75 = \square$</p> <p>3.3 ครูให้นักเรียนคำนวณว่าน้ำหนักทั้งหมดของสมาชิกในกลุ่มรวมแล้วเป็นกี่กิโลกรัม</p> <p>3.4 ครูถามว่ากลุ่มใดมีน้ำหนักรวมมากที่สุด กลุ่มใดมีน้ำหนักน้อยที่สุด</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ให้นักเรียนตรวจสอบผลการแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม ดูการบันทึกข้อมูล ■ ให้นักเรียนเปรียบเทียบน้ำหนักของแต่ละกลุ่ม และระบุคนที่มีน้ำหนักมากที่สุดและน้อยที่สุด และเปรียบเทียบคำตอบระหว่างกลุ่ม หากคำตอบต่างกัน ให้แต่ละกลุ่มอธิบายวิธีการที่ใช้ในการหาคำตอบ และสาเหตุที่ทำให้ผลต่างกัน ■ เรียกนักเรียนบางคนตอบ ■ ให้นักเรียนกลุ่มเดิมคิดหาคำตอบ ■ ให้นักเรียนเสนอผลการแก้โจทย์ปัญหา ■ ให้นักเรียนนำเสนอวิธีการคิดหาคำตอบ ■ ให้นักเรียนอภิปรายวิธีการคิดหาคำตอบระหว่างกลุ่ม ■ ให้นักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการบวกลบทศนิยม ถ้าไม่เข้าใจครูต้องอธิบายและสรุปอีกครั้ง ■ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันบวกทศนิยม และนำเสนอผลให้กลุ่มอื่นตรวจสอบ ครูอาจเรียกนักเรียนบางคนให้คำนวณให้ดู ■ ให้นักเรียนเปรียบเทียบผลรวมของทศนิยม

ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
<p>3.5 ครูให้นักเรียนระบุว่าคนที่มีน้ำหนักมากที่สุด มีค่าน้ำหนักสูงกว่าน้ำหนักมาตรฐานเท่าใด โดยให้อธิบายวิธีการหาคำตอบ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงวิธีการลบทศนิยม
<p>ชั่วโมงที่ 2</p> <p>4. การประยุกต์ขั้นตอนการปัญหากับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล</p> <p>4.1 ครูทบทวนการบวก การลบ และการเปรียบเทียบค่าของเลขทศนิยม โดยการเรียกถาม</p> <p>4.2 ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยเขียนข้อมูลน้ำหนักของนักเรียนในชั่วโมงที่แล้วบนกระดานแล้วถามนักเรียนว่า</p> <p>“ถ้าอยากให้เป็นเพื่อนในกลุ่มมีน้ำหนักตามเกณฑ์ โดยให้มากกว่าหรือน้อยกว่าเกณฑ์ไม่เกินครึ่งกิโลกรัม (0.50 กิโลกรัม) ให้ระบุว่า มีใครบ้างที่ต้องไปหาวิธีลดน้ำหนัก และใครบ้างที่ควรไปเพิ่มน้ำหนัก</p> <p>4.2 ครูบอกให้นักเรียนที่มีน้ำหนักต่ำกว่าหรือสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานยกมือขึ้น แล้วถามว่า</p> <p>“น้ำหนักของเธอแตกต่างจากเกณฑ์มาตรฐานเท่าใด”</p> <p>4.3 ครูให้นักเรียนที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด ยกมือขึ้น แล้วถามว่า</p> <p>“นักเรียนมีเหตุผลอะไร ถึงเชื่อว่าคนที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดเป็นน้ำหนักของนักเรียน”</p> <p>4.4 ครูให้นักเรียนบันทึกน้ำหนักของตนเองในใบงาน แล้วระบุว่าน้ำหนักของตนเองแตกต่างจากค่ามาตรฐานเท่าใด และต่างจากน้ำหนักของเพื่อนในกลุ่มเท่าไร (สมาชิกในห้องมีประมาณ 30 คน ให้รู้จักหาผลต่างของน้ำหนักของตนเองกับของเพื่อน ๆ ทุกคน)</p>	<p>สื่อการสอน</p> <p>ใบงานกิจกรรมที่ 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ครูเรียกให้นักเรียนตอบเป็นรายบุคคล ให้รู้จักการเปรียบเทียบค่ามากน้อยของเลขทศนิยม และรู้จักการลบทศนิยมกับค่ามาตรฐาน <p>ครูเรียกให้นักเรียนตอบเป็นรายคน เพื่อให้รู้จักการลบทศนิยม</p> <p>อาจมีนักเรียนยกมือหลายคน บางคนมีค่าสูงกว่า บางคนมีค่าต่ำกว่า ให้เปรียบเทียบว่าใครใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด</p> <p>ให้ตอบในใบกิจกรรม</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
<p>4.6 ครูให้นักเรียนสรุปความจำเป็นของการควบคุมน้ำหนักตนเอง</p> <p>4.7 ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์อื่นที่จำเป็นต้องใช้การควบคุมทศนิยมในชีวิตจริง</p> <p>4.5 ครูสรุปหลักเกณฑ์การบวก การลบ และการเปรียบเทียบเลขทศนิยม</p>	<p>แนวคำตอบ</p> <p>“นักเรียนต้องเห็นความสำคัญของการดูแลสุขภาพของตนเอง ให้น้ำหนักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ถ้าอ้วนไปต้องรู้จักควบคุมการบริโภคอาหาร หรือออกกำลังกาย”</p> <p>แนวคำตอบ</p> <p>การจับเวลาในการแข่งขันกีฬา อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตรา ราคาน้ำมันตามสถานีบริการ การคิดดอกเบี้ยเงินฝาก</p> <p>ครูให้โจทย์การบ้านการบวก การลบ และการเปรียบเทียบทศนิยมสองหลัก</p>
<p>การประเมินผลท้ายชั่วโมง</p> <p>สังเกตการตอบคำถาม การมีส่วนร่วม และผลงานของนักเรียน</p>	<p>เกณฑ์การประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ การสังเกตวิธีการบันทึกข้อมูลที่มีน้ำหนักเป็นทศนิยมสองตำแหน่ง ซึ่งได้จากการชั่งน้ำหนักจริง ■ การตรวจสอบผลการเรียงน้ำหนักจากมากไปน้อย การเปรียบเทียบค่าน้ำหนักของตนเองกับน้ำหนักของเพื่อน และน้ำหนักที่เป็นค่ามาตรฐาน ■ การตรวจสอบความถูกต้องของการบวก ลบ ทศนิยมสองตำแหน่ง โดยเฉพาะการลบทศนิยมที่มีค่าประจำตำแหน่งของตัวตั้งน้อยกว่าค่าประจำตำแหน่งเดียวกันของตัวลบ (อาศัยการกระจาย) ■ การสังเกตพฤติกรรมขณะนักเรียนทำงานกลุ่ม

สื่อการสอนเรื่องทัศนียม
ใบกิจกรรมที่ 1 แบบบันทึกข้อมูล

กลุ่มที่

น้ำหนักมาตรฐานที่ครูกำหนดตามเกณฑ์ของกระทรวงสาธารณสุข กิโลกรัม

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ขีด ✓ คนที่อ้วน	น้ำหนักมากกว่า ค่ามาตรฐาน กี่กิโลกรัม
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คำถามสำหรับกลุ่มของท่าน

1. ใครมีน้ำหนักมากที่สุด
.....
2. ใครมีน้ำหนักน้อย
ที่สุด.....
3. น้ำหนักรวมของสมาชิกในกลุ่มเท่ากับ

..... กิโลกรัม

แสดงวิธีการคำนวณ

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

4.
5. ท่านมีน้ำหนักแตกต่างจากเกณฑ์มาตรฐานกี่กิโลกรัม
- กิโลกรัม
- แสดงวิธีการคำนวณ



แผนการสอนที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง เศษส่วน

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน และการบวกเศษส่วน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553

เวลา 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน ค 1.2

เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

1. การบวก การลบเศษส่วน พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล
2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วนพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน ได้
3. เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วนได้
3. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วนได้
4. นักเรียนสามารถ ให้เหตุผลประกอบการแก้ปัญหา โจทย์การบวกเศษส่วนได้
5. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับหลักการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนไปใช้ในการแก้ปัญหการบวก เศษส่วนได้
6. นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาเรื่องการบวกเศษส่วนได้

3. สาระ

โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน มีหลักการคิดคือ อ่านโจทย์และทำความเข้าใจโจทย์ แล้วแปลงประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์แล้วแสดงหาคำตอบโดยใช้ทักษะการคิดคำนวณ

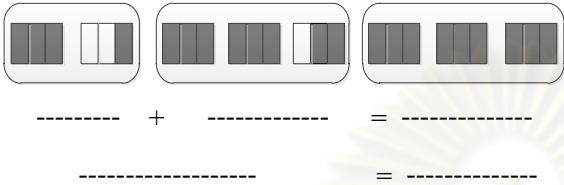
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	
ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
<p>ชั่วโมงที่ 1</p> <p>1. การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง</p> <p>1.1 ครูถามนักเรียน “ใครเคยรับประทานขนมเค้กหรือขนมไข่น้ำแข็ง ใครรู้บ้างขนมเค้กทำจากส่วนประกอบอะไร ส่วนประกอบแต่ละอย่างมีจำนวนเท่าไร”</p> <p>1.2 ครูเสนอปัญหา: ขนมเค้กขนาด 5 ปอนด์ชนิดหนึ่งมีส่วนประกอบสำคัญ 3 อย่างคือ แป้ง $1\frac{3}{4}$ กิโลกรัม เนย $\frac{1}{2}$ ถ้วย ไข่ไก่ 4 ฟอง ถ้าต้องการทำขนมเค้กแบบนี้แต่มีขนาด 10 ปอนด์ต้องใช้ส่วนประกอบสำคัญทั้งสามอย่างเท่าไร</p> <p>1.3 ครูให้นักเรียนระบุ จำนวน และหน่วยที่พบในปัญหานี้ ขนมเค้กขนาด 5 ปอนด์ ไข่ไก่ 4 ฟอง แป้ง $1\frac{3}{4}$ กิโลกรัม เนย $\frac{1}{2}$ ถ้วย</p> <p>1.4 ครูอธิบายความหมายของหน่วยปอนด์ ทบทวน ความหมายของเศษส่วน $\frac{1}{2}$ และจำนวนคละ $1\frac{3}{4}$</p> <p>1.5 ครูถามว่า “สิ่งที่ต้องการหาคำตอบคืออะไร” (ต้องใช้ แป้ง เนยและไข่ไก่เท่าไร)</p> <p>1.6 ครูถามนักเรียน “ใครทราบบ้างว่าใช้ไข่ไก่จำนวนเท่าไร ใช้วิธีอะไรหาคำตอบ (การบวก $4 + 4$) ได้คำตอบเท่าไร (8)”</p>	<p>เทคนิค: การอภิปรายเชื่อมโยงสถานการณ์จริง</p> <p>กระตุ้นให้นักเรียนสนใจปัญหา และมีส่วนร่วมในการอภิปราย</p> <p>■ ครูพยายามกระตุ้นให้นักเรียนบอกสิ่งที่ต้องการคำตอบ</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
<p>1.7 ครูถามนักเรียน “การคิดจำนวนเนย และแป้ง เรียงที่ต้องใช้ก็ใช้วิธีบวกเช่นกัน ต่อไปจะคิด ว่าต้องใช้เนย และแป้งเท่าไร”</p>	
<p>2. การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม</p> <p>2.1 ครูทบทวนความหมายของเศษส่วนตาม ตัวอย่างต่อไปนี้</p> $\frac{1}{5} \quad \frac{2}{7} \quad \frac{1}{8} \quad \frac{5}{11} \quad \frac{3}{9}$ <p>2.2 ครูแจกรูปภาพแสดงการบวกเศษส่วน ให้ นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนเศษส่วนที่แสดงการ บวกของแต่ละรูปดังตัวอย่าง</p>  <p>----- + ----- = ----- ----- = -----</p> <p>2.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มคิดคำอธิบายแสดง วิธีการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันจากรูปภาพ</p>	<p>สื่อการสอน :</p> <p>ภาพแสดงการบวก เศษส่วน</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ นักเรียนบอกความหมายของเศษส่วน ■ ครูช่วยชี้ให้เห็นลำดับการคำนวณเศษส่วน โดยเชื่อมโยงจากรูปภาพสู่สัญลักษณ์ <p>นักเรียนแสดงการดำเนินการเป็นคำพูด</p>
<p>3. การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับระหว่างกลุ่ม</p> <p>3.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงรูปการบวก เศษส่วนที่ได้รับ และอธิบายวิธีบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันจาก รูปภาพเพื่อใช้สรุป หลักการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน</p> <p>3.2 ครูชี้ให้เห็นความสอดคล้องตรงกันของการ บวกของทุกกลุ่ม</p> <p>3.3 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการบวก เศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน (การบวกเศษส่วน ที่มีส่วนเท่ากันให้นำจำนวนเศษบวกกับ จำนวนเศษ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ให้นักเรียนพิจารณาการดำเนินการของ หลายๆ กลุ่ม ■ ครูช่วยชี้ให้เห็นความสอดคล้องตรงกัน ของทุกกลุ่ม ■ ครูช่วยแนะคำพูดเพื่อสรุปหลักการ

+

=

ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
<p>4. การประยุกต์ขั้นตอนการปัญหากับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล</p> <p>4.1 ครูให้นักเรียนคิดคำตอบของปัญหาต่อไปนี้</p> $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = ? \quad \frac{2}{4} + \frac{1}{4} = ?$ $\frac{4}{9} + \frac{2}{9} = ? \quad \frac{3}{6} + \frac{3}{6} = ?$ $\frac{8}{14} + \frac{6}{14} = ? \quad \frac{7}{20} + \frac{12}{20} = ?$ $\frac{11}{32} + \frac{23}{32} = ? \quad \frac{50}{120} + \frac{4}{120} = ?$ <p>4.2 ครูสุ่มเรียกนักเรียนให้บอกคำตอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องรายบุคคล หากมีข้อผิดพลาดให้อธิบายวิธีการคิดและแก้ไขให้ถูกต้อง</p> <p>4.2 ครูให้นักเรียนคิดว่าต้องใช้เนยเท่าไร พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง</p>	
<p>การประเมินผลท้ายชั่วโมง</p> <p>ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในขั้นตอนการปัญหากับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล</p>	<p>เกณฑ์การประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> วิธีการคิดและคำตอบถูกต้อง
ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
<p>ชั่วโมงที่ 2</p> <p>1. การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม</p> <p>1.1 ครูทบทวนหลักการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน</p> <p>1.2 ครูบอกว่าต้องใช้แป้ง $1\frac{3}{4}$ กิโลกรัมแล้ว</p> <p>ทบทวนความหมายของจำนวนคละตามตัวอย่างต่อไปนี้</p> $1\frac{2}{4} \quad 3\frac{3}{7} \quad 5\frac{25}{60} \quad 100\frac{52}{75}$	<p>สื่อการสอน :</p> <p>ภาพแสดงการบวกจำนวนคละ ใบกิจกรรมที่ 1</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
<p>1.3 ครูแจกรูปภาพแสดงการบวกจำนวนคละ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนจำนวนคละได้รูปให้ถูกต้อง</p>  <p>1.4 ครูให้นักเรียนพิจารณารูปภาพการบวกจำนวนคละแล้วคิดคำอธิบายแสดงการบวกจำนวนคละจากภาพ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ครูช่วยชี้ให้เห็นลำดับการคำนวณโดยเชื่อมโยงจากรูปภาพสู่สัญลักษณ์ ■ ครูช่วยแนะนำคำพูด
<p>2. การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับระหว่างกลุ่ม</p> <p>2.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงรูปการบวกจำนวนคละที่ได้รับและอธิบายวิธีการบวกจำนวนคละรูปภาพเพื่อใช้สรุปหลักการบวกจำนวนคละ</p> <p>2.2 ครูชี้ให้เห็นความสอดคล้องตรงกันของวิธีการบวกจำนวนคละของทุกกลุ่ม</p> <p>2.3 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการบวกจำนวนคละ</p>	<p style="text-align: center;">+ =</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ครูช่วยชี้ให้เห็นความสอดคล้องตรงกันของทุกกลุ่ม ■ ครูช่วยแนะนำคำพูดเพื่อสรุปหลักการ
<p>3. การประยุกต์ขั้นตอนการปัญหากับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล</p> <p>3.1 ครูให้นักเรียนคิดคำตอบของปัญหาต่อไปนี้</p> $1\frac{1}{5} + 2\frac{2}{5} = ? \quad 2\frac{1}{3} + 3\frac{2}{3} = ?$ $6\frac{4}{9} + 4\frac{2}{9} = ? \quad 5\frac{4}{10} + 3\frac{2}{10} = ?$ $2\frac{1}{6} + 5\frac{2}{6} = ? \quad 9\frac{4}{10} + 9\frac{4}{10} = ?$ $6\frac{4}{9} + 6\frac{4}{9} = ? \quad 10\frac{8}{20} + 13\frac{12}{20} = ?$	

ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
<p>3.2 ครูสุ่มเรียกนักเรียนให้บอกคำตอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องรายบุคคล หากมีข้อผิดพลาดให้อธิบายวิธีการคิดและแก้ไขให้ถูกต้อง</p> <p>3.3 ครูให้นักเรียนคิดว่าต้องใช้แบ่งเท่าไร พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง</p> <p>3.4 ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 ซึ่งเป็นการคิดจำนวนส่วนประกอบสำคัญในเค้กขนาด 10 ปอนด์และ 15 ปอนด์</p>	
<p>การประเมินผล</p> <p>ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในขั้นตอนการปัญหาเกี่ยวกับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล</p>	<p>เกณฑ์การประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ วิธีการคิดและคำตอบถูกต้อง
<p>ชั่วโมงที่ 3</p>	
<p>1. การประยุกต์ขั้นตอนการปัญหาเกี่ยวกับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล</p> <p>1.1 ครูทบทวนวิธีการแก้ปัญหาที่เรียนในชั่วโมงที่ผ่านมา</p> <p>ทบทวนการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันและจำนวนคละ</p> <p>1.2 ครูแจกใบกิจกรรมที่ 2 ซึ่งมีรายการอาหารชนิดต่าง ๆ พร้อมทั้งส่วนประกอบ ให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น ให้นักเรียนเลือกอาหารที่ชอบ 2 ชนิด และหาคำตอบว่าต้องใช้ส่วนประกอบเท่าใดเพื่อทำอาหาร 2 คน</p> <p>1.3 ครูให้นักเรียนคิดและดำเนินการแก้ปัญหา</p> <p>1.4 ครูเลือกนักเรียนให้แสดงวิธีแก้ปัญหา รายบุคคล และชี้ข้อผิดพลาดในการดำเนินการ (ถ้ามี)</p>	<p>สื่อการสอน</p> <p>ใบกิจกรรมที่ 2 รายการอาหารชนิดต่าง ๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ นักเรียนคิดส่วนประกอบอาหารรายบุคคลแล้วเขียนคำตอบ <p>นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา รายบุคคล</p> <p>นักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหา และทบทวนวิธีการแก้ปัญหา</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
<p>1.5 ครูชี้ให้เห็นความสำคัญของการบวกเศษส่วน และจำนวนคละในชีวิตประจำวัน</p> <p>1.6 ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างเศษส่วน จำนวนคละและปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วน จำนวนคละที่พบในชีวิตจริง เพื่อชี้ให้เห็นการใช้เศษส่วน จำนวนคละในชีวิตประจำวัน</p> <p>1.8 ครูให้โจทย์ปัญหาการบวก เศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันและจำนวนคละให้ทำเป็นการทำงาน</p>	<p>แนวคำตอบ</p> <p>ซื้อดินสอของครึ่งโหล เติมน้ำมันครึ่งถัง</p>
<p>การประเมินผลท้ายชั่วโมง</p> <p>ตรวจสอบความถูกต้องในการคำนวณ ส่วนประกอบสำคัญในรายการอาหาร</p>	<p>เกณฑ์การประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ การตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณ ส่วนประกอบของอาหารชนิดต่าง ๆ

สื่อการสอนเรื่องเศษส่วน

ใบกิจกรรมที่ 1 กลุ่มที่

ให้นักเรียนเขียนวิธีการคำนวณส่วนประกอบสำคัญของเลขขนาดต่าง ๆ ลงในช่องที่กำหนด
เลขขนาด 15 ปอนด์

ส่วนประกอบ	วิธีการคำนวณ	ผลการคำนวณ
แป๊ะ
เนย
ไข่ไก่

เลขขนาด 20 ปอนด์

ส่วนประกอบ	วิธีการคำนวณ	ผลการคำนวณ
แป๊ะ
เนย
ไข่ไก่

คู่มือวิทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอาหาร

<p>1. ข้าวคดลูกกะปิ(สำหรับ 1 คน)</p> <p>ส่วนประกอบ</p> <p>ข้าวสวย 1 ถ้วย กะปิ $\frac{1}{2}$ ช้อนโต๊ะ</p> <p>กระเทียมกลีบใหญ่สับละเอียด 4-5 กลีบ</p> <p>น้ำมันสำหรับผัด 2 ช้อนโต๊ะ</p> <p>ไข่ไก่ 1 ฟอง ซีอิ๊วขาว $\frac{1}{2}$ ช้อนชา</p> <p>หัวหอมแดง 3 หัว กุ้งแห้งทอด $\frac{1}{4}$ ถ้วย</p> <p>พริกสด 2 เม็ด มะนาว 1 ลูก</p> <p>ถั่วงอกยาว 2 ฝัก</p>	<p>2. โจ๊กหมู (สำหรับ 1 คน)</p> <p>ส่วนประกอบ</p> <p>ข้าวสวย 1 ถ้วย หมูสับ 250 กรัม</p> <p>น้ำมันหอย $2\frac{1}{2}$ ช้อนโต๊ะ</p> <p>ซีอิ๊วขาว $2\frac{1}{2}$ ช้อนโต๊ะ</p> <p>ซอสปรุงรส 1 ช้อนโต๊ะ</p> <p>น้ำตาลทราย 2 ช้อนชา</p> <p>พริกไทยป่น 1 ช้อนชา ชุปไข่ไก่ก่อน $\frac{1}{2}$ ก้อน</p> <p>จิง $\frac{1}{2}$ แ่ง ไข่เยี่ยวม้า 2 ฟอง</p> <p>น้ำเปล่า 4 ถ้วย</p>
<p>3. ผัดไท(สำหรับ 1 คน)</p> <p>ส่วนประกอบ</p> <p>ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็ก (454 กรัม) 1 ห่อ</p> <p>กุ้งสด 10 ตัว กุ้งแห้ง $\frac{1}{2}$ ถ้วย</p> <p>ถั่วงอกสด $\frac{1}{2}$ ถ้วย ไข่ไก่ 4 ฟอง</p> <p>เต้าหู้แข็งหั่นชิ้นเล็ก 1 ถ้วย</p> <p>หัวหอมแดง 1 หัว</p> <p>กระเทียม 3 กลีบ หัวไชโป๊เค็ม $\frac{1}{4}$ ถ้วย</p> <p>ถั่วงอกสด 300 กรัม</p> <p>ใบกุยช่าย 200 กรัม</p> <p>น้ำมันสำหรับผัด $\frac{1}{4}$ ถ้วย</p> <p>น้ำซอสปรุงรส 1 ถ้วย</p>	<p>4. ส้มตำ(สำหรับ 1 คน)</p> <p>ส่วนประกอบ</p> <p>มะละกอยูดหรือสับ 2 ถ้วย</p> <p>มะเขือเทศลูกใหญ่ 1 ลูก</p> <p>น้ำมะนาว 1 ช้อนโต๊ะ</p> <p>ซีอิ๊วขาว (หรือน้ำปลา) $1\frac{1}{2}$ ช้อนโต๊ะ</p> <p>น้ำตาลปี๊ป $2\frac{1}{2}$ ช้อนโต๊ะ</p> <p>กระเทียมกลีบใหญ่ 2-3 กลีบ</p> <p>พริกสด 2 เม็ด</p> <p>ถั่วงอกสด 2 ช้อนโต๊ะ</p> <p>กุ้งแห้ง 3 ช้อนโต๊ะ</p>

แผนการสอนที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ร้อยละ
หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ร้อยละในชีวิตประจำวัน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553
(เวลา 3 ชั่วโมง)

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 1.1: เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2: เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้อการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

ตัวชี้วัด

- วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
- เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบและแสดงวิธีทำเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละได้

3. สาระ

- การบอกกำไรหรือขาดทุนเป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละเป็นการบอกกำไรหรือขาดทุนเมื่อเทียบกับต้นทุน 100 บาท
- วิธีการคิดเงินเกี่ยวกับการซื้อขายมีดังนี้

$$\text{กำไร} = \text{ราคาขาย} - \text{ราคาทุน}$$

$$\text{ขาดทุน} = \text{ราคาทุน} - \text{ราคาขาย}$$

$$\text{ราคาทุน} = \text{ราคาขาย} - \text{กำไร}$$

$$= \text{ราคาขาย} + \text{ขาดทุน}$$

$$\text{ราคาขาย} = \text{ราคาทุน} + \text{กำไร}$$

$$= \text{ราคาทุน} - \text{ขาดทุน}$$

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
<p>ชั่วโมงที่ 1</p> <p>1. การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์จริง</p> <p>1.1 ครูอ่านพระบรมราโชวาทเกี่ยวกับปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียงให้นักเรียนฟัง</p> <p>1.2 ครูเสนอปัญหาดังนี้ แนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียงเป็นอย่างไร และนักเรียนจะมีวิธีใช้ ชีวิตอย่างไรเพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดนั้น</p> <p>1.2 การใช้จ่ายอย่างไรจึงเป็นการใช้จ่ายอย่างมี เหตุผล</p> <p>1.3 ถ้าร้านค้าสองร้าน ต่างก็มีสินค้าชนิดเดียวกัน ซึ่งเป็นสินค้าที่นักเรียนจำเป็นต้องซื้อ นักเรียน จะมีเกณฑ์พิจารณาอย่างไร ว่าควรซื้อสินค้า จากร้านใด</p> <p>1.4 ครูทบทวนเรื่องเศษส่วนแล้วสอนเรื่องร้อยละ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● “จากแผนตารางร้อย มีช่องที่ระบายสีที่ ช่อง จากทั้งหมดกี่ช่อง” ● “ส่วนที่ระบายสีเป็นเศษส่วนเท่าใดของ ทั้งหมด” ● “ส่วนแบ่งทั้งหมดที่มี 100 ส่วนเท่าๆ กัน ถ้ามีช่องระบายสี 34 ช่อง อาจเรียกอีก อย่างว่า มีช่องระบายสีร้อยละ 34 หรือ 34 เปอร์เซนต์ เขียนแทนด้วย 34%” 	<p>เทคนิค: การอภิปรายสถานการณ์จริง</p> <ul style="list-style-type: none"> ● กระตุ้นให้นักเรียนสนใจปัญหา และ มีส่วนร่วมในการอภิปราย ● ครูสรุปแนวคิดปรัชญา โดยใช้ แผนภูมิประกอบ ● กระตุ้นให้นักเรียนอภิปราย จน นักเรียนเห็นว่าการใช้จ่ายอย่างมี เหตุผลคือ การใช้จ่ายเพื่อซื้อสิ่งที่ จำเป็นที่นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ สูงสุดและเหมาะสมกับสภาพ เศรษฐกิจของตน ● ครูใช้การถามตอบนักเรียน และ อภิปรายนำไปสู่เรื่องของการ ประหยัด การพิจารณาส่วนลด และ การซื้อสินค้าที่ได้สินค้าที่คุ้มค่ากับ เงินที่จ่ายไป ● ครูทบทวนเรื่องเศษส่วน โดยสุ่มเรียก ถามตอบนักเรียนเป็นรายบุคคล และ นำสู่กรณีของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 100 เพื่อโยงเข้ากับเรื่องเศษส่วน ● ครูใช้แผนตารางร้อยประกอบการ สอน

ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
<ul style="list-style-type: none"> ● ครูยกตัวอย่างคำพูดเกี่ยวกับร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ แล้วให้นักเรียนแปลความหมาย เช่น “สมชายสอบได้คะแนนร้อยละ 73 ของคะแนนเต็ม หมายความว่า” ● “สินค้าลดราคา 80% หมายความว่า” <p>1.5 ครูสอนเรื่องร้อยละ ในกรณีที่พิจารณาจากเศษส่วนที่ตัวส่วนไม่เท่ากับ 100 โดยใช้คำถามชวนคิด เพื่อให้ได้หลักการในการนำความรู้เรื่องเศษส่วนที่เรียนมาแล้วมาใช้งาน เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> ● “สอบได้คะแนนร้อยละ 70 จากคะแนนเต็ม แปลว่าสอบได้ 70 คะแนนจริงๆ หรือไม่” “ขายสินค้าได้กำไรร้อยละ 20 แปลว่า ขายได้กำไร 20 บาท ใช่หรือไม่” ● “สอบได้คะแนน 70% จากคะแนนเต็ม ถ้าคะแนนเต็มเป็น 50 คะแนน คะแนนที่สอบได้จริงจะเท่ากับกี่คะแนน มีหลักการในการคำนวณอย่างไร” ● “ถ้าคะแนนเต็ม 100 จะสอบได้ 80 แล้ว ถ้าคะแนนเต็ม 80 คะแนน จะสอบได้จริงกี่คะแนน” <p>1.6 ครูยกตัวอย่างโจทย์การคำนวณร้อยละ เปอร์เซ็นต์ที่หลากหลาย แล้วครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาคำตอบเช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ร้อยละ 50 ของ 200 เป็นเท่าไร ● 13 จาก 50 คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ ● 3% ของ 50 เท่ากับเท่าใด ● 50 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 200 ● เปรียบเทียบ ร้อยละ 6 ของ 200 กับ ร้อยละ 3 ของ 100 	<ul style="list-style-type: none"> ● ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด

ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
<p>1.7 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 8 กลุ่ม และให้แต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดทบทวนเกี่ยวกับการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ และการแปลความหมาย</p> <p>1.8 ครูให้นักเรียนช่วยกันเฉลยแบบฝึกหัด แล้วร่วมกันสรุปเป็นวิธีในการคำนวณ และการแปลความหมายของคำที่เกี่ยวข้องกับเปอร์เซ็นต์และร้อยละ แล้วถามคำถามให้ไปคิดต่อว่า “ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ เกี่ยวข้องหรือมีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าอย่างมีเหตุมีผลอย่างไร”</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 3-4 คน โดยแบ่งแบบความสามารถ และแจกใบงานการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ ซึ่งมีโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขาย การลดราคาเป็นร้อยละ เป็นเปอร์เซ็นต์ ● ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป
<p>ชั่วโมงที่ 2</p> <p>2. การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม</p> <p>2.1 ครูถามคำถามที่ฝากไว้ในคาบที่แล้วเกี่ยวกับการตัดสินใจซื้อสินค้าอีกครั้ง ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย จากนั้นทบทวนการคำนวณ ร้อยละ เปอร์เซ็นต์ และการแปลความหมายของคำถามที่มีคำว่าร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ รวมถึงสัญลักษณ์ % เกี่ยวข้อง</p> <p>2.2 ครูถามถึงความหมายของคำที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขาย เช่น ราคาสินค้าตามป้าย ราคาบอกขาย ราคาขายจริง ส่วนลด กำไร ทูน เป็นต้น</p> <p>2.3 ครูนำเสนอใบกิจกรรม “จะซื้อร้านไหนดี”</p> <p>2.4 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีการของกลุ่มตนเองกับครู</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● สื่อการสอน: ใบกิจกรรมที่ 1 ● ครูให้แต่ละกลุ่มศึกษาทำความเข้าใจสถานการณ์ในใบกิจกรรม ● ให้นักเรียนเสนอวิธีการของกลุ่มตนเอง

ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
<p>ครูถามแต่ละกลุ่มเพิ่มเติมว่า</p> <p>“เกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้า มีอะไรบ้าง”</p> <p>“หากราคาสินค้าที่คำนวณได้ ไม่สามารถซื้อขายได้ด้วยธนบัตรและเหรียญกษาปณ์ที่ใช้หมุนเวียนอยู่ในปัจจุบัน ร้านค้าจะคิดราคาขายอย่างไร”</p> <p>“การตัดสินใจซื้อสินค้า พิจารณาเฉพาะราคาที่แท้จริงเพียงพอหรือไม่”</p> <p>“การคิดป้าย “ลดราคา 50%” เหมือนหรือแตกต่างกับการคิดป้าย “ซื้อสองชิ้นจึงจะลดให้ 50%” หรือไม่ อย่างไร</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจ ● นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับการพิเศษราคาสินค้า และอำนาจในการตัดสินใจซื้อสินค้า
<p>3. การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับระหว่างกลุ่ม</p> <p>3.1 ครูให้แต่ละกลุ่มนำผลที่ได้จากใบกิจกรรมมานำเสนอ แล้วให้แต่ละกลุ่มช่วยกันตรวจสอบการสรุปผลของแต่ละกลุ่ม</p> <p>3.2 ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการพิจารณาของแต่ละกลุ่ม และสรุปเป็นหลักการในการเลือกซื้อสินค้า ในประเด็นต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การคำนวณราคาที่แท้จริงโดยการใช้ร้อยละ ● การพิจารณาความคุ้มค่าโดยไม่ต้องคำนวณ เช่น ราคาตามป้ายที่ถูกกว่า และลดราคา เท่ากับหรือต่ำกว่า ย่อมมีราคาที่แท้จริงที่ถูกกว่า ● ปริมาณสินค้ากับความจำเป็นในการใช้งาน และอำนาจในการตัดสินใจซื้อ 	<ul style="list-style-type: none"> ● ให้นักเรียนตรวจสอบผลการแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม ● กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย

ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
ชั่วโมงที่ 3	
<p>4. การประยุกต์ขั้นตอนการปัญหากับปัญหาใหม่ เป็นรายบุคคล</p> <p>4.1 ครูทบทวนการคำนวณส่วนลด และการนำ ร้อยละไปใช้ในชีวิตประจำวัน</p> <p>4.2 ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเป็น รายบุคคล โดยยกตัวอย่างกิจกรรมที่เรียนไป แล้ว โดยเน้นให้ทุกคนสามารถคำนวณ ส่วนลดได้</p> <p>4.3 ครูแจกใบกิจกรรมที่ 2 ซึ่งมีสถานการณ์ดังนี้ “สินค้าชิ้นหนึ่งราคา 200 บาท ถ้าร้านค้าแห่ง หนึ่ง ประกาศลดราคาสินค้าจากป้าย 10% ถ้า ซื้อด้วยเงินสดร้านค้าแห่งนี้จะลดราคาเพิ่มอีก 5% หลังจากลดราคาครั้งแรกไปแล้ว ในขณะที่ ร้านค้าอีกแห่งประกาศลดราคาสินค้าชนิด เดียวกันนี้ 15% ทันที ถ้านักเรียนจะจ่ายเงินซื้อ สินค้าชิ้นนี้ด้วยเงินสด นักเรียนควรเลือกซื้อ สินค้าจากร้านใด”</p> <p>4.4 ครูสุ่มถามนักเรียนเป็นรายบุคคล และให้ นักเรียนออกมาอธิบายหน้าชั้นเรียน</p> <p>4.5 ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ต่อไปนี้ ให้นักเรียน ทุกคนช่วยกันพิจารณา “สินค้าชิ้นหนึ่งราคา 2500 บาท ถ้าร้านค้าแห่ง หนึ่ง ประกาศลดราคาสินค้าจากป้าย 10% แต่ ผู้ที่ซื้อด้วยเงินสดจะลดราคาเพิ่มอีก 5% หลังจากลดราคาครั้งแรกไปแล้ว ในขณะที่ ร้านค้าอีกแห่งประกาศลดราคาสินค้าจากป้าย 5% แต่ผู้ที่ซื้อด้วยเงินสดจะลดราคาเพิ่มอีก 10% หลังจากลดราคาครั้งแรกไปแล้วนักเรียน จะเลือกซื้อสินค้าจากร้านใด เพราะอะไร”</p>	<p>สื่อการสอน</p> <p>ใบกิจกรรมที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ครูเรียกให้นักเรียนตอบเป็นรายบุคคล ให้รู้จักการคำนวณร้อยละ ● ครูแจกใบกิจกรรมที่ 2 ให้นักเรียน เป็นรายบุคคล ● ครูให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ และกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ร้อย ละที่เรียนมาแล้ว มาใช้ในการ แก้ปัญหา ● นักเรียนตอบคำถาม และอธิบาย วิธีการคิดคำตอบ

ขั้นตอน	กิจกรรมในห้องเรียน
<p>4.6 ครูสุ่มถามนักเรียนเป็นรายบุคคล และให้นักเรียนออกมาอธิบายหน้าชั้นเรียน</p> <p>4.7 ครูสรุปรวมเกี่ยวกับสถานการณ์นี้ และใช้คำถามนำให้นักเรียนตอบได้ว่า คำตอบที่ได้นี้ไม่ขึ้นอยู่กับราคาสินค้าจากป้าย ส่วนลด และลำดับก่อนหลังของการลด</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● นักเรียนตอบคำถาม และอธิบายวิธีการคิดคำตอบ ● ครูให้โจทย์ทบทวนเกี่ยวกับการคำนวณร้อยละ และการใช้ร้อยละในชีวิตประจำวันเป็นการบ้าน
<p>การประเมินผลท้ายชั่วโมง</p> <p>สังเกตการตอบคำถาม การมีส่วนร่วม และผลงานของนักเรียน</p>	<p>เกณฑ์การประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> ● พิจารณาจากการทำแบบฝึกเรื่อง ร้อยละ เปอร์เซ็นต์ และการแปลความหมาย ● การสังเกตวิธีการคำนวณร้อยละที่ได้จากใบกิจกรรม ● การตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณร้อยละ และการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ● การสังเกตพฤติกรรมขณะนักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม

สื่อการสอนเรื่องร้อยละ

ใบกิจกรรมที่ 1 “จะซื้อร้านไหนดี”

กลุ่มที่

นักเรียนมีความจำเป็นต้องซื้อสินค้าชนิดหนึ่ง ซึ่งจากการสำรวจพบว่ามียี่ห้อที่จำหน่ายสินค้าชนิดนี้อยู่จำนวน 5 ร้าน โดยมีรายละเอียดของราคาและส่วนลด ดังนี้

ร้านค้า ที่	ราคาตามป้าย	ส่วนลด
1	85	10 %
2	92	12 %
3	82	12 %
4	95	11 %
5	110	ลดเฉพาะสินค้าชิ้นที่สอง 70%

จงตอบคำถามต่อไปนี้

- นักเรียนจะเลือกซื้อสินค้าจากร้านใดจึงจะคุ้มค่าที่สุด
.....
- นักเรียนจำเป็นต้องคำนวณราคาสินค้าที่แท้จริงของทุกร้าน
หรือไม่.....
- นักเรียนมีวิธีพิจารณาอย่างไรจึงทำให้ไม่ต้องคำนวณราคาที่แท้จริงของทุกร้านก่อนการ
ตัดสินใจ
.....
.....
- ถ้าสินค้าชนิดนี้เป็นสินค้าที่นักเรียนมีความจำเป็นต้องใช้เพียงชิ้นเดียว นักเรียนจะเลือกซื้อ
สินค้าจากร้านใด เพราะเหตุใด.....
.....
.....

