

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด
เรื่อง ร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ
(อำนวยการ) จังหวัดอุบลราชธานี

นางบัวเหริญ ดาโรจน์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2555

**The Effects of Problem Solving Mathematics Learning Activities Using
Open-Ended Questions in the Topic of Percentage on Mathematics
Learning Achievement of Prathom Suksa VI Students
at Muang Samsip (Amnuay Panya) School
in Ubon Ratchathani Province**

Mrs. Buarien Daroj

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

School of Educational Studies

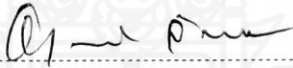
Sukhothai Thammathirat Open University


2012

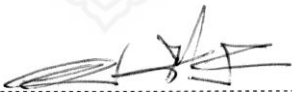
หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้
คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนม่วงสามสิบ (อำนวยการปัญญา) จังหวัดอุบลราชธานี
ชื่อและนามสกุล นางบัวเหรียญ ดาโรจน์
แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์อุษาวดี จันทร์สนธิ

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2556

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์อุษาวดี จันทร์สนธิ)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถนพ จินะวัฒน์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถาม
ปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ
(อำนวยการ) จังหวัดอุบลราชธานี

ผู้ศึกษา นางบัวเหรียญ คาโรจน์ รหัสนักศึกษา 2542100363

ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์อุษาวดี จันทร์สนธิ ปีการศึกษา 2555

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด และ (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิดกับเกณฑ์ร้อยละ 60

กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ (อำนวยการ) จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่องร้อยละ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ การแก้ปัญหา คำถามปลายเปิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ประถมศึกษาร้อยละ

Independent Study title: The Effects of Problem Solving Mathematics Learning Activities Using Open-Ended Questions in the Topic of Percentage on Mathematics Learning Achievement of Prathom Suksa VI Students at Muang Samsip (Amnuay Panya) School in Ubon Ratchathani Province

Author: Mrs. Buarien Daroj; **ID:** 2542100363;

Degree: Master of Education (Curriculum and Instruction);

Independent Study advisor: Usavadee Chantarasonthi, Associate Professor;

Academic year: 2012

Abstract

The purposes of this research were (1) to compare mathematics learning achievements in the topic of Percentage of Prathom Suksa VI students before and after undertaking problem solving mathematics learning activities using open-ended questions; and (2) to compare mathematics learning achievement in the topic of Percentage of Prathom Suksa VI students against the criterion of 60 percent of full score after undertaking problem solving mathematics learning activities using open-ended questions.

The sample consisted of 30 Prathom Suksa VI students in an intact classroom of Muang Samsip (Amnuay Panya) School in Ubon Ratchathani province during the second semester of the 2012 academic year, obtained by cluster sampling. The employed research instruments were learning management plans with problem solving mathematics learning activities using open-ended questions in the topic of Percentage, and a mathematics learning achievement test. Statistics for data analysis were the mean, standard deviation, and t-test.

Research findings revealed that (1) the post-learning mathematics achievement in the topic of Percentage of Prathom Suksa VI students who undertook problem solving mathematics learning activities using open-ended questions was significantly higher than their pre-learning mathematics achievement at the .05 level; and (2) the post-learning mathematics achievement in the topic of Percentage of Prathom Suksa VI students who undertook problem solving mathematics learning activities using open-ended questions was significantly higher than the 60 percent criterion at the .05 level.

Keywords: Problem solving, Open-ended questions, Mathematics learning achievement, Prathom suksa, Percentage

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสำเร็จเป็นอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ อุษาวดี จันทรสุนธิ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและติดตามการทำการศึกษาค้นคว้า อิสระครั้งนี้อย่างใกล้ชิดตลอดมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึก ทราบซึ่งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณอาจารย์คุณาธิปญ์ ยุทไธสง คุณครูสุริยา ศรีคราม คุณครูชนิสรา ศรีธำ การ คุณครูชนิษฐา ประกอบแสง ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย ผู้อำนวยการวัชชัย จันดี คณะครู นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำนวยการ ปัญญา) จังหวัดอุบลราชธานี ที่ให้ความสะดวก สนับสนุน ช่วยเหลือ ในการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บข้อมูลในการวิจัย ขอขอบคุณคุณครูคงสันต์ คาโรจน์ ที่คอยช่วยเหลือและอยู่เคียงข้างเสมอ และขอขอบคุณเด็กชายคมสิทธิ์ คาโรจน์ เด็กชายกณาริพ คาโรจน์ เด็กชายณชนก คาโรจน์ ผู้เป็น ความหวังและกำลังใจ

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมมาธิราช เพื่อนนักศึกษาและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ทุกท่านที่ ได้กรุณาให้การสนับสนุนช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจาก การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชา พระคุณของบิดา มารดา ที่เป็นผู้ให้ กำเนิด อบรมสั่งสอนเลี้ยงดูมาเป็นอย่างดี และบูชาบูรพาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้แก่ผู้วิจัย

บัวเหริญ คาโรจน์

พฤษภาคม 2556

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
สมมุติฐานของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	6
ปัญหาคณิตศาสตร์	6
ปัญหาคณิตศาสตร์แบบปลายเปิดและคำถามปลายเปิด	10
การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	15
กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด	23
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	27
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	35
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	35
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	36
การเก็บรวบรวมข้อมูล	50
การวิเคราะห์ข้อมูล	51

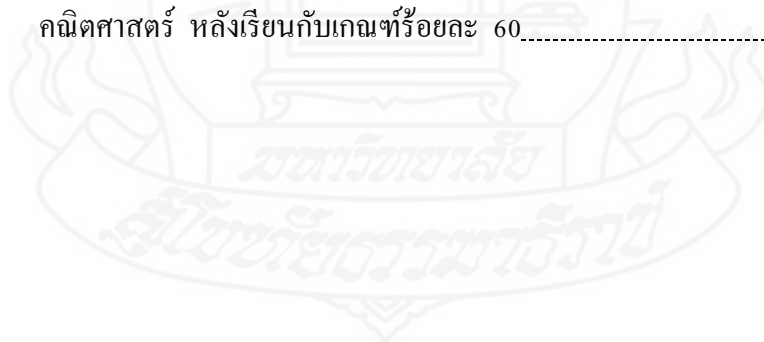
สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53
การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	53
การเปรียบเทียบผลต่างค่าเฉลี่ยระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียน คณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน	53
การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60.....	54
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	56
สรุปการวิจัย	56
อภิปรายผล	59
ข้อเสนอแนะ	60
บรรณานุกรม	62
ภาคผนวก	67
ก แผนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิดเรื่องร้อยละ.....	68
ข แบบทดสอบก่อนเรียน.....	156
ค แบบทดสอบหลังเรียน.....	166
ประวัติผู้ศึกษา	176



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 วิเคราะห์จุดประสงค์กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหา โดยใช้คำถามปลายเปิด (จำแนกตามจุดประสงค์ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีแก้ปัญหา)	40
ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์จุดประสงค์กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหา โดยใช้คำถามปลายเปิด (จำแนกตามกิจกรรม/สถานการณ์ปัญหา ทางคณิตศาสตร์)	43
ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์ข้อสอบ(จำแนกตามเนื้อหา/สัดส่วนของคำถาม)	48
ตารางที่ 3.4 วิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัย กิจกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหา โดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ตามลำดับชั้นความคิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	49
ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์สถิติบรรยายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่ม ตัวอย่างนักเรียนจำนวน 30 คน	53
ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบความแตกต่าง ค่าเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนและก่อนเรียน	54
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60	55



ญ

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหา โดยใช้คำถามปลายเปิด.....	18
ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหา ปลายเปิดตามแนวคิด.....	26
ภาพที่ 2.2 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	34
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	39



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระบุว่าชีวิตคุณภาพของผู้เรียนไว้ว่า“ให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม” ดังนั้นการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จึงควรเน้นให้ผู้เรียนได้รับการฝึกประสบการณ์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เกิดในตัวผู้เรียน การจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีสอนแก้ปัญหาเป็นการใช้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นศูนย์กลาง เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์มาทำความเข้าใจปัญหาและวางแผนแก้ปัญหา จนเกิดยุทธวิธีคิดใหม่และต่อยอดความรู้และประสบการณ์เดิมไปสู่ความรู้ใหม่ การสอนแก้ปัญหามีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนค้นพบและสร้างความรู้ใหม่ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองตลอดจนเกิดการพัฒนาความสามารถในการใช้ยุทธวิธีคิดต่างๆ เพื่อแก้ปัญหา (อุษาวดี จันทรสนธิ 2554: 10-64) แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น ครูสามารถช่วยเหลือให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาได้โดยอาศัยหลายแนวทาง การสอนการแก้ปัญหามีลำดับขั้นตอนและการใช้คำถามที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์เป็นแนวทางที่สำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาประสบความสำเร็จ สอดคล้องกับ ปรีชา เนาว์เย็นผล (2554: 15-48) ได้กล่าวว่าการใช้คำถามที่มีประสิทธิภาพมีความสำคัญต่อการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ ครูจำเป็นต้องศึกษาการใช้คำถามและนำมาปรับใช้ในการถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อให้นักเรียนสามารถกำหนดแนวทางการแก้ปัญหของตนเองได้

นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนะว่า การใช้คำถามปลายเปิดจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดหลากหลายในการหาคำตอบและเป็นคำถามที่มีคำตอบที่ถูกต้องหลากหลายคำตอบ หรือมีวิธีการค้นหาคำตอบและกระบวนการแสดงวิธีหาคำตอบที่หลากหลาย เช่น เบคเกอร์

และชิมตะ (Becker and Shimada, 1997 อ้างถึงใน คณัย ถนอมจิตร ,2553: 2) ได้กล่าวว่า การใช้คำถามปลายเปิดจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด โดยคำตอบที่ได้มีหลายคำตอบ ที่มาของคำตอบก็มีหลายวิธี คงรัฐ นวลแปลง (2547:2) กล่าวว่า คำถามปลายเปิด(Open-ended Question)เป็นคำถามที่มีความหลากหลายทั้งคำตอบและวิธีการให้ได้มาซึ่งคำตอบ รวมถึงเป็นคำถามที่มีคำตอบเดียวแต่มีความหลากหลายในวิธีการคิดหรือการให้เหตุผล จากงานวิจัยของ ปิยรัตน์ เงาม่อง (2551: 2) ได้ศึกษาเรื่องการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสารภีพิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าการนำคำถามปลายเปิดไปใช้ ทำให้นักเรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน โดยเฉพาะเมื่อทำผ่านกิจกรรมกลุ่ม จากงานวิจัยของ เจนสมุทร แสงพันธ์ (2548) ได้ศึกษาการใช้คำถามปลายเปิดในการจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่าสามารถใช้คำถามปลายเปิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ 4 แนวทาง คือ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียนสำหรับเนื้อหาใหม่ที่ต้องอาศัยพื้นฐานความรู้เดิม 2) ชั้นที่ต้องการเน้นย้ำและขยายความคิดรวบยอดจากการอภิปรายและการแลกเปลี่ยนความคิดในการแก้ปัญหาที่มีคำตอบและวิธีการที่หลากหลาย 3) การทำแบบฝึกหัดที่ให้เป็นการบ้านที่มีอัตราส่วนของจำนวนข้อการบ้านทั้งหมดในแต่ละครั้งกับข้อที่เป็นคำถามปลายเปิดประมาณ 5 ต่อ 1 และ 4) การใช้คำถามปลายเปิดประเมินผลการเรียนจากการทดสอบย่อยและการสอบประจำภาคเรียนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องและนำผลมาพัฒนาผู้เรียนต่อเนื่อง และ สายฝน จาริต (2547) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรมคำถามปลายเปิดแบบเร้าของนักเรียนอนุบาลชั้นปีที่ 2 โรงเรียนหนองกุงพิทยาคม จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนก่อนและหลังจัดกิจกรรมคำถามปลายเปิดแบบเร้ามีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มสูงขึ้นและมีพัฒนาการด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติดิจิทัลขั้นพื้นฐาน (O-Net) ปีการศึกษา 2554 พบว่าคะแนนการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ (อำเภวยัญญา) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 58.47 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 16.12 และในมาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหการให้เหตุผล การสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 44.71มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 49.72 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานอื่นๆ (รายงานผลการทดสอบระดับชาติดิจิทัลขั้นพื้นฐาน (O-NET) สถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) สอดคล้องกับข้อมูลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน พบว่านักเรียนนักเรียนมีคะแนนค่อนข้างต่ำในเรื่องเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาและมีความบกพร่องเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหา การหาแนวทางในการแก้ปัญหาและการสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หากนักเรียนได้รับการกระตุ้นด้วยวิธีการหรือคำถามที่ถูกต้องเหมาะสมอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบจะทำให้ นักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และค้นพบสร้างความรู้ใหม่ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองได้ ตลอดจนเกิดการพัฒนาความสามารถในการใช้ยุทธวิธีคิดต่างๆเพื่อแก้ปัญหาในอนาคต ผู้วิจัยจึงมีความต้องการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิดและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด กับเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผลการจัดกิจกรรมดังกล่าวน่าจะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะให้นักเรียนมีทักษะในการคิดแก้ปัญหา สามารถนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด กับเกณฑ์ ร้อยละ 60

3. สมมติฐาน

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิดสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิดสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

4. ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียว วัตถุประสงค์และหลังการทดลอง มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

4.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ (อำเภอม่วงสามสิบ) ตำบลม่วงสามสิบ อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานีเขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 90 คน

4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

4.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหา โดยใช้คำถามปลายเปิดเรื่องร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.3 ขอบเขตเนื้อหา

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรของโรงเรียนม่วงสามสิบ (อำเภอม่วงสามสิบ) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานีเขต 1 ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2555

4.4 ระยะเวลาในการศึกษา

ใช้เวลาในการทดลอง 12 ชั่วโมง

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 คำถามปลายเปิด หมายถึง สถานการณ์ปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงวิธีการในการหาคำตอบและมีคำตอบที่หลากหลาย หรือเป็นคำถามที่ใช้กระตุ้นให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ปัญหา

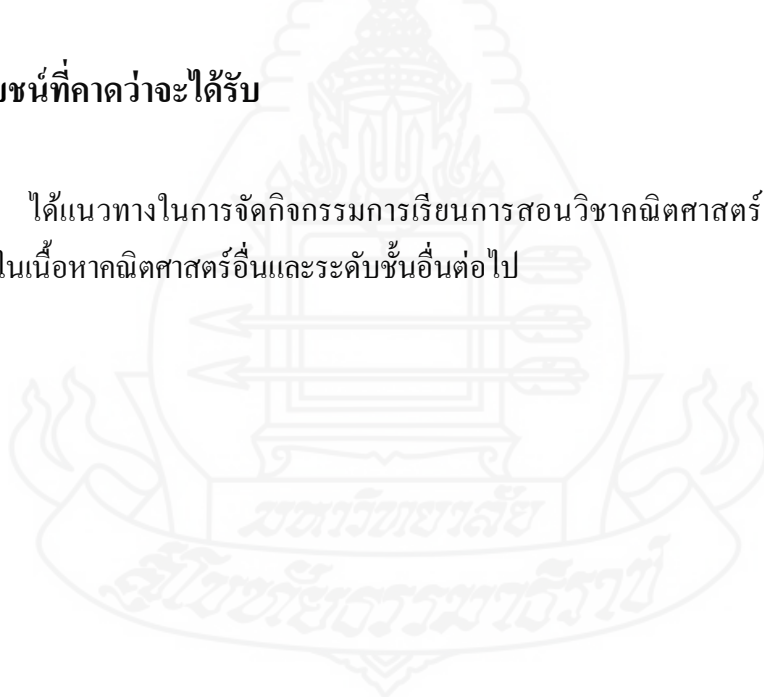
5.2 การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้คำถามปลายเปิด หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรียกว่า แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่องร้อยละ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์มาทำความเข้าใจปัญหา

และวางแผนแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหา มีรูปแบบจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ การแก้ปัญหาปลายเปิด 4 ขั้นตอนคือ 1) ครูนำเสนอปัญหาในชั้นเรียน 2) ครูนำเสนอปัญหาใน กลุ่มย่อย 3) นำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมต่อกลุ่มใหญ่ 4) นักเรียนฝึกแก้ปัญหาเพิ่มเติมเป็น รายบุคคล โดยในทุกขั้นตอนครูจะใช้คำถามปลายเปิดในการกระตุ้นให้เกิดการคิด มีการอภิปราย ร่วมกัน ภายใต้การแนะนำการขยายความคิดและการอำนวยความสะดวกของครู เน้นการทำงานเป็น กลุ่มให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อน และสถานการณ์ปัญหาที่นำมาเป็นปัญหาคณิตศาสตร์ ที่สอดคล้องและตรงตามสภาพจริงในชีวิตประจำวัน

5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบแบบ เลือกรับ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยวัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ การคิดคำนวณ ความ เข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ มีเกณฑ์การตัดสินคือ นักเรียนทำแบบทดสอบถูกต้องไม่น้อยกว่า ร้อยละ 60 ของจำนวนข้อสอบทั้งหมด ถือว่า ผ่านเกณฑ์การประเมิน

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นการใช้คำถาม ปลายเปิด ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่นและระดับชั้นอื่นต่อไป



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ปัญหาคณิตศาสตร์แบบปลายเปิดและคำถามปลายเปิด
3. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
4. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ในการศึกษาเรื่องปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับ ความหมายของปัญหา คณิตศาสตร์และประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ ดังรายละเอียดดังนี้

1.1 ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาที่ได้กล่าวถึงความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ รุ่งฟ้า จันทร์ จารุภรณ์ (2554: 9-8) สิริพร ทิพย์คง (2544: 13) ปรีชา เนาว์เย็นผล (2538 : 62) และสถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553: 6) ให้ความหมายที่มีลักษณะเด่นที่คล้ายคลึงกันดังนี้

1. เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ซึ่งเผชิญอยู่และต้องการค้นหาคำตอบ โดยที่ยังไม่รู้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะได้คำตอบของสถานการณ์นั้นในทันที
2. เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องใช้ทักษะความรู้ และประสบการณ์หลายอย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้
3. สถานการณ์ซึ่งเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งแต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับบุคคลอื่นคนหนึ่งก็ได้และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งใดในอดีตอาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ไม่คุ้นเคย ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องใช้กระบวนการและความรู้ทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการหาคำตอบ สถานการณ์หรือคำถามข้อใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้หาคำตอบ บางสถานการณ์เป็นปัญหาสำหรับบางคน แต่อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับคนอื่นก็ได้

1.2 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

จากความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถแบ่งประเภทปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เกณฑ์ต่างๆ ได้ดังนี้

1.2.1 เมื่อพิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา โพลยา(Polya,1957:23-29) และ รุ่งฟ้า จันทรจักรภรณ์ (2554 : 9-8) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภทที่คล้ายคลึงกันคือ

1) ปัญหาที่ให้ค้นหาคำตอบ (problems to find an answer) เป็นปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนค้นหาคำตอบหรือตัวที่ไม่ทราบค่าซึ่งคำตอบมักอยู่ในรูปปริมาณ หรือให้หาวิธีการและคำอธิบายเหตุผล เช่นจงหาคำตอบของสมการ $x^2 - 1 = 0$ จงหาคำตอบของสมการ $x - 2 \geq 0$

2) ปัญหาที่ให้พิสูจน์ (problems to prove) เป็นปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนแสดงเหตุผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือข้อความที่กำหนดให้เป็นเท็จ เช่น จงพิสูจน์ “ทฤษฎีบทของพีทาโกรัส”

1.2.2 เมื่อพิจารณาจากเป้าหมายในการหาคำตอบของปัญหา

บาร์ดูดี (Baroody,1993: 2/2554-2-55) แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภท คือ

1) ปัญหาที่มีเป้าหมายเฉพาะเจาะจง เป็นปัญหาที่มีคำตอบแน่นอน ส่วนใหญ่มีคำตอบคำตอบเดียว

2) ปัญหาที่มีเป้าหมายไม่เฉพาะเจาะจง เป็นปัญหาปลายเปิดมีคำตอบเปิดกว้างมีคำตอบที่ถูกต้องหลายคำตอบ

1.2.3 เมื่อพิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหา

เรย์ส และคณะ (Reys, et al.1992:29) และรุ่งฟ้า จันทรจักรภรณ์ (2554: 9-8) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภทที่คล้ายคลึงกันคือ

1) ปัญหาที่คุ้นเคย (routine problems) เป็นปัญหาที่นักเรียนมีความคุ้นเคยกับโครงสร้างและกลยุทธ์ในการแก้เหล่านั้น มักพบเห็นเป็นกิจวัตรในโรงเรียนและเมื่อเผชิญปัญหา ก็สามารถแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ทันที ส่วนมากเป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน

2) ปัญหาที่ไม่คุ้น (non-routine problems) เป็นปัญหาที่นักเรียนไม่มีความคุ้นเคยกับโครงสร้างและกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา มักไม่ค่อยพบบ่อยในโรงเรียนซึ่งเมื่อต้อง

เผชิญปัญหาเหล่านั้นทำให้ต้องประมวลความรู้ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกันจึงจะแก้ปัญหาได้ ส่วนมากเป็นปัญหาที่มีโครงสร้าง

1.2.4 เมื่อพิจารณาจากลักษณะของปัญหาและการสอนแก้ปัญหา กรมวิชาการ

(2544 ก. : 4-8) มีแนวคิดในการจำแนกแบ่งประเภทปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มี 2 ลักษณะ คือ ปัญหาปกติ (Routine Problems) และ ปัญหาที่ไม่ปกติ (Nonroutine Problems)

1) *ปัญหาปกติ (Routine Problems)* ปัญหาชนิดนี้อาจเรียกว่า แบบฝึกหัด (Exercise) หรือ โจทย์ปัญหานั้นเอง ซึ่งแบบฝึกหัดหรือ โจทย์ปัญหาก็คือสถานการณ์ที่เราารู้วิธีทำอย่างชัดเจนตั้งแต่เริ่มต้น จนกระทั่งได้มาซึ่งคำตอบ หรือผลเฉลย ปัญหาประเภทนี้ยังแบ่งประเภทย่อยๆ ได้ดังนี้

(1) *ปัญหาขั้นเดียว (One Story Problem)* ปัญหาขั้นเดียวซึ่งเป็น โจทย์ปัญหาที่ทุกคนคุ้นเคยอยู่แล้ว การแก้ปัญหาแบบนี้มักจะใช้การบวก ลบ คูณ การหารธรรมดา เช่น ออมและอายุชอบสะสมแสตมป์ ออมซื้อแสตมป์ 14 บาท อายุซื้อมากกว่าออม 1 บาท ออมซื้อแสตมป์เท่าไร

(2) *ปัญหาหลายขั้น (Multistep Story Problem)* ปัญหาหลายขั้นเป็น โจทย์ปัญหาซึ่งสามารถแก้ได้โดยการกระทำเบื้องต้น (Basic Operation) ตั้งแต่ 2 ขั้นตอนขึ้นไปหรือ ใช้การกระทำชนิดเดิมแต่ซ้ำกันหลายครั้งก็ได้ เช่น ออมซื้อแสตมป์ 2 ดวง จากอายุราคา 10 บาทและ 14 บาท ตามลำดับ แล้วออมขายแสตมป์ทั้ง 2 ดวง ไปราคา 12 บาท และ 16 บาท ตามลำดับ ออมได้กำไรจากการขายแสตมป์เท่าไร

2) *ปัญหาที่ไม่ปกติ (Nonroutine Problems)* ปัญหาชนิดนี้เราเรียกว่าปัญหาแบบกระบวนการ (Process Problem) หรือเรียกสั้นๆ ว่า ปัญหา (Problem) ซึ่งปัญหาแบบกระบวนการหรือปัญหา ก็คือ สถานการณ์บางอย่างที่ต้องการคำตอบและวิธีการที่จะหาคำตอบของปัญหาประเภทนี้ต้องใช้ความคิดที่เป็นเหตุผล และใช้กลยุทธ์หลายๆ แบบ

นอกจากนี้ ชาร์ลส์ และคณะ (Charles, et al. 1982:11-13) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยพิจารณาจากลักษณะของปัญหา เป็น 4 ประเภท คือ ปัญหาขั้นตอนเดียว ปัญหาหลายขั้นตอน ปัญหาที่เป็นกระบวนการ ปัญหาการประยุกต์ ซึ่งคล้ายคลึงกับการแบ่งประเภทปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ รุ่งฟ้า จันทรจักรภรณ์ (2554 : 9-8) ที่แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 6 ประเภท โดย 4 ประเภทแรกเหมือนกับการแบ่งประเภทปัญหาของชาร์ลส์ และคณะและมีส่วนเพิ่มมาคือในประเภทที่ 5. ปัญหาปริศนา และ 6. ปัญหาปลายเปิด

1) ปัญหาขั้นตอนเดียว หรือปัญหาข้อความอย่างง่าย (one-step problems or simple translation problems) เป็นปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนเปลี่ยนข้อความในปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์หรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ปัญหาประเภทนี้มักเป็นปัญหาที่มีขั้นตอนเดียว และนักเรียนเคยพบมาก่อนในการเรียนการสอนปกติ เช่น ปัญหาในหนังสือเรียน กลยุทธ์ในการแก้ปัญหามักเป็นการเลือกการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (mathematical operation)

2) ปัญหาหลายขั้นตอน หรือปัญหาข้อความที่ซับซ้อน (multiple-step problems or complex translation problems) เป็นปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนเปลี่ยนข้อความให้เป็นประโยคสัญลักษณ์หรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์เช่นกัน แต่เป็นปัญหาที่มี 2 ขั้นตอนหรือมากกว่า 2 ขั้นตอน กลยุทธ์ในการแก้ปัญหามักเป็นการเลือกการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย (mathematical operations)

3) ปัญหาที่เป็นกระบวนการ (process problems) เป็นปัญหาที่ไม่สามารถเปลี่ยนข้อความในปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์หรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้ในทันที นักเรียนต้องค้นหาขั้นตอนและกลยุทธ์ในการหาคำตอบก่อน เช่น การวาดรูป การสร้างตาราง หรือการแบ่งเป็นขั้นตอนย่อยๆ แล้วหารูปแบบทั่วไปของปัญหา

4) ปัญหาการประยุกต์ หรือปัญหาสถานการณ์ (applied problems or situation problems) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามักต้องใช้ ทักษะ ความรู้ มโนคติและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหามากกว่า ปัญหาส่วนใหญ่มักเป็นปัญหาในชีวิตจริง (real life problems) ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการ/วิธีทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการหาคำตอบ เช่น การรวบรวมข้อมูล การแทนข้อมูลด้วยสัญลักษณ์ การจัดระบบข้อมูล ประมวลผล/แปลผลข้อมูล และการตัดสินใจ

5) ปัญหาปริศนา (puzzle problems) เป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ เช่น ปัญหา และความเฉียบคมมาช่วยแก้ปัญหามากกว่า ซึ่งบางครั้งอาจไม่จำเป็นต้องใช้เนื้อหาคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหามากกว่า ปัญหาประเภทนี้มักเป็นปัญหาที่มองได้หลายแง่มุมและมักเป็นปัญหาลับสมอง ปัญหาท้าทาย ซึ่งผู้ที่มีทักษะการแก้ปัญหามากกว่าจะแก้ปัญหามากกว่า

6) ปัญหาปลายเปิด (open-ended problems) เป็นปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนมีอิสระในการคิดหาคำตอบ ปัญหาปลายเปิดจะมีคำตอบที่เปิดกว้างและเป็นไปได้หลายคำตอบ หรือมีวิธีการและแนวทางในการหาคำตอบได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานะแวดล้อมและวิธีการแก้ปัญหามากกว่า ปัญหาประเภทนี้จะให้ความสำคัญกับกระบวนการแก้ปัญหามากกว่าคำตอบ ซึ่งทำให้นักเรียนนอกจากหาคำตอบของปัญหา ต้องอธิบายและแสดงวิธีการที่ได้มาของคำตอบด้วย การสอนโดยใช้ปัญหาปลายเปิด ให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหามากกว่าการตรวจสอบคำตอบ โดยเปิด

โอกาสให้มีการทำงานอย่างอิสระเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มเล็ก ในการแก้ปัญหาเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายถึงวิธีการในการหาคำตอบของปัญหาและความหลากหลายในการขยายปัญหาจากปัญหาเดิม

กล่าวโดยสรุปการแบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ ขึ้นอยู่กับเกณฑ์การพิจารณา หากแบ่งตามลักษณะของปัญหาและการสอนแก้ปัญหา สามารถแบ่งประเภทของปัญหาได้ ดังนี้ 1) ปัญหาขั้นตอนเดียว 2) ปัญหาหลายขั้นตอน 3) ปัญหาที่เป็นกระบวนการ 4) ปัญหาการประยุกต์ 5) ปัญหาปริศนา และ 6) ปัญหาปลายเปิด

2. ปัญหาคณิตศาสตร์แบบปลายเปิดและคำถามปลายเปิด

2.1 ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์แบบปลายเปิด

นักคณิตศาสตร์ นักวิจัยและองค์กรเกี่ยวกับการศึกษาได้ให้ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับปัญหาคณิตศาสตร์แบบปลายเปิดไว้ดังต่อไปนี้

เบคเกอร์ และชิมาดะ (Becker and Shimada 1997 :1) ได้กล่าวว่า ปัญหาปลายเปิดเป็นปัญหาที่แตกต่างจากปัญหาที่พบทั่วไปในห้องเรียนที่มีคำตอบเดียว ปัญหาปลายเปิดเป็นปัญหาที่สร้างให้มีคำตอบที่ถูกต้องได้หลายคำตอบ และมีความหลากหลายของวิธีการหรือแนวทางเข้าสู่การหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด

ปรีชา เนาวิสัยผล (2543) ได้กล่าวว่า ปัญหาปลายเปิดเป็นปัญหาที่สร้างขึ้น โดยมีคำตอบเปิดกว้าง มีคำตอบที่ถูกต้องหลายคำตอบ หรือมีวิธีการหรือแนวทางในการหาคำตอบได้หลายวิธี

ปานจิต รัตนผล (2547) ได้ให้ความหมาย ปัญหาปลายเปิดไว้ว่า เป็นปัญหาที่มีคำตอบที่เป็นไปได้มากกว่าหนึ่งคำตอบและสามารถใช้วิธีการแก้ปัญหาได้มากกว่าหนึ่งวิธี โดยในการแก้ปัญหานั้นจะให้นักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกใช้วิธีการหาคำตอบด้วยตนเอง พร้อมทั้งอธิบายที่มาของคำตอบหรือเหตุผลของตนเองได้

จากความหมายของปัญหาปลายเปิดที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ข้างต้น จึงสรุปได้ว่า ปัญหาคณิตศาสตร์แบบปลายเปิด หมายถึง ปัญหาที่สร้างขึ้นให้มีคำตอบเปิดกว้าง มีคำตอบที่ถูกต้องหลายคำตอบหรือมีวิธีการหรือแนวทางหาคำตอบได้หลายวิธี เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงวิธีการและคำตอบที่หลากหลาย ตามศักยภาพของตนเอง

2.2 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์แบบปลายเปิด

เบคเกอร์และชิมาดะ (Becker and Shimada. 1997:23) และ ปรีชา เนาวีเย็นผล (2544:27) ได้แบ่งปัญหาปลายเปิด โดยใช้แนวคิดที่ว่าปัญหาปลายเปิดเป็นปัญหาที่มีหลายคำตอบ โดยแบ่งปัญหาปลายเปิดออกเป็น 3 ชนิด

1. การหาความสัมพันธ์ คือการให้นักเรียนค้นหาความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์
2. การจำแนก เป็นปัญหาที่ให้นักเรียนจำแนกแยกแยะสิ่งต่างๆ ตามลักษณะที่แตกต่างโดยใช้เกณฑ์ของนักเรียน ซึ่งนำไปสู่การสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์
3. การวัด เป็นปัญหาชนิดนี้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงหลายอย่าง ของการคิดทางคณิตศาสตร์ซึ่งคาดหวังให้นักเรียนประยุกต์ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ที่เรียนรู้มาก่อนนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

จากที่กล่าวข้างต้นพอสรุปประเภทของปัญหาปลายเปิด ได้ดังนี้ 1) การหาความสัมพันธ์ 2) การจำแนก 3) การวัด

2.3 คำถามปลายเปิดและหลักการเขียนคำถามปลายเปิด

2.3.1 ความหมาย ลักษณะและชนิดของคำถามปลายเปิด

เจนสมุทร แสงพันธ์ (2548:3) และคงรัฐ นวลแปลง(2547:13)ได้กล่าวถึงคำถามปลายเปิดในลักษณะที่คล้ายคลึงกันว่า หมายถึง คำถามที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงคำตอบและวิธีการอย่างหลากหลายในการแก้ปัญหา เป็นคำถามที่กระตุ้นความคิดและความสนใจ และให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันสามารถทำหรือแก้ปัญหาและสื่อสารความคิดด้วยตัวเอง เป็นคำถามที่มักพบเสมอในการสอนปกติในชั้นเรียน เมื่อครูใช้ถามนักเรียนโดยมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาความหลากหลายของวิธีการหรือแนวทางเข้าสู่การหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด

โพง (Foong. 2000 : 135-140) ได้กล่าวถึงการกำหนดลักษณะของคำถามปลายเปิดไว้ดังนี้

- 1) ปัญหาที่มีข้อมูลบางส่วนขาดหายไป
- 2) การนำเสนอปัญหาใหม่หลังจากแก้ปัญหาต้นแบบได้แล้ว
- 3) ปัญหาที่ให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอด กฎเกณฑ์ ความผิดพลาดในการหาคำตอบ
- 4) ปัญหาที่กำหนดให้นักเรียนค้นพบ

Partnership for Reform in Sciences and Mathematics.(PRISM) ได้จัดประเภทของคำถามปลายเปิดไว้ดังนี้

1) คำถามปลายเปิดประเภทให้วิเคราะห์ เป็นคำถามที่มักให้อธิบาย หรือ ยกตัวอย่างเพื่อแสดงถึงความเข้าใจของนักเรียน

2) คำถามปลายเปิดประเภทให้เปรียบเทียบ เป็นคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียน ซึ่งถึงความแตกต่างของสิ่งที่สัมพันธ์กันอยู่

3) คำถามปลายเปิดประเภทให้แก้ปัญหา เป็นคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียน พยายามหาแนวทางต่างๆ ที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนทราบได้ว่านักเรียนมีทักษะการ แก้ปัญหามากน้อยเพียงใด

โนดะ (1983) อ้างถึงใน ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2546: 6-8) ได้แบ่งชนิดของ คำถามปลายเปิดออกเป็น 3 ชนิด

1) กระบวนการเปิด (process is open) นี้จะมีการระบุคำถามเพื่อให้นักเรียน ได้พยายามหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แนวทางการหาคำตอบที่หลากหลายนั้น ทำให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมไปตามความสามารถและความสนใจ โดยอาศัยการอภิปรายกลุ่ม

2) ผลลัพธ์เปิด (End product are open) ปัญหาปลายเปิดชนิดนี้มีคำตอบที่ ถูกต้องหลากหลาย

3) แนวทางในการพัฒนาคำถามปลายเปิด (Way to develop are open) หลังจากแก้ปัญหาได้แล้ว นักเรียนยังสามารถพัฒนาไปสู่ปัญหาใหม่ด้วยการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไข หรือองค์ประกอบของปัญหาเดิม จากแง่มุมนี้เรียกว่า “ปัญหาสู่ปัญหา” ถือได้ว่าเป็นแนวทางในการ พัฒนาปัญหาปลายเปิด

2.3.2 หลักการเขียนคำถามปลายเปิด

ปัญหาที่ดีสำหรับผู้เรียนนั้นควรเป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินไป หรือ ยากเกินไป ควรเป็นปัญหาที่วัดผู้เรียนตามศักยภาพ เบคเกอร์และชิมาดา (1997 อ้างถึงใน ปานจิต รัตนพล. 2547 : 32) ได้กล่าวว่า เป็นการยากที่จะพัฒนาปัญหาให้เป็นปัญหาปลายเปิดที่ดี และเหมาะสมกับ นักเรียนที่แตกต่างกัน ผลการวิจัยของ Shimada ได้กล่าวว่า การจะสร้างปัญหาคำถามปลายเปิดนั้น ต้องคำนึงถึงสิ่งที่สำคัญดังนี้

1. เตรียมสถานการณ์เชิงกายภาพที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรเชิงปริมาณ ซึ่ง สามารถสังเกตความสัมพันธ์ได้

2. แทนที่จะให้นักเรียนพิสูจน์ทฤษฎีบทเหมือนกับ “ถ้า p แล้ว q” เปลี่ยน ปัญหาเป็น “ถ้า p แล้วความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่นักเรียนค้นพบมีอะไรบ้าง” ทั้งนี้ต้องกำหนด ขอบเขตของคำว่า “สิ่งต่างๆ” ให้เฉพาะเจาะจงขึ้น

3. ในการสอนเกี่ยวกับทฤษฎีบท ควรเริ่มต้นด้วยตัวอย่างที่สอดคล้องกับทฤษฎีบทหลายๆ ตัวอย่าง เช่น ในเรขาคณิตควรเริ่มด้วยการแสดงรูปเรขาคณิตที่สอดคล้องกับทฤษฎีบทหลายๆ รูป แล้วให้นักเรียนสร้างข้อความคาดการณ์จากรูปเอง ซึ่งจะนำไปสู่ข้อความตามทฤษฎีบท

4. แสดงรายการที่เป็นลำดับหรือข้อมูลของตารางต่างๆ ให้นักเรียนค้นพบความสัมพันธ์หรือเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์

5. แสดงตัวอย่างข้อเท็จจริงที่แสดงให้เห็นแนวคิดกว้างๆ กับนักเรียนครู ยกตัวอย่างข้อเท็จจริงในด้านหนึ่ง ให้นักเรียนอธิบายข้อปลีกย่อยอื่นๆ ซึ่งมีลักษณะเดียวกันกับตัวอย่าง

6. แสดงตัวอย่างของแบบฝึกหัดหรือปัญหาที่คล้ายคลึงกันหลายๆ ตัวอย่าง ให้นักเรียนหาคำตอบ แล้วให้หาสมบัติที่ร่วมกันเท่าที่เป็นไปได้ของปัญหา เช่น ปัญหาการจัดการแข่งขันฟุตบอล การหาจำนวนคู่สายโทรศัพท์ การหาจำนวนเส้นทแยงมุมของโทรศัพท์

7. แสดงสถานการณ์กึ่งคณิตศาสตร์ (Quasi-Mathematics) ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่ใช้คณิตศาสตร์ช่วยอธิบายได้ เช่น ปัญหาการอยู่ร่วมกันอย่างกระจัดกระจายกลุ่มก้อน หินในลักษณะต่างๆ ให้นักเรียนอธิบายว่ากลุ่มใดมีความกระจัดกระจายมากที่สุด เพราะเหตุใด ให้หาวิธีการแก้ปัญหาโดยนำคณิตศาสตร์มาอธิบาย

8. แสดงตัวอย่างที่ชัดเจนของโครงสร้างทางพีชคณิต เช่น โครงสร้างของ Semigroup หรือ group โดยแสดงข้อมูลเชิงตัวเลขที่ง่ายในการรวบรวมแล้วให้นักเรียนหาเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้อง

จากที่กล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า การสร้างคำถามปลายเปิดควรสร้างและพัฒนาปัญหาปลายเปิดก่อนที่จะนำไปใช้ห้องเรียน โดยพิจารณาว่าปัญหานั้นมีค่าในเชิงเนื้อหาและมีคุณค่าทางคณิตศาสตร์หรือไม่ ระดับคณิตศาสตร์เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ และประการสุดท้าย ปัญหาและลักษณะพิเศษของปัญหานั้นนำไปสู่การพัฒนาคณิตศาสตร์หรือไม่ และการสร้างคำถามปลายเปิดอาจทำได้ โดยการนำคำถามปลายปิดมาสร้างเป็นคำถามปลายเปิด โดยยึดเอาบริบทหรือสถานการณ์ของคำถามเดิมไว้แต่นำมาถามในแง่มุมใหม่ และมีระดับคำถามที่สูงขึ้น ควรเป็นปัญหาที่วัดผู้เรียนตามศักยภาพและเป็นปัญหาที่มีค่าในเชิงเนื้อหาและมีคุณค่าทางคณิตศาสตร์

2.3.3 การสร้างคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับร้อยละ

อดัมส์ (Adums, 1977:303) กล่าวว่าร้อยละตรงกับคำว่า percent มาจากภาษาละติน หมายถึง per number แปลว่า ต่อร้อย สามารถเขียนหรือแสดงร้อยละได้ใน รูปแบบเศษส่วน

ทศนิยม หรือ อัตราส่วน เช่น เขียนแสดง ร้อยละ 10 หรือ 10% ได้ด้วย $\frac{10}{100}$ หรือ 0.10 หรือ 10 : 100

สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ (2533: 72-73) กล่าวว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ ในระดับประถมศึกษา ได้กำหนดจุดประสงค์ให้นักเรียนสามารถแสดงวิธี ทำและหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาร้อยละได้ โดย รูปแบบโจทย์ปัญหาร้อยละมี 2 ประเภท คือ

1) โจทย์ปัญหาในหนังสือ หรือโจทย์ปัญหาต่างๆ ที่แก้ด้วยการ เปลี่ยนแปลงเป็นประโยคคณิตศาสตร์ที่แก้ด้วยหลักการหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ที่ตายตัว

2) โจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยกระบวนการ คือ โจทย์ปัญหาที่ต้องแก้ด้วยกลวิธี ต่างๆ ซึ่งยุ่งยากมากกว่าประเภทที่ 1 โจทย์ประเภทนี้จำเป็นต้องแก้ด้วยกระบวนการ 3 ขั้นตอน คือ

- ความเข้าใจปัญหา
- การพัฒนาหากลวิธีในการแก้ปัญหา
- การประเมินการแก้ปัญหา

สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2543:10-11) ได้จัดรูปแบบโจทย์ปัญหาร้อยละ เป็น 6 รูปแบบ โดย รูปแบบที่ 1-3 ที่ใช้แนวคิดเพียง 1 ขั้นตอน และรูปแบบที่ 4-6 ใช้แนวคิด 2 ขั้นตอน ดังนี้

รูปแบบที่ 1 $r\%$ ของ $A = \square$ เมื่อโจทย์กำหนด r และ A
ตัวอย่าง มีเงิน 5,000 บาท ใช้ไป 10% ของเงินที่มี จะใช้ไปกี่บาท

ตัวอย่างคำถามปลายเปิด มีเงิน 5,000 บาท ใช้ไป 10% ของเงินที่มี จะใช้ไปกี่บาท จงแสดงวิธีการหาคำตอบอย่างน้อย 2 วิธี

รูปแบบ ที่ 2 $\square\%$ ของ $A=B$ เมื่อโจทย์กำหนด r และ B
ตัวอย่าง ร้อยละเท่าไรของเงิน 5,000 บาท เท่ากับเงิน 500
ตัวอย่างคำถามปลายเปิด ร้อยละเท่าไรของเงิน 5,000 บาท เท่ากับเงิน 500
จงแสดงวิธีการหาคำตอบวิธีหนึ่งและแดงวิธีตรวจสอบอีกวิธีหนึ่ง

รูปแบบที่ 3 $r\%$ ของ $\square = B$ เมื่อโจทย์กำหนด r และ B
ตัวอย่าง ใช้เงินไป 500 บาท คิดเป็นเงิน 10% ของเงินทั้งหมด จงหาเงินทั้งหมด

ตัวอย่างคำถามปลายเปิด จงเขียนโจทย์เกี่ยวกับร้อยละ มา 3 ข้อโดยใช้ข้อมูลข้างต้น

รูปแบบที่ 4 $A + r\%$ ของ $A = \square$ หรือ $A - C = \square\%$ ของ A
คือ รูปแบบที่ 1 ที่ต้องการนำผลไปบวกหรือลบกับ A อีก 1 ขั้นตอน

ตัวอย่าง มีเงิน 5,000 บาท ใช้ไป 10% ของที่มี จะเหลือเงินเท่าไร

ตัวอย่างคำถามปลายเปิด มีเงิน 5,000 บาท ใช้ไป 10% ของที่มี จะเหลือเงินเท่าไร จงแสดงวิธีการหาคำตอบอย่างน้อย 2 วิธี

รูปแบบที่ 5 $A + C = \square \%$ ของ $A - C = \square \%$ ของ A

คือรูปแบบที่ 1 ที่ต้องนำ C ไปบวกหรือลบกับ A ก่อนแล้วจึงนำไปหาร้อยละอีกครั้ง

ตัวอย่าง มีเงิน 500 บาท ใช้เงินไป เหลือเงิน 400 บาท ใช้เงินไปร้อยละเท่าใดของที่มี

ตัวอย่างคำถามปลายเปิด มีเงิน 500 บาท ใช้เงินไป เหลือเงิน 400 บาท ใช้เงินไปร้อยละเท่าใดของเงินที่มี จงแสดงวิธีการหาคำตอบวิธีหนึ่งและแสดงวิธีตรวจสอบอีกวิธีหนึ่ง

รูปแบบที่ 6 $\square + r \%$ ของ $\square = B$ ของ หรือ $\square - r \%$ ของ $\square = B$

คือรูปแบบที่ 1 ต้องนำ C ไปบวกหรือลบกับ A ก่อนแล้วจึงนำไปหาร้อยละอีกครั้ง

ตัวอย่าง ปัจจุบันมีเงินเดือน 11,500 บาท เงินเดือนปัจจุบันเพิ่มจากเดือนก่อน 15 % ปัจจุบันฉันมีเงินเดือนเท่าใด

ตัวอย่างคำถามปลายเปิด ปัจจุบันมีเงินเดือน 11,500 บาท เงินเดือนปัจจุบันเพิ่มจากเดือนก่อน 15 % ปัจจุบันฉันมีเงินเดือนเท่าใด จงแสดงวิธีการหาคำตอบอย่างน้อย 2 วิธี

3. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาต้องใช้ความรู้ ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาผสมผสานกับข้อมูลต่างๆที่กำหนดในปัญหา เพื่อกำหนดวิธีการหาคำตอบของปัญหา(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553:9) การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนรู้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ สถานการณ์ที่นำมาเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ควรเป็นสถานการณ์ที่กระตุ้นและดึงดูดความสนใจของนักเรียน (รุ่งฟ้า จันทรจักรภรณ์, 2554: 9-8) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นักเรียนได้เรียนการแก้ปัญหาต่างๆ ตั้งแต่ปัญหาที่ง่ายและยากขึ้นตามลำดับของชั้นเรียน จะช่วยฝึกทักษะการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน ดังนั้นในการเรียนแก้ปัญหของนักเรียนต้องรู้จักวางแผน รู้จักเลือกความคิดรวบยอดทักษะการคิดคำนวณ และหลักการ กฎหรือสูตรที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วไปใช้ให้เหมาะสมในการแก้ปัญหานั้นๆ (สิริพร ทิพย์คง, 2544: 13)

สำหรับความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในงานวิจัยนี้ ใช้ในความหมายว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นการวิธีการหาคำตอบของสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ โดยการประยุกต์ใช้ความรู้เดิมทางคณิตศาสตร์กับความรู้ใหม่หรือสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่คุ้นเคยเข้าด้วยกัน เพื่อกำหนดวิธีการหาคำตอบและให้ได้คำตอบของปัญหา

3.1 กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีหลายแนวทาง และมีผู้เสนอแนวทางไว้ดังเช่น

กระทรวงศึกษาธิการ (2551:5-6) ได้กล่าวถึงแนวทางในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ 1) อ่านสถานการณ์ให้เข้าใจ แล้วพิจารณาว่าสถานการณ์ให้รายละเอียดอะไรบ้าง 2) วางแผนแก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ว่าจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร 3) การตรวจคำตอบ เป็นขั้นตอนที่สำคัญ ไม่นั่นที่คำตอบที่ถูกต้อง ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนมองย้อนกลับไปตรวจสอบทบทวนตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมา เช่น วิธีการแก้โจทย์ปัญหาเหมาะสมหรือไม่ มีส่วนใดของนักเรียนที่น่าจะปรับให้ง่ายขึ้นบ้าง สามารถใช้วิธีการอื่นในการแก้โจทย์ปัญหาข้อเดิมนี้ได้หรือไม่

อุไรวรรณ ธนยังยืน (2542: 28) ได้เสนอการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดย วิธีการวิเคราะห์ เป็นวิธีที่นิยมสอนอย่างแพร่หลาย ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้ ขั้นที่ 1 โจทย์อะไรบ้าง ขั้นที่ 2 โจทย์ต้องการให้หาอะไร ขั้นที่ 3 พิจารณาความสัมพันธ์ในเชิงปริมาณ ระหว่างสิ่งที่โจทย์ให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการหา และพิจารณาว่าจะใช้วิธีใดแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ประมาณคำตอบ ขั้นที่ 5 ดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อต้องการคำตอบ ขั้นที่ 6 ตรวจเช็คคำตอบ

จะเห็นว่ากระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีหลายแนวทางแต่ทุกแนวทางล้วนมีพื้นฐาน มาจากกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา

กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา

รุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์ (2554 : 9-8) กล่าวถึง กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา (Polya) ดังนี้ กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (understanding the problem)

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (devising a plan)

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (carrying out the plan)

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล (looking back)

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นเริ่มต้นของการแก้ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับปัญหา และตัดสินใจว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการค้นหา ในขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนสำคัญของปัญหา ซึ่งได้แก่ สิ่งที่ต้องการรู้ ข้อมูลและเงื่อนไข ในการ

ทำความเข้าใจปัญหานั้นนักเรียนอาจพิจารณาส่วนสำคัญของปัญหาอย่างถ่องแท้ พิจารณาเข้าไปเข้ามา พิจารณาในหลากหลายมุมมอง หรืออาจใช้วิธีต่างๆ ช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การเขียนรูป การเขียนแผนภูมิ หรือการเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเองก็ได้

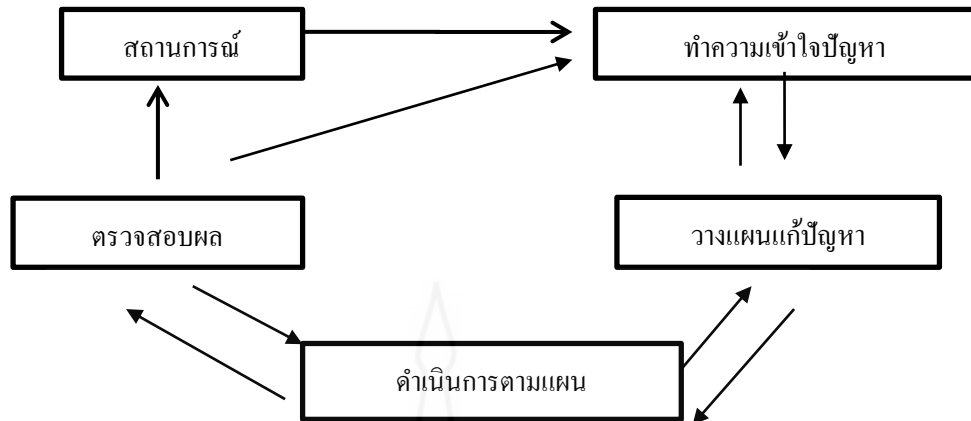
ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ต้องการให้นักเรียนค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและสิ่งที่ต้องการรู้ แล้วนำความสัมพันธ์นั้นมาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา ในการวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนอาจพิจารณายุทธวิธีในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย และสุดท้ายเลือกยุทธวิธีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานั้น

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ต้องการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแนวทางหรือแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแผนหรือยุทธวิธีที่เลือกไว้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ นักเรียนต้องค้นหาแผนหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาใหม่อีกครั้ง การค้นหาแผนหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาใหม่นั้นถือเป็นการพัฒนาผู้แก้ปัญหาที่ดีด้วยเช่นกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล เป็นขั้นตอนที่ต้องการให้นักเรียนมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา โดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ แล้วพิจารณาว่ามีคำตอบหรือมียุทธวิธีแก้ปัญหาอย่างอื่นหรือไม่ สำหรับนักเรียนที่คาดเดาคำตอบจริงในขั้นตอนนี้ได้

กระบวนการแก้ปัญหาคือเป็นพลวัต (dynamic problem solving process)

วิลสัน เฟอร์นันเดซ และ ฮาดาเวย์ (Wilson; Fernandez; & Hadaway, 1993 : อ้างถึงในรุ่งฟ้า จันทร์จากรุณ (2554 : 9-11) ได้เสนอกรอบแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาคือแสดงความเป็นพลวัตมีลำดับไม่ตายตัว สามารถเวียนไปเวียนมาได้ ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตตามแนวคิดของวิลสันและคณะ

ที่มา รุ่งฟ้า จันทรจักรภรณ์ (2554: 9-11)

สามารถอธิบายได้ดังนี้ เมื่อเผชิญสถานการณ์ที่เป็นปัญหา นักเรียนจะต้องเริ่มเริ่มทำความเข้าใจกับปัญหาก่อน หลังจากนั้นวางแผนแก้ปัญหา ระบุความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหานั้น แล้วดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ จนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ สุดท้ายพิจารณาความถูกต้องความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และกลยุทธ์ที่ใช้แก้ปัญหา สำหรับทิศทางของลูกศรนั้น เป็นการแสดงการพิจารณาหรือตัดสินใจที่จะเคลื่อนการกระทำจากขั้นตอนหนึ่งไปสู่อีกขั้นตอนหนึ่ง หรือพิจารณาย้อนกลับไปขั้นตอนก่อนหน้าเมื่อมีปัญหาหรือข้อสงสัย เช่น เมื่อนักเรียนทำการแก้ปัญหาในขั้นที่ 1 คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา และคิดว่ามีความเข้าใจปัญหาดีแล้วก็เคลื่อนการกระทำไปสู่ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา หรือในขณะที่นักเรียนดำเนินการตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 3 แต่ไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้ นักเรียนก็อาจย้อนกลับไปเริ่มวางแผนใหม่ในขั้นที่ 2 หรือทำความเข้าใจปัญหาใหม่ในขั้นที่ 1 ก็ได้

สรุปได้ว่ากระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา (Polya) ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล และกระบวนการแก้ปัญหาที่พลวัตคือ การที่กระบวนการแก้ปัญหทั้ง 4 ขั้น แสดงความเป็นพลวัต มีลำดับไม่ตายตัว ซึ่งการดำเนินการที่เกิดขึ้นได้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ไม่จำเป็นต้องเริ่มต้นใหม่ในขั้นทำความเข้าใจปัญหาเสมอไป

3.2 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นอกจากนักเรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอและเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาที่ดีแล้ว การเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาก็เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูง ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งซึ่งช่วยในการแก้ปัญหา หากนักเรียนมีความคุ้นเคยกับยุทธวิธีในการแก้ปัญหามากๆ ที่เหมาะสมและหลากหลายแล้ว นักเรียนสามารถเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหาเหล่านั้นมาใช้ได้ทันที ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นเครื่องมือสำคัญและสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุดที่พบบ่อยในคณิตศาสตร์ มีดังนี้

3.2.1 การค้นหาแบบรูป (looking for a pattern) เป็นยุทธวิธีที่ต้องการให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาและค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีลักษณะเป็นระบบหรือเป็นแบบรูปในสถานการณ์ปัญหานั้นๆ แล้วคาดเดาคำตอบ ซึ่งคำตอบที่ได้จะถูกยอมรับว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องเมื่อผ่านการตรวจสอบยืนยัน กลยุทธ์นี้มักจะใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องจำนวนและเรขาคณิต การฝึกฝนการค้นหาแบบรูปในเรื่องดังกล่าวเป็นประจำจะช่วยนักเรียนในการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนและทักษะการสื่อสาร ซึ่งเป็นทักษะที่ช่วยให้นักเรียนสามารถประมาณและคาดคะเนจำนวนที่พิจารณาโดยไม่ต้องคิดคำนวณก่อน ตลอดจนสามารถสะท้อนความรู้ความเข้าใจในแนวคิดทางคณิตศาสตร์และกระบวนการคิดของตนได้

3.2.2 การสร้างตาราง (making a table) การสร้างตาราง เป็นยุทธวิธีที่ต้องการให้นักเรียนจัดระบบข้อมูลใส่ในตาราง ตารางที่สร้างขึ้นจะช่วยในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ อันจะนำไปสู่การค้นหาแบบรูปหรือข้อชี้แนะอื่นๆ ตลอดจนช่วยให้ไม่หลงลืมหรือสับสนในกรณีใดกรณีหนึ่ง เมื่อต้องแสดงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของปัญหา

3.2.3 การเขียนภาพหรือแผนภาพ (making a drawing or diagram) การเขียนภาพหรือแผนภาพ เป็นยุทธวิธีที่ต้องการให้นักเรียนอธิบายสถานการณ์และแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ของปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยภาพหรือแผนภาพจะช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้นและบางครั้งก็สามารถหาคำตอบของปัญหาได้โดยตรงจากภาพหรือแผนภาพนั้น

3.2.4 การแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด (accounting for all possibilities) การแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด เป็นยุทธวิธีที่ต้องการให้นักเรียนจัดระเบียบข้อมูล โดยแยกเป็นกรณีๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด ในการแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด นักเรียนอาจจัดกรณีที่ไม่ใช่ก่อนแล้วค่อยค้นหาแบบรูปหรือรูปแบบของกรณีที่เหลืออยู่ ซึ่งถ้าไม่มีระบบในการแจงกรณีที่เหมาะสมกลยุทธ์นี้จะไม่มีประสิทธิภาพ กลยุทธ์นี้จะใช้ได้ดี ถ้าปัญหานั้นมีจำนวนกรณีที่เป็นไปได้แน่นอน ซึ่งบางครั้งเราอาจใช้การค้นหาแบบรูปและการสร้างตารางมาช่วยในการแจงกรณีด้วยก็ได้

3.2.5 การคาดเดาและตรวจสอบ (guessing and checking) การคาดเดาและตรวจสอบ เป็นยุทธวิธีที่ต้องการให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขต่างๆ ที่ปัญหากำหนด ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องมาสร้างข้อความคาดการณ์ แล้วตรวจสอบความถูกต้องของข้อความคาดการณ์นั้น ถ้าการคาดเดาไม่ถูกต้องก็คาดเดาใหม่โดยอาศัยประโยชน์จากความไม่ถูกต้องของการคาดเดาในครั้งแรกๆ เป็นกรอบในการคาดเดาคำตอบของปัญหาครั้งต่อไป นักเรียนควรคาดเดาอย่างมีเหตุผลและมีทิศทาง เพื่อให้สิ่งที่คาดเดานั้นเข้าใกล้คำตอบที่ต้องการมากที่สุด

3.2.6 การเขียนสมการ (writing an equation) การเขียนสมการ เป็นยุทธวิธีที่ให้นักเรียนให้ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดของปัญหาในรูปของสมการ ซึ่งบางครั้งอาจเป็นอสมการก็ได้ ในการแก้สมการนักเรียนต้องวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาเพื่อว่า ข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดมามีอะไรบ้าง และสิ่งที่ต้องการคืออะไร หลังจากนั้นกำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่ต้องการหาหรือแทนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่กำหนดมาให้ แล้วเขียนสมการหรือสมการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้น ในการหาคำตอบของสมการ มักใช้สมบัติของการเท่ากันมาช่วยในการแก้สมการ ยุทธวิธีนี้มักใช้บ่อยในปัญหาทางพีชคณิต

3.2.7 การคิดแบบย้อนกลับ (working backward) การคิดแบบย้อนกลับ เป็นยุทธวิธีที่ต้องการให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาที่พิจารณาจากผลย้อนกลับไปสู่เหตุ โดยเริ่มจากข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนสุดท้าย แล้วคิดย้อนขึ้นตอนกลับมาสู่ข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนเริ่มต้น การคิดแบบย้อนกลับใช้ได้กับการแก้ปัญหาที่ต้องการอธิบายถึงขั้นตอนการได้มาซึ่งคำตอบ เช่น การพิสูจน์สมบัติต่างๆ ในเรขาคณิต

3.2.8 การเปลี่ยนมุมมอง (adapting a different point of view) การเปลี่ยนมุมมอง เป็นยุทธวิธีที่ต้องการให้นักเรียนเปลี่ยนการคิดหรือมุมมองให้แตกต่างไปจากที่คุ้นเคย หรือที่ต้องการทำตามขั้นตอนทีละขั้นเพื่อให้แก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น ยุทธวิธีนี้มักใช้ในกรณีที่แก้ปัญหาด้วยกลยุทธ์อื่นไม่ได้แล้ว หรือแก้ปัญหาด้วยกลยุทธ์อื่นแล้วมีความยุ่งยากซับซ้อนมาก สิ่งสำคัญของยุทธวิธีนี้ก็คือการเปลี่ยนการคิดหรือมุมมองที่แตกต่างไปจากเดิม

3.2.9 การแบ่งเป็นปัญหาย่อย เป็นยุทธวิธีที่ต้องการให้นักเรียนแบ่งปัญหาใหญ่หรือปัญหาที่มีความซับซ้อนหลายขั้นตอนออกเป็นปัญหาย่อยหรือส่วนๆ ซึ่งในการแบ่งเป็นปัญหาย่อยนั้นนักเรียนอาจลดจำนวนข้อมูล หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่คุ้นเคยและไม่ซับซ้อน หรือเปลี่ยนให้เป็นปัญหาที่คุ้นเคยหรือเคยแก้ปัญหามาก่อนหน้านี้

3.2.10 การใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ (using logical reasoning) การใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ เป็นยุทธวิธีที่ต้องการให้นักเรียนอธิบายข้อความหรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในปัญหานั้นว่าเป็นจริง โดยใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหบางปัญหา เราสามารถใช้การ

ใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ร่วมกับการคาดเดาและตรวจสอบหรือการเขียนภาพและแผนภาพจนทำให้บางครั้งเราไม่สามารถแยกการใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ออกจากกลยุทธ์อื่นได้อย่างชัด ยุทธวิธีนี้มักใช้บ่อยในปัญหาทางเรขาคณิตและพีชคณิต

11. การใช้เหตุผลทางอ้อม (using indirect reasoning) เป็นยุทธวิธีที่ต้องการให้นักเรียนแสดงหรืออธิบายข้อความหรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในปัญหานั้นว่าเป็นจริง โดยการสมมติว่าข้อความที่ต้องการแสดงนั้นเป็นเท็จ แล้วหาข้อขัดแย้งกลยุทธ์นี้มักใช้กับการแก้ปัญหายุ่งยากแก่การแก้ปัญหายโดยตรง และง่ายที่จะข้อขัดแย้งเมื่อกำหนดให้ข้อความที่จะแสดงเป็นเท็จ

จากแนวคิดข้างต้น แม้ว่าจะมีหลากหลายยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แต่ไม่มียุทธวิธีใดที่ดีที่สุด ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ปัญหาที่เผชิญอยู่ ปัญหาทางคณิตศาสตร์บางปัญหาสามารถแก้ได้มากกว่าหนึ่งยุทธวิธีหรือใช้มากกว่าหนึ่งยุทธวิธีในการแก้ปัญหามา เพื่อให้การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ นักเรียนควรจะต้องมีความรู้คณิตศาสตร์หรือแหล่งความรู้ที่สามารถสืบค้นได้อย่างเพียงพอ อีกทั้งต้องรู้ขั้นตอนและการบวนการแก้ปัญหายอย่างถูกต้อง รู้จักเลือกใช้ยุทธวิธีอย่างเหมาะสมและหลากหลายตลอดจนควรมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเพียงพอด้วย

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับร้อยละ

เล็บคี, และเรย์ (Lembke, & Reys, 1994: 237) ได้ทำการศึกษาว่านักเรียนใช้ยุทธวิธีอะไรบ้างในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ พบว่านักเรียนเกรด 5, เกรด 7, เกรด 9, และเกรด 11 ใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ แตกต่างกัน 8 วิธี ได้แก่

- 1) วิธีเทียบกับตัวอย่างมาตรฐาน
- 2) วิธีการใช้เศษส่วน
- 3) วิธีใช้อัตรส่วน
- 4) วิธีใช้สมการ(สัดส่วน)
- 5) วิธีคำนวณและตรวจสอบ
- 6) วิธีลองผิดลองถูก
- 7) วิธีวาดภาพ
- 8) วิธีอื่นๆ ซึ่งไม่เป็นแบบแผน

และพบว่านักเรียนเกรด 5 และ เกรด 7 ซึ่งเรียนเรื่องร้อยละเพียงเล็กน้อยจะใช้วิธีไม่เป็นแบบแผนหลายวิธี ส่วนนักเรียนเกรด 9 และ เกรด 11 จะใช้สมการมากที่สุด

สำหรับนักเรียนไทยนั้น หลักสูตรคณิตศาสตร์ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้เสนอวิธีคิดปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่

ที่ 5 และ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไว้ คือ วิธีบัญญัติไตรยางศ์ ซึ่งเทียบได้กับอัตราส่วนแต่ใช้แบบบรรยาย และสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้ใช้วิธีสมการ (สัดส่วน) ในการคิดแก้โจทย์ปัญหา

สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2543:12) ได้กล่าวถึงยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ร้อยละในระดับประถมศึกษา มี 3 วิธี ดังนี้

1. วิธีสมการ

ใช้ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเศษส่วนเป็นพื้นฐาน วิธีนี้จะแปลงร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วนและแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปสมการ

$$\text{แปลง } r \% \text{ ด้วย } \frac{r}{100} \text{ และแปลง } r \% \text{ ของ } A = \square \text{ ด้วย } \frac{r}{100} \times A = \square$$

2. วิธีอัตราส่วน ใช้ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับอัตราส่วนเป็นพื้นฐาน วิธีนี้จะแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปสัดส่วนแล้วใช้หลักการแก้สมการมาช่วยในการหาคำตอบ ตัวอย่างเช่น

$$\text{แปลง } r \% \text{ } A = \square \text{ ด้วย } \frac{r}{100} \text{ ด้วย } \frac{\square}{A} \text{ แล้วใช้หลักการแก้สมการ}$$

มาช่วยในการหาคำตอบ

3. วิธีใช้บัญญัติไตรยางศ์ วิธีนี้ใช้อัตราส่วนแบบบรรยาย

การใช้บัญญัติไตรยางศ์ วิธีนี้ตีความหมายร้อยละโดยใช้ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับอัตราส่วนแบบบรรยายเปรียบเทียบกับจำนวนร้อย