สื่อการสอนเรื่องร้อยละ

ใบกิจกรรมที่ 2

“สินค้าชิ้นหนึ่งราคา 200 บาท ถ้าร้านค้าแห่งหนึ่ง ประกาศลดราคาสินค้าจากป้าย 10% ถ้าซื้อด้วยเงินสดร้านค้าแห่งนี้จะลดราคาเพิ่มอีก 5% หลังจากลดราคาครั้งแรกไปแล้ว ในขณะที่ร้านค้าอีกแห่งประกาศลดราคาสินค้าชนิดเดียวกันนี้ 15% ทั้งนี้ ถ้านักเรียนจะจ่ายเงินซื้อสินค้าชิ้นนี้ด้วยเงินสด นักเรียนควรเลือกซื้อสินค้าจากร้านใดจึงจะคุ้มค่าที่สุด”

จงตอบคำถามและแสดงวิธีคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นดังกล่าว ระบุขั้นตอนของการจัดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มทั้งภายในกลุ่มในขั้นตอนที่ 2 และระหว่างกลุ่มในขั้นตอนที่ 3 เพื่อพัฒนานักเรียนให้สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้รวมทั้งมีทักษะในการทำงานกลุ่มอย่างมีปฏิสัมพันธ์เชิงบวกเพื่อร่วมกันเรียนรู้

นอกจากนั้นการใช้สื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพจริงยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นรูปธรรมได้ จนเป็นผลให้นักเรียนสามารถเลือกยุทธศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้จริง รวมทั้งเทคนิคการสอนที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนยังสร้างโอกาสในการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนานักเรียนให้สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เป็นรายบุคคล

ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 จึงนับเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ตัวอย่างสำหรับการนำกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก ไปใช้ให้เกิดประสิทธิผล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2 ข้อ ดังนี้ 1) พัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 2) ประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้เรียนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์กกับกลุ่มปกติ และเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้เรียนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์ก ก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านในเวียง จังหวัดแพร่ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อประเมินประสิทธิผลของกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นคือ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองเป็นเวลา 4 เดือน

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย สรุปได้ 2 ประเด็น คือ

1. ผลการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6

1. ผลการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6

กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ประการคือ หลักการ วัตถุประสงค์ ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน แนวทางการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 หลักการ

กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 มีหลักการสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง ข้อมูลและบุคคล ช่วยให้การจัดการเรียนรู้เชื่อมโยงความรู้และทักษะกับการนำไปใช้ในชีวิต
2. กระบวนการกลุ่มที่สร้างโอกาสในการทำงานร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการนำเสนอผลงาน ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
3. การพิจารณาตรวจสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และตรวจสอบกระบวนการคิด ด้วยการอภิปรายร่วมกันในชั้นที่สาม นำไปสู่การสร้างความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนและถูกต้อง
4. การสนทนาโต้ตอบ การซักถาม กับเพื่อน และครูช่วยให้เข้าใจปัญหานำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม
5. การนำประสบการณ์ในการแก้ปัญหาในห้องเรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักนำความรู้และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาไปประยุกต์ในสถานการณ์อื่นได้

1.2 วัตถุประสงค์ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6

1.3 ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6

กระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้มีขั้นตอนการเรียนการสอน 4 ชั้นหลัก ดังนี้
 ชั้นที่ 1 ชั้นการมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 2
 ชั้นคือ

- 1.1 การนำเสนอปัญหาในชีวิตจริง
- 1.2 การอ่านและการคิดเกี่ยวกับปัญหา

ชั้นที่ 2 ชั้นการวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม ประกอบด้วยขั้นตอน
 ย่อย 3 ชั้นคือ

- 2.1 การคิดและการวางแผนการแก้ปัญหา
- 2.2 การเลือกยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- 2.3 การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา

ชั้นที่ 3 ชั้นการแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม
 ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 2 ชั้นคือ

- 3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผลภายในกลุ่ม
- 3.2 การสร้างมโนทัศน์จากการคิดแก้ปัญหา ระหว่างกลุ่ม

ชั้นที่ 4 ชั้นการประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล
 ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 2 ชั้นคือ

- 4.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล
- 4.2 การสะท้อนการคิดและการขยายผล

1.4 แนวทางการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้

การประเมินประสิทธิผลของกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นดำเนินการทั้ง
 ระยะก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน โดยใช้การสังเกตพฤติกรรม การทำใบกิจกรรม การ
 ประเมินความรู้และความเข้าใจของนักเรียน การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการตอบ
 คำถามต่าง ๆ การประเมินความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่กำลังเรียน การบันทึกการเรียนรู้ เครื่องมือที่
 ใช้ในการตรวจสอบ คือแบบประเมินการปฏิบัติงาน แบบประเมินความรู้คณิตศาสตร์ แบบสังเกต
 การทำงานของนักเรียน

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 6

1. การประเมินคุณภาพของกระบวนการเรียนการสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ
กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการเรียนการสอนตามข้อเสนอแนะและนำไปทดลองใช้

2. การประเมินประสิทธิผลของกระบวนการเรียนการสอนโดยการทดลองสอนมี ผลการทดลองดังนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการเรียนการสอน โดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการเรียนการสอน โดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

3. จากการวิเคราะห์ผลของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม พบว่าเวลาที่ใช้ในการสอนใช้เรื่องละ 4 คาบ และนักเรียนที่ประสบผลสำเร็จพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีจำนวนนักเรียนที่ประสบผลสำเร็จในการเรียนแต่ละเรื่องมากกว่ากลุ่มควบคุม

2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการสรุปและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการพิจารณาเทคนิคการสอนต่างๆ จากพฤติกรรมของครูและของนักเรียน ข้อความจากแบบบันทึกการเรียนรู้ และแบบสังเกตต่าง ๆ ที่แสดงถึงการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูลในส่วนต่าง ๆ แล้วนำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบพฤติกรรมของผู้สอนและพฤติกรรมของนักเรียนตามกระบวนการเรียนการสอน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

จากการวิเคราะห์ผลจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนกระบวนการเรียนการสอนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมเป็นเพราะปัจจัยหลายประการ ดังนี้

1. จากการแก้ปัญหาของนักเรียนดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าครูต้องเป็นผู้ชี้แนะแนวทางและไม่ควรช่วยเหลือนักเรียนจนทำงานสำเร็จในการแสดงวิธีการแก้ปัญหาในขั้นตอนต่างๆ และต้องฝึกให้นักเรียนร่วมกิจกรรมในกลุ่มและระหว่างกลุ่มจนทำงานสำเร็จ และจะต้องมีการประเมินพฤติกรรมการทำงานโดยเพื่อน โดยครู ซึ่งจะช่วยให้ทราบความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนแต่ละคนเป็นอย่างดี

2. ผลการประเมินแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีการเสนอแนวทางการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และมีวิธีคิดอย่างหลากหลายสามารถเสนอยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนและทำให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาดีขึ้น นักเรียนจะสามารถรู้จักและมองย้อนกลับถึงการคิดของตนเองได้โดยผ่านการเขียน นักเรียนสามารถนำเสนอกระบวนการของการคิดได้โดยใช้ภาษาของตนเอง ยิ่งไปกว่านั้นการเขียนทำให้นักเรียนมีโอกาสที่จะพบกับความคิดใหม่ๆ อีกด้วย โดยผ่านการเขียนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถสื่อสารได้ทั้งกับตนเอง เพื่อนๆ กับครู การเขียนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เป็นบทบาทที่สำคัญที่จะทำให้การสื่อสารในชั้นเรียนสามารถทำได้ง่ายขึ้น ยิ่งไปกว่านั้นในระยะเวลาการเขียนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์มีผลสะท้อนในทางบวกเกี่ยวกับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย

3. ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่ประเมินโดยครูและนักเรียนพบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในระดับปานกลางและมีการพัฒนาพฤติกรรมไปในทางที่ดีขึ้นตามลำดับจากการประเมิน 3 ครั้ง โดยพฤติกรรมที่มีพบว่าคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือความรับผิดชอบในการทำงานและตั้งใจปฏิบัติงาน การนำเสนอความคิด การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม รองลงมาคือความช่วยเหลือกันในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม และการนำเสนองานของกลุ่มหน้าชั้นเรียนตามลำดับเป็นการนำเสนอปัญหา การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นและการสรุปรวมโดยการสังเกตใช้ประเมินการแสดงออกและกระบวนการที่นักเรียนใช้ในการทำกิจกรรมทำให้ทราบพฤติกรรมของนักเรียนเป็นรายบุคคล

4. ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม โดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ เห็นด้วยอย่างยิ่งกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพราะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ นักเรียนกล้าพูด กล้าคิด กล้าทำ และกล้าตัดสินใจในสิ่งที่ถูกต้อง และนักเรียนเห็นว่า ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ได้ปฏิบัติและหาคำตอบได้ด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษาที่ดี ทำให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงได้ และ เป็นการประเมินสิ่งที่นักเรียนสามารถทำได้ และประเมินสิ่งที่นักเรียนรู้ เป็นการประเมินเป้าหมายของการเรียนรู้โดยตรงไปตรงมา เป็นการสนับสนุนการคิดแบบปลายเปิดกล่าวคือ ให้มีวิธีการปฏิบัติภาระงานที่หลากหลาย สนับสนุนให้มีคำตอบถูกต้องมากกว่าหนึ่งคำตอบ ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มและใช้เวลาในการปฏิบัติภาระงานจนสำเร็จนักเรียนมีโอกาสแสดงผลงานต่อเพื่อน และเป็นการเสนองานด้วยปากเปล่าทำให้นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น

5. นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะขั้นการวิเคราะห์กระบวนการการแก้ปัญหา และขั้นกระบวนการการแก้ปัญหาและมองย้อนกลับ เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดประยุกต์ความรู้ได้มากที่สุด และเป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการคิดให้เหตุผลด้วยตนเองและสามารถแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี นักเรียนสามารถใช้กลยุทธ์ เทคนิค และครูใช้วิธีการสอนอย่างหลากหลายทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินไปได้เป็นอย่างดีทำให้นักเรียนกลุ่มทดลองสามารถพัฒนาการแก้ปัญหาได้ สูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ ในขณะที่กลุ่มเปรียบเทียบครูเป็นผู้สาธิตวิธีการแก้ปัญหานั้นกระดานดำ นักเรียนเป็นผู้ที่จดบันทึกตามครูและทำแบบฝึกหัดนักเรียนจึงไม่สามารถเกิดการพัฒนาความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาได้

6. การให้นักเรียนทำงาน และการให้นักเรียนเผชิญกับสถานการณ์ที่กำหนด การสำรวจความสัมพันธ์ในเนื้อหา เข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้ง โดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงในขณะเดียวกัน เมื่อผู้เรียนถูกประเมิน โดยดูจากกิจกรรมในชั้นเรียน การทำงานกลุ่ม การสำรวจจากชิ้นงาน การเขียน หรือการทดสอบทำให้นักเรียนเห็นความสามารถของนักเรียนชัดเจนมากขึ้นและมีลักษณะเป็นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าการสอนตามปกติจึงทำให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุม

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอน โดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะเหตุผลต่อไปนี้

1. กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะเด่นดังนี้

1.1 กระบวนการเรียนการสอน โดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 เน้นการสร้างโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสภาพจริงในชีวิตและได้คิดวางแผนการแก้ปัญหาพร้อมกับเพื่อนและหาวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ซึ่งนับเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากปัญหาในชีวิตจริงและสร้างความรู้ด้วยตนเองในขั้นตอนย่อยแต่ละขั้นตอนยังเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนอีกด้วย

กระบวนการเรียนการสอนนี้เหมาะสมกับยุคปฏิรูปการศึกษาเนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนให้ความสำคัญกับการสร้างความสามารถของนักเรียนโดยให้นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่สนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้ที่คิดเป็นแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันซึ่งมีการนำเทคนิคการสอนต่างๆ มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน และการประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กมาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนซึ่งการประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา โดยแต่ละขั้นตอนการสอนมีเทคนิคการสอนต่างๆ ที่สนับสนุนให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในแต่ละขั้นตอนมีลักษณะเด่นดังนี้

1. ในขั้นการมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง เป็นขั้นที่ให้นักเรียนคุ้นเคยกับปัญหา รู้ประเด็นสำคัญของสถานการณ์ปัญหา และเรียนรู้ปัญหาคณิตศาสตร์จากสถานการณ์จริงทั้ง 3 เรื่อง คือเรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ เพื่อให้นักเรียนมองเห็นความเชื่อมโยงของเนื้อหาคณิตศาสตร์เดิมกับเนื้อหาใหม่ หรือเห็นประโยชน์ของเนื้อหาคณิตศาสตร์กับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ครุณาเทคนิคการสอนต่างๆ มาใช้ เช่น การใช้คำถาม การอภิปราย การเล่าเรื่องจากสถานการณ์จริง การใช้วัสดุต่างๆ ประกอบ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับสเติร์นเบิร์กและเดวิดสัน (Sternberg and Davidson, 1998: 47) ที่กล่าวว่า นักเรียนนำปัญหาไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงซึ่งใช้การคิดจากปัญหาเล็กๆ ของครูที่ได้จัดเตรียมไว้เพื่อให้นักเรียนมีแนวคิดจากปัญหาที่ตนเองพบ นักเรียนใช้ทักษะการคิดเพื่อให้นักเรียนอธิบายและแก้ปัญหามาในแต่ละปัญหาและรวมถึงการประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหามา และสอดคล้องกับงานวิจัยของมูราสกี (Muraski, 1979: 4104 A) ที่ศึกษาผลของการสอนอ่านทางคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์กับนักเรียนเกรด 6 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนอ่านทางคณิตศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนอ่านทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .005

2 ในขั้นที่ 2 การวิเคราะห์การแก้ปัญหามา นักเรียนได้มีโอกาสฝึกหาวิธีการแก้ปัญหามาจากความรู้ที่ได้รับในขั้นการมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง โดยนักเรียนแต่ละคนได้ช่วยกันคิดหาวิธีการแก้ปัญหามา 3 เรื่อง คือเรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ โดยมีการวางแผนการทำงาน แต่ละคนมีความพยายามใช้คำถามถามเพื่อน ถ้านักเรียนไม่เข้าใจก็ถามครูเพื่อให้เกิดความเข้าใจในโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนใช้คำถามถามเพื่อนและตอบคำถามโดยใช้การคิดวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการในการแก้ปัญหามาที่ดีที่สุดผู้วิจัยสังเกตนักเรียนในการทำงานภายในกลุ่ม นักเรียนในกลุ่มบันทึกการเรียนรู้ ซึ่งภายหลังก็สามารถทำงานช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มได้ ครูใช้เทคนิคการตั้งคำถาม การอภิปราย ซักถามโต้แย้ง เป็นต้น วิลเลียมและสเติร์นเบิร์ก William and Sternberg (1998: 48) ได้เสนอการแก้ปัญหามาภายในกลุ่มโดยได้ใช้วิธีการกระตุ้นในการเรียน และการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหามาภายในกลุ่ม ในปัญหามาหนึ่งๆ ต้องมีการบันทึกการคิดในแต่ละสถานการณ์ของการแก้ปัญหามา สมาชิกทำงานด้วยกันเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นไปได้ มีการประเมินความรู้หลังจากที่นักเรียนได้ทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว การดำเนินการดังกล่าวทำให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจปัญหาคณิตศาสตร์และร่วมกันคิดหาวิธีการแก้ปัญหามาในเบื้องต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แจ็กสัน (Jackson, 2000: 1) ได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในตอนเหนือของรัฐอิลลินอยส์ กลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่าโดยใช้เทคนิคการคิดที่หลากหลายและ

สอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาใช้ระยะเวลาในการทดลอง 20 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความมั่นใจในความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้น และมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ในขั้นการแก้ปัญหาและการมองย้อนกลับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม นักเรียนได้นำวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกไว้ในขั้นการวิเคราะห์การแก้ปัญหา มาแก้ปัญหาจากโจทย์ปัญหา3 เนื้อหา คือเรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ ที่ครูเตรียมไว้และจากโจทย์ปัญหาที่นักเรียนนำเสนอ นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาโดยใช้ความร่วมมือภายในกลุ่ม นักเรียนแต่ละคนจะช่วยกันเสนอวิธีการแก้ปัญหาและแก้ปัญหตามขั้นตอนที่เตรียมไว้ นักเรียนมีการอภิปราย เสนอความคิดเห็น การโต้แย้ง การซักถามถึงความคิดของนักเรียนในกลุ่มตนเองและนักเรียนมีโอกาสในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีการฝึกการคิดวิเคราะห์ การยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม การใช้เทคนิคต่างๆในการบันทึกความรู้ที่นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มมีความพยายามในการอธิบายขั้นตอนการหาคำตอบ ครูชี้แนะในเบื้องต้นหลังจากนั้นนักเรียนก็จะเริ่มเรียนรู้ด้วยตนเองสามารถอ้างอิงความรู้ข้อมูลข้อเท็จจริง คาดคะเนคำตอบวิเคราะห์ สรุปคำตอบได้ มีการรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม และมีการเวียนไปแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มนักเรียนสามารถอธิบายความรู้ของตนเองให้เพื่อนฟังและนำความคิดรวบยอดที่ได้นำเสนอภายในกลุ่มของตนเอง นักเรียนมีการนำความรู้ที่ได้รับมาสรุปเป็นความคิดรวบยอดภายในกลุ่มมีการจดบันทึกความรู้ของนักเรียนโดยนักเรียนส่วนใหญ่มีการบันทึกเป็นแผนผังความคิด ผู้วิจัยได้เน้นย้ำและกระตุ้นให้นักเรียนเขียนตามความเข้าใจและใช้ภาษาของตนเองนักเรียนส่วนใหญ่ใช้แผนผังเพื่อเป็นตัวแทนความคิดในการหาคำตอบของโจทย์ ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้วิธีการสอนที่ครูสามารถนำมาใช้ในขั้นนี้คือการระดมสมอง การเรียนแบบร่วมมือทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับสเตอร์นเบิร์กและเดวิดสัน (Sternberg and Davidson, 1998 : 47) ที่กล่าวว่าจุดมุ่งหมายของการแก้ปัญหภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มเพื่อให้นักเรียนมีการคิด วิเคราะห์ และความรู้หลากหลาย รวมทั้งความสามารถในมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของการ์เน็ต (Garnet, 1991 : 1) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนากลยุทธ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามที่ครูแนะนำหรือแสดงให้เห็น โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การคิดเสียงดัง การ

เรียนแบบร่วมมือ ซึ่งงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าจุดประสงค์ของการเรียนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันเน้นและให้ความสำคัญการสอนแก้โจทย์ปัญหา และการนำคณิตศาสตร์ไปใช้

4. ในขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหากจากโจทย์ปัญหาใหม่ 3 เรื่อง คือเรื่องเศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ ที่นักเรียนได้รับจากขั้นการวิเคราะห์การแก้ปัญห และขั้นการแก้ปัญหและมองย้อนกลับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจโจทย์ปัญหาได้วิเคราะห์โจทย์ และคิดวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ใหม่ได้ ส่วนนักเรียนที่เข้าใจโจทย์ก็จะหาวิธีแก้ปัญหจากปัญหาใหม่ได้หลากหลายวิธีและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ข้อดังกล่าวได้ ซึ่งสอดคล้องกับสเติร์นเบิร์ก และเดวิดสัน (Sternberg and Davidson, 1998: 47) ที่กล่าวว่านักเรียนได้สร้างความสนใจของตนเองและการลำดับปัญหาการแก้ปัญหของนักเรียน โดยการใช้ขั้นตอนการคิดและยุทธศาสตร์เป็นพื้นฐานสำหรับทักษะการคิดในบทเรียน เพราะทำให้นักเรียนนำไปประยุกต์ความรู้กับสถานการณ์ใหม่ในการพัฒนาทักษะการคิดไม่เฉพาะกับปัญหาที่ได้รับจากนักเรียนหรือบุคคลอื่นแต่เป็นปัญหาที่นักเรียนได้รับในชีวิตจริง รวมถึงสิ่งที่เกิดขึ้นนอกห้องเรียน และเมื่อได้รับปัญหาด้วยตนเองนักเรียนสามารถแก้ปัญหได้ด้วย โดยเขียนให้อยู่ในรูปของโครงสร้างความรู้ที่สมเหตุสมผลเพื่อเป็นตัวแทนของความรู้ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง เช่น แผนผัง ตาราง เป็นต้น ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถจำได้ดี ซึ่งตรงกับแนวคิดของ สเติร์นเบิร์กและเดวิดสัน (Sternberg and Davidson, 1998: 47) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนสามารถประยุกต์ความคิดหรือความรู้เดิมกับตัวอย่างใหม่ที่นักเรียนได้รับประสบการณ์แล้วจึงจัดการกับตัวอย่างนั้นจะประสบการณ์เดิมที่นักเรียนมีดังนั้นการจัดกิจกรรมทบทวนความรู้พื้นฐานจึงทำให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่ได้เร็วและเป็นระบบยิ่งขึ้น ประการที่สองการปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนนักเรียนสามารถสรุปความรู้ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองทั้งมโนทัศน์และขั้นตอนในการทำงานหรือการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สิ่งเหล่านี้เป็นผลมาจากการใช้กระบวนการคิดของนักเรียนเองจึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและจำได้นาน ประการที่สามในทุกขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนการสอนนักเรียนมีโอกาสรับรู้ข้อมูลหรือพบกับตัวอย่างน้อยสองแบบของการแสดงความรู้ นักเรียนมีโอกาสได้พิจารณาและแสดงความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้คิด และพิจารณาก่อนจะแสดงความรู้ออกมา สิ่งเหล่านี้ช่วยให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจในความรู้เหล่านั้น ได้ดียิ่งขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แจ็กสัน (Jackson, 2000 : 1) ได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในตอนเหนือของรัฐอิลลินอยส์ กลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดวิเคราะห์สังเคราะห์และประเมิน

ค่าโดยใช้เทคนิคการคิดที่หลากหลายและสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาใช้ระยะเวลาในการทดลอง 20 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความมั่นใจในความสามารถในการแก้ปัญหของตนเองมากขึ้น และมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากการนำกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นที่มีประสิทธิภาพสามารถที่จะทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น เนื่องจากการนำเทคนิคการสอนต่างๆ มาใช้ในทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น และยังฝึกนักเรียนให้เรียนรู้ในเนื้อหา 3 เรื่อง คือเรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ ซึ่งแต่ละเนื้อหาใช้เทคนิคที่แตกต่างกัน การฝึกนักเรียนในทุกเนื้อหาเป็นการเสริมให้นักเรียนสามารถนำเทคนิคต่าง ๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้และการแก้ปัญหายากในกลุ่ม การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม และการแก้ปัญหายากเป็นรายบุคคล นักเรียนได้ฝึกซ้ำในการแก้ปัญหากับปัญหาใหม่

1.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก เพื่อเสริมสร้างการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ ด้วยเพราะองค์ประกอบทั้ง 5 ประการของความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้รับการพัฒนาและส่งเสริม ดังนี้

1. ความสามารถในการระบุหัวข้อความรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหของนักเรียนในความสามารถนี้นักเรียนได้รับการฝึกในชั้นการมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง และในชั้นการประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหาใหม่ โดยนักเรียนใช้เทคนิคต่างๆ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง มีการฝึกคิด ฝึกตอบคำถามระหว่างครูและเพื่อนมีการแสดงความคิดเห็นในห้องเรียนเพื่อยืนยันว่าตนเองมีความรู้ ความเข้าใจในปัญหาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ในระดับใด มีการใช้เทคนิคฝึกถาม ฝึกตอบ อภิปราย เล่าเรื่องจากสถานการณ์จริง ใช้วัสดุต่างๆ ประกอบ การเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสเติร์นเบิร์ก และเดวิดสัน (Sternberg and Davidson, 1998 : 47) ที่กล่าวว่านักเรียนใช้ทักษะการคิดเพื่อให้นักเรียนอธิบายและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในแต่ละปัญหาและรวมถึงการประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของมูราสกี (Muraski, 1979 : 4104 A) ที่ ศึกษาผลของการสอนอ่านทางคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์กับนักเรียนเกรด 6 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนอ่านทางคณิตศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนอ่านทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .005

2. ความสามารถในการเลือกใช้หรือประยุกต์วิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา นักเรียนในความสามารถนี้ได้รับการฝึกในชั้นของการมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง และในชั้นการประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหากับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล เนื่องจากนักเรียนได้ฝึกการแก้ ปัญหาจากโจทย์ปัญหาใหม่ จากเนื้อหา 3 เรื่อง คือเรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ ที่นักเรียนได้รับจากชั้นการวิเคราะห์การแก้ปัญหภายในกลุ่มและชั้นการแก้ปัญหาและการมองย้อนกลับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม นักเรียนใช้เทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหา เช่น การตั้งคำถาม การอภิปราย ชักถาม โต้แย้ง เป็นต้นทำให้นักเรียนได้ใช้โอกาสของตนเองในการเสนอความคิดแก้ปัญหภายในกลุ่มและการแก้ปัญหาด้วยตนเองไปส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นซึ่งตรงกับแนวคิดของ สเติร์นเบิร์กและเดวิดสัน (Sternberg and Davidson, 1998 : 47) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนสามารถประยุกต์ความคิดหรือความรู้เดิมกับตัวอย่างใหม่ที่นักเรียนได้รับประสบการณ์แล้วจึงจัดการกับตัวอย่างนั้นจากประสบการณ์เดิมที่นักเรียนมีดังนั้นการจัดกิจกรรมทบทวนความรู้พื้นฐานจึงทำให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่ได้เร็วและเป็นระบบยิ่งขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของแจ็กสัน (Jackson, 2000 : 1) ได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในตอนเหนือของรัฐอินดิแอนา กลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกทักษะการคิดขั้นสูงได้แก่การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า โดยใช้เทคนิคการคิดที่หลากหลายและสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหายุ่งยากในการทดลอง 20 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีความมั่นใจในความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้นและมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ความสามารถในการเขียนอธิบายวิธีการหรือขั้นตอนการหาคำตอบ นักเรียนในความสามารถนี้ได้รับการฝึกชั้นการวิเคราะห์การแก้ปัญหภายในกลุ่ม ชั้นการแก้ปัญหและการมองย้อนกลับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม และในชั้นการประยุกต์ขั้นตอนของปัญหากับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล เนื่องจากนักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหโดยใช้ความร่วมมือภายในกลุ่ม นักเรียนแต่ละคนจะช่วยกันเสนอวิธีการแก้ปัญหและแก้ปัญหตามขั้นตอนที่เตรียมไว้ นักเรียนใช้เทคนิคต่างๆ ในการแก้ปัญหา โดยอภิปราย เสนอความคิดเห็น โต้แย้ง ชักถามถึงความคิดของนักเรียนในกลุ่มตนเองและนักเรียนมีโอกาสนในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีการฝึกการคิดวิเคราะห์ การยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่มเพื่อให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ โจทย์ปัญหาได้วิเคราะห์โจทย์ และคิดวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ใหม่ได้ ส่วนนักเรียนที่เข้าใจโจทย์ก็จะหาวิธีแก้ปัญหจากปัญหาใหม่ได้หลากหลายวิธีและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ข้อดังกล่าวได้และมี

การเขียนอธิบายวิธีการหรือขั้นตอนการคำตอบ โดยการใช้เทคนิคการเขียนแผนผัง การเขียนตาราง การวาดรูปประกอบ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลีน (Lynn, 1993 : 167-169) ศึกษา ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคและปัจจัยที่ส่งผลต่อการแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน กลุ่ม ตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 จำนวน 12 คน ซึ่งได้รับการสอนแบบเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3 คน แต่ละกลุ่มจะถูกบันทึกวิดีโอขณะร่วมกันแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่เป็น อุปสรรคต่อการแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้แก่ 1. การขาดประสบการณ์เกี่ยวกับ กรอบของปัญหานั้นๆ 2. การกำหนดข้อจำกัดที่มากเกินไปจนจำเป็น 3. การขาดการกำกับ ความสามารถด้านสติปัญญาของตนเอง และ 4. การขาดความเชื่อ นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจัยที่ส่งผล และสนับสนุนการแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ 1. ความร่วมมือช่วยกันภายใน กลุ่ม 2. การกำกับภายในกลุ่ม และ 3. แนวปฏิบัติ/บรรทัดฐานของสังคมในการแก้ปัญหาเป็น กลุ่มย่อย

4. ความสามารถในการดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบ นักเรียนใน ความสามารถนี้ได้รับการฝึกขั้นการมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง ขั้นการวิเคราะห์การ แก้ปัญหาภายในกลุ่ม ขั้นการแก้ปัญหาและการมองย้อนกลับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม และขั้น การประยุกต์ขั้นตอนของปัญหากับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้ปัญหา คณิตศาสตร์จากสถานการณ์จริงในเนื้อหา 3 เรื่อง คือเรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ เพื่อให้ นักเรียนมองเห็นความเชื่อมโยงของเนื้อหาคณิตศาสตร์เดิมกับเนื้อหาใหม่ ได้ฝึกหาวิธีการ แก้ปัญหาจากความรู้ที่ได้รับในขั้นการมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริงโดยนักเรียนแต่ละคน ได้ช่วยกันคิดหาวิธีการแก้ ปัญหาโดยมีการวางแผนการทำงาน โดยใช้การคิดวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการ ในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดในการทำงานภายในกลุ่มการเวียนไปแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่าง กลุ่ม นักเรียนสามารถอธิบายความรู้ของตนเองให้เพื่อนฟังและนำความคิดรวบยอดที่ได้นำเสนอ ภายในกลุ่มของตนเองนักเรียนมีการนำความรู้ที่ได้รับมาสรุปเป็นความคิดรวบยอดภายในกลุ่ม วิธีการสอนที่ครูสามารถนำมาใช้ในขั้นนี้คือ การระดมสมอง การเรียนแบบร่วมมือทั้งภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่มและเมื่อได้รับปัญหาด้วยตนเองนักเรียนใช้เทคนิคการสอนต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา เช่น แผนผัง ตาราง เป็นต้น ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถจำได้ดี ซึ่งตรงกับแนวคิดของ สเติร์นเบิร์ก และเดวิดสัน (Sternberg and Davidson, 1998 : 47) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นได้ เมื่อนักเรียนสามารถประยุกต์ความคิดหรือความรู้เดิมกับตัวอย่างใหม่ที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ แล้วจึงจัดการกับตัวอย่างนั้นจะประสบการณ์เดิมที่นักเรียนมีดังนั้นการจัดกิจกรรมทบทวนความรู้ พื้นฐานจึงทำให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่ได้เร็วและเป็นระบบยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย

ของการ์เนท (Garnet, 1991: 1) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนากลยุทธ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนจะใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามที่ครูแนะนำหรือแสดงให้เห็น โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การคิดเสียงดัง การเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าจุดประสงค์ของการเรียนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันเน้นและให้ความสำคัญการสอนแก้โจทย์ปัญหาและการดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบ

5. ความสามารถในการตรวจสอบคำตอบหรือพิสูจน์คำตอบที่ได้ นักเรียนในความสามารถนี้ได้รับการฝึกหัดการแก้ปัญหาและการมองย้อนกลับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม และขั้นการประยุกต์ขั้นตอนของปัญหากับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้ปัญหาคณิตศาสตร์จากสถานการณ์จริงจากเนื้อหา 3 เรื่อง คือเรื่อง เศษส่วน ทศนิยมนักเรียนแต่ละกลุ่มแก้ปัญหากลุ่มเสร็จแล้วมีการแก้ปัญหาระหว่างกลุ่มจากนั้นเปรียบเทียบและหาความแตกต่างของสถานการณ์ของการคิดแก้ปัญหาคือเป็นประเด็นใหม่เพื่ออภิปรายร่วมกัน เพื่อพัฒนาระดมสมองซึ่งเป็นวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนทำงานเป็นทีมและทำงานด้วยตัวเองการแก้ปัญหาคือด้วยตนเองของนักเรียนและสามารถตรวจสอบคำตอบหรือ พิสูจน์คำตอบที่ได้โดยการย้อนกลับไปหาวิธีการแก้ปัญหานั้นขั้นแรกของการแก้ปัญหา ซึ่ง วิกตอสกี (Vygotsk, 1978 : 36) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือด้วยตนเองเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหากลุ่ม การแก้ปัญหากลุ่ม และระหว่างกลุ่ม ได้พยายามที่ใช้ปัจจัยการคิดทางสังคมที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจถึงความหมายของแนวคิดและการแก้ปัญหาคือนักเรียนได้เรียนรู้ทักษะซึ่ง ได้มีการสังเกตภายในกลุ่มการยอมรับความแตกต่างของการคิดเช่นเดียวกับความแตกต่างของนักเรียน การใช้ความร่วมมือของสมาชิกและการแข่งขันกับคนอื่น ๆ ทำให้นักเรียนเกิดการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีที่สามารถทำได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แจ็กสัน (Jackson, 2000 : 1) ได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในตอนเหนือของรัฐอินเดียน่า กลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดวิเคราะห์สังเคราะห์และประเมินค่าโดยใช้เทคนิคการคิดที่หลากหลายและสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาคือใช้ระยะเวลาในการทดลอง 20 สัปดาห์ ผลการศึกษาค้นพบว่านักเรียนมีความมั่นใจในความสามารถในการแก้ปัญหาคือของตนเองมากขึ้นและมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ด้วยเหตุผลดังอภิปรายข้างต้นแสดงว่ากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยครั้งนี้มีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้

1.1 ข้อเสนอแนะสำหรับครู

ครูควรนำกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ไปใช้ สิ่งที่ครูควรพิจารณาในเบื้องต้นคือ

- 1) เนื้อหาที่นำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องมีสถานการณ์ที่ชัดเจน
- 2) มีสื่อรูปธรรมหรือตัวอย่างที่สามารถสนับสนุนให้นักเรียนเกิดความคิดที่นำไปสู่การแก้ปัญหาได้
- 3) มีสถานการณ์ได้มากกว่า 1 แบบ
- 4) มีการใช้คำถามที่พัฒนาให้นักเรียนเกิดความคิดขั้นสูงเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิด นำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเป็นพื้นฐานในการสรุปหาคำตอบ เช่น คำถามที่ให้นักเรียน การวิเคราะห์โครงสร้าง (ข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สนับสนุนแต่ละส่วนคืออะไร) การอุปนัย (อะไรที่ทำให้นักเรียนสรุปอย่างนั้น) การตัดสินใจ (ข้อความใดเป็นข้อสรุปที่ดีที่สุด) เป็นต้น
- 5) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนใจแต่ละขั้นของกระบวนการเรียนการสอน ครูสามารถใช้วิธีสอนหรือเทคนิคได้หลากหลาย โดยพิจารณาตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับขั้นตอนการเรียนการสอน โดยเฉพาะการเลือกใช้สื่อเพื่อการแสดงความรู้สามารถพิจารณาให้เหมาะสมกับนักเรียนและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน แต่มีลักษณะแตกต่างกับวิธีสอนแบบอื่น ๆ คือ การเตรียมสื่อเพื่อแสดงความรู้ในแต่ละครั้งให้มากกว่า 1 แบบ

6) ครูที่นำกระบวนการเรียนการสอนนี้ไปใช้ ต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทตนเองจากการกำกับควบคุมการเรียนรู้เป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ

7) ครูต้องฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการสังเกตอย่างรอบคอบ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีโอกาสชี้แจงแสดงเหตุผลจนมีลักษณะของคนที่กำลังคิด กล่าวตัดสินใจและกล้าแสดงออกเชิงวิชาการ โดยที่ไม่คำนึงถึงว่าคำตอบนั้นจะถูกหรือผิด ครูต้องสร้างบรรยากาศของความเป็นมิตรและความรู้สึกปลอดภัยในห้องเรียนก่อน

8) การจัดการเรียนการสอนแต่ละชั้น ครูต้องออกแบบและเตรียมสื่อที่มากพอและเตรียมการใช้สื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา

9) สิ่งสำคัญในกระบวนการสอนนี้คือการให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อหาข้อสรุปด้วยตนเอง ทุกครั้งนักเรียนต้องมีโอกาสได้แสดงเหตุผลในการสรุป และต้องยอมให้เวลาในการรับฟังข้อโต้แย้งจากนักเรียนคนอื่นเพื่อก่อให้เกิดการปรับปรุงความคิดและความรู้

10) ครูต้องจัดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยไม่เกิดความวิตกกังวล และสนับสนุนการแสดงออกทั้งการพูด การเขียน การใช้ภาพ สื่อรูปธรรมหรือการยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

11) แนวคิดสำคัญของกระบวนการเรียนการสอนนี้คือการให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นครูต้องออกแบบและจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เอื้อให้นักเรียนสร้างความรู้อย่างเต็มที่

1.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหาร

1.2.1 ผู้บริหารควรจัดให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการ อบรม สัมมนา เพื่อให้ครูคณิตศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนที่ใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสตีเฟน เบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

1.2.2 ให้มีการนิเทศภายในเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่ใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสตีเฟน เบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะให้การวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำวิจัยเรื่องเดียวกันนี้กับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ และทดลองใช้กับเนื้อหาอื่น ๆ นอกเหนือจาก เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ

2.2 ควรทำวิจัยด้วยการนำกระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับตัวแปรตามอื่นๆ ในทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ด้านที่ 4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กนิษฐา พวงไพบูลย์. (2541). การพัฒนาความสามารถในการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โครงการสอนตามแนวคิดของสเติร์นเบอร์ก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต, ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา เขมมณี และคนอื่นๆ. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพมหานคร : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ทิสนา เขมมณี. (2548). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2542). การแก้ปัญหา. วารสารคณิตศาสตร์. 485 – 487 (กุมภาพันธ์-เมษายน) : 5- 12.
- ยุรวัดน์ คล้ายมงคล. (2545). การพัฒนาทักษะกระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต, ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เลขาธิการสภาการศึกษา, ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2550). **สมรรถภาพการศึกษาไทยในเวทีสากล พ.ศ. 2549**. กรุงเทพมหานคร : פרקหวานกราฟฟิค, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชาการ, กรม. (2544). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว.
- วิชาการ, กรม. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ.
- วิชาการ, กรม. (2551). คู่มือการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ.

- ศศิกันต์ วิบูลย์ศรีรินทร์. (2543). ผลของการใช้รูปแบบการสอนตามแนวทฤษฎีตามเกลียวของ สเติร์นเบิร์กในวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่มีต่อความสามารถในการคิด แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, ภาควิชาสารัตถศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร แห่งประเทศไทย.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2551). ตัวชี้วัดและสาระแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2543). มาตรฐานการเรียนรู้และสาระ การเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริม การสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผล คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : สสวท.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, สาขาวิชามัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2550). การแก้ปัญหา (Problem Solving). วารสารคณิตศาสตร์ 51 (กุมภาพันธ์-เมษายน 2550) : 71-79.
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). การวิจัยการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2521-2542. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- สิริพร ทิพย์คง. (2545). **หลักสูตรและการสอน**. กรุงเทพมหานคร : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สิริพร ทิพย์คง. (2551). การอภิปรายร่วมกันในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์. **วารสารคณิตศาสตร์** 590-592 (พฤศจิกายน – ธันวาคม 2550 – มกราคม 2551) : 38-36.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2544). **จิตวิทยาทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์. (2520). **เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่**. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2545). รายงานวิจัยเรื่องความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนิสิตวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2546). **เอกสารประกอบการสอนรายวิชา การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคะนอง. 2546. **คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Alice, F. Artzt. And Shirel. Youla-Femia. (1994). **Mathematical Reasoning During Small-Group Problem Solving**. Developing Mathematical Reasoning in Grade K – 12. 1999 Yearbook. Virginia : NCTM.
- Aren, R. I. (1994). **Learning to teach**. 3rd ed. Newyork : McGraw-Hill.
- Arlin, P. K. (1990). **Wisdom. The art of problem finding..** New York. Canbridge University Press. 230-243.
- Bransford. G, and Stain, J, (1984). **Reassessing the role of collaboration writing in advanced composition**. [online]. Available from : <http://www.ericdb.com/research/info.htm> [2008, June 7].
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2003). **E-Learning and the Science of Instruction : Proven Guidelines for Consumer and Designers of Multimedia Learning**. San Francisco : Jossey-Bass.
- Clycle, C.G. (1967). **Teaching Mathematics in Elementary School**. New York. The Ronal Press Company.

- Cobb, P. (1994). **Where is the mind? Constructivist and sociocultural perspectives on mathematical development.** *Education research*. 23(7) : 13-20.
- Coden, R. (2000). **Literacy and Learning through Talk strategies for the primary classroom.** **Backing ham** : Open University Press.
- Crowl, T.K., Kaminsky, S., and podell, D.M (1997). **Educational Psychology : Windows on Teaching.** Madson : Brown & Benchmark.
- David, D.F. and Zbigniew, M. (2002) **How to solve it : Modern Heuristics.** New York.
- Davis School Distric. (2000). **Instructional design.** Farmington. Macmillan
- Davis, R. (1984). **Learning Mathematics : The cognitive science approach to Mathematics education.** Norwood, New Jersey : Ablex.
- Eggen, P., and Kauchak, D. (1997). *Educational Psychology Windows on Classrooms.* 3rd ed. New Jersey : Merrill, an imprint of Prentice Hall.
- Ellis Any B. (2007). Connections Between Generalizing and Justifying: Student's Reasoning with Linear Relationships. **Journal for research in Mathematics Education.** 38 (July) : 194-229.
- Eysenck, H.J., Wurzburg, W. A., and Berne, R. (1972) **M. Encyclopedia psychology.** London: Search Press.
- Feuerstein, R. (1980). **Instrumental enrichment. An intervention program for cognitive modifiability.** Baltimore, MD : University Park Press
- Floyd, C. (2002). **Problem solving as a strategy for learning mathematics. Lesson plan Project-lit.** [Online]. Available from : <http://www.mtsu.edu> [2008, Jan 25].
- Ganett, K. F. (1991). **Developing heuristics in the mathematics problem-solving processes of sixth-grade children. A nonconstructivist teaching experiment.** Dissertation Abstracts, July : 102-103A.
- Glatthorn, A.A. (1998). **Performance ASSESSMENT AND Standards-Based Curricula : The Achievement Cycle.** New York : Eyes on Education.
- Good, C. V. (1973). **Dictionary of education.** New York : McGraw – Hill
- Goodman, C. H. (1961) **Introduction to psychology.** New York : McMillan
- Guiford, J.P. and Hoepfner. (1971). **The Analysis of Intelligence.** New York: McGraw – Hill.

- Hall, D. W. (1979). A Study of the Relationship between Estimation and Mathematical Problem Solving Among Fifth Grade Students. **Dissertation Abstracts International** 37, 4 : 6324-A.
- Hamilton, R., and Ghatala, E. (1994). **Learning and struction**. New York : McGraw Hall.
- Jacksn, L. (2000). **Inreasing Critical Thinking Skills to Improve Problem-Solving Ability in Mathematics**. Master of Arts Action Research Project graduate Facullty, Saint Xawier University.
- Jacobs, V. R. France. M.L., Carpenter, L. P., Levi, L., and Battey, D. (2007). Professional development focused on childrsn's algrabraic reasoning in elementary school. **Journal for Researcher in Mathematics Education**. 38: 258-288.
- Joyce, B. and Weil, M. (1996). **Models of teaching**. Boston : Ally and Bacon.
- Kennedy, L. M. and Tipps, S. (1994). **Guiding Children Learning of Mathematics 1994**. 7th ed. California : Wadsworth.
- Kennedy, L. M. and Tipps, S. (2000). **Guiding Children Learning of Mathematics 1994**. 9th ed. California : Wadsworth.
- Krulik, S. and Rudnick, J. A. (1993). Reasonnig and Problem Solving. A Handbook for **Elementary School Teachers**. Boston : Allyn and Bacon.
- Krulik, Stepen and Reys, Rcbert E. (1980). **Problem Solving in School Mathematics**. Reston, Virginia: NCTM.
- Lynn, C. H. (1993). Some Factor That Impede or Enhance Performance in Mathematical Problem Solving. **Journal Research of Mathematics Education**. (March) : 1673169
- Maraski, S. V. (1979). A Study of Effect of Explicit Reading Instruction on Reading Performance in Mathematics and on Problem Solving Ability of sixth Grade **Dissertation Abstracts International**. 30 : 40344
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (1989). **Curriculum and Evaluation standards for school mathematics**. _Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). **Principles and standards for school mathematics**. Reston, VA : National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2002). **Curriculum and Evaluation Standards for Schools Mathematics**. Reston : Verginia.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2002). **Principle and Standards for Schools Mathematics**. Reston : Verginia.
- OECD. (2007). **PISA 2006 science competencies for tomorrow world**. [Online]. Available from : <http://www.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf> [2007, September 15].
- Parsons, R., Hinson, S.L., and Sardo-Brown,D. (2001). **Educational Psychology A Practitioner-Pesearcher Model of Teaching**. Australia Wadsworth Thomson Learning.
- Piaget, J. (1952). The Origin of Intelligence in Children. **Translated by Margaret Cook**, New York : International Universities Press.
- Piaget, J. (1986). **The psychology of intelligence**. London : Rutledge & Kegan Paul.
- Piaget, J. (1972). The phycology of intelligence. Totowa, NJ : Littlefield, Adams.
- Polya, G. (1973). **How to Solve It : A New Aspect of Mathematical Method**. 2nd ed. United State of America. Princeton University Press.
- Putt, J. (1979). An Exploratory Investigation of Methods of Instruction in Mathematical Problem Solving at the Fifth Grade Level. **Dissertation Abstracts International**. 339, 3 : 53823A.
- Reigelutg, M. C. (1983). **Instructional-design theories and model : An overview of their current status**. New Jersey : Lawence Erbaum Associates.
- Simon, H., and Newell, A. **Human problem solving: The State of the theory in 1970/merican psychologist**. [Online]. 1971. Available from : <http://www.-unix.oit.umass.edu/~a554000/probs.pdf>. [2003, August 14].
- Sternberg . J, Robert and Swerling, S, Louise. (1996) **Teaching for Thinking**. American Psychological Association. Washinton, De.

- Sternberg, R. J. (1985). **Beyond IQ : A Triarchic theory of human intelligence**. NY : Cambridge University Press.
- Sternberg, R.J. and Davidson, J. E. (1984). **The role of insight in intellectual giftedness**. New jersey : Lawrence Erlbaum. 28 : 58-64.
- Sternberg, R.J. and Davidson, J. E. (1989). A four-prong model for intellectual skills development. **Journal of Research and Development in Education**. 22 : 22-28.
- Sternberg, R.J. and Davidson, J. E. (1996). **Successful intelligence : How practical and creative intelligence determine success in life**. NY : Simon & Schesler.
- Sternberg, R.J. and Williams, W.M. (1998). **Educational psychology**. Boston. Allyn and Bacon.
- Toograw, P. W. (1994). A Study of Effect of Using an Open Approach to Teaching Mathematics upon the Mathematical Problem Solving Behaviors of Secondary School Student. **Dissertation Abstracts International**. 54, 8 (February) : 29343A.
- Troutman, A. P. and Lichtenberg, B. K. (1988). **Mathematics a good beginning strategies for teaching children**. ed. University of South Florida. BrooksCode
- Vygotsky, L.S. (1978). **Mind in Society : The Development of Higher Psychological Processes**. M. Cote., V. John-Steiner, and ESouberman (eds.), Cambridge, MA.: Harward University Press.
- Vygotsky, L.S. (1997). **Educational Pychology**. Translated by R. Silverman. Frolida : ST. Lucle Press.
- Wilson, et al. (1993). Mathematical Problem Solving. **Research Idea for the Classroom : High School Mathematics**. New York : MCMillan Publishing.
- Wilson, J. W. (1971). Evaluation of learning in secondary school mathematics. In Bloom, Benjamin S., Hasting. J. Thomas and Modaus, George F., **Handbook on formative and summative evaluation of studentlearning**, pp 643-696. New York : McGraw-Hill Company.

Winn, W. (1993). Instructional Design and Situated Learning Paradox on Partnership?

Educational Technology. 33 : 16-21.

Wood, D., Bruner, J, and Ross, G. (1976). The Role of Tutoring in Problem Solving.

Journal of Child Psychology And Psychiatry. 17 : 89-100.

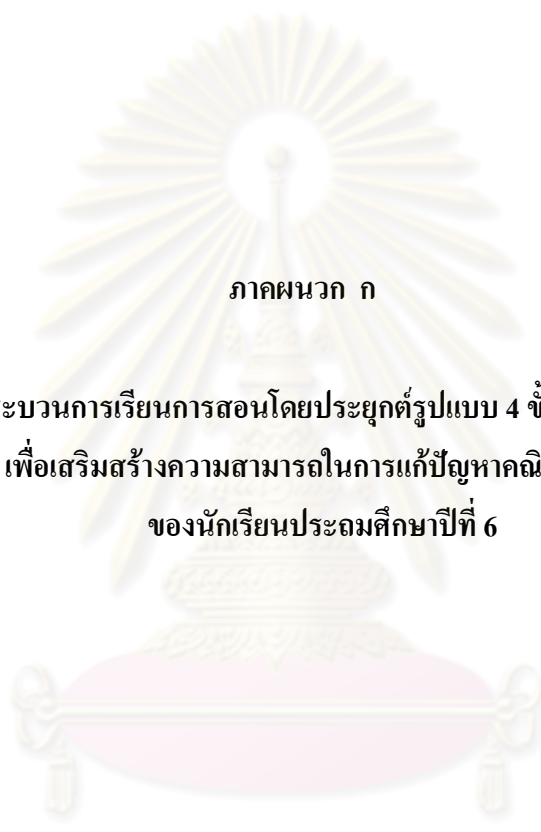


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสตีร์นเบิร์ก
เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6

ศูนย์วิทยพัทธยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คู่มือการใช้กระบวนการเรียนการสอน โดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสตีเฟน เบิร์ก
เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6

คู่มือการใช้กระบวนการเรียนการสอน โดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสตีเฟน เบิร์ก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นเอกสารที่อธิบายรายละเอียดของกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้ครูหรือผู้ที่นำไปใช้มีความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอน การเตรียมการเพื่อนำกระบวนการเรียนการสอนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนด

คู่มือการใช้กระบวนการเรียนการสอนประกอบด้วยสาระสำคัญดังนี้

1. ความเป็นมาและความสำคัญของกระบวนการเรียนการสอน
2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน
3. องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย
 1. หลักการ
 2. วัตถุประสงค์
 3. ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน
 4. แนวทางการประเมินผลการเรียนรู้
4. บทบาทครูและบทบาทของนักเรียน
5. แนวทางการนำกระบวนการเรียนการสอนไปใช้
6. เงื่อนไขในการใช้กระบวนการเรียนการสอน

ความเป็นมาและความสำคัญของกระบวนการเรียนการสอน

การศึกษาในปัจจุบันนี้มีจุดมุ่งหมายในการเตรียมคนให้มีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ดังนั้นจะต้องเตรียมคนให้พร้อมที่จะดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมในอนาคต โดยจะต้องพัฒนาให้เป็นคนมีคุณภาพเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และทักษะต่างๆ เช่น ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) ภาษา การสื่อสาร การคิด และสามารถใช้ความรู้ ความสามารถ และทักษะเหล่านั้นไปใช้แก้ปัญหาและตัดสินใจอย่างมีเหตุผล สถาศึกษานิเทศก์คณิตศาสตร์

แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Supervisors of Mathematics [NTCM], 1989 : 471) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับนักเรียนที่จะเติบโตไปสู่สังคมข่าวสารว่าจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากคณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศเพราะความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของความรู้ทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและอุตสาหกรรม และปัจจุบันวิทยาการต่างๆ ต้องใช้ความรู้คณิตศาสตร์ระดับสูงขึ้นและต้องการมากขึ้น

แม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่มีความสำคัญและหลักสูตรทุกหลักสูตรที่ผ่านมามุ่งเน้นให้นักเรียนทุกคนมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ แต่ในความเป็นจริงแล้วผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยในปีการศึกษา 2536, 2538 และ 2540 พบว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประเทศอยู่ในระดับต่ำ (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2541 : 14-23, สมศักดิ์ สิ้นธุ์เวชญ์, 2542 : 4) และต่อมาจากการประเมินตามโครงการ TIMSS – R ในปี พ.ศ. 2542 ซึ่งมีประเทศในเอเชียเข้าร่วมโครงการจำนวน 38 ประเทศ ไทยได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ลำดับที่ 16 และนักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์อยู่ในกลุ่มเก่งมีเพียง 7% (สุนีย์ คล้ายนิล, 2546) และในการประเมินผลนักเรียนนานาชาติตามโครงการ PISA-2000 (Program for International Student Assessment) ขององค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (The Organization for Economic Co-operation and Development: OECD) ซึ่งเป็นการประเมินทักษะการรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนวัยจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา มีการประเมินการรู้ทางคณิตศาสตร์ (mathematics literacy) 3 ด้าน คือ เนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการใช้คณิตศาสตร์ ปรากฏว่านักเรียนไทยได้คะแนนคณิตศาสตร์ 432 คะแนน เป็นลำดับที่ 32 จากจำนวนประเทศต่างๆ ที่เข้าร่วมโครงการ 41 ประเทศ (สุนีย์ คล้ายนิล, 2547) ส่วนปี พ.ศ. 2546 ได้คะแนนคณิตศาสตร์ 417 คะแนน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550 : 19-20; OECD, 2007 : 53) ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย 500 คะแนน ทั้งสองครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ (NT) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2549 ที่นักเรียนได้คะแนนคณิตศาสตร์เฉลี่ย 13.46 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 32.15 และตั้งแต่ปีการศึกษา 2547 – 2549 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ลดลง ผลการประเมินเหล่านี้แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์น้อย

ลักษณะการเรียนการสอนที่อาจเป็นสาเหตุหนึ่งของปัญหาเกี่ยวกับผลการเรียนรู้อิงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนคือ การที่นักเรียนมักได้รับการเสนอความคิดที่เป็นนามธรรมก่อนจะได้รับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม ซึ่งเป็นสาเหตุให้นักเรียนไม่สามารถสร้างความรู้เอง และไม่สามารถบรรลุจุดมุ่งหมายทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มุ่งให้นักเรียนมีทั้งความรู้

ทักษะกระบวนการ และสามารถนำความรู้และทักษะไปใช้ได้ การเรียนการสอนให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจ (Understanding) จึงเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญประการหนึ่งในการศึกษาคณิตศาสตร์ ซึ่งการสอนเพื่อความเข้าใจนั้นได้รับความสนใจมาหลายปีจนถึงปัจจุบัน นักจิตวิทยาและนักการศึกษาเห็นว่าการสอนเพื่อความเข้าใจและมีทักษะทำให้นักเรียนมีความสามารถว่า และมีความคงทนยาวนานกว่าการสอนชนิดอื่นๆ (Sheffield and Cruikshank, 2005 : 24) การส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจ ทักษะและการดำเนินทางคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากทำให้นักเรียนเรียนรู้ขั้นต่อไปง่ายขึ้นและเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ขั้นสูงได้ดีขึ้น ช่วยให้นักเรียนมองเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพในการทำงาน และมีพฤติกรรมความคิดวิเคราะห์ในระดับสูง สามารถนำสมบัติและความเข้าใจต่างๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

การพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงควรมุ่งเน้นการพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะอย่างถ่องแท้ โดยส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสสร้างทักษะทางคณิตศาสตร์ด้วยการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนด้วยการนำเสนอความคิด การพูดคุย การโต้แย้ง การลงมือปฏิบัติ การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ การพูดคุยและการสะท้อนแนวคิดทางคณิตศาสตร์และสิ่งต่างๆ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจสถานการณ์ที่ซับซ้อนขึ้น ดังคำกล่าวที่ว่า “ฉันได้ยินและฉันลืม ฉันเห็นและฉันจำได้ ฉันทำและฉันเข้าใจ”

อย่างไรก็ตาม วิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะสำคัญประการหนึ่ง คือ คณิตศาสตร์เป็นภาษาที่มีความหมาย เป็นภาษาเฉพาะ รัดกุม สามารถสื่อสารและนำมาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้และมีบทบาทในการเรียนการสอน คือเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างความคตินามธรรมกับรูปธรรมโดยใช้รูปภาพ กราฟ ตัวอักษร การสื่อสารเป็นวิธีการให้นักเรียนแสดงความคิดทางคณิตศาสตร์โดยการพูด การเขียน การแสดงด้วยภาพ ศัพท์ สัญลักษณ์ ในการนำเสนอแนวคิด อธิบายความสัมพันธ์ และจำลองสถานการณ์ โดยเพื่อนๆมีส่วนร่วมในการอภิปรายแนวคิดนั้นก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนแนวคิดกันและกัน กล่าวได้ว่าการสื่อสารนั้นช่วยให้นักเรียนมีความชัดเจนในความคิดและเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น (Kennedy and Tipp, 1994 : 181) ดังนั้นในการพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้มีความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นจึงต้องพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ ทักษะ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ และใช้ความรู้และทักษะเหล่านั้นในการสื่อสารแนวคิดทั้งการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การนำเสนอการแสดงแนวคิดเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนอย่างลึกซึ้ง

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสร้างกระบวนการเรียนการสอนขึ้น โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสตีเฟ่นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน มีรายละเอียดดังนี้

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนและศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานช่วงชั้นที่ 2 และแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามตัวชี้วัดของหลักสูตร เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตรและเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตร โดยศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์จากเอกสารหลักสูตรคู่มือประกอบการใช้หลักสูตร คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์คู่มือการประเมินผลการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกรมวิชาการ

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และสภาพปัญหาการสอนของผู้สอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร รายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนถึงการสัมภาษณ์ครูผู้สอนและผู้เรียน

วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของนักเรียนในการส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งรวบรวมข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่า

1.1 สภาพปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่าปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 เรื่อง คือ เกี่ยวกับตัวนักเรียน เกี่ยวกับหลักสูตร และเกี่ยวกับครู ผลการสำรวจพบว่าครูคิดว่าปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์ที่มากที่สุดที่เกี่ยวกับตัวนักเรียนคือนักเรียนมีพื้นฐานคณิตศาสตร์ไม่ดี รองลงมาคือ นักเรียนไม่สามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้ และนักเรียนไม่ชอบคิดและไม่ชอบทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ส่วนปัญหาเกี่ยวกับ

หลักสูตรที่ครูคิดว่ามีปัญหามากที่สุดคือ เนื้อหาวิชาที่เรียนมากเกินไป รongลงมา คือ ลักษณะวิชาต้องคิดซับซ้อน และสื่อและแหล่งการเรียนรู้ไม่เพียงพอ สับสน จำยาก และปัญหาเกี่ยวกับตัวครูที่คิดว่ามีปัญหาที่สุดคือ ครูไม่ใช้สื่อการสอนเพื่อช่วยให้เข้าใจ รongลงมาคือครูสอนจริงจัง บรรยากาศเครียด และเห็นว่าวิธีการสอนของครูไม่น่าสนใจครูควรออกแบบปัญหาที่ช่วยให้เกิดเป้าหมายที่ดีมีหลายปัญหาที่น่าสนใจและสนุกแต่ไม่นำไปสู่การพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ได้ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับชั้นเรียน การเลือกปัญหาควรและประยุกต์กับสถานการณ์จริงโดยใช้สื่อจริงในการสอนคณิตศาสตร์

1.2 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามความมุ่งหวังของหลักสูตรเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตรและเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรได้ดียิ่งขึ้นโดยการศึกษาวิเคราะห์จากเอกสารหลักสูตร คู่มือประกอบการใช้หลักสูตร คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ คู่มือการประเมินผลการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งจัดทำโดยกระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ (2551: 25) ได้ข้อสรุปดังนี้

1.2.1 เป้าหมายหลักของการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คือ ให้นักเรียนมี ด้านที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านที่ 2 มีความสามารถในการให้เหตุผล ด้านที่ 3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ด้านที่ 4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ด้านที่ 5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในด้านทักษะกระบวนการยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรเพราะนักเรียนยังขาดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยเฉพาะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และจากผลการสอบระดับชาติคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการสอบต่ำกว่าเกณฑ์

1.2.2 ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นให้เน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยได้เสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ใช้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

1.2.3 ในด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์นั้นประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ความรู้ด้านเนื้อหาสาระ ทักษะกระบวนการ และด้านคุณธรรมจริยธรรม

1.2.4 ในด้านการวัดและการประเมินผลการเรียนเน้นที่การวัดและประเมินตามสภาพจริงโดยเน้นการประเมินผลระหว่างเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้โดยพิจารณาจากผลงานของนักเรียนและการประเมินผลรายภาคตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

2. รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์ก

รูปแบบ 4 ขั้นตอนของ สเติร์นเบิร์กซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การทำให้นักเรียนคุ้นเคยกับปัญหา
 - 1.1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง
 - 1.2 การวิเคราะห์การแก้ปัญหา
 - 1.3 กระบวนการคิดและการตั้งชื่อยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา
 - 1.4 การประยุกต์ขั้นตอนของปัญหากับปัญหาใหม่
2. กระบวนการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม
3. กระบวนการแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม
4. การแก้ปัญหเป็นรายบุคคล

3. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ศึกษาแนวคิดและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยรวบรวมจากหนังสือ และเอกสารเกี่ยวกับการวิจัย ได้ข้อสรุปดังนี้

1. นักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์สูงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ต่ำและนักเรียนที่เรียนการวิเคราะห์มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนการวิเคราะห์

2. นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าโดยใช้เทคนิคการคิดที่หลากหลายและสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหามีความมั่นใจในความสามารถในการแก้ปัญหของตนเองมากขึ้น และมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.1 วิเคราะห์แนวการจัดการเรียนการสอนด้วยการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

- วิเคราะห์แนวการจัดการเรียนการสอนด้วยการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ได้ดังนี้
1. เป็นปัญหาที่น่าสนใจ ทำทลายความสามารถของนักเรียน และเป็นเรื่องที่
ใกล้ตัวผู้เรียน
 2. ต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดประยุกต์ และทักษะ
การสังเกต
 3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสอภิปรายและมีปฏิสัมพันธ์กัน
 4. เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจ โน้ตสน์ทางคณิตศาสตร์และการนำ
ทักษะทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา
 5. เป็นปัญหาที่นำไปสู่หลักการทางคณิตศาสตร์และการสรุปนัยทั่วไปทาง
คณิตศาสตร์
 6. มีวิธีการหาคำตอบมากกว่าหนึ่งวิธี และมีผลลัพธ์ได้หลายอย่างใน
ขณะเดียวกัน

องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอน

กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อ
เสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 มี
องค์ประกอบต่างๆ ซึ่งได้ผ่านการดำเนินสร้างอย่างเป็นระบบให้มีความสัมพันธ์ สอดคล้องและ
ส่งเสริมซึ่งกันและกัน โดยองค์ประกอบเหล่านี้ได้แก่

1. หลักการ
2. วัตถุประสงค์
3. ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน
4. แนวทางการประเมินผลการเรียนรู้

โดยมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบดังนี้

1. หลักการ

หลักการของกระบวนการเรียนการสอนนี้ได้จากการสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสแตร์นเบิร์ก การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยสรุปหลักการของกระบวนการเรียนการสอนได้ดังนี้

กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสแตร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 มีหลักการสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง ข้อมูลและบุคคล ช่วยให้การจัดการเรียนรู้เชื่อมโยงความรู้และทักษะกับการนำไปใช้ในชีวิต
2. กระบวนการกลุ่มที่สร้างโอกาสในการทำงานร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการนำเสนอผลงาน ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
3. การพิจารณาตรวจสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และตรวจสอบกระบวนการคิด ด้วยการอภิปรายร่วมกันในชั้นที่สาม นำไปสู่การสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนและถูกต้อง
4. การสนทนาโต้ตอบ การซักถาม กับเพื่อน และครูช่วยให้เข้าใจปัญหานั้นไปสู่วิธีการแก้ปัญหานั้นได้อย่างเหมาะสม
5. การนำประสบการณ์ในการแก้ปัญหาในห้องเรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักนำความรู้และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาไปประยุกต์ในสถานการณ์อื่นได้

2. วัตถุประสงค์

กระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสแตร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสำหรับนักเรียนประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

3. ขั้นตอนการเรียนการสอน

โดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสำหรับนักเรียนประถมศึกษา โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การนำเสนอปัญหาในชีวิตจริง

1.2 การอ่านและคิดเกี่ยวกับปัญหา

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นของการเตรียมความพร้อมให้แก่เด็กนักเรียนด้วยการทบทวนความรู้พื้นฐานและเรียนรู้ปัญหาคณิตศาสตร์จากสถานการณ์จริงครูจัดประสบการณ์หรือสถานการณ์ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการอ่าน โจทย์ปัญหาและคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยให้นักเรียนนำความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาใช้อธิบายความรู้ใหม่เป็นการขยายความรู้ความเข้าใจให้มากขึ้นหรือแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่นักเรียนเคยพบกับสิ่งที่จะเรียนรู้ และเรียนรู้ปัญหาคณิตศาสตร์จากสถานการณ์จริงเพื่อให้นักเรียนมองเห็นความเชื่อมโยงของเนื้อหาคณิตศาสตร์เดิมกับเนื้อหาใหม่ หรือเห็นประโยชน์ของเนื้อหาคณิตศาสตร์กับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยครูอาจนำเทคนิคการสอนต่างๆ เช่น การใช้คำถาม การอภิปราย การเล่าเรื่องจากสถานการณ์จริง การใช้วัสดุต่างๆ ประกอบ เป็นต้น

2. ขั้นการวิเคราะห์กระบวนการการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การคิดและการวางแผนการแก้ปัญหา

2.2 การตั้งชื่อยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา

2.3 การเลือกยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหา

2.4 การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา

1. ในขั้นนี้เป็นการจัดประสบการณ์หรือสถานการณ์ให้นักเรียน ได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติกิจกรรมภายในกลุ่ม โดยให้นักเรียนนำความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาใช้อธิบายความรู้ใหม่เป็นการขยายความรู้ความเข้าใจให้มากขึ้น เป็นขั้นการกำหนดเป้าหมายการเรียนและสาระที่จะเรียนรู้ซึ่งได้จากการที่ผู้เรียนได้อ่านและเข้าใจในประเด็นของปัญหา มีการอภิปราย แลกเปลี่ยนและประเมินความสามารถในการทำงานในขั้นที่ 1 เพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงประเด็นที่ตนเองและกลุ่มต้องการยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหาและมีเป้าหมายการเรียนรู้ที่เข้าใจตรงกัน

2. วิทยุศาสตร์การแก้ปัญหาหลายๆวิธีจากเนื้อหาที่เรียนพร้อมตั้งชื่อ วิทยุศาสตร์การแก้ปัญหา และแสดงเหตุผลแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้หรือความคิด ของตนเองกับเพื่อนภายในกลุ่ม โดยครูอาจใช้เทคนิคการตั้งคำถาม การอภิปราย ชักถามโต้แย้ง เป็นต้น

3. ขั้นการแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผลภายในกลุ่ม

ในขั้นนี้เป็นการนำข้อความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ 2 มาพิจารณา และวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาเลือกวิทยุศาสตร์ที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาภายในกลุ่ม เป็นขั้นที่ ผู้เรียนได้ประชุมอภิปรายเพื่อกำหนดแผนหรือขั้นตอนการทำงานของการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่มทั้งแผนการดำเนินกิจกรรมและการประเมินการคิดและการปฏิบัติงานและ เครื่องมือในการประเมิน โดยมีผู้สอนคอยชี้แนะ กระตุ้นเตือนให้ผู้เรียนวางแผนการทำงานให้ ครบคลุม ชัดเจน และชี้แนะหรือเสนอตัวอย่างของเครื่องมือที่จะใช้ในการตรวจสอบ กำกับ และ ประเมินการปฏิบัติงานย้อนกลับ เป็นขั้นที่ผู้เรียนดำเนินการตามแผน โดยมีผู้สอนคอยให้ความ ช่วยเหลือ และผู้เรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม ในระหว่างที่ ผู้เรียนปฏิบัติงาน ผู้สอนและผู้เรียนจะร่วมกันประเมินและให้ข้อมูลย้อนกลับต่อการคิดและการ ปฏิบัติงาน โดยใช้เครื่องมือและวิธีการประเมินที่กำหนดไว้ ผู้สอนจะช่วยเหลือ สนับสนุนการ เรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกลวิธีต่างๆ ที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน เช่น ผู้สอนการสาธิต การทำงาน การกระตุ้นด้วยคำถามการคิดต่างๆ การอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาลงละเอียด รวมทั้งการสนับสนุนให้ผู้เรียนที่มีศักยภาพหรือประสบการณ์มากกว่าได้ช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกัน และกัน เป็นการฝึกปฏิบัติการใช้ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้สอนมอบหมายงานให้ผู้เรียนปฏิบัติตามสาระที่ ได้เรียนมา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญยิ่งขึ้น โดยการเสนอข้อมูล ปัญหา แล้วให้ผู้เรียนทำงาน ร่วมกัน ช่วยเหลือและสร้างความเข้าใจในสาระที่เรียนรู้อีกขึ้น โดยผู้สอนคอยสังเกต กระตุ้นเตือน การทำงานของผู้เรียน และผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินการทำงานของผู้เรียนแล้วสรุป เป็นข้อ คาคะเน กฏ หรือหลักการทั่วไปด้วยตนเอง เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ ประยุกต์ใช้ มี การบันทึกด้วยการใช้ตารางหรือแผนผังต่าง ๆ

3.2 การสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม

นำเสนอข้อคาคะเน คาคะเน กฏ หรือหลักการทั่วไปที่ได้จากการ แก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม เพื่อร่วมกันอภิปรายและตรวจสอบความถูกต้อง โดยแสดงแนวการคิดให้ เห็นความสมดุลสมเหตุสมผล เพื่อให้ได้เป็นข้อสรุปความคิดของกลุ่ม อ้างอิงหลักฐานได้ หาก

นักเรียนสรุปไม่ได้ครูจะใช้คำถามและให้คำแนะนำให้นักเรียนย้อนกลับไปพิจารณา ข้อที่ค้นพบให้รอบคอบอีกครั้งหนึ่ง

วิธีการสอนที่ครูสามารถนำมาใช้ในขั้นนี้คือ การระดมสมอง การเรียนแบบร่วมมือทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม

4. ขั้นการประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหาที่ปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล

ในขั้นนี้เป็นการเขียนข้อสรุปความรู้ที่ได้ให้เป็นความรู้ของตนเอง การประเมินความเข้าใจด้วยตนเอง และให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นการปฏิบัติงานในสถานการณ์ใหม่อย่างอิสระสามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง เป็นขั้นการมอบหมายภาระงานใหม่ที่สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติงานด้วยตนเองอย่างอิสระ มีการเสนอผลงานและประเมินผลการปฏิบัติงานและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญยิ่งขึ้น โดยการเสนอข้อมูล ปัญหาแล้วให้ผู้เรียนทำงานด้วยตนเองช่วยเหลือและสร้างความเข้าใจในสาระที่เรารู้ยิ่งขึ้น โดยผู้สอนคอยสังเกต กระตุ้นเตือนการทำงานของผู้เรียนและผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินการทำงานของผู้เรียน โดยเขียนให้อยู่ในรูปแบบของโครงสร้างความรู้ที่สมเหตุสมผลเพื่อเป็นตัวแทนของความรู้ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง เช่น ผังมโนทัศน์

4.2 การสะท้อนความคิดและการขยายผล

นำเสนอความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไปให้ผู้อื่นรับฟังวิธีการแก้ปัญหาของตนเองได้

4. แนวทางการประเมินผลการเรียนรู้

กระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีการประเมินผล 3 ลักษณะ คือ

1. การประเมินผลก่อนการทดลอง
เป็นการประเมินผลความสามารถของนักเรียนก่อนการทดลอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 10 แผน เพื่อให้ทราบว่าก่อนการจัดการเรียนการสอน นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลดังกล่าวนี้มีหนึ่งฉบับคือ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. การประเมินผลระหว่างการดำเนินการทดลอง

เป็นการประเมินผลความสามารถของนักเรียนอย่างต่อเนื่องในระหว่างที่ดำเนินการเรียนการสอน เพื่อให้ทราบว่านักเรียนมีพัฒนาการการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้าง การวัดและประเมินผลดังกล่าวนี้มีหลายวิธี เช่น การสังเกตการตอบคำถามด้วยวาจาหรือการเขียนตอบ การปฏิบัติตามใบงาน ใบกิจกรรม การอภิปราย ชักถามร่วมกัน การนำเสนอผลงาน ผลงานหรือชิ้นงานของนักเรียน การเขียนที่แสดงถึงการพิจารณาได้ตรงการเรียนรู้รายบุคคลแบบฝึกหัด แบบทดสอบของแต่ละแผน

3. การประเมินผลหลังการทดลอง

เป็นการประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังจากสิ้นสุดการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนแล้ว เพื่อให้ทราบว่าหลังการจัดการเรียนการสอนนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้นเพียงใด เครื่องมือที่ใช้ประเมินดังกล่าวนี้มีหนึ่งฉบับ คือ แบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

บทบาทของครูและบทบาทของนักเรียน

ในการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ครูและนักเรียนควรมีบทบาท ดังนี้

บทบาทของครู

1. ครูตรวจสอบและใช้ความรู้ ความเข้าใจเดิมของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน
2. ครูเป็นผู้จัดประสบการณ์ที่ทำทลายความคิดหรือให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิด
3. ครูมีการศึกษาค้นคว้า ทดลอง สืบสอบ สืบหาข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมร่วมกับนักเรียนและให้คำปรึกษา แนะนำนักเรียนในเวลาที่เหมาะสม
4. ครูสนับสนุนให้นักเรียนอภิปราย ชักถาม ได้แย้ง แลกเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจกับเพื่อน ครู หรือบุคคลอื่น โดยอิงข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ทดลอง สืบสอบ สืบหาจากสิ่งแวดล้อม
5. ครูสนับสนุนให้นักเรียนสร้างผลงานหรือชิ้นงาน นำเสนอผลงาน และประเมินการนำเสนอผลงานของเพื่อน
6. ครูสนับสนุนให้นักเรียนพิจารณา ไตร่ตรองการเรียนรู้ของตนเอง โดยนำความรู้ที่ได้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและกับบุคคลอื่นมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือเชื่อมโยงกับการดำเนินชีวิตประจำวันหรือการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

7. ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

8. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและจัดเตรียมสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ต่างๆ ให้นักเรียน

บทบาทของนักเรียน

1. นักเรียนมีการแสดงความรู้ ความเข้าใจเดิมออกมา โดยการตอบคำถาม และหรือ การเขียน

2. นักเรียนมีการศึกษาค้นคว้า สืบหาข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม แล้วนำข้อมูลที่ได้มาอภิปราย ซักถามร่วมกับเพื่อน ครู หรือบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้

3. นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า สืบหา และการอภิปราย ซักถามร่วมกับเพื่อน ครู หรือบุคคลอื่นกับบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ มาสร้างผลงานหรือชิ้นงาน

4. นักเรียนนำเสนอผลงานให้บุคคลอื่นได้รับรู้ และประเมินการนำเสนอผลงานของเพื่อน

5. นักเรียนนำข้อเสนอแนะที่ได้จากการประเมินการนำเสนอผลงาน มาปรับปรุงแก้ไขการนำเสนอผลงานครั้งต่อไป

6. นักเรียนมีการพิจารณา ไตร่ตรองการเรียนรู้ของตนเอง โดยนำความรู้ที่ได้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและกับบุคคลอื่นมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือเชื่อมโยงกับการดำเนินชีวิตประจำวันและ/หรือการนำไปใช้ประโยชน์

แนวทางในการนำกระบวนการเรียนการสอนไปใช้

ในการนำกระบวนการเรียนการสอนนี้ไปใช้ ครูควรดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ศึกษาสาระสำคัญ หลักการและวัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเคิร์นเบิร์ก การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้เข้าใจอย่างชัดเจน

2. ศึกษาขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเคิร์นเบิร์ก การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และกิจกรรมเสนอแนะในแต่ละขั้นตอนให้เข้าใจอย่างชัดเจน พร้อมทั้งศึกษาวิธีสอนเทคนิคการสอนต่างๆที่จะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและบรรลุตามวัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนการสอน

3. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาสาระของวิชาที่ใช้สอนเพื่อนำไปวางแผนการจัดการเรียนรู้ระยะยาว จากนั้นจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้รายคาบโดยกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ทั้งนี้ครูสามารถเลือกใช้กิจกรรมการเรียนการสอน วิธีสอน หรือเทคนิคการสอนได้หลากหลายตามความเหมาะสม เพื่อให้การเรียนการสอนน่าสนใจ และช่วยเสริมประสิทธิภาพของการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น

4. จัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนหรือแหล่งการเรียนรู้ ที่สนับสนุนการศึกษา การใช้ข้อมูลจากสถานการณ์จริงให้แก่ นักเรียน เช่น วัสดุและอุปกรณ์คณิตศาสตร์ ใบความรู้ หนังสือ วีดิทัศน์ ซอฟต์แวร์ทางการศึกษา ซีดีรอมเว็บไซต์ต่างๆ สำหรับการศึกษาค้นคว้า สถานที่ต่างๆ สำหรับการใช้เป็นข้อมูลทางโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้รู้ หรือผู้เชี่ยวชาญในชุมชน รวมทั้งจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนที่สนับสนุนการสร้างผลงานและการนำเสนอผลงานของนักเรียน เช่น กระดาษปรูฟ สีเมจิก สีเทียน กระดาษสี เครื่องฉายข้ามศีรษะและแผ่นใส คอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์โปรแกรมต่างๆ ไมโครโฟน โดยครูควรจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนหรือแหล่งเรียนรู้ดังกล่าว ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนและพร้อมสำหรับใช้งาน ทั้งนี้ครูอาจให้นักเรียนช่วยเตรียมวัสดุหรืออุปกรณ์ที่นักเรียนสนใจหรือหาได้ง่ายในท้องถิ่นมาใช้แทนได้ตามความเหมาะสม

5. จัดเตรียมวิธีสอนหรือเทคนิคการสอน ที่สนับสนุนให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและกับบุคคลอื่น และได้พิจารณาไตร่ตรองการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการสอนรูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กและเทคนิคการสอนที่ครูสามารถเลือกใช้ได้ เช่น

5.1 การถามคำถาม คำถามที่นำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนนี้ ควรเป็นคำถามที่ให้นักเรียนได้แสดงความรู้ ความเข้าใจเดิมเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนรู้ออกมา เช่น การใช้คำถามที่ทำให้นักเรียนเกิดความสงสัย หรือให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบล่วงหน้า

5.2 การใช้สถานการณ์จริงโดยพานักเรียนไปในห้างสรรพสินค้า ตลาด ในชุมชนรอบๆ โรงเรียน เป็นการปฏิบัติจริงแล้วให้นักเรียนสังเกต ซึ่งช่วยให้นักเรียนทั้งชั้นได้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูสามารถใช้คำถามเพื่อท้าทายความคิดหรือให้นักเรียนเกิดข้อสงสัย ซึ่งจะนำไปสู่การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าและการค้นหาคำตอบต่อไป

5.3 การอภิปราย ชักถาม โต้แย้ง เป็นการให้นักเรียนสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจของตนเองกับบุคคลอื่น ทำให้ทราบว่าความรู้ความเข้าใจของตนนั้นเหมือนหรือแตกต่างจากของบุคคลอื่นอย่างไร ซึ่งนำไปสู่การสรุปเป็นความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องและชัดเจนเป็นการสร้างมโนทัศน์ของตนเอง

5.4 การใช้ผังกราฟิก เป็นการให้นักเรียนได้จัดระบบความคิด ความรู้ ความเข้าใจแล้วแสดงออกมาในรูปของภาพและข้อความ การให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและกับบุคคลอื่นมาสร้างผลงานกลุ่มในรูปของผังกราฟิกจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องชัดเจนมากขึ้น และหรือการให้นักเรียนรายบุคคลทำผังกราฟิก จะช่วยให้นักเรียนได้เชื่อมโยงการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับการนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมาย

5.5 การเป็นตัวแบบหรือตัวอย่างในการปฏิบัติ เป็นการแสดงวิธีปฏิบัติหรือการทำงานที่สมบูรณ์ เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติตาม เช่น การแสดงตัวแบบในการกล่าวรายงาน หน้าชั้นเรียน การแสดงตัวอย่างการเขียนรายงานผลการศึกษา การแสดงตัวอย่างการเขียนตอบในใบงานที่แสดงถึงการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นอกจากวิธีสอนหรือเทคนิคการสอนข้างต้น ครูอาจพิจารณาวิธีสอนหรือเทคนิคการสอนอื่นๆ เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แก่นักเรียนได้ตามความเหมาะสม

6. เตรียมแบบประเมินการปฏิบัติงาน เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างที่ดำเนินการเรียนการสอนตามกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ครูสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้ตรงตามสภาพจริง รวมทั้งสามารถติดตามผลและปรับปรุงข้อบกพร่องของนักเรียนได้อย่างต่อเนื่อง แบบประเมินดังกล่าวนี้ ได้แก่ แบบประเมินการปฏิบัติงานรายบุคคล แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

เงื่อนไขในการใช้กระบวนการเรียนการสอน

การใช้กระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีเงื่อนไข ดังนี้

1. เงื่อนไขด้านเวลา

กระบวนการเรียนการสอนนี้ มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ใช้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นการที่จะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนได้ครบทุกขั้นตอนในการสอนเนื้อหาสาระที่ไม่มีการทดลองต้องใช้เวลาอย่างน้อย 2 คาบ (60 นาที) และใช้เวลาอย่างน้อย 3 คาบสำหรับการสอนเนื้อหาสาระที่มีการทดลอง อย่างไรก็ตามเงื่อนไขด้านเวลา ดังกล่าวจะไม่ส่งผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรปกติ หากครูสามารถจัดสรรเวลาและ


จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ รวมทั้งจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนและแหล่งการเรียนรู้ให้พร้อมและเพียงพอ

2. เงื่อนไขด้านนักเรียน

กระบวนการเรียนการสอนนี้ เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่นำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษา อย่างไรก็ตามครูสามารถนำกระบวนการเรียนการสอนนี้ไปใช้กับนักเรียนในระดับอื่นได้ เช่น ระดับปฐมวัย ระดับมัธยมศึกษา หรือระดับอุดมศึกษา โดยเลือกจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะและศักยภาพของนักเรียน เช่น นักเรียนระดับปฐมวัยที่ยังไม่มีความพร้อมในการเขียน ครูอาจให้นักเรียนแสดงการพิจารณาการแก้ปัญหาของตน โดยใช้การพูดแทนการเขียน เป็นต้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

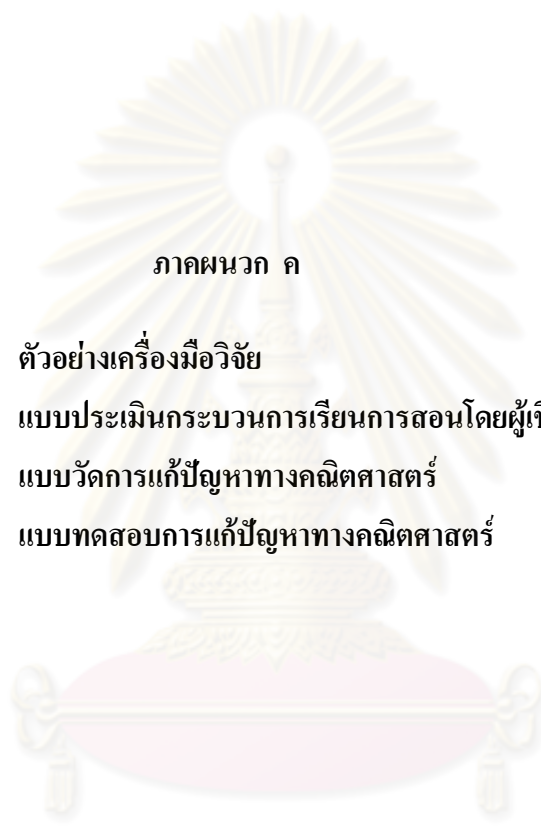
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการเรียนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้