ตัวอย่าง ลงทุน 500 บาท ขายคิดกำไร 40 % ของทุน จะได้กำไรกี่บาท

วิธีที่ 1

กำไร 40 % ของทุน หมายถึง

$$\text{กำไร } \frac{40}{100} \text{ ของทุน แต่ทุน 500 บาท}$$

$$\text{ดังนั้น กำไร } \frac{40}{100} \times 500 = 200 \text{ บาท}$$

วิธีที่ 2 กำไร 40 % ของทุน หมายถึง

$$\text{กำไร} = \frac{40}{100}$$

$$\text{กำไร} = \frac{40}{100} = \frac{200}{500}$$

$$\text{กำไร } \frac{40}{100} \times 500 = 200 \text{ บาท}$$

วิธีที่ 3 กำไร 40 % ของทุน หมายถึง

ทุน 100 บาท	กำไร 40 บาท
ทุน 1 บาท	กำไร $\frac{40}{100}$ บาท
ทุน 500 บาท	กำไร $\frac{40}{100} \times 500 = 200$ บาท

สามารถสรุปยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ ร้อยละ ที่นำมาใช้ในระดับชั้นประถมศึกษา มี 3 วิธี ดังนี้ คือ 1) วิธีสมการ 2) วิธีอัตราส่วน 3) วิธีใช้บัญญัติไตรยางศ์

4. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด

ในการศึกษาเรื่องกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับ แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด ดังนี้

4.1 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว่าเย็นผลและจิรัตน์ สุวรรณ (2554,15-48)กล่าวถึง แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ว่า ครูสามารถช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ มีทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหา โดยอาศัยแนวทางต่อไปนี้

1. การสอนการแก้ปัญหายังมีลำดับขั้นตอนขึ้นตอน การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ได้แก่ ขั้นการทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหาขึ้นวางแผน ขั้นลงมือปฏิบัติหรือแสดงวิธีทำ และขั้นตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งถือว่าเป็นแม่แบบของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ นักการศึกษาได้นำเสนอเทคนิคการสอนการแก้โจทย์ปัญหา เช่น เทคนิค STAR เทคนิค IDEAL ซึ่งครูผู้สอนควรศึกษาทำความเข้าใจ วิเคราะห์จุดเด่น และข้อจำกัดของแต่ละเทคนิคเพื่อให้สามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะของโจทย์ปัญหา และระดับชั้นของนักเรียน

2. การใช้คำถามที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ครูจำเป็นต้องศึกษาการใช้คำถามที่มีประสิทธิภาพและนำมาปรับใช้ในการถามกระตุ้นให้นักเรียนอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อให้นักเรียนสามารถกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหของตนเองได้

3. การแนะนำและการฝึกใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ยุทธวิธีการแก้ปัญหาคือเครื่องมือสำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมกับสถานการณ์ โจทย์จะช่วยเหลือปัญหาในเรื่องของความยุ่งยากในขั้นตอน ลดเวลาที่ต้องใช้ในการคิด

แก้ปัญหาลงมือปฏิบัติ การสร้างตาราง การแจกแจงที่เป็นไปได้ทั้งหมด การคาดเดาและตรวจสอบ การค้นหาแบบรูป การใช้ตัวแปร การเขียนสมการ การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ การให้เหตุผลทางอ้อม

4. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลเป็นเครื่องมือที่สำคัญอีกประการหนึ่งในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตไม่ว่า โจทย์นั้นจะเป็นปัญหาที่ต้องการค้นหาคำตอบ หรือ โจทย์ปัญหาให้พิสูจน์ การใช้เหตุผลที่ถูกต้องสมเหตุสมผลจะแฝงอยู่ในกระบวนการคิดเกือบทุกขั้นตอน ตั้งแต่ในขั้นตอนทำความเข้าใจในโจทย์ นักเรียนต้องใช้เหตุผลแยกแยะข้อกำหนด เงื่อนไขในโจทย์ และเป้าหมายที่โจทย์ต้องการ ในขั้นการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละขั้นตอน ต้องใช้เหตุผลในการเชื่อมโยงความรู้ ต้องอ้างอิง สูตร บทนิยาม สมบัติต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และในขั้นตอนของคำตอบ ต้องมีการตรวจสอบว่าคำตอบนั้นมีความสมเหตุสมผลหรือไม่ โดยพิจารณาความสอดคล้องกับข้อกำหนดและเงื่อนไขในโจทย์ ในการเรียนการสอนครูต้องให้นักเรียนใช้เหตุผลบ่อยๆ เช่น ระหว่างการถาม ตอบ ในชั้นเรียน

5. การใช้นวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีช่วยในกิจกรรมการเรียนการสอนครูสามารถเลือกใช้นวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีที่มีอยู่ซึ่งอาจเป็นการนำมาใช้โดยตรงหรือนำมาปรับปรุงให้เหมาะกับเนื้อหาและนักเรียนของตนเอง เช่น การน่านวัตกรรมการเรียนรู้ที่เป็นผลงานวิจัยของครูอื่นมาใช้ การใช้ตัวอย่างจากเทคโนโลยีสารสนเทศจากแหล่งสืบค้นที่สำคัญ นอกจากนี้ยังสามารถสร้างและพัฒนาขึ้นเองอย่างมีคุณภาพโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา

4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาลายเปิด

ปรีชา เนาว่าเย็นผล (2554:15-57) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาลายเปิด ว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่ใช้ปัญหาลายเปิดเป็นศูนย์กลาง และสามารถสอดแทรกการสอนกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาสี่ขั้นตอนของโพลยาโดยใช้แนวคิดการแก้ปัญหาคือเป็นพลวัตของวิลสันและคณะเป็นกรอบในการสร้างคำถามให้นักเรียนแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นระบบ เน้นการร่วมมือกันแก้ปัญหากิจกรรมการสอนเป็นแบบเปิดกว้างตามความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้รวมทั้งวิธีการหรือยุทธวิธีที่นำมาใช้แก้ปัญหานั้นวิธีที่นักเรียนสนใจและมีการนำเสนอต่อกลุ่ม มีการใช้คำถามเพื่อให้มีการอภิปรายร่วมกันเพื่อหาคำตอบ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาลายเปิด มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

1.1 ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหา

1.2 ครูใช้คำถามปลายเปิดถามกระตุ้นให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา ทบทวนความรู้ ทางคณิตศาสตร์ และกำหนดแนวทางแก้ปัญหา

1.3 ให้นักเรียนเสนอแนวคิดและวิธีหาคำตอบต่อกลุ่มใหญ่

1.4 ครูสรุปประเด็นที่นักเรียนนำเสนอและเพิ่มเติมให้ชัดเจน

2. ขั้นการแก้ปัญหาร่วมกันในกลุ่มย่อย

2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-6 คน

2.2 ครูนำเสนอปัญหากับนักเรียนในกลุ่มต่างๆ โดยใช้ใบกิจกรรมหรือใบงาน

2.3 ให้นักเรียนอภิปรายในกลุ่มย่อยเพื่อหาคำตอบของปัญหา

2.4 ขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก หมุนเวียนให้ความช่วยเหลือและใช้คำถามกระตุ้นกลุ่มต่างๆ เพื่อให้เกิดการอภิปราย

2.5 กรณีที่บางกลุ่มสามารถหาคำตอบได้เร็วกว่ากลุ่มอื่น ครูอาจให้กลุ่มนั้นหาคำตอบ โดยวิธีที่แตกต่างจากเดิม

3. ขั้นการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่

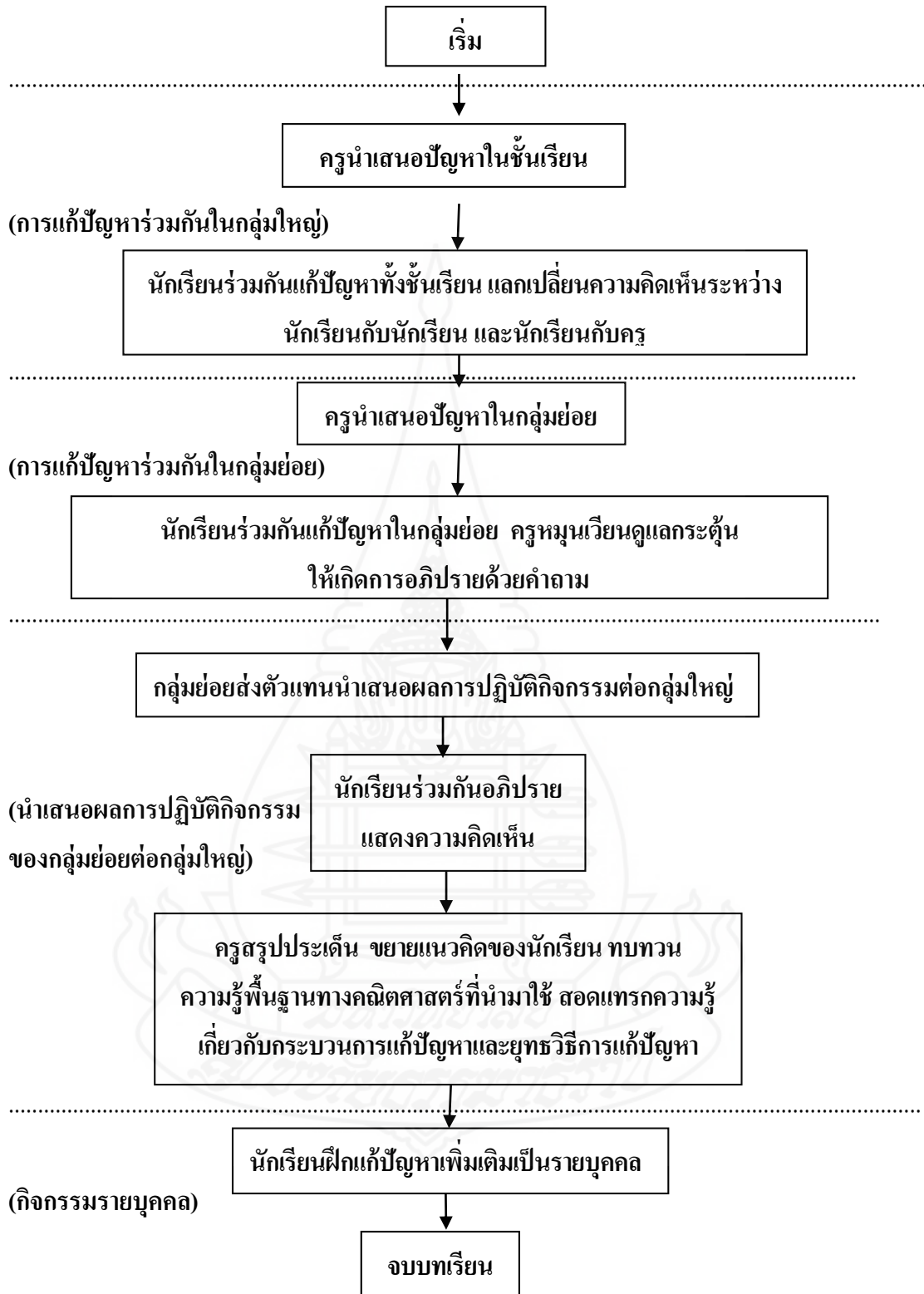
3.1 ให้นักเรียนในกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการปฏิบัติ กิจกรรมของกลุ่ม

3.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

3.3 ครูบูรณาการแนวคิดจากการนำเสนอของนักเรียน/สรุปประเด็นให้ชัดเจนขึ้น

4. ขั้นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล

ให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาเพิ่มเติมเป็นรายบุคคล โดยทำในช่วงเวลาที่เหลือหรือ ทำเป็นการบ้านตามความเหมาะสม ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ โดยใช้การแก้ปัญหาลายเปิดดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาลายเปิดตามแนวคิดของปรีชา เนาว่าเขียนผล
ที่มา ปรีชา เนาว่าเขียนผล (2554 : 15—60)

จากแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและทำการวิจัยโดยใช้แนวทางที่ 1 และแนวทางที่ 2 คือ การสอนการแก้ปัญหาอย่างมีลำดับขั้นตอน มีการใช้คำถามที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ และนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดดังที่กล่าวมาเบื้องต้น มาประยุกต์เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิดที่มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาปลายเปิดและใช้คำถามปลายเปิดในทุกขั้นตอนของการจัดกิจกรรม ทั้งในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาและในการกระบวนการเรียนการสอน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ศรีทอง มีทาทอง (2534 : 50) และ รัตนา เขียมบุญ (2540:27-30) กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในลักษณะที่คล้ายคลึงกันว่า หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) และ วิลสัน (Wilson,1971:645-696 อ้างถึงใน อุษาวดี จันทร์สนธิ 2554:12-59) ซึ่งได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ด้านสติปัญญานำวิชาคณิตศาสตร์เป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) เป็นความสามารถในการระลึกได้ถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว การวิเคราะห์พฤติกรรม มี 3 ด้าน คือ

- 1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง
- 1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์ และนิยาม
- 1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

2. ความเข้าใจ (Comprehensive) เป็นความสามารถในการแปลความหมายตีความหมาย และการขยายความในปัญหาใหม่ๆ โดยนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ออกไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแสดงพฤติกรรมมี 6 ชั้น คือ

- 2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด
- 2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิง
- 2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

2.4 ความสามารถในการแปลงส่วนประกอบโจทย์ปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปสู่อีกรูปแบบหนึ่ง

2.5 ความสามารถในการให้หลักการและเหตุผล

2.6 ความสามารถในการอ่าน และตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ กฏ หลักการ ข้อเท็จจริง สูตร ทฤษฎี ที่เรียนมาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นเป็นผลสำเร็จ การวัดพฤติกรรมมี 4 ขั้นตอน คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4 ความสามารถในการระลึกได้ซึ่งรูปแบบ ความสอดคล้องและลักษณะสมมาตรของปัญหา

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการพิจารณาส่วนสำคัญ ตลอดจนหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญ และหลักการที่มีส่วนสำคัญเหล่านั้นสัมพันธ์กัน ซึ่งการที่บุคคลมีความสามารถดังกล่าวจะทำให้บุคคลนั้นสามารถแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดาได้ หรือโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนได้ พฤติกรรมนี้เป็นจุดมุ่งหมายสูงสุดของการเรียนการสอน คณิตศาสตร์การวัดพฤติกรรมมี 5 ขั้นตอน คือ

4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์

4.3 ความสามารถในการแสดงการพิสูจน์

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์

4.5 ความสามารถในการกำหนด และหาความเที่ยงตรงในการสรุป

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด ทั้งหมด 9 เรื่อง

โดยมีจำนวน 6 เรื่อง เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียว วัดก่อนและหลังการทดลอง อีก 3 เรื่องเป็นการวิจัยแบบมีกลุ่มควบคุม วัดก่อนและหลังการทดลอง

งานวิจัยจำนวน 2 เรื่อง ศึกษาตัวแปรตามด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ มีงานวิจัยจำนวน 7 เรื่อง ศึกษาตัวแปรตามอื่นอีก นอกจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คือ ศึกษาตัวแปรตาม ความสามารถในการแก้ปัญหา พฤติกรรมการคิดแก้ปัญหา เจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์ พฤติกรรมการปรับปรุงการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทักษะการให้เหตุผลและ ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ในบรรดางานวิจัยที่ศึกษา ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบ วัดก่อนและหลังการ ทดลอง จำนวน 2 เรื่อง พบว่า มี 2 เรื่อง ได้ผลตามสมมติฐานการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาปลายเปิดสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ ปกติของโรงเรียน

สำหรับการศึกษาตัวแปรตามอื่นๆ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา พบว่านักเรียน ส่วนใหญ่มีความสามารถในการวางแผนการคิดในการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ตัวแปรพฤติกรรม การคิดแก้ปัญหา พบว่านักเรียนมีพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ตัวแปร ตามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรตามพฤติกรร มการปรับปรุงการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่านักเรียนมีการพัฒนาและปรับปรุงการเรียน คณิตศาสตร์ของตนเอง ตัวแปรตามทักษะการให้เหตุผล พบว่าภายหลังการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ ปัญหาปลายเปิดสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาปลายเปิด ตัวแปรทักษะการ สื่อสารทางคณิตศาสตร์ พบว่าทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้ปัญหาปลายเปิดสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และตัวแปรตามความคิดสร้างสรรค์ทาง คณิตศาสตร์ พบว่าแนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้คำถามปลายเปิดช่วยส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

รายละเอียดของงานวิจัยแต่ละเรื่อง สรุปสาระสำคัญ ดังนี้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544) ได้ทำการวิจัย เรื่อง กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้เวลาปลายเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจุดประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรม การเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เวลาปลายเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2) เพื่อศึกษาว่าเมื่อนำกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เกิดผลอย่างไรต่อ นักเรียน ในด้านความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสำรวจ ศึกษา การใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหา ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็น การวิจัยแบบมีกลุ่มควบคุม วัดก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาปลายเปิด กลุ่ม ตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนปากเกร็ด

จังหวัดนนทบุรี ผลการวิจัยพบว่า ตอนเริ่มต้นกลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยใช้คำถาม ปลายเปิด ส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาค่อนข้างต่ำ ในระหว่างการเรียนครูต้องใช้คำถาม กระตุ้นแนะแนวทางในการแก้ปัญหา ในระยะสุดท้ายพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการวางแผนการคิดในการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้คำถาม ปลายเปิดสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ปกติของโรงเรียน

คงรัฐ นวลแปลง (2547:2) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้คำถามปลายเปิด เพื่อประเมิน ทักษะการสื่อสารและการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน วัตถุประสงค์ของการวิจัย 1) เพื่อศึกษาลักษณะและวิธีการในการนำข้อมูลย้อนกลับที่ ได้จากการตรวจงานแบบวิพากษ์ผลไปปรับปรุงการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน 2) พัฒนาเกณฑ์ การประเมินทักษะการสื่อสารและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3) ศึกษาแนวทางการใช้คำถาม ปลายเปิดในการประเมินทักษะการสื่อสารและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนสา ปีการศึกษา 2546 ผลการวิจัยพบว่า การตรวจงาน แบบวิพากษ์ผลที่มีทั้งการวิพากษ์ผลแบบรายข้อและแบบภาพรวม ทำให้นักเรียนมีการพัฒนาและ ปรับปรุงการเรียนคณิตศาสตร์ของตนเอง นักเรียนกระตือรือร้นที่จะแก้การบ้านที่ผิดมาส่งใหม่ ส่วนแนวทางการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ใช้ได้ทั้งการแทรกคำถามปลายเปิดในการบ้านและการอภิปรายกลุ่ม

เจนสมุทร แสงพันธ์ (2548) ได้ศึกษา การใช้คำถามปลายเปิดในการจัดการเรียนการ สอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัด เชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่าสามารถใช้คำถามปลายเปิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ 4 แนวทาง คือ 1) ช้่นนำเข้าสู่บทเรียนสำหรับเนื้อหาใหม่ที่ต้องอาศัยพื้น ฐานความรู้เดิม 2) ชั้นที่ต้องการเน้นย้ำและขยายความคิดรวบยอดจากการอภิปรายและการ แลกเปลี่ยนความคิดในการแก้ปัญหาที่มีคำตอบและวิธีการที่หลากหลาย 3) การทำแบบฝึกหัดที่ให้ เป็นการบ้านที่มีอัตราส่วนของจำนวนข้อการบ้านทั้งหมดในแต่ละครั้งกับข้อที่เป็นคำถามปลายเปิด ประมาณ 5 ต่อ 1 และ 4) การใช้คำถามปลายเปิดประเมินผลการเรียนจากการทดสอบย่อยและการ สอบประจำภาคเรียนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องและนำผลมาพัฒนาผู้เรียนต่อเนื่อง

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ (2549) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การปฏิรูปกระบวนการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาด้วยยุทธวิธีปัญหาปลายเปิด โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) วิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเน้นการ วิเคราะห์ระดับการคิดของนักเรียน และ 2) เพื่อศึกษาแนวทางในการปฏิรูปการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ของนักเรียนมัธยม โดยเน้นการวิเคราะห์บทบาทของครูที่มีต่อกระบวนการคิดของผู้เรียนในระหว่างทำกิจกรรมการแก้ปัญหาปลายเปิด เป็นการวิจัยแบบมีกลุ่มควบคุม วัตถุประสงค์ก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 12 คู่ โดยการสมัครใจ ผลการศึกษาพบว่า 1) บทบาทของครูในการกระตุ้นให้นักเรียนได้สะท้อนแนวคิดในการแก้ปัญหาของตนเอง โดยใช้คำถาม อะไร อย่างไร ทำไม เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน 2) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาปลายเปิด เป็นการใช้คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนได้สะท้อนแนวคิดของตนในการทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์มากกว่าการใช้แบบฝึกหัดแบบเดิม

รุ่งทิwa คนการณั (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้กิจกรรมการแก้ปัญหาปลายเปิดเพื่อพัฒนาหลักสูตรที่เน้นกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกุแก้ววิทยา จังหวัดอุดรธานี มีจุดประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาหลักสูตรระดับนำไปใช้ โดยอาศัยกิจกรรมการแก้ปัญหาปลายเปิด 2) เพื่อวิเคราะห์กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการนำกิจกรรมการแก้ปัญหาปลายเปิดไปใช้ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องละ 44 คน แบ่งเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5-8 คนตามความสมัครใจของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยายจาก บันทึกผลหลังการสอนและผลงานนักเรียนผลการวิจัยพบว่ากระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะกระบวนการนำเสนอ การออกเสียง (Verbal Symbols) เป็นวิธีการที่นักเรียนใช้เป็นตัวแทนแนวคิดทางคณิตศาสตร์มากที่สุด และกิจกรรมการแก้ปัญหาปลายเปิดทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของหลักสูตรในระดับนำไปใช้ 3 ด้าน ดังต่อไปนี้ ด้านที่ หนึ่งกิจกรรมการแก้ปัญหาปลายเปิดที่เกิดจากการใช้สถานการณ์คำถามปลายเปิดก่อให้เกิดการบูรณาการระหว่างเนื้อหาสาระ ทักษะ/กระบวนการและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ได้จริงในระดับปฏิบัติการ ตามความคาดหวังของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ด้านที่ 2 การสร้างหน่วยการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์คำถามปลายเปิดทำให้สามารถบูรณาการหลากหลายความคิดรวบยอดได้ในแต่ละหน่วย ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีเวลาคิดและทำกิจกรรมในแต่ละหน่วยเพิ่มขึ้น และด้านที่สามเมื่อพิจารณาหลักสูตรที่เกิดขึ้นกับนักเรียน (Attined Curriculum) พบว่าชั้นเรียนเปลี่ยนแปลงไปเป็นชั้นเรียนที่นักเรียนมีอิสระทางความคิดมากขึ้น

ศศิธร นาคคิลก (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้และไม่ใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีจุดประสงค์ของการวิจัยคือ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้และไม่ใช้การแก้ปัญหาลายเปิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 2) ศึกษาพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้การแก้ปัญหาลายเปิด เป็นการวิจัยแบบมีกลุ่มควบคุม วัดก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนห้วยแก้วพิทยาคาร จังหวัดอุดรธานี จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียน 78 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม พบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้การแก้ปัญหาลายเปิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยไม่ใช้การแก้ปัญหาลายเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้การแก้ปัญหาลายเปิด มีพฤติกรรมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดี

จิตติมา ซอบเอียด (2551) ได้ศึกษา การใช้ปัญหาลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะการให้เหตุผลและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาลายเปิดกับเกณฑ์ร้อยละ 70 เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียว วัดก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาลายเปิด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ผลการศึกษาพบว่า 1) ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาลายเปิดสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาลายเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาลายเปิดสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.67

ปิยรัตน์ เงาม่อง (2551) ได้ศึกษา เรื่อง การใช้คำถามปลายเปิดเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสารภีพิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาแนวการใช้การใช้คำถามปลายเปิดเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียว วัดก่อนเรียนและหลังเรียน วิเคราะห์และนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบการบรรยาย ผลการศึกษาพบว่า การนำคำถามปลายเปิดไปใช้ ทำให้นักเรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน โดยเฉพาะเมื่อทำผ่านกิจกรรมกลุ่ม

ศนัย ถนอมจิตร (2553) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

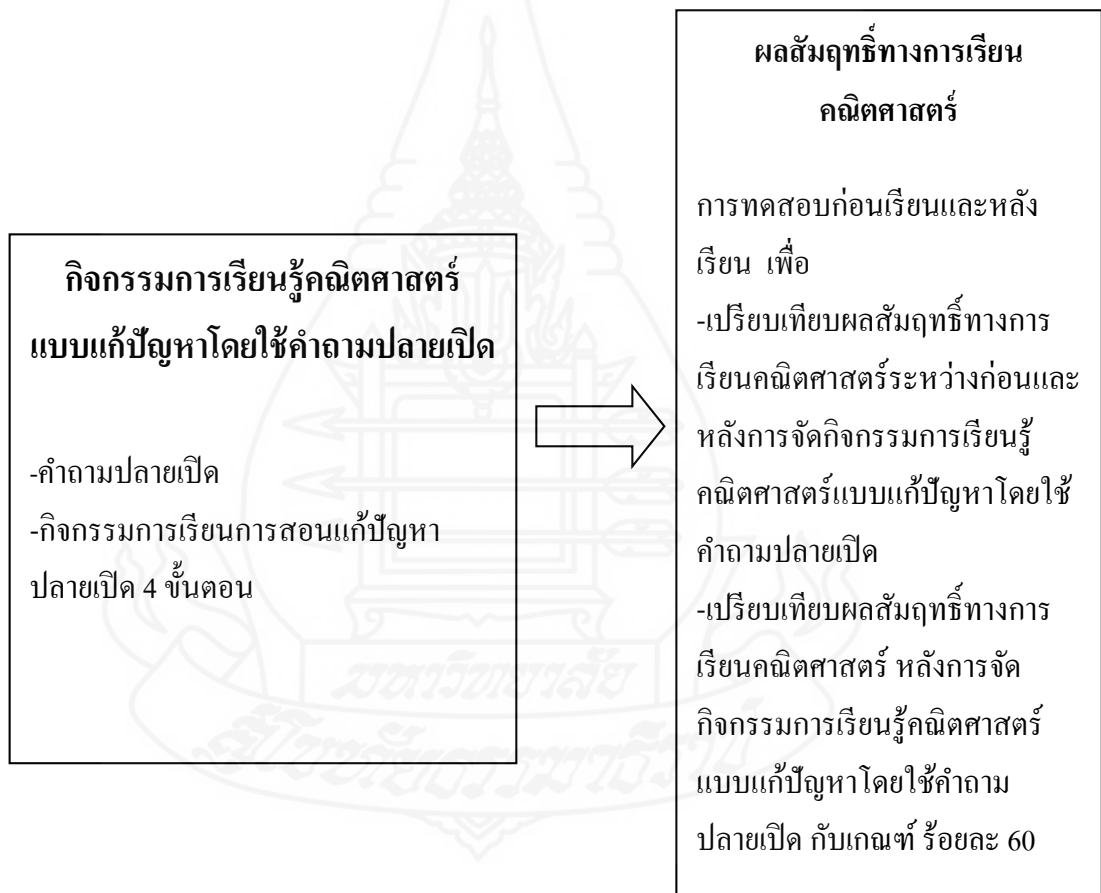
โรงเรียนวชิรวิทย์ฝ่ายมัธยม จังหวัดเชียงใหม่ มีจุดประสงค์เพื่อ ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ เน้นการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนวชิรวิทย์ ฝ่ายมัธยม จังหวัดเชียงใหม่ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาแล้วนำเสนอข้อมูลโดย การใช้การพรรณนาความ ผลการศึกษาสรุปว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้คำถามปลายเปิด เพื่อส่งเสริมแต่ละองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้ ด้านความคิด คล่องตัว ผู้สอนควรสร้างความคุ้นเคยในการตอบคำถามปลายเปิดให้กับนักเรียนก่อนโดยใช้คำถาม ชี้นำให้ผู้เรียนตระหนักถึงการตอบคำถามให้ได้ในปริมาณมากกระตุ้นให้นักเรียนเขียนคำตอบให้ได้ หลายคำตอบ รวมถึงมีการเสริมแรงทางบวก ด้านความยืดหยุ่น ผู้สอนควรให้นักเรียนเห็นตัวอย่าง การตอบที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้นักเรียนมีการอภิปราย เพื่อให้เห็นความแตกต่างของความคิด คล่องตัว และความคิดยืดหยุ่นเน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่มและการอภิปรายร่วมกัน ด้านความคิด ริเริ่ม ผู้สอนควรให้นักเรียนสังเกตจากคำตอบที่หลากหลาย แล้วกระตุ้นให้นักเรียนคิดว่าควรทำ อย่างไรให้คำตอบนั้นแปลก และไม่ซ้ำกับคนอื่น หรือผู้สอนอาจยกตัวอย่างคำตอบที่แสดงถึง ความคิดริเริ่มให้นักเรียนดูก่อน ด้านความคิดละเอียดลออ ผู้สอนควรย้ำให้นักเรียนตระหนักว่า คำถามถามอะไรบ้าง และเปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนบรรยายคำตอบหรือ อาจใช้การเปรียบเทียบ ให้เห็นตัวอย่างของการตอบที่แสดงการคิดละเอียดลออ และตัวอย่างที่ไม่ใช่ความคิดละเอียดลออ

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำนวยปัญญา) จังหวัด อุบลราชธานี โดยมีกรอบแนวคิดการวิจัยดังนี้

กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด คือ กิจกรรมการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรียกว่า แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้ คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สถานการณ์ ปัญหาเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์มาทำความเข้าใจ ปัญหาและวางแผนแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหา มีรูปแบบจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด 4 ขั้นตอนคือ 1)ครูนำเสนอปัญหาในชั้นเรียน 2)ครูนำเสนอปัญหา ในกลุ่มย่อย 3)นำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมต่อกลุ่มใหญ่ 4)นักเรียนฝึกแก้ปัญหาเพิ่มเติมเป็น รายบุคคล โดยในทุกขั้นตอนครูจะใช้คำถามปลายเปิดในการกระตุ้นให้เกิดการคิด มีการอภิปราย ร่วมกัน ภายใต้การแนะนำการขยายความคิดและการอำนวยความสะดวกของครู เน้นการทำงานเป็น กลุ่มให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อน และสถานการณ์ปัญหานั้นนำมาเป็นปัญหาคณิตศาสตร์

ที่สอดคล้องและตรงตามสภาพจริงในชีวิตประจำวัน เหมาะกับวัยและความสนใจ จุดมุ่งหมายของกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและสะท้อนความคิด นำความรู้พื้นฐานและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาประยุกต์ใช้กำหนดแนวทาง เพื่อหาคำตอบของปัญหา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยวัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ การคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ มีเกณฑ์การตัดสิน คือ นักเรียนทำแบบทดสอบถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนข้อสอบทั้งหมด ถือว่า ผ่านเกณฑ์การประเมิน



ภาพที่ 2.3 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ ร้อยละ 60 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำนายปัญญา) จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 3 ห้องเรียน โดยจัดชั้นเรียนแบบความสามารถ มีนักเรียน 90 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำนายปัญญา) จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 1 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่มมีนักเรียน 30 คน

2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย วัดก่อนและหลังการทดลองแบบกลุ่มเดียว ก่อนดำเนินการวิจัยผู้วิจัย วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน จากนั้นดำเนินการสอนโดยใช้ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหา โดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ จำนวน 12 ชั่วโมง แล้ววัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1)แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด พบว่า หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาที่สำคัญคือ

- 1) การสอนการแก้ปัญหามีลำดับขั้นตอน
- 2) การใช้คำถามที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์
- 3) ฝึกการใช้ยุทธวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ส่วนการใช้คำถามปลายเปิด เป็นการใช้คำถามที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงคำตอบและวิธีการอย่างหลากหลายในการแก้ปัญหา เป็นคำถามที่กระตุ้นความคิดและความสนใจ และให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันสามารถทำหรือแก้ปัญหาและสื่อสารความคิดด้วยตัวเอง

2. วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อจัดกิจกรรมให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้

3. นำผลจากตารางการวิเคราะห์จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด มาจัดทำแผนการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

- 1) แนวคิด
- 2) วัตถุประสงค์
- 3) สาระการเรียนรู้
- 4) แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 5) สื่อและอุปกรณ์
- 6) การวัดผลและการประเมินผล

กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นแบ่งเป็น 12 กิจกรรม กิจกรรมละ 1 ชั่วโมง โดยกิจกรรม ทั้ง 12 กิจกรรม ครอบคลุมเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแบ่งเนื้อหาเป็น 3 ระยะคือ

ระยะที่ 1 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับความหมายและการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

- | | |
|------------|-----------------|
| กิจกรรมที่ | 1 ร้อยละคืออะไร |
| กิจกรรมที่ | 2 ร้อยละเท่าใด |
| กิจกรรมที่ | 3 แบ่งสรรที่ดิน |

ระยะที่ 2 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย

- | | |
|------------|------------------------|
| กิจกรรมที่ | 4 ร้อยละกับการซื้อขาย |
| กิจกรรมที่ | 5 แม่ค้าตัวน้อย |
| กิจกรรมที่ | 6 ซื้อมาเท่าไร |
| กิจกรรมที่ | 7 เลือกร้านไหนดี |
| กิจกรรมที่ | 8 ร้อยละเท่ากันหรือไม่ |
| กิจกรรมที่ | 9 วางแผนจ่ายตลาด |
| กิจกรรมที่ | 10 ได้กำไรหรือขาดทุน |