- | | |
|--|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร. สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล | คณิตศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช |
| 3. ดร. จินตนิษฐ์ ละออปักยณ | คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

- | | |
|--|---|
| 1. ดร. บุญญิสสา แซ่หล่อ | คณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| 2. รองศาสตราจารย์ กิตติ พัฒนตระกูลสุข | ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
โรงเรียนสาธิตแห่ง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ชั่งใจ | โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ฝ่ายมัธยม |
| 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อำนวย วังจิ้น | สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

ตัวอย่างเครื่องมือวิจัย

แบบประเมินกระบวนการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินกระบวนการเรียนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้สำหรับประเมินคุณภาพของกระบวนการเรียนการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้
2. วิธีประเมิน แบบประเมินนี้เป็นแบบจัดอันดับคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้
 - 3 หมายถึง เหมาะสมมาก
 - 2 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
 - 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยหรือควรปรับปรุง

ขอให้ท่านพิจารณาส่วนต่างๆ ตามรายการประเมินที่กำหนดไว้ แล้วทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และได้โปรดให้ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมลงในช่องว่างท้ายรายการประเมิน

ทั้งนี้ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

ศูนย์วิทยพัชร์พจนานุกรม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงในความร่วมมือของท่าน
นพเรศวร์ ธรรมศรีณกุล

แบบประเมินกระบวนการเรียนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง

1. แบบประเมินกระบวนการจัดการเรียนการสอน มีจำนวน 3 ด้าน ประกอบไปด้วยด้านที่ 1 แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน ด้าน 2 องค์กรประกอบของกระบวนการจัดการเรียนการสอน และด้านที่ 3 แผนการจัดการเรียนการสอน
2. โปรดอ่านรายการประเมินในแต่ละข้อ โดยละเอียดแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน			ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1. แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอน				
- ความชัดเจนของกรอบแนวคิด	3	2	3	3
- ความเหมาะสมในการเรียบเรียง และการเชื่อมโยงแนวคิดมาใช้ในการจัดการเรียน การสอน	3	2	2	2
2. องค์กรประกอบของกระบวนการจัดการเรียนการสอน				
2.1 หลักการ				
- ความสอดคล้องของแนวคิดพื้นฐานที่มีต่อกระบวนการจัดการเรียนการสอน	3	3	3	3
2.2 วัตถุประสงค์				
- ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนการสอน	3	3	3	3
- วัตถุประสงค์มีความชัดเจน สามารถนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนได้จริง	3	3	3	3
2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน				
- ขั้นตอนมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	3	2	2	2
- ขั้นตอนมีกระบวนการที่เหมาะสม ต่อเนื่อง และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	3	2	2	2
- มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ	3	3	2	3
2.4 การวัดและประเมินผล				
- ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา	3	3	3	3
- ความเหมาะสมของวิธีการวัดกับเกณฑ์ที่ใช้	3	2	3	3

รายการประเมิน	ผลการประเมิน			ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
3. แผนการจัดการเรียนการสอน				
3.1 การกำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนการสอน	3	2	2	2
- องค์ประกอบครบถ้วน ครอบคลุมตามหลักการจัดทำแผนการจัดการเรียนการสอน	3	3	2	3
- องค์ประกอบต่างๆ มีความสอดคล้องกัน				
3.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนการสอน				
3.2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้				
- ความชัดเจนของจุดประสงค์ในการระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดได้	3	2	3	3
- ความครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์	3	3	3	3
- ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ	3	2	3	3
3.2.2 สาระสำคัญ/เนื้อหา				
- ความสอดคล้องกับจุดประสงค์และการจัดการเรียนการสอนตาม Model ที่กำหนด	3	2	2	2
- ความชัดเจน เหมาะสม ตามลำดับการเรียนรู้ของผู้เรียน	3	1	2	2
- ความเป็นไปได้ในการนำไปสอนจริง	3	2	2	2
3.2.3 กิจกรรมการเรียนการสอน				
- กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับขั้นตอนใน Model	3	3	2	3
- การออกแบบกิจกรรมมีความชัดเจนเพียงพอต่อการปฏิบัติ	3	2	2	2
3.2.4 สื่อการเรียนรู้				
- ความสอดคล้องและความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน	3	2	3	3
- สะดวกในการใช้งาน	3	3	3	3
- ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์	3	1	3	2
3.2.5 การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้				
- ครอบคลุมตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้	3	3	2	3
- สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และกิจกรรม	3	2	3	3
- เครื่องมือวัด และวิธีการวัดเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด	3	2	2	2

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินเกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และ

แบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้สำหรับประเมินเกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. วิธีประเมินแบบประเมินนี้เป็นแบบจัดอันดับคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้
 - 3 หมายถึง เหมาะสมมาก
 - 2 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
 - 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยหรือควรปรับปรุง

ขอให้ท่านพิจารณาส่วนต่างๆ ตามรายการประเมินที่กำหนดไว้ แล้วทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และได้โปรดให้ข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะเพิ่มเติมลงในช่องว่างท้ายรายการประเมิน

ทั้งนี้ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงในความร่วมมือของท่าน

นพเรศวร์ ธรรมศรีณกุล

ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		มาก	ปานกลาง	น้อย	
1	มีความชัดเจนของเกณฑ์การประเมิน				
2	ความเหมาะสมในการเรียบเรียง เชื่อมโยงเกณฑ์การประเมินของแต่ละรายการ				
3	มีความสอดคล้องของแนวคิด ทฤษฎี ที่สามารถวัดกับสิ่งที่ต้องการจะวัด				
4	มีความชัดเจนของหลักการแนวคิดที่นำมาใช้เป็นเกณฑ์การประเมิน				
5	เกณฑ์การประเมินมีความชัดเจนสามารถนำไปวัดกับสิ่งที่วัดได้ หรือวัดกับผู้เรียน ได้จริง				
6	มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติต่อการนำไปใช้กับผู้เรียนได้				
7	มีความเหมาะสมของวิธีการวัดกับเกณฑ์ที่ใช้วัด				
8	มีความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินกับแบบวัดที่จะใช้กับผู้เรียน				
9	ความชัดเจนของเกณฑ์การประเมิน สามารถระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดได้				
10	เกณฑ์การวัดครอบคลุมกับแบบทดสอบวัดความสามารถของผู้เรียน				
11	เครื่องมือวัดและวิธีการวัดเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด				
12	องค์ประกอบต่างๆ มีความสอดคล้องกัน				
13	องค์ประกอบต่างๆ สามารถนำไปใช้กับแบบวัดได้ครอบคลุมทั้งหมด				
14	องค์ประกอบของเกณฑ์การประเมินครบถ้วน ครอบคลุมความมุ่งหวังที่จะให้เกิดในตัวผู้เรียน				
15	มีความเหมาะสมของหลักเกณฑ์และแนวทางการประเมิน				

แบบประเมินเกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม เศษส่วน ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 30 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน
รวมคะแนนทั้งหมด 150 คะแนน

1. ให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงให้เรียบร้อยก่อนสอบในแต่ละข้อ
2. ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 120 นาที
3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้มีดังนี้
เรื่องเศษส่วน จำนวน 10 ข้อ
เรื่องร้อยละ จำนวน 10 ข้อ
เรื่องทศนิยม จำนวน 10 ข้อ

ขอบคุณในความร่วมมือของนักเรียน

ศูนย์วิจัยและพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 15 เซนติเมตร และกว้าง 10 เซนติเมตร ถ้าตัดความยาวของด้านยาว และด้านกว้างออกด้านละ 20% รูปสี่เหลี่ยมใหม่ที่ได้จะมีพื้นที่ลดลง จากรูปสี่เหลี่ยมเดิมร้อยละเท่าไร

จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

จงแสดงวิธีคิดและตรวจสอบคำตอบ

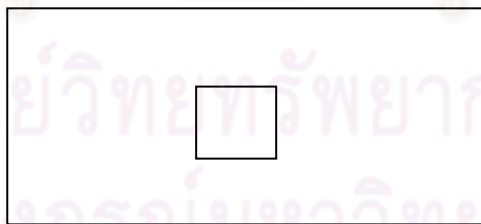
.....

.....

.....

.....

2. กระดาษแผ่นหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีความกว้าง 18.5 เซนติเมตร ยาว 12.4 เซนติเมตร ตัดกระดาษตรงกลางเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 7.5 เซนติเมตร ออก จะเหลือพื้นที่กระดาษเท่าไร



จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

จงแสดงวิธีคิดและตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

3. สายพินหมุนล้อย่างรถยนต์เล่นเป็นระยะทาง 720 เมตร ถ้าล้อย่างรถยนต์มีความยาวรอบล้อเป็น $\frac{8}{9}$ เมตร วงล้อย่างรถยนต์จะหมุนทั้งหมดกี่รอบ

จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

จงแสดงวิธีคิดและตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

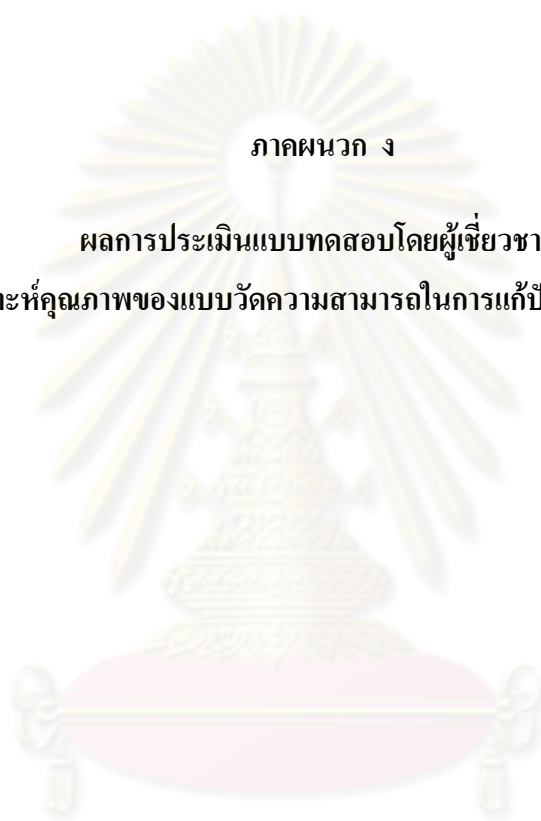
.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

ผลการประเมินแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 24 ผลการประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ฉบับก่อนเรียนและหลังเรียน

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			1. ผลการวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่		
	1	2	3			1	2	3
1	3	3	3	3	1			
2	3	3	3	3	2			
3	3	3	3	3	3			
4	3	3	3	3	4			
5	3	3	3	3	5			
6	3	2	2	2	6			
7	3	3	2	3	7			
8	3	2	2	2	8			
9	3	3	2	3	9			
10	3	2	2	2	10			
11	3	3	2	3	11			
12	3	3	2	3	12			
13	3	2	2	2	13			
14	3	2	2	2	14			
15	3	3	2	3	15			

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 25 ค่าความเที่ยง ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งคำนวณโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบของ ครอนบาค

ข้อ	การให้เหตุผล		ค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับ	ข้อ	การให้เหตุผล		ค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับ
	(p)	(r)			(p)	(r)	
1	0.47	0.83	0.85	16	0.70	0.22	
2	0.55	0.51		17	0.38	0.83	
3	0.53	0.60		18	0.45	0.83	
4	0.53	0.60		19	0.47	0.66	
5	0.60	0.51		20	0.78	0.48	
6	0.42	0.48		21	0.50	0.34	
7	0.60	0.77		22	0.38	0.65	
8	0.55	0.83		23	0.78	0.46	
9	0.45	0.83		24	0.78	0.22	
10	0.55	0.60		25	0.53	0.52	
11	0.75	0.46		26	0.68	0.62	
12	0.78	0.31		27	0.55	0.59	
13	0.60	0.34		28	0.42	0.30	
14	0.42	1.00		29	0.35	0.39	
15	0.63	0.46		30	0.88	0.46	



ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เศษส่วน
หน่วยการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน และการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553
เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน ค.1.2

เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนความสัมพัทธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

1. การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผล
2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนได้
3. เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของเศษส่วน การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนได้
3. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนได้
4. นักเรียนสามารถ ให้เหตุผลประกอบการแก้ปัญหาโจทย์การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนได้
5. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับ หลักการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ไปใช้ในการแก้ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนได้
6. นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาเรื่องการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนได้
7. นักเรียนสามารถมีความร่วมมือในการทำงาน
8. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้

4. สาระ

โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน มีหลักการคิดคือ อ่านโจทย์และทำความเข้าใจ โจทย์ กำหนดโจทย์ตอนใด และโจทย์ถามตอนใดแล้วจึงแปลงประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์แล้วแสดงหาคำตอบโดยใช้ทักษะการคิดคำนวณ

การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำคูณและหารก่อนทำบวกและลบเสมอ
2. ถ้ามีวงเล็บให้ทำในวงเล็บก่อน
3. ถ้ามีค้ำว่าของให้เปลี่ยนของเป็นคูณแล้วทำคูณก่อน
4. ถ้ามีคูณและหารให้ทำพร้อมกัน

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
ชั้นที่ 1	<p>การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง</p> <p><u>1.1 การนำเสนอปัญหาในชีวิตจริง</u></p> <p>1. ครูนำโจทย์ปัญหาในชีวิตจริง ตัวอย่างที่ 1 มาให้นักเรียนและพิจารณาแล้วตอบคำถามดังนี้ มีแดงโมอยู่ 1 ลูกแบ่งเป็นส่วนๆ ได้ 8 ชิ้น นำไปแบ่งให้เพื่อน 3 คน คนละ 1 ชิ้น จะเหลือส่วนของแดงโมอยู่เท่าไร</p> <p>2. ครูถามนักเรียนว่าเคยแบ่งผลไม้แล้วนับจำนวนชิ้นของผลไม้ที่แบ่งทั้งหมดหรือไม่ นักเรียนตอบและมีการอภิปรายซักถามเกี่ยวกับการแบ่งสิ่งของออกเป็นส่วนๆ</p> <p><u>1.2 การอ่านและการคิดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนช่วยกันวางแผนการอ่านและการคิดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาและเสนอขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการสนทนาซักถามกันภายในกลุ่มของนักเรียน</p> <p>2. ครูให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาเพื่อวางแผนคิดหาคำตอบ และตอบคำถามดังนี้</p> <p>2.1 นักเรียนมีวิธีคิดแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนอย่างไร</p> <p>2.2 นักเรียนมีเหตุผลอย่างไร ในการคิดหาคำตอบนั้น</p>	<p>ชั้นที่ 1 ชั้นนำ</p> <p>1.ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการทบทวนบทเรียนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยนำโจทย์ปัญหามาให้นักเรียนค้นหาคำตอบดังนี้</p> <p>มีแดงโมอยู่ 1 ลูก แบ่งเป็นส่วนๆ ได้ 8 ชิ้น นำไปแบ่งให้เพื่อน 3 คน คนละ 1 ชิ้น จะเหลือส่วนของแดงโมอยู่เท่าไร</p> <p>2. ให้นักเรียนช่วยกันคิดหาคำตอบด้วยตนเอง และทำงานเป็นรายบุคคล</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปวิธีการได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง</p>
เทคนิค	<p><u>1. ใช้ปัญหาสถานการณ์จริง</u></p> <p><u>2. การตั้งคำถาม</u></p> <p><u>3.การสนทนา</u></p>	<p><u>1. การนำเสนอโจทย์ปัญหา</u></p> <p><u>2. การทำงานเป็นรายบุคคล</u></p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
บทบาทของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. การซักถาม 2. การตอบคำถาม 3. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม 	
บทบาทของนักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การอภิปราย 2. รูปภาพ 3. สื่อต่างๆ 3. การสนทนา ซักถาม 4. การสนทนาซักถามกันภายในกลุ่ม 5. การพิจารณาเพื่อวางแผนคิดหาคำตอบ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การทำงานเป็นรายบุคคล 2. การแก้ปัญหาด้วยตนเอง
ขั้นที่ 2	<p>ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์การแก้ปัญหา</p> <p><u>2.1 การคิดและการวางแผนการปัญหา</u></p> <p>1. ครูนำโจทย์ปัญหาจากตัวอย่างมาให้ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 2 มีน้ำส้มสายชูอยู่ $\frac{3}{4}$ ลบ.ซม. ใช้ไป $\frac{1}{5}$ ลบ.ซม. จงหาน้ำส้มสายชูที่เหลือว่ามีเศษส่วนเป็นเท่าไร</p> <p>2.ครูซักถามนักเรียนถึงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา และให้นักเรียนภายในกลุ่ม ช่วยกันวางแผนแก้ปัญหาตามขั้นตอนต่างๆ</p> <p>เช่น โจทย์ปัญหากล่าวถึงอะไร</p> <p>สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร</p> <p>จะหาน้ำส้มสายชูที่เหลือได้อย่างไร</p> <p><u>2.2 การเลือกยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา</u></p> <p>ให้นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันแสดงความคิดเพื่อหายุทธศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาหลายๆวิธี</p> <p><u>2.3 การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา</u></p> <p>1.ครูให้นักเรียนคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาโดยกา</p>	<p>ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสอน</p> <p>1.ครูนำโจทย์ปัญหามาให้นักเรียนอ่านและพิจารณาดังนี้</p> <p><u>ตัวอย่างที่ 1</u></p> <p>มีน้ำส้มสายชูอยู่ $\frac{3}{4}$ ลบ.ซม. ใช้ไป $\frac{1}{5}$ ลบ.ซม. จงหาน้ำส้มสายชูที่เหลือว่ามีเศษส่วนเป็นเท่าไร โดยให้นักเรียนพิจารณาตามขั้นตอนต่างๆดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โจทย์ปัญหากล่าวถึงอะไร 2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร 3. จะหาน้ำส้มสายชูส่วนที่เหลือได้อย่างไร <p>ให้นักเรียนทุกคนแสดงวิธีการแก้ปัญหา และการให้เหตุผลในการแก้ปัญหา</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงวิธีการหาคำตอบโดยให้นักเรียนออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค	แสดงวิธีหาคำตอบและให้เหตุผลของวิธีการ ดังกล่าวที่นักเรียนคาดเดาว่าจะสามารถนำมาใช้ ในการแก้ปัญหาได้จริงโดยความร่วมมือภายใน กลุ่มตนเอง	
บทบาทของครู	1. การนำเสนอโจทย์ปัญหา 2. การใช้กระบวนกรกลุ่ม 3. การให้ข้อเสนอแนะ	1. การใช้คำถาม 2. การอภิปรายสรุปบทเรียน
บทบาทของ นักเรียน	1. การระดมสมอง 2. ใช้ความร่วมมือภายในกลุ่ม 3. ร่วมแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม	1. การตอบคำถาม 2. การอภิปราย รายงาน
ขั้นตอนที่ 3	<p>ขั้นตอนที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับ</p> <p>3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบ เหตุผล</p> <p>1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างโจทย์ปัญหา ขึ้นเองหรือร่วมกันทำกิจกรรมที่ 1 โดยให้ทุก กลุ่มใช้ยุทธศาสตร์ของตนเองที่ได้เลือกไว้</p> <p>2. ให้แต่ละกลุ่มช่วยกัน ค้นหาคำตอบ และการ ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาในกิจกรรมที่ 1</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายร่วมกันหน้า ชั้นเรียนถึงวิธีการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล จากวิธีดังกล่าวและจดบันทึกการเรียนรู้ของ นักเรียน</p> <p>3.2 การสรุปมโนทัศน์เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนเวียนไปศึกษาความคิดของทุก กลุ่มในกรใช้ยุทธศาสตร์ของตนเองในการ แก้ปัญหาที่ได้เลือกไว้พร้อมกับการให้เหตุผล ในการแก้ปัญหของแต่ละกลุ่มและนำมาสรุป เป็นความคิดรวบยอดของตนเอง นักเรียน บันทึกความคิด</p>	<p>ขั้นตอนที่ 3 ขั้นสรุป</p> <p>1. ครูและนักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 และ 2 โดยให้นักเรียนทำงานเป็นรายบุคคลให้ นักเรียนแก้ปัญหา และให้ได้คำตอบที่ ถูกต้อง</p> <p>2. ครูและนักเรียน ร่วมกันอภิปรายร่วมกัน หน้าชั้นเรียน โดยครูสุ่มนักเรียนแต่ละคน ออกมา</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึง คำตอบและเหตุผลที่ได้จากแต่ละกลุ่ม และ ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตรวจสอบความถูกต้องของแต่ละกลุ่มว่ามี ความเหมาะสมหรือไม่</p> <p>4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปดังนี้</p> <p>4.1 ลักษณะของโจทย์ปัญหาเศษส่วน</p> <p>4.2 ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน</p> <p>4.3 คำตอบที่ถูกต้องของโจทย์ปัญหา เศษส่วน</p> <p>5. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค	<ol style="list-style-type: none"> 1. กระตุ้นให้นักเรียนเสนอโจทย์ปัญหา 2. การอภิปราย รายงาน 3. ใช้กระบวนการกลุ่ม 4. การแสดงความคิดเห็น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใ้ใบกิจกรรม 2. การอภิปราย 3. สรุปความรู้ 4. การสรุปความรู้ 5. การใ้ใบงาน 6. การประเมิน
บทบาทของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. การร่วมทำกิจกรรมในกลุ่ม 2. การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การใ้ทำใบกิจกรรม 2. การสรุป 3. ใ้อภิปราย รายงาน 4. การใ้แสดงความคิดเห็น 5. การทำใบงาน
บทบาทของนักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม 2. การแสดงความคิดเห็น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การใ้ทำใบกิจกรรม 2. การอภิปราย 3. การอภิปราย รายงาน 4. การแสดงความคิดเห็น
ขั้นที่ 4	<p>ขั้นที่ 4 การประยุกต์ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา กับปัญหาใหม่</p> <p>4.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</p> <p>1. ครูใ้ใบกิจกรรมที่ 2 กับนักเรียนทุกคน หรือใ้ให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาขึ้นเองหลาย ๆ ปัญหา ดังนี้</p> <p>กิจกรรม เกษตรปลูกต้นลำไยไว้ 1,500 ต้น ปีนี้ เกษตรกรปลูกต้นลำไยเพิ่มอีก $\frac{5}{9}$ ของจำนวนต้นลำไยของปีที่แล้วรวมแล้วเกษตรกรปลูกต้นลำไยกี่ต้น ใ้ให้นักเรียนใช้วิธีการแก้ปัญหตามขั้นตอนต่างๆที่ใ้ใช้ในการแก้ปัญหา และการใ้เหตุผลทาง</p>	<p>ขั้นตอนที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ</p> <p>1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาเศษส่วน เช่น</p> <p>1.1 สวนแห่งหนึ่งปลูกผลไม้ 2 ชนิด โดยปลูกมะม่วง $\frac{12}{36}$ ของเนื้อที่ทั้งหมด อยากรทราบว่สวนแห่งนี้ปลูกลำไย เป็นจำนวนเท่าไร ของเนื้อที่ทั้งหมด</p> <p>1.2 เกษตรปลูกต้นลำไยไว้ 1,500 ต้น ปีนี้ เกษตรกรปลูกต้นลำไยเพิ่มอีก $\frac{5}{9}$ ของจำนวนต้นลำไยของปีที่แล้วรวมแล้ว เกษตรกรปลูกต้นลำไยกี่ต้น</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>คณิตศาสตร์ และให้นักเรียนจดบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนเองพร้อมสรุปถึงวิธีการค้นหาคำตอบพร้อมกับตรวจสอบเหตุผลในการแก้ปัญหาของนักเรียน</p> <p>2. ครูให้นักเรียนสังเกตเปรียบเทียบถึงวิธีการค้นหาคำตอบ และการให้เหตุผลของนักเรียนแต่ละคนว่าต่างกันอย่างไร และให้นักเรียนเขียนแผนผังแสดงลำดับขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนด้วยตนเองจากนั้นครูสุ่มให้นักเรียนมานำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการค้นหาคำตอบวิธีการแก้ โจทย์ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยครูซักถามและอภิปรายร่วมกับนักเรียน</p> <p>4.2 การสะท้อนการคิดและการขยายผล</p> <p>1. ให้นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและขยายความคิดที่ได้ให้คนอื่นได้รับรู้ถึงวิธีการขั้นตอนและยุทธศาสตร์ที่ใช้</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1</p>	<p>แล้วให้นักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้ปัญหาดังกล่าว เป็นรายบุคคล</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทำพร้อมบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนถึงวิธีการแก้ปัญหา 3. ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปคำตอบ</p>
เทคนิค	<p>1. ให้ทำใบกิจกรรม</p> <p>2. การให้คำแนะนำ</p> <p>3. การซักถามและอภิปราย</p> <p>4. ให้ข้อชี้แนะแนวทางที่ถูกต้อง</p> <p>5. ให้ใบงาน</p>	<p>1. การยกตัวอย่าง</p> <p>2. การอภิปราย</p>
บทบาทของครู	<p>1. ให้ทำใบกิจกรรม</p> <p>2. การตอบคำถาม</p> <p>3. การรายงาน</p> <p>4. การประเมิน</p>	<p>1. การทำตามตัวอย่าง</p> <p>2. ใช้การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล</p>
บทบาทของนักเรียน	<p>1. ให้ทำใบกิจกรรม</p> <p>2. การนำเสนอผลงาน</p>	<p>1. การสาธิต</p> <p>2. การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล</p>

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 1, 2
2. ใบงานที่ 1
3. บันทึกการเรียนรู้
4. แลปโจทย์ปัญหา

6. การประเมินการเรียนรู้

1. ประเมินจากการทำกิจกรรม
2. ประเมินจากการทำใบงาน
3. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
4. สังเกตจากการตอบคำถาม
5. สังเกตพฤติกรรมการทำงาน

7. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน

2. สวนแห่งหนึ่งปลูกผลไม้ 2 ชนิด โดยปลูกมะม่วง $\frac{12}{36}$ ของเนื้อที่ทั้งหมด อยากรทราบว่าสวนแห่งนี้
ปลูกลำไย เป็นจำนวนเท่าไร ของเนื้อที่ทั้งหมด

ประโยคสัญลักษณ์.....

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง การแก้ไขข้อปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน

1. เกษตรปลูกต้นลำไยไว้ 1,500 ต้น ปีนี้เกษตรกรปลูกต้นลำไยเพิ่มอีก $\frac{5}{9}$ ของจำนวนต้นลำไยของปีที่แล้วรวมแล้วเกษตรกรปลูกต้นลำไยกี่ต้น

ประโยคสัญลักษณ์.....

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 1

เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน

1. นักเรียนชั้นหนึ่งเป็นหญิง $\frac{3}{8}$ ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด $\frac{1}{5}$ ของจำนวนนักเรียนหญิง ยังไม่ได้ฉีดวัคซีน

ป้องกันโรคไข้มองอักเสบ และ $\frac{3}{25}$ ของจำนวน

นักเรียนชายยังไม่ได้ฉีดวัคซีนเช่นกันพบว่านักเรียนชายและหญิง ที่ยังไม่ได้ฉีดวัคซีนมี 12 คน นักเรียนทั้งหมด
ที่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคไข้มองอักเสบแล้วมีกี่คน

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการสอนที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เศษส่วน
หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน ค 1.2

เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนความสัมพัทธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

1. การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนเศษส่วน พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผล
2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนเศษส่วน พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนได้
3. เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของเศษส่วน การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนได้
4. นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนได้
5. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนได้
6. นักเรียนสามารถให้เหตุผลประกอบการแก้ปัญหาโจทย์การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนได้
7. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับ หลักการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ไปใช้ในการแก้ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนได้
8. นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนได้
9. มีความร่วมมือในการทำงาน
10. เป็นคนมีเหตุผล
11. สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้
- 12.

4. สาระ

โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน มีหลักการคิดคือ อ่าน โจทย์และทำความเข้าใจ โจทย์ กำหนด โจทย์ตอนใด และ โจทย์ถามตอนใด แล้วจึงแปลงประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ แล้วแสดงวิธีหาคำตอบโดยใช้ทักษะการคิดคำนวณ

การบอก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนมีขั้นตอนดังนี้

5. ทำคูณและหารก่อนทำบวกและลบเสมอ
6. ถ้ามีวงเล็บให้ทำในวงเล็บก่อน
7. ถ้ามีคำว่าของให้เปลี่ยนของเป็นคูณแล้วทำคูณก่อน
8. ถ้ามีคูณและหารให้ทำพร้อมกัน

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
ขั้นที่ 1	<p>ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เรื่องเศษส่วน โดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายดังนี้</p> <p>การแก้โจทย์ปัญหา โจทย์ การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนมีขั้นตอนคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทำคูณและหารก่อนทำบวกและลบเสมอ 2. ถ้ามีวงเล็บให้ทำในวงเล็บก่อน 3. ถ้ามีคำว่าของให้เปลี่ยนของเป็นคูณแล้วทำคูณก่อน 4. ถ้ามีคูณและหารให้ทำพร้อมกัน <p>ครูและนักเรียนแสดงความคิดเห็นและสรุปบทเรียน</p> <p>ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง</p> <p><u>1.1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง</u></p> <p>1. ครูนำโจทย์ปัญหาหลายๆปัญหามาให้นักเรียนพิจารณา หรือให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาขึ้นเองจากปัญหาในชีวิตจริง เช่น</p> <p>ตัวอย่างที่ 1 ให้นักเรียน อ่านและพิจารณาแล้วตอบคำถามดังนี้</p>	<p>ขั้นที่ 1 ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ด้วยการทบทวนบทเรียนเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน โดยนำโจทย์ปัญหามาให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นร่วมกับครูในการหาวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้อง</p> <p>ตัวอย่างที่ 1</p> <p>มีน้ำในถังอยู่ $\frac{5}{12}$ ของถังนำไปใช้ $\frac{3}{4}$ ของถัง ยังเหลือน้ำอยู่ในถังเท่าใด</p> <p>ให้นักเรียนแสดงวิธีค้นหาคำตอบเป็นรายบุคคล</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปวิธีการได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>มีน้ำในถังอยู่ $\frac{5}{12}$ ของถังนำไปใช้ $\frac{3}{4}$ ของถัง ยังเหลือน้ำอยู่ในถังเท่าใด ครูถามนักเรียนว่าควรจะทำสิ่งใดก่อน นักเรียนช่วยกันอภิปราย ชักถามจนได้ข้อสรุปว่า ต้องหาพื้นที่เหลือจากการใช้ไป จะหาพื้นที่เหลือได้อย่างไร (นำจำนวนที่ใช้ไปลบออกจากน้ำที่มีอยู่ในถังนั่นคือ $\frac{3}{4} - \frac{5}{12} = \frac{1}{3}$)</p> <p>แต่โจทย์กำหนดว่าน้ำที่เหลือคิดเป็นกิโลบาศก์เมตร(25 ลบ.เมตร)</p> <p>จากน้ำที่เหลือ $\frac{1}{3}$ หมายความว่ามือน้ำเหลือก็ส่วนคิดเป็นน้ำ 25 ลบ.เมตร ถังน้ำ 3 ส่วน ก็คิดได้จาก $25 \times 3 = 75$ ลบ.เมตร)</p> <p>1.2 การอ่านและการคิดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา</p> <p>2. ครูให้นักเรียนช่วยกันอ่าน โจทย์ปัญหาคิดหาคำตอบและตอบคำถามดังนี้</p> <p>2.1 นักเรียนมีวิธีคิดแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนอย่างไร</p> <p>2.2 นักเรียนมีเหตุผลอย่างไร ในการคิดหาคำตอบนี้</p>	
บทบาทของครู	<ol style="list-style-type: none"> การอภิปราย การนำเสนอโจทย์ปัญหา ใช้กระบวนการกลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> การสาธิต การอภิปราย
บทบาทของนักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> การแสดงความคิดเห็น รูปภาพ แถบ โจทย์ปัญหา การตอบคำถาม 	<ol style="list-style-type: none"> การฟัง การอภิปราย

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ชั้นที่ 2</p>	<p>ชั้นที่ 2 การวิเคราะห์การแก้ปัญห</p> <p>2.1 การวางแผนการแก้ปัญห</p> <p>1. ครูนำแถบโจทย์ปัญหาจากตัวอย่างมาให้ นักเรียนอ่านและพิจารณาดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 2 ถนนยาว 56 กิโลเมตร ราคายางไปแล้ว $\frac{3}{4}$ ของระยะทางทั้งหมด ถนนที่ยังไม่ได้ราคายางเป็นระยะทางเท่าไร</p>	<p>ชั้นที่ 2 ชั้นสอน</p> <p>1. ครูนำโจทย์ปัญหามาให้นักเรียนอ่านและพิจารณา ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 2 ถนนยาว 56 กิโลเมตร ราคายางไปแล้ว $\frac{3}{4}$ ของระยะทางทั้งหมด ถนนที่ยังไม่ได้ราคายางเป็นระยะทางเท่าไร โดยให้นักเรียนพิจารณาตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โจทย์ปัญหากล่าวถึงอะไร 2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร
	<p>2. ครูซักถามนักเรียนถึงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา และให้นักเรียนภายในกลุ่ม ช่วยกันถามเพื่อวางแผนการแก้โจทย์ปัญหาตามตัวอย่าง ดังนี้</p> <p>โจทย์ปัญหากล่าวถึงอะไร (ถนนและการราคายาง)</p> <p>สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร (ถนนที่ยังไม่ได้ราคายางเป็นระยะทางเท่าไร) จะหาระยะทางที่ราคายางไปแล้วกี่กิโลเมตรได้อย่างไร (นำระยะทาง $\frac{3}{4}$ คูณกับความยาวของถนนคือ 56 จะได้ $\frac{3}{4} \times 56$)</p> <p>จะหาระยะทางของถนนที่ยังไม่ได้ราคายางได้อย่างไร (นำระยะทางที่ราคายางไปแล้วลบออกจากความยาวของถนนทั้งหมด)</p> <p>จากวิธีการคำนวณที่หาได้ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> $\left\{ 56 - \left(\frac{3}{4} \times 56 \right) \right\} = \square$	<p>3. จะหาระยะทางของถนนที่ยังไม่ได้ราคายางเป็นระยะทางเท่าไร</p> <p>ครูให้นักเรียนทุกคนแสดงวิธีการแก้ปัญหและการให้เหตุผลในการแก้ปัญหา ให้นักเรียนจดบันทึกการเรียนรู้</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงขั้นตอนการแก้ปัญห วิธีการหาคำตอบ โดยให้นักเรียนออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค	<p><u>2.2 การเลือกยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มเลือกยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหของตนเองที่ดีที่สุดมา 1 ยุทธศาสตร์ และตรวจสอบเหตุผลภายในกลุ่ม</p> <p><u>2.3 การคาดเดาและวิธีการตรวจสอบการแก้ปัญหา</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนนำยุทธศาสตร์ที่เลือกมาใช้ในการแก้ปัญหามาตรวจสอบวิธีการว่าจะสามารถนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้จริงหรือไม่</p>	<p>1. การตั้งคำถาม</p> <p>2. การอภิปราย</p>
บทบาทของครู	<p>1. การนำเสนอตัวอย่าง</p> <p>2. การตั้งคำถาม</p> <p>3. ใช้กระบวนการกลุ่ม</p> <p>4. การสังเกตพฤติกรรม</p> <p>5. ให้คำชี้แนะแนวทาง</p>	<p>1. การสังเกตพฤติกรรม</p> <p>2. การรายงาน</p>
บทบาทของนักเรียน	<p>1. การอ่านโจทย์ปัญหา</p> <p>2. การนำเสนอความรู้</p> <p>3. การสังเกตพฤติกรรม</p> <p>4. ความร่วมมือในการทำงาน</p> <p>5. การช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม</p>	<p>1. การตอบคำถาม</p> <p>2. การอภิปราย</p>
ขั้นที่ 3	<p><u>ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและการมอญย้อนกลับ</u></p> <p><u>3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างโจทย์ปัญหาเองหรือทำใบ</p>	<p><u>ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 และ 2 โดยให้นักเรียนทำงานเป็นรายบุคคล โดยให้นักเรียนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแสดงวิธีหาคำตอบที่ถูกต้อง</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>กิจกรรมที่ 1 โดยเวียนไปตามกลุ่มโดยให้ทุกกลุ่มใช้ยุทธศาสตร์ที่ได้เลือกไว้นำมาใช้แก้โจทย์ปัญหาภายในกลุ่มตนเองพร้อมกับให้เหตุผลในการแก้ปัญหา</p> <p>2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกัน ค้นหาคำตอบและการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาในกิจกรรมที่ 1 และบันทึกวิธีการคิดของนักเรียนแต่ละคน</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันฟังการอภิปรายของนักเรียนทุกกลุ่มในการช่วยกันค้นหาคำตอบ พร้อมจดบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน</p>	<p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายร่วมกันหน้าชั้นเรียน โดยครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงคำตอบและเหตุผลที่ได้จากแต่ละกลุ่ม และขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน พร้อมทั้งวิเคราะห์ถึงวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบจากนักเรียนแต่ละคนว่ามีความเหมาะสมหรือไม่</p>
	<p>3.2 การสรุปมโนทัศน์เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา</p> <p>กิจกรรมที่ 1 โดยเวียนไปตามกลุ่มโดยให้ทุกกลุ่มใช้ยุทธศาสตร์ที่ได้เลือกไว้นำมาใช้แก้โจทย์ปัญหาภายในกลุ่มตนเองพร้อมกับให้เหตุผลในการแก้ปัญหา</p> <p>2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกัน ค้นหาคำตอบและการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาในกิจกรรมที่ 1 และบันทึกวิธีการคิดของนักเรียนแต่ละคน</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันฟังการอภิปรายของนักเรียนทุกกลุ่มในการช่วยกันค้นหาคำตอบ พร้อมจดบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน</p> <p>3.2 การสรุปมโนทัศน์เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเวียนไปศึกษายุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของแต่ละกลุ่มจากนั้นให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดถึงวิธีการแก้ปัญหาเป็นของกลุ่มตนเอง</p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน</p>	<p>4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปดังนี้</p> <p>4.1 ลักษณะของโจทย์ปัญหาเศษส่วน</p> <p>4.2 ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน</p> <p>4.3 คำตอบที่ถูกต้องของโจทย์ปัญหาเศษส่วน</p> <p>5. ครูให้นักเรียน ทำใบงานที่ 1 โดยให้บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน ถึงวิธีการแก้ปัญหา และการให้เหตุผลของนักเรียน</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
บทบาทของครู	4. การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม 5. การเสนอความคิดเห็น 1. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม 2. การประเมินเพื่อน 3. การแสดงความคิดเห็น 4. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 5. เขียนแผนผัง	1. การทำใบกิจกรรม 2. การประเมิน
บทบาทของนักเรียน	1. การสรุปความคิดรวบยอด 2. กราฟ	1. ทำใบงาน
ขั้นที่ 4	<p>ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนการแก้ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาใหม่</p> <p>4.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</p> <p>1. ครูให้ใบกิจกรรมที่ 2 กับนักเรียนทุกคน ดังนี้ กิจกรรม มีน้ำส้มสายชูอยู่ $\frac{5}{9}$ ของขวด นำไปผสมน้ำ $\frac{3}{5}$ ของขวด ยังเหลือน้ำส้มในขวด อยู่เท่าใด โดยให้นักเรียนใช้วิธีการแก้ปัญหา ตามยุทธศาสตร์ต่างๆและการให้เหตุผลในขั้นที่ 3 และให้นักเรียนจดบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนเอง พร้อมสรุปวิธีการค้นหาคำตอบ</p> <p>2. ครูให้นักเรียน สังเกตเปรียบเทียบ ถึงวิธีการค้นหาคำตอบ และการให้เหตุผลของนักเรียนแต่ละคนว่าต่างกันอย่างไร และให้นักเรียนเขียนแผนผังแสดงลำดับขั้นตอน ของการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วนด้วยตนเอง จากนั้นครูสุ่มให้นักเรียนมานำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการค้นหาคำตอบวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการตรวจสอบเหตุผล และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่าเหมือน หรือแตกต่างกันอย่างไร โดยครูซักถามและอภิปรายร่วมกับนักเรียน</p>	<p>ขั้นตอนที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ</p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหาและการตรวจสอบผล เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง และพิจารณาว่าคำตอบของนักเรียนที่หามาได้เหมือน หรือแตกต่างกันอย่างไร โดยครูและนักเรียนร่วมกันแสดงการตรวจสอบบนกระดานดำ</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค	<p>4.2 การสะท้อนกลับและการขยายผล</p> <p>1. ครูให้นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและขยายความคิดที่ได้ให้คนอื่นได้รับรู้ถึงวิธีการขั้นตอนและยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>2. ครูให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาขึ้นเองหรือให้นักเรียน ทำ</p> <p>ใบงานที่ 1 ดังนี้</p> <p>สวนแห่งหนึ่งปลูกผลไม้ 2 ชนิด โดยปลูกมะม่วง $\frac{12}{36}$ ของเนื้อที่ทั้งหมด อยากทราบว่าสวนแห่งนี้ปลูกลำไย เป็นจำนวนเท่าไร ของเนื้อที่ทั้งหมด</p>	
บทบาทของครู	<p>1. การทำใบกิจกรรม</p> <p>2. การสังเกตเปรียบเทียบ</p> <p>3. การรายงาน</p> <p>4. การแสดงความคิดเห็น</p>	1. การอภิปราย
บทบาทของนักเรียน	<p>1. การแก้ปัญหาด้วยตนเอง</p> <p>2. เขียนแผนผัง</p> <p>1. การบันทึกความรู้</p> <p>2. กราฟ</p> <p>3. ไดอะแกรม</p> <p>4. การประเมิน</p>	<p>1. การสรุป</p> <p>1. การทำแบบฝึกทักษะ</p>

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 1,2
2. ใบงานที่ 1
3. บันทึกการเรียนรู้
4. แผนผังการแก้ปัญหาของนักเรียน
5. แลบบโจทย์ปัญหา

6. การประเมินการเรียนรู้

1. ประเมินจากการทำกิจกรรม
2. ประเมินจากการทำใบงาน
3. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
4. สังเกตจากการตอบคำถาม
5. สังเกตพฤติกรรมการทำงาน

7. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน

1. ผ้าผืนหนึ่งยาว 1.25 เมตร ตัดขายไปแล้ว $\frac{3}{4}$ ของความยาวทั้งหมด มีผ้าที่ยังไม่ได้ขาย คิดเป็นความยาวทั้งหมดเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์.....

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน

2. สวนแห่งหนึ่งปลูกผลไม้ 2 ชนิด โดยปลูกมะม่วง $\frac{12}{36}$ ของเนื้อที่ทั้งหมด อยากทราบว่าสวนแห่งนี้ปลูกลำไยเป็นจำนวนเท่าไร ของเนื้อที่ทั้งหมด

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบงานที่ 1

เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน

1. แม่ค้าขายผัก มีผักกาด ผักคะน้า และมะเขือ ซึ่งรวมกันหนัก $19\frac{1}{2}$ กิโลกรัม ถ้าผักกาดหนัก $1\frac{1}{2}$ กิโลกรัม

ผักคะน้าหนัก $7\frac{2}{5}$ กิโลกรัม มะเขือหนักเท่าไร

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....ชั้น.....

เรื่อง.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

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

วิธีคิด

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



ศูนย์วิทยทัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 3 แผนจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง เศษส่วน

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน ค 1.2

เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนความสัมพัทธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

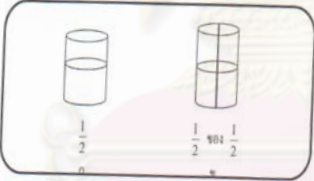
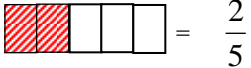
1. การคูณเศษส่วน พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผล
2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผล และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วนได้
3. เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

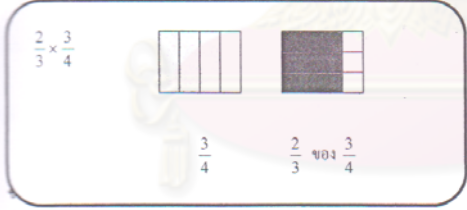
1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วนได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วนได้
3. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับหลักการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน ไปแก้โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วนได้ และสามารถหาผลคูณได้
4. นักเรียนสามารถให้เหตุผลประกอบการได้มาซึ่งคำตอบของการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วนได้
5. นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนได้
6. นักเรียนสามารถทำงานอย่างมีระบบขั้นตอน
7. นักเรียนสามารถมีความร่วมมือในการทำงาน

3. สาระ

1. เศษส่วน หมายถึง จำนวนนับที่ประกอบไปด้วยตัวตั้ง ซึ่งเป็นตัวเศษและจำนวนนับที่เป็นตัวส่วน หรือตัวหาร เช่น $\frac{4}{3}, \frac{6}{3}$
2. การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน คือ การนำตัวเศษคูณกับตัวเศษ และนำตัวส่วนคูณกับตัวส่วน ถ้ามีตัวประกอบร่วมของตัวเศษ และตัวส่วนให้นำตัวประกอบร่วมมาหารทั้งตัวเศษและตัวส่วนก่อน แล้วจึงหาผลคูณ
3. ขั้นตอนการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน มีดังนี้
 - 2.1 นำตัวเศษคูณกับตัวเศษ
 - 2.2 นำตัวส่วนคูณกับตัวส่วน
 - 2.3 เศษส่วนที่สามารถหาตัวประกอบร่วมมาหารได้ทั้งเศษและส่วน ให้นำมาหารก่อน
 - 2.4 เขียนคำตอบในรูปเศษส่วน

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ชั้นที่ 1</p>	<p><u>ชั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง</u></p> <p><u>1.1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาชีวิตจริง</u></p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการทบทวนการหาเศษส่วนด้วยการนำผลไม้มาแบ่งเป็นซีก แล้วนำมาชั่งตัวอย่างการหาเศษส่วนด้วยการนำผลไม้มาแบ่งกัน แล้วเขียนออกมาเป็นเศษส่วน</p> <p>2. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาหลายๆปัญหามาให้นักเรียนพิจารณา เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และพบกฎเกณฑ์ หรือปัญหาผลคูณด้วยตัวเอง ดังนี้</p> <p>นักเรียนชื่อน้ำตาลทราย $\frac{1}{2}$ กิโลกรัม ใช้ไปครึ่งหนึ่ง หรือ $\frac{1}{2}$ ของน้ำตาลทรายที่ชั่งมา นักเรียนใช้น้ำตาลทรายไปเท่าไร</p> <p>จากโจทย์นำแผนภาพมาให้นักเรียนมาพิจารณา ดังนี้</p>  <p>จากภาพให้นักเรียนตอบคำถามดังต่อไปนี้</p>	<p><u>ชั้นที่ 1 ชั้นนำ</u></p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการทบทวนการหาเศษส่วน โดยใช้รูปภาพครูซักถามนักเรียน และให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้</p>  <p>2. ครูซักถามนักเรียนว่ามีวิธีการหาคำตอบนี้ได้อย่างไร ครูแสดงวิธีการแก้ปัญหามาให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่างจากนั้นให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบ ด้วยตนเอง และร่วมกันสรุปขั้นตอนการหาเศษส่วน</p> <p>3. ครูรวมอภิปรายและซักถามนักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนการหาเศษส่วน</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>ภาพ ก. แทนอะไร (น้ำตาลทรายที่ซื้อมา)</p> <p>ภาพ ข. แทนอะไร (น้ำตาลทรายที่ใช้ไป)</p> <p>ภาพ ข. ส่วนที่แรงเงาเขียนเป็นเศษส่วนได้เท่าไร</p> $\frac{1}{4}$ <p>ดังนั้น $\frac{1}{2}$ ของ $\frac{1}{2}$ ได้คำตอบเท่าไร $\frac{1}{4}$</p> <p>แล้วให้นักเรียนช่วยกันเขียนแสดงวิธีทำซึ่งจะได้ดังนี้</p> $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1 \times 1}{2 \times 2}$ $= \frac{1}{4}$ <p><u>ตอบ</u> $= \frac{n}{o}$</p> <p>ครูใช้คำถามดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การคูณเศษส่วนจากตัวอย่างเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร - นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบของเศษส่วนอย่างไร - นักเรียนมีเหตุผลอย่างไรในการคูณเศษส่วนจากตัวอย่าง ousangrai 	<p>()</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค		
บทบาท ของครู	1. การใช้สถานการณ์จริง 2. การใช้ตัวอย่าง 3. การใช้แผนภาพ 4. การใช้คำถาม	1. การแสดงตัวอย่าง 2. การใช้รูปภาพ 3. การซักถาม 4. การแสดงตัวอย่าง 5. การซักถาม อภิปราย
บทบาท ของ นักเรียน	1. การแสดงความคิดเห็น 2. การตอบคำถาม	1. การตอบคำถาม 2. การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล 3. การอภิปราย
ขั้นที่ 2	<p>ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์การแก้ปัญหา</p> <p>2.1 การวางแผนการแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูนำแผนภาพ แสดงการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วนมาหลายๆตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหา ดังนี้</p>  <p>ให้นักเรียนใช้คำถามต่อไปนี้</p>	<p>ขั้นที่ 2 ขั้นสอน</p> <p>1. ครูอธิบายการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วนบนกระดาน เช่น $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$</p> <p>2. ครูซักถามนักเรียนว่ามีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - เศษส่วนคูณเศษส่วนมีลักษณะเป็นอย่างไร - นักเรียนจะหาคำตอบนี้ได้อย่างไร <p>จากนั้นครูอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน</p> <p>3. ครูนำเสนอการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน ด้วยโจทย์ที่ยากขึ้น เช่น</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค	<p>ภาพ ก. ส่วนที่เรงามีค่าเท่าไร $\left(\frac{3}{4}\right)$</p> <p>ภาพ ข. $\frac{3}{4}$ ถูกแบ่งออกเป็นกี่ส่วน (3 ส่วนเท่าๆ กัน) แล้วนำมาพิจารณากี่ส่วน (2 ส่วน)</p> <p>1. ส่วนที่นำมาพิจารณาเมื่อเปรียบเทียบกับ 1 หน่วยทั้งหมดแล้วคิดเป็นเศษส่วน เท่าไร $\left(\frac{6}{12}\right)$</p> <p>ดังนั้น $\frac{2}{3}$ ของ $\frac{3}{4}$ หรือ $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$ มีค่าเท่าไร $\left(\frac{6}{12}\right)$ $\left(\frac{6}{12}\right)$ ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้เท่าไร $\frac{1}{2}$</p> <p>ให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหาแสดงวิธีทำ ซึ่งจะได้อดังนี้</p> $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1 \times 3}{3 \times 4}$ $= \frac{6}{12}$ <p>ตอบ $= \frac{\tilde{n}}{\tilde{o}}$</p> <p>ให้นักเรียนพิจารณาโจทย์ปัญหานักเรียนจะสามารถวางแผนการแก้ปัญหาภายในกลุ่มของตัวเองได้อย่างไร</p> <p>2.2 การเลือกยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหา</p> <p>1. ให้นักเรียนเลือกยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดจากหลายๆยุทธศาสตร์ที่นักเรียนวางแผนไว้</p> <p>2. ให้นักเรียนแบ่งเป็น 5 กลุ่ม แจกใบงานให้กลุ่มละ 1 ใบ ให้ทุกคนช่วยกันแสดงวิธีทำตามใบงาน แล้วตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขข้อบกพร่องที่ละกลุ่ม</p> <p>2.3 การคาดเดาและวิธีการตรวจสอบการแก้ปัญหา</p> <p>3. ให้นักเรียนมีการสนทนาพุดจาซักถามวิธีการแก้ปัญหา และเหตุผลในการหาคำตอบที่ได้ภายในกลุ่มระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนมีการคาดเดาและตรวจสอบคำตอบและพิสูจน์คำตอบว่าจะสามารถนำมาแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่</p>	$\frac{12}{12} \times \frac{11}{11} = \square$ $\frac{15}{20} \times \frac{15}{20} = \square$ <p>แล้วให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล จากนั้นเรียกให้นักเรียนมาแก้ปัญหาบนกระดานดำ และให้เพื่อนตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้อง</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
บทบาท ของครู	1. การใช้แผนภาพ 2. การใช้กระบวนการกลุ่ม 3. ใช้คำถาม 4. การให้คำแนะนำ 5. การสังเกตพฤติกรรม 6. ให้ใบงาน 7. การสนทนา ซักถาม	1. การอธิบาย 2. การใช้คำถาม
บทบาท ของ นักเรียน	1. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม 2. การตอบคำถาม 3. การพิจารณา เปรียบเทียบ 4. การวางแผน 5. ทำใบงาน 6. การแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม	1. การฟัง 2. การตอบคำถาม 3. การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล
ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและการมอญย้อนกลับ 3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล 1. ครูให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาเรื่อง การคูณ เศษส่วนด้วยเศษส่วนหรือใช้ใบกิจกรรมที่ 1 กับนักเรียน แต่ละกลุ่ม และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันอ่าน คิด และวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหา โดยมีการช่วยเหลือกัน ระหว่างกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มนักเรียนมีการสนทนาซักถาม ถึงวิธีการแก้ปัญหาด้วยกัน เพื่อให้ได้เหตุผล หรือ คำตอบที่ถูกต้อง และตรวจสอบผลลัพธ์จากโจทย์ที่ กำหนดให้ การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่มเน้นการใช้คำถาม เพื่อหาวิธีแก้ปัญหาหลังจากที่นักเรียนมีการแก้ปัญหา แล้ว โดยมีการพิสูจน์คำตอบด้วยกันระหว่างกลุ่ม เช่น สร้างโจทย์ปัญหาใหม่ และหาวิธีการแก้ปัญหาใหม่	ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป ถึงวิธีการคิดแก้ปัญหาคูณเศษส่วนด้วย เศษส่วน - ลักษณะของเศษส่วน - วิธีการคูณเศษส่วน ด้วยเศษส่วน - ขั้นตอนการคูณ เศษส่วนด้วยเศษส่วน 1. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.2

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>2. หลังจากนั้นให้นักเรียนเสนอการแก้ปัญหาพร้อมให้เหตุผลในการแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จ</p> <p>3.2 การสรุปโมทัศน์เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา</p> <p>1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเวียนไปศึกษาความคิดของทุกกลุ่มที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันออกไป จากนั้นให้นักเรียนสรุปโมทัศน์ที่ได้ของแต่ละกลุ่มนักเรียนบันทึกความคิด</p>	
เทคนิค บทบาท ของครู	<p>1. การระดมสมอง</p> <p>2. การชี้แนะแนวทางที่ถูกต้อง</p> <p>3. การสังเกตพฤติกรรม</p>	<p>1. อภิปรายสรุป</p> <p>2. ให้ทำใบงาน</p> <p>3. การประเมิน</p>
บทบาท ของ นักเรียน	<p>1. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม</p> <p>2. การแสดงความคิดเห็น</p> <p>3. การโต้ตอบ ชักถาม</p> <p>4. การรายงาน</p> <p>5. การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม</p>	<p>1. อภิปรายสรุป</p> <p>2. การตอบคำถาม</p> <p>3. ทำใบงาน</p>
ขั้นที่ 4	<p>ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาใหม่</p> <p>4.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</p> <p>1. ให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาขึ้นเองเรื่องการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน ให้นักเรียนแต่ละคนคิดหาวิธีการแก้ปัญหาคตาม ยุทธศาสตร์ของตนเองตามขั้นตอนต่างๆ พร้อมบันทึกการเรียนรู้ของตนเองหรือให้ทำใบงานที่ 1,2</p> <p>4.2 การสะท้อนการคิดและการขยายผล</p> <p>2. ครูให้นักเรียนวิเคราะห์และสรุปหลักการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน โดยนักเรียนสามารถใช้ยุทธศาสตร์ของตนเอง พร้อมนำเสนอวิธีการต่างๆ โดยให้นักเรียนสามารถสรุปได้ว่ายุทธศาสตร์ของตนเองนั้นสามารถแก้ปัญหาคได้ สามารถใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาคได้ และสามารถขยายความคิดถึงวิธีการที่เป็นของตนเองให้คนอื่นเข้าใจได้</p>	<p>ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ</p> <p>1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน เช่น</p> $\frac{6}{30} \times \frac{5}{8} = \square$ $\frac{2}{7} \times \frac{8}{64} = \square$ <p>แล้วให้นักเรียนดำเนินการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วนดังกล่าวเป็นรายบุคคล</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงการทำใบกิจกรรมที่ 1 และแสดงวิธีการหาคำตอบร่วมกันและตรวจสอบคำตอบ นักเรียนจดบันทึกการเรียนรู้</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค		
บทบาท ของครู	1. ใช้การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล 2. ให้ใบงาน 3. ให้คำแนะนำ	1. การยกตัวอย่าง 2. ให้ทำใบกิจกรรม 3. การอภิปราย
บทบาท ของ นักเรียน	1. การแก้ปัญหาด้วยตนเอง 2. การนำเสนอ การรายงาน	1. การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล 2. การทำใบกิจกรรม 3. การอภิปราย

5 สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 1
2. ใบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน
3. แผนภาพการคูณเศษส่วน
4. ใบงานที่ 1
5. ใบงานที่ 2

6. การประเมินการเรียนรู้

1. ประเมินจากการทำใบกิจกรรม , ใบงาน
2. ประเมินจากการทำงาน และการปฏิบัติงานของกลุ่ม
3. ประเมินจากพฤติกรรมการทำงาน
4. ประเมินจากการอภิปราย , การบันทึกการเรียนรู้

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 1

1. กัลยา มีเงิน 2,000 บาท จ่ายค่าอาหาร $\frac{2}{5}$ ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด ค่าพาหนะ $\frac{1}{4}$ ของเงินที่มี ซื่อของใช้ ส่วนตัว $\frac{3}{10}$ ของเงินที่เหลือจากค่าอาหาร กัลยา ยังมีเงินเหลืออีกกี่บาท (กิจกรรมที่ 7)

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยพักร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบงานที่ 1

1. ในการทัศนศึกษาครั้งหนึ่ง นักเรียนต้องเสียค่าที่พัก $\frac{2}{5}$ ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด ค่าพาหนะ $\frac{1}{4}$ ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด และค่าใช้จ่ายส่วนตัว

คิดเป็น 140 บาท จงหา

1. ค่าใช้จ่ายทั้งหมด
2. ค่าพาหนะ
3. ค่าที่พัก

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด.....

.....

.....

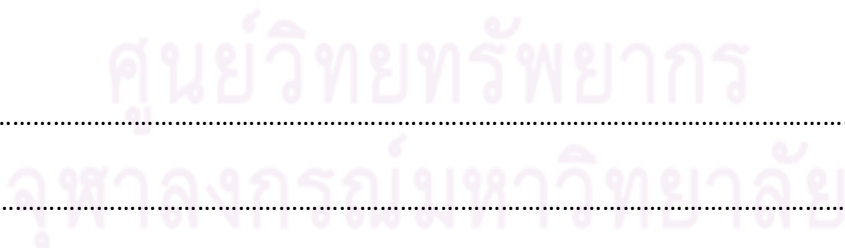
.....

.....

.....

.....

.....



แผนการสอนที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เศษส่วน

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การหารเศษส่วน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน ค 1.2

เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนความสัมพัทธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

1. การหารเศษส่วน พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผล
2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาเศษส่วน พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผล และสร้าง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนได้
3. เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้


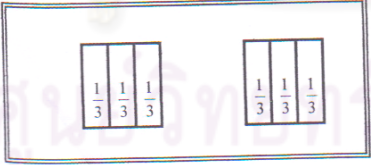
1. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการของการหารเศษส่วนได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการหารเศษส่วนได้
3. นักเรียนสามารถแก้ปัญหการหารเศษส่วนได้
4. นักเรียนสามารถให้เหตุผลประกอบการหาคำตอบจากการหารเศษส่วนได้
5. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับหลักการหารเศษส่วนไปใช้ในการแก้ปัญหการหารเศษส่วนได้
6. นักเรียนสามารถสร้าง โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนได้
7. นักเรียนสามารถมีความคิดเป็นระบบขั้นตอนต่างๆ
8. นักเรียนสามารถมีความรับผิดชอบกับเพื่อนร่วมงานภายในกลุ่ม

4. สาระ

1. เศษส่วน หมายถึง จำนวนนับที่ประกอบไปด้วยตัวตั้งซึ่งเป็นตัวเศษและจำนวนนับที่เป็นตัวส่วน หรือตัวหาร เช่น $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$
2. การหารเศษส่วน คือ การหารจำนวนใด ๆ ด้วยเศษส่วน ใช้วิธีนำจำนวนนั้นคูณกับส่วนกลับของ เศษส่วนที่เป็นตัวหาร โดยเปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ กลับเศษเป็นส่วน

ขั้นตอนการหารเศษส่วน มีดังนี้



- 2.1 กำหนดจำนวนเต็มกับเศษส่วนหรือเศษส่วนกับจำนวนเต็ม สามารถหาตัวหาร นำมาหารทั้งเศษ และส่วน
- 2.2 หารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม โดยการกลับเศษและส่วนที่เป็นตัวหาร และกลับเครื่องหมายหาร เป็นคูณ
- 2.3 นำค่าจากการหารเศษส่วนมาเป็นคำตอบ

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ชั้นที่ 1</p>	<p>ชั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง</p> <p>1.1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง</p> <p>1. ครูนำเสนอปัญหาด้วยการนำเสนอภาพการหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วนมาให้ นักเรียนพิจารณาหลายๆปัญหาและตอบคำถามดังนี้</p> <p>$2 \div \frac{1}{2} = \square$ จากแผนภาพสมมุติที่มีส้มอยู่ 2 ผล ต้องการแบ่งให้นักเรียนคนละครึ่งผล จะแบ่งส้มให้นักเรียนได้กี่คน (4 คน)</p>  <p>มีอยู่ 3 แบ่งครึ่งละ $\frac{1}{2}$ ได้กี่ครึ่ง (12 ครั้ง)</p> <p>เขียนในรูปการหารได้อย่างไร $\left(3 \div \frac{1}{4}\right)$</p> <p>ดังนั้น $3 \div \frac{1}{4}$ ได้คำตอบเท่าไร (12)</p>  <p>มีอยู่ 2 แบ่งครึ่งละ $\frac{1}{3}$ ได้กี่ครึ่ง (6 ครั้ง)</p> <p>เขียนในรูปการหารได้อย่างไร $\left(2 \div \frac{1}{3}\right)$</p> <p>ได้คำตอบเท่าไร (6)</p>	<p>ชั้นที่ 1 ชั้นนำ</p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการทบทวนเรื่องการหารเศษส่วนโดยยกตัวอย่าง ดังนี้</p> <p>ตัวอย่าง 1 $2 \div \frac{1}{2} = \square$</p> <p>2. ครูถามนักเรียนว่าจะมีวิธีการหาคำตอบการหารเศษส่วนได้อย่างไร โดยให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบและช่วยกันสรุปขั้นตอนการหารเศษส่วน</p> <p>3. ครูร่วมอภิปราย และซักถามนักเรียนถึงขั้นตอนการหารเศษส่วน</p>



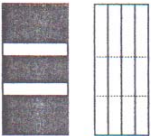
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>2.2 การอ่านและการคิดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา</p> <p>1. จากโจทย์ปัญหานักเรียนช่วยกันอ่านและคิดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาที่นำเสนอ</p> <p>จากการตอบคำถาม $2 \div \frac{1}{2} = 2 \times \frac{2}{1}$ และ</p> $2 \div \frac{1}{3} = 6$ <p>นักเรียนช่วยกันคิดวิธีหาคำตอบ โดยการคำนวณเป็นวิธีลัดได้อย่างไร ซึ่งควรจะสรุปได้ว่า “เมื่อเปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณ แล้วกลับเศษเป็นส่วนของตัวหาร” แล้วช่วยกันแสดงวิธีทำบนกระดานดำ ดังนี้</p> $\begin{array}{l} 2 \div \frac{1}{2} = 2 \times \frac{2}{1} \\ = \frac{2 \times 2}{1} \\ = \frac{4}{1} \\ = 4 \end{array} \quad \begin{array}{l} 3 \div \frac{1}{4} = 3 \times \frac{4}{1} \\ = \frac{3 \times 4}{1} \\ = \frac{12}{1} \\ = 12 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2 \div \frac{1}{3} = 2 \times \frac{3}{1} \\ = \frac{2 \times 3}{1} \\ = \frac{6}{1} \\ = 6 \end{array}$ <p>นำแผนภูมิตัวอย่างที่ 1 ตามเนื้อหามาให้ นักเรียนพิจารณาถึงวิธีการคิดและแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ</p>	
เทคนิค บทบาท ของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. การใช้แผนภาพ 2. ใช้ของจริง 3. การใช้แผนภูมิ 4. การตอบคำถาม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแสดงตัวอย่าง 2. การสนทนา ซักถาม 3. การอภิปราย
บทบาท ของนักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การตอบคำถาม 2. การแสดงความคิดเห็น 3. การตอบคำถาม 4. การสังเกต 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การรับฟัง 2. การตอบคำถาม 3. การอภิปราย

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ชั้นที่ 2</p>	<p><u>ชั้นที่ 2 การวิเคราะห์การแก้ปัญหา</u></p> <p>2.1 การวางแผนการแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูซักถามนักเรียนถึงวิธีการหาคำตอบนี้ได้อย่างไร จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันวางแผนการแก้ปัญหาและการได้มาซึ่งคำตอบ โดยให้นักเรียนมีการสนทนาซักถามจนได้เหตุผลที่ชัดเจน และคำตอบที่ถูกต้อง แล้วร่วมกันสรุป ขั้นตอนการแก้ปัญหาคารหารเศษส่วน</p> <p><u>2.2 การเลือกยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา</u></p> <p>1. ให้นักเรียนเลือกยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดเพื่อให้นักเรียนนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนสร้างขึ้น</p> <p><u>2.3 การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา</u></p> <p>1. จากยุทธศาสตร์การแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนเลือกมาให้ให้นักเรียนคาดเดายุทธศาสตร์นั้นสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง โดยนำไปแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนสร้างขึ้น และตรวจสอบถึงวิธีการที่ได้คำตอบที่ถูกต้องที่สุด</p>	<p>ชั้นที่ 2 ชั้นสอน</p> <p>1. ครูอธิบายขั้นตอนการหารเศษส่วนตั้งแต่การเปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ และกลับเศษส่วน</p> <p>2. ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน ดังนี้</p> <p><u>ตัวอย่างที่ 2</u> $2 \div \frac{1}{3} = \square$</p> <p>และมีการถามนักเรียนดังนี้</p> <p>1. การหารเศษส่วนมีลักษณะเป็นอย่างไร</p> <p>2. นักเรียนจะหาวิธีการหารเศษส่วนนี้ได้อย่างไร จากนั้นครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการหารเศษส่วนดังกล่าว</p> <p>2. ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน ดังนี้</p> <p><u>ตัวอย่างที่ 2</u> $2 \div \frac{1}{3} = \square$</p> <p>และมีการถามนักเรียนดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การหารเศษส่วนมีลักษณะเป็นอย่างไร - นักเรียนจะหาวิธีการหารเศษส่วนนี้ได้อย่างไร <p>จากนั้นครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการหารเศษส่วนดังกล่าว</p> <p>2. ครูนำเสนอตัวอย่างการหารเศษส่วนที่ซับซ้อนมากขึ้น</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
		<p>ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 3 $\frac{5}{9} \div \frac{5}{27} = \square$</p> <p>ตัวอย่างที่ 4 $\frac{12}{8} \div \frac{6}{32} = \square$</p> <p>ให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล จากนั้นให้นักเรียนเสนอคำตอบที่ถูกต้องและให้เพื่อนนักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องและวิธีคิด โดยให้เพื่อนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ</p> <p>จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการหารเศษส่วน และนำวิธีการแก้ปัญหาการหารเศษส่วนมาแสดงหน้าชั้นเรียน และครูชี้ให้นักเรียนสังเกต</p> <p>5. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1</p> <p>6. ครูให้นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาลงหน้าชั้นเรียนและตรวจสอบความถูกต้อง</p>
<p>เทคนิค</p> <p>บทบาทของครู</p> <p>บทบาทของนักเรียน</p>	<p>1. การใช้คำถาม</p> <p>2. การสนทนา ซักถาม</p> <p>3. การให้คำแนะนำ</p> <p>4. ใช้การระดมสมอง</p> <p>1. การตอบคำถาม</p> <p>2. การพิจารณาเปรียบเทียบ</p> <p>3. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม</p>	<p>1. การอธิบาย การสาธิต</p> <p>2. การซักถาม การอภิปราย</p> <p>3. การสังเกตพฤติกรรม</p> <p>4. การสาธิต การอธิบาย</p> <p>5. ให้ใบงาน</p> <p>1. การทำตามตัวอย่าง</p> <p>2. การตอบคำถาม</p> <p>3. การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล</p> <p>4. การอภิปราย</p> <p>5. การสังเกต</p> <p>6. การทำใบงาน</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ชั้นที่ 3</p>	<p>ชั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับ</p> <p>3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบ</p> <p>เหตุผล</p> <p>1. ครูนำแผ่นโปร่งใสในการหารเศษส่วน ด้วยจำนวนเต็มมาให้ให้นักเรียนพิจารณาและ แก้ปัญหาภายในกลุ่มของนักเรียน โดยใช้ ยุทธศาสตร์ของนักเรียนที่เลือกมาใช้ในการ แก้ปัญหา ดังนี้</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>แผ่นที่ 1 แผ่นที่ 2 จากแผ่น โปร่งใสแผ่นที่ 1 ส่วนที่แรเงาเป็น เศษส่วนเท่าไร $\left(\frac{1}{2}\right)$</p> <p>$\frac{1}{2}$ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนเท่าๆ กัน (โดยนำ แผ่น โปร่งใสแผ่นที่ 2 ซ้อนทับแผ่นที่ 1) แต่ ละส่วนจะมีค่าเท่าไร $\left(\frac{1}{6}\right)$</p> <p>เขียนในรูปการหารได้อย่างไร $\left(\frac{1}{2} \div 3\right)$</p> <p>ดังนั้น $\frac{1}{2} \div 3$ ได้คำตอบเท่าไร $\left(\frac{1}{6}\right)$</p> <p>จากแผ่น โปร่งใสแผ่นที่ 1 ส่วนที่แรเงาเป็น เศษส่วนเท่าไร $\left(\frac{3}{4}\right)$</p> <p>$\frac{3}{4}$ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนเท่าๆ กัน (นำแผ่น โปร่งใสแผ่นที่ 2 ซ้อนทับแผ่นที่ 1) และส่วน จะมีค่าเท่าไร $\left(\frac{3}{8}\right)$</p> <p>เขียนในรูปการหารได้อย่างไร $\left(\frac{3}{4} \div 2\right)$</p> <p>ดังนั้น $\frac{3}{4} \div 2$ ได้คำตอบเท่าไร $\left(\frac{3}{8}\right)$</p>	<p>ชั้นที่ 3 ชั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป <ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะของการหารเศษส่วน - ขั้นตอนการหารเศษส่วน - คำตอบของการหารเศษส่วน ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>จากการตอบคำถาม $\frac{1}{2} \div 3 = \frac{1}{6}$ และ $\frac{3}{4} \div 2 = \frac{3}{8}$ ให้นักเรียนช่วยกันคิดวิธีหาคำตอบ โดยการคำนวณวิธีลัดได้อย่างไรซึ่งควรจะสรุปได้ว่าทำโดยการนำเศษส่วนคูณกับส่วนกลับ ของจำนวนเต็มที่เป็นตัวหาร ดังนี้</p> $\frac{1}{2} \div 3 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \quad \frac{3}{4} \div 2 = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$ $= \frac{1 \times 1}{2 \times 3} = \frac{1}{6} \quad = \frac{3 \times 1}{4 \times 2} = \frac{3}{8}$ <p>นำแผนภูมิตัวอย่างที่ 2 ตามเนื้อหามาให้ให้นักเรียนพิจารณา ถึงวิธีคิดและแสดงวิธีการเพื่อหาคำตอบ</p> <p>2. ครูให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น โดยการสนทนาซักถาม เพื่อให้ได้การแก้ปัญหาการหารเศษส่วน ได้ถูกต้อง ให้นักเรียนให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา พิสูจน์คำตอบ และบันทึกวิธีการหาคำตอบในบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนและให้ทำใบกิจกรรมที่ 1</p> <p>3. ให้นักเรียนคัดเลือกวิธีคิดและคำตอบของแต่ละกลุ่ม ที่คิดว่าเหมาะสมที่สุด โดยสามารถให้เหตุผลถึงวิธีการดังกล่าว โดยนำเสนอส่งครู และนำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>3.2 การสรุปมโนทัศน์เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา</p> <p>1. นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนและศึกษาความคิดรวบยอดที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่มพร้อมทั้งการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และสรุปมโนทัศน์ของตนเอง นักเรียนบันทึกความคิด</p>	

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค		
บทบาทของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. การใช้แผ่นโปร่งใส 2. ใช้กระบวนการกลุ่ม 3. การใช้คำถาม 4. การให้ใบกิจกรรม 5. การรับฟังความคิดเห็น 6. กระบวนการกลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสรุปความรู้ การซักถาม 2. ให้ใบงาน 3. การประเมิน
บทบาทของนักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การตัดสินใจ 2. ความร่วมมือภายในกลุ่ม 3. การรับฟังความคิดเห็น 4. การแสดงวิธีแก้ปัญหา 5. การสนทนา ซักถาม 6. การบันทึก 7. ทำใบกิจกรรม 8. นำเสนอหน้าชั้นเรียน 9. การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม 10. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การตอบคำถาม 2. การทำใบงาน
ขั้นที่ 4	ขั้นที่ 4 การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาใหม่ 4.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล	ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ <ol style="list-style-type: none"> 3. ครูยกตัวอย่าง โจทย์การหารเศษส่วนดังนี้
	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักเรียนนำแผนภาพการหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน มาพิจารณา และแก้ปัญหาพร้อมกับให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ดังนี้ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>①</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>②</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>③</p>  </div> </div>	<div style="text-align: center;"> <p>ตัวอย่างที่ 5</p> $9 \div \frac{5}{27} = \square$ <p>ตัวอย่างที่ 6</p> $10 \div \frac{48}{56} = \square$ </div> <ol style="list-style-type: none"> 2. ให้นักเรียนแก้ปัญหาการหารเศษส่วนเป็นรายบุคคล

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>จากภาพที่ 3 $\frac{5}{9}$ นำออกทีละ $\frac{5}{27}$ ของทั้งหมด จะได้กี่ครั้ง (3 ครั้ง) เขียนในรูปการหารได้อย่างไร $\left(\frac{5}{9} \div \frac{5}{27}\right)$</p> <p>ดังนั้น $\frac{5}{9} \div \frac{5}{27}$ ได้คำตอบเท่าไร (3)</p> <p>จากภาพที่ 1 ส่วนที่แรงเงาเป็นเศษส่วนเท่าไร $\frac{5}{9}$</p> <p>จากภาพที่ 2 $\frac{5}{9}$ ถูกแบ่งออกเป็นกี่ส่วนเท่าๆ กัน (3 ส่วน)</p> <p>แต่ละส่วนคิดเป็นเศษส่วนเท่าไรของทั้งหมด $\left(\frac{5}{27}\right)$</p> <p>จาก $\frac{5}{9} \div \frac{5}{27} = 3$ ให้นักเรียนช่วยกันคิดหาวิธีหาคำตอบ โดยการคำนวณเป็นวิธีลัดได้อย่างไร ซึ่งควรจะได้ว่า “นำเศษส่วนตัวตั้งคูณกับส่วนกลับของเศษส่วนตัวหาร” ดังนี้</p> $\frac{5}{9} \div \frac{5}{27} = \frac{5}{9} \times \frac{27}{5}$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px;">นำตัวหารร่วมของ 5,5 คือ 5 หาร</div> <div style="text-align: center;">→ =</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px;">นำตัวหารร่วมของ 9,27 คือ 9 หาร</div> </div> $= \frac{1 \times 3}{1 \times 1}$ <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">= $\frac{3}{1}$</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;">นำตัวเศษคูณเศษและนำตัวส่วนคูณส่วน</div> <p>ตอบ ๓</p> <p>นำแผนภูมิ ตัวอย่างที่ 3 ตามเนื้อหา มาให้นักเรียนพิจารณาถึงวิธีการคิดและแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ</p> <p>2. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับการหารเศษส่วน ซึ่งควรสรุปได้ดังนี้</p> <p style="padding-left: 40px;">การหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน ทำได้โดยการนำจำนวนเต็มคูณกับส่วนกลับของเศษส่วนที่เป็นตัวหาร</p> <p>3. ครูนำอภิปรายร่วมกับนักเรียนในชั้นเรียน โดยให้นักเรียนนำเสนอการแก้ปัญหาการให้เหตุผล</p> <p>4.2 การสะท้อนการคิดและการขยายผล</p> <p>1. ครูยกตัวอย่างโจทย์การหารเศษส่วนให้แตกต่างจากตัวอย่างที่ได้เรียนมา เช่น</p>	<p>3. ครูให้นักเรียนร่วมกันตรวจสอบคำตอบ</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>- การหารเศษส่วน $29 \div \frac{2}{9} =$ <input type="checkbox"/></p> <p>- การหารเศษส่วน $15 \div \frac{3}{5} =$ <input type="checkbox"/></p> <p>- การหารเศษส่วน $24 \div \frac{9}{15} =$ <input type="checkbox"/></p> <p>โดยให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบเป็นรายบุคคล พร้อมกับให้เหตุผลที่ได้</p> <p>1. นักเรียนแสดงความคิดในการแก้ปัญหาด้วยตนเองและมีการสนทนา ซักถามถึงวิธีการแก้ปัญหากับเพื่อน ให้นักเรียนแสดงความคิดแก้ปัญหา และนำเสนอให้เพื่อนฟัง เพื่อให้คนอื่นเข้าใจ ได้ความคิดให้คนอื่นเข้าใจได้</p>	
เทคนิค		
บทบาทของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. การใช้แผนภาพ แผนภูมิ 2. การรับฟังความคิดเห็น 3. การอภิปราย ซักถาม 4. การยกตัวอย่าง 5. การสังเกตพฤติกรรม 6. การประเมิน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การยกตัวอย่าง 2. ให้ความช่วยเหลือ
บทบาทของนักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล 2. การระดมสมอง 3. การนำเสนอผลงาน 4. การแก้ปัญหาด้วยตนเอง 5. การสนทนา ซักถาม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล 2. การแสดงความคิดเห็น

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 1
2. ใบงานที่ 1
3. แผนภาพแสดงการหารเศษส่วน

6. การประเมินการเรียนรู้

1. ประเมินการทำใบกิจกรรม
2. ประเมินการทำใบงาน
3. สังเกตการตอบคำถาม
4. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
5. บันทึกผลการเรียนรู้

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบกิจกรรมที่ 1

1. ใองอาจมีลวดยาว $5\frac{1}{2}$ เมตร นำมาตัดเป็นเส้น ๆ เส้นละ $\frac{1}{4}$ เมตร ใองอาจตัดลวดได้ทั้งหมดกี่เส้น

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยพัทธรพัชากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบงานที่ 1

1. มาลีต้มน้ำเขียวชาย วันละ $2\frac{1}{3}$ ลิตร มาลีต้มน้ำเขียวชายทุกวัน ในเวลา 1 สัปดาห์ มาลีใช้น้ำเขียวกี่ลิตร

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด.....

.....

.....

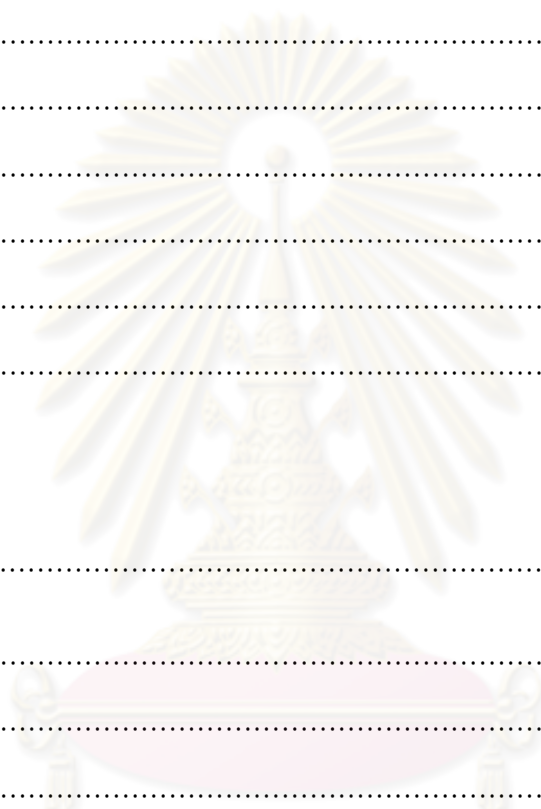
.....

.....

.....

.....

.....