ระยะที่ 3 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการคิดอัตรา

ดอกเบี้ย

- | | |
|------------|--------------------------|
| กิจกรรมที่ | 11 มาออมกันเถอะ |
| กิจกรรมที่ | 12 ใครจะมีเงินมากกว่ากัน |

4. นำกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิดเรื่อง ร้อยละ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการค้นคว้าอิสระตรวจสอบและให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไข ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1) การกำหนดแผนกิจกรรมการเรียนรู้ควรดำเนินการให้อยู่ในกรอบความคิด สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด

2) การกำหนดวัตถุประสงค์ในแต่ละกิจกรรมให้สอดคล้องกับเค้าโครงที่ทำใน ทุกชั้น

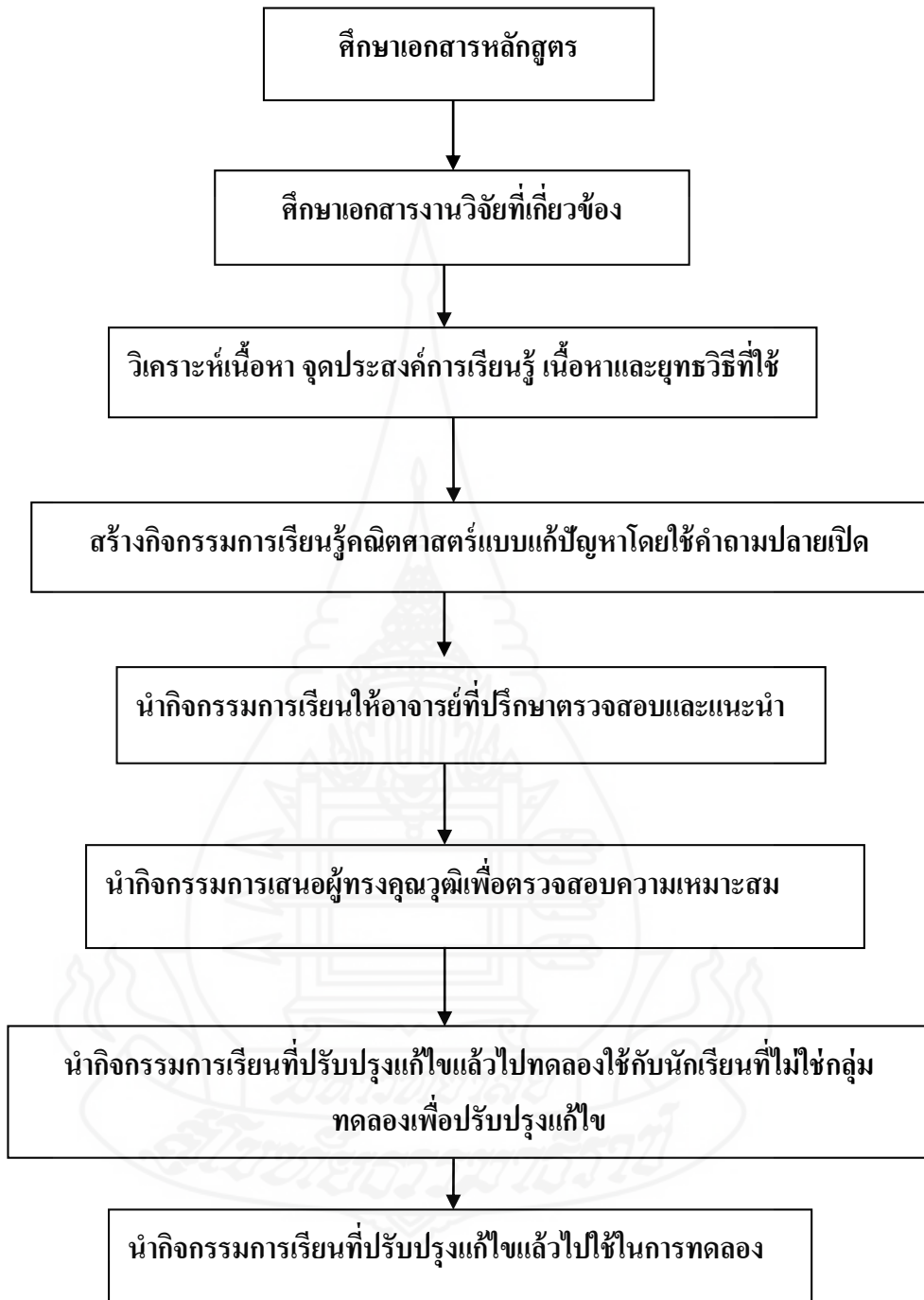
3) แผนกิจกรรมต้องเรียงตามเนื้อหาความยากง่ายและตามหลักทางคณิตศาสตร์ แต่ละแผนควรมีสื่อที่สอดคล้องกับงานในแต่ละขั้นตอนและแนบใบกิจกรรม ใบงานให้ครบถ้วน

5. นำกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ เสนอผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ (อำเภวยัญญา) จังหวัดอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2555 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 9 คน โดยแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน แบบละความสามารถและเพศ เพื่อนำข้อมูลมา ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม ในด้านปัญหาปลายเปิด ส่งเสริมกระบวนการคิดและช่วย ให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้

7. นำกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำเภวยัญญา) จังหวัดอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2555 ที่เป็นกลุ่มทดลอง

ขั้นตอนการสร้าง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้ คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการดำเนินการดัง ภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ตารางที่ 3.1 วิเคราะห์จุดประสงค์/กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้
คำถามปลายเปิด (จำแนกตามจุดประสงค์ ความรู้ทางคณิตศาสตร์และยุทธวิธี
แก้ปัญหา)

กิจกรรม ที่	ชื่อกิจกรรม/จุดประสงค์	ความรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้	ยุทธวิธีที่ใช้
1	ร้อยละคืออะไร 1. บอกความหมายของร้อยละโดย แสดงความหมายเมื่อจำนวนเต็มเป็น ร้อยละหรือในรูปเศษส่วนที่มีตัวส่วน เป็นร้อยละได้ 2. บอกและแปลความหมายจาก ข้อความได้อย่างหลากหลาย	การแสดงความหมายร้อยละ ละเมื่อจำนวนเต็มเป็นร้อยละ หรือในรูปเศษส่วนที่มีตัว ส่วนเป็นร้อยละ	1. วิธีอัตราส่วน 2. วิธีใช้ บัญญัติไตรยางศ์
2	ร้อยละเท่าใด 1. สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ จากข้อมูลที่กำหนดให้ 2. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำใน การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ อย่างหลากหลาย	การหาร้อยละ เมื่อบอก จำนวนสิ่งของ เทียบกับ จำนวนเต็ม	1. วิธีสมการ 2. วิธีอัตราส่วน 3. วิธีใช้ บัญญัติไตรยางศ์
3	แบ่งสรรที่ดิน 1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำใน การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ร้อยละได้อย่างหลากหลาย	การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ	1. วิธีใช้ บัญญัติไตรยางศ์ 2. วิธีใช้สัดส่วน 3. วิธีใช้สมการ
4	ร้อยละกับการซื้อขาย 1. สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ และการซื้อขายจากข้อมูลที่ กำหนดให้ 2. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำใน การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ อย่างหลากหลาย	ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย จากข้อมูลที่กำหนดให้	1. วิธีสมการ 2. วิธีอัตราส่วน 3. วิธีใช้ บัญญัติไตรยางศ์

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

กิจกรรม ที่	ชื่อกิจกรรม/จุดประสงค์	ความรู้ทัศนศาสตร์ที่ใช้	ยุทธวิธีที่ใช้
5	แม่ค้าตัวน้อย 1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำใน การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ร้อยละได้อย่างหลากหลาย	ปัญหาร้อยละกับกำไร- ขาดทุน ให้บอกกำไรหรือขาดทุน เป็นเปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละ	1. วิธีสมการ 2. วิธีอัตราส่วน 3. วิธีใช้ บัญญัติไตรยางศ์
6	ซื้อมาเท่าไร 1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำใน การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ร้อยละได้อย่างหลากหลาย	ปัญหาร้อยละโดยหากำไร- ขาดทุน เมื่อบอกราคาขาย กำไรหรือขาดทุนเป็น ร้อยละ	1. วิธีสมการ 2. วิธีอัตราส่วน 3. วิธีใช้ บัญญัติไตรยางศ์
7	เลือกร้านไหนดี 1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำใน การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ร้อยละได้อย่างหลากหลาย	ปัญหาร้อยละกับการลด ราคา	1. วิธีสมการ 2. วิธีอัตราส่วน 3. วิธีใช้ บัญญัติไตรยางศ์
8	ร้อยละเท่ากันหรือไม่ 1. สามารถเปรียบเทียบร้อยละของ กำไรและร้อยละของขาดทุน เมื่อ จำนวนเงินที่ได้กำไรและเงินที่ ขาดทุนเท่ากัน 2. สามารถบอกเหตุผลของเชิงอุปนัย ในการเปรียบเทียบได้	เปรียบเทียบร้อยละของ กำไรและร้อยละของ ขาดทุน เมื่อจำนวนเงินที่ ได้กำไรและเงินที่ขาดทุน เท่ากัน	1. วิธีสมการ 2. วิธีอัตราส่วน 3. วิธีใช้ บัญญัติไตรยางศ์
9	วางแผนจ่ายตลาด 1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำใน การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ร้อยละกับการซื้อขายที่มีการ แก้ปัญหามากกว่า 1 ครั้ง ได้	ปัญหาร้อยละกับการซื้อ ขายที่มากกว่า 1 ครั้ง	1. วิธีสมการ 2. วิธีอัตราส่วน 3. วิธีใช้ บัญญัติไตรยางศ์

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

กิจกรรม ที่	ชื่อกิจกรรม/จุดประสงค์	ความรู้คุณศาสตร์ที่ใช้	ยุทธวิธีที่ใช้
10	ได้กำไรหรือขาดทุน 1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำใน การหาคำตอบของ โจทย์ปัญหา ร้อยละกับการซื้อขายที่มีการ แก้ปัญหามากกว่า 1 ครั้ง ได้	ปัญหาร้อยละกับการซื้อ ขายที่มากกว่า 1 ครั้ง	1. วิธีสมการ 2. วิธีอัตราส่วน 3. วิธีใช้ บัญญัติไตรยางศ์
11	มาออมกันเถอะ 1.บอกแนวทางและแสดงวิธีทำใน การหาคำตอบของ โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก ดอกเบี้ยเงินกู้ เวลาปี	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิด ดอกเบี้ยเงินฝาก ดอกเบี้ย เงินกู้ เวลาปี	1. วิธีสมการ 2. วิธีอัตราส่วน 3. วิธีใช้ บัญญัติไตรยางศ์
12	ใครจะมีเงินมากกว่ากัน 1.บอกแนวทางและแสดงวิธีทำใน การหาคำตอบของ โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก ดอกเบี้ยเงินกู้ เวลาน้อยกว่าหรือ มากกว่า 1 ปีได้	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิด ดอกเบี้ยเงินฝาก ดอกเบี้ย เงินกู้ เวลาน้อยกว่ามากกว่า 1ปี	1. วิธีสมการ 2. วิธีอัตราส่วน 3. วิธีใช้ บัญญัติไตรยางศ์

ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์จุดประสงค์/กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้
คำถามปลายเปิด (จำแนกตามกิจกรรม / สถานการณ์หรือ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์)

กิจกรรม ที่	ชื่อกิจกรรม/จุดประสงค์	สถานการณ์หรือ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
1	ร้อยละคืออะไร 1. บอกความหมายของร้อยละ โดยแสดงความหมายเมื่อจำนวน เต็มเป็นร้อยหรือในรูปเศษส่วนที่ มีตัวส่วนเป็นร้อยได้ 2. บอกและแปลความหมายจาก ข้อความได้อย่างหลากหลาย	1. สมพรทำข้อสอบถูก 80 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนข้อสอบทั้งหมด จากข้อความ สามารถ แปลความหมายของร้อยละ เมื่อจำนวนเต็มเป็นร้อย หรือในรูปเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นร้อยได้อย่างไร และบอกให้ทราบสิ่งใดบ้าง
2	ร้อยละเท่าใด 1. สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อย ละจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้ 2. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำ ในการหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาได้อย่างหลากหลาย	1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 200 คน สอบได้คะแนน ผ่านเกณฑ์ 168 คน จากข้อความข้างต้นจงสร้าง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อย ละ มา 3 ข้อ และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา นั้น
3	ร้อยละกับอัตราส่วน 1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำ ในการหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาร้อยละได้อย่างหลากหลาย	การจัดสรรพื้นที่ทำกินและที่อยู่อาศัย ให้แบ่งพื้นที่ ออกเป็น 4 ส่วนตามอัตราส่วน 30:30:30:10 พื้นที่ส่วนที่หนึ่งประมาณ 30 % ให้ขุดสระเก็บกัก น้ำเพื่อใช้เก็บกักน้ำฝน พื้นที่ส่วนที่สองประมาณ 30 % ให้ปลูกข้าวใน ฤดูฝน พื้นที่ส่วนที่สามประมาณ 30 % ให้ปลูกไม้ผล ไม้ ยืนต้น พืชผักต่างๆ พื้นที่ส่วนที่สี่ประมาณ 10% ใช้เป็นที่อยู่อาศัย เลี้ยง สัตว์ และโรงเรือนอื่นๆ” <u>ถ้าคุณลุงบุญส่งมีพื้นที่จำนวนที่ 15 ไร่ ต้องจัดสรร</u> <u>พื้นที่ทำกินและที่อยู่อาศัย</u> <u>ออกเป็นส่วนต่างๆ ส่วนละกี่ไร่</u>

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

กิจกรรม ที่	ชื่อกิจกรรม/จุดประสงค์	สถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4	ร้อยละกับการซื้อขาย 1. สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อย ละและการซื้อขายจากข้อมูลที่ กำหนดให้ได้ 2. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำ ในการหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาได้อย่างหลากหลาย	สุคาซื้อเสื้อมา 200 บาทนำมาขาย ราคาตัวละ 250 บาท สุวิทย์รองเท้ามา 300 บาท นำมาขายราคาคู่ 350 บาท ร้านค้าติดราคากางเกงไว้ 500 บาท ขายจริง 400 บาท จากข้อความข้างต้น จงสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ร้อยละและการซื้อขาย
5	แม่ค้าตัวน้อย 1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำ ในการหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาร้อยละได้อย่างหลากหลาย	น้องน้อยช่วยแม่ทำงานมกรกขายและบันทึกรายรับ รายจ่ายไว้ 3 วัน ดังนี้ วันแรก ลงทุนไป 200 บาท ขายได้เงิน180 บาท วันที่สอง ลงทุนไป180 บาทขายได้เงิน200 บาท วันที่สามลงทุนไป 200 บาทขายได้เงิน300 บาท น้องน้อยขายขนมได้กำไรหรือขาดทุนกี่บาท คิด เป็นกี่ร้อยละเท่าใด จงแสดงวิธีการหาคำตอบวิธีหนึ่งและตรวจคำตอบ อีกวิธีหนึ่ง
6	ซื้อมาเท่าไร 1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำ ในการหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาร้อยละได้อย่าง หลากหลาย	ร้านฟ้าใสขายชุดนักเรียน ราคาชุดละ 360 บาท ซึ่ง เป็นราคาที่ได้กำไร 20 เปอร์เซ็นต์ ร้านฟ้าใสซื้อเสื้อ มาราคาเท่าใด ให้แสดงวิธีการหาคำตอบอย่างน้อย 2 วิธี

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

กิจกรรม ที่	ชื่อกิจกรรม/จุดประสงค์	สถานการณ์หรือ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
7	เลือกร้านไหนดี 1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำ ในการหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาร้อยละได้อย่างหลากหลาย	กึ่งแก้วไปเที่ยวงานกาชาด มีร้านค้า 3 ร้านติดราคาขาย กางเกงยี่ห้อเดียวกันและรุ่นเดียวกันไว้ดังนี้ ร้านกีฬา ราคา 259 บาท ร้านทอฝัน ราคา 500 บาท ลดครึ่งราคา ร้านน้องเหมย ราคา 300 บาท ลดราคา 20% กึ่งแก้วควรเลือกซื้อกางเกงจากร้านไหนดี จงบอก เหตุผลและแสดงวิธีหาคำตอบ
8	ร้อยละเท่ากันหรือไม่ 1.นักเรียนสามารถเปรียบเทียบ ร้อยละของกำไรและร้อยละของ ขาดทุน เมื่อจำนวนเงินที่ได้ กำไรและเงินที่ขาดทุนเท่ากัน 2.สามารถบอกเหตุผลของเชิง อุปนัยในการเปรียบเทียบได้	ปาร์กซื้อเสื้อมาราคาตัวละ 110 บาท นำไปขาย ขาดทุน โดยขายตัวละ 100 บาท ขณะที่ป้อซื้อเสื้อมา ราคาตัวละ 100 บาท นำไปขายได้กำไรโดยขายตัว ละ 110 บาท ร้อยละที่ปาร์กขาดทุนกับร้อยละที่ป้อได้กำไรเท่ากัน หรือไม่ เพราะเหตุใด
9	วางแผนจ่ายตลาด 1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำ ในการหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มี การแก้ปัญหามากกว่า 1 ครั้ง ได้	คุณต้องการทำบับิควจำนวน 60 ไม้ ซึ่งจากข้อมูล พบว่า เนื้อหมู 1 กิโลกรัมทำบับิควได้ 100 ไม้(เนื้อหมู กิโลกรัมละ 150 บาท) สับปะรด 1 ผลทำบับิควได้ 20 ไม้(สับปะรดผลละ 15 บาท) มะเขือเทศผลทำบับิควได้ 5 ไม้(มะเขือเทศผลละ 3 บาท) หอมหัวใหญ่ 1 หัว ทำบับิควได้ 15 ไม้ (หอมหัวใหญ่ หัวละ 5 บาท) พริกไทย 1 เม็ดทำบับิควได้ 1 ไม้(บรรจุซองละ 20 เม็ด ราคาซองละ 8 บาท)

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

กิจกรรม ที่	ชื่อกิจกรรม/จุดประสงค์	สถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
		ต้องซื้อวัตถุดิบปริมาณเท่าใด คิดเป็นเงินเท่าใดและ จะขายบับิคว ราคาไม้ละเท่าใดเพื่อให้ได้กำไรร้อยละ 20 ของต้นทุน ให้แสดงวิธีการหาคำตอบอย่างน้อย 2 วิธี
10	ได้กำไรหรือขาดทุน 1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำ ในการหาคำตอบของ โจทย์ ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มี การแก้ปัญหามากกว่า 1 ครั้ง ได้	ต้นทุนในการผลิตรองเท้าหนึ่งชนิดหนึ่ง ราคาคู่ละ 400 บาท ผู้ผลิตขายให้ร้านค้าโดยคิดกำไร 5 % ร้านค้านำไปขายต่อให้ลูกค้าโดยคิดกำไร 10 % ของ ราคาที่ซื้อมา ร้านค้าขายรองเท้าไปราคาเท่าไร จง แสดงวิธีการหาคำตอบวิธีหนึ่งและตรวจคำตอบอีก วิธีหนึ่ง
11	มาออมกันเถอะ 1.บอกแนวทางและแสดงวิธีทำ ในการหาคำตอบของ โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ย เงินฝาก ดอกเบี้ยเงินกู้ เวลา 1 ปี	น้องใหม่ นำเงินไปฝากธนาคารแห่งหนึ่ง 2,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยให้ 12 % ต่อปี เมื่อถึงสิ้นปี น้องใหม่จะได้ดอกเบี้ยและเงินรวมเท่าไร ให้แสดงวิธีการหาคำตอบอย่างน้อย 2 วิธี
12	ใครจะมีเงินมากกว่ากัน 1.บอกแนวทางและแสดงวิธีทำ ในการหาคำตอบของ โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ย เงินฝาก ดอกเบี้ยเงินกู้ เวลานั้น กว่าหรือมากกว่า 1ปีได้	หนูนิด นำเงินไปฝากธนาคารแบบเพื่อเรียก จำนวน เงิน 5,500 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยให้ 1.5 % ต่อปี หนูนิด นำเงินไปฝากธนาคารแบบประจำ 3ปี จำนวน เงิน 5,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยให้ 5.5 % ต่อปี เมื่อครบ 3 ปี ทั้งหนูนิดและหนูนิดจึงไปถอนเงิน ทั้งหมด ใครได้เงินรวมมากกว่ากัน จงแสดงวิธีการหาคำตอบวิธีหนึ่งและตรวจคำตอบ อีกวิธีหนึ่ง

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง
2. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ เพื่อนำมาจัดทำเป็นตารางวิเคราะห์ข้อสอบ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.3 และ 3.4
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ มีตัวเลือกให้ 4 ตัวเลือก จำนวนข้อสอบ 30 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ และจุดประสงค์ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของวิลสัน(Wilson,1971:645-696 อ้างถึงใน อุยวาทิ จันทรสนธิ 2554:12-59) ซึ่งได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญา นำวิชาคณิตศาสตร์เป็น 4 ระดับคือ
 - 1) ความรู้ ความจำ และการคิดคำนวณ (computation)
 - 2) ความเข้าใจ (comprehension)
 - 3) การนำไปใช้ (application)
 - 4) การวิเคราะห์ (analysis)
4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการค้นคว้าอิสระตรวจสอบและให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงให้ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิดเรื่องร้อยละ กับคำถามแต่ละข้อในแบบทดสอบ พร้อมทั้งหาค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นรายข้อ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.6 ถึง 1.0
5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำนวยปัญญา) จังหวัดอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2555 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 28 คน และนำคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยง และปรับปรุงข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกที่ไม่อยู่ในเกณฑ์คุณภาพรายข้อ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบปรากฏดังนี้

แบบทดสอบ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเที่ยง
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	0.25-0.71	0.42-0.78	0.9789

6. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วไปพิมพ์ให้เป็นฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ (อำนาจปัญญา) จังหวัดอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน

ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์ข้อสอบ (จำแนกตามเนื้อหา สัดส่วนของคำถามในแบบทดสอบ)

เนื้อหา	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	จำนวน ข้อสอบ
1. การแสดงความหมายร้อยละเมื่อจำนวนเต็มเป็นร้อยละหรือในรูปเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นร้อยละ	1	1	2
2. การหาร้อยละ เมื่อบอกจำนวนสิ่งของเทียบกับจำนวนเต็ม	1	2	2
3. การแก้โจทย์ปัญหาหาร้อยละ	1	3	2
4. การสร้างโจทย์ปัญหาหาร้อยละกับการซื้อขาย	1	4	2
5. โจทย์ปัญหาหาร้อยละกับกำไร-ขาดทุน ให้บอกกำไรหรือขาดทุนเป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละ	1	5	2
6. โจทย์ปัญหาหาร้อยละกับกำไร-ขาดทุน เมื่อบอกราคาขาย กำไรหรือขาดทุนเป็นร้อยละ ให้ แล้วให้วิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีหาราคาทุน	1	6	3
7. โจทย์ปัญหาหาร้อยละ กับการลดราคา	1	7	3
8. เปรียบเทียบร้อยละของกำไรและร้อยละของขาดทุน เมื่อจำนวนเงินที่ได้กำไรและเงินที่ขาดทุนเท่ากัน	1	8	3
9. โจทย์ปัญหาหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง	2	9-10	6

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

เนื้อหา	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	จำนวน ข้อสอบ
10. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก ดอกเบี้ยเงินกู้ เวลา 1 ปี	1	11	2
11. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก ดอกเบี้ยเงินกู้ เวลาน้อยกว่ามากกว่า 1 ปี	1	12	3
รวม	12		30

ตารางที่ 3.4 วิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัย กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้
คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ตามลำดับขั้นความคิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เนื้อหา	ระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด				รวม (ข้อ)
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การ วิเคราะห์	
1. การแสดงความหมายร้อยละเมื่อจำนวนเต็มเป็นร้อย หรือในรูปเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นร้อย(จำนวน 1 แผน)	2 (ข้อ 1,2)				2
2. การหาร้อยละ เมื่อบอกจำนวนสิ่งของเทียบกับ จำนวนเต็ม(จำนวน 1 แผน)	2 (ข้อ 3,4)				2
3. การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ(จำนวน 1 แผน)		2 (ข้อ 5,6)			2
4. การสร้างโจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย (จำนวน 1 แผน)		2 (ข้อ 7,8)			2
5. โจทย์ปัญหาร้อยละกับกำไร-ขาดทุน ใ้ห้บอกกำไร หรือขาดทุนเป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละ (จำนวน 1 แผน)			2 (ข้อ 9,10)		2
6. โจทย์ปัญหาร้อยละกับกำไร-ขาดทุน เมื่อบอกราคา ขาย กำไรหรือขาดทุนเป็นร้อยละให้ แล้วให้วิเคราะห์ โจทย์และแสดงวิธีหาราคาทุน (จำนวน 1 แผน)		1 (ข้อ 11)	2 (ข้อ 12,13)		3
7. โจทย์ปัญหาร้อยละ กับการลดราคา(จำนวน 1 แผน)			2 (ข้อ 14,15)	1 (ข้อ 16)	3

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

เนื้อหา	ระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด				รวม (ข้อ)
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การ วิเคราะห์	
8.เปรียบเทียบร้อยละของกำไรและร้อยละของขาดทุน เมื่อจำนวนเงินที่ได้กำไรและเงินที่ขาดทุนเท่ากัน (จำนวน 1 แผน)			2 (ข้อ17)	1 (ข้อ18,19)	3
9. โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง (จำนวน 2 แผน)			3 (ข้อ20,21,22)	2 (ข้อ23,24,)	5
10. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก ดอกเบี้ย เงินกู้ เวลาปี (จำนวน 1 แผน)		1 (ข้อ25)	1 (ข้อ26,27)		3
11. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก ดอกเบี้ย เงินกู้ เวลานั้นน้อยกว่ามากกว่าปี(จำนวน 1 แผน)			2 (ข้อ28,29)	1 (ข้อ30)	3
รวม(ข้อ)	4	6	14	6	30

4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองดังนี้

- 1) ก่อนการทดลองชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ
- 2) ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ
- 3) ดำเนินการสอนโดยในวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยลดความสามารถ และใช้เวลาในการสอน กิจกรรมละ 1 ชั่วโมง จำนวน 12 กิจกรรม
- 4) หลังการทดลองให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1) วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่ออธิบายลักษณะของข้อมูลตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การแปรผัน ความเบ้ ความโด่ง คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด

2) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อตรวจสอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 1 คือ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด โดยใช้สถิติทดสอบที กรณีกกลุ่มสัมพันธ์กัน (t-test for dependent sample)

3) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 60 (18 คะแนน) เพื่อตรวจสอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 2 คือ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด กับเกณฑ์ ร้อยละ 60 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติทดสอบที กลุ่มเดี่ยว (t-test for one sample)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่องร้อยละ การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัย ผู้วิจัยขอแนะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
2. การเปรียบเทียบผลต่างค่าเฉลี่ยระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60

1. การรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในข้อนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำเสนอค่าสถิติบรรยายให้ทราบลักษณะการแจกแจงของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำนวยปัญญา) จำนวน 30 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติ ประกอบด้วย ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การแปรผัน ความเบ้ ความโด่ง คະแนนสูงสุด คະแนนต่ำสุด พบว่าการแจกแจงลักษณะของตัวแปร ค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน คือ 23.03 และ 14.63 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าใกล้เคียงกัน คือ 4.13 และ 4.10 สัมประสิทธิ์การแปรผันก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าใกล้เคียงกัน คือ 5.155 และ 3.255 ความเบ้ ก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่า -.141 และ -1.226 แสดงว่าเป็นการแจกแจงแบบเบ้ซ้ายเล็กน้อย.. ความโด่ง ก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่า .415 และ 1.406 แสดงว่าการแจกแจงของตัวแปรมีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ มีลักษณะโด่งมากกว่าว่าโค้งปกติเล็กน้อย คະแนนสูงสุดก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 24 และ 29 ตามลำดับ คະแนนต่ำสุดก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 6 และ 12 ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์สถิติบรรยายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 30 คน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สัมประสิทธิ์การแปรผัน	ความเบ้	ความโด่ง	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด
ก่อนเรียน	14.63	4.13	5.155	-.141	.415	24	6
หลังเรียน	23.03	4.10	3.255	-1.226	1.406	29	12

2. การเปรียบเทียบผลต่างค่าเฉลี่ยระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัยว่า “ประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำวนวยปัญญา) มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิดสูงกว่าก่อนเรียน”

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย สรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 30 คน มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน 14.63 คะแนน และ 23.03 คะแนน ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.13 คะแนน 4.10 คะแนน ตามลำดับ นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน โดยสูงกว่าประมาณ 1.5 เท่า กล่าวได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด ได้ผลดี

ผลการทดสอบสมมติฐานแบบทางเดียวของผลต่างค่าเฉลี่ย ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนและก่อนเรียน พบว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก ($H_0 : \mu_{\text{post}} = \mu_{\text{pre}}$) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ($t = 27.50 ; df = 29 ; p = .000$) จึงสรุปได้ว่า ประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำวนวยปัญญา) มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตาราง ที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนและก่อนเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	\bar{X}	S.D.	\bar{X}_d	S.D. _d	t	p
ก่อนเรียน	14.6333	4.13132				
หลังเรียน	23.0333	4.10621				
ผลต่าง			8.40	1.67332	27.495	.000

3. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 (คะแนน 18 คะแนน)

ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัยว่า “ประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำเภวยัญญา) มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิดสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 (คะแนน 18 คะแนน)”

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย สรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 30 คน มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน 23.03 คะแนน นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน โดยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

ผลการทดสอบสมมติฐานแบบทางเดียวของผลต่างค่าเฉลี่ยระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 พบว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก ($H_0: \mu_{\text{post}} = 18$) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 6.714$; $df = 29$; $p = .000$) จึงสรุปได้ว่า ประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำเภวยัญญา) มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตาราง ที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	n	\bar{X}	S.D.	μ	t	p
หลังเรียน	30	23.0333	4.10621	18	6.714	0.00



บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การเสนอผลการวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำนวยปัญญา) จังหวัดอุบลราชธานี ครอบคลุมเนื้อหาสาระที่สำคัญดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด กับเกณฑ์ ร้อยละ 60

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ (อำนวยปัญญา) จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 3 ห้องเรียน โดยจัดชั้นเรียนแบบคละความสามารถ มีนักเรียน 90 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ (อำนวยปัญญา) จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 1 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม มีนักเรียน 30 คน

1.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองดังนี้

- 1) ก่อนการทดลองชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ
- 2) ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ
- 3) ดำเนินการสอนโดยในวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยความสามารถ และใช้เวลาในการสอน กิจกรรมละ 1 ชั่วโมง จำนวน 12 กิจกรรม
- 4) หลังการทดลองให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน

1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่ออธิบายลักษณะของข้อมูลตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การแปรผัน ความเบ้ ความโด่ง คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด
- 2) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติทดสอบที กรณีกลุ่มสัมพันธ์กัน (t-test for dependent sample)
- 3) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 60 (18 คะแนน) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติทดสอบที กลุ่มเดียว (t-test for one sample)

1.3 ผลการวิจัย

1.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้ทราบลักษณะการแจกแจงของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำเภวยัญญา) จำนวน 30 คน ดังนี้ ค่าเฉลี่ยหลังเรียน สูงกว่า ค่าเฉลี่ยก่อนเรียน คือ 23.03 และ 14.63 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าใกล้เคียงกัน คือ 4.13 และ 4.10 สัมประสิทธิ์การแปรผันก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 5.155 และ 3.255 ความเบ้ก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่า -.141 และ -1.226 แสดงว่าเป็นการแจกแจงแบบเบ้ซ้ายเล็กน้อย.. ความโด่ง ก่อนเรียนและ

หลังเรียน มีค่า .415 และ 1.406 แสดงว่าการแจกแจงของตัวแปรมีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ มีลักษณะโด่งมากกว่าค่าโค้งปกติเล็กน้อย คะแนนสูงสุดก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 24 และ 29 ตามลำดับ คะแนนต่ำสุดก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 6 และ 12

1.3.2 การเปรียบเทียบผลต่างค่าเฉลี่ยระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย สรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 30 คน มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน 14.63 คะแนน และ 23.03 คะแนน ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.13 คะแนน 4.10 คะแนนตามลำดับ นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยสูงกว่าประมาณ 1.5 เท่า และการทดสอบสมมติฐานแบบทางเดียวของผลต่างค่าเฉลี่ยระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนและก่อนเรียน พบว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก ($H_0: \mu_{\text{post}} = \mu_{\text{pre}}$) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ($t = 27.50$; $df = 29$; $p = .000$) จึงสรุปได้ว่า “ประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำนวยปัญญา) มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05”

1.3.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย กลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 30 คน มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน 23.03 คะแนน โดยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 (คะแนน 18 คะแนน) และการทดสอบสมมติฐานแบบทางเดียวของผลต่างค่าเฉลี่ยระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 พบว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก ($H_0: \mu_{\text{post}} = 18$) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 6.714$; $df = 29$; $p = .000$) จึงสรุปได้ว่า ประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำนวยปัญญา) มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำนวยการ) จังหวัดอุบลราชธานี ครั้งนี้ สามารถอภิปรายได้ดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบผลต่างค่าเฉลี่ยระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความแตกต่างกัน โดยหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิดสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด นักเรียนได้วางแผนกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหาได้อย่างอิสระตามแนวคิดของตนเองและใช้วิธีการ ใช้ความรู้ และยุทธวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหาอย่างมีลำดับขั้นตอน คือ ร่วมกันแก้ปัญหาทั้งชั้นเรียน จากสถานการณ์ปัญหาหลัก ร่วมกันแก้ปัญหาในกลุ่มย่อย ร่วมกันอภิปราย ฝึกแก้ปัญหาเพิ่มเติมเป็นรายบุคคล การใช้คำถามปลายเปิดจะช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนมีความคิดในการหาคำตอบ มีวิธีการค้นหาคำตอบและกระบวนการแสดงวิธีหาคำตอบที่หลากหลาย นำไปสู่การค้นพบและสร้างความรู้ใหม่ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ตลอดจนเกิดการพัฒนาความสามารถในการใช้ยุทธวิธีคิดต่างๆ เพื่อแก้ปัญหา ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น สอดคล้องกับปรัชญาเนาว์เย็นผล (2544) ได้ทำการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ผลการวิจัยพบว่า ตอนเริ่มต้นกลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยใช้คำถามปลายเปิด ส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาค่อนข้างต่ำ ในระหว่างการเรียนครูต้องใช้คำถามกระตุ้นแนะแนวทางในการแก้ปัญหา ในระยะสุดท้าย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการวางแผนการคิดในการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และเช่นเดียวกับ จิตติมา ชอบเอียด (2551) ได้ศึกษา ผลการศึกษาพบว่าทักษะการให้เหตุผลและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรีก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาปลายเปิดและเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากการจัดการเรียนรู้โดย

การใช้ปัญหาปลายเปิดกับเกณฑ์กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาปลายเปิดสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาปลายเปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ 1 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิดสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด

2.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 พบว่า “ประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนม่วงสามสิบ (อำเภอยัญญา) มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ” ซึ่งเป็นการยืนยันว่า กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด นอกจากมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแล้ว ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ด้วย เป็นการยืนยันว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนมีความคิดในการหาคำตอบ มีวิธีการค้นหาคำตอบและกระบวนการแสดงวิธีหาคำตอบที่หลากหลาย นำไปสู่การค้นพบและสร้างความรู้ใหม่ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ตลอดจนเกิดการพัฒนาความสามารถในการใช้ยุทธวิธีคิดต่างๆเพื่อแก้ปัญหาด้วย

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

3.1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ เป็นกิจกรรมที่จุดมุ่งหมายเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและสะท้อนความคิด นำความรู้พื้นฐานและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาประยุกต์ใช้กำหนดแนวทาง เพื่อหาคำตอบของปัญหา ดังนั้นครูต้องเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดโดยใช้คำถามปลายเปิดในทุกขั้นตอน มีการอภิปรายร่วมกัน เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อน มีการนำเสนอหน้าชั้น โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและสามารถนำบางกิจกรรมหรือทั้งหมดไปสอดแทรกในการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ในหลักสูตรการศึกษาระดับชั้นพื้นฐาน

3.1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ นักเรียนจะได้มีอิสระในการแสดงความคิดอย่างอิสระ ในการหาแนวทางการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด ภายใต้การอำนวยความสะดวกของครู นอกจากนักเรียนจะได้ฝึกทักษะในการคิดแก้ปัญหาแล้ว นักเรียนจะได้มีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อน จากการทำงานเป็นกลุ่ม ดังนั้นนักเรียนควรให้ความร่วมมือในทุกขั้นของกิจกรรม ทั้งในกลุ่มใหญ่ทั้งชั้น กลุ่มย่อยและการปฏิบัติงานรายบุคคล

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 สามารถนำแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหา โดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ นี้ ไปทำการวิจัยกับนักเรียนในด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการใช้เหตุผล ได้

3.2.2 สามารถนำแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหา โดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ นี้ ไปใช้กับเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่นและระดับชั้นอื่นต่อไป





บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัย

สกลนครราชภัฏ

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ (2545) *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์* กรุงเทพมหานคร
กระทรวงศึกษาธิการ
_____ (2544) *เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544* คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.)
- กระทรวงศึกษาธิการ (2545) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
_____ (2551) *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* กรุงเทพมหานคร
กระทรวงศึกษาธิการ
- คงรัฐ นवलแปลง (2547) “การทักษะใช้คำถามปลายเปิดเพื่อประเมินทักษะการสื่อสารและการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- เจนสมุท แสงพันธ์ (2548) “การใช้คำถามปลายเปิดในการจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่” รายงานการวิจัยคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- จิรนนท์ โสภณพินิจ (2541) “การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโพธิสัมพันธ์พิทยาคาร อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- จิตติมา ขอบเอียด (2551) “การใช้ปัญหาปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะการให้เหตุผลและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” วารสารวิชาการศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 9,1(มกราคม-มิถุนายน)58-64
- दनัย ถนอมจิตร (2552) “การจัดการเรียนรู้โดยการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวชิรวิทย์ฝ่ายมัธยม จังหวัดเชียงใหม่” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- นงลักษณ์ วิรัชชัย (2553) “การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ:สถิติบรรยายและสถิติพาราเมตริก”
ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน* จังหวัดนนทบุรี
บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ปานจิต รัตนพล (2547) “ผลการใช้คำถามปลายเปิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิด
สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น” วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544) “กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาปลายเปิด สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” วิทยานิพนธ์การศึกษาคุุณัฐบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ปรีชา เนาว์เย็นผล และ จิรัตน์ สุวรรณ (2554) “การวิจัยการเรียนการสอนคณิตศาสตร์” ใน
ประมวลสาระชุดวิชาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ นนทบุรี
บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ปิยรัตน์ เงาม่อง (2550) “การใช้คำถามปลายเปิดเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสารภีพิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่” วิทยานิพนธ์
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ม่วงสามสิบ (อำนวยการปัญหา) โรงเรียน (2554) รายงานคุณภาพทางการศึกษา ปีการศึกษา 2554
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2549) “รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการ การปฏิรูปกระบวนการ
เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาด้วยยุทธวิธีปัญหาปลายเปิด” รายงาน
สภาวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ ขอนแก่น ขอนแก่นการพิมพ์
- ยุพิน พิพิธกุล (2554) “รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการจัด
ประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์* นนทบุรี บัณฑิตศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช .
- รัชนีวรรณ สุขเสนา (2550) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบทประยุกต์ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

- รัตนา เจริญบุญ (2540) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอน
แบบร่วมมือประกอบการสอนแบบ teams-Games-tournament กับการสอนตามคู่มือ
ครู” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสาน
มิตร
- รุ่งทิwa คนการณั (2549) “การใช้กิจกรรมการแก้ปัญหาปลายเปิดเพื่อพัฒนาหลักสูตรที่เน้น
กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- รุ่งฟ้า จันทร์จรรุภรณ์ (2554) “กิจกรรมส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์” ใน
ประมวลสาระชุดวิชาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ นนทบุรี
บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- รุ่งฟ้า จันทร์จรรุภรณ์ (2539) “การศึกษาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ศรีทอง มีทาทอง (2534) “วิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดในเรื่อง
โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่2” วิทยานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ศศิธร นาคดิลก (2549) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหา
วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้และไม่ใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี
ที่ 2” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
- สำนักทดสอบทางการศึกษา (2555) ผลการสอบวัดคุณภาพระดับชาติปี 2554 แหล่งที่มา:
[http://www.niets.or.th/\[12](http://www.niets.or.th/[12) [พฤศจิกายน2555]
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2546) *สอนให้คิด* กรุงเทพมหานคร
คอมม่าดีไซน์แอนด์พริ้น
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) *มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการ
เรียนรู้กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์* กรุงเทพมหานคร หน่วยการพิมพ์สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- สมนึก ภัททิยธนี (2541) *การวัดผลการศึกษา* กอพลินธุ์ ประสานการพิมพ์

- สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2538) “นวัตกรรมเพื่อการแก้ปัญหาการเรียนการสอน โจทย์ปัญหา ร้อยละระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2543) เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการอบรมครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาและบทประยุกต์ กรุงเทพมหานคร สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- สิริพร ทิพย์คง (2545) *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์* กรุงเทพมหานคร สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ
- สุรัชย์ สารีพันดอน (2553) “การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- อุษาวดี จันทร์สนธิ (2554) “การจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีแก้ปัญหา” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ นนทบุรี* บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- Adums, S . (1977). Teaching mathematics. New York harper& Row Publishers.
- Baroody, Arthur J. (1993). Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8. Helping Children Think Mathematically. New York: Macmillan Publishing.
- Becker, J.P., and Shimada, S. (1997) The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics. Reston, Virginia: National Council of Teacher of Mathematics.
- Foong Pui Yee. (2000). Using Short Open-Ended Questions to Promotr Thinking and Understanding.
- Krulik, Stephen and Robert E. Reys. (1980). Problem solving in school mathematics. Washing, D.C.: The National Council of Teacher of Mathematics..
- Partnership for Reform Intiatives in Sciences and Mathematics.(PRISM). (2001). Open Response Questioni.ng Strategies.
- Polya, George.(1975). How to solve it. Princeton, New Jersey: Princeton University.
- Rey, Robert E. et al. (1992). Helping Children Learn Mathematics. Boston: Allyn and Bacon.
- Willson, Jame . (1973). We valuation of learning in secondary school Mathematics. inhand book of formative and summative evaluation of student learning .p.643-696.Ed.By Benjamin S. Bloom,U.S.A. McGraw-Hill.



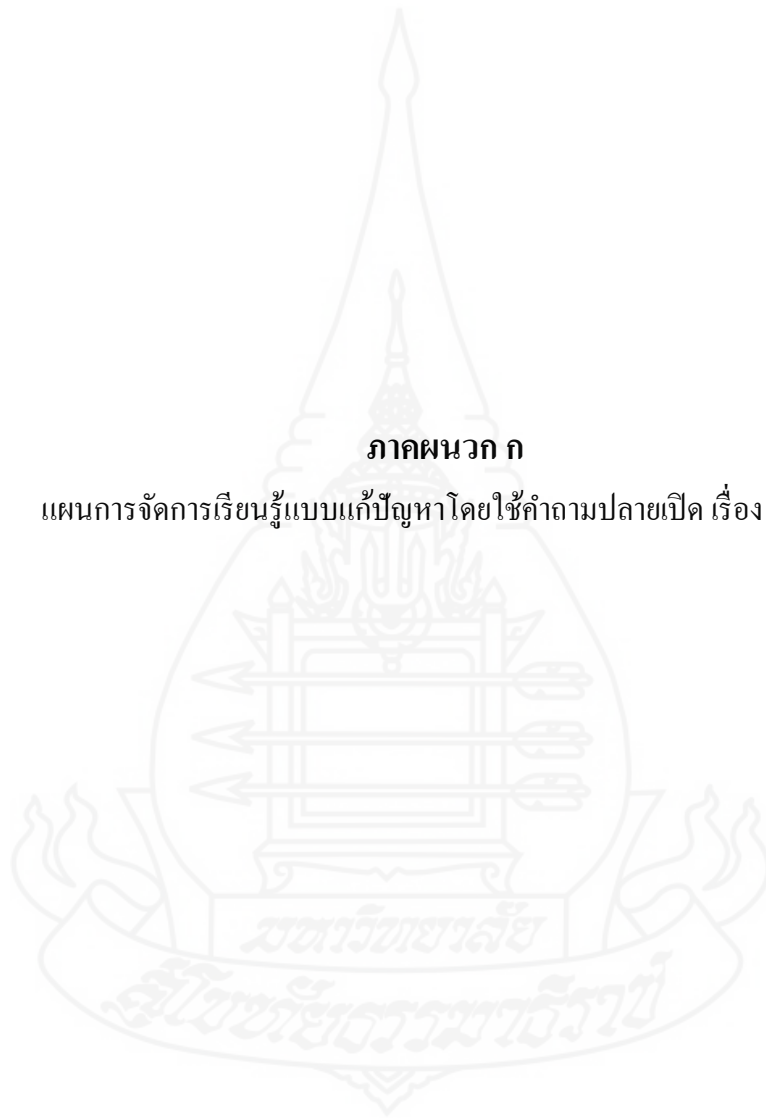
ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

สกลนครราชภัฏ

ภาคผนวก ก

แผนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด เรื่อง ร้อยละ



แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	รายวิชา คณิตศาสตร์
ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ร้อยละ	เวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อกิจกรรม ร้อยละคืออะไร	เวลา 1 ชั่วโมง

แนวคิด

กิจกรรมนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถบอกความหมายของร้อยละโดยแสดง ความหมายเมื่อจำนวนเต็มเป็นร้อยหรือในรูปเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นร้อยได้และเนื่องจากมีการใช้ คำถามปลายเปิดในการจัด กิจกรรม นอกจากผู้เรียนสามารถบอกความหมายของร้อยละได้แล้ว กิจกรรมนี้จะช่วยเสริมทักษะการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ให้กับ ผู้เรียน โดยครูจะเป็นผู้ประสานและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างหลากหลาย

วัตถุประสงค์ ให้นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของร้อยละ โดยแสดงความหมายเมื่อจำนวนเต็มเป็นร้อยหรือ ในรูปเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นร้อยได้
2. บอกและแปลความหมายจากข้อความได้อย่างหลากหลาย

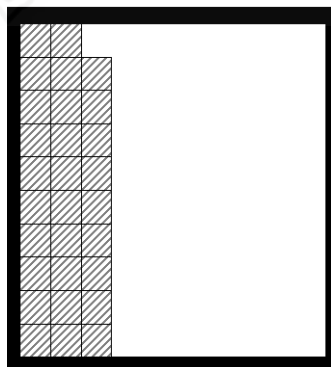
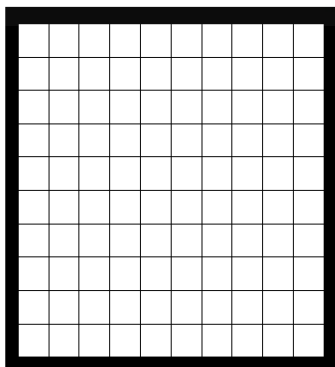
สาระการเรียนรู้

การแสดงความหมายร้อยละ

แนวกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นการแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

1. ทบทวนความหมายของร้อยละ โดยใช้ตารางร้อย ดังนี้



นำแผ่นที่ 2 ซ้อนบนแผ่นที่ 1 แล้วถามนักเรียนว่ามีส่วนที่แรเงากี่ส่วน (29 ส่วน) คิดเป็นเศษส่วนเท่าไรของตารางร้อย $\left(\frac{29}{100}\right)$

2.ครูทบทวนเพิ่มเติมว่า ถ้าตารางทั้งหมดมี 100 ส่วนเท่าๆ กัน และมีส่วนแรเงา 29 ส่วน เราอาจกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า “มีส่วนแรเงาร้อยละ 29” หรือ “มีส่วนแรเงา 29 เปอร์เซ็นต์” ซึ่งเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้คือ 29%

3.ครูนำแผ่นตารางจุดที่มีส่วนที่แรเงาหรือระยะสีแตกต่างกัน นำมาวางซ้อนบนแผ่นที่ 1 ทีละแผ่น แล้วให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) ส่วนที่แรเงาหรือระยะสีเขียนแสดงในรูปร้อยละได้อย่างไร
- 2) จงเขียนสัญลักษณ์ของร้อยละแสดงความหมายของส่วนที่แรเงาหรือระยะสี

4. ครูนำแผนภูมิประโยคต่อไปนี้ ดิคบนกระดาน (หรือ ในรูปโปรแกรมนำเสนอ power point) แล้วนำเสนอให้นักเรียนตอบคำถาม

สมพรทำข้อสอบถูก 80
เปอร์เซ็นต์
ของจำนวนข้อสอบทั้งหมด

จากข้อความ สามารถแปลความหมายของร้อยละ
เมื่อจำนวนเต็มเป็นร้อยหรือในรูปเศษส่วนที่มีตัว
ส่วนเป็นร้อยได้อย่างไร และบอกให้ทราบสิ่ง
ใดบ้าง

5. นักเรียนเสนอแนวคิดและตอบคำถามหน้าชั้นเรียน ครูช่วยทำแนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจนและให้ได้คำตอบที่หลากหลาย โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการคิด และได้คำตอบของการให้ความหมายร้อยละที่ถูกต้องและมุมมองที่หลากหลายนอกเหนือจากการแปลความหมายร้อยละที่แสดงความหมายเมื่อจำนวนเต็มเป็นร้อยหรือในรูปเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นร้อย ดังนี้

5.1 คำว่าทำถูกร้อยละ 80 ของข้อสอบทั้งหมด หมายความว่าอย่างไร (ข้อสอบทั้งหมด 100 ข้อ

สมปรทำถูก 80 ข้อ)

5.2 ถ้าไม่ใช่คำว่าร้อยละ 80 อาจใช้คำพูดอย่างไรได้อีก (แปดสิบเปอร์เซ็นต์)

5.3 แปดสิบเปอร์เซ็นต์ เขียนเป็นโดยใช้สัญลักษณ์แทนคำว่าเปอร์เซ็นต์ได้อย่างไร (80%)

5.4 เขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นร้อยได้อย่างไร ($\frac{80}{100}$)

5.5 จากข้อความสามารถทำให้ทราบสิ่งใดอีกบ้าง (1.ถ้าข้อสอบทั้งหมด 100 ข้อ สมปรทำผิด 20 ข้อ 2.ถ้าข้อสอบทั้งหมด 50 ข้อสมปรทำถูก40 ข้อ 3.ถ้าข้อสอบทั้งหมด 50 ข้อ สมปรทำผิด 10 ข้อ ฯลฯ)

ขั้นการแก้ปัญหาพร้อมกันในกลุ่มย่อย

6. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม โดยแบ่งความสามารถเก่ง ปานกลางและอ่อน กลุ่มละ 5-6 คน เลือกระดานกลุ่ม เลขากลุ่ม พร้อมทั้งตั้งชื่อกลุ่ม ครูแนะนำการเรียนด้วยกระบวนการกลุ่ม สมาชิกทุกคนควรปฏิบัติอย่างไร เพราะครูมีกิจกรรมให้นักเรียนทำอย่างต่อเนื่อง และเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม จึงใช้กลุ่มนี้ตลอดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ร้อยละ

7. ให้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ร้อยละคืออะไร

ขั้นการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่

8. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม ครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจน

ขั้นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล

9. ให้แต่ละคนทำใบงานที่ 1 เรื่อง ร้อยละคืออะไร เป็นรายบุคคล โดยให้นักเรียนเขียนความหมายร้อยละที่แสดงความหมายเมื่อจำนวนเต็มเป็นร้อยหรือในรูปเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นร้อยและสิ่งที่ทราบได้จากข้อความ

สื่อการเรียนรู้

1. ตารางร้อย
2. แผนภูมิประโยคคำถามสถานการณ์ที่ 1 ร้อยละคืออะไร
3. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ร้อยละคืออะไร
4. ใบงานที่ 1 เรื่อง ร้อยละคืออะไร

การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจ ตั้งใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการทำงาน
2. ตรวจใบกิจกรรม
3. ตรวจใบงาน

การประเมินผล

1. ถู้อเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมสำหรับผู้ที่ได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
2. ถู้อเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำกิจกรรม ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. ถู้อเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำใบงาน ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป

โจทย์ปัญหา

สถานการณ์ที่ 1 ร้อยละคืออะไร

สมพรทำข้อสอบถูก 80 เปอร์เซ็นต์
ของจำนวนข้อสอบทั้งหมด

จากข้อความ สามารถแปลความหมายของร้อยละ เมื่อจำนวนเต็มเป็นร้อยหรือใน
รูปเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นร้อยได้อย่างไร และบอกให้ทราบสิ่งใดบ้าง



ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ร้อยละคืออะไร

ชื่อกลุ่ม.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง

จากข้อความที่กำหนดให้ สามารถแปลความหมายและบอกให้ทราบสิ่งใดบ้าง

1.ปราณีสอบได้ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

หมายความว่า ถ้าคะแนนเต็ม 100 คะแนน ปราณีสอบได้คะแนน

หรือ ปราณีสอบได้ $\frac{\quad}{100}$ ของคะแนนเต็ม หรือ.....

2.มีชาวจีนร้อยละ 37 ของพลเมืองทั้งหมด

หมายความว่า.....

หรือ.....

3.ประณิตาเสียภาษีร้อยละ 10 ของรายได้

หมายความว่า.....

หรือ.....

4.เกษตรกรปลูกข้าวโพด 75 % ของพลเมืองทั้งหมด

หมายความว่า.....

หรือ.....

ใบงาน ที่ 1 ร้อยละคืออะไร

ชื่อ.....เลขที่ ชั้น.....

คำชี้แจง

จากข้อความที่กำหนดให้ สามารถแปลความหมายและบอกให้ทราบสิ่งใดบ้าง

1.ขายปลา ร้อยละ 40 ของปลาที่มีอยู่ทั้งหมด



.....

.....

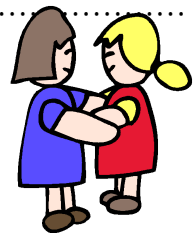
.....

2.มีนักเรียนหญิง 45 % ของนักเรียนทั้งหมด

.....

.....

.....



3.สอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 80 % ของคะแนนเต็ม

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้	คณิตศาสตร์	รายวิชา	คณิตศาสตร์
ชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่	2 ปีการศึกษา 2555
ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ร้อยละ		เวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อกิจกรรม	ร้อยละเท่าใด		เวลา 1 ชั่วโมง

แนวคิด

กิจกรรมนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละจากข้อมูลที่กำหนดให้พร้อมทั้งสามารถบอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ โดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ ได้แก่ ยุทธวิธีการเขียนรูป ยุทธวิธีใช้สัดส่วน ยุทธวิธีใช้สมการ กิจกรรมนี้จะช่วยเสริมทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน โดยการใช้คำถามปลายเปิด และครูจะเป็นผู้ประสานและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างหลากหลายและขยายความคิดของนักเรียนให้ชัดเจนขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละต่างๆ เมื่อบอกจำนวนสิ่งของเทียบกับจำนวนเต็มได้

วัตถุประสงค์ ให้นักเรียนสามารถ

1. สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
2. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้อย่างหลากหลาย

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาและการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

1. ครูสนทนาทบทวนเกี่ยวกับความหมายของร้อยละ
2. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 2 ร้อยละเท่าใด ในรูปของแผนภูมิประกอบต่อไป นี้ คิด

บนกระดาน (หรือ ในรูปโปรแกรมนำเสนอ power point) แล้วนำเสนอให้นักเรียนตอบคำถาม

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี
200 คน
สอบได้คะแนน ผ่านเกณฑ์ 168 คน

จากข้อความข้างต้นจงสร้างโจทย์ปัญหา
เกี่ยวกับร้อยละ มา 3 ข้อ
และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์
ปัญหานั้น

3. นักเรียนเสนอแนวคิดและตอบคำถามหน้าชั้นเรียน ครูช่วยทำแนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจนและให้ได้คำตอบที่หลากหลาย โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการคิดและแนวทางของการหาคำตอบของปัญหา ดังนี้

3.1 จากข้อความนักเรียนจะสร้างโจทย์ปัญหาอย่างไร (1.นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สอบผ่านร้อยละเท่าใด 2.นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอบไม่ผ่านคิดเป็นร้อยละเท่าใด 3. จากร้อยละได้ สมมุติว่ามีนักเรียน 30 คน จะมีนักเรียนที่ สอบได้กี่คน ฯลฯ)

3.2 หากต้องการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่ 2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอบไม่ผ่านคิดเป็นร้อยละเท่าใด นักเรียนมีแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาที่น่าเสนออย่างไรบ้าง

4. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพยา ดังนี้

4.1 จากสถานการณ์ โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

4.2 มีแนวทางในการหาคำตอบอย่างไรบ้าง

4.3 ครูให้ตัวแทนนักเรียน นำเสนอแนวคิดและแสดงวิธีหาคำตอบหน้าชั้น โดยครูช่วยเพิ่มเติม

4.4 ให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ โดยแสดงความคิดเห็นตามเหตุผล ดังนี้

- นักเรียนจะตรวจสอบอย่างคร่าวๆ ได้อย่างไร (คำตอบที่ได้ต้องมีค่าน้อยกว่า 26)
- นักเรียนทราบได้อย่างไรว่า คำตอบที่ได้ต้องมีค่าน้อยกว่า 26 (เพราะจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบตามที่โจทย์ต้องการทราบนั้นน้อยกว่า จำนวนนักเรียนที่สอบตกจึงควรจะน้อยกว่าตามไปด้วย)
- นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ โดยใช้วิธีคิดคำนวณ
- นักเรียนพิจารณาว่า จะมีวิธีหาคำตอบโดยวิธีอื่นๆ ได้อีกหรือไม่

ขั้นการแก้ปัญหาาร่วมกันในกลุ่มย่อย

5. ให้แต่ละกลุ่ม (ตามกลุ่มเดิมในกิจกรรมที่ 1) ทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ร้อยละเท่าใด

ขั้นการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่

6. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม ครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจน

ขั้นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล

7. ให้แต่ละคนทำใบงานที่ 2 เรื่อง ร้อยละเท่าใด เป็นรายบุคคล (หากเวลาไม่พอ มอบหมายให้ทำเป็นการบ้าน) แล้วนำเสนอผลงานโดยติดป้ายนิเทศ

สื่อการเรียนรู้

1. เพลงร้อยละ
2. แผนภูมิประโยคคำถามสถานการณ์ที่ 2 ร้อยละเท่าใด
3. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ร้อยละเท่าใด
4. ใบงานที่ 2 เรื่อง ร้อยละเท่าใด

การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจ ตั้งใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการทำงาน
2. ตรวจใบกิจกรรม
3. ตรวจใบงาน

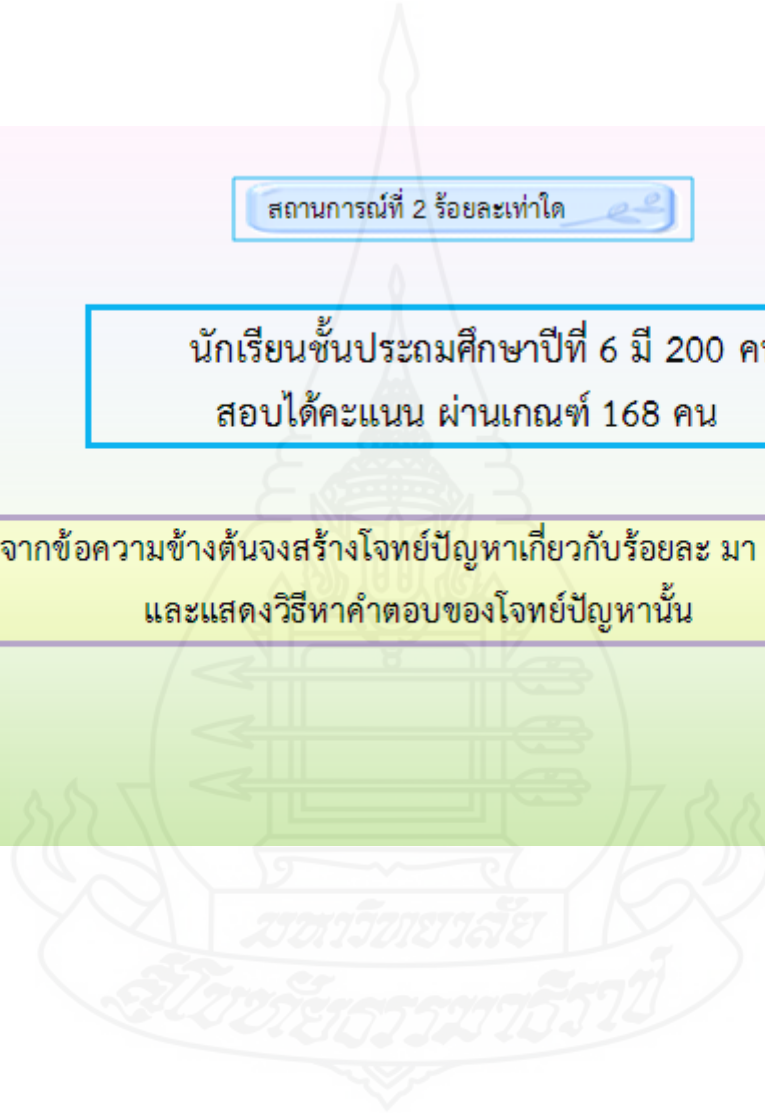

1. ถือเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมสำหรับผู้ที่ได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
2. ถือเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำกิจกรรม ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. ถือเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำใบงาน ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป

โจทย์ปัญหา (สถานการณ์ 2)

สถานการณ์ที่ 2 ร้อยละเท่าใด

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 200 คน
สอบได้คะแนน ผ่านเกณฑ์ 168 คน

จากข้อความข้างต้นจงสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ มา 3 ข้อ
และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหานั้น



วิธีตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ใบงาน ที่ 2 เรื่อง ร้อยละเท่าใด

ชื่อ.....เลขที่ ชั้น.....

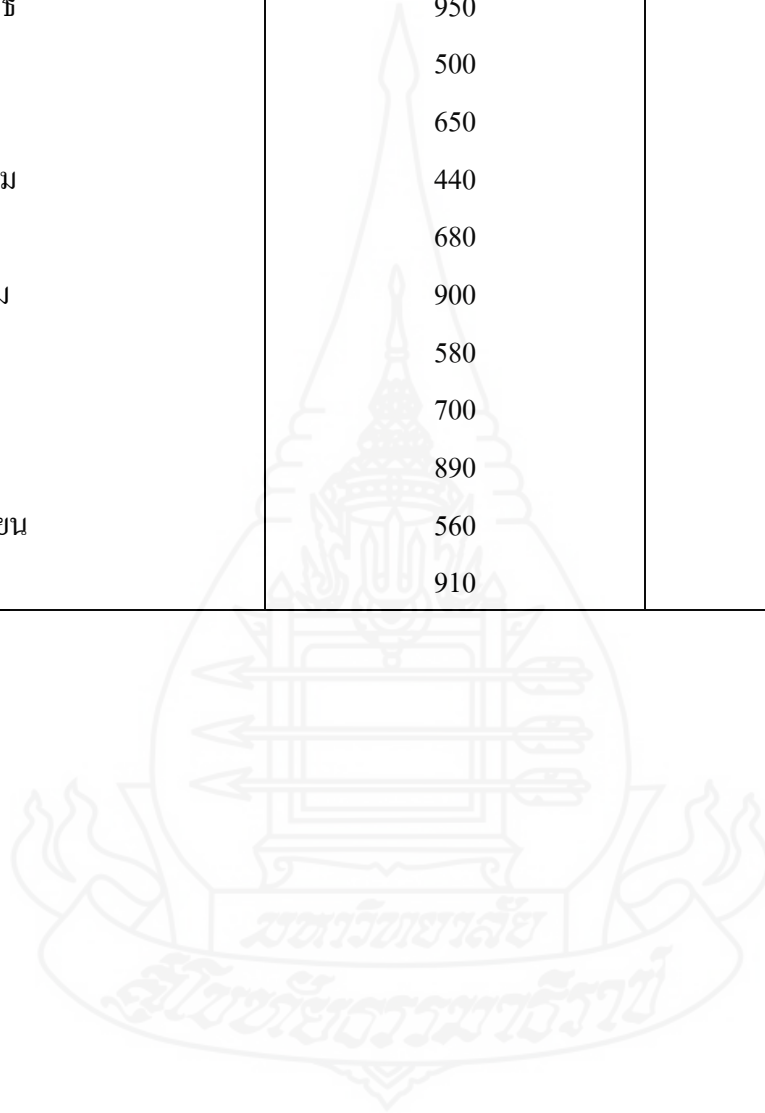
คำชี้แจง ให้นักเรียนหาคำตอบแล้วเติมค่าร้อยละ(เปอร์เซ็นต์)ลงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม 50 คะแนน

ชื่อ	คะแนนที่สอบได้	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
1.กรรณิการ์	35	70%
2.ราตรี	30	....
3.เข็มทอง	25	....
4.คะนิง	40	....
5.จริยา	32	....
6.จรัญ	44	....
7.ชวลิต	41	....
8.เมตตา	42	....
9.รุ่งรัตน์	45	....
10.ปราณี	48	....

ตารางที่ 2 การขายข้าวใน 1 ปีของร้านค้าแห่งหนึ่งซึ่งมีข้าวสารทั้งหมด เดือนละ 1,000 กระสอบ

เดือน	จำนวนข้าวที่ขายได้ (กระสอบ)	คิดเป็นร้อยละ
มกราคม	800	80
กุมภาพันธ์	950	....
มีนาคม	500	....
เมษายน	650	....
พฤษภาคม	440	....
มิถุนายน	680	....
กรกฎาคม	900	....
สิงหาคม	580	....
กันยายน	700	....
ตุลาคม	890	....
พฤศจิกายน	560	....
ธันวาคม	910	....



แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ รายวิชา คณิตศาสตร์

ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ร้อยละ

เวลา 12 ชั่วโมง

ชื่อกิจกรรม ร้อยละกับอัตราส่วน

เวลา 1 ชั่วโมง

แนวคิด

กิจกรรมนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถบอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ โดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ ได้แก่ ยุทธวิธีการเขียนรูป ยุทธวิธีใช้สัดส่วน ยุทธวิธีใช้สมการ

กิจกรรมนี้จะช่วยเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน โดยการใช้คำถามปลายเปิดและได้นำเสนอสถานการณ์ปัญหา เรื่อง ร้อยละกับอัตราส่วน โดยใช้หลักทฤษฎีใหม่ตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงนำมาประยุกต์ให้เป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ ซึ่งเป็นปัญหาที่น่าสนใจ เป็นหลักการที่นักเรียนควรรู้ และครูจะเป็นผู้ประสานและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างหลากหลายและขยายความคิดของนักเรียนให้ชัดเจนขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละต่างๆ

วัตถุประสงค์ ให้นักเรียนสามารถ

1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละได้อย่าง

หลากหลาย

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาและการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นการแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

1. ครูสนทนาเกี่ยวกับแนวทางในการแก้ปัญหาร้อยละ ที่มีแนวทางหลากหลายที่สามารถนำไปสู่คำตอบได้

2. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 3 แบ่งสรรที่ดิน ในรูปของแผนภูมิประโยคต่อไปนี้ ติดบนกระดาน (หรือ ในรูปโปรแกรมนำเสนอ power point) แล้วนำเสนอให้นักเรียนตอบคำถาม

“ทฤษฎีใหม่ หมายถึง หลักการที่เป็น
แนวทางปฏิบัติสำหรับเกษตรกรที่มีที่ดินประมาณ
15 ไร่ ให้มีน้ำในการเกษตรและการเป็นอยู่อย่าง
พอเพียงเพื่อความพออยู่พอกิน

การจัดสรรพื้นที่ทำกินและที่อยู่อาศัย ให้
แบ่งพื้นที่ ออกเป็น 4 ส่วนตามอัตราส่วน
30:30:30:10

พื้นที่ส่วนที่หนึ่งประมาณ 30 % ให้ขุดสระ
เก็บกักน้ำเพื่อใช้เก็บกักน้ำฝน

พื้นที่ส่วนที่สองประมาณ 30 % ให้ปลูกข้าว
ในฤดูฝน

พื้นที่ส่วนที่สามประมาณ 30 % ให้ปลูกไม้ผล
ไม้ยืนต้น พืชผักต่างๆ

พื้นที่ส่วนที่สี่ประมาณ 10% ใช้เป็นที่อยู่อาศัย
เลี้ยงสัตว์ และโรงเรือนอื่นๆ”

ถ้าคุณลงทุนส่งมีพื้นที่จำนวนที่ 15 ไร่ ต้อง
จัดสรรพื้นที่ทำกินและที่อยู่อาศัย

ออกเป็นส่วนต่างๆ ส่วนละกี่ไร่

3. นักเรียนเสนอแนวคิดและตอบคำถามหน้าชั้นเรียน ครูช่วยทำแนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจนและให้ได้คำตอบที่หลากหลาย โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการคิดและแนวทางของการหาคำตอบของปัญหา ตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นของโพลยา ดังนี้

3.1 จากสถานการณ์ โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

3.2 มีแนวทางในการหาคำตอบอย่างไรบ้าง

3.3 ครูให้ตัวแทนนักเรียนนำเสนอแนวคิดและแสดงวิธีหาคำตอบหน้าชั้น โดยครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจนขึ้น

3.4 ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่า จะมีวิธีคิดหาคำตอบโดยวิธีอื่นๆ ได้อีกหรือไม่ และนักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ โดยแสดงความคิดเห็นตามเหตุผลและการคิดคำนวณ

ขั้นการแก้ปัญหาาร่วมกันในกลุ่มย่อย

4. ให้แต่ละกลุ่ม (ตามกลุ่มเดิมในกิจกรรมที่ 1) ทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง แบ่งสรรที่ดิน

ขั้นการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่

5. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม ครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจน

ขั้นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล

6. ให้แต่ละคนทำใบงานที่ 3 เรื่อง แบ่งสรรที่ดิน เป็นรายบุคคล (หากเวลาไม่พอ มอบหมายให้ทำเป็นการบ้าน)แล้วนำเสนอผลงาน โดยติดป้ายนิเทศ

สื่อการเรียนรู้

1. แผนภูมิประโยคคำถามสถานการณ์ที่ 3 เรื่อง แบ่งสรรที่ดิน
2. ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ร้อยละกับอัตราส่วน
3. ใบงานที่ 3 เรื่อง ร้อยละกับอัตราส่วน

การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจ ตั้งใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการทำงาน
2. ตรวจใบกิจกรรม
3. ตรวจใบงาน

การประเมินผล

1. ถูเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมสำหรับผู้ที่ได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
2. ถูเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำกิจกรรม ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. ถูเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำใบงาน ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป

โจทย์ปัญหา (สถานการณ์ 3)

สถานการณ์ที่ 3 แบ่งสรรที่ดิน

“ทฤษฎีใหม่ หมายถึง หลักการที่เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับเกษตรกรที่มีที่ดิน
ประมาณ 15 ไร่ ให้น้ำในการเกษตรและการเป็นอยู่อย่างพอเพียงเพื่อความพออยู่พอกิน
การจัดสรรพื้นที่ทำกินและที่อยู่อาศัย ให้แบ่งพื้นที่ ออกเป็น 4 ส่วนตาม
อัตราส่วน 30:30:30:10

พื้นที่ส่วนที่หนึ่งประมาณ 30 % ให้ขุดสระเก็บกักน้ำเพื่อใช้เก็บกักน้ำฝน

พื้นที่ส่วนที่สองประมาณ 30 % ให้ปลูกข้าวในฤดูฝน

พื้นที่ส่วนที่สามประมาณ 30 % ให้ปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น พืชผักต่างๆ

พื้นที่ส่วนที่สี่ประมาณ 10% ใช้เป็นที่อยู่อาศัย เลี้ยงสัตว์ และโรงเรือนอื่นๆ”

ถ้าคุณลุงบุญส่งมีพื้นที่จำนวนที่ 15 ไร่ ต้องจัดสรรพื้นที่ทำกินและที่อยู่อาศัย
ออกเป็นส่วนต่างๆ ส่วนละกี่ไร่



ใบงาน ที่ 3 เรื่อง ร้อยละกับอัตราส่วน

ชื่อ.....เลขที่ ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของปัญหาโจทย์ร้อยละต่อไปนี้

นักเรียนได้รับเงิน 15 % ของเงินทั้งหมดของพ่อ

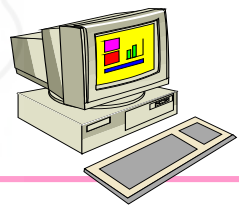
ถ้าพ่อมีเงินทั้งหมด 400 บาทนักเรียนจะได้รับเงินเท่าใด

วิธีทำ



ห้องแห่นซื้อคอมพิวเตอร์ 35,000 บาท จ่ายดอกเบี้ย 1.1 % คิดเป็นเงินเท่าใด

วิธีทำ



คุณแม่จ่ายค่าโทรศัพท์เป็นเงิน 0.95 % ของเงินเดือน ทั้งหมด 20,000 บาท คุณแม่จ่ายเงินค่าโทรศัพท์เท่าใด

วิธีทำ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้	คณิตศาสตร์	รายวิชา	คณิตศาสตร์
ชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่	2 ปีการศึกษา 2555
ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ร้อยละ		เวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อกิจกรรม	ร้อยละและการซื้อขาย		เวลา 1 ชั่วโมง

แนวคิด

กิจกรรมนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและการซื้อขาย จากข้อมูลที่กำหนดให้ พร้อมทั้งสามารถบอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละโดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ ได้แก่ยุทธวิธีการเขียนรูป ยุทธวิธีใช้สัดส่วน ยุทธวิธีใช้สมการ กิจกรรมนี้จะช่วยเสริมทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน โดยการใช้คำถามปลายเปิด และครูจะเป็นผู้ประสานและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างหลากหลายและขยายความคิดของนักเรียนให้ชัดเจนขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายได้

วัตถุประสงค์ ให้นักเรียนสามารถ

1. สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและการซื้อขายจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
2. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้อย่างหลากหลาย

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาและการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและการซื้อขาย

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

1. ครูสนทนาเกี่ยวกับแนวทางในการซื้อขายและค่าต่างๆที่มักพบเห็นในการซื้อขายได้แก่

ต้นทุน ราคาขาย กำไร ขาดทุน ส่วนลด ฯลฯ

2. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 4 ร้อยละกับการซื้อขายในรูปแบบของแผนภูมิประกอบต่อไปนี ติดบนกระดาน (หรือ ในรูปโปรแกรมนำเสนอ power point) แล้วนำเสนอให้นักเรียนตอบคำถาม

สุดาซื้อเสื้อมา 200 บาทนำมา
ขาย ราคาตัวละ 250 บาท
สุวิทย์รองเท้ามา 300 บาท
นำมาขายราคาคู่ 350 บาท
ร้านค้าติดราคากางเกงไว้ 500
บาท ขายจริง 400 บาท

จากข้อความข้างต้น จงสร้างโจทย์
ปัญหาเกี่ยวกับ
ร้อยละและการซื้อขาย

3. นักเรียนเสนอแนวคิดและตอบคำถามหน้าชั้นเรียน ครูช่วยทำแนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจนและให้ได้คำตอบที่หลากหลาย โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการคิดสร้างสรรค์ในการสร้างโจทย์ปัญหาที่หลากหลาย

ขั้นการแก้ปัญหาพร้อมกันในกลุ่มย่อย

4. ให้แต่ละกลุ่ม (ตามกลุ่มเดิมในกิจกรรมที่ 1) ทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ร้อยละและการซื้อขาย

ขั้นการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่

5. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม ครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจน

ขั้นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล

6. ให้แต่ละคนทำใบงานที่ 4 เรื่อง ร้อยละและการซื้อขายเป็นรายบุคคล (หากเวลาไม่พอมอบหมายให้ทำเป็นการบ้าน)แล้วนำเสนอผลงานโดยติดป้ายนิเทศ

สื่อการเรียนรู้

1. แผนภูมิประโยคคำถามสถานการณ์ที่ 4 เรื่อง ร้อยละและการซื้อขาย
2. ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ร้อยละและการซื้อขาย
3. ใบงานที่ 4 เรื่อง ร้อยละและการซื้อขาย

การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจ ตั้งใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการทำงาน
2. ตรวจใบกิจกรรม
3. ตรวจใบงาน

การประเมินผล

1. ถี้อเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมสำหรับผู้ที่ได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
2. ถี้อเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำกิจกรรม ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. ถี้อเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำใบงาน ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป

โจทย์ปัญหา (สถานการณ์ 4)

สถานการณ์ที่ 4 ร้อยละกับการซื้อขาย

สุดาซื้อเสื้อมา 200 บาทนำมาขาย ราคาตัวละ 250 บาท
สุวิทย์รองเท้ามา 300 บาท นำมาขายราคาคู่ 350 บาท
ร้านค้าตัดราคากางเกงไว้ 500 บาท ขายจริง 400 บาท

จากข้อความข้างต้น จงสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ
ร้อยละและการซื้อขาย



ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ร้อยละกับการซื้อขาย

ชื่อกลุ่ม.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกัน นำข้อมูลที่กำหนดให้สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและการซื้อขาย อย่างน้อย 3 ข้อ



มันฝรั่งชิ้นละ 5 บาท

โจทย์ปัญหา 1.....
.....
.....
.....

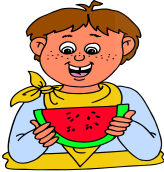
โจทย์ปัญหา 2.....
.....
.....
.....

โจทย์ปัญหา 3.....
.....
.....
.....

ใบงาน ที่ 4 เรื่อง ร้อยละกับการซื้อขาย

ชื่อ.....เลขที่ ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนสร้างปัญหาโจทย์ร้อยละกับการซื้อขาย จากข้อมูลต่อไปนี้



แตงโมลูกละ 45 บาท

โจทย์ปัญหา 1.....
.....

โจทย์ปัญหา 2.....
.....



ราคา 700 บาท ลด 30 %

โจทย์ปัญหา 1.....
.....

โจทย์ปัญหา 2.....
.....

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้	คณิตศาสตร์	รายวิชา	คณิตศาสตร์
ชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่	2 ปีการศึกษา 2555
ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ร้อยละ		เวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อกิจกรรม	แม่ค่าตัวน้อย		เวลา 1 ชั่วโมง

แนวคิด

กิจกรรมนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถบอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละกับการคิดกำไร-ขาดทุน บอกกำไรหรือขาดทุนเป็นเปอร์เซ็นต์ หรือ ร้อยละ โดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ ได้แก่ยุทธวิธีการเขียนรูป ยุทธวิธีใช้สัดส่วน ยุทธวิธีใช้สมการ กิจกรรมนี้จะช่วยเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน โดยการใช้คำถามปลายเปิดและได้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาเรื่อง แม่ค่าตัวน้อย ซึ่งเป็นปัญหาที่น่าสนใจ มักพบในชีวิตประจำวัน นำมาประยุกต์ให้เป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ และครูจะเป็นผู้ประสานและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา 4 ขั้นของโพลยา และขยายความคิดของนักเรียนให้ชัดเจนขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละได้

วัตถุประสงค์ ให้นักเรียนสามารถ

1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละได้อย่าง

หลากหลาย

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาและการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการคิดกำไร-ขาดทุน การบอกกำไรหรือขาดทุนเป็นเปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละ

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

1. ครูสนทนาเกี่ยวกับแนวทางในการแก้ปัญหาร้อยละ ที่มีแนวทางหลากหลายที่สามารถนำไปสู่คำตอบได้

2. ครุณาเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 5 แม่ค่าตัวน้อย ในรูปของแผนภูมิประโยคต่อไปนี
ติดบนกระดาน (หรือ ในรูปโปรแกรมนำเสนอ power point) แล้วนำเสนอให้นักเรียนตอบ
คำถาม

น้องน้อยช่วยแม่ทำขนมครกขายและ
บันทึกรายรับรายจ่ายไว้ 3 วัน ดังนี้ วัน
แรก ลงทุนไป 200 บาท ขายได้เงิน
180 บาท

วันที่ สอง ลงทุนไป 180 บาท
ขายได้เงิน 200 บาท

วันที่ สาม ลงทุนไป 200 บาท
ขายได้เงิน 300 บาท

น้องน้อยขายขนมได้กำไรหรือขาดทุนกี่
บาท คิดเป็นกี่ร้อยละเท่าใด

จงแสดงวิธีการหาคำตอบวิธีหนึ่งและ
ตรวจคำตอบอีกวิธีหนึ่ง

3. นักเรียนเสนอแนวคิดและตอบคำถามหน้าชั้นเรียน ครูช่วยทำแนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจนและให้ได้คำตอบที่หลากหลาย โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการคิดและแนวทางของการหาคำตอบของปัญหา ตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นของโพลยา ดังนี้

3.1 จากสถานการณ์ โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

3.2 มีแนวทางในการหาคำตอบอย่างไรบ้าง

3.3 ครูให้ตัวแทนนักเรียนนำเสนอแนวคิดและแสดงวิธีหาคำตอบหน้าชั้น โดยครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจนขึ้น

3.4 ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่า จะมีวิธีคิดหาคำตอบโดยวิธีอื่นๆ ได้อีกหรือไม่ และนักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ โดยแสดงความคิดเห็นตามเหตุผลและการคิดคำนวณ

ขั้นการแก้ปัญหาาร่วมกันในกลุ่มย่อย

4. ให้แต่ละกลุ่ม (ตามกลุ่มเดิมในกิจกรรมที่ 1) ทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง แม่ค้าตัวน้อย

ขั้นการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่

5. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม ครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจน

ขั้นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล

6. ให้แต่ละคนทำใบงานที่ 5 เรื่อง แม่ค้าตัวน้อย เป็นรายบุคคล (หากเวลาไม่พอมอบหมายให้ทำเป็นการบ้าน)แล้วนำเสนอผลงานโดยติดป้ายนิเทศ

สื่อการเรียนรู้

1. แผนภูมิประโยคคำถามสถานการณ์ที่ 5 เรื่อง แม่ค้าตัวน้อย
2. ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง แม่ค้าตัวน้อย
3. ใบงานที่ 5 เรื่อง แม่ค้าตัวน้อย

การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจ ตั้งใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการทำงาน
2. ตรวจใบกิจกรรม

3. ตรวจใบงาน

การประเมินผล

1. ถี้อเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมสำหรับผู้ที่ได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
2. ถี้อเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำกิจกรรม ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. ถี้อเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำใบงาน ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป

โจทย์ปัญหา (สถานการณ์ 5)

สถานการณ์ที่ 5 แม่ค้าตัวน้อย

น้องน้อยช่วยแม่ทำขนมครกขายและบันทึกรายรับรายจ่ายไว้ 3 วัน ดังนี้
 วันแรก ลงทุนไป 200 บาท ขายได้เงิน 180 บาท
 วันที่ สอง ลงทุนไป 180 บาท ขายได้เงิน 200 บาท
 วันที่ สาม ลงทุนไป 200 บาท ขายได้เงิน 300 บาท
 น้องน้อยขายขนมได้กำไรหรือขาดทุนกี่บาท คิดเป็นกี่ร้อยละเท่าใด
 จงแสดงวิธีการหาคำตอบวิธีหนึ่งและตรวจคำตอบอีกวิธีหนึ่ง



ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง แม่ค้าตัวน้อย

ชื่อกลุ่ม.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแสดงวิธีหาคำตอบโดยวิธีหนึ่งและตรวจคำตอบอีกวิธีหนึ่ง โดยเลือกกลุ่มละ 1 ข้อ

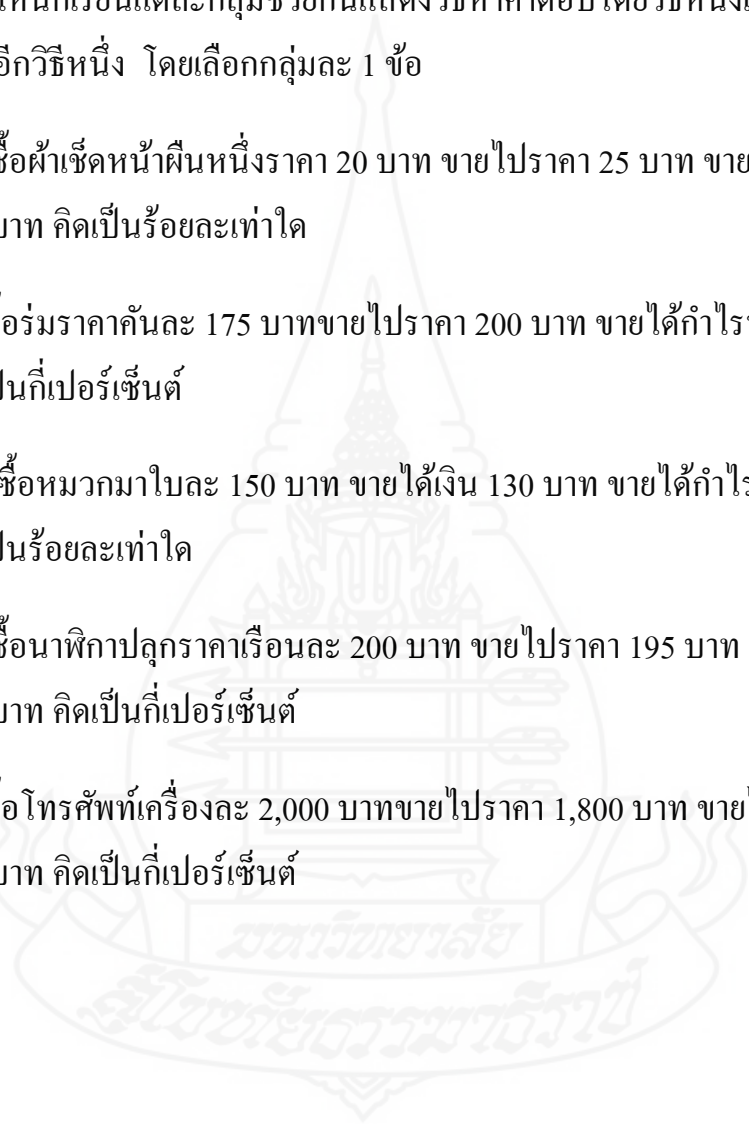
- ซื้อผ้าเช็ดหน้าผืนหนึ่งราคา 20 บาท ขายไปราคา 25 บาท ขายได้กำไรหรือขาดทุนกี่บาท คิดเป็นร้อยละเท่าใด

- ซื้อร่มราคาคันละ 175 บาทขายไปราคา 200 บาท ขายได้กำไรหรือขาดทุนกี่บาท คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

- ซื้อหมวกมาใบละ 150 บาท ขายได้เงิน 130 บาท ขายได้กำไรหรือขาดทุนกี่บาท คิดเป็นร้อยละเท่าใด

- ซื้อนาฬิกาปลุกราคาเรือนละ 200 บาท ขายไปราคา 195 บาท ขายได้กำไรหรือขาดทุนกี่บาท คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

- ซื้อโทรศัพท์เครื่องละ 2,000 บาทขายไปราคา 1,800 บาท ขายได้กำไรหรือขาดทุนกี่บาท คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์



ใบงาน ที่ 5 เรื่อง แม่ค้าตัวน้อย

ชื่อ.....เลขที่ ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนจงแสดงวิธีทำและคำตอบ โดยเลือกทำ 3 ข้อ 5 ข้อ

- 1.ซื้อเสื้อกันหนาวมาราคา 1,000 บาท กำหนดราคาขายไว้ตัวละ 1,200 บาท คิดเป็นกำไรร้อยละเท่าใด
- 2.ขายโต๊ะตัวหนึ่งราคา 1,800 บาท จากราคาต้นทุน 1,500 บาท คิดแล้วมีกำไรกี่เปอร์เซ็นต์
- 3.บรรจุแก้วน้ำกล่องละ 1 โหล ขณะขนมาทำแตกเสีย 3 ใบ จึงขายแก้วกล่องนี้ไปราคา 450 บาท จากต้นทุน 500 บาท ขาดทุนร้อยละเท่าใด
- 4.ถ้าขายปลาหมึก 1 แข่ง ได้เงิน 1,500 บาท จากราคาต้นทุน 1,000 บาท คิดแล้วมีกำไรกี่เปอร์เซ็นต์

วิธีหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ปัญหา

วิธีหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ปัญหา

วิธีหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้	คณิตศาสตร์	รายวิชา	คณิตศาสตร์
ชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่	2 ปีการศึกษา 2555
ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ร้อยละ		เวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อกิจกรรม	ซั้มาเท่าใด		เวลา 1 ชั่วโมง

แนวคิด

กิจกรรมนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถบอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละกับกำไร-ขาดทุน เมื่อบอกราคาขาย กำไรหรือขาดทุนเป็นร้อยละให้ แล้ววิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีหาราคาทุน โดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ ได้แก่ยุทธวิธีการเขียนรูปยุทธวิธีใช้สัดส่วน ยุทธวิธีใช้สมการ

กิจกรรมนี้จะช่วยเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน โดยการใช้คำถามปลายเปิดและได้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาเรื่อง ซั้มาเท่าใด ซึ่งเป็นปัญหาที่น่าสนใจ มักพบในชีวิตประจำวัน นำมาประยุกต์ให้เป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ และครูจะเป็นผู้ประสานและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา 4 ขั้นของโพลยา และขยายความคิดของนักเรียนให้ชัดเจนขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละได้

วัตถุประสงค์ ให้นักเรียนสามารถ

1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละได้อย่างหลากหลาย

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาร้อยละกับกำไร-ขาดทุน เมื่อบอกราคาขาย กำไรหรือขาดทุนเป็นร้อยละให้ แล้ววิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีหาราคาทุน

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นการแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 6 ซั้มาเท่าใด ในรูปของแผนภูมิประโยคต่อไป นี้ คิดบนกระดาน (หรือ ในรูปโปรแกรมนำเสนอ power point) แล้วนำเสนอให้นักเรียนตอบคำถาม

ร้านฟ้าใสขายชุดนักเรียน
ราคาชุดละ 360 บาท ซึ่งเป็น
ราคาที่ได้กำไร 20 เปอร์เซ็นต์
ร้านฟ้าใสซื้อเสื้อมาราคาเท่าใด
ให้แสดงวิธีการหาคำตอบ
อย่างน้อย 2 วิธี

2. นักเรียนเสนอแนวคิดและตอบคำถามหน้าชั้นเรียน ครูช่วยทำแนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจนและให้ได้คำตอบที่หลากหลาย โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดความคิดและแนวทางของการหาคำตอบของปัญหา ตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ดังนี้

2.1 จากสถานการณ์ โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

2.2 มีแนวทางในการหาคำตอบอย่างไรบ้าง

2.3 ครูให้ตัวแทนนักเรียนนำเสนอแนวคิดและแสดงวิธีหาคำตอบหน้าชั้น โดยครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจนขึ้น

2.4 ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่า จะมีวิธีคิดหาคำตอบโดยวิธีอื่นๆ ได้อีกหรือไม่ และนักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ โดยแสดงความคิดเห็นตามเหตุผลและการคิดคำนวณ

ขั้นการแก้ปัญหาร่วมกันในกลุ่มย่อย

3. ให้แต่ละกลุ่ม (ตามกลุ่มเดิมในกิจกรรมที่ 1) ทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ซื้อมาเท่าใด

ขั้นการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่

4. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม ครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจน

ขั้นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล

5. ให้แต่ละคนทำใบงานที่ 6 เรื่อง ซ้อมมาเท่าใด เป็นรายบุคคล (หากเวลาไม่พอ มอบหมายให้ทำเป็นการบ้าน) แล้วนำเสนอผลงาน โดยติดป้ายนิเทศ

สื่อการเรียนรู้

1. แผนภูมิประโยคคำถามสถานการณ์ที่ 6 เรื่อง ซ้อมมาเท่าใด
2. ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ซ้อมมาเท่าใด
3. ใบงานที่ 6 เรื่อง ซ้อมมาเท่าใด

การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจ ตั้งใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการทำงาน
2. ตรวจใบกิจกรรม
3. ตรวจใบงาน

การประเมินผล

1. ถู้อเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมสำหรับผู้ที่ได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
2. ถู้อเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ทำกิจกรรม ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. ถู้อเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ทำใบงาน ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป

ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ซ้อมมาทำใจ

ชื่อกลุ่ม.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแสดงวิธีหาคำตอบ โดยวิธีหนึ่งและตรวจคำตอบ
อีกวิธีหนึ่ง โดยเลือกกลุ่มละ 1 ข้อ

ซื้อสร้อยข้อมือเส้นหนึ่งราคา 6,500 บาท ขายไปขาดทุน 10% แสดงว่าขายขาดทุน
กี่บาทและ ขายไปราคาเท่าไร

ร้านค้าต้องการขายเสื้อกันหนาวให้มีกำไรร้อยละ 15 % จึงกำหนดราคาขายไว้ตัวละ
1,200 บาท ทุนของเสื้อกันหนาวชนิดนี้ราคาตัวละเท่าไร

ซื้อแหวนมาวงละ 9,800 บาท ขายไปขาดทุน 15% คิดเป็นขาดทุนกี่บาท และขาย
ไปราคาเท่าไร

ร้านค้าขายชุดรับแขกตัวหนึ่งราคา 1,800 บาท คิดแล้วมีกำไร 12 % ชุดรับแขกนี้
มีต้นทุน เท่าไร

ซื้อโทรทัศน์เครื่องหนึ่ง ราคา 8,700 บาท ขายไปขาดทุน 15 %
ขายโทรทัศน์ไปขาดทุนกี่บาท และขายไปราคาเท่าไร

โจทย์ปัญหา

วิธีหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

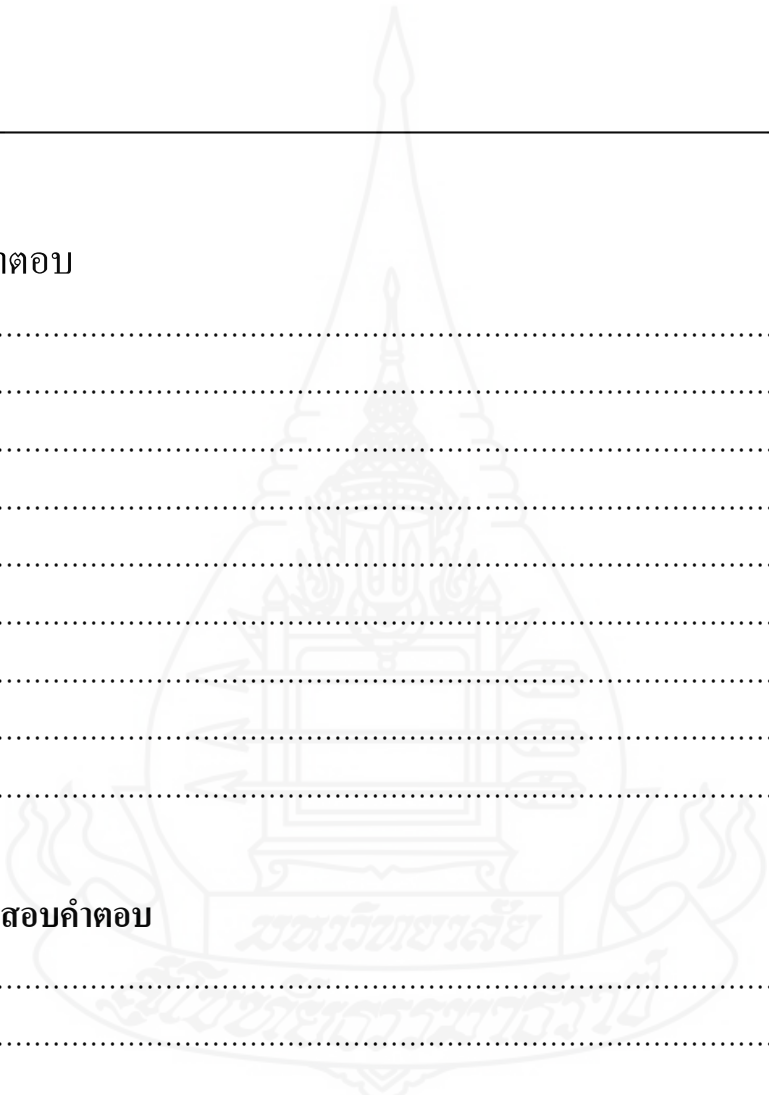
.....

.....

.....

.....

.....



ใบงาน ที่ 6 เรื่อง ซ้อมมาทำได

ชื่อ.....เลขที่ ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้โดยวิธีหนึ่ง และตรวจคำตอบอีกวิธีหนึ่ง

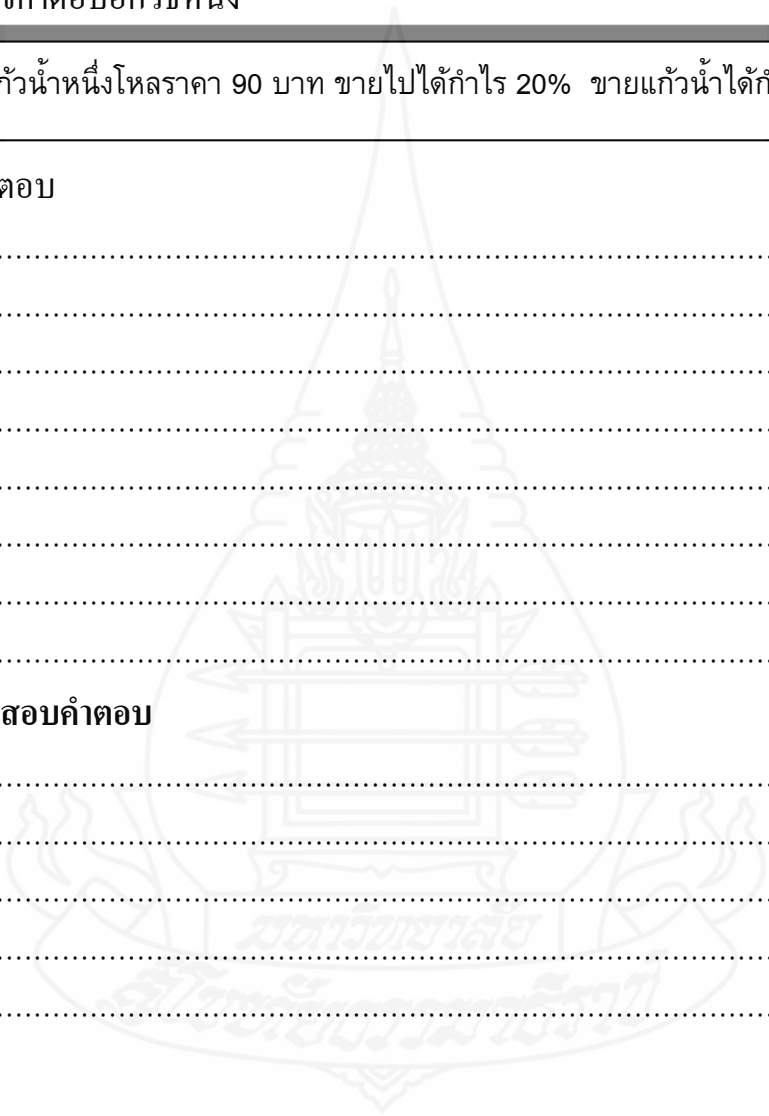
1. ซื้อแก้วน้ำหนึ่งโหลราคา 90 บาท ขายไปได้กำไร 20% ขายแก้วน้ำได้กำไรกี่บาท

วิธีหาคำตอบ

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

วิธีตรวจสอบคำตอบ

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



2. ซื้อต่างหูคู่หนึ่งราคา 300 บาท ขายไปขาดทุน 20 % ขายต่างหูไปราคาเท่าไร

วิธีหาคำตอบ

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

วิธีตรวจสอบคำตอบ

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



แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้	คณิตศาสตร์	รายวิชา	คณิตศาสตร์
ชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่	2 ปีการศึกษา 2555
ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ร้อยละ		เวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อกิจกรรม	เลือกร้านไหนดี		เวลา 1 ชั่วโมง

แนวคิด

กิจกรรมนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถบอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาหรือลดกับการลดราคาโดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ ได้แก่ยุทธวิธีการเขียนรูป ยุทธวิธีใช้สัดส่วน ยุทธวิธีใช้สมการ กิจกรรมนี้จะช่วยเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน โดยการใช้คำถามปลายเปิดและได้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาเรื่อง เลือกร้านไหนดี ซึ่งเป็นปัญหาที่น่าสนใจ มักพบในชีวิตประจำวัน นำมาประยุกต์ให้เป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ และครูจะเป็นผู้ประสานและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา 4 ขั้นของ โพลยา และขยายความคิดของนักเรียนให้ชัดเจนขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาหรือลดได้

วัตถุประสงค์ ให้นักเรียนสามารถ

1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาหรือลดได้อย่างหลากหลาย

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาหรือลด การลดราคา

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 7 เลือกร้านไหนดี ในรูปของแผนภูมิประโยคต่อไปนี้ ติดบนกระดาน (หรือ ในรูปโปรแกรมนำเสนอ power point) แล้วนำเสนอให้นักเรียนตอบคำถาม

กิ่งแก้วไปเที่ยวงานกาชาด มี
 ร้านค้า 3 ร้าน ตีราคาขายกางเกง
 ยี่ห้อเดียวกันและรุ่นเดียวกันไว้ดังนี้
 ร้านกีฟซ่า ตีราคา 259 บาท
 ร้านทอฝัน ตีราคา 500 บาท
 ลดครึ่งราคา
 ร้านน้องเหมย ตีราคา 300
 บาท ลดราคา 20 เปอร์เซ็นต์
 กิ่งแก้วควรเลือกซื้อกางเกงจาก
 ร้านไหนดี จงบอกเหตุผลและแสดง
 วิธีหาคำตอบ

2. นักเรียนเสนอแนวคิดและตอบคำถามหน้าชั้นเรียน ครูช่วยทำแนวคิดของนักเรียนให้
 ชัดเจนและให้ได้คำตอบที่หลากหลาย โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการคิด
 และแนวทางของการหาคำตอบของปัญหา ตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ดังนี้

- 2.1 จากสถานการณ์ โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง
- 2.2 มีแนวทางในการหาคำตอบอย่างไรบ้าง
- 2.3 ครูให้ตัวแทนนักเรียนนำเสนอแนวคิดและแสดงวิธีหาคำตอบหน้าชั้น โดยครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจนขึ้น
- 2.4 ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่า จะมีวิธีหาคำตอบโดยวิธีอื่นๆ ได้อีกหรือไม่และนักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ โดยแสดงความคิดเห็นตามเหตุผลและการคิดคำนวณ

ขั้นการแก้ปัญหาาร่วมกันในกลุ่มย่อย

3. ให้แต่ละกลุ่ม (ตามกลุ่มเดิมในกิจกรรมที่ 1) ทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง เลือกร้านไหนดี

ขั้นการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่

4. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม ครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจน

ขั้นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล

5. ให้แต่ละคนทำใบงานที่ 7 เรื่อง เลือกร้านไหนดี เป็นรายบุคคล (หากเวลาไม่พอมอบหมายให้ทำเป็นการบ้าน)แล้วนำเสนอผลงานโดยติดป้ายนิเทศ

สื่อการเรียนรู้

1. แผนภูมิประโยคคำถามสถานการณ์ที่ 7 เรื่อง เลือกร้านไหนดี
2. ใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง เลือกร้านไหนดี
3. ใบงานที่ 7 เรื่อง เลือกร้านไหนดี

การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจ ตั้งใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการทำงาน
2. ตรวจใบกิจกรรม
3. ตรวจใบงาน

การประเมินผล

1. ถู้อเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมสำหรับผู้ที่ได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ 1 ขึ้นไป

2. ถือเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ทำกิจกรรม ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. ถือเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ทำใบงาน ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป

โจทย์ปัญหา (สถานการณ์ 7)

สถานการณ์ที่ 7 เลือกร้านไหนดี

กิ่งแก้วไปเที่ยวงานกาชาด มีร้านค้า 3 ร้าน ตีตราขายกางเกง
ยี่ห้อเดียวกันและรุ่นเดียวกันไว้ดังนี้

ร้านกีฟซ่า ตีตรา 259 บาท

ร้านทอฝัน ตีตรา 500 บาท ลดครึ่งราคา

ร้านน้องเหมย ตีตรา 300 บาท ลดราคา 20 เปอร์เซ็นต์

กิ่งแก้วควรเลือกซื้อกางเกงจากร้านไหนดี จงบอกเหตุผลและแสดง
วิธีหาคำตอบ



ใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง เลือกร้านไหนดี

ชื่อกลุ่ม.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแสดงวิธีหาคำตอบอย่างน้อย 2 วิธี

กางเกงตัวหนึ่งติดราคาไว้ 700 บาท ครบรอบ 50 ปี ของร้านค้า จึงลดราคา 50 % ผู้ซื้อจะต้องจ่ายเงินค่ากางเกงเท่าไร และได้ลดราคาเท่าไร
จงแสดงวิธีหาคำตอบอย่างน้อย 2 วิธี

วิธีหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้	คณิตศาสตร์	รายวิชา	คณิตศาสตร์
ชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่	2 ปีการศึกษา 2555
ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ร้อยละ		เวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อกิจกรรม	ร้อยละเท่ากันหรือไม่		เวลา 1 ชั่วโมง

แนวคิด

กิจกรรมนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบร้อยละของกำไรและร้อยละของขาดทุน เมื่อจำนวนเงินที่ได้กำไรและเงินที่ขาดทุนเท่ากัน โดยบอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาหรือระยะที่กำหนดให้ได้ และสามารถบอกเหตุผลของเชิงอุปนัยในการเปรียบเทียบได้

กิจกรรมนี้จะช่วยเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน ในกิจกรรมได้ใช้คำถามปลายเปิดและได้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาเรื่อง ร้อยละเท่ากันหรือไม่ ซึ่งเป็นปัญหาที่น่าสนใจชวนคิดและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจะเป็นผู้ประสานและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา และขยายความคิดเกี่ยวกับการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการเปรียบเทียบกับโจทย์ปัญหาอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันของนักเรียนให้ชัดเจนขึ้น

วัตถุประสงค์ ให้นักเรียนสามารถ

1. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบร้อยละของกำไรและร้อยละของขาดทุน เมื่อจำนวนเงินที่ได้กำไรและเงินที่ขาดทุนเท่ากัน
2. สามารถบอกเหตุผลของเชิงอุปนัยในการเปรียบเทียบได้

สาระการเรียนรู้

การเปรียบเทียบร้อยละของกำไรและร้อยละของขาดทุน เมื่อจำนวนเงินที่ได้กำไรและเงินที่ขาดทุนเท่ากัน

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นการแก้ปัญหาาร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

1..ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 8 ร้อยละเท่ากันหรือไม่ ในรูปของแผนภูมิประยอกต่อไปนี ดิคบนกระดาน (หรือ ในรูปโปรแกรมนำเสนอ power point) แล้วนำเสนอให้นักเรียนตอบคำถาม

ปาร์คซื้อเสื้อมาราคาตัวละ 110

บาท นำไปขายขาดทุนโดยขายตัวละ

100 บาท ขณะที่ป้อซื้อเสื้อมาราคาตัว

ละ 100 บาท นำไปขายได้กำไรโดยขาย

ตัวละ 110 บาท

ร้อยละที่ปาร์คขาดทุนกับร้อยละที่

ป้อได้กำไรเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

2. นักเรียนเสนอแนวคิดและตอบคำถามหน้าชั้นเรียน ครูช่วยทำแนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจนและให้ได้คำตอบที่หลากหลาย โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการคิดและแนวทางของการหาคำตอบของปัญหา ตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นของโพลยา ดังนี้

2.1 จากสถานการณ์ โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

2.2 มีแนวทางในการหาคำตอบอย่างไรบ้าง

2.3 ครูให้ตัวแทนนักเรียนนำเสนอแนวคิดและแสดงวิธีหาคำตอบหน้าชั้น โดยครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจนขึ้น

2.4 ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่า จะมีวิธีคิดหาคำตอบโดยวิธีอื่นๆ ได้อีกหรือไม่และนักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ โดยแสดงความคิดเห็นตามเหตุผลและการคิดคำนวณ

ขั้นการแก้ปัญหาร่วมกันในกลุ่มย่อย

3. ให้แต่ละกลุ่ม (ตามกลุ่มเดิมในกิจกรรมที่ 1) ทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 8 เรื่อง ร้อยละเท่ากันหรือไม่

ขั้นการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่

4. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม ครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจน

ขั้นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล

5. ให้แต่ละคนทำใบงานที่ 8 เรื่อง ร้อยละเท่ากันหรือไม่ เป็นรายบุคคล (หากเวลาไม่พอมอบหมายให้ทำเป็นการบ้าน) แล้วนำเสนอผลงาน โดยติดป้ายนิเทศ

สื่อการเรียนรู้

1. แผนภูมิประโยคคำถามสถานการณ์ที่ 8 เรื่อง ร้อยละเท่ากันหรือไม่
2. ใบกิจกรรมที่ 8 เรื่อง ร้อยละเท่ากันหรือไม่
3. ใบงานที่ 8 เรื่อง ร้อยละเท่ากันหรือไม่

การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจ ตั้งใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการทำงาน
2. ตรวจใบกิจกรรม
3. ตรวจใบงาน

การประเมินผล

1. ถู้อเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมสำหรับผู้ที่ได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
2. ถู้อเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำกิจกรรม ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. ถู้อเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำใบงาน ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป

โจทย์ปัญหา (สถานการณ์ 8)

สถานการณ์ที่ 8 ร้อยละเท่ากันหรือไม่

ปาร์คซื้อเสื้อมาราคาตัวละ 110 บาท นำไปขายขาดทุนโดยขายตัวละ 100 บาท ขณะที่ป้อซื้อเสื้อมาราคาตัวละ 100 บาท นำไปขายได้กำไรโดยขายตัวละ 110 บาท

ร้อยละที่ปาร์คขาดทุนกับร้อยละที่ป้อได้กำไรเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด



ใบกิจกรรมที่ 8 เรื่อง ร้อยละเท่ากันหรือไม่

ชื่อกลุ่ม.....เลขที่ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสร้างโจทย์ปัญหาที่มีลักษณะเช่นเดียวกับ
สถานการณ์ที่ 8 เพื่อแสดงให้เห็นว่า เมื่อจำนวนเงินที่ได้กำไร และเงินที่ขาดทุนเท่ากัน
แล้ว ร้อยละของกำไรและร้อยละของขาดทุนเท่ากันหรือไม่เพราะเหตุใด

โจทย์ปัญหา

วิธีหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

เหตุผล.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

กลุ่มสาระการเรียนรู้	คณิตศาสตร์	รายวิชา	คณิตศาสตร์
ชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่	2 ปีการศึกษา 2555
ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ร้อยละ		เวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อกิจกรรม	วางแผนจ่ายตลาด		เวลา 1 ชั่วโมง

แนวคิด

กิจกรรมนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถบอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มีการแก้ปัญหามากกว่า 1 ครั้ง โดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ ได้แก่ ยุทธวิธีการเขียนตาราง ยุทธวิธีใช้สัดส่วน ยุทธวิธีใช้สมการ

กิจกรรมนี้จะช่วยเสริมทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน โดยการใช้คำถามปลายเปิดและได้นำเสนอสถานการณ์ปัญหา เรื่อง วางแผนจ่ายตลาด ซึ่งเป็นปัญหาที่น่าสนใจ มักพบในชีวิตประจำวัน นำมาประยุกต์ให้เป็น โจทย์ปัญหาลักษณะการร้อยละกับการซื้อขายที่มีการแก้ปัญหามากกว่า 1 ครั้ง และครูจะเป็นผู้ประสานและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นของโพลยา และขยายความคิดของนักเรียนให้ชัดเจนขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละอื่นได้

วัตถุประสงค์ ให้นักเรียนสามารถ

1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มีการแก้ปัญหามากกว่า 1 ครั้ง ได้

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มีการแก้ปัญหามากกว่า 1 ครั้ง

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 9 วางแผนจ่ายตลาด ในรูปของแผนภูมิประกอบต่อไปนี ตีคบนกระดาน (หรือ ในรูปโปรแกรมนำเสนอ power point) แล้วนำเสนอให้นักเรียนตอบคำถาม

คุณต้องการทำบาบิคิวจำนวน 60
ไม้ ซึ่งจากข้อมูลพบว่า

- เนื้อหมู 1 กิโลกรัมทำบาบิคิวได้ 100ไม้
(เนื้อหมูกิโลกรัมละ 150 บาท)
- สับปะรด 1 ผลทำบาบิคิวได้ 20 ไม้
(สับปะรดผลละ 15 บาท)
- มะเขือเทศผลทำบาบิคิวได้ 5 ไม้(มะเขือ
เทศผลละ 3 บาท)
- หอมหัวใหญ่ 1หัว ทำบาบิคิวได้ 15 ไม้
(หอมหัวใหญ่ หัวละ 5 บาท)
- พริกไทย 1 เม็ดทำบาบิคิวได้ 1ไม้(บรรจุ
ซองละ 20เม็ด ราคาซองละ 8 บาท)

ต้องซื้อวัตถุดิบปริมาณเท่าใด คิด
เป็นเงินเท่าใดและจะขายบาบิคิว
ราคาไม้ละเท่าใดเพื่อให้ได้กำไรร้อยละ
20 ของต้นทุน

ให้แสดงวิธีการหาคำตอบอย่าง น้อย 2 วิธี

2. นักเรียนเสนอแนวคิดและตอบคำถามหน้าชั้นเรียน ครูช่วยทำแนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจนและให้ได้คำตอบที่หลากหลาย โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการคิดและแนวทางของการหาคำตอบของปัญหา ตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ดังนี้

2.3 จากสถานการณ์ โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

2.4 มีแนวทางในการหาคำตอบอย่างไรบ้าง

2.3 ครูให้ตัวแทนนักเรียนนำเสนอแนวคิดและแสดงวิธีหาคำตอบหน้าชั้น โดยครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจนขึ้น

2.4 ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่า จะมีวิธีหาคำตอบโดยวิธีอื่นๆ ได้อีกหรือไม่และนักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ โดยแสดงความคิดเห็นตามเหตุผลและการคิดคำนวณ

ขั้นการแก้ปัญหาร่วมกันในกลุ่มย่อย

3. ให้แต่ละกลุ่ม(ตามกลุ่มเดิมในกิจกรรมที่ 1)ทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 9 เรื่องวางแผนจ่ายตลาด

ขั้นการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่

4. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม ครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจน

ขั้นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล

5. ให้แต่ละคนทำใบงานที่ 9 เรื่องวางแผนจ่ายตลาด เป็นรายบุคคล (หากเวลาไม่พอมอบหมายให้ทำเป็นการบ้าน)แล้วนำเสนอผลงาน โดยติดป้ายนิเทศ

สื่อการเรียนรู้

1.แผนภูมิประโยคคำถามสถานการณ์ที่ 8 เรื่องวางแผนจ่ายตลาด

2. ใบกิจกรรมที่ 9 เรื่อง วางแผนจ่ายตลาด
3. ใบงานที่ 9 เรื่อง วางแผนจ่ายตลาด

การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจ ตั้งใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการทำงาน
2. ตรวจใบกิจกรรม
3. ตรวจใบงาน

การประเมินผล

1. ถู้อเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมสำหรับผู้ที่ได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
2. ถู้อเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ทำกิจกรรม ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. ถู้อเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ทำใบงาน ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป



โจทย์ปัญหา (สถานการณ์ 9)

สถานการณ์ที่ 9 วางแผนจ่ายตลาด

คุณต้องการทำบิบิควิจำนวน 60 ไม้ ซึ่งจากข้อมูลพบว่า
 เนื้อหมู 1 กิโลกรัมทำบิบิควิได้ 100 ไม้(เนื้อหมูกิโลกรัมละ 150 บาท)
 สับปะรด 1 ผลทำบิบิควิได้ 20 ไม้(สับปะรดผลละ 15 บาท)
 มะเขือเทศผลทำบิบิควิได้ 5 ไม้(มะเขือเทศผลละ 3 บาท)
 หอมหัวใหญ่ 1 หัว ทำบิบิควิได้ 15 ไม้ (หอมหัวใหญ่ หัวละ 5 บาท)
 พริกไทย 1 เม็ดทำบิบิควิได้ 1 ไม้(บรรจุซองละ 20 เม็ด ราคาซองละ 8 บาท)
 ต้องซื้อวัตถุดิบปริมาณเท่าใด คิดเป็นเงินเท่าใดและจะขายบิบิควิ
 ราคาไม้ละเท่าใดเพื่อให้ได้กำไรร้อยละ 20 ของต้นทุน

ให้แสดงวิธีการหาคำตอบอย่างน้อย 2 วิธี



วิธีตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



วิธีตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้	คณิตศาสตร์	รายวิชา	คณิตศาสตร์
ชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่	2 ปีการศึกษา 2555
ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ร้อยละ		เวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อกิจกรรม	ได้กำไรหรือขาดทุน		เวลา 1 ชั่วโมง

แนวคิด

กิจกรรมนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถบอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มีการแก้ปัญหามากกว่า 1 ครั้ง โดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ ได้แก่ ยุทธวิธี การเขียนตาราง ยุทธวิธี ใช้สัดส่วน ยุทธวิธี ใช้สมการ

กิจกรรมนี้จะช่วยเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน โดยการใช้คำถามปลายเปิดและได้นำเสนอสถานการณ์ปัญหา เรื่อง ได้กำไรหรือขาดทุน ซึ่งเป็นปัญหาที่น่าสนใจ มักพบในชีวิตประจำวัน นำมาประยุกต์ให้เป็น โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละกับการซื้อขายที่มีการแก้ปัญหา มากกว่า 1 ครั้ง และครูจะเป็นผู้ประสานและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา 4 ขั้นของ โพลยา และขยายความคิดของนักเรียนให้ชัดเจนขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

วัตถุประสงค์ ให้นักเรียนสามารถ

1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มีการแก้ปัญหา มากกว่า 1 ครั้ง ได้

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มีการแก้ปัญหา มากกว่า 1 ครั้ง

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 10 ได้กำไรหรือขาดทุน ในรูปของแผนภูมิประกอบต่อไป นี้ ติดบนกระดาน (หรือ ในรูปโปรแกรมนำเสนอ power point) แล้วนำเสนอให้นักเรียนตอบคำถาม

ทุนในการผลิตรองเท้าหนังชนิด
 หนึ่ง ราคาคู่ละ 400 บาท ผู้ผลิต
 ขายให้ร้านค้าโดยคิดกำไร 5 %
 ร้านค้านำไปขายต่อให้ลูกค้าโดยคิด
 กำไร 10 % ของราคาที่ซื้อมา
 ร้านค้าขายรองเท้าไปราคาเท่าไร

จงแสดงวิธีการหาคำตอบวิธีหนึ่ง
 และตรวจคำตอบอีกวิธีหนึ่ง

2. นักเรียนเสนอแนวคิดและตอบคำถามหน้าชั้นเรียน ครูช่วยทำแนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจนและให้ได้คำตอบที่หลากหลาย โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการคิดและแนวทางของการหาคำตอบของปัญหา ตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ดังนี้

2.1 จากสถานการณ์ โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

2.2 มีแนวทางในการหาคำตอบอย่างไรบ้าง

2.3 ครูให้ตัวแทนนักเรียนนำเสนอแนวคิดและแสดงวิธีหาคำตอบหน้าชั้น โดยครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจนขึ้น

2.4 ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่า จะมีวิธีคิดหาคำตอบโดยวิธีอื่นๆ ได้อีกหรือไม่และนักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ โดยแสดงความคิดเห็นตามเหตุผลและการคิดคำนวณ

ขั้นการแก้ปัญหาร่วมกันในกลุ่มย่อย

3. ให้แต่ละกลุ่ม(ตามกลุ่มเดิมในกิจกรรมที่ 1)ทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่10 เรื่อง ได้กำไรหรือขาดทุน

ขั้นการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่

4. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม ครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจน

ขั้นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล

5. ให้แต่ละคนทำใบงานที่ 10 เรื่อง ได้กำไรหรือขาดทุน เป็นรายบุคคล (หากเวลาไม่พอมอบหมายให้ทำเป็นการบ้าน)แล้วนำเสนอผลงานโดยติดป้ายนิเทศ

สื่อการเรียนรู้

1. แผนภูมิประโยคคำถามสถานการณ์ที่ 10 เรื่อง ได้กำไรหรือขาดทุน
2. ใบกิจกรรมที่ 10 เรื่อง ได้กำไรหรือขาดทุน
3. ใบงานที่10 เรื่อง ได้กำไรหรือขาดทุน

การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจ ตั้งใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการทำงาน
2. ตรวจใบกิจกรรม
3. ตรวจใบงาน

การประเมินผล

1. ถู้อะไรผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมสำหรับผู้ที่ได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
2. ถู้อะไรผ่านสำหรับผู้ที่ทำกิจกรรม ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. ถู้อะไรผ่านสำหรับผู้ที่ทำใบงาน ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป

โจทย์ปัญหา (สถานการณ์ 10)

สถานการณ์ที่ 10 ได้กำไรหรือขาดทุน

ทุนในการผลิตรองเท้าหนังชนิดหนึ่ง ราคาคู่ละ 400 บาท ผู้ผลิต
ขายให้ร้านค้าโดยคิดกำไร 5 % ร้านค้านำไปขายต่อ
ให้ลูกค้าโดยคิดกำไร 10 % ของราคาที่ซื้อมา
ร้านค้าขายรองเท้าไปราคาเท่าไร

จงแสดงวิธีการหาคำตอบวิธีหนึ่งและตรวจคำตอบอีกวิธีหนึ่ง



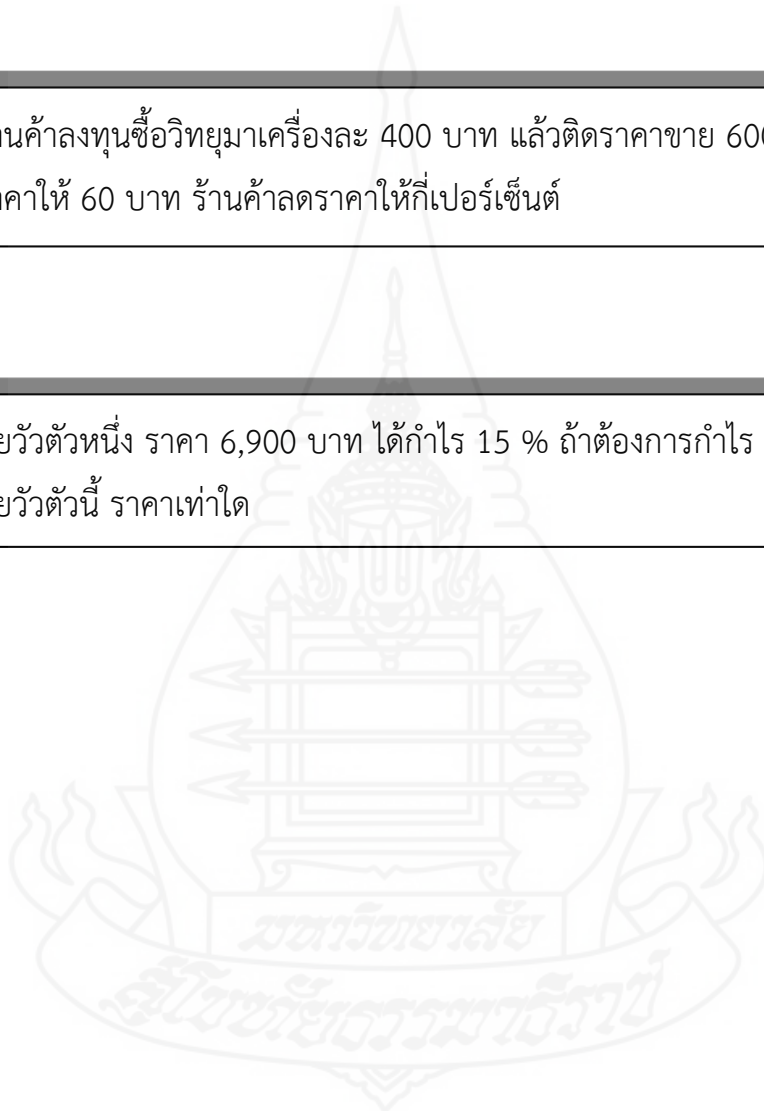
ใบกิจกรรมที่ 10 เรื่อง ได้กำไรหรือขาดทุน

ชื่อกลุ่ม.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแสดงวิธีหาคำตอบโดยวิธีหนึ่งและตรวจคำตอบอีกวิธีหนึ่ง โดยเลือกกลุ่มละ 1 ข้อ

ร้านค้าลงทุนซื้อวิทยุมาเครื่องละ 400 บาท แล้วตีตราขาย 600 บาท ลดราคาให้ 60 บาท ร้านค้าลดราคาให้กี่เปอร์เซ็นต์

ขายวัวตัวหนึ่ง ราคา 6,900 บาท ได้กำไร 15 % ถ้าต้องการกำไร 20 % ต้องขายวัวตัวนี้ ราคาเท่าใด



วิธีตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

กลุ่มสาระการเรียนรู้	คณิตศาสตร์	รายวิชา	คณิตศาสตร์
ชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่	2 ปีการศึกษา 2555
ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ร้อยละ		เวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อกิจกรรม	มาออกกันเถอะ		เวลา 1 ชั่วโมง

แนวคิด

กิจกรรมนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถบอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก ดอกเบี้ยเงินกู้ เวลาปี โดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหา

กิจกรรมนี้จะช่วยเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน โดยการใช้คำถามปลายเปิดและได้นำเสนอสถานการณ์ปัญหา เรื่อง มาออกกันเถอะ ซึ่งเป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก ดอกเบี้ยเงินกู้ เวลาปี และครูจะเป็นผู้ประสานและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา 4 ขั้นของโพลยา และขยายความคิดของนักเรียนให้ชัดเจนขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

วัตถุประสงค์ ให้นักเรียนสามารถ

1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก ดอกเบี้ยเงินกู้ เวลาปี

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก ดอกเบี้ยเงินกู้ เวลาปี

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 11 มาออกกันเถอะ ในรูปของแผนภูมิประโยค ต่อไปนี้ ดิฉบนกระดาน (หรือ ในรูปโปรแกรมนำเสนอ power point) แล้วนำเสนอให้นักเรียนตอบคำถาม

น้องใหม่ นำเงินไปฝากธนาคารแห่ง
หนึ่ง 2,000 บาท ธนาคารคิดอัตรา
ดอกเบี้ยให้ 12 % ต่อปี เมื่อถึงสิ้นปี
น้องใหม่จะได้ดอกเบี้ยและเงินรวม
เท่าไร

ให้แสดงวิธีการหาคำตอบอย่าง
น้อย 2 วิธี

2. นักเรียนเสนอแนวคิดและตอบคำถามหน้าชั้นเรียน ครูช่วยทำแนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจนและให้ได้คำตอบที่หลากหลาย โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการคิดและแนวทางของการหาคำตอบของปัญหา ตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นของโพลยา ดังนี้

2.1 จากสถานการณ์ โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

2.2 มีแนวทางในการหาคำตอบอย่างไรบ้าง

2.3 ครูให้ตัวแทนนักเรียนนำเสนอแนวคิดและแสดงวิธีหาคำตอบหน้าชั้น โดยครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจนขึ้น

2.4 ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่า จะมีวิธีคิดหาคำตอบโดยวิธีอื่นๆ ได้อีกหรือไม่และนักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ โดยแสดงความคิดเห็นตามเหตุผลและการคิดคำนวณ

ขั้นการแก้ปัญหาาร่วมกันในกลุ่มย่อย

3. ให้แต่ละกลุ่ม(ตามกลุ่มเดิมในกิจกรรมที่ 1)ทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 11 เรื่อง มาออมกันเถอะ

ขั้นการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่

4. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม ครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจน

ขั้นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล

5. ให้แต่ละคนทำใบงานที่ 11 เรื่อง มาออมกันเถอะ เป็นรายบุคคล (หากเวลาไม่พอมอบหมายให้ทำเป็นการบ้าน)แล้วนำเสนอผลงานโดยติดป้ายนิเทศ

สื่อการเรียนรู้

1.แผนภูมิประโยคคำถามสถานการณ์ที่ 11 เรื่อง มาออมกันเถอะ

2.ใบกิจกรรมที่ 11 เรื่อง มาออมกันเถอะ

3.ใบงานที่ 11 เรื่อง มาออมกันเถอะ

การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจ ตั้งใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการทำงาน

2. ตรวจใบกิจกรรม


3. ตรวจใบงาน

การประเมินผล

1. ถี้อเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมสำหรับผู้ที่ได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
2. ถี้อเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำกิจกรรม ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. ถี้อเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ทำใบงาน ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป



โจทย์ปัญหา (สถานการณ์ 11)

สถานการณ์ที่ 11 มาออมกันเถอะ 

น้องใหม่ นำเงินไปฝากธนาคารแห่งหนึ่ง 2,000 บาท
ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยให้ 12 % ต่อปี เมื่อถึงสิ้นปี
น้องใหม่จะได้ดอกเบี้ยและเงินรวมเท่าไร

ให้แสดงวิธีการหาคำตอบอย่างน้อย 2 วิธี



วิธีตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ใบงาน ที่ 11 เรื่อง มาออมกันเถอะ

ชื่อ.....เลขที่ ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้โดยวิธีหนึ่ง และตรวจคำตอบอีกวิธีหนึ่ง

คุณพ่อฝากเงินในธนาคาร 50,000 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ยอัตรา 6% ต่อปี
คุณพ่อได้ดอกเบี้ยและเงินรวมเท่าไร

วิธีทำ

น้องนัทซื้อนาฬิกาใหม่ ราคา 2,500 บาท คิดดอกเบี้ยร้อยละ 15 บาทต่อปี
ภายใน 1 ปี น้องนัทเสียเงินค่าดอกเบี้ยเป็นเงินเท่าไร

วิธีทำ

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 12

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	รายวิชา คณิตศาสตร์
ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ร้อยละ	เวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อกิจกรรม ใครจะมีเงินมากกว่ากัน	เวลา 1 ชั่วโมง

แนวคิด

กิจกรรมนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถบอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก ดอกเบี้ยเงินกู้ เวลาน้อยกว่าหรือมากกว่า 1 ปี โดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหา

กิจกรรมนี้จะช่วยเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน โดยการใช้คำถามปลายเปิดและได้นำเสนอสถานการณ์ปัญหา เรื่อง ได้กำไรหรือขาดทุน ซึ่งเป็นปัญหาที่น่าสนใจมักพบในชีวิตประจำวัน นำมาประยุกต์ให้เป็น โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละกับการซื้อขายที่มีการแก้ปัญหามากกว่า 1 ครั้ง และครูจะเป็นผู้ประสานและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา 4 ขั้นของโพลยา และขยายความคิดของนักเรียนให้ชัดเจนขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

วัตถุประสงค์ ให้นักเรียนสามารถ

1. บอกแนวทางและแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินฝาก ดอกเบี้ยเงินกู้ เวลาน้อยกว่าหรือมากกว่า 1 ปีได้

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มีการแก้ปัญหามากกว่า 1 ครั้ง

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 12 ใครจะมีเงินมากกว่ากัน ในรูปของแผนภูมิระโยค ต่อไปนี้ ติดบนกระดาน (หรือ ในรูปโปรแกรมนำเสนอ power point) แล้วนำเสนอให้นักเรียนตอบคำถาม

หนูดินำเงินไปฝากธนาคารแบบ
เพื่อเรียก จำนวนเงิน 5,500 บาท
ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยให้ 1.5 %
ต่อปี

หนูนิดนำเงินไปฝากธนาคารแบบ
ประจำ 3ปี จำนวนเงิน 5,000 บาท
ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยให้ 5.5 %
ต่อปี

เมื่อครบ 3 ปี ทั้งหนูดินและหนูนิด
จึงไปถอนเงินทั้งหมด ใครได้เงิน
รวมมากกว่ากัน

จงแสดงวิธีการหาคำตอบวิธี หนึ่งและตรวจคำตอบอีกวิธีหนึ่ง

2. นักเรียนเสนอแนวคิดและตอบคำถามหน้าชั้นเรียน ครูช่วยทำแนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจนและให้ได้คำตอบที่หลากหลาย โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการคิดและแนวทางของการหาคำตอบของปัญหา ตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ดังนี้

2.1 จากสถานการณ์ โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

2.2 มีแนวทางในการหาคำตอบอย่างไรบ้าง

2.3 ครูให้ตัวแทนนักเรียนนำเสนอแนวคิดและแสดงวิธีหาคำตอบหน้าชั้น โดยครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจนขึ้น

2.4 ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่า จะมีวิธีคิดหาคำตอบโดยวิธีอื่นๆ ได้อีกหรือไม่และนักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ โดยแสดงความคิดเห็นตามเหตุผลและการคิดคำนวณ

ขั้นการแก้ปัญหาพร้อมกันในกลุ่มย่อย

3. ให้แต่ละกลุ่ม(ตามกลุ่มเดิมในกิจกรรมที่ 1)ทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 12 เรื่อง ใครจะมีเงินมากกว่ากัน

ขั้นการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่

4. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม ครูช่วยเพิ่มเติมให้ชัดเจน

ขั้นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล

5. ให้แต่ละคนทำใบงานที่ 12 เรื่อง ใครจะมีเงินมากกว่ากัน เป็นรายบุคคล (หากเวลาไม่พอ มอบหมายให้ทำเป็นการบ้าน)แล้วนำเสนอผลงานโดยติดป้ายนิเทศ

สื่อการเรียนรู้

1. แผนภูมิประโยคคำถามสถานการณ์ที่ 12 เรื่อง ใครจะมีเงินมากกว่ากัน
2. ใบกิจกรรมที่ 12 เรื่อง ใครจะมีเงินมากกว่ากัน
3. ใบงานที่ 12 เรื่อง ใครจะมีเงินมากกว่ากัน

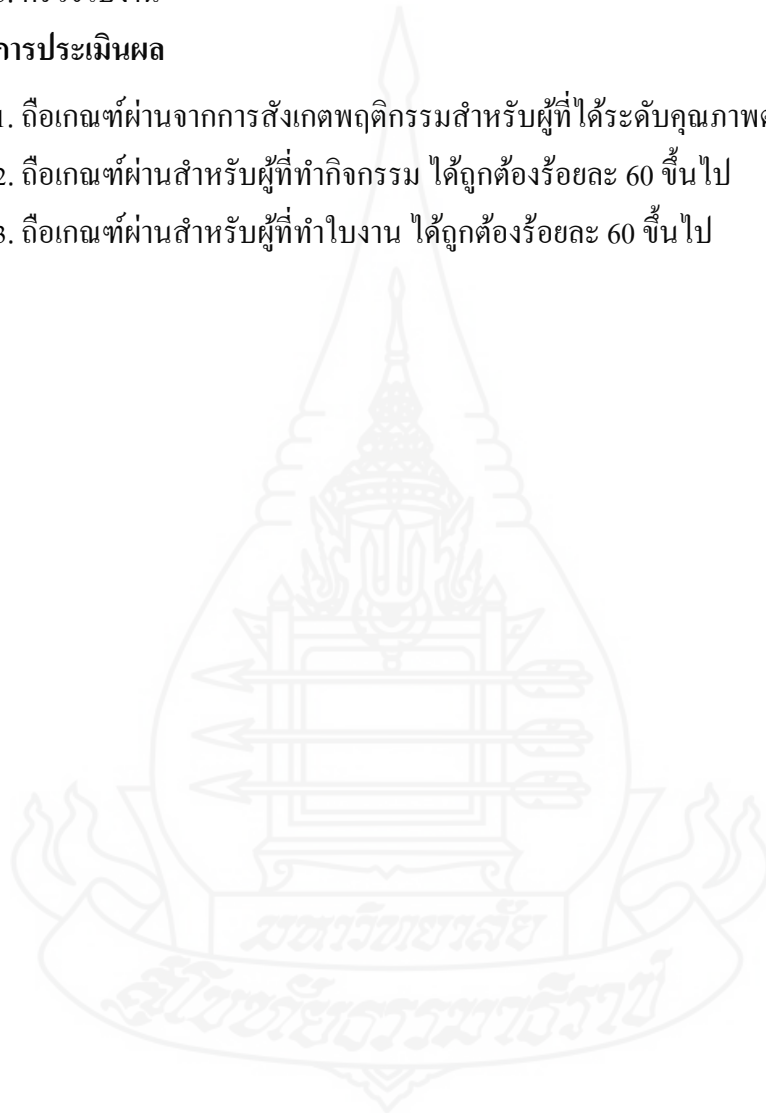
การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจ ตั้งใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการทำงาน
2. ตรวจใบกิจกรรม
3. ตรวจใบงาน

การประเมินผล

1. ถี้อเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมสำหรับผู้ที่ได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
2. ถี้อเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำกิจกรรม ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. ถี้อเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำใบงาน ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป



โจทย์ปัญหา (สถานการณ์ 12)



สถานการณ์ที่ 12 ใครจะมีเงินมากกว่า



หนูนิต้นำเงินไปฝากธนาคารแบบเผื่อเรียก จำนวนเงิน 5,500 บาท
ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยให้ 1.5 % ต่อปี
หนูนิตนำเงินไปฝากธนาคารแบบประจำ 3ปี จำนวนเงิน 5,000 บาท
ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยให้ 5.5 % ต่อปี
เมื่อครบ 3 ปี ทั้งหนูนิตและหนูนิตจึงไปถอนเงินทั้งหมด ใครได้เงินรวม
มากกว่ากัน

จงแสดงวิธีการหาคำตอบวิธีหนึ่งและตรวจคำตอบอีกวิธีหนึ่ง



วิธีตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ใบงาน ที่ 12 เรื่อง ใครจะมีเงินมากกว่า

ชื่อ.....เลขที่ ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้โดยวิธีหนึ่ง และตรวจคำตอบอีกวิธีหนึ่ง

ประพันธ์นำเงินไปฝากธนาคาร 53,000 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ 10.25 % ต่อปี เมื่อฝากไปได้ 2 ปี ประพันธ์ไปถอนเงินออกทั้งหมด เขาจะได้เงินรวมทั้งสิ้นเท่าไร

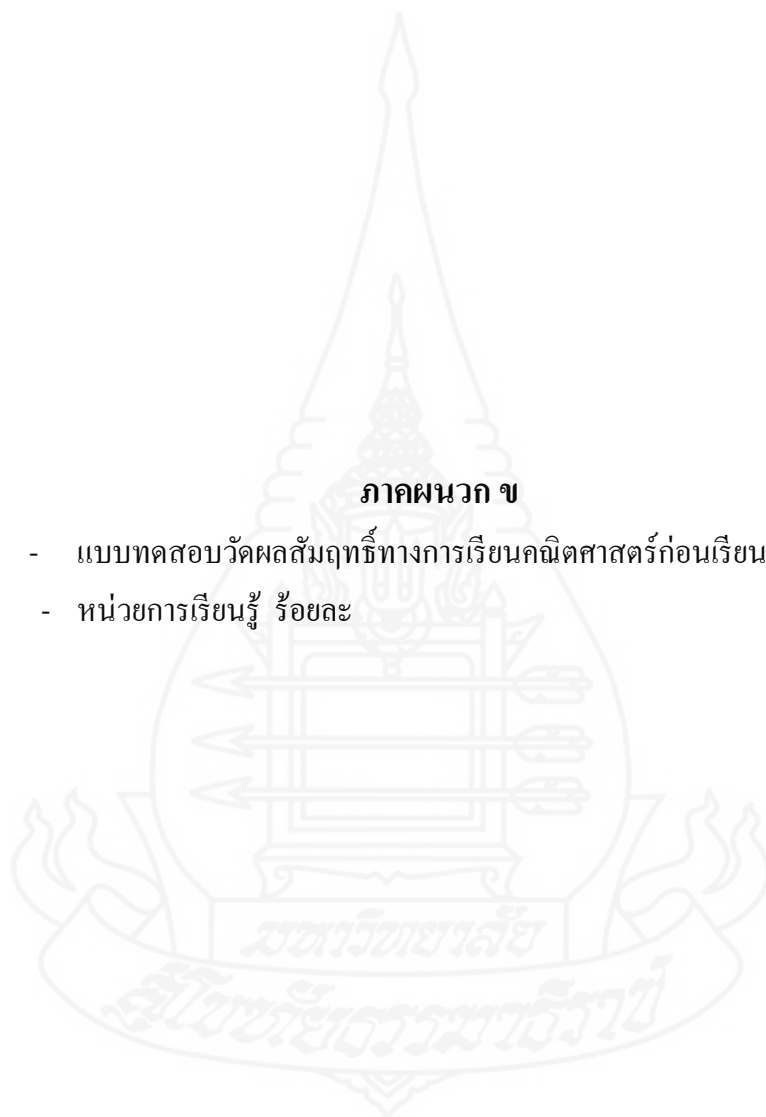
วิธีทำ

คณิตาฝากเงิน 50,000 บาท ฝากไป 1 ปี คณิตาได้รับดอกเบี้ย 200 บาท คณิตาได้รับดอกเบี้ยร้อยละเท่าไร

วิธีทำ

ภาคผนวก ข

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน
- หน่วยการเรียนรู้ ร้อยละ



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ ร้อยละ
 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 จำนวนข้อสอบ 30 ข้อ คะแนน 30 คะแนน เวลา 60 นาที

.....
คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ภายในกระดาษคำตอบ

- $\frac{85}{100}$ เขียนเป็นร้อยละได้เท่าไร
 - ร้อยละ 1.5
 - ร้อยละ 8.5
 - ร้อยละ 15
 - ร้อยละ 85
- นักเรียนชั้น ป.6 จำนวน 450 คน สอบวิชาคณิตศาสตร์ผ่าน 90 % อยากทราบว่า
 นักเรียนที่สอบไม่ผ่านกี่คน
 - 405 คน
 - 400 คน
 - 59 คน
 - 45 คน
- นักเรียนห้องหนึ่งมี 40 คน เป็นนักเรียนหญิง 17 คน นักเรียนหญิงคิดเป็นร้อยละเท่าใด
 ของนักเรียนทั้งหมด
 - $\frac{40}{17} \times 100$
 - $\frac{17}{40} \times 100$
 - $\frac{100}{17 \times 40}$

ง. $\frac{40}{100} \times 17$

4. มีหนังสือภาษาไทย 40 เล่ม หนังสือภาษาอังกฤษ 10 เล่ม และหนังสือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ 30 เล่ม จะมีหนังสือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละเท่าไรของหนังสือทั้งหมด

ก. 25 %

ข. 60 %

ค. 75 %

ง. 37.5 %

5. ดาวทำข้อสอบถูก ร้อยละ 80 ของข้อสอบทั้งหมด ข้อสอบมี 30 ข้อ ดาวทำข้อสอบผิดกี่ข้อ

ก. 6 ข้อ

ข. 20 ข้อ

ค. 24 ข้อ

ง. 26 ข้อ

6. ในการสอบแข่งขันคณิตศาสตร์ มีผู้สมัคร 250 คน มีผู้หญิงน้อยกว่าผู้ชาย 10 คน อยากทราบว่าผู้หญิงมาสอบแข่งขันเป็นร้อยละเท่าไรของผู้สมัครสอบทั้งหมด

ก. 25

ข. 48

ค. 52

ง. 75

7. ใช้เงิน 400 บาท ลงทุนทำสินค้า เมื่อนำไปขายได้กำไร 20% ของทุน จะได้กำไรกี่บาท

ก. 8 บาท

ข. 20 บาท

ค. 80 บาท

ง. 200 บาท

8. ซื้อส้มเป็นเงิน 500 บาท ขายขาดทุนร้อยละ 10 ของทุน ขาดทุนกี่บาท

ก. 5 บาท

ข. 10 บาท

ค. 50 บาท

ง. 450 บาท

9. ร้านค้าแห่งหนึ่งลดราคาสินค้าโดยโฆษณาว่า “ขาย 1 แกรม 1” แสดงว่าร้านค้านี้ลดราคาสินค้ากี่เปอร์เซ็นต์

ก. 1 %

ข. 10 %

ค. 50 %

ง. 100 %

10. ซื้อหม้อหุงข้าวราคาใบละ 1,500 บาท ต่อมาขายในราคา 1,600 บาท จะได้กำไรหรือขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์

ก. ขาดทุน $6\frac{2}{3}\%$

ข. กำไร $6\frac{2}{3}\%$

ค. ขาดทุน $6\frac{1}{4}\%$

ง. กำไร $6\frac{1}{4}\%$

11. ซื้อรถจักรยาน 1,250 บาท ขายขาดทุน 12 % ขายรถจักรยานราคาเท่าไร

ก. 150 บาท

ข. 1,100 บาท

ค. 1,162 บาท

ง. 1,238 บาท

12. ชูติพรขายกระเป๋าใบหนึ่งไป 360 บาท ปรากฏว่าได้กำไร 20% อยากทราบว่าชูติพรซื้อกระเป๋าใบนี้มีราคากี่บาท

ก. 354.50 บาท

ข. 300 บาท

ค. 280 บาท

ง. 60 บาท

13. ขายอ้อยได้เงิน 243 บาท ขาดทุน 25 % อยากทราบว่าลงทุนซื้ออ้อยมาเท่าใด

ก. 546.75 บาท

ข. 425.25 บาท

ค. 324 บาท

ง. 304.75 บาท

14. นาฬิกาเรือนหนึ่ง ราคา 450 บาท ทางร้านขายลดราคา 10% จะซื้อได้ราคาเท่าใด

ก. 440 บาท

ข. 405 บาท

ค. 400 บาท

- ง. 45 บาท
15. ปิดราคาสินค้าไว้ 1200 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 60 บาท ลดให้ผู้ซื้อที่เปอร์เซ็นต์ของราคาที่ปิดไว้
- ก. 5%
 - ข. 10%
 - ค. 25%
 - ง. 50%
16. ซื้อสินค้าได้ส่วนลด 5% ของราคาที่ปิดไว้ ได้ส่วนลดเป็นเงิน 300 บาท แสดงว่าราคาที่คิดไว้กี่บาท
- ก. 450 บาท
 - ข. 1000 บาท
 - ค. 6000 บาท
 - ง. 8000 บาท
17. มีเงินอยู่ 250 บาท จะเลือกซื้อสินค้าชนิดใด จึงจะเหลือเงิน 5 บาทพอดี
- ก. รองเท้าราคา 255 บาท ลด 5 %
 - ข. เสื้อกันฝน 300 บาท ลด 2.5 %
 - ค. รถไฟเด็กเล่น 280 บาท ลด 12.5 %
 - ง. ตุ๊กตาหมี 260 บาท ลด 5.5 %

18. แม่ค้าซื้อส้มมา 1,000 บาท ขายได้เงิน 1,200 บาท ซื้อมะม่วง 1,200 บาท นำมาเสียบขาย
บางส่วน ที่เหลือขายได้เงิน 1,000 บาท ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. ขายส้มได้กำไร 200 บาท ขายมะม่วงขาดทุน 200 บาท
2. เงินที่ขายส้มได้กำไร เท่ากับเงินที่ขายมะม่วงขาดทุน
3. ร้อยละที่ขายส้มได้กำไร เท่ากับร้อยละที่ขายมะม่วงขาดทุน

- ก. ข้อ 1 ถูก ข้อ 2 ข้อ 3 ผิด
ข. ข้อ 1 ข้อ 2 ถูก ข้อ 3 ผิด
ค. ข้อ 1 ข้อ 3 ถูก ข้อ 2 ผิด
ง. ถูกทุกข้อ

19. พ่อค้าซื้อชิ้นวางของราคา 1000 บาท นำมาปัดราคาขายโดยคิดกำไร 35 %

ต่อมาเขาคิดป้ายลดราคา 200 บาท เขายังคงได้กำไรเท่าใด

- ก. 100 บาท
ข. 150 บาท
ค. 200 บาท
ง. 350 บาท

20. ช่างไม้ทำโต๊ะขายให้พ่อค้าไป 5000 บาท ได้กำไร 10% พ่อค้านำไปขายต่อได้กำไร
15% พ่อค้าขายโต๊ะได้กี่บาท

- ก. 6150 บาท
ข. 5750 บาท
ค. 5150 บาท
ง. 5100 บาท

21. ตีตราสินค้าไว้สูงกว่าทุน 30 % ต่อมาลดราคาให้ลูกค้า 20 % จะยังคงมีกำไรหรือขาดทุน คิดเป็นร้อยละเท่าไร

- ก. ขาดทุน ร้อยละ 2
- ข. ขาดทุน ร้อยละ 4
- ค. กำไร ร้อยละ 2
- ง. กำไร ร้อยละ 4

22. ดินสอราคาโหลละ 48 บาท ขายปลีกแท่งละ 5 บาท ได้กำไรหรือขาดทุนเท่าไร

- ก. ขาดทุน 12 %
- ข. ได้กำไร 12 %
- ค. ขาดทุน 25 %
- ง. ได้กำไร 25 %

23. ขายมะม่วง ราคา กิโลกรัมละ 55 บาท ได้กำไร 10 % ถ้าต้องการกำไร 20 % ต้องขายมะม่วงราคา กิโลกรัมละราคาเท่าใด

- ก. 60 บาท
- ข. 65 บาท
- ค. 70 บาท
- ง. 75 บาท

24. ร้านค้าลงทุนซื้อโทรศัพท์มือถือมาเครื่องละ 1,500 บาท แล้วตีตราขาย 2,500 บาท ลดราคาให้ 500 บาท ร้านค้าลดราคาให้กี่เปอร์เซ็นต์

- ก. 10 %
- ข. 20 %
- ค. 40 %

ง. 50 %

25.ฝากเงินธนาคาร 2,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยได้ 5% เมื่อครบปีจะได้ดอกเบี้ย
กี่บาท

ก. 50 บาท

ข. 100 บาท

ค. 150 บาท

ง. 200 บาท

26.ฝากเงินธนาคาร 6,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยได้ 5% เมื่อครบปีจะถอนเงิน
ทั้งหมด ได้กี่บาท

ก. 6,100 บาท

ข. 6,200 บาท

ค. 6,300 บาท

ง. 6,500 บาท

27.กู้เงินธนาคาร 10,000 บาท ในเวลา 1 ปี ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12 ต่อปี เสีย
ดอกเบี้ยให้ธนาคารกี่บาท

ก. 100 บาท

ข. 1,000 บาท

ค. 1,000 บาท

ง. 1,200 บาท

28. กู้เงิน 5,000 บาท เสียดอกเบี้ยในอัตราร้อยละ 10 ต่อปี ถ้ากู้ 146 วัน จะส่งทั้งเงินต้น และ ดอกเบี้ยรวมเป็นเงินเท่าไร

- ก. 5,200 บาท
- ข. 5,500 บาท
- ค. 5,700 บาท
- ง. 6,000 บาท

29. ฝากเงินธนาคาร 20,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยได้ 5% เมื่อครบ 2 ปีจะถอนเงินทั้งหมดได้กี่บาท

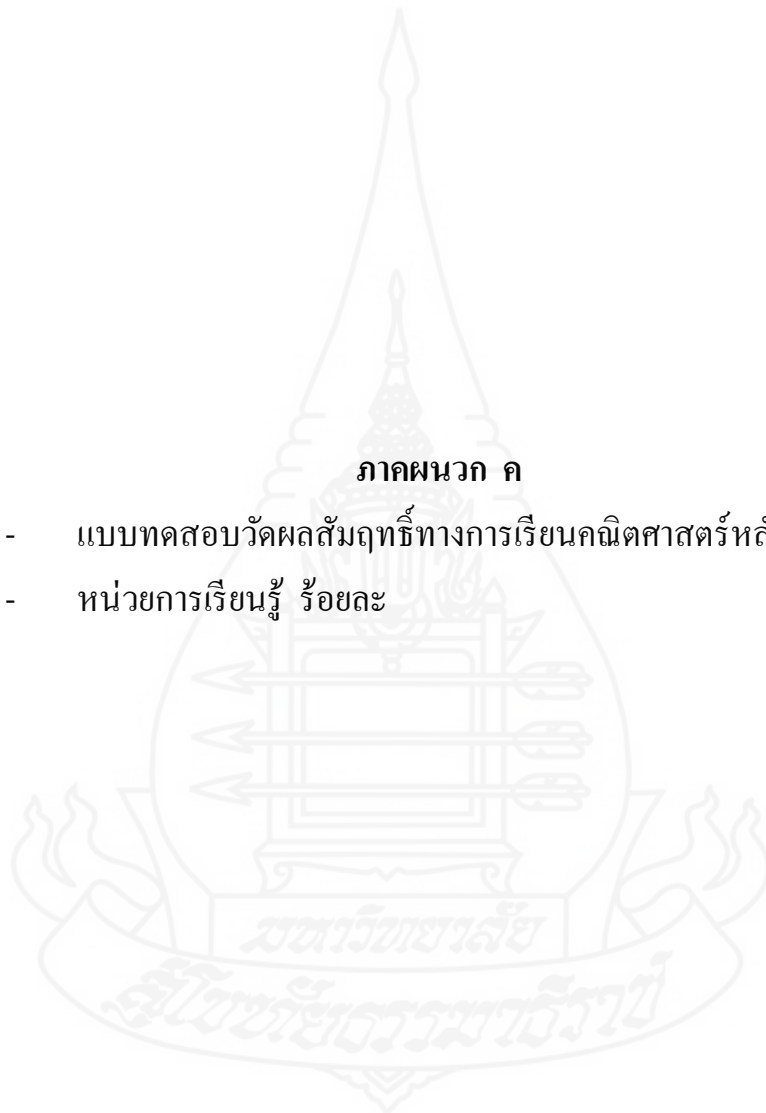
- ก. 21,000 บาท
- ข. 22,500 บาท
- ค. 23,500 บาท
- ง. 25,000 บาท

30. กู้เงินกองทุนหมู่บ้าน 30,000 บาท ในเวลา 1 ปี เสียดอกเบี้ยร้อยละ 6 ต่อปี เมื่อครบ 1 ปี ต้องส่งเงินคืนกองทุนกี่บาท

- ก. 30,600 บาท
- ข. 31,600 บาท
- ค. 31,800 บาท
- ง. 33,000 บาท

ภาคผนวก ค

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน
- หน่วยการเรียนรู้ ร้อยละ



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ ร้อยละ
 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 จำนวนข้อสอบ 30 ข้อ คะแนน 30 คะแนน เวลา 60 นาที

.....
คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ภายในกระดาษคำตอบ

1. นักเรียนชั้น ป.6 จำนวน 450 คน สอบวิชา คณิตศาสตร์ผ่าน 90 % อยากทราบว่า
 นักเรียนที่สอบไม่ผ่านกี่คน

- ก. 405 คน
- ข. 400 คน
- ค. 59 คน
- ง. 45 คน

2. $\frac{85}{100}$ เขียนเป็นร้อยละได้เท่าไร

- ก. ร้อยละ 1.5
- ข. ร้อยละ 8.5
- ค. ร้อยละ 15
- ง. ร้อยละ 85

3. มีหนังสือภาษาไทย 40 เล่ม หนังสือภาษาอังกฤษ 10 เล่ม และหนังสือเกี่ยวกับ
 คณิตศาสตร์ 30 เล่มจะมีหนังสือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละเท่าไรของหนังสือ
 ทั้งหมด

- ก. 25 %
- ข. 60 %
- ค. 75 %
- ง. 37.5 %

4. นักเรียนห้องหนึ่งมี 40 คน เป็นนักเรียนหญิง 17 คน นักเรียนหญิงคิดเป็นร้อยละเท่าใด
ของนักเรียนทั้งหมด

ก. $\frac{40}{17} \times 100$

ข. $\frac{17}{40} \times 100$

ค. $\frac{100}{17 \times 40}$

ง. $\frac{40}{100} \times 17$

5. ในการสอบแข่งขันคณิตศาสตร์ มีผู้สมัคร 250 คน มีผู้หญิงน้อยกว่าผู้ชาย 10 คน
อยากทราบว่าผู้หญิงมาสอบแข่งขันเป็นร้อยละเท่าไรของผู้สมัครสอบทั้งหมด

ก. 25

ข. 48

ค. 52

ง. 75

6. ดาวทำข้อสอบถูก ร้อยละ 80 ของข้อสอบทั้งหมด ข้อสอบมี 30 ข้อ ดาวทำข้อสอบผิดกี่
ข้อ

ก. 6 ข้อ

ข. 20 ข้อ

ค. 24 ข้อ

ง. 26 ข้อ

7. ซื้อส้มเป็นเงิน 500 บาท ขายขาดทุนร้อยละ 10 ของทุน ขาดทุนกี่บาท

ก. 5 บาท

ข. 10 บาท

ค. 50 บาท

ง. 450 บาท

8. ใช้เงิน 400 บาท ลงทุนทำสินค้า เมื่อนำไปขายได้กำไร 20% ของทุน จะได้กำไรกี่บาท

ก. 8 บาท

ข. 20 บาท

ค. 80 บาท

ง. 200 บาท

9. ซื้อหม้อหุงข้าวราคาใบละ 1,500 บาท ต่อมาขายในราคา 1,600 บาท จะได้กำไรหรือขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์

ก. ขาดทุน $6\frac{2}{3}\%$

ข. กำไร $6\frac{2}{3}\%$

ค. ขาดทุน $6\frac{1}{4}\%$

ง. กำไร $6\frac{1}{4}\%$

10. ร้านค้าแห่งหนึ่งลดราคาสินค้าโดยโฆษณาว่า “ขาย 1 แกรม 1” แสดงว่าร้านค้าแห่งนี้ ลดราคาสินค้ากี่เปอร์เซ็นต์

ก. 1 %

ข. 10 %

ค. 50 %

ง. 100 %

11. ซื้อรถจักรยาน 1,250 บาท ขายขาดทุน 12 % ขายรถจักรยานราคาเท่าไร

- ก. 150 บาท
- ข. 1,100 บาท
- ค. 1,162 บาท
- ง. 1,238 บาท

12. ขายอ้อยได้เงิน 243 บาท ขาดทุน 25 % อยากทราบว่าลงทุนซื้ออ้อยมาเท่าใด

- ก. 546.75 บาท
- ข. 425.25 บาท
- ค. 324 บาท
- ง. 304.75 บาท

13. ชูสิทธิ์ขายกระเป๋าใบหนึ่งไป 360 บาท ปรากฏว่าได้กำไร 20% อยากทราบว่าชูสิทธิ์ซื้อกระเป๋าใบนี้มีราคากี่บาท

- ก. 354.50 บาท
- ข. 300 บาท
- ค. 280 บาท
- ง. 60 บาท

14. ปีคราสินค้าไว้ 1200 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 60 บาท ลดให้ผู้ซื้อที่เปอร์เซ็นต์ของราคาที่ปิดไว้

- ก. 5%
- ข. 10%
- ค. 25%
- ง. 50%

15. นาฬิกาเรือนหนึ่ง ราคา 450 บาท ทางร้านขายลดราคา 10% จะซื้อได้ราคาเท่าใด

- ก. 440 บาท
- ข. 405 บาท
- ค. 400 บาท
- ง. 45 บาท

16. ซื้อสินค้าได้ส่วนลด 5% ของราคาที่ยังไม่ได้ชำระเงิน 300 บาท แสดงว่าราคาที่ติดไว้กี่บาท

- ก. 450 บาท
- ข. 1000 บาท
- ค. 6000 บาท
- ง. 8000 บาท

17. มีเงินอยู่ 250 บาท จะเลือกซื้อสินค้าชนิดใด จึงจะเหลือเงิน 5 บาทพอดี

- ก. รองเท้าราคา 255 บาท ลด 5 %
- ข. เสื้อกั๊กฝน 300 บาท ลด 2.5 %
- ค. รถไฟเด็กเล่น 280 บาท ลด 12.5 %
- ง. ตุ๊กตาหมี 260 บาท ลด 5.5 %

18. พ่อค้าซื้อชิ้นวางของราคา 1000 บาท นำมาปิดราคาขายโดยคิดกำไร 35 %

ต่อมาเขาคิดป้ายลดราคา 200 บาท เขายังคงได้กำไรเท่าใด

- ก. 100 บาท
- ข. 150 บาท
- ค. 200 บาท
- ง. 350 บาท

19. แม่ค้าซื้อส้มมา 1,000 บาท ขายได้เงิน 1,200 บาท ซื้อมะม่วง 1,200 บาท นำเสียบขายบางส่วน ที่เหลือขายได้เงิน 1,000 บาท ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. ขายส้มได้กำไร 200 บาท ขายมะม่วงขาดทุน 200 บาท
2. เงินที่ขายส้มได้กำไร เท่ากับเงินที่ขายมะม่วงขาดทุน
3. ร้อยละที่ขายส้มได้กำไร เท่ากับร้อยละที่ขายมะม่วงขาดทุน

- ก. ข้อ 1 ถูก ข้อ 2 ข้อ 3 ผิด
- ข. ข้อ 1 ข้อ 2 ถูก ข้อ 3 ผิด
- ค. ข้อ 1 ข้อ 3 ถูก ข้อ 2 ผิด
- ง. ถูกทุกข้อ

20. ดินสอราคาโหลละ 48 บาท ขายปลีกแท่งละ 5 บาท ได้กำไรหรือขาดทุนเท่าไร

- ก. ขาดทุน 12 %
- ข. ได้กำไร 12 %
- ค. ขาดทุน 25 %
- ง. ได้กำไร 25 %

21. ช่างไม้ทำโต๊ะขายให้พ่อค้าไป 5000 บาท ได้กำไร 10% พ่อค้านำไปขายต่อได้กำไร 15% พ่อค้าขายโต๊ะได้กี่บาท

- ก. 6150 บาท
- ข. 5750 บาท
- ค. 5150 บาท
- ง. 5100 บาท

22. ตีตราสินค้าไว้สูงกว่าทุน 30 % ต่อมาลดราคาให้ลูกค้า 20 % จะยังคงมีกำไรหรือขาดทุน คิดเป็นร้อยละเท่าไร

- ก. ขาดทุน ร้อยละ 2
- ข. ขาดทุน ร้อยละ 4
- ค. กำไร ร้อยละ 2
- ง. กำไร ร้อยละ 4

23. ร้านค้าลงทุนซื้อโทรศัพท์มือถือมาเครื่องละ 1,500 บาท แล้วตีตราขาย 2,500 บาท ลดราคาให้ 500 บาท ร้านค้าลดราคาให้กี่เปอร์เซ็นต์

- ก. 10 %
- ข. 20 %
- ค. 40 %
- ง. 50 %

24. ขายมะม่วง ราคา กิโลกรัมละ 55 บาท ได้กำไร 10 % ถ้าต้องการกำไร 20 % ต้องขายมะม่วงราคา กิโลกรัมละราคาเท่าใด

- ก. 60 บาท
- ข. 65 บาท
- ค. 70 บาท
- ง. 75 บาท

25. กู้เงินธนาคาร 10,000 บาท ในเวลา 1 ปี ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12 ต่อปี เสียดอกเบี้ยให้ธนาคารกี่บาท

- ก. 100 บาท
- ข. 1,000 บาท
- ค. 1,000 บาท
- ง. 1,200 บาท

26.ฝากเงินธนาคาร 2,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยได้ 5% เมื่อครบปีจะได้ดอกเบี้ยกี่บาท

- ก. 50 บาท
- ข. 100 บาท
- ค. 150 บาท
- ง. 200 บาท

27. ฝากเงินธนาคาร 6,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยได้ 5% เมื่อครบปีจะถอนเงินทั้งหมด ได้กี่บาท

- ก. 6,100 บาท
- ข. 6,200 บาท
- ค. 6,300 บาท
- ง. 6,500 บาท

28. กู้เงินกองทุนหมู่บ้าน 30,000 บาท ในเวลา 1 ปี เสียดอกเบี้ยร้อยละ 6 ต่อปี

เมื่อครบ 1 ปี ต้องส่งเงินคืนกองทุนกี่บาท

- ก. 30,600 บาท
- ข. 31,600 บาท
- ค. 31,800 บาท
- ง. 33,000 บาท

29. กู้เงิน 5,000 บาท เสียดอกเบี้ยในอัตราร้อยละ 10 ต่อปี ถ้ากู้ 146 วัน จะส่งทั้งเงินต้น

และ ดอกเบี้ยรวมเป็นเงินเท่าไร

- ก. 5,200 บาท
- ข. 5,500 บาท
- ค. 5,700 บาท
- ง. 6,000 บาท

30. ฝากเงินธนาคาร 20,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยได้ 5% เมื่อครบ 2 ปีจะถอน

เงินทั้งหมดได้กี่บาท

- ก. 21,000 บาท
- ข. 22,500 บาท
- ค. 23,500 บาท
- ง. 25,000 บาท

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางบัวเหรียญ คาโรจน์
วัน เดือน ปีเกิด	6 กุมภาพันธ์ 2516
สถานที่เกิด	อำเภอนาโพธิ์ จังหวัดบุรีรัมย์
ประวัติการศึกษา	ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี พ.ศ. 2539
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนม่วงสามสิบ(อำนวยการปัญญา) จังหวัดอุบลราชธานี
ตำแหน่ง	ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