ศูนย์วิทย์ฯ ทร. พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบงานที่ 2

2. ภากรโรงมีลวดยาว $5\frac{1}{2}$ เมตร นำมาตัดเป็นเส้นเล็ก ๆ ยาวเส้นละ $\frac{1}{4}$ เมตร ภากรโรงตัดลวดได้ทั้งหมด
กี่เส้น

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทวัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ทศนิยม
หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบทศนิยม ภาคเรียนที่ 1 เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน ค 1.2

เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนความสัมพัทธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

1. การบวก การลบทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผล
2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาทศนิยมพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล และสร้าง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบทศนิยมได้
3. เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยมได้
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยมได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยมได้
4. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยมในสถานการณ์ใหม่ได้
5. นักเรียนสามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยมได้
6. นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยมได้
7. นักเรียนมีความร่วมมือในการทำงาน

4. สาระ

1. การบวก ทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง คือ ใช้หลักการเดียวกับการบวกจำนวนนับ คือนำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันมาบวกกัน
2. การลบทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง คือ ใช้หลักการเดียวกับการลบจำนวนนับ คือนำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันมาลบกัน
3. วิธีการบวก การลบทศนิยม คือการหาผลบวก ผลลบทศนิยม สองตำแหน่ง มีขั้นตอนดังนี้
 1. นำจำนวนนับที่เป็นตัวตั้งมาบวกหรือลบกับจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกัน
 2. กรณีถ้าผลบวกในหลักใดครบสิบให้ทดจำนวนนับที่ครบสิบไปหลักถัดไปทางซ้ายมือ เช่นเดียวกับการบวกจำนวนนับ

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
ชั้นที่ 1	<p><u>ชั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง</u></p> <p>1.1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง</p> <p>1. ครูและนักเรียนช่วยกันนำเสนอปัญหาที่เป็นชีวิตจริง 2-3 ปัญหาดังนี้</p> <p><u>ตัวอย่างที่ 1</u> ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาและตั้งประเด็นคำถาม ดังนี้ การวิ่งผลัดของนักวิ่ง 4 คน แต่ละคนวิ่งในระยะทาง 100 เมตร โดยใช้เวลา 1 นาที 21.5 วินาที 1 นาที 12.2 วินาที 1 นาที 30.06 วินาที 1 นาที 27.2 วินาที ตามลำดับ การวิ่งผลัด 100 เมตรของนักวิ่ง 4 คน จะใช้เวลาเท่าไร</p> <p>2. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับการวิ่งผลัดว่านักเรียนเคยวิ่งผลัดหรือไม่ ให้นักเรียนร่วมกันสนทนาถึงการแข่งขันวิ่งผลัดในสนาม จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกัน</p> <p>3. ครูถามนักเรียนว่าเคยจับเวลาการวิ่งผลัดของเพื่อนหรือไม่ซึ่งมีการจับเวลาเป็นนาทีและวินาที นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและซักถาม</p> <p>1.2 การอ่านและการคิดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาถึงโจทย์ปัญหาและอภิปรายว่านักเรียนแต่ละคนเข้าใจปัญหาโจทย์อย่างไร นักเรียนจับคู่ตั้งคำถามถามเพื่อนถึงความคิดแต่ละคน</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทุกคนอ่าน โจทย์ปัญหาและศึกษาทำความเข้าใจ โดยให้พิจารณาโจทย์ปัญหาแต่ละขั้นตอน</p> <p>3. ครูให้นักเรียนแสดงความคิดของตนเองโดยใช้วิธีการวาดภาพ เขียนแผนผังจากโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนเห็นแนวทางแก้ปัญหามากยิ่งขึ้นนักเรียนจดบันทึกความคิดของตนเอง</p>	<p><u>ชั้นที่ 1 ชั้นนำ</u></p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ด้วยการทบทวนบทเรียนเรื่องทศนิยมโดยนำโจทย์ปัญหา และแสดงวิธีแก้ปัญหามาให้นักเรียนดูบนกระดานดำดังนี้</p> <p><u>ตัวอย่างที่ 1</u></p> <p>การวิ่งผลัดของนักวิ่ง 4 คน แต่ละคนวิ่งในระยะทาง 100 เมตร โดยใช้เวลา 1 นาที 21.5 วินาที 1 นาที 12.2 วินาที 1 นาที 30.06 วินาที 1 นาที 27.2 วินาที ตามลำดับ การวิ่งผลัด เมตรของนักวิ่ง 4 คน จะใช้เวลาเท่าไร</p> <p>2. ครูอธิบายวิธีการหาคำตอบแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนบนกระดานดำ</p>
เทคนิค	<ol style="list-style-type: none"> 1. การทบทวนความรู้ 2. การนำเสนอปัญหา 3. ใช้ปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริง 4. การตั้งคำถาม 5. การกระตุ้นให้ทำความเข้าใจปัญหา 6. การกระตุ้นให้แสดงความคิด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสาธิต 2. การอธิบาย

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
บทบาทของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. การอธิบายให้นักเรียนฟัง 2. การตั้งคำถาม 3. การสนทนา 4. การสังเกตการร่วมมือ 5. การให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ 6. การสังเกตนักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การบรรยาย 2. การจดบันทึก
บทบาทของนักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแสดงความคิดเห็น 2. การตอบคำถาม 3. การอภิปราย 4. การอ่านโจทย์ปัญหา 5. การวาดภาพ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ดูวิธีแก้ปัญหามาจากครู 2. การแสดงความคิดเห็น
ขั้นที่ 2	<p>ขั้นที่ 2. การวิเคราะห์การแก้ปัญหา</p> <p>2.1 การวางแผนการแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนวางแผนและเสนอขั้นตอนการแก้ปัญหา เกี่ยวกับการวิ่งผลัด โดยจับเวลา โดยให้นักเรียนภายในกลุ่มมีการสนทนาเกี่ยวกับวิธีการที่ใช้แก้โจทย์ปัญหาตามวิธีการคิดของนักเรียนแต่ละคนหลายวิธี</p> <p>2. ครูให้นักเรียนช่วยกันคิดหาคำตอบและอาจใช้คำถามดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีวิธีการคิดแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ ทศนิยม อย่างไร 2. มีเหตุผลอย่างไร ในการคิดหาคำตอบนี้ 3. ครูให้นักเรียนภายในกลุ่มแก้ปัญหาหลาย วิธีที่ให้ ได้คำตอบสมเหตุสมผล จากนั้นให้นักเรียนทุกกลุ่มพิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดมา 2- 3 วิธี 	<p>ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูนำโจทย์ปัญหามาให้นักเรียนอ่านและพิจารณา ดังนี้ ตัวอย่างที่ 2 ไม่ท่อนหนึ่งยาว 9.45 เมตร ส่วนหนึ่งอยู่ในโคลนยาว 2.93 เมตร และส่วนหนึ่งอยู่ในน้ำยาว 3.09 เมตร จงหาว่า ส่วนที่เหลือพื้นน้ำจะยาวเท่าไร ครูร่วมกับนักเรียนพิจารณาวิธีแก้ปัญหามาตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ 1. โจทย์ปัญหาถามถึงอะไร 2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร 3. จะหาส่วนที่เหลือพื้นน้ำอย่างไร 2. ครูและนักเรียนทุกคนช่วยกันแสดงวิธีการแก้ปัญหา 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงขั้นตอนการแก้ปัญหา วิธีการหาคำตอบ โดยให้นักเรียนออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค	<p><u>2.2 การเลือกยุทธศาสตร์การแก้ปัญหา</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มเลือกยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการจับเวลาการวิ่งผลัดที่ดีที่สุดมา 1 วิธีตามการพิจารณาภายในกลุ่มตนเอง</p> <p><u>2.3 การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนคาดเดาวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเดิอกมาว่าจะสามารถนำมาแก้โจทย์ปัญหาได้ดีที่สุดหรือไม่ให้นักเรียนตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหากลุ่มว่าจะนำไปแก้ปัญหาได้ดีที่สุดอย่างไรในแต่ละขั้นตอนของยุทธศาสตร์ที่จะใช้แก้ปัญหา</p> <p>1. ให้นักเรียนมีการวางแผนแก้ปัญหา</p> <p>2. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม</p> <p>3. การให้คำแนะนำแก่นักเรียน</p> <p>4. การให้นักเรียนอภิปราย</p> <p>5. การอธิบาย</p> <p>6. ใช้กระบวนการกลุ่ม</p> <p>7. ให้นักเรียนมีการคาดเดา</p> <p>8. วิธีการแก้ปัญหา</p>	<p>1. การตั้งคำถาม</p> <p>2. การสาธิต</p> <p>3. การอภิปราย สรุปความรู้</p>
บทบาทของครู	<p>1. การบันทึกความรู้</p> <p>2. การตั้งคำถาม</p> <p>3. การสนทนา</p> <p>4. การตอบคำถาม</p> <p>5. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม</p> <p>6. การประเมินนักเรียน</p>	<p>1. การแสดงข้อมูลของครู</p> <p>2. การบรรยาย</p> <p>3. การอภิปราย</p>
บทบาทของนักเรียน	<p>1. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม</p> <p>2. การตอบคำถาม</p> <p>3. การแสดงความคิดเห็น</p> <p>4. การพิจารณาคำตอบ</p> <p>5. การอภิปราย</p> <p>6. การตัดสินใจ</p> <p>7. การวิเคราะห์การแก้ปัญหา</p>	<p>1. การตอบคำถาม</p> <p>2. การพิจารณาปัญหา</p> <p>3. การแสดงความคิดเห็น</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ขั้นที่ 3</p>	<p>ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและการมอ้ย้อนกลับ</p> <p>3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</p> <p>1. ครูให้นักเรียนช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาตาม ตัวอย่างที่ 1 โดยใช้ยุทธศาสตร์ที่นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกมาแก้ปัญหาและนักเรียนทุกกลุ่มจะต้องให้เหตุผลตามความคิดของนักเรียนไปพร้อมกัน</p> <p>2. ครูให้หัวหน้ากลุ่มจดบันทึกการเรียนรู้ภายในกลุ่มของตนเองถึงวิธีการแก้ปัญหาพร้อมกับให้เหตุผลที่ใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>3. ครูให้นักเรียนมอ้ย้อนกลับถึงวิธีการหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหายภายในกลุ่มตนเองและตรวจสอบขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>3.2 การสรุปมโนทัศน์เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเวียนไปแลกเปลี่ยนความคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหาและศึกษาถึงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับกลุ่มอื่นจนครบนักเรียนทุกคนเขียนบันทึกขั้นตอนการแก้ปัญหา</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มจัดกลุ่มสรุปมโนทัศน์ที่ได้ศึกษาจากทุกกลุ่มและพิสูจน์การแก้ปัญหการจับเวลาในการวิ้งผลัดว่าวิธีไหนดีที่สุดหรือเหมาะสมที่สุดเพื่อให้ทุกคนเข้าใจในการคิดแก้โจทย์ปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป</p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปดังนี้</p> <p>1.1 ลักษณะของโจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยม</p> <p>1.2 ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยม</p> <p>1.3 คำตอบที่ถูกต้องของโจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยม</p> <p>1.4 วิธีการที่ถูกต้องเหมาะสมในการแก้ปัญหการบวก การลบทศนิยม</p> <p>2. ครูยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหาทศนิยม เช่น</p> <p>2.1 เสาธงสูงกว่าบ้าน 2.40 เมตร และวัดเสาธงได้ 6.20 เมตร บ้านมีความสูงเท่าไร</p> <p>2.2 รูปห้าเหลี่ยมด้านเท่ารูปหนึ่งยาวด้านละ 1.45 นิ้ว ความยาวรอบรูปของรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่าเป็นเท่าไร</p> <p>ครูและนักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาบนกระดานดำ</p> <p>3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค	<ol style="list-style-type: none"> 1. การอธิบาย 2. การบันทึกการเรียนรู้ 3. การตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา 4. ใช้การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การตั้งคำถาม 2. การสาธิต 3. การให้นักเรียนทำชิ้นงาน
บทบาทของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. การระดมความคิด 2. การแสดงความคิดเห็น 3. การสังเกต 4. การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม 5. การจัดกลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสรุปความรู้ 2. การดูตัวอย่าง 3. การให้ใบงาน
บทบาทของนักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม 2. การเปรียบเทียบ 3. การเขียนบันทึก 4. การอภิปราย สรุปมโนทัศน์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแสดงความคิดเห็น 2. การแก้ปัญหาด้วยตนเอง 3. การทำใบงาน
ขั้นที่ 4	<p>ขั้นที่ 4. การประยุกต์ขั้นตอนของการแก้ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาใหม่</p> <p>4.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</p> <p>1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนเสนอโจทย์ปัญหาที่พบในชีวิตจริง เช่น</p> <p>ตัวอย่างที่ 2 ครูให้นักเรียนอ่านและพิจารณาดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 2 นมสด 100 กรัมมีแคลเซียม 1.18 กรัมมีวิตามินเอ 0.48 จงหาว่าน้ำทั้งหมดกี่กรัม</p> <p>ครูให้นักเรียนนำวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหามาแก้ปัญหาค้นหาด้วยตนเองพร้อมกันได้ให้เหตุผลในการใช้ยุทธศาสตร์ในการแก้ ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดด้วยตนเอง</p>	<p>ขั้นตอนที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 , 2 โดยให้นักเรียนแก้ปัญหาและแสดงวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้องเป็นรายบุคคล 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปหน้าชั้นเรียน 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงคำตอบที่ได้ และขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละส่วนพร้อมกับวิเคราะห์ ถึงวิธีการแก้ปัญหา และตรวจสอบความถูกต้องของนักเรียนว่ามีวิธีการแก้ปัญหาคือถูกต้องหรือไม่

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>2. ครูให้นักเรียนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลของแต่ละคน ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนา แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและการคิดของแต่ละคน</p> <p><u>2. การสะท้อนการคิดและการขยายผล</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหานักเรียนแต่ละคนว่าถูกต้องหรือไม่ และตรวจเหตุผลในการคิดแก้ปัญหามีความเหมาะสมอย่างไรนักเรียนจดบันทึก</p> <p>2. ครูให้ใบกิจกรรมที่ 1 กับนักเรียนทุกคนเพื่อฝึกการแก้ปัญหา ดังนี้</p> <p>0.25 ของ 1 เมตร ยาวกว่า 0.95 ของ 2 เซนติเมตร อยู่กี่เมตร</p> <p>ให้นักเรียนใช้วิธีการแก้ปัญหตามขั้นตอนต่างๆพร้อมให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์ และสรุปวิธีการค้นหาคำตอบ</p> <p>3. ครูให้นักเรียนสังเกตเปรียบเทียบถึงวิธีการค้นหาคำตอบและการให้เหตุผลของนักเรียนแต่ละคนว่าต่างกันอย่างไร และให้นักเรียนเขียนแผนผัง แสดงลำดับขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาที่สนิยด้วยตนเอง จากนั้นครูสุ่มให้นักเรียนมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหานักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อขยายความคิด</p> <p>4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการค้นหาคำตอบวิธีการแก้โจทย์ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยครูซักถามสนทนาได้ตอบความรู้ร่วมกับ</p> <p>5. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1</p>	

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค	<ol style="list-style-type: none"> 1. การตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา 2. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม 3. การอภิปราย 4. การอธิบาย 5. การสังเกตพฤติกรรม 6. การให้ข้อเสนอแนะ 7. การให้ทำใบกิจกรรม 8. ครูให้ใบงาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหา 2. การอภิปราย
บทบาทของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแก้ปัญหาด้วยตนเอง 2. การอภิปราย 3. การจดบันทึก 4. การทำใบกิจกรรม 5. การสังเกตพฤติกรรมนักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การซักถาม
บทบาทของนักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การใช้แผนผังรูปภาพไดอะแกรม 2. การนำเสนอ 3. การนำเสนอโจทย์ปัญหา 4. การสนทนา แสดงความคิดเห็น 5. การสังเกตพฤติกรรม 6. การตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา 7. การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา 8. การซักถาม 9. การรายงาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การทำใบกิจกรรม 2. การเขียน บันทึก สรุป ความรู้

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การบวก การลบทศนิยม

จงแสดงวิธีทำและให้เหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้องที่สุด

1. 0.25 ของ 1 เมตร ยาวกว่า 0.95 ของ 2 เซนติเมตร อยู่กี่เมตร

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง การบวก การลบ ทศนิยม

จงแสดงวิธีทำและให้เหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้องที่สุด

1. ไม้ท่อนหนึ่งยาว 9.45 เมตรส่วนหนึ่งอยู่ในโคลนยาว 2.93 เมตร และส่วนหนึ่งอยู่ในน้ำยาว 3.09 เมตร จงหาว่า ส่วนที่เหลือพื้นน้ำจะยาวเท่าไร

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบงานที่ 1

เรื่อง การบวก การลบทศนิยม

จงแสดงวิธีทำและให้เหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้องที่สุด

1. เชือกเส้นที่ 1 ยาว 12.7 เมตร เส้นที่ 2 ยาว 16.15 เมตร นำเชือกมาต่อกันได้ยาว 27.9 เมตร ความยาวเชือกที่ถูกใช้เป็นปมเท่ากับเท่าไร

วิธีทำ.....

วิธีคิด.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....ชั้น.....

เรื่อง.....

การแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยพัชรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ทศนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องการคูณทศนิยม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน ค 1.2

เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนความสัมพัทธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถ
ใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

1. การคูณทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผล
2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมพร้อมทั้งตระหนักถึงความ
สมเหตุสมผล และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณทศนิยมได้
3. เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมได้
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมได้
4. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมในสถานการณ์ใหม่ได้
5. นักเรียนสามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมได้
6. นักเรียนสามารถสร้าง โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมได้
7. นักเรียนมีความร่วมมือในการทำงาน

4. สาระ

1. การคูณทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง คือหาผลคูณได้เช่นเดียวกับการคูณจำนวนนับและผลคูณ
ที่ได้จะเป็นทศนิยมสองตำแหน่งเท่ากับทศนิยมที่โจทย์กำหนดให้
2. วิธีการคูณทศนิยม มีขั้นตอนดังนี้
 1. ให้หลักการเดียวกันกับการคูณจำนวนนับ
 2. ใส่จุดทศนิยมที่ผลคูณให้มีจำนวนตำแหน่งทศนิยมที่ผลลัพธ์เท่ากับจำนวนตำแหน่งที่
ทศนิยมกำหนด

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ชั้นที่ 1</p>	<p>ชั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา</p> <p>จริง</p> <p>1.1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง</p> <p>1. ครูและนักเรียนช่วยกันนำเสนอปัญหาที่เป็นชีวิตจริง 2-3 ปัญหา ดังตัวอย่างที่ 1</p> <p>ครูให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาและตั้งประเด็นคำถาม ดังนี้</p> <p>ในเวลา 7 วันครูเติมน้ำมันรถ 63.75 ลิตร ถ้าครูใช้น้ำมันในการเดินทางวันละ 7.5 ลิตร รถของครูเหลือน้ำมันกี่ลิตร</p> <p>2. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับการเติมน้ำมันรถว่านักเรียนเคยเติมน้ำมันรถหรือไม่ให้นักเรียนร่วมกันสนทนาวานักเรียนเคยสังเกตเวลาไปเติมน้ำมันรถกับพ่อเคยดูจำนวนลิตรและราคาน้ำมันหรือไม่ ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกัน</p> <p>3. ครูถามนักเรียนว่าเคยนำราคาน้ำมันกับจำนวนน้ำมันที่เติมเป็นลิตรมาคูณกันหรือไม่ นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและซักถาม</p> <p>1.2 การอ่านและการคิดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาถึงโจทย์ปัญหาและอภิปรายว่านักเรียนแต่ละคนเข้าใจปัญหา โจทย์อย่างไร นักเรียนจับคู่ตั้งคำถามถามเพื่อนถึงความคิดแต่ละคน</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทุกคนอ่าน โจทย์ปัญหาและศึกษาทำความเข้าใจโดยให้พิจารณาโจทย์ปัญหาแต่ละขั้นตอน</p> <p>3. ครูให้นักเรียนสร้างความคิดของตนเองโดยใช้วิธีการวาดภาพ เขียนแผนผังจากโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนเห็นแนวทางแก้ปัญหามากยิ่งขึ้น</p> <p>นักเรียนจดบันทึกความคิดของตนเอง</p>	<p>ชั้นที่ 1 ชั้นนำ</p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการทบทวนบทเรียนเรื่องทศนิยม โดยนำโจทย์ปัญหาเรื่องการคูณทศนิยมมาให้ให้นักเรียนช่วยกันค้นหาคำตอบดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 1 ในเวลา 7 วันครูเติมน้ำมันรถ 63.75 ลิตร ถ้าครูใช้น้ำมันในการเดินทางวันละ 7.5 ลิตร รถของครูเหลือน้ำมันกี่ลิตร</p> <p>ให้นักเรียนแก้ปัญหาค้นหาคำตอบโดยทำงานเป็นรายบุคคล</p> <p>2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันหาคำตอบแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนโดยให้นักเรียนบันทึกการเรียนรู้ และแสดงวิธีทำโดยครูให้คำแนะนำวิธีแก้โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมและครูแสดงวิธีทำให้ดูเป็นตัวอย่าง</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปทบทวนเรื่องการคูณเศษส่วนดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การคูณทศนิยมใช้หลักการเดียวกันกับการคูณจำนวนนับ 2. ครูให้นักเรียนใส่จุดทศนิยมที่ผลคูณให้มีจำนวนตำแหน่งทศนิยมที่ผลลัพธ์เท่ากับจำนวนตำแหน่งที่ทศนิยมกำหนด

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค	<ol style="list-style-type: none"> 1. การอภิปราย 2. ใช้ปัญหาสถานการณ์จริง 3. การตั้งคำถาม 4. การใช้คำถาม 5. การสังเกต 6. การสังเกตพฤติกรรมนักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นำเสนอปัญหา 2. การสาธิต 3. ใช้การอภิปราย
บทบาทของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. การทบทวนความรู้ 2. การใช้รูปภาพ 3. การสนทนา 4. การซักถาม 5. การวิเคราะห์ 6. การจดบันทึก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การอธิบาย 2. การให้ตัวอย่าง 3. ครูมีการสรุปบทเรียน
บทบาทของนักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแสดงความคิดเห็น 2. การนำเสนอปัญหา 3. การอภิปราย 4. การอ่านโจทย์ปัญหา 5. ใช้วิธีการวาดภาพ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล 2. การจดบันทึก 3. นักเรียนมีการอภิปราย
ขั้นที่ 2	<p>ขั้นที่ 2. การวิเคราะห์การแก้ปัญหา</p> <p>2.1 การวางแผนการแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนวางแผนและเสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเติมน้ำมันรถและราคาน้ำมันรถ โดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเล็กกลุ่มละ 5 นักเรียนมีการสนทนาเกี่ยวกับวิธีการที่ใช้แก้โจทย์ปัญหา ตามวิธีการคิดของนักเรียนแต่ละคนหลายๆวิธี</p> <p>2. ครูให้นักเรียนช่วยกันคิดหาคำตอบและตอบคำถาม ดังนี้</p> <p>2.1 มีวิธีการคิดแก้โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมอย่างไร</p> <p>2.2 มีเหตุผลอย่างไร ในการคิดหาคำตอบนั้น</p>	<p>ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสอน</p> <p>1. ครูนำโจทย์ปัญหามาให้นักเรียนอ่านและพิจารณา ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 2 ห้องเรียนกว้าง 4.5 เมตร ยาว 6.5 เมตร ต้องการปูกระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดด้านละ 25 เซนติเมตร ปูให้เต็มจะต้องใช้กระเบื้องทั้งหมดกี่แผ่น</p> <p>ครูให้นักเรียน พิจารณาตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โจทย์ปัญหากว่าถึงอะไร 2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร 3. จะหาส่วนที่เหลือพื่นน้ำอย่างไร <p>2. ครูให้นักเรียนทุกคนแสดงวิธีการ</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>3. ครูแนะนำนักเรียนทุกคนจดบันทึกวิธีการคิดแก้ปัญหาหลายๆวิธีที่ได้คำตอบสมเหตุสมผล จากนั้นให้นักเรียนทุกกลุ่มพิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดมา 2-3 วิธี</p> <p><u>2.2 การตั้งชื่อยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนช่วยกันตั้งชื่อยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาทุกวิธีให้หัวหน้ากลุ่มจดบันทึก นักเรียนในกลุ่มอภิปรายร่วมกันและสนทนาแสดงความคิดเห็น ในการตั้งชื่อยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาร่วมกัน</p> <p><u>2.3 การเลือกยุทธศาสตร์การแก้ปัญหา</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มเลือกยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการคิดราคาน้ำมันเป็นลิตรที่ดีที่สุด มา 1 วิธีตามการพิจารณาภายในกลุ่มตนเอง</p> <p><u>2.4 การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนคาดเดาวิธีการแก้ปัญหานั้นนักเรียนเลือกมาว่าจะสามารถนำมาแก้โจทย์ปัญหาได้ดีที่สุดหรือไม่ให้นักเรียนตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหของแต่ละกลุ่มว่าจะนำไปแก้ปัญหาได้ดีที่สุดอย่างไร แต่ละขั้นตอนของยุทธศาสตร์ จะใช้แก้ปัญหายังไร</p>	<p>แก้ปัญหาและการให้เหตุผลในการแก้ปัญหา ให้นักเรียนจดบันทึกการเรียนรู้</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงขั้นตอนการแก้ปัญหา วิธีการหาคำตอบ โดยให้นักเรียนออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน</p>
เทคนิค	<ol style="list-style-type: none"> 1. การอภิปราย 2. การใช้กระบวนการกลุ่ม 3. การระดมสมอง 4. การให้คำแนะนำ 5. ให้นักเรียนเกิดการวิเคราะห์ 6. ให้นักเรียนมีการคาดเดา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การนำเสนอปัญหา 2. การอภิปราย 3. การถาม-ตอบ
บทบาทของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสนทนา 2. การตั้งคำถาม 3. การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม 4. การพิจารณา 5. ความร่วมมือในกลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การบรรยาย 2. การแก้ปัญหาด้วยตนเอง 3. รายงาน

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
บทบาท ของ นักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การวางแผน 2. การตอบคำถาม 3. การจดบันทึก 4. การแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา 2. การแก้ปัญหาด้วยตนเอง 3. การอภิปรายสรุปถึงขั้นตอนการแก้ปัญหา
ขั้นที่ 3	<p>ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและการมองย้อนกลับ</p> <p><u>3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาตามตัวอย่างที่ 1 โดยใช้ยุทธศาสตร์ที่นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกมาแก้ปัญหาและนักเรียนทุกกลุ่มจะต้องให้เหตุผลตามความคิดของนักเรียนไปพร้อมกับการแก้ปัญหา 2. ครูให้หัวหน้ากลุ่มจดบันทึกการเรียนรู้ภายในกลุ่มของตนเองถึงวิธีการแก้ปัญหาพร้อมทั้งให้เหตุผลที่ใช้ในการแก้ปัญหา 3. ครูให้นักเรียนมองย้อนกลับถึงวิธีการหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาภายในกลุ่มตนเองและตรวจสอบเหตุผลที่ใช้ในการแก้ปัญหา <p><u>3.2 การสรุปมโนทัศน์เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเวียนไปแลกเปลี่ยนความคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหาและศึกษาถึงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับกลุ่มอื่นจนครบนักเรียนทุกคนเขียนบันทึกขั้นตอนการแก้ปัญหา 	<p>ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ลักษณะของโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม 1.2 ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม 1.3 คำตอบที่ถูกต้องของโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม 1.4 วิธีการที่ถูกต้องเหมาะสมของแต่ละคน พร้อมกับเหตุผลที่ใช้ระบอบการแก้ปัญหาการคูณทศนิยม 2. ครูยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม เช่น ทองคำหนึ่งบาทหนัก 15.2 กรัม ทองคำหนัก 2.50 บาท จะหนักทั้งหมดกี่กรัม <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ครูให้นักเรียนแก้ปัญหาดังกล่าวเป็นรายบุคคล 2.2 ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 โดยให้บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน 2.3 ครูยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม เช่น ทองคำหนึ่งบาทหนัก 15.2 กรัม ทองคำหนัก 2.50 บาท จะหนักทั้งหมดกี่กรัม ให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาดังกล่าวเป็นรายบุคคล
เทคนิค	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแสดงความคิดเห็น 2. ใช้วิธีระดมสมอง 3. การจดบันทึกการเรียนรู้ 4. การตรวจสอบคำตอบ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การให้ความช่วยเหลือ 2. การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล 3. ให้ใบงาน

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
บทบาท ของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้วิธีระดมสมอง 2. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม 3. ความร่วมมือภายในกลุ่ม 4. การบันทึก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตพฤติกรรมนักเรียน 2. ครูให้ข้อเสนอแนะ 3. การให้นักเรียนทำใบงาน
บทบาท ของ นักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การยอมรับความคิดเห็น 2. การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม 3. แสวงหาคำตอบ 4. ตาราง 5. การแสดงความคิดเห็น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนแสดงความคิดเห็นร่วมกับครู 2. การแก้ปัญหาคือรายบุคคล 3. การทำใบงาน
ขั้นที่ 4	<p>ขั้นที่ 4. การประยุกต์ใช้ขั้นตอนของการแก้ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาใหม่</p> <p>4.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</p> <p>1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนเสนอโจทย์ปัญหาที่พบในชีวิตจริง เช่น ตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาดังนี้ ตัวอย่างที่ 2 ห้องเรียนกว้าง 4.5 เมตร ยาว 6.5 เมตร ต้องการปูกระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาวด้านละ 25 เซนติเมตร ปูให้เต็มจะต้องใช้กระเบื้องทั้งหมดกี่แผ่น ครูให้นักเรียนนำวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหามาแก้ปัญหานี้ด้วยตนเองพร้อมกันได้ให้เหตุผลในการใช้ยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหานั้นที่เหมาะสมที่สุดด้วยตนเอง</p> <p>2. ครูให้นักเรียนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหและการให้เหตุผลของแต่ละคนครูและนักเรียนร่วมกันสนทนา แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหและการคิดของแต่ละคน</p> <p>4.2 การสะท้อนการคิดและการขยาย</p> <p>1. ครูให้นักเรียนตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหานักเรียนแต่ละคนว่าถูกต้องหรือไม่ มีความเหมาะสมอย่างไรนักเรียนจดบันทึก</p> <p>2. ครูให้ใบกิจกรรมที่ 1.2 กับนักเรียนทุกคนเพื่อฝึกการแก้ปัญห</p>	<p>ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ</p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 1.2 โดยให้นักเรียนทำงานแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ และแสดงวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้องครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปหน้าชั้นเรียน โดยครูสุ่มนักเรียนแต่ละคนออกมานำเสนอ</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงคำตอบและเหตุผลที่ได้ จากแต่ละคนและขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละส่วนพร้อมกับวิเคราะห์ ถึงวิธีการแก้ปัญห และตรวจสอบความถูกต้องของนักเรียนแต่ละคนว่ามีความเหมาะสมหรือไม่</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>ครูให้นักเรียนใช้วิธีการแก้ปัญหาตามขั้นตอนต่างๆ พร้อมให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และสรุปวิธีการค้นหาคำตอบ</p> <p>3. ครูให้นักเรียนสังเกตเปรียบเทียบถึงวิธีการค้นหาคำตอบและการให้เหตุผลของนักเรียนแต่ละคนว่าต่างกันอย่างไร และให้นักเรียนเขียนแผนผัง แสดงลำดับขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมด้วยตนเอง จากนั้นครูสุ่มให้นักเรียนมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหา และการให้เหตุผลของนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อขยายความคิด</p> <p>4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการค้นหาคำตอบวิธีการแก้โจทย์ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยครูซักถามสนทนาได้ตอบความรู้ร่วมกับนักเรียน</p> <p>5. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1</p>	
เทคนิค	<ol style="list-style-type: none"> 1. การใช้ปัญหาจากสถานการณ์จริง 2. การสนทนา 3. การสังเกตพฤติกรรม 4. ให้ใบกิจกรรม 5. ใช้การสังเกต เปรียบเทียบความคิด 6. การสรุปความรู้ 7. การให้นักเรียนทำใบงาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ใบกิจกรรม 2. การให้ข้อเสนอแนะ
บทบาทของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. การอภิปราย 2. การสาธิต 3. การจัดบันทึก 4. การนำเสนอความรู้ 5. การซักถาม 6. ครูให้ใบงาน 7. การประเมินชิ้นงาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การให้นักเรียนนำเสนอผลงาน 2. การวิเคราะห์

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
บทบาท ของ นักเรียน	1. การแสดงความคิดเห็น 2. การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล 3. ทำใบกิจกรรม 4. การเขียนแผนผังความคิด 5. สนทนา 6. นักเรียนทำใบงาน	1. การทำใบกิจกรรม 2. การอภิปราย รายงาน

5. สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 1 2
2. ใบงานที่ 1
3. บันทึกการเรียนรู้
4. แผนผังการแก้ปัญหาของนักเรียน

6. การวัดและการประเมินการเรียนรู้

1. ประเมินจากการทำกิจกรรม
2. ประเมินจากการทำใบงาน
3. สังเกตจากการร่วมกิจกรรมในกลุ่ม , ระหว่างกลุ่ม
4. สังเกตจากการตอบคำถาม
5. สังเกตพฤติกรรมการทำงาน

7. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การคูณทศนิยม

จงแสดงวิธีทำและให้เหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้องที่สุด

1. ถังทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 1.2 เมตร ยาว 1.5 เมตร สูง 1.1 เมตร จุน้ำได้กี่ลิตร

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบกิจกรรมที่ 2
เรื่อง การคูณทศนิยม

จงแสดงวิธีทำและให้เหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้องที่สุด

1. ต้องการปูกระเบื้องยางห้องนอนกว้าง 3.60 เมตร ยาว 4.50 เมตร เสียค่าปูกระเบื้องยางตารางเมตรละ 350 บาท จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยเขตสุขภาพ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบงานที่ 1

เรื่อง การคูณทศนิยม

จงแสดงวิธีทำและให้เหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้องที่สุด

1. ถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 1.8 เมตร ยาว 2 เมตร สูง 1 เมตร ถ้าใส่น้ำเพียงครึ่งถัง จะมีน้ำเท่าไร
วิธีทำ.....

วิธีคิด.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

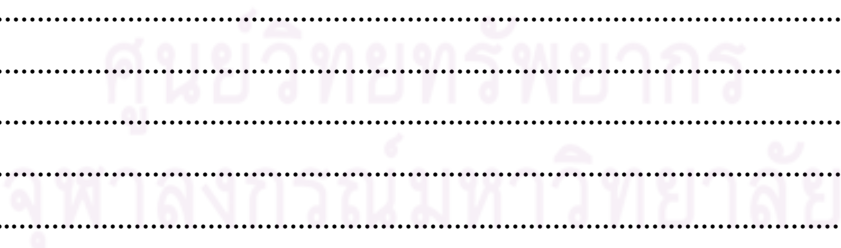
ชื่อ..... ชั้น.....
เรื่อง.....

การแก้โจทย์ปัญหา

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

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

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



แผนการสอนที่ 7 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง
ทศนิยม

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การหารทศนิยม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน ค 1.2

เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้อการดำเนินการในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

1. การหารทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผล
2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาทศนิยมพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล และสร้าง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยมได้
3. เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

8. นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการหารทศนิยมได้
9. นักเรียนสามารถวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาการหารทศนิยมได้
10. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการหารทศนิยมได้
11. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาการหารทศนิยมในสถานการณ์ใหม่ได้
12. นักเรียนสามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาการหารทศนิยมได้
13. นักเรียนสามารถสร้าง โจทย์ปัญหาการหารทศนิยมได้
14. นักเรียนมีความร่วมมือในการทำงาน

4. สาระ

3. การหารทศนิยม คือ การหาคำตอบของทศนิยม ซึ่งเป็นการนำจำนวนเต็มบวกไปหารทศนิยม ซึ่งคำตอบจะมีการใส่จุดทศนิยมจากค่าที่เป็นตัวตั้งในการหาร
4. วิธีการหารทศนิยม คือการหาผลหารเมื่อตัวหารเป็นทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง สองตำแหน่ง หรือสามตำแหน่ง มีขั้นตอนดังนี้
 3. ทำทศนิยมให้เป็นเศษส่วน
 4. หาผลหารโดยใช้ความรู้เรื่องการหารเศษส่วนหรืออาจใช้วิธีทำตัวหารให้เป็นจำนวนนับ โดยคูณด้วย 10 100 หรือ 1000 ตามลำดับ

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
ชั้นที่ 1	<p>ชั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง</p> <p>1.1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง</p> <p>1. ครูและนักเรียนช่วยกันนำเสนอปัญหาที่เป็นชีวิตจริง 2- 3 ปัญหา ดังตัวอย่างที่ 1 ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาและตั้งประเด็นคำถาม ดังนี้</p> <p>หมู่บ้านแห่งหนึ่ง ต้องการวางท่อประปา ในหมู่บ้าน เป็นระยะทาง 2.135 กิโลเมตร โดยใช้ท่อประปายาวท่อนละ 7 เมตร จะต้องใช้ท่อประปา ทั้งหมดกี่ท่อน</p> <p>2. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับท่อประปาว่านักเรียนเคยพบเห็นท่อประปาในหมู่บ้านหรือที่อื่นหรือไม่ให้นักเรียนร่วมกันสนทนาถึงภาพที่เคยพบเห็นเกี่ยวกับการวางท่อประปาในบ้านของนักเรียน จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกัน</p> <p>1.2 การอ่านและการคิดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาถึงโจทย์ปัญหาและอภิปรายว่านักเรียนแต่ละคนเข้าใจปัญหาโจทย์อย่างไร นักเรียนจับคู่ตั้งคำถามถามเพื่อนถึงความคิดแต่ละคน</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทุกคนอ่าน โจทย์ปัญหาและศึกษาทำความเข้าใจ โดยให้พิจารณาโจทย์ปัญหาแต่ละขั้นตอน</p> <p>3. ครูให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาถึงโจทย์ปัญหาและอภิปรายว่านักเรียนแต่ละคนเข้าใจปัญหาโจทย์อย่างไร นักเรียนจับคู่ตั้งคำถามถามเพื่อนถึงความคิดแต่ละคน</p> <p>4. ครูให้นักเรียนทุกคนอ่าน โจทย์ปัญหาและศึกษาทำความเข้าใจ โดยให้พิจารณาโจทย์ปัญหาแต่ละขั้นตอน</p> <p>5. ครูให้นักเรียนสร้างความคิดของตนเองโดยใช้วิธีการวาดภาพ เขียนแผนผังจาก โจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนเห็นแนวทางแก้ปัญหามากยิ่งขึ้น นักเรียนจดบันทึกความคิดของตนเอง</p>	<p>ชั้นที่ 1 ชั้นนำ</p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ด้วยการทบทวนบทเรียนเรื่องทศนิยม โดยนำโจทย์ปัญหา และครูแสดงวิธีแก้ปัญหาดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 1 หมู่บ้านแห่งหนึ่ง ต้องการวางท่อประปา ในหมู่บ้าน เป็นระยะทาง 2.135 กิโลเมตร โดยใช้ท่อประปายาวท่อนละ 7 เมตร จะต้องใช้ท่อประปา ทั้งหมดกี่ท่อน</p> <p>ให้นักเรียนแก้ปัญหาร่วมกับครู</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป อภิปรายวิธีการหาคำตอบแก้ โจทย์ ปัญหาของนักเรียน</p> <p>3. ครูให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาถึง โจทย์ปัญหาและอภิปรายว่านักเรียนแต่ละคนเข้าใจปัญหา โจทย์อย่างไร</p> <p>5. ครูแสดงวิธีแก้ โจทย์ปัญหาให้นักเรียนดู</p>
เทคนิค	<ol style="list-style-type: none"> 1. การนำอภิปราย 2. ปัญหาในสถานการณ์จริง 3. การใช้คำถาม 4. การใช้กระบวนการกลุ่ม 5. การอธิบาย 6. ให้นักเรียนใช้ตัวแทนความคิด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสาธิต 2. การสรุป อภิปราย 3. การสังเกตพฤติกรรม

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
บทบาท ของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. การใช้รูปภาพ 2. การอภิปราย 3. การสนทนา 4. การจับคู่คิด 5. การสังเกต 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสาธิต
บทบาท ของ นักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การทบทวนความรู้ 2. ตอบคำถาม 3. การจับคู่คิด 4. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม 5. การวาดภาพ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแสดงความคิดเห็น 2. การสรุป อภิปรายวิธีการหาคำตอบ 3. นักเรียนจดบันทึก
ขั้นที่ 2	<p>ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหา</p> <p>2.1 การวางแผนการแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนวางแผนและเสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวางท่อประปา โดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเล็กกลุ่มละ 5 นักเรียนมีการสนทนาเกี่ยวกับวิธีการที่ใช้แก้โจทย์ปัญหาการวางท่อประปา ตามวิธีการคิดของนักเรียนแต่ละคนหลายๆวิธี</p> <p>2.ครูให้นักเรียนช่วยกันคิดหาคำตอบและตอบคำถามดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 มีวิธีการคิดแก้โจทย์ปัญหาสนิยม อย่างไร 2.2 มีเหตุผลอย่างไร ในการคิดหาคำตอบนั้น <p>3. ครูให้นักเรียนทุกคนจดบันทึกวิธีการแก้ปัญหาหลายๆวิธี ที่ให้ได้คำตอบสมเหตุสมผล จากนั้นให้นักเรียนทุกกลุ่มพิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหาคือดีที่สุดมา 2- 3 วิธี</p> <p>2.2 การตั้งชื่อยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนช่วยกันตั้งชื่อยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาทุกวิธีให้หัวหน้ากลุ่มจดบันทึก นักเรียนในกลุ่มอภิปรายร่วมกันและสนทนาแสดงความคิดเห็นในการตั้งชื่อยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาร่วมกัน</p> <p>2.3 การเลือกยุทธศาสตร์การแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มเลือกยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวางท่อประปาที่ดีที่สุดมา 1 วิธีตามการพิจารณาภายในกลุ่มตนเอง</p>	<p>ขั้นที่ 2 ขั้นสอน</p> <p>1. ครูนำโจทย์ปัญหามาให้นักเรียนอ่านและพิจารณา ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 2 สุคามี่ที่ดินสำหรับปลูกผักกว้าง 10 เมตร ยาว 12.50 เมตร ถ้าสุคามี่ต้องการแบ่งที่ดินเป็นแปลงเปล่าละ 2.5 ตารางเมตร จะแบ่งได้กี่แปลง</p> <p>ครูให้นักเรียน พิจารณาตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โจทย์ปัญหากล่าวถึงอะไร 2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร 3. จะหาวิธีแบ่งแปลงจากที่ดินได้กี่แปลง <p>ครูให้นักเรียนทุกคนดูวิธีการแก้ปัญหาจากครูให้นักเรียนจดบันทึก</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงขั้นตอนการแก้ปัญหา วิธีการหาคำตอบ โดยให้นักเรียนออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค	<p>2.4 การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนคาดเดาวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกมาว่าจะสามารถนำมาแก้โจทย์ปัญหาได้ดีที่สุดหรือไม่ให้นักเรียนตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหของแต่ละกลุ่มว่าจะนำไปแก้ปัญหาได้ดีที่สุดอย่างไร แต่ละขั้นตอนของยุทธศาสตร์ จะใช้แก้ปัญหาอย่างไร หัวหน้ากลุ่มจดบันทึกแสดงความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม</p>	
บทบาทของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้คำแนะนำ 2. การตอบคำถาม 3. ให้นักเรียนมีการจดบันทึก 4. การให้แสดงความคิดเห็น 5. ให้นักเรียนมีการพิจารณาปัญหา 6. การคาดเดา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสาธิต 2. การอภิปรายสรุปถึงขั้นตอนการแก้ปัญหา
บทบาทของนักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหา 2. การสนทนาโต้ตอบ ชักถาม 3. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม 4. การตรวจสอบวิธีแก้ปัญหา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การอภิปราย 2. การบรรยาย
	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม 2. ความร่วมมือในการทำงาน 3. การสนทนาโต้ตอบ ชักถาม 4. การจดบันทึก 5. การแสดงความคิดเห็น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การบรรยาย 2. การตอบคำถาม 3. การจดบันทึก 4. การอภิปราย
ขั้นที่ 3	<p>ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและการมอ้ยอนกลับ</p> <p>3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</p> <p>1. ครูให้นักเรียนช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาตามตัวอย่างที่ 1 โดยใช้ยุทธศาสตร์ที่นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกมาแก้ปัญห และนักเรียนทุกกลุ่มจะต้องให้เหตุผลคามความคิดของนักเรียนไปพร้อมกับการแก้ปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ลักษณะของโจทย์ปัญหาทศนิยม 1.2 ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาทศนิยม

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>2. ครูให้หัวหน้ากลุ่มจดบันทึกการเรียนรู้ภายในกลุ่มของตนเองถึงวิธีการแก้ปัญหาพร้อมกันให้เหตุผลที่ใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>3. ให้นักเรียนมองย้อนกลับถึงวิธีการหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาภายในกลุ่มตนเองและตรวจสอบเหตุผลที่ใช้</p> <p><u>3.2 การสรุปมโนทัศน์เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเวียนไปแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่ใช้ในการแก้ปัญหาและศึกษาถึงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับกลุ่มอื่นจนครบนักเรียนทุกคนเขียนบันทึกขั้นตอนการแก้ปัญหา</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มจัดกลุ่มสรุปมโนทัศน์ตามความคิดเห็นที่ได้ศึกษาจากทุกกลุ่มและพิสูจน์การแก้ปัญหาวางท่อประปาว่าวิธีไหนดีที่สุดหรือเหมาะสมที่สุดเพื่อให้ทุกคนเข้าใจในการคิดแก้ปัญหา</p> <p>3. ครูให้ใบกิจกรรมที่ 2 กับนักเรียนทุกคนเพื่อฝึกการแก้ปัญหา ดังนี้</p> <p>กฤษฎาวัดศรีของสนามรูปวงกลมแห่งหนึ่งได้ 7 เมตร วัดความยาวรอบสนามได้ 43.98 เมตร ความยาวรอบสนามยาวเป็นกี่เท่า ของความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลาง ของสนามนั้น (ตอบเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง)</p> <p>ให้นักเรียนใช้วิธีการแก้ปัญหามาตามขั้นตอนต่างๆพร้อมให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และสรุปวิธีการค้นหาคำตอบ</p> <p>4. ครูให้นักเรียนสังเกตเปรียบเทียบถึงวิธีการค้นหาคำตอบและการให้เหตุผลของนักเรียนแต่ละคนว่าต่างกันอย่างไร และให้นักเรียนเขียนแผนผัง แสดงลำดับขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาทศนิยมด้วยตนเอง จากนั้นครูสุ่มให้นักเรียนมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหา และการให้เหตุผลของนักเรียนเป็นรายบุคคล</p>	<p>1.3 คำตอบที่ถูกต้องของ โจทย์ปัญหาทศนิยม</p> <p>1.4 วิธีการที่ถูกต้องเหมาะสมของแต่ละคน พร้อมกับเหตุผลที่ใช้ประกอบการแก้ปัญหาทศนิยม</p> <p>2. ครูยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหาทศนิยม เช่น</p> <p>2.1 พ่อต้องการปลูกเฟื่องฟ้าตลอดแนวรั้วหน้าบ้าน เป็นระยะทาง 12 วา โดยปลูกเฟื่องฟ้าให้มีระยะ ระหว่างต้น 1.5 วา และปลูกต้นแรกที่มุมรั้วด้านหนึ่ง พ่อต้องใช้ต้นเฟื่องฟ้ากี่ต้น</p> <p>2.2 รถยนต์คันหนึ่ง ใช้น้ำมันหนึ่งลิตร วิ่งได้ระยะทาง 11.75 กิโลเมตร ถ้าต้องการเดินทางเป็นระยะทาง 120 กิโลเมตร จะต้องใช้น้ำมันกี่ลิตร</p> <p>ครูให้นักเรียน ร่วมกันดำเนินการแก้ปัญหาดังกล่าวเป็นรายบุคคล</p> <p>3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 โดยให้บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้กระบวนการกลุ่ม 2. การบันทึกการเรียนรู้ 3. วิธีการระดมสมอง 4. การพิสูจน์ 5. การทำใบกิจกรรม 6. การอภิปราย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสรุปความรู้ 2. ให้ตัวอย่างโจทย์ปัญหา 3. การให้ใบงาน
บทบาท ของครู	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้คำชี้แนะแก่นักเรียน 2. ให้คำชี้แนะแก่นักเรียน 3. การแสดงความคิดเห็น 4. การวาดรูป 5. การสนทนา ได้ตอบ ความรู้ 6. การอภิปราย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสรุปความรู้ 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การให้นักเรียนทำใบงาน
บทบาท ของ นักเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความร่วมมือภายในกลุ่ม 2. การจดบันทึก การใช้แผนผัง 3. การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม 4. กราฟ 5. รูปภาพ 6. แผนผังความคิด 7. ตาราง 8. การสังเกต 9. การได้ตอบ 10. รายงาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การอภิปราย 2. การแก้ปัญหาด้วยตนเอง

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
ชั้นที่ 4	<p>ชั้นที่ 4 การประยุกต์ใช้ขั้นตอนของการแก้ปัญหา กับปัญหาใหม่</p> <p>4.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</p> <p>1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนเสนอ โจทย์ปัญหาที่พบในชีวิตจริง เช่น ตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 2 เครื่องบินลำหนึ่งกว้าง 4.5 เมตร ยาว 650.5 เมตร ต้องการทำหน้าต่างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวด้านละ 25 เซนติเมตร จะได้หน้าต่างกี่บาน ให้นักเรียนนำวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหามาแก้ปัญหานี้ด้วยตนเองพร้อมกับได้ให้เหตุผลในการใช้ยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหานั้นที่เหมาะสมที่สุดด้วยตนเอง</p> <p>2. ครูให้นักเรียนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหและการให้เหตุผลของแต่ละคนครูและนักเรียนร่วมกันสนทนา แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหและการคิดของแต่ละคน</p>	<p>ชั้นที่ 4 ชั้นฝึกทักษะ</p> <p>1. ครูและนักเรียน ร่วมกันทำกิจกรรมที่ 1, 2 โดยให้นักเรียนช่วยกันทำงานเป็นกลุ่มให้นักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และแสดงวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปหน้าชั้นเรียน โดยครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมา</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงคำตอบที่ได้จากแต่ละคน</p>
เทคนิค	<p>1. การสรุปบทเรียน</p> <p>2. การใช้ปัญหาจากสถานการณ์จริง</p>	<p>1. ให้ไปกิจกรรม</p> <p>2. การตั้งคำถาม</p> <p>3. การอภิปรายสรุป</p>
บทบาทของครู	<p>1. การอภิปราย</p> <p>2. การสาธิต</p> <p>3. การสนทนา</p>	<p>1. การให้นักเรียนทำไปกิจกรรม</p> <p>2. การถามคำถาม</p> <p>3. การอภิปรายสรุป</p>
บทบาทของนักเรียน	<p>1. การแสดงความคิดเห็น</p> <p>2. การแก้ปัญหาคือรายบุคคล</p>	<p>1. การทำไปกิจกรรม</p> <p>2. การตอบคำถาม</p> <p>3. การอภิปรายสรุป</p>

5. สื่อการเรียนรู้

1. ไปกิจกรรมที่ 1
2. ใบงานที่ 1
3. บันทึกการเรียนรู้
4. แผนผังการแก้ปัญหของนักเรียน

บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ..... ชั้น.....
เรื่อง.....

การแก้โจทย์ปัญหา

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

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

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

ศูนย์วิทยุทัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง ร้อยละ

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละกับการลดราคา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

2. ตัวชี้วัด

1. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้ (ค 1.2 ป. 6/2)

2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ป. 6/1)

3. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ป. 6/2)

4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง (ค 6.1 ป. 6/4)

5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ป. 6/5)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียน มีทักษะในการแก้ปัญหาและอธิบายคำตอบได้อย่างมีเหตุผล (P)
2. นักเรียนมีทักษะในการแสดงเหตุผลและอธิบายคำตอบได้ (P)
3. นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้
4. นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบและแสดงวิธีทำเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาร้อยละกับการลดราคาได้ (K)
5. นักเรียนมีระเบียบในการแสดงวิธีคิดและมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ (A)
6. นักเรียนมีวิจารณญาณในการตัดสินใจซื้อหรือขายในชีวิตประจำวันได้ (A)

4. ตาราง

1. การบอกราคาขายเป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละเป็นการบอกราคาที่ลดจากราคาขายที่คิดไว้ 100 บาท การลดราคาแสดงว่าราคาขายน้อยกว่าราคาที่ตั้ง

2. ความสัมพันธ์เกี่ยวกับการซื้อขายมีดังนี้

$$\text{กำไร} = \text{ราคาขาย} - \text{ราคาทุน}$$



$$\text{ขาดทุน} = \text{ราคาทุน} - \text{ราคาขาย}$$

$$\text{ราคาทุน} = \text{ราคาขาย} - \text{กำไร}$$



$$= \text{ราคาขาย} + \text{ขาดทุน}$$

$$\text{ราคาขาย} = \text{ราคาทุน} + \text{กำไร}$$

$$= \text{ราคาทุน} - \text{ขาดทุน}$$

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ขั้นที่ 1</p>	<p>ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและทบทวนบทเรียนความคิดรวบยอดเรื่องของร้อยละและวิธีการหา กำไร ขาดทุน ราคาทุน ราคาขาย</p> <p>ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง</p> <p>2.1 การนำเสนอปัญหาในชีวิตจริง</p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการสนทนา ร่วมกันกับนักเรียนเกี่ยวกับการประกาศลดราคาสินค้าที่นักเรียนพบเห็นตามห้างร้านและห้างสรรพสินค้าต่างๆ ว่านักเรียนมีความเข้าใจอย่างไร เช่น ประกาศลดราคา 5 % ให้ความหมายว่าอย่างไร ครูและนักเรียนร่วมกันนำเสนอความคิดเห็น</p> <p>2.2 การอ่านและคิดเกี่ยวกับปัญหา</p> <p>2. ครูให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมติ โดยแบ่งผู้แสดงออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นผู้ขายสินค้า กลุ่มที่สองเป็นผู้ซื้อสินค้า และใช้อุปกรณ์ของจริง เช่น กระเป๋า เสื้อ กระโปรง กางเกง ฯลฯ คิดราคาขายสินค้าไว้ทุกชนิด แล้วประกาศลดราคา 10 % ของราคาที่ตั้งไว้ เมื่อนักเรียนกลุ่มที่สองออกมาซื้อสินค้า ให้นักเรียนผู้ขายสินค้าบอกราคาขายจริงแก่ผู้ซื้อ</p>	<p>ขั้นที่ 1 ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการทบทวนโจทย์ปัญหาร้อยละกับการลดราคา โดยยกตัวอย่างที่ 1 ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 1. น้าภาพโฆษณาสินค้าหรือของจริงที่ลดราคาเป็นร้อยละมาให้ให้นักเรียนดู เช่น</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-left: 10px; text-align: center;"> <p>300 บาท</p> <p>ลด 10 %</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-left: 10px; text-align: center;"> <p>200 บาท</p> <p>ลด 15 %</p> </div> </div> <p>2.ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายความหมายของการลดราคาเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เช่น</p> <p>- ลด 10 % หมายความว่า คิดราคาไว้ 100 บาท ลดราคาให้</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>และผู้ซื้อสามารถบอกได้ถูกต้องหรือไม่ เช่น คิดราคากระเป๋าสี 200 บาท ลดราคา 10% ขายจริงเท่าใด นักเรียนควรตอบได้ว่า ขายจริง 180 บาท ถ้านักเรียนตอบไม่ได้</p> <p>ครูแนะนำวิธีคิด ดังนี้</p> <p>คิดไว้ 100 บาท ลดราคา 10 บาท</p> <p>คิดไว้ 200 บาท ลดราคา 20 บาท</p> <p>ดังนั้น ขายจริง $200 - 20 = 180$ บาท</p> <p>เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีคิดหาคำตอบแบบง่ายๆ ให้นักเรียนเลือกซื้อสินค้าชนิดอื่นๆ ต่อไปพร้อมบอกราคาขายจริงทุกชนิด</p> <p>3. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความหมายของการลดราคาที่ไม่เกี่ยวกับร้อยละ โดยการถาม-ตอบ จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันสรุปความสัมพันธ์ระหว่างราคาที่ตั้งไว้ ราคาที่ขายจริงและราคาที่ตั้งไว้ ดังนี้</p> <p>ราคาที่ลดให้ = ราคาที่ตั้งไว้ - ราคาที่ขายจริง</p> <p>ราคาที่ขายจริง = ราคาที่ตั้งไว้ - ราคาที่ลดให้</p>	<p>10 บาท หรือคิดราคาไว้ ขายไป 90 บาท</p> <p>- ลด 15 % หมายความว่า คิดราคาไว้ 100 บาท ลดราคาให้</p> <p>15 บาท หรือคิดราคาไว้ ขายไป 85 บาท</p> <p>- ลด 50 % หมายความว่า คิดราคาไว้ 100 บาท ลดราคาให้ 50 บาท หรือคิดราคาไว้ ขายไป 50 บาท แล้วซักถามนักเรียนว่าจะหาคำตอบของความหมายนี้ได้อย่างไร จากนั้นให้นักเรียนแสดงวิธีและหาคำตอบ แล้วร่วมกันสรุปความรู้เรื่องการลดราคากับร้อยละ</p> <p>3. ครูทบทวนความหมายของการลดราคาที่ไม่เกี่ยวกับร้อยละ โดยการถาม-ตอบ จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันสรุปความสัมพันธ์ระหว่างราคาที่ตั้งไว้ ราคาที่ขายจริงและราคาที่ตั้งไว้ ดังนี้</p> <p>ราคาที่ลดให้ = ราคาที่ตั้งไว้ - ราคาที่ขายจริง</p> <p>ราคาที่ขายจริง = ราคาที่ตั้งไว้ - ราคาที่ลดให้</p> <p>4. ครูร่วมอภิปรายและซักถามนักเรียนเกี่ยวกับความหมายของโจทย์ปัญหาการลดราคากับร้อยละ</p>
เทคนิค	การใช้รูปภาพ	การใช้รูปภาพ
บทบาทของครู	ให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมติ	การถาม-ตอบ
บทบาทของนักเรียน	การอภิปราย การถาม-ตอบ	การอภิปราย การถาม-ตอบ

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ชั้นที่ 2</p>	<p>ชั้นที่ 2 การวิเคราะห์การแก้ปัญหา</p> <p>2.1 การวางแผนการแก้ปัญหา</p> <p>1. ครุณาเสนอโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลดราคา หรือให้นักเรียนนำเสนอโจทย์ปัญหาที่นักเรียนสร้างขึ้น หรือยกตัวอย่างที่ 1 ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 1 นำภาพโฆษณาสินค้าหรือของจริงที่ลดราคาเป็นร้อยละมาให้นักเรียนดู เช่น</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>300 บาท ลด 10 %</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>200 บาท ลด 15 %</p> </div> </div> <p>2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายความหมายของการลดราคาเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เช่น</p> <p>ลด 10 % หมายความว่า ตัดราคาไว้ 100 บาท ลดราคาให้ 10 บาท หรือตัดราคาไว้ ขายไป 90 บาท</p> <p>ลด 15 % หมายความว่า ตัดราคาไว้ 100 บาท ลดราคาให้ 15 บาท หรือตัดราคาไว้ ขายไป 85 บาท</p> <p>ลด 50 % หมายความว่า ตัดราคาไว้ 100 บาท ลดราคาให้ 50 บาท ร้านค้าตัดราคาเสื้อตัวหนึ่งไว้ 300 บาท ขายลดราคา 10 % ถ้าซื้อเสื้อตัวนี้ จะต้องจ่ายเงินเท่าไร</p> <p>ร้านค้าตัดราคากระโปรงตัวหนึ่งไว้ 200 บาท ขายลดราคา 15 % ร้านค้าลดราคากระโปรงตัวนี้ให้กี่บาท</p> <p>กางเกงตัวหนึ่งตัดราคาไว้ 700 บาท ครบรอบ 50 ปี ของร้านค้า ลดราคา 50 % ผู้ซื้อจะต้องจ่ายเงินค่ากางเกงเท่าไร และได้ลดราคาเท่าไร แล้วซักถามนักเรียนว่าจะหาคำตอบของการลดราคานี้ได้อย่างไร จากนั้นให้นักเรียนวางแผนแก้ปัญหา</p>	<p>ชั้นที่ 2 ชั้นสอน</p> <p>1. ครูอธิบายความหมายของการลดราคาเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ลด 10 % หมายความว่า ตัดราคาไว้ 100 บาท ลดราคาให้ 10 บาท หรือตัดราคาไว้ ขายไป 90 บาท - ลด 15 % หมายความว่า ตัดราคาไว้ 100 บาท ลดราคาให้ 15 บาท หรือตัดราคาไว้ ขายไป 85 บาท - ลด 50 % หมายความว่า ตัดราคาไว้ 100 บาท ลดราคาให้ 50 บาท หรือตัดราคาไว้ ขายไป 50 บาท <p>2. ครุณาเสนอ โจทย์ปัญหาที่มีการลดราคาเป็นร้อยละจากภาพหรือของจริงที่กำหนดให้ในชั้นที่ 1 เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ร้านค้าตัดราคาเสื้อตัวหนึ่งไว้ 300 บาท ขายลดราคา 10 % ถ้าซื้อเสื้อตัวนี้ จะต้องจ่ายเงินเท่าไร - ร้านค้าตัดราคากระโปรงตัวหนึ่งไว้ 200 บาท ขายลดราคา 15 % ร้านค้าลดราคากระโปรงตัวนี้ให้กี่บาท <p>ตัวอย่างที่ 2 กางเกงตัวหนึ่งตัดราคาไว้ 700 บาท ครบรอบ 50 ปี ของร้านค้า ลดราคา 50 % ผู้ซื้อจะต้องจ่ายเงินค่ากางเกงเท่าไร และได้ลดราคาเท่าไร แล้วใช้คำถามดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - โจทย์ข้อนี้กล่าวถึงเรื่องอะไร (การขายกางเกงลดราคา) - โจทย์ต้องการทราบเรื่องอะไร (ผู้ซื้อจะต้องจ่ายเงินค่ากางเกงเท่าไร และได้ลดราคาเท่าไร)

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>2.2 การตั้งชื่อยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา 3. ครูให้นักเรียนพิจารณาโจทย์ปัญหาและการตั้งชื่อยุทธศาสตร์ที่นักเรียนใช้แก้ปัญหาหลายวิธี นักเรียนในกลุ่มแสดงความคิดเห็นการตั้งชื่อยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการลดราคาพร้อมกับให้เหตุผลในการแก้ปัญหตามยุทธศาสตร์ของนักเรียน</p> <p>2.3 การเลือกยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา 4. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มเลือกยุทธศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการลดราคาสินค้าที่ดีที่สุดมา 1 วิธีตามการพิจารณาของกลุ่ม</p> <p>2.4 การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา 5. ครูให้นักเรียนคาดเดาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลดราคาที่นักเรียนเลือกมาว่าสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่ พร้อมทั้งตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหว่าคำตอบถูกต้องกับยุทธศาสตร์ที่เลือกมา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - โจทย์กำหนดอะไรบ้าง (ราคากางเกงและราคาเสื้อให้) - ข้อความที่ว่า “ลดราคา 50 %” หมายความว่าอย่างไร (หมายความว่าคิดราคาไว้ 100 บาท ลดราคาให้ 50 บาท หรือคิดราคาไว้ ขายไป 50 บาท) - ราคากางเกงที่ทำได้ควรจะมากกว่าหรือน้อยกว่า 700 บาท (น้อยกว่า 700 บาท) จะทราบราคากางเกงที่ขายได้อย่างไร - (เอาราคาที่คิดไว้ ลบด้วยราคาเสื้อให้) - จะหาว่าลดราคาให้ผู้ซื้อเป็นเงินเท่าไรได้อย่างไร (เอาราคาที่คิดไว้ลบด้วยราคาขาย) <p>2. ครูให้นักเรียนหาวิธีแก้โจทย์ปัญหาแสดงวิธีทำและหาคำตอบด้วยตนเอง</p> <p>3. ครูนำเสนอตัวอย่างโจทย์ปัญหาการลดราคากับร้อยละที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 3 คิดราคาสินค้าไว้ 760 บาท แล้วลดราคาให้ลูกค้า 266 บาท ลดราคาไปคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์</p> <p>ตัวอย่างที่ 4 ขายกระเป๋าไปราคา 470 บาท ขาดทุน 6 % ถ้าเขาต้องการกำไร 9 % ต้องเพิ่มราคาขายขึ้นอีกเท่าไร</p> <p>ตัวอย่างที่ 5 ใ้ซื้อวิทยุเครื่องหนึ่งคิดราคาไว้ 1,200 บาท ลดราคา 25% ถ้าใ้มีเงินอยู่ 1,000 บาทจะซื้อวิทยุได้หรือไม่ และขาดเงินหรือเหลือเงินกี่บาท</p> <p>แล้วให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล จากนั้นสุ่มให้นักเรียนเสนอคำตอบที่ได้และวิธีคิด แล้วให้เพื่อนนักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค	การใช้กระบวนการกลุ่ม	การแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล
บทบาทของครู	ให้ข้อชี้แนะ	ให้ความช่วยเหลือนักเรียนเมื่อนักเรียนแก้ปัญหาไม่ได้
บทบาทของนักเรียน	ช่วยเสนอความคิดเห็น	แก้ปัญหาด้วยตนเอง
ขั้นที่ 3	<p>ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมอญย้อนกลับ</p> <p>3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</p> <p>1. ครูให้นักเรียนเลือกโจทย์ปัญหาที่นักเรียนช่วยกันแต่งไว้ในขั้นตอนที่ 2 นำมาปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอน ดังนี้ ทางแกตัวหนึ่งคิดราคาไว้ 700 บาท ครบรอบ 50 ปี ของร้านค้า ลดราคา 50 % ผู้ซื้อจะต้องจ่ายเงินค่าทางแกเท่าไร และได้ลดราคาเท่าไร จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันคิดแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนที่ นักเรียนเลือกยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาภายในกลุ่มของนักเรียน ครูให้นักเรียนอ่านโจทย์ เพื่อวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ โจทย์ข้อนี้กล่าวถึงเรื่องอะไร (การขายทางแกลดราคา) โจทย์ต้องการทราบเรื่องอะไร (ผู้ซื้อจะต้องจ่ายเงินค่าทางแกเท่าไร และได้ลดราคาเท่าไร) โจทย์กำหนดอะไรบ้าง (ราคาทางแกและราคาที่ลดให้) ข้อความที่ว่า “ลดราคา 50 %” หมายความว่าอย่างไร (หมายความว่า คิดราคาไว้ 100 บาท ลดราคาให้ 50 บาท หรือคิดราคาไว้ ขายไป 50 บาท) ทางแกที่หาได้ควรจะมีมากกว่าหรือน้อยกว่า 700 บาท (น้อยกว่า 700 บาท) ทราบราคาทางแกที่ขายได้อย่างไร (เอาราคาที่คิดไว้ ลบด้วยราคาที่ลดให้) หาวาลลดราคาให้ผู้ซื้อเป็นเงินเท่าไร ได้อย่างไร (เอาราคาที่คิดไว้ลบด้วยราคาขาย)</p> <p>2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนให้ช่วยกันหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา แสดงวิธีทำและหาคำตอบ</p>	<p>ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป <ul style="list-style-type: none"> ความหมายของการลดราคากับร้อยละ ลักษณะของโจทย์ปัญหาการลดราคากับร้อยละ ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาการลดราคากับร้อยละ ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p><u>กลุ่มที่ 1</u></p> <p>คิดราคากางเกงไว้ 100 บาท ลดให้ 50 บาท</p> <p>คิดราคากางเกงไว้ 700 บาท ลดให้ $\frac{50 \times 700}{100} = 350$ บาท</p> <p>ดังนั้น ได้ราคากางเกงไป 350 บาท</p> <p>ต้องจ่ายเงินค่ากางเกง $700 - 350 = 350$ บาท</p> <p><u>ตอบ</u> จ่ายเงินค่ากางเกง ๓๕๐ บาท</p> <p>ได้ลดราคา ๓๕๐ บาท</p> <p><u>กลุ่มที่ 2</u> ขายกางเกงลดราคา 50 % หมายความว่า</p> <p>คิดราคากางเกงไว้ 100 บาท ขายได้เงิน 50 บาท</p> <p>กางเกงราคา 700 บาท ขายได้เงิน $\frac{50 \times 700}{100} = 350$ บาท</p> <p>ดังนั้น กางเกงขายได้เงิน 350 บาท</p> <p>ลดราคาให้ผู้ซื้อไป $700 - 350 = 350$ บาท</p> <p><u>ตอบ</u> จ่ายเงินค่ากางเกง ๓๕๐ บาท</p> <p>ได้ลดราคา ๓๕๐ บาท</p> <p>3. ครูให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบที่หาได้ว่าเป็นไปได้หรือไม่ จริงหรือไม่ ให้ช่วยกันตรวจสอบคำตอบโดยวิธีการของนักเรียนหรือวิธีการต่าง ๆ ดังนี้</p>	

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม																								
	<p>วิธีที่ 1 ใช้การแทนค่าที่เรียนรูมาแล้ว</p> <p>ราคาขายจริง = ราคาที่ตีไว้ - ราคาที่ลดให้</p> <p>350 = 700 - 350</p> <p>ราคาที่ลดให้ = ราคาที่ตีไว้ - ราคาที่ขายจริง</p> <p>350 = 700 - 350</p> <p>วิธีที่ 2 ใช้ตารางสัมพันธ์จากตารางสัมพันธ์นี้</p> <table border="1" data-bbox="536 779 1099 1193"> <thead> <tr> <th>ราคาที่ตีไว้</th> <th>ราคาที่ลดให้</th> <th>ราคาขายจริง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>150</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>200</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>250</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>600</td> <td>300</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>700</td> <td>350</td> <td>350</td> </tr> </tbody> </table> <p>สรุปได้ว่า ตีราคากางเกงไว้ 700 บาท ลดราคาให้ 350 บาท ราคาขายจริง 350 บาท</p> <p>4. ครูถามนักเรียนมีวิธีอื่นที่จะตรวจสอบคำตอบที่จะตรวจสอบความถูกต้องที่จะหาคำตอบได้อีกหรือไม่ ให้นักเรียนภายในกลุ่มแสดงความคิดเห็นและสรุปผลการตรวจสอบคำตอบ</p> <p>3.2 การสรุปมโนทัศน์ในการแก้ปัญหา</p> <p>5. ครูให้นักเรียนเวียนไปศึกษาความคิดในการแก้ปัญหาของกลุ่มพร้อมกับยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา และนำมาสรุปเป็นมโนทัศน์ของตนเอง</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>ครูและนักเรียนร่วมสรุปความคิดรวบยอดเรื่องการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วนพร้อมทั้งสรุปวิธีการแก้ปัญหาโจทย์การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน</p>	ราคาที่ตีไว้	ราคาที่ลดให้	ราคาขายจริง	100	50	50	200	100	100	300	150	150	400	200	200	500	250	250	600	300	300	700	350	350	
ราคาที่ตีไว้	ราคาที่ลดให้	ราคาขายจริง																								
100	50	50																								
200	100	100																								
300	150	150																								
400	200	200																								
500	250	250																								
600	300	300																								
700	350	350																								

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
เทคนิค	การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม	การแก้ปัญหาด้วยตนเอง
บทบาทของครู	การสังเกตวิธีการแก้ปัญหานักเรียนแต่ละกลุ่ม	สังเกตวิธีการแก้ปัญหานักเรียนเป็นรายบุคคล
บทบาทของนักเรียน	แสดงวิธีการคิดแก้ปัญหายภายในกลุ่ม	แสดงวิธีคิดแก้ปัญหายด้วยตนเอง
ขั้นที่ 4	<p>ขั้นตอนที่ 4 การประยุกต์ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหากับปัญหาใหม่</p> <p>1. การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</p> <p>1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาการลดราคากับร้อยละที่คล้ายคลึงและแตกต่างกับตัวอย่างที่ได้เรียนมา หรือให้นักเรียนเลือกโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ดิตราคาสินค้าไว้ 760 บาท แล้วลดราคาให้ลูกค้า 266 บาท ลดราคาไปคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ - ขายกระเป๋ามาไปราคา 470 บาท ขาดทุน 6 % ถ้าเขาต้องการกำไร 9 % ต้องเพิ่มราคาขายขึ้นอีกเท่าไร - ไม้ซื่อวิทย์เครื่องหนึ่งดิตราคาไว้ 1,200 บาท ลดราคา 25% ถ้าไม่มีเงินอยู่ 1,00 บาทจะซื้อวิทย์ได้หรือไม่ และขาดเงินหรือเหลือเงินกี่บาท <p>ครูให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเป็นรายบุคคลเพื่อหาคำตอบตามยุทธศาสตร์ของตนเองและตรวจสอบคำตอบ</p> <p>2. การสะท้อนการคิดและการขยาย</p> <p>1. ครูให้นักเรียนแสดงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการค้นหาคำตอบโดยจดบันทึกความคิดของนักเรียนและให้เหตุผลโดยการขยายความคิดให้นักเรียนและครูเข้าใจได้</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1</p>	<p>ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ</p> <p>1. ครูให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบที่หาได้ว่าเป็นไปได้หรือไม่ จริงหรือไม่ ให้ช่วยกันตรวจสอบคำตอบโดยวิธีต่าง ๆ ดังนี้</p> <p>วิธีที่ 1 ใช้การแทนค่าที่เรียนรู้อมาแล้ว</p> $\text{ราคาขายจริง} = \text{ราคาที่ดีไว้} - \text{ราคาทีลดให้}$ $350 = 700 - 350$ $\text{ราคาทีลดให้} = \text{ราคาทีดีไว้} - \text{ราคาทีขายจริง}$ $350 = 700 - 350$ <p>2. ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับการตรวจสอบคำตอบของแต่ละกลุ่มแล้วนำแผนภาพแสดงคำตอบของโจทย์ปัญหาดังกล่าวมาแสดงหน้าชั้นเรียน แล้วชี้ให้นักเรียนสังเกต เปรียบเทียบว่าคำตอบของนักเรียนมีความสอดคล้องกันอย่างไร</p> <p>3. ครูสุ่มตัวแทนของกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน จากนั้นให้เพื่อนนักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมกับอภิปรายวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการลดราคากับร้อยละของทุกกลุ่มว่ามีความเหมาะสมหรือไม่</p>
เทคนิค	การนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหาย	การนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหาย
บทบาทของครู	ชี้แนะวิธีการแก้ปัญหานักเรียนแต่ละคนทีนำเสนอเพื่อให้นักเรียนนำไปสู่การสรุป	ครูนำนักเรียนในการสรุปวิธีคิดแก้ปัญหาย
บทบาทของนักเรียน	นักเรียนเป็นผู้สรุปวิธีคิดแก้ปัญหายด้วยตนเอง	นักเรียนสรุปวิธีคิดแก้ปัญหายจากการแนะนำของครู

5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- 1) ใบกิจกรรมที่ 1
- 2) ใบงานที่ 1
- 4) แผนภาพการลดราคากับร้อยละ
- 5) ใบประกาศลดราคาสินค้า และกระดาษห่อสินค้าต่าง ๆ

6. การประเมินการเรียนรู้

- 1) ประเมินจากการทำใบกิจกรรม
- 2) ประเมินจากการทำใบงาน
- 3) สังเกตการตอบคำถาม
- 4) สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทำกิจกรรม

7. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบกิจกรรมที่ 1

จงแสดงวิธีทำและบอกวิธีการคิดที่ถูกต้อง

1. ขายรถจักรยานคันหนึ่ง 1,200 บาท ขาดทุน 20% ต้องการขายให้มีกำไร 20% ต้องขายรถจักรยานราคาเท่าไร

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยะทััพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 9 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง ร้อยละ

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ กับการคิดดอกเบี้ยในเวลา 1 ปี

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

2. ตัวชี้วัด

1. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้าง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้ (ค 1.2 ป. 6/2)

2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ป. 6/1)

3. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ป. 6/2)

4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง (ค 6.1 ป. 6/4)

5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ป. 6/5)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียน มีทักษะในการแก้ปัญหาและอธิบายคำตอบได้อย่างมีเหตุผล (P)
2. นักเรียนมีทักษะในการแสดงเหตุผลและอธิบายคำตอบได้ (P)
3. นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้ (P)
4. นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบและแสดงวิธีทำเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหาร้อยละกับดอกเบี้ยได้ (K)
5. นักเรียนมีระเบียบในการแสดงวิธีคิดและมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ (A)
6. นักเรียนรู้จักการออมเงินไว้ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (A)

4. ตาราง

1. เงินต้น คือ เงินที่นำไปฝากธนาคาร

ดอกเบีย คือ เงินที่ธนาคารจ่ายตอบแทนแก่ผู้ฝากเงิน โดยจะคิดดอกเบี้ยตามจำนวนเงินต้นและระยะเวลาที่ฝากหรือกู้ยืม

อัตราดอกเบี้ย คือ ดอกเบียที่ตอบแทนผู้ฝาก โดยคิดเทียบจากเงินฝาก 100 บาท เป็นระยะเวลา 1 ปีซึ่งจะกำหนดเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์

เงินรวม คือ เงินต้นรวมกับดอกเบี้ย

2. การคิดดอกเบี้ยมีวิธีการดังนี้ การฝากเงินกับธนาคาร ถ้าฝากไม่ครบ 1 ปีธนาคารจะคิดดอกเบี้ยให้ตามจำนวนเงินที่ฝากแต่ต้องเป็นไปตามเงื่อนไข เช่นฝากประจำประเภท 1 ปีถ้าฝากไม่ครบปีธนาคารจะไม่ให้ดอกเบี้ย แต่ถ้าฝากแบบสะสมทรัพย์หรือออมทรัพย์ ธนาคารจะคิดดอกเบี้ยให้ตามจำนวนวันและเงินต้น โดยกำหนด 1 ปีเท่ากับ 365 วัน

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
ขั้นที่ 1	<p>ขั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง</p> <p>2.1 การนำเสนอปัญหาในชีวิตจริง</p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการสนทนาร่วมกันกับนักเรียนเกี่ยวกับการฝากเงินออมทรัพย์กับธนาคาร ว่านักเรียนมีความเข้าใจอย่างไร</p> <p>ครูนำนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับเรื่องการเก็บเงินอย่างปลอดภัยว่าควรทำอย่างไร เพื่อนำไปสู่การฝากเงินธนาคาร และคำถามๆ ที่เกี่ยวข้องกับการฝากเงินธนาคาร เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - เงินต้น คือ เงินที่นำไปฝากธนาคาร - ดอกเบีย คือ ผลประโยชน์ที่ผู้ฝากได้รับจากธนาคาร - อัตราดอกเบี้ย คือ ข้อตกลงที่ธนาคารวางไว้ว่าจะให้กับผู้ฝากเงิน โดยคิดให้เป็นคนละต่อปี หมายถึง เมื่อฝากเงิน 100 บาท ในระยะเวลา 1 ปี จะได้ออกเบียเท่าไร - เงินรวม คือ เงินต้นรวมกับดอกเบี้ย ที่ผู้ฝากได้รับคืนจากธนาคาร เมื่อต้องการได้เงินสด <p>ครูและนักเรียนร่วมกันนำเสนอความคิดเห็นนักเรียนตอบคำถามร่วมกันและพานักเรียนไปธนาคารใกล้</p>	<p>ขั้นที่ 1 ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการทบทวนโจทย์ปัญหาหรือละเอียดกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก โดยยกตัวอย่างที่ 1 ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 1</p> <p>สมมติฝากเงินไปฝากธนาคารแห่งหนึ่ง 2,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยให้ 12 % ต่อปีเมื่อถึงสิ้นปี สมมติจะได้ดอกเบี้ยเท่าไร</p> <p>2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายความหมายของการคิดดอกเบี้ยเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - เงินต้น คือ เงินที่นำไปฝากธนาคาร - ดอกเบีย คือ ผลประโยชน์ที่ผู้ฝากได้รับจากธนาคาร

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>โรงเรียนให้นักเรียนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการฝากเงิน และดอกเบี้ยที่ธนาคารเสนอให้ลูกค้า</p> <p>2.2 การอ่านและคิดเกี่ยวกับปัญหา</p> <p>1. ครูนำแผนภูมิ ตัวอย่างที่ 1 หรือให้นักเรียนนำเสนอโจทย์ปัญหาที่นักเรียนสร้างขึ้น ดิคบน กระดาน</p> <div data-bbox="427 689 916 958" style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>สมมตินำเงินไปฝากธนาคารแห่งหนึ่ง 2,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยให้ 12 % ต่อปีเมื่อถึงสิ้นปี สมมติจะได้ดอกเบี้ยเท่าไร</p> </div> <p>2. ครูให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาและพิจารณาความสัมพันธ์ของ โจทย์ และตัวเลขที่โจทย์กำหนดให้ว่า มีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร โดยครูอาจตั้งคำถามให้นักเรียนหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา เช่น</p> <p style="padding-left: 40px;">โจทย์ข้อนี้กล่าวถึงเรื่องอะไร (การนำเงินไปฝากธนาคาร)</p> <p style="padding-left: 40px;">โจทย์ต้องการทราบเรื่องอะไร (เมื่อถึงสิ้นปี สมมติจะได้ดอกเบี้ยเท่าไร)</p> <p style="padding-left: 40px;">โจทย์กำหนดอะไรบ้าง (เงินที่นำฝากธนาคาร และดอกเบี้ยที่ธนาคารให้)</p> <p style="padding-left: 40px;">ธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ผู้ฝากเงินอย่างไร (ฝากเงิน 100 บาท ครบ 1 ปี ธนาคารจึงจะคิดดอกเบี้ยให้)</p> <p style="padding-left: 40px;">ถ้าฝากเงินไม่ครบ 1 ปี ธนาคารจะคิดดอกเบี้ยให้หรือไม่ (คิดให้)</p> <p style="padding-left: 40px;">ถ้าฝากเงินไม่ครบ 1 ปี จะได้ดอกเบี้ยที่ธนาคารกำหนดไว้หรือไม่ (ไม่เท่ากับที่ธนาคารกำหนดไว้)</p> <p>จากโจทย์ข้อนี้ ธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ผู้ฝากเงินอย่างไร (ฝากเงิน 100 บาท ครบ 1 ปี จะได้ดอกเบี้ย 12 บาท หรืออัตราดอกเบี้ย 12 % ต่อปี)</p>	<p>- อัตราดอกเบี้ย คือ ข้อตกลงที่ธนาคารวางไว้ว่าจะให้กับผู้ฝากเงิน โดยคิดให้ร่วมกันสรุปความรู้เรื่องร้อยละกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก</p> <p>3. ครูและนักเรียนทบทวนความหมายของ ร้อยละกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก โดยการถาม-ตอบ จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันสรุปความสัมพันธ์ของร้อยละกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	3. ครูให้นักเรียนใช้คำถามซักถามเพื่อนในกลุ่มเกี่ยวกับโจทย์ปัญหานักเรียนบันทึกความรู้ที่ได้อ่านและคิดร่วมกัน	
เทคนิค	นำเข้าสู่บทเรียนด้วยสถานการณ์ปัญหา	การทบทวนความรู้เดิมเพื่อนำไปสู่เนื้อหาใหม่
บทบาทของครู	การใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ	การถามนักเรียนเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม
บทบาทของนักเรียน	แสดงความคิดเห็นด้วยการตอบคำถาม	การตอบคำถาม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม																							
<p>ขั้นที่ 2</p>	<p>ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์การแก้ปัญหา</p> <p>2.1 การวางแผนการแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนเพื่อแก้โจทย์ปัญหา จากข้อมูลที่ได้โดยอาจใช้แผนภาพได้ ดังนี้</p> <table border="1" data-bbox="406 622 1109 862"> <tr> <td>เงินต้น 100 บาท</td> <td>ฝากเงิน 1 ปี ได้ดอกเบี้ย</td> <td>12 บาท</td> </tr> <tr> <td>เงินต้น 200 บาท</td> <td>ฝากเงิน 1 ปี ได้ดอกเบี้ยร้อยละ</td> <td>24 บาท</td> </tr> <tr> <td>เงินต้น 100 บาท</td> <td>ฝากเงิน 1 ปี ได้ดอกเบี้ย</td> <td>12 บาท</td> </tr> </table> <p>- ให้นักเรียนร่วมกันเสนอวิธีการวางแผนแก้โจทย์ปัญหาของการคิดดอกเบี้ย</p> <p>2. ให้นักเรียนเขียนตารางความสัมพันธ์ระหว่างเงินต้นกับดอกเบี้ย ดังนี้</p> <table border="1" data-bbox="406 1093 1109 1198"> <tr> <td>เงินต้น (บาท)</td> <td>100</td> <td>200</td> <td>400</td> <td>800</td> <td>1,000</td> <td>2,000</td> </tr> <tr> <td>ดอกเบี้ย</td> <td>12</td> <td>24</td> <td>48</td> <td>96</td> <td>120</td> <td>240</td> </tr> </table>	เงินต้น 100 บาท	ฝากเงิน 1 ปี ได้ดอกเบี้ย	12 บาท	เงินต้น 200 บาท	ฝากเงิน 1 ปี ได้ดอกเบี้ยร้อยละ	24 บาท	เงินต้น 100 บาท	ฝากเงิน 1 ปี ได้ดอกเบี้ย	12 บาท	เงินต้น (บาท)	100	200	400	800	1,000	2,000	ดอกเบี้ย	12	24	48	96	120	240	<p>ขั้นที่ 2 ขั้นสอน</p> <p>1. ครูนำเสนอโจทย์ปัญหา ร้อยละกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝากตามตัวอย่างที่ 1 เช่น แล้วใช้คำถามดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - โจทย์ข้อนี้กล่าวถึงเรื่องอะไร (ร้อยละกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก) - โจทย์ต้องการทราบเรื่องอะไร (สิ้นปีสมมาจะได้ดอกเบี้ยเท่าไร) - โจทย์กำหนดอะไรบ้าง (เงินฝากและอัตราดอกเบี้ย) ข้อความที่ว่า “ธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ 12 %” หมายความว่าอย่างไร (หมายความว่าเมื่อสิ้นปีถ้านำเงินฝากธนาคารธนาคารจะคิดดอกเบี้ยให้ 12 %) - จะทราบดอกเบี้ยเงินฝากได้อย่างไร (เอาเงินฝากคูณด้วยดอกเบี้ยคูณหารด้วย 100) <p>2. ครูให้นักเรียนหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา แสดงวิธีทำและหาคำตอบซึ่งอาจแสดงวิธีทำได้ ดังนี้</p> <p>วิธีทำ ฝากธนาคาร 100 บาท เวลา 1 ปี ได้ดอกเบี้ย 12 บาท</p> <p> ฝากธนาคาร 2,000 บาท เวลา 1 ปี ได้ดอกเบี้ย</p> $\frac{12 \times 2,000}{100} = 240 \text{ บาท}$ <p> ดังนั้น สมมาจะได้ ดอกเบี้ย 240 บาท</p> <p>ตอบ สมมาจะได้ ดอกเบี้ย ๒๔๐ บาท</p>
เงินต้น 100 บาท	ฝากเงิน 1 ปี ได้ดอกเบี้ย	12 บาท																							
เงินต้น 200 บาท	ฝากเงิน 1 ปี ได้ดอกเบี้ยร้อยละ	24 บาท																							
เงินต้น 100 บาท	ฝากเงิน 1 ปี ได้ดอกเบี้ย	12 บาท																							
เงินต้น (บาท)	100	200	400	800	1,000	2,000																			
ดอกเบี้ย	12	24	48	96	120	240																			

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>3. ครูให้นักเรียนเสนอความคิดว่าจะหาคำตอบของการลดราคานี้ได้อย่างไร จากนั้นให้นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาหลายๆ วิธี และบอกวิธีการคิดของนักเรียน</p> <p>2.2 การตั้งชื่อยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนพิจารณาโจทย์ปัญหาและการตั้งชื่อยุทธศาสตร์ที่นักเรียนใช้แก้ปัญหาหลายๆวิธี นักเรียนในกลุ่มแสดงความคิดเห็นการตั้งชื่อยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝากธนาคาร พร้อมกับให้เหตุผลในการแก้ปัญหาตามยุทธศาสตร์ของนักเรียน</p> <p>2.3 การเลือกยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มเลือกยุทธศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการคิดดอกเบี้ยเงินฝากที่ดีที่สุดมา 1 วิธี ตามการพิจารณาของกลุ่ม</p> <p>2.4 การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนคาดเดาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยที่นักเรียนเลือกมาว่าจะสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่ พร้อมกับตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาและบอกวิธีการคิดของนักเรียนว่าสมเหตุสมผลหรือไม่</p>	<p>3. ครูนำเสนอตัวอย่างโจทย์ปัญหาหรือชะกับดอกเบี้ยเงินฝากที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 2</p> <p>ออมกู้เงินมาเสียดอกเบี้ยอัตรา 11.5% ออมจ่ายดอกเบี้ยไป 4,025 บาทออมกู้เงินธนาคารมากี่บาท</p> <p>ตัวอย่างที่ 3</p> <p>ด้อมนำเงินฝากธนาคารได้ดอกเบี้ย 9.5% ต่อปี พอรอบปีด้อมได้ดอกเบี้ย 456 บาทด้อมฝากเงินธนาคารไว้กี่บาท</p> <p>ตัวอย่างที่ 4</p> <p>กึ่งฝากเงินกับธนาคารไว้ 5,240 บาท ได้ดอกเบี้ย 7.5% ต่อปี ครบปีกึ่งได้ดอกเบี้ย กี่บาท</p> <p>ครูนักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเป็นรายบุคคล จากนั้นสุ่มให้นักเรียนเสนอคำตอบที่ได้และวิธีคิด แล้วให้เพื่อนนักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง</p>
เทคนิค	การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม	การแก้ปัญหาด้วยตนเอง
บทบาทของครู	การสังเกตวิธีการแก้ปัญหของนักเรียนแต่ละกลุ่ม	สังเกตวิธีการแก้ปัญหของนักเรียนเป็นรายบุคคล
บทบาทของนักเรียน	แสดงวิธีการคิดแก้ปัญหภายในกลุ่ม	แสดงวิธีคิดแก้ปัญหด้วยตนเอง

<p>ขั้นที่ 3</p>	<p>ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมองย้อนกลับ</p> <p>3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</p> <p>1. ครูนำโจทย์ปัญหาที่นักเรียนวางแผนไว้ในขั้นตอนที่ 2 นำมาช่วยกันคิดแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนที่นักเรียนเลือก ยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาภายในกลุ่มของนักเรียน</p> <p>ครูให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำ เพื่อหาคำตอบที่โจทย์ต้องการทราบและบอกวิธีการคิด โดยใช้ความรู้ที่หาแนวทางไว้แล้วในขั้นตอนที่ 2 มาคิดคำนวณ ซึ่งอาจแสดงวิธีทำได้ ดังนี้</p> <p>กลุ่มที่ 1</p> <p>ฝากธนาคาร 100 บาท เวลา 1 ปี ได้ดอกเบี้ย 12 บาท</p> <p>ฝากธนาคาร 2,000 บาท เวลา 1 ปี ได้ดอกเบี้ย $\frac{12 \times 2,000}{100}$</p> <p>= 240 บาท</p> <p>ดังนั้น สมมติจะได้ดอกเบี้ย 240 บาท</p> <p><u>ตอบ</u> สมมติจะได้ดอกเบี้ย ๒๔๐ บาท</p> <p>กลุ่มที่ 2</p> <p>ฝากธนาคารเวลา 1 ปี ได้ดอกเบี้ย 12 บาทของเงินฝาก</p> <p>ฝากธนาคารเวลา 1 ปี ได้ดอกเบี้ย $\frac{12}{100}$</p> <p>แต่ฝากเงินไว้ 2,000 บาท</p> <p>ดังนั้น สมมติจะได้ดอกเบี้ย $\frac{12 \times 2,000}{100} = 240$ บาท</p> <p><u>ตอบ</u> สมมติจะได้ดอกเบี้ย ๒๔๐ บาท</p> <p>กลุ่มที่ 3</p> <p>ฝากธนาคาร 100 บาท เวลา 1 ปี ได้ดอกเบี้ย 12 บาท</p> <p>ฝากธนาคาร 1 บาท เวลา 1 ปี ได้ดอกเบี้ย $\frac{12}{100} = 0.12$ บาท</p> <p>ถ้าฝากธนาคาร 2,000 บาท เวลา 1 ปี ได้ดอกเบี้ย</p> <p>$0.12 \times 2,000 = 240$ บาท</p> <p>ดังนั้น สมมติจะได้ดอกเบี้ย 240 บาท</p> <p><u>ตอบ</u> สมมติจะได้ดอกเบี้ย ๒๔๐ บาท</p> <p>2. ครูให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบที่หาได้ว่าเป็นไปได้หรือไม่ จริงหรือไม่ ให้ช่วยกันตรวจสอบคำตอบโดยวิธีการของนักเรียนหรือวิธีการต่าง ๆ ดังนี้</p>	<p>ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป</p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป</p> <ul style="list-style-type: none"> • ความหมายของเงินต้น เงินฝากธนาคาร ดอกเบี้ย เปอร์เซนต์ • ลักษณะของโจทย์ปัญหา ร้อยละกับดอกเบี้ยเงินฝากธนาคาร • ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ร้อยละกับดอกเบี้ยเงินฝากธนาคาร <p>2. ครูให้นักเรียนทำ <u>ใบงานที่ 1</u></p>
------------------	---	--

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p><u>กลุ่มที่ 1</u></p> <p>ฝากธนาคาร 2,000 บาทเวลา 1 ปี ได้ดอกเบี้ย 240 บาท</p> <p>ฝากธนาคาร 100 บาทเวลา 1 ปี ได้ดอกเบี้ย $\frac{240 \times 100}{2,000}$</p> <p>=12 บาท</p> <p>ดังนั้น ธนาคารจะคิดดอกเบี้ยให้ร้อยละ 12 หรือ 12 % ต่อปี</p> <p><u>กลุ่มที่ 2</u></p> <p>ได้ดอกเบี้ย 240 บาท ฝากเงินธนาคารไว้ 2,000 บาท</p> <p>ได้ดอกเบี้ย 12บาท ฝากเงินธนาคารไว้ $\frac{2,000 \times 12}{240}$</p> <p>= 100 บาท</p> <p>ดังนั้น ได้ดอกเบี้ย 12 บาท จากเงินฝาก 100 บาท</p> <p>นั่นคือ ธนาคารจะคิดดอกเบี้ยให้ร้อยละ 12 หรือ 12 % ต่อปี</p> <p>ได้ดอกเบี้ย 12 บาท ต้องฝากเงินธนาคารไว้ 100 บาท</p> <p>ดอกเบี้ย 240 บาท ต้องฝากเงินธนาคารไว้ 2,000 บาท</p> <p>ดังนั้น ได้ดอกเบี้ย 240 บาท จากเงินฝาก 2,000 บาท</p>	
	<p>2. ครูให้นักเรียนมีวิธีอื่นที่จะตรวจสอบคำตอบที่จะตรวจสอบความถูกต้องที่จะหาคำตอบได้อีกหรือไม่ ให้นักเรียนภายในกลุ่มแสดงความคิดเห็นและสรุปผลการตรวจสอบคำตอบ</p> <p>3.1 การสรุปมโนทัศน์เป็นของตนเอง</p> <p>1. ครู ให้นักเรียนเวียนไปศึกษาความคิดในการแก้ปัญหาและวิธีการคิดของกลุ่มพร้อมกับยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาและนำมาสรุปเป็นมโนทัศน์ของตนเองโดยการจดบันทึกหรือใช้แผนผัง กราฟและอื่นๆ</p> <p>การสรุป</p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและนำเสนอรายงานของทุกกลุ่มเพื่อสรุปความคิดรวบยอดเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ</p> <p>เศษส่วนด้วยเศษส่วน</p>	
เทคนิค	การนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา	การนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา
บทบาทของครู	ชี้แนะวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่มที่นำเสนอเพื่อให้นักเรียนนำไปสู่การสรุป	ครูให้นักเรียนในการสรุปวิธีคิดแก้ปัญหา
บทบาทของนักเรียน	นักเรียนเป็นผู้สรุปวิธีคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง	นักเรียนสรุปวิธีคิดแก้ปัญหาจากการแนะนำของครู

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม																									
<p>ชั้นที่ 4</p>	<p>ชั้นฝึกทักษะ</p> <p>ชั้นที่ 4 การประยุกต์ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาแก้ปัญหาใหม่</p> <p>4.1การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</p> <p>1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาหรือยลกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝากที่คล้ายคลึงและแตกต่างกับตัวอย่างที่ได้เรียนมา หรือให้นักเรียนเลือกโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง เช่น</p> <p>ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ ตามที่โจทย์กำหนดให้</p> <table border="1" data-bbox="427 1261 1050 1624"> <thead> <tr> <th>ข้อที่</th> <th>เงินฝาก (บาท)</th> <th>อัตราดอกเบี้ย (ต่อปี)</th> <th>ระยะเวลา</th> <th>ดอกเบี้ย</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>60,000</td> <td>11 %</td> <td>1 ปี</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>100,000</td> <td>12 %</td> <td>200 วัน</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>200,000</td> <td>15 %</td> <td>1 วัน</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>400,000</td> <td>13 %</td> <td>100 วัน</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>แล้วให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเป็นรายบุคคลเพื่อหาคำตอบตามยุทธศาสตร์ของตนเองและตรวจสอบคำตอบ</p> <p>2.การสะท้อนการคิดและการขยาย</p> <p>1.ครูให้นักเรียนแสดงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการค้นหาคำตอบโดยจดบันทึกวิธีการคิดของนักเรียนและให้เหตุผลโดยการขยายความคิดให้นักเรียนและครูเข้าใจได้</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1</p>	ข้อที่	เงินฝาก (บาท)	อัตราดอกเบี้ย (ต่อปี)	ระยะเวลา	ดอกเบี้ย	1	60,000	11 %	1 ปี		2	100,000	12 %	200 วัน		3	200,000	15 %	1 วัน		4	400,000	13 %	100 วัน		<p>ชั้นที่ 4 ชั้นฝึกทักษะ</p> <p>1. ครูให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบที่หาได้ว่าเป็นไปได้หรือไม่จริงหรือไม่ให้ช่วยกันตรวจสอบคำตอบโดยวิธีต่าง ๆ ดังนี้</p> <p>วิธีทำ</p> <p>ฝากธนาคาร 2,000 บาท</p> <p>เวลา 1 ปี ได้</p> <p>ดอกเบี้ย 240 บาท</p> <p>ฝากธนาคาร 100 บาท</p> <p>เวลา 1 ปี ได้</p> <p>ดอกเบี้ย $\frac{240 \times 100}{2,000}$</p> <p>= 12 บาท</p> <p>ดังนั้น ธนาคารจะคิดดอกเบี้ยให้ร้อยละ 12 หรือ 12 % ต่อปี</p> <p>2. ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับการตรวจสอบคำตอบของแต่ละกลุ่มแล้วนำเสนอภาพแสดงคำตอบของโจทย์ปัญหาดังกล่าวมาแสดงหน้าชั้นเรียนแล้วชี้ให้นักเรียนสังเกตเปรียบเทียบว่าคำตอบของนักเรียนมีความสอดคล้องกันอย่างไร</p> <p>3. ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียน จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องพร้อมกับวิจารณ์วิธีการแก้โจทย์ปัญหาหรือยลกับดอกเบี้ยเงินฝากธนาคารของทุกคนว่ามีความเหมาะสมหรือไม่</p>
ข้อที่	เงินฝาก (บาท)	อัตราดอกเบี้ย (ต่อปี)	ระยะเวลา	ดอกเบี้ย																							
1	60,000	11 %	1 ปี																								
2	100,000	12 %	200 วัน																								
3	200,000	15 %	1 วัน																								
4	400,000	13 %	100 วัน																								

แผนการสอนที่ 10 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ร้อยละ
หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553
เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

2. ตัวชี้วัด

1. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้ (ค 1.2 ป. 6/2)

2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ป. 6/1)

3. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ป. 6/2)

4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง (ค 6.1 ป. 6/4)

5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ป. 6/5)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียน มีทักษะในการแก้ปัญหาและอธิบายคำตอบได้อย่างมีเหตุผล (P)
2. นักเรียนมีทักษะในการแสดงเหตุผลและอธิบายคำตอบได้ (P)
3. นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้ (P)
4. นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบและแสดงวิธีทำเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละได้ (K)
5. นักเรียนมีระเบียบในการแสดงวิธีคิดและมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ (A)
6. นักเรียนรู้จักการซื้อขายในชีวิตประจำวันได้ (A)

4. ตาราง

1. การบอกกำไรหรือขาดทุนเป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละเป็นการบอกกำไรหรือขาดทุนเมื่อเทียบกับต้นทุน 100 บาท

2. วิธีการคิดเงินเกี่ยวกับการซื้อขายมีดังนี้

$$\text{กำไร} = \text{ราคาขาย} - \text{ราคาทุน}$$

$$\text{ขาดทุน} = \text{ราคาทุน} - \text{ราคาขาย}$$

$$\text{ราคาทุน} = \text{ราคาขาย} - \text{กำไร}$$

$$= \text{ราคาขาย} + \text{ขาดทุน}$$

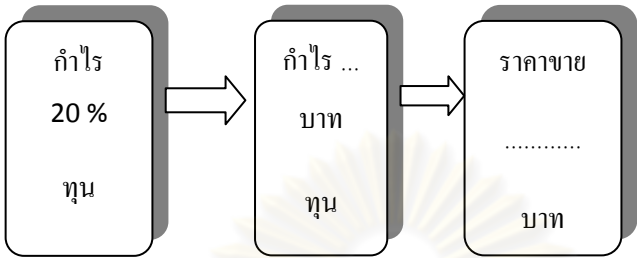
$$\text{ราคาขาย} = \text{ราคาทุน} + \text{กำไร}$$

$$= \text{ราคาทุน} - \text{ขาดทุน}$$

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
ชั้นที่ 1	<p>ชั้นนำ</p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เรื่องร้อยละจากบทเรียนที่ได้เคยเรียนมาโดยทบทวนวิธีการหาร้อยละกับกำไรขาดทุน</p> <p>ชั้นสอน</p> <p>ชั้นที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาจริง</p> <p>2.1 การนำเสนอปัญหาในชีวิตจริง</p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการสนทนาร่วมกันกับนักเรียนเกี่ยวกับการซื้อขายสินค้าว่านักเรียนมีความเข้าใจอย่างไร</p> <p>ครูนำนักเรียนสนทนาซักถามเกี่ยวกับเรื่องการค้าขายสินค้าที่ตลาดหรือที่บ้านของนักเรียนที่มีร้านค้าของตัวเองว่ามีวิธีการซื้อขายอย่างไรเพื่อนำไปสู่ในเรื่องของกำไร ขาดทุน ต้นทุน ราคาขาย และค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขาย เช่น</p> $\begin{aligned} \text{กำไร} &= \text{ราคาขาย} - \text{ราคาทุน} \\ \text{ขาดทุน} &= \text{ราคาทุน} - \text{ราคาขาย} \\ \text{ราคาทุน} &= \text{ราคาขาย} - \text{กำไร} \\ &= \text{ราคาขาย} + \text{ขาดทุน} \\ \text{ราคาขาย} &= \text{ราคาทุน} + \text{กำไร} \\ &= \text{ราคาทุน} - \text{ขาดทุน} \end{aligned}$	<p>ชั้นที่ 1 ชั้นนำ</p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการทบทวนโจทย์ปัญหากำไร ขาดทุน ต้นทุน ราคาขาย โดยยกตัวอย่างที่ 1 ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 1</p> <p>สมชายซื้อนาฬิกามาเรือนหนึ่ง ราคา 500 บาท ขายไปได้กำไร 20% ขายได้กำไรเท่าไร และขายไปราคาเท่าไร</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายความหมายของการคิดกำไร ขาดทุน ต้นทุน ราคาขาย เป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เช่น</p> $\begin{aligned} \text{กำไร} &= \text{ราคาขาย} - \text{ราคาทุน} \\ \text{ขาดทุน} &= \text{ราคาทุน} - \text{ราคาขาย} \\ \text{ราคาทุน} &= \text{ราคาขาย} - \text{กำไร} \\ &= \text{ราคาขาย} + \text{ขาดทุน} \\ \text{ราคาขาย} &= \text{ราคาทุน} + \text{กำไร} \\ &= \text{ราคาทุน} - \text{ขาดทุน} \end{aligned}$ <p>แล้วซักถามนักเรียนว่าจะหาคำตอบของความหมายนี้ได้อย่างไร จากนั้นให้นักเรียนแสดงวิธีและหาคำตอบแล้วร่วมกันสรุปความรู้เรื่องร้อยละกับการคิดกำไร ขาดทุน ต้นทุน ราคาขาย เป็นร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันนำเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องของ กำไร ขาดทุน ต้นทุน ราคาขาย นักเรียนตอบคำถามร่วมกันและพานักเรียนไปตลาดหรือร้านค้าใกล้โรงเรียนให้นักเรียนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุน การหา กำไร และการขายขาดทุนจากเจ้าของร้านค้า</p> <p>2.2 การอ่านและคิดเกี่ยวกับปัญหา</p> <p>1. ครูนำแผนภูมิ ตัวอย่างที่ 1 หรือให้นักเรียนนำเสนอ โจทย์ปัญหาที่นักเรียนสร้างขึ้นติดบนกระดาน</p> <div style="background-color: #00FFFF; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> - ซื้อแก้วน้ำหนึ่ง โหลราคา 100 บาท ขายไปได้กำไร 20% ขายแก้วน้ำได้กำไรกี่บาท - ซื้อเสื้อตัวหนึ่งราคา 200 บาท ขายไปได้กำไร 15% ขายเสื้อไปราคากี่บาท - ซื้อรองเท้าคู่หนึ่งราคา 300 บาท ขายไปขาดทุน 10% ขายรองเท้าขาดทุนไปเท่าไร - ซื้อต่างหูคู่หนึ่งราคา 300 บาท ขายไปขาดทุน 20 % ขายต่างหูไปราคาเท่าไร - ซื้อเนคไทเส้นหนึ่งราคา 200 บาท ขายไปขาดทุน 15% ขายไปขาดทุนเท่าไร จะขายไปได้เงินเท่าไร <p>สมชายซื้อนาฬิกาเรือนหนึ่ง ราคา 500 บาท ขายไปได้กำไร 20% ขายได้กำไรเท่าไร และขายไปราคาเท่าไร</p> </div>	<p>3. ครูและนักเรียนทบทวนความสัมพันธ์ของ กำไร ขาดทุน ต้นทุน ราคาขาย เป็นร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์โดยการถาม-ตอบ จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันสรุป</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>2. ครูให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาและพิจารณาความสัมพันธ์ของ โจทย์ และตัวเลขที่โจทย์กำหนดให้ว่า มีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร โดยครูอาจตั้งคำถามให้นักเรียนหาข้อมูลจากโจทย์ ปัญหา หรือให้นักเรียนเลือก โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง 1 ข้อ เช่น โจทย์ข้อนี้กล่าวถึงเรื่องอะไร โจทย์ต้องการทราบเรื่องอะไร โจทย์กำหนดอะไรบ้าง ผู้ซื้อคิดกำไร ขาดทุนจากการซื้อสินค้าอย่างไร จากโจทย์ข้อนี้ ร้านค้าขายของได้กำไรหรือขาดทุนอย่างไร</p> <p>3. ครูให้นักเรียนใช้คำถามซักถามเพื่อนในกลุ่มเกี่ยวกับ โจทย์ ปัญหาที่นักเรียนพิจารณาให้นักเรียนบันทึกความรู้ที่ได้อ่านและคิดร่วมกัน</p>	
เทคนิค	นำเข้าสู่บทเรียนด้วยสถานการณ์ปัญหา	การทบทวนความรู้เดิมเพื่อนำไปสู่นเนื้อหาใหม่
บทบาทของครู	การใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ	การถามนักเรียนเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม
บทบาทของนักเรียน	แสดงความคิดเห็นด้วยการตอบคำถาม	การตอบคำถาม
ขั้นที่ 2	<p>ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์การแก้ปัญหา</p> <p>2.1 การวางแผนการแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนเพื่อแก้ โจทย์ ปัญหา จากข้อมูลที่ได้โดยอาจใช้เป็นแผนภาพได้ ดังนี้</p>	<p>ขั้นที่ 2 ขั้นสอน</p> <p>1. ครูนำเสนอ โจทย์ ปัญหา ร้อยละกับการคิดกำไร ขาดทุน ต้นทุน ราคาขาย ตาม ตัวอย่างที่ 1 แล้วใช้คำถามดังต่อไปนี้</p> <p>- โจทย์ข้อนี้กล่าวถึงเรื่องอะไร (ร้อยละกับการคิดกำไร ขาดทุน)</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<div style="text-align: center;">  </div> <p>- ครูให้นักเรียนร่วมกันเสนอวิธีการวางแผนแก้โจทย์ปัญหาของการคิดกำไร ขาดทุน ต้นทุน ราคาขาย จากโจทย์ที่นักเรียนเลือกหรือช่วยกันตั้งคำถามหรือหาคำตอบ ดังนี้</p> <p>ตัวอย่าง โจทย์ปัญหา</p> <p>- ขายนานาฬิกาได้กำไร 20 % จะเขียนในรูปเศษส่วนได้อย่างไร</p> $\left(\frac{20}{100}\right)$ <p>- นักเรียนคิดว่ากำไร 20 % จากราคาอะไร (ราคาทุน)</p> <p>- ทุนของนาฬิกาเรือนนี้ราคาเท่าไร (500 บาท)</p> <p>- เขียนแทนกำไร 20 % ของทุนได้อย่างไร $\left(\frac{20}{100} \times 500\right)$</p> <p>ครูให้นักเรียนร่วมกันเสนอวิธีการวางแผนแก้โจทย์ปัญหาของการคิดกำไร ขาดทุน ต้นทุน ราคาขาย จากโจทย์ที่นักเรียนเลือก</p>	<p>- โจทย์ต้องการทราบเรื่องอะไร</p> <p>- โจทย์กำหนดอะไรบ้าง</p> <p>- จะทราบกำไร ขาดทุน ต้นทุน ราคาขายอย่างไร</p> <p>2. ครูให้นักเรียนหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา แสดงวิธีทำและหาคำตอบ ซึ่งอาจแสดงวิธีทำได้ ดังนี้</p> <p>วิธีทำ 1 ขายนานาฬิกา ได้กำไร 20 % ทุน 100 บาท ได้กำไร 20 บาท</p> <p>ทุน 500 บาท ได้กำไร $\frac{20 \times 500}{100}$</p> <p>= 100 บาท</p> <p>ดังนั้น ขายนานาฬิกาได้กำไร 100 บาท</p> <p>ขายนานาฬิกาไปราคา 500 + 100 = 600 บาท</p> <p><u>ตอบ</u> ขายนานาฬิกาได้กำไร ๑๐๐ บาท ขายนานาฬิกาไปราคา ๖๐๐ บาท</p> <p>ครูให้นักเรียนอ่านโจทย์ เพื่อทำความเข้าใจโจทย์ และตอบคำถามต่อไปนี้</p> <p>- โจทย์ข้อนี้กล่าวถึงอะไร (การซื้อ - ขายนานาฬิกา)</p> <p>- โจทย์ต้องการทราบอะไร (ขายนานาฬิกาได้กำไรเท่าไร และขายไปราคาเท่าไร)</p> <p>- โจทย์ข้อนี้กำหนดอะไรบ้าง (ราคาที่ซื้อนาฬิกามา และราคาขายที่ได้กำไร)</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>หรือช่วยกันตั้งคำถามหรือหาคำตอบ ดังนี้</p> <p>ตัวอย่าง โจทย์ปัญหา</p> <p>- ขายนาฬิกาได้กำไร 20 % จะเขียนในรูปเศษส่วนได้อย่างไร</p> $\left(\frac{20}{100}\right)$ <p>- นักเรียนคิดว่ากำไร 20 % จากราคาอะไร (ราคาทุน)</p> <p>- ทุนของนาฬิกาเรือนนี้ราคาเท่าไร (500 บาท)</p> <p>- เขียนแทนกำไร 20 % ของทุนได้อย่างไร ($\frac{20}{100} \times 500$)</p> <p>- เมื่อคิดคำนวณจำนวนที่แทนกำไรไว้จะได้คำตอบอย่างไร (ราคาเท่าไร)</p> <p>3.ครูให้นักเรียนเสนอความคิดว่าจะหาคำตอบได้อย่างไร จากนั้นให้นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาหลายวิธี และบอกวิธีการคิดของนักเรียนภายในกลุ่ม</p> <p>2.2 การตั้งชื่อยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>1.ครูให้นักเรียนพิจารณาโจทย์ปัญหาและการตั้งชื่อยุทธศาสตร์ที่นักเรียนใช้แก้ปัญหาหลายวิธี นักเรียนในกลุ่มแสดงความคิดเห็นการตั้งชื่อยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการคิดกำไร ขาดทุน ต้นทุน พร้อมกับให้เหตุผลในการแก้ปัญหาตามยุทธศาสตร์ของนักเรียน</p>	<p>- โจทย์ข้อนี้กล่าวถึงเรื่องอะไร (การซื้อ – ขายนาฬิกา)</p> <p>- โจทย์กำหนดไว้ว่าขายได้กำไร 20% หมายความว่าอย่างไร (นาฬิกา 100 บาท ได้กำไร 20 บาท)</p> <p>- ขายนาฬิกา 100 บาท ได้กำไร 20 บาท รวมขายนาฬิกาได้เงินเท่าไร (120 บาท)</p> <p>- นักเรียนหาราคาขายนาฬิกา 120 บาท ได้มาอย่างไร (มาจาก ราคาขาย หรือ ทุน + กำไร หรือ $120 = 100 + 20$)</p> <p>- จากคำตอบที่ผ่านมา นักเรียนคงตอบได้ว่า ราคาขายของนาฬิกา มากกว่าหรือน้อยกว่า 500 บาท เพราะเหตุใด (มากกว่า 500 บาท เพราะเป็นการขายที่ได้กำไร ต้องขายได้เงินมากกว่าทุนที่ซื้อ)</p> <p>3. ครูนำเสนอตัวอย่าง โจทย์ปัญหากำไร ขาดทุน ต้นทุน ราคาที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 2</p> <p>ซื้อแก้วน้ำหนึ่งโหลราคา 100 บาท ขายไปได้กำไร 20% ขายแก้วน้ำได้กำไรกี่บาท</p> <p>ตัวอย่างที่ 3</p> <p>ซื้อรองเท้าคู่หนึ่งราคา 300 บาท ขายไปขาดทุน 10% ขายรองเท้าขาดทุนไปเท่าไร</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>2.3 การเลือกยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มเลือกยุทธศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการคิดกำไร ขาดทุน ต้นทุนที่ดีที่สุดมา 1 วิธี ตามการพิจารณาของกลุ่ม</p> <p>2.4 การคาดเดาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>1. ครูให้นักเรียนคาดเดาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดกำไร ขาดทุน ต้นทุนที่นักเรียนเดือออกมาว่าจะสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่ พร้อมกับตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาและบอกวิธีการคิดของนักเรียนว่าสมเหตุสมผลหรือไม่</p>	<p>ตัวอย่างที่ 4</p> <p>ซื้อรองเท้าคู่นึงราคา 300 บาท ขายไปขาดทุน 10% ขายรองเท้าขาดทุนไปเท่าไร</p> <p>ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเป็นรายบุคคล จากนั้นสุ่มให้นักเรียนเสนอคำตอบที่ได้ แล้วให้เพื่อนนักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง</p>
เทคนิค	การแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม	การแก้ปัญหาด้วยตนเอง
บทบาทของครู	การสังเกตวิธีการแก้ปัญหานักเรียนแต่ละกลุ่ม	สังเกตวิธีการแก้ปัญหานักเรียนเป็นรายบุคคล
บทบาทของนักเรียน	แสดงวิธีการคิดแก้ปัญหภายในกลุ่ม	แสดงวิธีคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง
ขั้นที่ 3	<p>ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาและมอองย้อนกลับ</p> <p>3.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</p> <p>1. ครูนำโจทย์ปัญหาที่นักเรียนวางแผนไว้ในขั้นตอนที่ 2 นำมาช่วยกันคิดแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนที่นักเรียนเลือกยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหภายในกลุ่มของนักเรียน นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำ เพื่อหาคำตอบที่โจทย์ต้องการทราบ และบอกวิธีการคิดโดยใช้ความรู้ที่หาแนวทางไว้แล้วในขั้นตอนที่ 2 มาคิด</p>	<p>ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป</p> <p>1.ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการซื้อขายกับการหาร้อยละ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความหมายของกำไร ขาดทุน ต้นทุน ราคาขาย - ลักษณะของโจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ - ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ <p>2. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>คำนวณซึ่งอาจแสดงวิธีทำได้ ดังนี้</p> <p><u>กลุ่มที่ 1</u> ขายน่าฬิกา ได้กำไร 20 %</p> <p>ทุน 100 บาท ได้กำไร 20 บาท</p> <p>ทุน 500 บาท ได้กำไร $\frac{20 \times 500}{100} =$ 100 บาท</p> <p>ดังนั้น ขายน่าฬิกาได้กำไร 100 บาท</p> <p>ขายน่าฬิกาไปราคา $500 + 100 =$ 600 บาท</p> <p><u>ตอบ</u> ขายน่าฬิกาได้กำไร ๑๐๐ บาท</p> <p> ขายน่าฬิกาไปราคา ๖๐๐ บาท</p> <p><u>กลุ่มที่ 2</u> ขายน่าฬิกา ได้กำไร 20 %</p> <p>ราคาขาย $100 + 20 =$ 120 บาท</p> <p>ทุน 100 บาท ขาย 120 บาท</p> <p>ทุน 500 บาท ขายไป $\frac{120 \times 500}{100} =$ 600 บาท</p> <p>ดังนั้น ขายน่าฬิกาไปราคา 600 บาท</p> <p>ขายน่าฬิกาได้กำไร $500 - 600 =$ 100 บาท</p> <p><u>ตอบ</u> ขายน่าฬิกาได้กำไร ๑๐๐ บาท</p> <p> ขายน่าฬิกาไปราคา ๖๐๐ บาท</p> <p><u>กลุ่มที่ 3</u> ขายน่าฬิกา ได้กำไร 20 % ของราคาทุน</p> <p>ดังนั้น ขายน่าฬิกาได้กำไร $\frac{20}{100} \times 500 =$ 100 บาท</p> <p>ขายน่าฬิกาไปราคา $500 + 100 =$ 600 บาท</p> <p><u>ตอบ</u> ขายน่าฬิกาได้กำไร ๑๐๐ บาท</p> <p> ขายน่าฬิกาไปราคา ๖๐๐ บาท</p> <p>3. ครูให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบที่หาได้ว่าเป็นไปได้หรือไม่ จริงหรือไม่ให้ช่วยกันตรวจสอบคำตอบโดยวิธีการของนักเรียนหรือวิธีการต่าง ๆ ได้ว่าสมเหตุสมผลหรือไม่เพราะเหตุใด เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> -ราคาขายที่หาได้มากกว่าราคาทุน (ถูกต้อง) -ราคาของโจทก์ข้อนี้จะน้อยกว่าราคาทุนจะได้หรือไม่ (ไม่ได้ เพราะโจทก์กำหนดให้ขายและมีกำไร ราคาขายจึงต้องมากกว่าราคาทุน) <p>ในการตรวจสอบคำตอบที่ทำมาอาจต้องใช้ความสัมพันธ์ของ</p> <p>กำไร = ราคาขาย - ราคาทุน</p> <p>ราคาขาย = ราคาทุน + กำไร</p>	

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>4. ครูถามนักเรียนมีวิธีอื่นที่จะตรวจสอบคำตอบความถูกต้องของคำตอบได้อีกหรือไม่ ให้นักเรียนภายในกลุ่มแสดงความคิดเห็นและสรุปผลการตรวจสอบคำตอบ</p> <p>3.1 การสรุปมโนทัศน์เป็นของตนเอง</p> <p>1.ครูให้นักเรียนเวียนไปศึกษาความคิดในการแก้ปัญหาและวิธีการคิดของทุกกลุ่มพร้อมกับยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาและนำมาสรุปเป็นมโนทัศน์ของตนเองโดยการจดบันทึกหรือใช้แผนผัง กราฟและอื่นๆ</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดในการแก้ปัญหาและวิธีการคิดเกี่ยวกับการซื้อขายและร้อยละ และนำเสนอความคิดของนักเรียนแต่ละกลุ่มให้เพื่อนฟัง</p>	
เทคนิค	การนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา	การนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา
บทบาทของครู	ชี้แนะวิธีการแก้ปัญหานักเรียนแต่ละกลุ่มที่นำเสนอเพื่อให้นักเรียนนำไปสู่การสรุป	ครูนำนักเรียนในการสรุปวิธีคิดแก้ปัญหา
บทบาทของนักเรียน	นักเรียนเป็นผู้สรุปวิธีคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง	นักเรียนสรุปวิธีคิดแก้ปัญหาจากการแนะนำของครู
ขั้นที่ 4	<p>ขั้นที่ 4 การประยุกต์ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหากับปัญหาใหม่</p> <p>4.1 การค้นหาคำตอบและการตรวจสอบเหตุผล</p> <p>1.ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาร้อยละกับการคิดกำไรขาดทุน ต้นทุน ที่คล้ายคลึงและแตกต่างกับตัวอย่างที่ได้เรียนมาหรือให้นักเรียนเลือกโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง เช่น</p> <p>1. ซื้อแก้วนํ้าหนึ่งโหลราคา 100 บาท ขายไปได้กำไร 20% ขายแก้วนํ้าได้กำไรกี่บาท</p> <p>ครูให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเป็นรายบุคคลเพื่อหาคำตอบตามยุทธศาสตร์ของตนเองและตรวจสอบคำตอบ</p> <p>4.2 การสะท้อนการคิดและการขยาย</p> <p>1.ครูให้นักเรียนแสดงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการค้นหาคำตอบโดยจดบันทึกวิธีการคิดของนักเรียนและให้เหตุผลโดยการขยายความคิดให้นักเรียนและครูเข้าใจได้</p> <p>ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1</p>	<p>ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ</p> <p>1. ครูให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบที่หาได้ว่าเป็นไปได้หรือไม่ให้ช่วยกันตรวจสอบคำตอบในการตรวจสอบคำตอบที่ทำมา อาจต้องใช้ความสัมพันธ์ของกำไร = ราคาขาย - ราคาทุน ราคาขาย = ราคาทุน + กำไร</p> <p>2. ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับการตรวจสอบคำตอบของแต่ละกลุ่มแล้วนำแผนภาพแสดงคำตอบของโจทย์ปัญหาดังกล่าวมาแสดงหน้าชั้นเรียน แล้วชี้ให้นักเรียนสังเกตเปรียบเทียบว่าคำตอบของนักเรียน</p>

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
		มีความสอดคล้องกันอย่างไร 3.ครูผู้มั่วแทนนักเรียนนำเสนอ หน้าชั้นเรียน จากนั้นให้เพื่อน นักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมกับวิจารณ์วิธีการแก้ไข โจทย์ปัญหาของเพื่อนว่ามีความ เหมาะสมหรือไม่
เทคนิค	การนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา	การนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา
บทบาท ของครู	ชี้แนะวิธีการแก้ปัญหานักเรียนแต่ละคนที่นำเสนอเพื่อให้นักเรียนนำไปสู่การสรุป	ครูนำนักเรียนในการสรุปวิธีคิด แก้ปัญหา
บทบาท ของ นักเรียน	นักเรียนเป็นผู้สรุปวิธีคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง	นักเรียนสรุปวิธีคิดแก้ปัญหากจาก การแนะนำของครู

4. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- 1) ตัวอย่างที่ 1
- 2) ใบงานที่ 1
- 4) แผนภาพการคิดดอกเบี้ยเงินฝากธนาคารกับเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละ
- 5) ใบประกาศดอกเบี้ยเงินฝากธนาคาร

5. การประเมินการเรียนรู้

- 1.) ประเมินจากการทำใบงาน
- 2.) สังเกตการตอบคำถาม
- 3.) สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทำกิจกรรม

6. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 1

ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและให้เหตุผลในการหาคำตอบ

- ซื้อเสื้อตัวหนึ่งราคา 200 บาท ขายไปได้กำไร 15% ขายเสื้อไปราคากี่บาท

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

- ซื้อรองเท้าคู่นี้ราคา 300 บาท ขายไปขาดทุน 10% ขายรองเท้าขาดทุนไปเท่าไร

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนพเรศวร์ ธรรมศรีณกุล เกิดเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2505 ที่อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี ศึกษาศาสตรบัณฑิต (บริหารธุรกิจ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2528 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2551 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรดุริยางค์บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2549 ปัจจุบันรับราชการตำแหน่งครู คศ.2 โรงเรียนบ้านโนนเวียง อำเภอเมือง จังหวัดแพร่



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย