



ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (การสอนคณิตศาสตร์)

ปริญญญา

การสอนคณิตศาสตร์

การศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแวง (สหราษฎร์นุระ)
กรุงเทพมหานคร

The Study of Mathematics Ability in Solving Word Problems on “Percent” of Prathomsuksa Six Students by Using SSCS Model at Watnongkhaem (Saharatburana) School, Bangkok

นางสาวสุกัญญา สุ่มโน

๒ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์ชนิศรรา เตีศอมรพงษ์, ศษ.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์สิริพร ทิพย์คง, Ed.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภารัตน์ สารสว่าง, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

ສົບສິທິ ມຫາວິທຍາສັຍເກຊອນຄຳສຳຄັນ

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแขม (สหาราชบุรีบูรณะ)

กรุงเทพมหานคร

The Study of Mathematics Ability in Solving Word Problems on “Percent” of Prathomsuksa Six
Students by Using SSCS Model at Watnongkhaem (Saharatburana) School, Bangkok

โดย

นางสาวสุกัญญา สุ่มโน

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนคณิตศาสตร์)

พ.ศ. 2554

สุกัญญา สุมโน 2554: การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแวง (สหราษฎร์บูรณะ) กรุงเทพมหานคร ปรินญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนคณิตศาสตร์) สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์, ศษ.ด. 158 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองแวง(สหราษฎร์บูรณะ) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 33 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 8 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ประกอบไปด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS จำนวน 12 แผน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การคำนวณค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ตารางและการบรรยาย

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” อยู่ในเกณฑ์ดี 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่ามีความเหมาะสม

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Sukanya Sumano 2011: The Study of Mathematics Ability in Solving Word Problems on “Percent” of Prathomsuksa Six Students by Using SSCS Model at Watnongkhaem (Saharatburana) School, Bangkok. Master of Education (Teaching Mathematics), Major Field: Teaching Mathematics, Department of Education. Thesis Advisor: Mrs. Chanisvara Lertamornpong, Ph.D. 158 pages.

The purposes of this research were 1) to study students’ ability in solving word problems on “Percent” of prathomsuksa six students by using SSCS model 2) to study students’ mathematics learning achievement on “Percent” of prathomsuksa six students by using SSCS model, and 3) to study students’ opinions related to learning activities of prathomsuksa six students by using SSCS model.

The sample group was 33 prathomsuksa six students of one classroom at Watnongkhaem (Saharatburana) School in the second semester of the academic year 2010 that was selected by cluster random sampling from 8 classrooms. The instruments in data collection consisted of 12 lesson plans on “Percent” of prathomsuksa six students by using SSCS model, the mathematics ability test in solving word problems on “Percent” of prathomsuksa six students, the mathematics learning achievement test on “Percent” of prathomsuksa six students, and students’ opinion questionnaire toward learning activities by using SSCS model. Percentage, mean, standard deviation, and t-test were used for analyzing data and presented by tables with their corresponding descriptions.

The research findings revealed that 1) the students had the solving word problem abilities on “Percent” at the good level, 2) the mathematics learning achievement after learning was higher than 60% at the .05 level of significance, and 3) almost all students totally agreed that the learning activities were appropriate.

Student’s signature

Thesis Advisor’s signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ดร. ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร. สิริพร ทิพย์คง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์และให้คำแนะนำปรึกษา รวมถึงให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ อย่างละเอียดมาโดยตลอด อันเป็นประโยชน์สูงสุดต่อการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรพรรณ ดันบรรจง ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และ ดร. ทรงชัย อักษรคิด ประธานการสอบ ที่ให้ข้อคิดในสิ่งที่ เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย ส่งผลให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชานนท์ จันทรา คุรุวินัย คำเจริญ และครูนพรุจ ช้างแดง ที่ได้ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ทำให้ผู้วิจัยได้แนวคิดในการแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) ที่ให้ ความกรุณาอนุญาตให้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณครูนพรุจ ช้างแดง ที่กรุณาให้ข้อมูล ให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลใน การวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี และขอขอบใจนักเรียนโรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้จน สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี ขอขอบคุณเพื่อนนิสิตปริญญาโทสาขาการสอนคณิตศาสตร์และเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดระยะเวลาในการศึกษาจนสำเร็จ

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ คุณพ่อสมรัก สุมโน คุณแม่มีลิณทร์ สุมโน ครู อาจารย์ และญาติพี่น้องทุกท่านที่คอยดูแล ให้ กำลังใจ และให้การสนับสนุน ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้วิจัยได้รับความสำเร็จในการศึกษาและ การทำงานตลอดมา

ศุภัญญา สุมโน
กุมภาพันธ์ 2554

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(4)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
ขอบเขตของการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	10
การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS	11
การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	44
สมมติฐานการวิจัย	48
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	49
ประชากร	49
กลุ่มตัวอย่าง	49
เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	49
การเก็บรวบรวมข้อมูล	61
การวิเคราะห์ข้อมูล	62
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	67
ผลการวิจัย	67
ข้อวิจารณ์	81

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	88
สรุปผลการวิจัย	88
ข้อเสนอแนะ	95
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	97
ภาคผนวก	101
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	102
ภาคผนวก ข หนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์	104
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ”	106
ภาคผนวก ง ตารางวิเคราะห์ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ”	147
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ”	149
ภาคผนวก ฉ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง “ร้อยละ”	154
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	158

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	เปรียบเทียบขั้นตอนการสอนการแก้ปัญหาระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ CPS รูปแบบ IDEAL และ รูปแบบ SSCS	13
2.2	กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS	15
3.1	ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS	52
4.1	คะแนนเฉลี่ยจากการทำใบกิจกรรม เรื่อง “ร้อยละ” ในแต่ละชั้น	69
4.2	คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ในแต่ละเรื่อง	75
4.3	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน เรื่อง “ร้อยละ” กับเกณฑ์ร้อยละ 60	76
4.4	ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS	77
ตารางผนวกที่		
ง1	ตารางวิเคราะห์ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	148

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	วงจรการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS	19
2.2	ขั้นตอนการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS	21
2.3	โครงสร้างและรายละเอียดของขั้นตอนการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS	22
2.4	แผนภูมิแสดงการแก้ปัญหาแบบเชิงเส้น	30
2.5	กรอบความคิดที่เน้นความเป็นพลวัตและเป็นวัฏจักรซึ่งเป็นกิจกรรม ที่เกิดโดยธรรมชาติในขณะแก้ปัญหา	31
4.1	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบกิจกรรม เรื่อง “ร้อยละ” ในขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา (S)	72
4.2	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบกิจกรรม เรื่อง “ร้อยละ” ในขั้นแก้ปัญหา (S)	72
4.3	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบกิจกรรม เรื่อง “ร้อยละ” ในขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา (C)	73
4.4	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบกิจกรรม เรื่อง “ร้อยละ” ในขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา (S)	74

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลกปัจจุบันเจริญขึ้นเพราะการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ ดังคำกล่าวของ Carl Friedrich Gauss ที่ว่า “คณิตศาสตร์เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์” (สิริพร ทิพย์คง, 2545: 1) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551: 1)

ประเทศไทยเล็งเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานความรู้จำเป็นแก่เยาวชน จึงได้กำหนดคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้และเป็นสาระการเรียนรู้จำเป็นที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังข้อความหนึ่งกล่าวว่า “หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ พัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ รวมทั้งพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น” (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551)

ถึงแม้ว่าประเทศไทยให้ความสำคัญกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มากเพียงใดก็ตาม แต่ในปัจจุบันพบว่าในช่วงเวลาที่ผ่านมาเยาวชนของไทยไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์

เท่าที่ควรนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ พิจารณาได้จากผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2552 พบว่า ในวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.88 ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับประเทศ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2553) และจากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2549 สามารถสรุปคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 15.55 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.87 (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2553) นอกจากนี้จากรายงานผลการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ระดับนานาชาติของโครงการ The Third International Mathematics and Science Study 2007 (TIMSS 2007) พบว่า ผลการวิเคราะห์ระดับความสามารถของนักเรียนไทยส่วนใหญ่มีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำมาก นักเรียนไทยมีคะแนนคณิตศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติและมีแนวโน้มคะแนนลดลง อีกทั้งยังพบว่านักเรียนมีคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการประยุกต์ใช้ความรู้ต่ำกว่าด้านความรู้ความเข้าใจ และการบูรณาการความรู้และการให้เหตุผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2552) และจากรายงานผลการประเมินการจัดการศึกษาภาคบังคับโดยการประเมินความรู้และทักษะในด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ของประเทศสมาชิก OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) ของโครงการ Programme for International Student Assessment 2009 (PISA 2009) พบว่า ผลการประเมินคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ย 419 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยนานาชาติ (OECD) โดยมีคะแนนเฉลี่ย 496 คะแนน เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยนานาชาติ พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยถึงหนึ่งระดับ เมื่อดูแนวโน้มตั้งแต่ PISA 2000 เป็นต้นมาพบว่าในเวลาที่ผ่านไป ผลการประเมินมีแนวโน้มต่ำลง แต่ถ้าวัดจาก PISA 2003 พบว่าผลการประเมินคณิตศาสตร์ใน PISA 2009 ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553ก)

จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน ผลการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ระดับนานาชาติ และผลการประเมินการจัดการศึกษาภาคบังคับโดยการประเมินความรู้และทักษะในด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้วนั้นถือได้ว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทย ส่วนหนึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระเป็นอย่างดี แต่มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยยังด้อยความสามารถเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การแสดงหรืออ้างเหตุผล การสื่อสารหรือการนำเสนอ แนวคิดทางคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่างๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปัญหาเหล่านี้ทำให้

นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน และในการศึกษาต่ออย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) ด้วยเหตุนี้ จุดเน้นของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนจากการเน้นให้จำข้อมูลเป็น การพัฒนาให้นักเรียนได้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และมีทักษะ พื้นฐานที่เพียงพอนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆ (วรรณ ขุนศรี, 2546)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 6 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนไว้ว่ามีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดย กำหนดคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไว้ข้อหนึ่งว่าใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและ เหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551: 2-4)

ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นมาตรฐานการเรียนรู้หนึ่งที่อยู่ภายใต้สาระที่ 6 ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ต้องเกิดกับผู้เรียน และถูกกำหนดไว้ในคุณภาพของผู้เรียนเมื่อ จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งนี้การแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายสูงสุดในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และเป็นทักษะหนึ่งในทักษะการคิดระดับสูง ซึ่งประกอบไปด้วยการแก้ปัญหา การตัดสินใจ การคิด อย่างมีวิจารณญาณ และการคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นจึงถือได้ว่าการแก้ปัญหาเป็นหัวใจของการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ (สิริพร ทิพย์คง, 2545)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551: 3) ครูควรเลือกใช้รูปแบบของการจัดการเรียนรู้ให้

เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และนักเรียน ในส่วนของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูควรจัดประสบการณ์ในการแก้ปัญหให้กับนักเรียน ส่งเสริมบรรยากาศในชั้นเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน ให้โอกาสนักเรียนไปค้นหาปัญหด้วยตนเอง ให้นิเวศนักเรียนมากพอในการแก้ปัญหา ให้นักเรียนได้อธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอน เพื่อให้ นักเรียนมีความสามารถและความมั่นใจในการแก้ปัญหา โดยการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ครูจะต้องสร้างพื้นฐานให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหา (สิริพร ทิพย์คง, 2545) โดยในปัจจุบันมีนักการศึกษาหลายท่านได้นำเสนอกระบวนการกลวิธี ในการแก้ปัญหามากมาย อาทิเช่น กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา การแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS การใช้กลวิธี STAR การใช้เทคนิค KWDL เป็นต้น

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Pizzini, Shepardson, and Abell (1989: 523-534) นักการศึกษาจาก College of Education, the University of Iowa ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจโดยเน้นให้นักเรียนฝึกทักษะการแก้ปัญหา ใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล มุ่งให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นเพียงผู้นำเสนอปัญหาและเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดและค้นคว้าด้วยตนเอง รวมทั้งมุ่งเน้นให้นักเรียนเผชิญกับสถานการณ์ปัญหา วิเคราะห์สถานการณ์ วางแผน ดำเนินการแก้ปัญหาและแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อค้นหาคำตอบของปัญหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 S: Search ขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นปัญหา

ขั้นที่ 2 S: Solve ขั้นแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหด้วยวิธีการต่างๆ

ขั้นที่ 3 C: Create ขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้สอดคล้องความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้

ขั้นที่ 4 S: Share ขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา

ทั้งสี่ขั้นตอนนักเรียนจะได้ฝึกในด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปพร้อมกัน กล่าวคือ ในขั้นที่ 1(S) และขั้นที่ 2(S) นักเรียนจะได้ฝึกการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ ส่วนในขั้นที่ 3(C) และขั้นที่ 4(S) นักเรียนได้ฝึกการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหานักเรียนคนอื่น ซึ่งการจัดกิจกรรมในรูปแบบ SSCS นี้ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และทำให้การเรียนการสอนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS จึงเป็นทางเลือกหนึ่งของครู ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหานักเรียนให้เป็นระบบมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นต่อไป

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านมาของผู้วิจัยพบว่า เรื่อง “ร้อยละ” เป็นสาระการเรียนรู้ที่มีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับปัญหาในชีวิตประจำวันของนักเรียน เช่น ปัญหาเกี่ยวกับการซื้อขาย ปัญหาเกี่ยวกับการหาดอกเบี้ย เป็นต้น ถ้านักเรียนมีทักษะและกระบวนการการแก้ปัญหที่ดี และเพียงพอเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวแล้ว จะเป็นประโยชน์แก่นักเรียนอย่างยิ่ง ทั้งนี้ครูควรมีการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหที่เหมาะสมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการค้นหาข้อมูล การทำความเข้าใจกับปัญหา การวางแผนการแก้ปัญห การดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเอง รวมทั้งครูควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบคำตอบและแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางการแก้ปัญหากันและกัน

จากเหตุผลและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงนำรูปแบบ SSCS มาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นแนวทางที่ดีที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS อันจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS
2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS
3. ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ SSCS

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” โดยใช้รูปแบบ SSCS
2. เป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์ในการนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ไปพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สำหรับหน่วยการเรียนรู้อื่นและระดับชั้นอื่นๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ)
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) จากจำนวนทั้งหมด 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 263 คน และการจัดห้องเรียนแต่ละห้องแบบคละความสามารถ

3. สารการเรียนรู้ที่ใช้สอนในการวิจัยครั้งนี้ คือ สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งประกอบด้วย โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ และ โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” จำนวนทั้งหมด 13 คาบ คาบละ 50 นาที โดยมีรายละเอียดดังนี้

คาบที่ 1 ทบทวนโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร (ปัญญัตติไตรยางศ์)

คาบที่ 2 ทบทวนการซื้อขาย

คาบที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายโดยการหาราคาขายจากราคาทุน

คาบที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายโดยการหาราคาขายจากราคาทุน และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

คาบที่ 5 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายโดยการหาราคาทุนจากราคาขาย

คาบที่ 6 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายโดยการหาราคาทุนจากราคาขาย และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

คาบที่ 7 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย (การลดราคา) และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3

คาบที่ 8 โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ

คาบที่ 9 โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4

คาบที่ 10 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง

คาบที่ 11 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง (ต่อ)

คาบที่ 12 ทบทวนโจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการซื้อขาย และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5

คาบที่ 13 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ”

5. ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

5.1 ตัวจัดกระทำ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง “ร้อยละ” โดยใช้รูปแบบ SSCS

5.2 ตัวแปรตาม คือ

5.2.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS

5.2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง “ร้อยละ” โดยใช้รูปแบบ SSCS

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS หมายถึง การสอนที่เน้นให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ตามแนวความคิดของ Pizzini, Shepardson, and Abell (1989: 523-534) ซึ่งประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 S: Search ขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นปัญหา

ขั้นที่ 2 S: Solve ขั้นแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ

ขั้นที่ 3 C: Create ขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้

ขั้นที่ 4 S: Share ขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที สามารถวัดได้จากการทำใบกิจกรรมจำนวน 12 ชุด และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 5 ฉบับ

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีลักษณะเป็น โจทย์ปัญหาแบบนักเรียนเขียนตอบและแสดงวิธีการหาคำตอบ จำนวน 1 ข้อ โดยใช้เวลาในการทำ 15 นาที ก่อนหมดคาบเรียนในคาบเรียนที่ 4, 6, 7, 9 และ 12 รวมทั้งสิ้น 5 ฉบับ โดยแบบทดสอบครอบคลุมสาระการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง “ร้อยละ” หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งทำการทดสอบหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลง

ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS หมายถึง ความรู้สึกและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” โดยใช้รูปแบบ SSCS ซึ่งวัดได้จากการทำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS
 - 1.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS
 - 1.2 หลักการจัดการเรียนรู้และกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS
 - 1.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS กับ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 1.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS
 - 1.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS
 - 1.6 บทบาทครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS
2. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความหมายและประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.2 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.3 ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.4 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.4.1 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.4.2 เทคนิคในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 3.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS

ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Pizzini, Shepardson, and Abell (1989: 523-534) นักการศึกษาจาก College of Education, The University of Iowa โดยชื่อรูปแบบ SSCS เป็นตัวย่อของกระบวนการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) S: Search คือ ขั้นค้นหาข้อมูลจากปัญหา 2) S: Solve คือ ขั้นแก้ปัญหา 3) C: Create คือ ขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา และ 4) S: Share คือ ขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา

Pizzini, Shepardson, and Abell (1989: 523-534) ได้พัฒนาแนวทางการเรียนการสอนการแก้ปัญหาโดยมีพื้นฐานมาจากการแก้ปัญหาวินิจฉัยศาสตร์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ได้รับการพัฒนามาจากการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหา CPS และ IDEAL ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบนี้มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ CPS ย่อมาจาก Creative Problem Solving ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Parnes (1967, cited in Pizzini *et al.*, 1989: 526) การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ CPS ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การค้นหาข้อเท็จจริง (fact-finding) เป็นขั้นการหาข้อมูลต่างๆ ที่ปรากฏจากสถานการณ์จริงที่ได้ประสบ
2. การค้นหาปัญหา (problem-finding) เป็นขั้นการหาปัญหาที่เกิดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลต่างๆ จากสถานการณ์จริงที่ประสบ
3. การค้นหาแนวคิดของปัญหา (idea-finding) เป็นขั้นการหาขอบเขตของปัญหาโดยอาศัยข้อมูลและปัญหาหลายๆ อย่างจากสถานการณ์จริงที่ประสบ
4. การค้นหาทางเลือกในการแก้ปัญหา (solution-finding) เป็นขั้นการหาวิธีการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาลงหลังจากที่กำหนดขอบเขตของปัญหาเรียบร้อยแล้ว

5. การค้นหาแนวทางที่ยอมรับได้ (acceptance-finding) เป็นขั้นการหาเหตุผลที่จะมาช่วยสนับสนุนคำตอบของปัญหาที่ได้จากการดำเนินการแก้ไขแล้ว

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ IDEAL ย่อมาจาก Identify, Define, Explore, Act and Look ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Bransford and Stein (1984, cited in Pizzini *et al.*, 1989: 526) การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ IDEAL ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การระบุปัญหา (Identifying the problem) เป็นขั้นการหาข้อมูลจากข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ต่างๆ ที่มีอยู่เพื่อระบุปัญหา
2. การตีความหมายและการนำเสนอปัญหา (Define and representing the problem) เป็นขั้นการตีความหมายของปัญหาเพื่อกำหนดรายละเอียดของปัญหา
3. การค้นหากลวิธีในการแก้ปัญหา (Exploring alternative strategies) เป็นขั้นการคิดค้นหาแนวทางที่หลากหลายเพื่อหาแนวทางและวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
4. การลงมือปฏิบัติตามกลวิธีในการแก้ปัญหา (Act on the strategies) เป็นขั้นการลงมือแก้ปัญหาดตามแนวทางและวิธีการที่เลือกไว้เพื่อแก้ปัญหาคำหนดไว้ข้างต้น
5. การมองย้อนกลับและมองผลกระทบในด้านต่างๆ (Looking back and evaluating the effect) เป็นขั้นตอนการตรวจสอบคำตอบและประเมินผลกระทบของคำตอบที่ได้

จากรูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาทั้งสองรูปแบบ Pizzini *et al.* (1989: 523-534) ได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ใหม่โดยการปรับให้เหลือเพียง 4 ขั้นตอน และให้ชื่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาใหม่นี้ว่า SSCS (Search, Solve, Create and Share) และได้เปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาทั้งสามรูปแบบ คือ รูปแบบ CPS รูปแบบ IDEAL และรูปแบบ SSCS ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบขั้นตอนการสอนการแก้ปัญหาระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ CPS รูปแบบ IDEAL และ รูปแบบ SSCS

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ รูปแบบ CPS	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ รูปแบบ IDEAL	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ รูปแบบ SSCS
การค้นหาคือเท็จจริง (fact-finding)	การระบุปัญหา (Identify)	การค้นหาคือข้อมูลจากปัญหา (Search)
การค้นหาคือปัญหา (problem-finding)	การตีความหมายและ การนำเสนอปัญหา (Define)	
การค้นหานวัตกรรมของปัญหา (idea-finding)	การค้นหากลวิธีใน การแก้ปัญหา (Explore)	
การค้นหาลู่ทางเลือกในการ แก้ปัญหา (solution-finding)	การลงมือปฏิบัติตามกลวิธีใน การแก้ปัญหา (Act on the strategies)	การแก้ปัญหา (Solve)
การค้นหานวัตกรรมที่ยอมรับได้ (acceptance-finding)	การมองย้อนกลับและมอง ผลกระทบในด้านต่างๆ (Looking back and evaluating the effect)	
		การสร้างคำตอบที่ได้จาก การแก้ปัญหา (Create)
		การแลกเปลี่ยนแนวทางใน การแก้ปัญหา (Share)

จากตารางที่ 2.1 จะพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS นั้นได้ครอบคลุมการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ CPS และรูปแบบ IDEAL โดยในขั้นการค้นหาคือข้อมูลจากปัญหา (Search) ของรูปแบบ SSCS จะครอบคลุมขั้นการค้นหาคือเท็จจริง (fact-finding) การค้นหาคือปัญหา

(problem-finding) และการค้นหาแนวคิดของปัญหา (idea-finding) ของรูปแบบ CPS และ
 ครอบคลุมขั้นการระบุปัญหา (Identify) การตีความหมายและการนำเสนอปัญหา (Define) และการ
 ค้นหากลวิธีในการแก้ปัญหา (Explore) ของรูปแบบ IDEAL ในขั้นที่ 2 ของรูปแบบ SSCS คือ ขั้น
 การแก้ปัญหา (Solve) จะครอบคลุมขั้นการค้นหาทางเลือกในการแก้ปัญหา (solution-finding) และ
 การค้นหาแนวทางที่ยอมรับได้ (acceptance-finding) ของรูปแบบ CPS รวมทั้งครอบคลุมขั้นการลง
 มือปฏิบัติตามกลวิธีในการแก้ปัญหา (Act on the strategies) และ การมองย้อนกลับและมอง
 ผลกระทบในด้านต่างๆ (Looking back and evaluating the effect) ของรูปแบบ IDEAL และ
 นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ยังมีขั้นการสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา
 (Create) และการแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา (Share) ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ
 CPS และรูปแบบ IDEAL จะไม่มี 2 ขั้นตอนนี้ซึ่งนับว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ เพราะ เป็นขั้น
 ของการนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้เข้าใจต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้
 และเป็นขั้นของการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้วิธีการ
 แก้ปัญหาที่หลากหลาย ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดที่เป็นระบบ กล้าแสดงความคิดเห็น และ
 ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

หลักการจัดการเรียนรู้และกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS

Pizzini *et al.* (1989: 528-529) ได้กล่าวถึงหลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ไว้
 ดังนี้

1. ผู้สอนจะต้องให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอนในการสอนการแก้ปัญหา
2. ผู้สอนจะต้องช่วยเหลือผู้เรียนในการพัฒนากลยุทธ์ที่ใช้ในการรับและดำเนินการกับ
 ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด
3. ผู้สอนจะต้องชี้ให้เห็นถึงข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาของผู้เรียนในขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ
 การแก้ปัญหามีผิดพลาด
4. ผู้สอนจะต้องแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนเห็นว่าผู้เรียนมีสมมติฐานที่เพียงพอในการแก้ปัญหา
 หรือไม่

5. ผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มความสามารถ

นอกจากนี้ Pizzini *et al.* (1989: 528) ได้กล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS

ขั้นตอน	แนวทาง	กระบวนการ
1. การค้นหาข้อมูลจากปัญหา (S: Search)	นึกถึงปัญหาโดยใช้คำถาม อะไร ใคร เมื่อไร ที่ไหน อย่างไร	การระดมสมอง การสังเกต การวิเคราะห์ การจำแนกแยกแยะ การบรรยาย การอธิบาย
	หาข้อมูลเพิ่มเติม โดยการตั้งคำถามว่า อะไรเป็นสิ่งจำเป็นต้องรู้ และจะค้นหาสิ่งเหล่านั้นได้จากที่ไหน	การตั้งคำถาม การค้นหาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง การสืบเสาะหา
	แยกประเด็นของปัญหาและความคิดจากสถานการณ์ เช่น มีทางใดบ้างที่สามารถแก้ปัญหาได้ หรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาและมีทางใดบ้างที่เราควรเลือกทำ	การระดมสมอง การตั้งสมมติฐาน การคาดคะเน การประเมิน การทดสอบ การตั้งคำถาม

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ขั้นตอน	แนวทาง	กระบวนการ
2. การแก้ปัญหา (S: Solve)	วางแผนการแก้ปัญหา วางแผนการใช้เครื่องมือ เขียนวิธีการหรือแนวคิดที่จะใช้ในการแก้ปัญหา	การตัดสินใจ การนิยาม การออกแบบ การประยุกต์ การสังเคราะห์ การทดสอบ การพิสูจน์ การระดมสมอง การหาจุดสำคัญ การเปรียบเทียบ การแยกแยะ การวิเคราะห์
3. การสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา (C: Create)	การจัดกระทำกับข้อมูลหรือแนวคิด การประเมินกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง	การยอมรับ การปฏิเสธ การเปลี่ยนแปลง การปรับปรุง การทำให้สมบูรณ์ การสื่อสาร การแสดงผล การประเมินผล
4. การแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา (S: Share)	การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การให้ข้อมูลย้อนกลับ การประเมินผลการแก้ปัญหา	การแสดงผล การรายงานผล การให้คำบรรยาย การตั้งคำถาม การอ้างอิง การปรับปรุง

จากตารางที่ 2.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS นั้น นักเรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด กระบวนการเรียนการสอนจะเปลี่ยนไปจากครูเป็นศูนย์กลางของการจัดการเรียนการสอนมาเป็นเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งจะทำให้การสอนการแก้ปัญหาในห้องเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นส่งผลให้ครูและนักเรียนคนอื่นๆ ได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลายอันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS กับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS (Pizzini *et al.* 1989: 523-534) มีเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในหลักการทฤษฎี และมีความสามารถในการแก้ปัญหา การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นพัฒนานักเรียนเป็นรายบุคคล โดยเชื่อว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ความเข้าใจในหลักการทฤษฎี และมีกระบวนการในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS จึงต้องให้นักเรียนแต่ละคนเผชิญสถานการณ์ปัญหา แล้วให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อค้นหาคำตอบของปัญหา ทำให้มีความรู้ความเข้าใจอันจะนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และการที่นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหายังเป็นระบบด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้องอันจะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS (Pizzini *et al.*, 1989: 523-534) เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาและให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล มุ่งให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้นำเสนอปัญหาและเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดและค้นคว้าด้วยตนเองซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 S: Search ขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา เป็นขั้นของการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นปัญหา การแสวงหาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งประกอบด้วย การระดมสมอง เพื่อทำให้เกิดการแยกแยะปัญหาต่างๆ ช่วยนักเรียนในด้านการมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติต่างๆ ที่มีอยู่ในปัญหานั้นๆ นักเรียนจะต้องอธิบายและให้ขอบเขตของปัญหาด้วยคำอธิบายจากความเข้าใจของนักเรียนเอง ซึ่งจะต้องตรงกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ตั้งไว้ ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องหาข้อมูลของปัญหาเพิ่มเติม โดยอาจหาได้จากการที่นักเรียนตั้งคำถาม

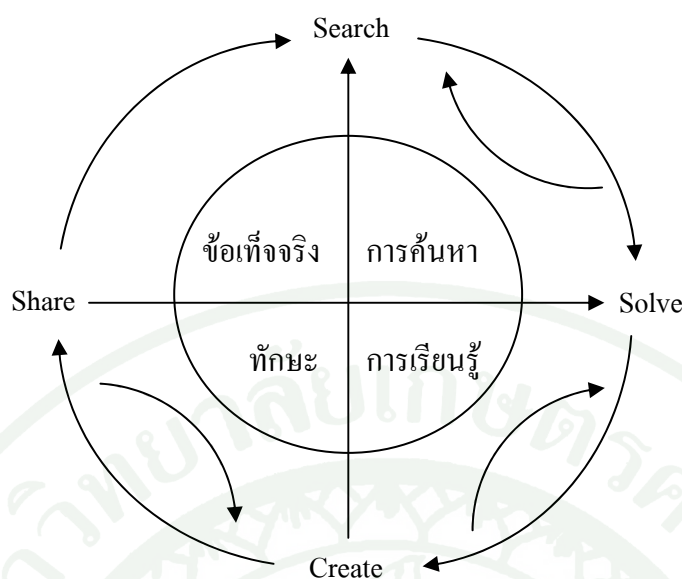
ถามครูหรือเพื่อนนักเรียนเอง การอ่าน บทความในวารสารหรือหนังสือคู่มือต่างๆ การสำรวจและอาจได้มาจากการวิจัยหรือตามตำราต่างๆ

ขั้นที่ 2 S: Solve ขั้นแก้ปัญหา เป็นขั้นของการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ หรือหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการ ในขั้นนี้นักเรียนต้องวางแผนการในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง การหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง โดยการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 มาใช้ประกอบในการแก้ปัญหา ขณะที่นักเรียนกำลังดำเนินการแก้ปัญหา ถ้าพบปัญหานักเรียนสามารถที่จะย้อนกลับไปขั้นที่ 1 ได้อีก หรือนักเรียนอาจจะปรับปรุงแผนการของตนที่วางไว้โดยการประยุกต์เอาวิธีการต่างๆ มาใช้ร่วมกัน

ขั้นที่ 3 C: Create ขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา เป็นขั้นของการนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ การนำข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหามาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของคำตอบ หรือวิธีการที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้ง่ายโดยอาจทำได้โดยการใช้ภาษาที่ง่าย สละสลวย มาขยายความหรือตัดทอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปที่สามารถอธิบายหรือสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

ขั้นที่ 4 S: Share ขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา เป็นขั้นของการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา การที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอนหรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้อื่น โดยที่นักเรียนแต่ละคนอาจจะได้วิธีการที่แตกต่างกัน หรือคำตอบที่ได้อาจจะได้รับการยอมรับหรือไม่ได้รับการยอมรับก็ได้ คำตอบที่ได้รับการยอมรับและถูกต้อง นักเรียนก็จะมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในวิธีการที่ใช้ในการหาคำตอบ ส่วนคำตอบหรือวิธีการที่ไม่ได้รับการยอมรับนักเรียนจะต้องร่วมกันพิจารณาว่าเกิดการผิดพลาดที่ใดบ้าง อาจจะผิดพลาดในขั้นการวางแผนการแก้ปัญหาหรือการแก้ปัญหาผิดพลาด

จากที่กล่าวมาข้างต้นรูปแบบ SSCS เป็นรูปแบบของวงจร 4 ขั้นตอนที่ใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 วงจรการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS

ที่มา: Pizzini *et al.* (1989: 527)

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS มีความสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหานักคณิตศาสตร์ที่มีชื่อเสียง ดังนี้

กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา

กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา (Polya, 1957) เป็นกระบวนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยกระบวนการแก้ปัญหประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา เป็นการมองไปที่ตัวปัญหา พิจารณาว่าปัญหามองอย่างไร ปัญหาที่กำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหามองอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่างๆ ช่วย เช่น การเขียนรูป เขียนแผนภูมิ การเขียนสาระของปัญหาคด้วยถ้อยคำของตนเอง

ขั้นที่ 2 วางแผน เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใดจะแก้อย่างไร ปัญหาที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ ขั้นวางแผนเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหา ผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาและเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนที่ผ่านๆ มาเพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา พิจารณามีคำตอบหรือมีวิธีแก้ปัญหายังอื่นอีกหรือไม่ พิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหาให้กะทัดรัด ชัดเจน เหมาะสมขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านมายาขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขึ้นกว่าเดิม

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS พบว่า มีความสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา (S: Search) สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นแก้ปัญหา (S: Solve) สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ขั้นที่ 2 วางแผน และ ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

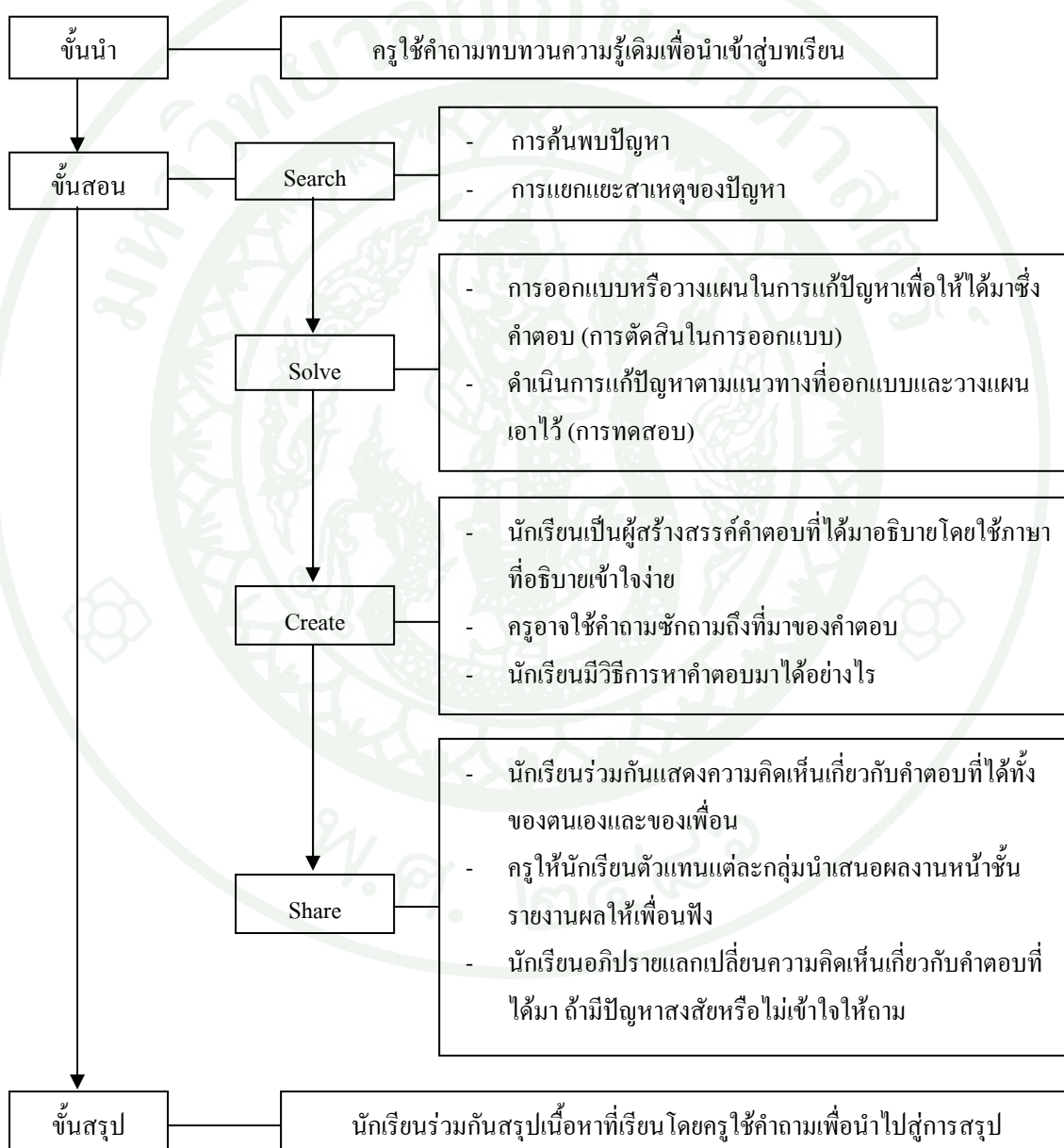
ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา (C: Create) สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน และขั้นที่ 4 ตรวจสอบ

ขั้นที่ 4 แลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา (S: Share) สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS

ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ได้มีผู้กล่าวถึงไว้ดังนี้

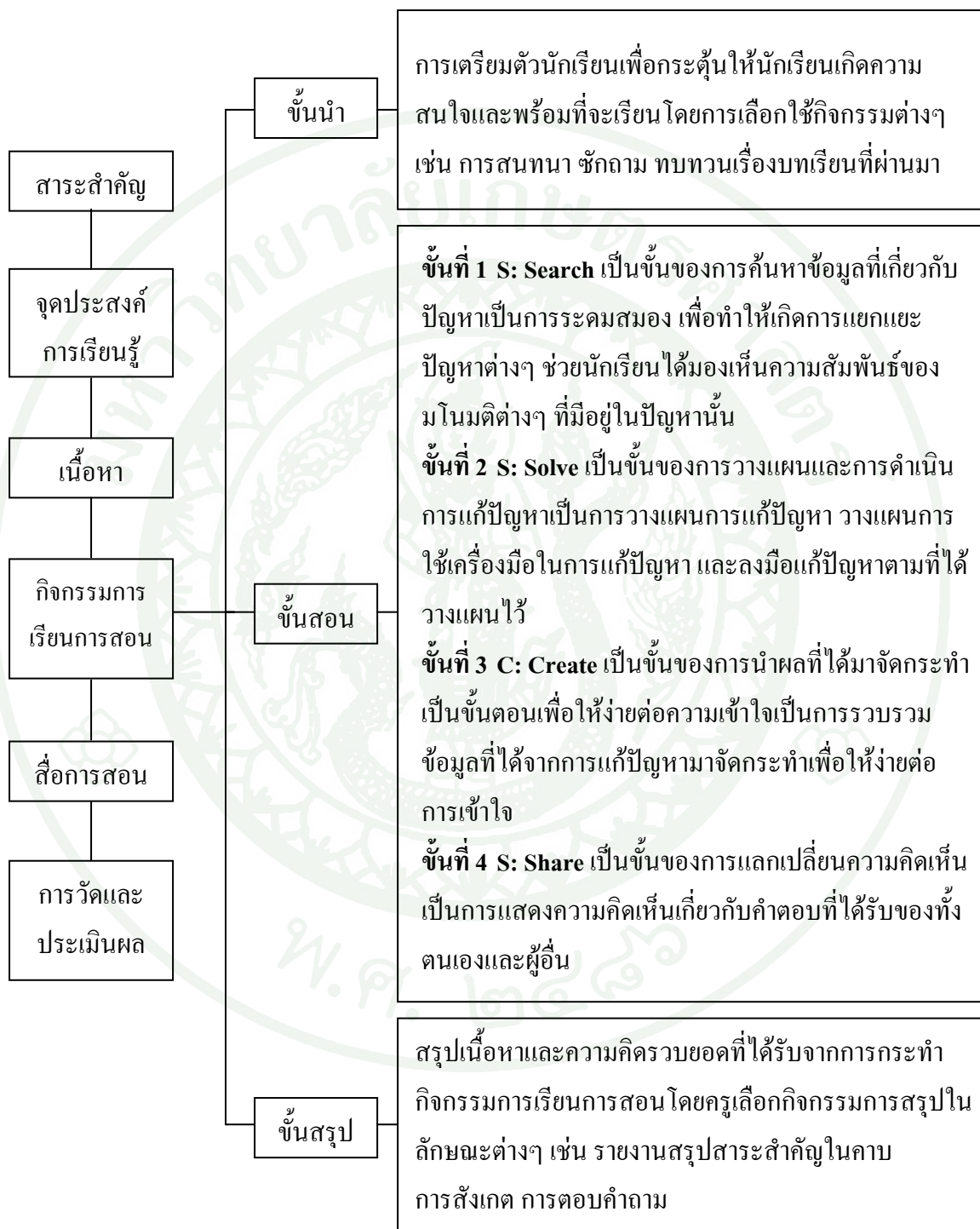
อุไรวรรณ รักคว่น (2542: 30) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยจัดทำแผนภูมิการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS ไว้ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS

ที่มา: อุไรวรรณ รักคว่น (2542: 30)

นวลจันทร์ ผมอุคทา (2545: 43) ได้เสนอโครงสร้างและรายละเอียดของขั้นตอนการสอน โดยใช้รูปแบบ SSCS ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างและรายละเอียดของขั้นตอนการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS

ที่มา: นวลจันทร์ ผมอุคทา (2545: 43)

จากที่กล่าวมาข้างต้นขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS สามารถสรุปได้ดังนี้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้น คือ ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป ซึ่งในขั้นสอนจะแบ่งขั้นตอนออกเป็น 4 ขั้นตอนตามรูปแบบ SSCS คือ ขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา (S: Search) ขั้นแก้ปัญห (S: Solve) ขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญห (C: Create) และขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญห (S: Share)

บทบาทครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS

Pizzini *et al.* (1989: 527-529) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการสอนแก้ปัญหในขั้นตอนต่างๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ดังต่อไปนี้

1. การค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา (S: Search) ครูช่วยในการแยกแยะประเด็นของปัญห ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป และไม่ควรรื้ออิทธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ ระบุน อธิบายหรือแก้ปัญห
2. การแก้ปัญห (S: Solve) ครูช่วยนักเรียนในการแยกแยะประเด็นการแก้ปัญห ที่ประเด็นที่ผิดในความคิดของนักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหในความเป็นไปได้ทางอื่นหลายๆ ทาง แยกนักเรียนที่มีความคิดและไม่มีความคิดในการแก้ปัญหออกจากกัน ช่วยนักเรียนให้เชื่อมโยงประสบการณ์เพื่อให้เกิดความคิดของตนเอง พิจารณาเหตุผลที่นักเรียนใช้ในการออกแบบวิธีการแก้ปัญหและการตรวจสอบ ไม่ให้ตัดสินใจเร็วเกินไป ให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้จากข้อมูลให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปใช้ได้สะดวก ช่วยแนะนำนักเรียนในการแก้ปัญหในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหที่เขาได้คิดขึ้นเอง ไม่ควรรื้ออิทธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ ระบุน อธิบายหรือแก้ปัญห
3. การสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญห (C: Create) ครูช่วยนักเรียนในการแยกแยะวิธีการแก้ปัญหกระตุ้นให้นักเรียนเลือกวิธีการที่ถูกต้อง ช่วยนักเรียนให้เชื่อมโยงประสบการณ์เพื่อให้เกิดความคิดของตนเองไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป ให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้จากข้อมูลให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่าย ไม่ควรรื้ออิทธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ ระบุน อธิบายหรือแก้ปัญห

4. การแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา (S: Share) ครูตั้งคำถามหรือช่วยให้นักเรียนแยกแยะวิธีการแก้ปัญหาไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป ให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้จากข้อมูลให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่ายและสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายด้วย ไม่ควรใช้อธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสิน ระบุ อธิบายหรือแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความหมายและประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้มีผู้กล่าวถึงไว้ดังนี้

Krulik and Rudnick (1984) กล่าวว่า ปัญหาคือสถานการณ์ที่ต้องการคำตอบ ต้องใช้ความคิดและการสังเคราะห์ความรู้ที่เคยเรียนมา เนื่องจากยังไม่เห็นแนวทางหรือวิธีการที่เด่นชัดที่จะได้คำตอบ

Kroll and Miller (1993: 59 อ้างใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553) มีความเห็นว่าปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ ควรมีความลึกซึ้งมากกว่าปัญหาเรื่องราว (story problem) หรือโจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนที่ใช้กันอยู่เป็นประจำที่เน้นย้ำกันอยู่ในหลักสูตรของโรงเรียน เมื่อกล่าวถึงปัญหา การแก้ปัญหา คำว่าปัญหานี้ควรจะต้องเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหจะต้องเผชิญกับอุปสรรคในการหาคำตอบ กล่าวคือ ผู้แก้ปัญหมาถึงจุดที่ไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อไป แต่โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนส่วนใหญ่แท้จริงแล้วเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนใช้วิธีการเพียงเล็กน้อยเพราะไม่มีอุปสรรคกีดกัน ถ้านักเรียนสามารถจดจำกลยุทธ์หรือวิธีการมาใช้ได้ สถานการณ์นั้นย่อมไม่ถือว่าเป็นปัญหาแต่เป็นเพียงแบบฝึกหัด

สิริพร ทิพย์คง (2538) ได้กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยภาษาและตัวเลข จำนวนที่ต้องการคำตอบ โดยที่ผู้แก้โจทย์ปัญหานั้นจะต้องคิดหาวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม เลือก ตัดสินใจและลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ยุพิน พิพิธกุล (2539) ได้กล่าวถึงความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์สรุปได้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นปัญหาที่ผู้เรียนจะต้องค้นหาความจริงที่อาศัยนิยาม ทฤษฎีบทต่างๆ ที่จะถูกนำมาใช้ หรือสรุปสิ่งใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อนหรือปัญหาเกี่ยวกับวิธีการ การพิสูจน์ ทฤษฎีบท ปัญหาที่เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ ซึ่งล้วนเป็นปัญหาที่ต้องอาศัยกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ามาแก้ไข

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544) ได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบซึ่งบุคคลต้องใช้สาระความรู้ และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มากำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบ บุคคลผู้คิดหาคำตอบไม่คุ้นเคยกับสถานการณ์นั้นมาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด สถานการณ์หรือคำถามข้อใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้คิดหาคำตอบ บางสถานการณ์เป็นปัญหาสำหรับบางคน แต่ไม่อาจเป็นปัญหาสำหรับคนอื่นๆ ก็ได้

ธีรวรรณ ไชยพิชิต (2551) ได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นคำถามหรือสถานการณ์ที่ต้องการคำตอบโดยที่ผู้ตอบไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที แต่ต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ และทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาประมวลเข้าด้วยกันเพื่อกำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบนั้นๆ

ธนะชาติ ถนอมกุลบุตร (2552) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์โดยที่ยังไม่รู้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะได้คำตอบของสถานการณ์นั้นในทันที ต้องใช้ทักษะ ความรู้และประสบการณ์หลายๆ อย่างประมวลเข้าด้วยกันผ่านกระบวนการการให้เหตุผล การคิดแบบสะท้อนใช้ในการแก้ปัญหาจึงจะสามารถหาคำตอบได้

ดังนั้นปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบโดยปัญหานั้นไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที ต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ และทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประมวลเข้าด้วยกันเพื่อนำมากำหนดแนวทางหรือวิธีการที่เหมาะสมในการหาคำตอบโดยสถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบางคน แต่ไม่อาจเป็นปัญหาสำหรับคนอื่นๆ ก็ได้

ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

Polya (1957 อ้างใน ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2544) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาให้ค้นหา เป็นปัญหาที่ต้องการให้ผู้แก้ปัญหาค้นหาคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูป ปริมาณ วิธีการ หรือคำอธิบายให้เหตุผล
2. ปัญหาให้พิสูจน์ เป็นปัญหาให้แสดงการให้เหตุผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือ ข้อความที่กำหนดให้เป็นเท็จ

Charles *et al.* (1987 อ้างใน ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2544) ได้กล่าวว่า มีปัญหาอย่างน้อย 4 ประเภท ที่ควรสอน คือ

1. ปัญหาขั้นตอนเดียว (one – step problem) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาคือนักเรียนต้อง แปลงสถานการณ์ที่เป็นเรื่องราวให้เป็นประโยคทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร ปัญหาประเภทนี้มักพบในการเรียนการสอนตามปกติ ยุทธวิธีพื้นฐานที่ใช้ในปัญหา ขั้นตอนเดียวคือ การเลือกการดำเนินการ
2. ปัญหาหลายขั้นตอน (multi – problem) มีความแตกต่างกับปัญหาขั้นตอนเดียวตรงที่ จำนวนของการดำเนินการที่จำเป็นในการหาคำตอบของปัญหาหลายขั้นตอนนั้นมีจำนวนของ การดำเนินการมากกว่าหนึ่งตัว ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาลหลายขั้นตอนคือ การเลือก การดำเนินการ
3. ปัญหากระบวนการ (process problem) เป็นปัญหาที่ไม่สามารถแปลงเป็นประโยคทาง คณิตศาสตร์โดยการเลือกการดำเนินการได้ทันที แต่จะต้องใช้กระบวนการต่างๆ ช่วย เช่น การทำ ปัญหาให้ง่าย การแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาย่อยๆ การเขียนภาพหรือแผนภาพ การเขียนกราฟแทน ปัญหา การแก้ปัญหามีประเภทนี้ต้องใช้ยุทธวิธีต่างๆ เช่น การประมาณคำตอบ การเดา และ การตรวจสอบ การสร้างตาราง การค้นหาแบบรูป การทำย้อนกลับ ปัญหากระบวนการปัญหาหนึ่ง อาจใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหาก็ได้หลายแบบ

4. ปัญหาการประยุกต์ (applied problem) บางครั้งเรียกว่า ปัญหาเชิงสถานการณ์ (situational problem) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาจะต้องใช้ทักษะ ความรู้ มโนคติ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ซึ่งจะต้องใช้วิธีการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ เช่น การรวบรวมข้อมูลทั้งที่กำหนดในปัญหาและอยู่นอกปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล เป็นปัญหาที่จะทำให้ผู้แก้ปัญหาเห็นประโยชน์และคุณค่าของคณิตศาสตร์

Reys *et al.* (1992 อ้างใน ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2544) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาที่คุ้นเคย (routine problem) เป็นปัญหาเกี่ยวกับการประยุกต์การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ มักอยู่ในรูปการแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นถ้อยคำหรือเป็นเรื่องราวมีโครงสร้างของปัญหาไม่ซับซ้อนและคล้ายกับตัวอย่างหรือปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาเคยมีประสบการณ์ในการแก้มาแล้ว
2. ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย (nonroutine problem) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน เป็นปัญหาแปลกใหม่สำหรับผู้แก้ปัญหา ในการแก้ปัญหาผู้แก้ปัญหามักต้องใช้ความรู้ และประสบการณ์หลายอย่างประมวลเข้าด้วยกันเพื่อกำหนดวิธีการแก้ปัญหา

Baroody (1993 อ้างใน ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2544) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาที่มีเป้าหมายเฉพาะเจาะจง มีคำตอบแน่นอนส่วนใหญ่มีเพียงคำตอบเดียว
2. ปัญหาที่มีเป้าหมายไม่เฉพาะเจาะจง เป็นปัญหาปลายเปิด มีคำตอบเปิดกว้าง และมีคำตอบที่ถูกต้องหลายคำตอบ

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

Polya (1980 อ้างใน ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2544) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่มีความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ในปัญหากับผู้แก้ปัญหา ในการนำประสบการณ์ ความรู้ ความเข้าใจและความคิดมาประยุกต์หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรค หรือปัญหาที่เผชิญอยู่ เพื่อหาคำตอบของปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน

Charles *et al.* (1987 อ้างใน ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2544) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่มีความซับซ้อนอย่างยิ่ง จะเกี่ยวข้องกับการระลึกข้อเท็จจริงได้ เป็นการใช้ทักษะและกระบวนการต่างๆ ใช้ความสามารถที่จะประเมินความคิด ความก้าวหน้า และความสามารถอื่นๆ ได้ด้วยตนเอง ในขณะที่แก้ปัญหา นอกจากนั้น ความสำเร็จในการแก้ปัญหาล้วนขึ้นอยู่กับความสนใจ แรงจูงใจ และความมั่นใจในตนเอง อาจกล่าวสั้นๆ ได้ว่าการแก้ปัญหามีเกี่ยวข้องกับการประสานกันระหว่างความรู้ ประสบการณ์ดั้งเดิม สัญชาตญาณ เจตคติ ความเชื่อ และความสามารถต่างๆ

ยุพิน พิพิธกุล (2539) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ประยุกต์ความรู้ที่ได้รับมา ตอนแรกหรือความรู้เดิมกับสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่คุ้นเคย ผู้เรียนจะต้องรู้จักการวิเคราะห์ สถานการณ์ การแปรผล การแสดงผล การลองผิดลองถูกมาใช้ในการแก้ปัญหา นอกจากนั้นผู้เรียน ต้องมีความสามารถในการใช้กฎหรือสูตรเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหามีต้องใช้ความรู้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาผสมผสานกับข้อมูลต่างๆ ที่กำหนดในปัญหาเพื่อกำหนดวิธีการหาคำตอบของปัญหา

สิริพร ทิพย์คง (2545) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ ปัญหาของหลายๆ คนอาจจะไม่ใช่ปัญหาของอีกคนหนึ่ง ในการแก้ปัญหามีต้องมีการวางแผน การรวบรวมข้อมูลต่างๆ การกำหนดสารสนเทศที่ต้องการเพิ่มเติม มีการแสดงความคิดเห็น

เสนอแนะแนวทางวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และทดสอบวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

ดังนั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการหรือการหาวิธีการในการนำประสบการณ์ ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมและมีวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กระบวนการแก้ปัญหามาของโพลยา (Polya, 1957) เป็นกระบวนการแก้ปัญหามทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยกระบวนการแก้ปัญหามประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา เป็นการมองไปที่ตัวปัญหา พิจารณาว่าปัญหามต้องการอะไร ปัญหามกำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหามจะอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจปัญหามอาจใช้วิธีการต่างๆ ช่วย เช่น การเขียนรูป เขียนแผนภูมิ การเขียนสาระของปัญหามด้วยถ้อยคำของตนเอง

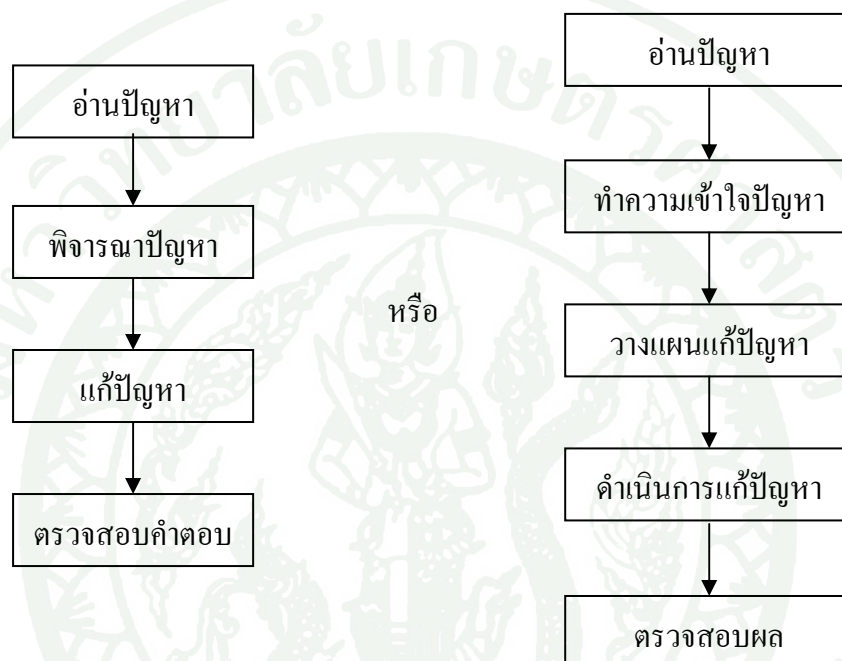
ขั้นที่ 2 วางแผน เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหามด้วยวิธีใด จะแก้ได้อย่างไร ปัญหามที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหามที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มมาก่อนหรือไม่ ขั้นวางแผนเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหามผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหามที่ผู้แก้ปัญหามมีอยู่ กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหามและเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหาม

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหามใหม่

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปที่ขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมามาเพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาม พิจารณามว่ามีคำตอบหรือมีวิธีแก้ปัญหามอย่างอื่นอีกหรือไม่ พิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหามให้กะทัดรัด ชัดเจน เหมาะสมขึ้นกว่าเดิม

ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านมา ขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขึ้นกว่าเดิม

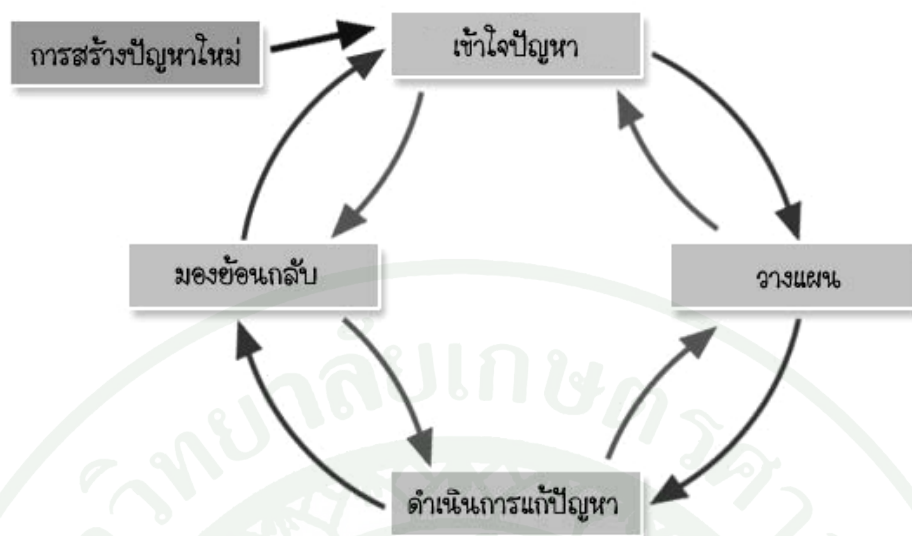
Wilson (1993 อ้างใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553ค) กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาโดยทั่วไป มักนำเสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาเป็นแบบเชิงเส้น ดังนี้



ภาพที่ 2.4 แผนภูมิแสดงการแก้ปัญหาแบบเชิงเส้น

ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553ค: 1)

Wilson มีความเห็นว่ารูปแบบการแก้ปัญหาดังกล่าวมีข้อบกพร่อง เนื่องจากเป็นรูปแบบการแก้ปัญหาที่ต้องดำเนินการตามขั้นตอนในลักษณะเชิงเส้นเท่านั้น แต่โดยความเป็นจริงในกระบวนการแก้ปัญหาเมื่อผู้แก้ปัญหาคิดทำความเข้าใจปัญหา และวางแผนแก้ปัญหาแล้ว อาจมีความจำเป็นที่จะต้องย้อนกลับมาพิจารณาปัญหา ทำความเข้าใจกับปัญหาให้มากขึ้น หรือเมื่อวางแผนแก้ปัญหาแล้ว แต่ขณะที่ได้ลงมือแก้ปัญหา อาจพบว่าไม่สามารถทำตามแผนได้ก็ต้องย้อนกลับมาวางแผนใหม่อีกครั้ง หรือทำความเข้าใจปัญหาใหม่ ดังนั้น Wilson จึงได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาลำดับขั้นตอนของ Polya ในลักษณะพลวัต (dynamic) และแสดงเป็นวัฏจักร (cycle) ดังนี้



ภาพที่ 2.5 กรอบความคิดที่เน้นความเป็นพลวัตและเป็นวัฏจักรซึ่งเป็นกิจกรรมที่เกิดโดยธรรมชาติ
ในขณะแก้ปัญหา

ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553ค: 1)

กรอบความคิดตามภาพที่ 2.5 อธิบายได้ดังนี้ เมื่อนำเสนอปัญหาต่อนักเรียน นักเรียนจะคิดและหาวิธีทำความเข้าใจกับปัญหา สร้างแนวคิด วางแผนกำหนดวิธีการแก้ปัญหา ในกระบวนการตรงส่วนนี้จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจปัญหามากขึ้น และอาจมีการปรับปรุงการวางแผนใหม่ เมื่อวางแผนเสร็จเรียบร้อยแล้ว นักเรียนต้องตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน แจกแจงรายละเอียด และลงมือปฏิบัติดำเนินการตามแผน เมื่อพบว่าไม่สามารถทำตามแผนได้ นักเรียนจะย้อนกลับไปพยายามสร้างแผนใหม่ หลังจากลงมือปฏิบัติดำเนินการตามแผนจนได้คำตอบที่คิดว่าเป็นคำตอบของปัญหาแล้วนักเรียนจะย้อนกลับไปพิจารณาว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือมีความสอดคล้องกับเงื่อนไขต่างๆ ที่กำหนดในปัญหาหรือไม่ ซึ่งจะทำให้มีความเข้าใจปัญหามากยิ่งขึ้น การตรวจสอบย้อนกลับยังรวมถึงการพิจารณาหาคำตอบของปัญหาใหม่ด้วยวิธีการหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาอย่างอื่น ซึ่งจะต้องวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาใหม่ การแก้ปัญหาหนึ่งด้วยวิธีการหลายอย่างหรือใช้ยุทธวิธีที่หลากหลายจะทำให้ได้มีโอกาสเปรียบเทียบวิธีการ ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาให้ดียิ่งขึ้น วิธีการแต่ละอย่างอาจนำสาระของคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันมาใช้แก้ปัญหา ทำให้นักเรียนมองเห็นความเชื่อมโยงสาระต่างๆ ของคณิตศาสตร์ (ปริชา เนาว์เย็นผล, 2544)

ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544) ได้กล่าวถึงยุทธวิธีการแก้ปัญหา ไว้ดังนี้

ยุทธวิธีแก้ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในการช่วยนักเรียนให้สร้างความเจริญก้าวหน้าในการแก้ปัญหา ครูต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้รับประสบการณ์จากการเรียนการสอนให้เพียงพอ โดยให้ได้รับการฝึกหัดการใช้ยุทธวิธีให้สามารถนำมาใช้ได้ การใช้ของนักเรียนจำเป็นต้องอยู่ในขอบเขตของหลักสูตร เพื่อที่ว่านักเรียนจะได้พัฒนาความรู้และทักษะที่มีอยู่ให้สามารถนำมาปรับใช้กับยุทธวิธีที่หลากหลายอย่างความเหมาะสม

สิ่งหนึ่งที่ผู้แก้ปัญหามักจะต้องกระทำเมื่อเผชิญกับปัญหา คือ การเลือกและประยุกต์ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ปัญหาเดียวกันอาจใช้นำมาแนะนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาได้หลายอย่าง โดยการเลือกสถานการณ์ปัญหาที่เหมาะสม ครูสามารถแนะนำยุทธวิธีและช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ยุทธวิธีเหล่านั้น เมื่อนักเรียนมีวุฒิภาวะมากขึ้น นักเรียนจะสามารถสร้างข้อตัดสินใจในการเลือกใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

1. ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบ

การแก้ปัญหามathematics โดยใช้ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบ เป็นการพิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขต่างๆ ที่ปัญหากำหนดให้ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องนำมาใช้เป็นกรอบในการคาดเดาคำตอบของปัญหา แล้วตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ถูกต้องก็คาดเดาใหม่โดยอาศัยประโยชน์จากความไม่ถูกต้องของการเดาในครั้งแรกๆ ใช้เป็นข้อมูลในการสร้างกรอบใน การเดาครั้งต่อไปที่มีความชัดเจนขึ้น และเข้าถึงคำตอบของปัญหาได้เร็วขึ้น การเดาต้องเดาอย่างมีเหตุผล มีทิศทางเพื่อให้สิ่งที่เดานั้นเข้าใกล้คำตอบที่ต้องการมากที่สุด

2. ยุทธวิธีประมาณคำตอบ

ในปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการคิดคำนวณ เมื่อกำหนดแนวทางและวิธีการคิดคำนวณได้แล้ว ในการหาคำตอบอาจใช้การประมาณค่าจำนวนต่างๆ ให้มีค่าใกล้เคียงจำนวนเต็มหน่วย จำนวนเต็มสิบ จำนวนเต็มร้อย หรือจำนวนเต็มอื่นๆ แล้วแต่กรณี แล้วประมาณคำตอบจากการคิดคำนวณ

อย่างคร่าวๆ ซึ่งสามารถดำเนินการได้ค่อนข้างรวดเร็วกว่าการคำนวณตรงๆ บันทึกคำตอบที่ได้จากการประมาณนี้ไว้ คำตอบที่ได้จากการประมาณจะช่วยให้มองเห็นภาพของคำตอบที่ต้องการ และสามารถนำมาเปรียบเทียบกับคำตอบที่ได้จากการคิดคำนวณตามปกติ เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำตอบ และในปัญหาบางปัญหา ผลจากการประมาณคำตอบสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการหาคำตอบที่ต้องการได้

3. ยุทธวิธีเขียนภาพหรือแผนภาพ

ศักยภาพในการแก้ปัญหานักเรียนมีข้อจำกัดจนกระทั่งเมื่อนักเรียนคุ้นเคยกับภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เด็กเล็กค่อนข้างจะมีความยากลำบากในการใช้สัญลักษณ์เพื่อแก้ปัญหา ทางเลือกที่ดีทางหนึ่งที่เป็นรูปธรรมกว่าคือการใช้ภาพและแผนภาพ สำหรับเด็กเล็กสามารถใช้ภาษาที่แทนด้วยรูปภาพในการบันทึกข้อสนเทศเกี่ยวกับการแก้ปัญหา เมื่อเด็กมีวุฒิภาวะขึ้น สิ่งแทนด้วยรูปภาพและแผนภาพจะเปลี่ยนไปเป็นตัวเลขและนิพจน์อย่างอื่นทางคณิตศาสตร์ การเขียนภาพหรือแผนภาพช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น และบางครั้งสามารถหาคำตอบของปัญหาได้โดยตรงจากเขียนภาพหรือแผนภาพนั้น

4. ยุทธวิธีสร้างตัวแบบ

ตัวแบบพบอยู่มากมายในคณิตศาสตร์ บางทีก็ใช้เป็นตัวแทนของมโนคติและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตัวแบบเหล่านี้มีประโยชน์ในการแนะนำสาระใหม่ในการช่วยให้นักเรียนสร้างความเข้าใจมโนคติ ตัวแบบมีประโยชน์สำหรับการแก้ปัญหาคู่กันและไม่คู่กัน นักเรียนควรจะได้รับภาระกระตุ้นให้ใช้ตัวแบบที่เหมาะสมในการทำความเข้าใจ และกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหา เราสามารถใช้สิ่งต่างๆ ในการสร้างตัวแบบของสถานการณ์ปัญหา

5. ยุทธวิธีลงมือปฏิบัติ

การลงมือทำเป็นยุทธวิธีแก้ปัญหามากที่สุดหนึ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ โดยปกติอาจทำคร่าวๆ ก่อน ไม่เน้นความละเอียดและประณีต เพื่อให้เห็นภาพรวมของงานที่ทำ เป็นยุทธวิธีที่ดีที่ทำให้นักเรียนได้คิดผ่านการกระทำและทำให้มองเห็นภาพของสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย

6. ยุทธวิธีแจกแจงรายการ

การแจกแจงรายการเป็นการนำเสนอสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ได้แก่ ข้อมูลที่กำหนดกรณีต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่กำหนด โดยนำเสนอให้เป็นระบบ มีระเบียบ ครบถ้วน เป็นหมวดหมู่ ป้องกันการเสนอซ้ำซ้อน อาจนำเสนอในรูปตาราง เพื่อให้การพิจารณาใช้ประโยชน์จากข้อมูลทำได้สมบูรณ์ การแจกแจงรายการอาจนำเสนออย่างครบถ้วนทุกประเด็น เมื่อมีกรณีต่างๆ ที่จะนำเสนอมีจำนวนจำกัด หรืออาจนำเสนอเพียงบางรายการที่จำเป็นและเพียงพอต่อการหาคำตอบของปัญหาก็ได้

7. ยุทธวิธีสร้างตาราง

ยุทธวิธีสร้างตารางเป็นการจัดกระทำกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้เป็นระบบ มีระเบียบ โดยนำมาเขียนลงในตารางช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งนำไปสู่การหาคำตอบที่ต้องการ การใช้ยุทธวิธีสร้างตารางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีประเด็นที่ควรพิจารณาดังต่อไปนี้

- 7.1 สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีต่างๆ ที่เป็นไปได้ทั้งหมด
- 7.2 สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีที่เป็นไปได้บางกรณี
- 7.3 สร้างตารางเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด (หรือมากกว่า)
- 7.4 สร้างตารางเพื่อค้นหาแนวโน้มทั่วไปของความสัมพันธ์

ยุทธวิธีสร้างตารางเราสามารถใช้ร่วมกับยุทธวิธีแก้ปัญหาอย่างอื่น เช่น การเดาและการตรวจสอบ การค้นหาแบบรูป

8. ยุทธวิธีค้นหาแบบรูป

แบบรูปเป็นสิ่งที่ปรากฏอยู่แล้วในธรรมชาติและเป็นที่มนุษย์สร้างขึ้น แบบรูปเป็นสาระสำคัญที่เด่นชัดในคณิตศาสตร์ การค้นหาและการใช้แบบรูปสามารถประยุกต์ได้อย่างกว้างขวางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เด็กเล็กๆ สามารถค้นหาและพรรณนาแบบรูปได้จากการร้อยลูกปัด การเล่นเกมไม้บล็อก และแม้กระทั่ง การเล่นเกมการตีกลอง ในระดับประถมศึกษาเด็กสามารถค้นหาและอธิบายแบบรูปของจำนวน (number pattern) เช่น 2 , 4, 6, , ... ; 30, 27, 24,

21, ... นักเรียนที่มีวุฒิภาวะสูงกว่าจะทำกิจกรรมเกี่ยวกับแบบรูปที่เป็นนามธรรมและมีความซับซ้อนได้มากกว่า

เป้าหมายหนึ่งของคณิตศาสตร์ คือ ให้นักเรียนสามารถสร้างความเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และสร้างนัยทั่วไปของผลลัพธ์จากการสำรวจศึกษาปัญหาหนึ่งไปสู่ปัญหาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกัน ครูจำต้องระลึกไว้เสมอว่าไม่ใช่ นักเรียนทุกคนที่แม้ว่าจะเข้าใจวิธีการแก้ปัญหาแบบรูปของจำนวน จะมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงการสร้างนัยทั่วไปที่พัฒนาจากการค้นหาแบบรูป นักเรียนบางคนอธิบายได้ในเชิงถ้อยคำ บางคนสามารถแทนนัยทั่วไปได้ด้วยนิพจน์ทางพีชคณิต ครูจำต้องพิจารณาว่านักเรียนมีวุฒิภาวะเพียงพอในการเข้าใจนัยทั่วไปของกฎหรือสูตรในระดับใด

9. ยุทธวิธีเปลี่ยนมุมมอง

การเปลี่ยนมุมมองดูเหมือนจะเป็นแนวทางของการคิดมากกว่าที่จะเป็นยุทธวิธี ยุทธวิธีนี้บางทีเรียก “หยุดคิดก่อน” (breaking out) เพราะว่าผู้แก้ปัญหามองปัญหาให้รอบด้านหาวิธี หามุมมองของปัญหาใหม่ ซึ่งอาจแปลกแยกไปจากวิธีปกติธรรมดา

10. ยุทธวิธีนึกถึงปัญหาที่คล้ายกัน

เมื่อเผชิญกับปัญหาสิ่งหนึ่งที่ผู้แก้ปัญหาควกระทำ คือ การพิจารณาว่าปัญหานี้คล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่ ถ้าเป็นปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อน หรือมีบางส่วน of ปัญหาคล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อน ผู้แก้ปัญหามองถึงวิธีการหรือยุทธวิธีที่เคยใช้แล้วพิจารณาเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่

11. ยุทธวิธีทำปัญหาให้ง่ายหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย

ปัญหาบางปัญหามีลักษณะเป็นปัญหาใหญ่ อาจเป็นด้วยขนาดของจำนวน หรือความซับซ้อนของปัญหา การทำปัญหาให้ง่ายลงจะช่วยให้สามารถกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหาลง และนำแนวคิดนั้นมาใช้แก้ปัญหาก็กำหนดได้ วิธีการหนึ่งในการทำปัญหาให้ง่ายคือการแบ่งปัญหาลงเป็นส่วนๆ หรือเริ่มต้นด้วยปัญหาที่มีระดับความซับซ้อนน้อยลง การทำปัญหาให้ง่ายสามารถนำมาใช้เพื่อให้สามารถค้นหาแบบรูปของคำตอบได้

12. ยุทธวิธีใช้ตัวแปร

การแก้ปัญหาวีธีนี้กระทำโดยสมมติตัวแปรแทนจำนวนที่ไม่ทราบค่า สร้างความสัมพันธ์กับข้อมูลต่างๆ ตามเงื่อนไขที่ปัญหากำหนดกับตัวแปรที่สมมติขึ้น แล้วพิจารณาหาคำตอบของปัญหาจากความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น ปัญหาบางปัญหาสามารถสร้างความสัมพันธ์ในรูปแบบสมการที่สอดคล้องกับปัญหาได้ การแก้ปัญหาลักษณะนี้ทำโดยแก้สมการแล้วพิจารณาความเป็นไปได้จากคำตอบของสมการนั้น

13. ยุทธวิธีให้เหตุผล

การให้เหตุผลในการแก้ปัญหาวีธีทางคณิตศาสตร์ เป็นการใช้ข้อมูลต่างๆ ที่กำหนดในปัญหา ผนวกกับข้อความรู้ที่ทราบมาก่อน เป็นเหตุบังคับนำไปสู่ผลซึ่งเป็นคำตอบของปัญหา ยุทธวิธีให้เหตุผลมักใช้ร่วมกับยุทธวิธีอื่นๆ

14. ยุทธวิธีทำย้อนกลับ

ยุทธวิธีทำย้อนกลับเป็นยุทธวิธีเฉพาะซึ่งสามารถประยุกต์ใช้กับปัญหาบางปัญหาที่การแก้ปัญหโดยเริ่มต้นจากสิ่งที่ปัญหากำหนดให้แล้วหาความเชื่อมโยงไปสู่สิ่งที่ปัญหาต้องการทำได้ค่อนข้างยาก แต่ว่าการเริ่มต้นพิจารณาจากสิ่งที่ปัญหาต้องการแล้วหาความเชื่อมโยงย้อนกลับไปสู่สิ่งที่ปัญหากำหนดให้ทำงานง่ายกว่า เป็นยุทธวิธีที่มีคุณค่าสำหรับนักเรียนในการเรียนรู้ เป็นวิธีการที่ชาญฉลาดในการช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการให้เหตุผล เป็นยุทธวิธีที่ใช้การคิดวิเคราะห์จากผลไปหาเหตุ

ในการแก้ปัญห ขันตอนที่ดีถือว่ามีความสำคัญมาก คือ การวางแผนเป็นขั้นตอนที่บุคคลผู้แก้ปัญหจะต้องใช้ทักษะ ความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่มีอยู่ประมวลเข้ากับข้อมูลต่างๆ ที่กำหนดในสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญห ซึ่งถ้าบุคคลที่ได้รับการฝึกฝนอยู่เสมอจนมีทักษะในการแก้ปัญหเพียงพอ เมื่อเผชิญกับปัญหาจะสามารถนำประสบการณ์ที่สั่งสมออกมาปรับใช้ได้สอดคล้องกับสถานการณ์ของปัญหา

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่ายุทธวิธีการแก้ปัญหานั้นมีหลากหลายวิธี ในปัญหาทางคณิตศาสตร์หนึ่งๆ ผู้แก้ปัญหจำเป็นต้องเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมกับปัญหา โดยปัญหาหนึ่ง

อาจใช้ยุทธวิธีอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายๆ อย่างประกอบกันก็ได้ ดังนั้น ผู้แก้ปัญหาจำเป็นต้องมีความเข้าใจในปัญหาของตนเองและเรียนรู้ยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหา เพื่อที่จะสามารถเลือกยุทธวิธีที่จะใช้ในการแก้ปัญหของตนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีผู้ที่กล่าวถึงดังต่อไปนี้

สิริพร ทิพย์คง (2538) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ต่างๆ ความสามารถในการอ่าน คือ อ่านแล้วเข้าใจ สามารถแปลความ ตีความ และขยายความได้ ประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาลดจนความสามารถในการคิดคำนวณ

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาที่สำคัญ มีดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อความสามารถด้านนี้ คือ ทักษะการอ่านและการฟัง เนื่องจากนักเรียนจะรับรู้ปัญหาได้จากการอ่านและการฟัง เมื่อพบปัญหานั้นนักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาซึ่งต้องอาศัยองค์ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ บทนิยาม มโนคติ และข้อเท็จจริงต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งแสดงถึงศักยภาพทางสมองของนักเรียนในการระลึกถึงและความสามารถนำมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะช่วยให้การทำความเข้าใจปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คือ การรู้จักเลือกใช้กลวิธีมาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การขีดเส้นใต้ข้อสำคัญ การแบ่งวรรคตอน การจดบันทึกเพื่อแยกแยะประเด็นสำคัญ การเขียนภาพหรือแผนภูมิ การสร้างแบบจำลอง การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา การเขียนปัญหาใหม่ด้วยคำพูดของตนเอง

2. ทักษะในการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ นักเรียนมีโอกาสได้พบปัญหาต่างๆ หลายรูปแบบซึ่งอาจจะมีโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึงกัน หรือแตกต่างกัน นักเรียนควรมีประสบการณ์ในการเลือกใช้ยุทธวิธีต่างๆ เพื่อนำไปใช้ได้เหมาะสมกับปัญหา เมื่อ

เผชิญกับปัญหาใหม่ก็จะสามารถนำประสบการณ์เดิมมาเทียบเคียง พิจารณาว่าปัญหาใหม่นั้นมีโครงสร้างคล้ายกับปัญหาที่ตนเองคุ้นเคยมาก่อนบ้างหรือไม่ ปัญหาใหม่นั้นสามารถแยกเป็นปัญหาย่อยๆ ที่มีโครงสร้างของปัญหาล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยแก้มาแล้วหรือไม่ สามารถใช้ยุทธวิธีใดในการแก้ปัญหานี้ได้บ้าง นักเรียนที่มีทักษะในการแก้ปัญหาก็จะสามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาดังกล่าวได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผล หลังจากที่นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาและวางแผนในการแก้ปัญหาลงมือปฏิบัติแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ซึ่งในขั้นตอนนี้ปัญหามักจะต้องใช้การคิดคำนวณและในบางปัญหาก็จะต้องใช้กระบวนการให้เหตุผล การคิดคำนวณนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการแก้ปัญห เพราะถึงแม้ว่าจะทำความเข้าใจปัญหาได้อย่างแจ่มชัด และวางแผนแก้ปัญหาดังกล่าวได้อย่างเหมาะสม แต่เมื่อลงมือแก้ปัญหาก็คิดคำนวณไม่ถูกต้อง การแก้ปัญหานั้นก็ถือว่าไม่ประสบความสำเร็จ สำหรับปัญหาที่ต้องการคำอธิบายให้เหตุผล นักเรียนจะต้องอาศัยทักษะพื้นฐานในการเขียนและการพูด นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เท่าที่จำเป็นและเพียงพอในการนำไปใช้ในการแก้ปัญหานั้นในแต่ละระดับชั้น

4. แรงจูงใจ เนื่องจากปัญหาเป็นสถานการณ์ที่แปลกใหม่ซึ่งนักเรียนผู้แก้ปัญหามิคุ้นเคยและไม่สามารถหาวิธีการหาคำตอบได้ในทันทีทันใด นักเรียนจะต้องคิดวิเคราะห์อย่างเต็มที่เพื่อที่จะให้ได้คำตอบ นักเรียนผู้แก้ปัญหาก็ต้องมีแรงจูงใจที่จะสร้างพลังในการคิด ซึ่งแรงจูงใจนี้จะเกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ เช่น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสำเร็จ ตลอดจนความซาบซึ้งในการแก้ปัญหานั้น ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จะต้องใช้ระยะเวลาในการปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนโดยผ่านทางกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนการสอน

5. ความยืดหยุ่น ผู้แก้ปัญหาก็จะต้องมีความยืดหยุ่นในการคิด คือ ไม่ติดยึดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่จะยอมรับรูปแบบและวิธีการใหม่ๆ อยู่เสมอ ความยืดหยุ่นเป็นความสามารถในการปรับกระบวนการคิดในการแก้ปัญหามาโดยบูรณาการความเข้าใจ ทักษะ และความสามารถในการแก้ปัญหานั้น ตลอดจนแรงจูงใจที่มีอยู่เชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ของปัญหาใหม่ สร้างเป็นองค์ความรู้ที่สามารถปรับใช้เพื่อแก้ปัญหานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. ความรู้พื้นฐาน ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความเชื่อมโยงกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผู้แก้ปัญหาต้องมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ดีพอและสามารถนำความรู้นั้นมาใช้ได้อย่างสอดคล้องกับสาระของปัญหาจึงจะทำให้แก้ปัญหาได้

7. ระดับสติปัญญา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหา นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหา ดีกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาดำ

8. การอบรมเลี้ยงดู นักเรียนที่มาจากครอบครัวซึ่งมีการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น คิดและตัดสินใจด้วยตนเอง มีแนวโน้มที่จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มาจากครอบครัวที่เลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยและแบบเข้มงวดกวดขัน

9. วิธีสอนของครู กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นตัวนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างเป็นอิสระ มีเหตุผล ให้ความสำคัญกับความคิดนักเรียน ย่อมจะส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่ากิจกรรมการเรียนการสอนแบบที่ครูเป็นผู้บอกให้รู้

ดังนั้นองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหามathematicsที่สำคัญมีดังนี้ ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คือ อ่านแล้วเข้าใจ สามารถแปลความ ตีความ และขยายความได้ ทักษะในการแก้ปัญหา ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ต่างๆ ความรู้พื้นฐาน ระดับสติปัญญา แรงขับ ความยืดหยุ่น การอบรมเลี้ยงดู และวิธีสอนของครู

เทคนิคในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหามathematics

สิริพร ทิพย์คง (2538) ได้กล่าวถึงเทคนิคที่จะช่วยในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหามathematicsของนักเรียนไว้ดังนี้

1. การใช้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนสนใจ ครูสามารถที่จะสร้างโจทย์ปัญหาให้นักเรียนสนใจได้โดยการสร้างโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันหรือประสบการณ์ของนักเรียน

2. การใช้โจทย์ปัญหาหลายๆ ระดับ เนื่องจากนักเรียนย่อมมีระดับความสนใจต่างๆ กัน ดังนั้นปัญหาที่ให้กับนักเรียนจึงควรยากพอที่จะท้าทายความสามารถ แต่ต้องไม่ยากเกินไปจนทำให้นักเรียนเกิดความคับข้องใจ ครูต้องพยายามจัดปัญหาให้เหมาะกับประสบการณ์ระดับความสามารถในการอ่าน ระดับความสนใจของนักเรียน ทั้งนี้เพราะการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนมีความพยายามที่จะแก้ปัญหายุ่งยากขึ้น ซึ่งครูสามารถทำได้โดยจัดโอกาสให้นักเรียนพบกับปัญหาในระดับต่างๆ กัน

3. การใช้โจทย์ปัญหาที่มีข้อมูลไม่ครบหรือมีมากเกินไปจนจำเป็นและใช้โจทย์ปัญหาที่ไม่มีตัวเลขแสดงจำนวน

4. การวิเคราะห์ปัญหา ในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูควรสอนให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ว่า โจทย์ปัญหาแต่ละข้อนั้นกำหนดสิ่งใดให้บ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร สิ่งที่โจทย์กำหนดให้นั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ตัวอย่างเช่น “มีเงินซื้อเสื้อเป็นเงิน 228 บาท ให้ธนบัตรใบละ 500 บาท เขาจะได้รับเงินทอนเท่าไร” จากโจทย์ข้อนี้ นักเรียนจะต้องทราบว่าสิ่งที่กำหนดให้คือ มีเงิน 500 บาท ซื้อเสื้อไป 228 บาท สิ่งที่โจทย์ถามคือ มีเงินจะได้รับเงินทอนเท่าไร หรือมีเงินจะเหลือเงินเท่าไร ความสัมพันธ์ของจำนวน 2 จำนวน คือ 500 กับ 228 จะต้องเอาจำนวนหนึ่ง คือ เงินที่ซื้อเสื้อไป 228 บาท หักออกจากจำนวนเงินทั้งหมด 500 บาท

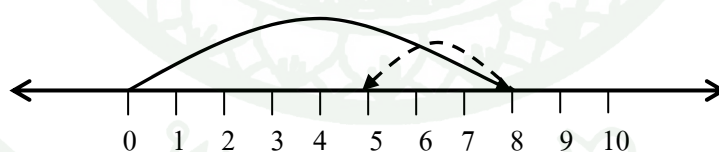
5. การเขียนประโยคคณิตศาสตร์ ประโยคคณิตศาสตร์ คือ ประโยคที่ใช้สัญลักษณ์ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขและเครื่องหมายแทนจำนวนและข้อความ เมื่อนักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาแล้วก็สามารถที่จะเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ ดังตัวอย่างที่ว่า “ซื้อเสื้อเป็นเงิน 228 บาท ให้ธนบัตรใบละ 500 บาท เขาจะได้รับเงินทอนเท่าไร” เมื่อนักเรียนทราบความสัมพันธ์ของจำนวนสองจำนวนที่โจทย์กำหนด คือ จะต้องนำเงินจำนวน 228 บาท ไปหักออกจากเงินจำนวน 500 บาท โจทย์ข้อนี้สามารถเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ว่า $500 - 228 = \square$ เมื่อนักเรียนสามารถเขียนประโยคคณิตศาสตร์จากโจทย์ปัญหาที่ง่ายแล้ว ขั้นตอนต่อไปครูจึงสอนโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน นักเรียนต้องใช้วิธีทำมากกว่า 1 วิธี หรือที่เรียกว่าโจทย์ระยะคน เช่น “น้องซื้อสบู่ 3 ก้อน ราคาก้อนละ 15 บาท ยาสีฟันหนึ่งหลอดราคา 38 บาท และซื้อแก้วน้ำ 4 ใบ ราคาใบละ 37 บาท น้อยซื้อของทั้งหมดเป็นเงินเท่าไร” นักเรียนจะต้องเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของ โจทย์ต้องการทราบว่าน้อยซื้อของ 3 ชนิดเป็นเงินเท่าไร ดังนั้นนักเรียนจะต้องนำราคาของที่ซื้อทั้งหมดรวมกัน ประโยคทางคณิตศาสตร์ คือ $(3 \times 15) + 38 + (4 \times 37) = \square$ กิจกรรมที่ครูสามารถใช้สอนการเขียนประโยคคณิตศาสตร์จากโจทย์ปัญหาอาจทำได้ดังนี้

5.1 เขียนโจทย์ปัญหบนกระดานคำหรือพิมพ์โจทย์ปัญหาแจกให้นักเรียนแล้ว ให้นักเรียนเขียนแต่ละปัญหาเป็นประโยคคณิตศาสตร์

5.2 อ่านโจทย์ปัญหาให้นักเรียนฟัง แล้วให้นักเรียนเขียนประโยคคณิตศาสตร์ของโจทย์แต่ละข้อ

5.3 เขียนประโยคคณิตศาสตร์บนกระดานคำ แล้วให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหาตามประโยคคณิตศาสตร์เหล่านั้น โดยการบอกหรือเขียนโจทย์ปัญหาที่นักเรียนคิดได้ ประโยคคณิตศาสตร์อันเดียวกันอาจแต่งเป็นโจทย์ปัญหาโดยใช้เรื่องราวต่างๆ กันได้

6. การใช้สื่อการเรียน สื่อการเรียนเป็นสิ่งจำเป็นในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมในโจทย์ปัญหา สื่อการเรียนอาจจะเป็นของจริง รูปภาพหรือแผนภูมิก็ได้ แต่สื่อการเรียนอันหนึ่งที่มีประโยชน์มากในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร ทั้งที่เป็นจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม คือ เส้นจำนวน ตัวอย่างการใช้เส้นจำนวนในการหาคำตอบ เช่น “แดงมีมะม่วงอยู่ 8 ผล รับประทานไป 3 ผล เหลือมะม่วงกี่ผล” นักเรียนจะต้องวิเคราะห์โจทย์ปัญหาให้ได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้บ้างและต้องการทราบอะไร ขึ้นต่อไปนักเรียนจะสามารถเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ว่า $8 - 3 = \square$ ต่อจากนั้นนักเรียนจะหาคำตอบได้จากการใช้เส้นจำนวน ดังปรากฏในภาพข้างล่างนี้



การหาคำตอบโดยใช้เส้นจำนวน จากเส้นจำนวนนักเรียนจะได้คำตอบว่า $8 - 3 = 5$ เพราะปลายลูกศรที่ใช้เส้นไปปลายสิ้นสุดที่ตัวเลข 5 ดังนั้น 5 จึงหมายถึงจำนวนมะม่วงที่เหลือ ในการใช้สื่อการเรียนอาจจัดกิจกรรมโดยสมมติให้สถานการณ์ที่นักเรียนจะได้มีโอกาสแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เหมือนสถานการณ์จริง เป็นต้นว่าเรื่องการซื้อขายหรือการไปจ่ายตลาด ครูและนักเรียนอาจจัดกิจกรรมร่วมกัน ให้นักเรียนเป็นคนซื้อและคนขายสินค้าต่าง ๆ กิจกรรมการซื้อขายเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้มีโอกาสใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งเรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร หลังจากที่ครูสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนต่างๆ ประกอบการสอน เมื่อเห็นว่านักเรียนมีความเข้าใจและสามารถหาคำตอบได้ถูกต้องแล้ว ขึ้นต่อไปครูควรสนับสนุนให้

นักเรียนหัดแก้ปัญหาโดยการคิดในใจ โดยไม่ต้องอาศัยการวาดรูปหรือใช้ของจริงช่วย เพราะนักเรียนบางคนสามารถนึกรูปเส้นจำนวนหรือภาพในใจได้ การฝึกให้นักเรียนได้แก้ปัญหาโดยการคิดในใจเป็นสิ่งที่จำเป็นเนื่องจากคนเราต้องใช้อยู่เสมอในชีวิตประจำวัน

7. ความสามารถในการอ่าน สาเหตุหนึ่งที่นักเรียนไม่สามารถทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ คือ นักเรียนขาดทักษะในการอ่าน เนื่องจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยข้อความและตัวเลข ดังนั้นนักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการอ่าน สามารถเข้าใจความหมายของคำศัพท์ต่างๆ และสามารถตีความว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดให้และต้องการทราบอะไร ดังนั้นครูควรนำเอาคำศัพท์ต่างๆ ที่นักเรียนต้องพบในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไปสอนในชั่วโมงภาษาไทย เพื่อให้ นักเรียนได้เห็นความสัมพันธ์ของทักษะทั้งสองนี้

ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูต้องสอนการอ่านโจทย์ปัญหา โดยให้นักเรียนรู้จักสังเกตคำศัพท์สำคัญที่จะบอกให้ทราบว่าโจทย์ปัญหาแต่ละข้ออย่างไร เช่น คำว่า รวม ใช้ไป เหลือเท่าไร ฯลฯ การแนะนำให้นักเรียนสังเกตข้อความเหล่านี้จะต้องทำหลังจากที่นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในแต่ละเรื่องแล้ว ไม่ใช่สอนให้นักเรียนจำเพราะคำบางคำถ้าปรากฏอยู่ในที่ต่างกันวิธีการแก้ปัญหาอาจจะต่างกัน ดังตัวอย่างโจทย์ปัญหาสองปัญหาต่อไปนี้ “ปรีชามีเงินอยู่ 50 บาท คุณพ่อให้เงินเพิ่มอีก 12 บาท ปรีชามีเงินเท่าไร” และ “ปราณีมีเงินอยู่ 20 บาท ต้องการซื้อถุงเท้าราคาคู่ละ 30 บาท ปราณีจะต้องหาเงินมาเพิ่มอีกเท่าไร” โจทย์ปัญหาสองข้อนี้มีคำว่า “เพิ่มอีก” ปรากฏอยู่ในโจทย์ แต่วิธีการแก้ปัญหาใช้คนละวิธี ปัญหาแรกเป็นเรื่องการบวกแต่ปัญหาที่สองเป็นเรื่องการลบ ถ้าครูสอนให้นักเรียนจำคำว่า “เพิ่ม” อยู่ในโจทย์จะต้องทำวิธีบวก นักเรียนจะทำโจทย์ปัญหาทั้งสองข้อนี้ด้วยวิธีการบวก การแก้โจทย์ปัญหาที่สองจะไม่ถูกต้อง

8. การประมาณคำตอบ ครูควรสอนให้นักเรียนรู้จักการประมาณคำตอบในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะการประมาณคำตอบช่วยทำให้นักเรียนทราบว่าวิธีที่นักเรียนใช้แก้ปัญหาและคำนวณถูกหรือผิดได้โดยเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากการประมาณกับคำตอบจริงซึ่งควรใกล้เคียงกัน การประมาณคำตอบเป็นทักษะที่ครูควรฝึกให้แก่นักเรียน การประมาณคำตอบเป็นการคิดในใจด้วยตัวเลขคร่าวๆ ที่ใกล้เคียงกับตัวเลขในโจทย์ นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการเลือกตัวเลขที่ง่ายสำหรับการคิดในใจและตัวเลขนั้นจะต้องใกล้เคียงกันกับตัวเลขในโจทย์ ตัวอย่างเช่น “มานะซื้อปากกาด้ามหนึ่งราคา 123 บาท สมุดราคา 56 บาท เขาซื้อของไปสิ้นเงินเท่าไร” เมื่อมานะทราบว่าต้องทำวิธีบวกและประโยคคณิตศาสตร์ คือ $123 + 56 = \square$ นักเรียนควรคิดโดยเลือกตัวเลขคร่าวๆ ตัวเลขที่นักเรียนควรเลือกใช้ในการประมาณคำตอบที่ง่ายในการคิด

ส่วนมากเป็นตัวเลขที่ลงท้ายด้วย 0 หรือ 5 และเป็นจำนวนที่ใกล้เคียงกับค่าที่โจทย์กำหนดค่า ดังนั้นจำนวนที่ใกล้เคียงกับ 123 คือ 120 กับ 125 และตัวเลขที่ใกล้เคียงกับ 56 คือ 55 และ 60 นักเรียนบางคนอาจเลือก 120 บวกกับ 60 โดยคิดในใจได้เท่ากับ 180 บางคนอาจเลือก 125 บวกกับ 55 ได้เท่ากับ 180 วิธีการประมาณคำตอบของคนแรกจะง่ายกว่าคนหลัง เพราะการบวกจำนวนที่ลงท้ายด้วย 0 และไม่มีตัวทศ

9. การใช้วิธีการแก้ปัญหามากมายวิธี การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ข้อเดียวกันนักเรียนแต่ละคนอาจใช้วิธีการไม่เหมือนกันแต่คำตอบที่ได้จะต้องเท่ากัน ดังตัวอย่าง “วิกรมมีเงิน 80 บาท ซื้อของไปใช้ 50 บาท ซื้อขนมไป 17 บาท เขายังมีเงินเหลืออยู่เท่าไร” นักเรียนคนหนึ่งอาจคิดแก้ปัญหโดยเอา 50 ลบด้วย 80 เหลือ 30 แล้วเอา 17 ไปลบออกจาก 30 เหลือ 13 นักเรียนอีกคนหนึ่งอาจคิดแก้ปัญหโดยเอา 50 รวมกับ 17 ได้ 67 แล้วเอาไปหักออกจาก 80 ได้ 13 วิธีคิดของนักเรียนคนแรกเขียนเป็นประโยคคณิตศาสตร์ได้ $80 - 50 - 17 = \square$ วิธีคิดของนักเรียนคนที่สองเขียนเป็นประโยคคณิตศาสตร์ได้ $80 - (50 + 17) = \square$ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดหาวิธีแก้ปัญหามากมาย วิธีเพราะจะช่วยให้เด็กมีความคิดที่กว้างขวาง ไม่ถูกจำกัดว่าจะต้องใช้วิธีเดียวตามที่ครูสอน นักเรียนที่ได้รับการส่งเสริมให้คิดค้นวิธีแก้ปัญหามากมาย แบบจะได้รับการฝึกให้คิด มีใช้ฝึกให้ทำตามตัวอย่างหรือเลียนแบบตัวอย่าง นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แล้วมีความรู้ความเข้าใจและสามารถนำความรู้ไปใช้ได้จะมีความสามารถในการแก้ปัญหได้หลายวิธี แต่นักเรียนที่เรียนด้วยการจำ ขาดความเข้าใจจะมีปัญหาในการเรียนเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา เพราะนักเรียนไม่สามารถจำวิธีทำสำหรับโจทย์ปัญหาทุกปัญหาได้ และโจทย์ปัญหาที่ครูนำมาสอนก็เป็นเพียงส่วนหนึ่งหรือตัวอย่างของโจทย์ปัญหาทั้งหลายที่นักเรียนจะพบในชีวิตประจำวัน โจทย์ปัญหาที่นักเรียนต้องคิดแก้ปัญหเองอาจจะมีลักษณะเหมือนกับสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนหรือแตกต่างออกไป ถ้านักเรียนที่เรียนโดยการจำก็จะไม่สามารถแก้ปัญหที่มีข้อความแตกต่างจากที่นักเรียนเคยพบในห้องเรียน การสอนให้นักเรียนได้รู้จักวิธีแก้ปัญหามากมายวิธีมีประโยชน์ในการตรวจคำตอบเพราะโจทย์ปัญหาข้อเดียวกันจะต้องได้คำตอบเท่ากัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

นวลจันทร์ ผมุดทา (2545) ได้ศึกษาผลของการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 เป็นนักเรียนกลุ่มทดลอง 42 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำร้อยละ 50 ที่กำหนดไว้ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รำไพ เกตุจอหอ (2546) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบเอสเอสซีเอสที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตในบ้าน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 กลุ่มโรงเรียนบ้านค้อ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดขอนแก่น เขต 1 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบเอสเอสซีเอสสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 มีจำนวนร้อยละ 68.57 3) นักเรียนที่ได้นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 มีจำนวน 65.71 และ 4) นักเรียนมีความคิดเห็นด้วยต่อความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมในระดับมากทุกด้าน

จิตติพร บริพันธ์ (2548) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โรงเรียนพิชัยรัตนาคาร จังหวัดระนอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 เป็นนักเรียนกลุ่มทดลอง 43 คน และกลุ่มควบคุม 44 คน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้ และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธนาวุฒิ ลาดวงษ์ (2548) ได้ศึกษาผลของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ เอสเอสซีเอส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนปทุมรัตน์พิทยาคม จังหวัดร้อยเอ็ด แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 45 คน คือ กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ SSCS และกลุ่มเปรียบเทียบเป็นนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ หลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ SSCS มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 72.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 70 หลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ SSCS มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อิสราวุฒ สัมชำ (2549) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองบัว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัยเขต 1 ปีการศึกษา 2549 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ การสอนแบบ SSCS แบบสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบแบบเดิม คำตอบ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ SSCS มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

ชัชวาล พูลสวัสดิ์ (2551) ได้ศึกษาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ร้อยละ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการสอนแบบปกติ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โครงการการศึกษาพหุภาษา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา จังหวัดชลบุรี กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และอีกห้องเรียนหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนของกลุ่มทดลองที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนส่วนใหญ่มีความเห็นว่าปัญหาที่นำมาช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ดีขึ้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ธีรวรรณ ไชยพิชิต (2551) ได้ศึกษาผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการสอดแทรกข้อมูลท้องถิ่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 3 (วิมุกตายนวิทยา) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทั้ง 4 ด้าน คือ การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ด้านการวางแผนแก้ปัญหา ด้านการดำเนินการตามแผน และด้านการตรวจสอบคำตอบ อยู่ในเกณฑ์ดี นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 นักเรียนมีการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นอยู่ในระดับมาก และนักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่ามีความเหมาะสม

ธนะชาติ ถนอมกุลบุตร (2552) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางบัวทอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 38 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มจากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 14 ห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านการศึกษาโจทย์ปัญหา ด้านการแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการ ด้านการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และด้านการทบทวนคำตอบโดยเฉลี่ยทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดี นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60 % อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสม

งานวิจัยต่างประเทศ

Pizzini, Shepardson, and Abell (1989) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS กับการสอนแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS ทั้งในระดับชั้นประถมศึกษาและมัศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ และนักเรียนในระดับมัศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนในระดับประถมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Williams (2003) ได้ศึกษาเรื่องการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาสามารถช่วยส่งเสริมการแก้ปัญหาได้ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังเริ่มต้นเรียนพีชคณิตจำนวน 42 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 22 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้การเขียนตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้การแก้ปัญหตามขั้นตอนและไม่ต้องฝึกเขียน มีการทดสอบทั้งก่อนและหลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองสามารถทำการแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม การเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนในกลุ่มทดลองเรียนรู้การใช้ขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาได้เร็วกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมจากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มทดลองพบว่า นักเรียนจำนวน 75% มีความพอใจในกิจกรรมการเขียน และนักเรียนจำนวน 80% บอกว่ากิจกรรมการเขียนจะช่วยให้เขาเป็นนักแก้ปัญหาที่ดีขึ้นได้

Xin (2003) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการแก้ปัญหาโดยเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ใช้วิธีสอนแบบ SBI (Explicit Schema – Based Problem Solving Strategy) และกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีสอนแบบ TI (Traditional General Heuristic Instructional Strategy) ซึ่งทั้ง 2 กลุ่มมีการทดสอบความรู้ความเข้าใจทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบ SBI และวิธีสอนแบบ TI มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งวิธีสอนแบบ TI มีการทดสอบก่อนเรียน ขณะเรียน และทำการทดสอบครั้งสุดท้าย ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เชื่อมโยงกลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบ SBI กับนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วย

วิธีสอนแบบ TI มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และควรเพิ่มการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้มากขึ้น โดยกำหนดเป็นมาตรฐาน คือ 6 ครั้ง หรือมากกว่าในชั้นที่สูงขึ้น การวัดผลและประเมินผลความรู้ความเข้าใจ และความเอาใจใส่ของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบ SBI มีหลักสูตรที่ชัดเจนทำให้ได้รู้จักแก้ปัญหามากกว่าทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนั้นควรให้เด็กได้ฝึกปฏิบัติและอภิปรายมากขึ้น

จากงานวิจัยทั้งภายในประเทศและต่างประเทศที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นกระบวนการแก้ปัญหาให้กับนักเรียนนั้นสามารถทำได้หลากหลายเนื้อหาและวิธีการ สามารถช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาโดยทั่วไปประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบผล นอกจากนี้ยังพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS นั้นสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหาได้แต่ยังไม่กว้างขวางมากนักและส่วนมากเป็นการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS อยู่ในเกณฑ์ดี
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) จากจำนวนทั้งหมด 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 263 คน และการจัดห้องเรียนแต่ละห้องแบบคละความสามารถ

เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ประกอบไปด้วยเครื่องมือ 4 ชนิด คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS

โดยมีรายละเอียดในการสร้างเครื่องมือแต่ละเครื่องมือดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาสาระการเรียนรู้แกนกลางและตัวชี้วัด เรื่อง “ร้อยละ” จากเอกสารประกอบการสอน คู่มือครูที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และตำราต่างๆ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ศึกษาทฤษฎี หลักการ และแนวคิดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” จากเอกสาร บทความ วิทยานิพนธ์ และเว็บไซต์ต่างๆ
3. ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จากตำรา เอกสาร และบทความต่างๆ
4. ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

คาบที่ 1 ทบทวนโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร (บัญญัติไตรยางศ์)

คาบที่ 2 ทบทวนการซื้อขาย

คาบที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายโดยการหารราคาขายจากราคาทุน

คาบที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายโดยการหารราคาขายจากราคาทุน และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

คาบที่ 5 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายโดยการหารราคาทุนจากราคาขาย

คาบที่ 6 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายโดยการหารราคาทุนจากราคาขาย และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

คาบที่ 7 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย (การลดราคา) และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3

คาบที่ 8 โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ

คาบที่ 9 โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4

คาบที่ 10 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง

คาบที่ 11 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง (ต่อ)

คาบที่ 12 ทบทวนโจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการซื้อขาย และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5

คาบที่ 13 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ”

โดยมีรายละเอียดของลักษณะการนำรูปแบบ SSCS มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	1.1 ครูเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ใหม่กับสาระการเรียนรู้เดิมที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว และเชื่อมโยงความรู้กับปัญหา ประสบการณ์ หรือสื่อต่างๆ ที่นักเรียนสามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน เช่น การเชื่อมโยงประสบการณ์ในการซื้อสินค้าที่มีจำหน่ายอยู่ในปัจจุบันของนักเรียนกับการลดราคา การนำไปแสดงราคาสินค้าของห้างสรรพสินค้ามาให้ นักเรียนดูราคาของสินค้าชนิดต่างๆ เพื่อเชื่อมโยงกับการหาร้อยละ
ขั้นที่ 2 ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ SSCS	2.1 S: Search ค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา 1) ครูให้นักเรียนระดมความคิดและค้นหาข้อมูลของโจทย์ปัญหารวมทั้งแยกแยะประเด็นปัญหา โดยให้ครอบคลุมประเด็นต่างๆ คือ สิ่งที่โจทย์ถาม สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติม โดยครูทำหน้าที่คอยตรวจสอบความชัดเจนในการทำความเข้าใจประเด็นแต่ละประเด็น 2.2 S: Solve แก้ปัญหา 1) ครูให้นักเรียนหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหด้วยวิธีการต่างๆ ที่ได้คิดลงในกระดาษทด หากพบว่านักเรียนเกิดปัญหา ครูคอยชี้แนะเพื่อให้ นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหได้อย่างถูกต้อง 2) ถ้านักเรียนตรวจสอบคำตอบแล้วพบว่าคำตอบไม่ถูกต้อง ครูให้นักเรียนย้อนกลับไปค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาอีกครั้ง โดยครูคอยชี้แนะเพื่อให้ นักเรียนสามารถทำการแก้ปัญหด้วยวิธีการใหม่จนกว่าจะได้วิธีการและคำตอบที่ถูกต้อง

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ขั้นที่ 2 ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ SSCS	2.3 C: Create สร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา 1) ครูให้นักเรียนเขียนวิธีการแก้ปัญหาตามที่ตนเองได้คิดไว้ให้เป็นลำดับขั้นตอนที่เข้าใจได้ง่ายและเพื่อสื่อสารให้เพื่อนคนอื่นเข้าใจได้ด้วย ลงในใบกิจกรรม 2.4 S: Share แลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา 1) ครูให้นักเรียนนำเสนอผลงานของตนเอง โดยเขียนวิธีทำบนกระดานดำ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย และสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาว่ามีวิธีการแก้ปัญหาในเรื่องเดียวกันกี่วิธี วิธีใดเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมอย่างไร 2) ครูให้นักเรียนบันทึกวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจากตนเองลงในใบกิจกรรม ซึ่งเป็นวิธีการที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปไว้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสม
ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป	3.1 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเองเพื่อให้นักเรียนแต่ละคนได้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 3.2 ครูนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน กลับไปตรวจโดยพิจารณาความถูกต้องในการคิดคำนวณ และตรวจสอบขั้นตอนที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำผิดเพื่อให้นักเรียนได้ทราบข้อบกพร่องของตนเอง และนำไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาตนเองต่อไป

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม ของจุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การวัดผลและประเมินผล การเรียนรู้ และข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จากนั้นนำไปใช้ประกอบในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

เกณฑ์ที่ใช้ในการให้คะแนนใบกิจกรรม ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 การค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา โดยนักเรียนสามารถบอกสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา และสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ ซึ่งมีคะแนนเต็ม 2 คะแนน โดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน 3 ระดับ ดังนี้

2 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์

1 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้บางส่วนแต่ไม่สมบูรณ์

0 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้

ส่วนที่ 2 การแก้ปัญหา ซึ่งมีคะแนนเต็ม 4 คะแนน โดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน 5 ระดับ ดังนี้

4 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างถูกต้อง และสามารถดำเนินการแก้ปัญหาโดยแปลงประโยคภาษาในโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของการเทียบบัญญัติไตรยางศ์หรืออยู่ในรูปของเศษส่วนได้ทั้งหมดและถูกต้องสมบูรณ์

3 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างถูกต้อง และสามารถดำเนินการแก้ปัญหาโดยแปลงประโยคภาษาในโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของการเทียบบัญญัติไตรยางศ์หรืออยู่ในรูปของเศษส่วนได้ทั้งหมด แต่เกิดความผิดพลาดในการคิดคำนวณในบางส่วน

2 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างถูกต้อง และสามารถดำเนินการแก้ปัญหาโดยแปลงประโยคภาษาในโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของการเทียบบัญญัติไตรยางศ์หรืออยู่ในรูปของเศษส่วนได้เพียงบางส่วน แต่ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

1 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างถูกต้อง

0 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่สามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้

ส่วนที่ 3 การสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา ซึ่งมีคะแนนเต็ม 4 คะแนน โดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน 5 ระดับ ดังนี้

4 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถเขียนวิธีการหาคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาโดยแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างถูกต้อง และสามารถแปลงประโยคภาษาในโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของการเทียบบัญญัติไตรยางศ์หรืออยู่ในรูปของเศษส่วนได้ทั้งหมดและถูกต้องสมบูรณ์ เป็นลำดับขั้นตอนเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้

3 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถเขียนวิธีการหาคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาโดยแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างถูกต้อง และสามารถแปลงประโยคภาษาในโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของการเทียบบัญญัติไตรยางศ์หรืออยู่ในรูปของเศษส่วนได้อย่างถูกต้องทั้งหมด และเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ แต่เกิดความผิดพลาดในการคิดคำนวณในบางส่วน

2 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถเขียนวิธีการหาคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหโดยแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างถูกต้อง และสามารถแปลงประโยคภาษาในโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของการเทียบบัญญัติไตรยางค์หรืออยู่ในรูปของเศษส่วนได้เพียงบางส่วน

1 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างถูกต้อง

0 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่สามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้

ส่วนที่ 4 การแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญห ซึ่งมีคะแนนเต็ม 2 คะแนน โดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน 3 ระดับ ดังนี้

2 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์

1 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหได้เพียงบางส่วนแต่ไม่สมบูรณ์

0 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหได้

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาแบบนักเรียนเขียนตอบและแสดงวิธีการหาคำตอบจำนวน 5 ฉบับ ฉบับละ 6 คะแนน โดยใช้

เวลาในการทำ 15 นาทีก่อนหมดคาบเรียน ในคาบเรียนที่ 4, 6, 7, 9 และ 12 หลังจากเรียนเนื้อหาแต่ละคาบจบแล้ว ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาสาระการเรียนรู้แกนกลางและตัวชี้วัดในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากเอกสารประกอบการสอน คู่มือครู และหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อกำหนดสาระการเรียนรู้ในแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ให้ครอบคลุมทั้งหมด

2. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยมีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาโดยให้นักเรียนแสดงวิธีทำจำนวน 1 ข้อ ในแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แต่ละฉบับครอบคลุมสาระการเรียนรู้เรื่องร้อยละกับการซื้อขาย พร้อมทั้งจัดทำแนวคำตอบและเกณฑ์การให้คะแนนโดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้คะแนนในแต่ละข้อประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา การแก้ปัญหและการหาคำตอบ ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการให้คะแนนในแต่ละข้อประกอบด้วย 2 ส่วน ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 การค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา โดยนักเรียนสามารถบอกสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา และสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ ซึ่งมีคะแนนเต็ม 2 คะแนน โดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน 3 ระดับ ดังนี้

2 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์

1 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้บางส่วนแต่ไม่สมบูรณ์

0 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้

ส่วนที่ 2 การแก้ปัญหาและการหาคำตอบ ซึ่งมีคะแนนเต็ม 4 คะแนน โดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน 5 ระดับ ดังนี้

4 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างถูกต้อง และสามารถดำเนินการแก้ปัญหาโดยแปลงประโยคภาษาในโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของการเทียบบัญญัติไตรยางศ์หรืออยู่ในรูปของเศษส่วนได้ทั้งหมดและถูกต้องสมบูรณ์

3 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างถูกต้อง และสามารถดำเนินการแก้ปัญหาโดยแปลงประโยคภาษาในโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของการเทียบบัญญัติไตรยางศ์หรืออยู่ในรูปของเศษส่วนได้ทั้งหมด แต่เกิดความผิดพลาดในการคิดคำนวณในบางส่วน

2 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างถูกต้อง และสามารถดำเนินการแก้ปัญหาโดยแปลงประโยคภาษาในโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของการเทียบบัญญัติไตรยางศ์หรืออยู่ในรูปของเศษส่วนได้เพียงบางส่วน แต่ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

1 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างถูกต้อง

0 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่สามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้

3. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และเกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ช่วยพิจารณาความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในแง่ความครอบคลุมของสาระการเรียนรู้ ความเหมาะสมและความชัดเจนของข้อคำถาม รวมทั้งเกณฑ์การให้คะแนน จากนั้นผู้วิจัยนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และเกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ช่วยพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) ความเหมาะสมและความชัดเจน

ของข้อคำถาม รวมทั้งเกณฑ์การให้คะแนน จากนั้นผู้วิจัยนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม และทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสม โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งผลจากการประเมิน พบว่า ข้อสอบทั้ง 5 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1 แสดงว่า ข้อสอบทุกข้อสามารถนำไปใช้ได้ โดยอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

5. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำหรับใช้ทดสอบหลังเรียน โดยเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบที่มี 4 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน) และแบบอัตนัยที่ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ จำนวน 2 ข้อ (ข้อละ 4 คะแนน) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างและพัฒนาตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักเกณฑ์การสร้างแบบทดสอบ เทคนิคการสร้าง และการวิเคราะห์ข้อสอบ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ และแบบอัตนัยจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาสาระการเรียนรู้แกนกลางและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และจัดทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อกำหนดอัตราส่วนของสาระการเรียนรู้และจำนวนข้อสอบในแต่ละสาระการเรียนรู้และพฤติกรรมที่มุ่งวัด ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ให้เหมาะสม
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง “ร้อยละ” ตามแนวทางที่กำหนดในตารางวิเคราะห์ข้อสอบโดยเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบที่มี 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ พร้อมทั้งจัดทำแนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ช่วยพิจารณาความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านความครอบคลุมและความเป็นตัวแทนของสาระการเรียนรู้และระดับพฤติกรรมที่มุ่งวัด รวมถึงความเหมาะสมและความชัดเจนของข้อคำถามและตัวเลือก จากนั้นผู้วิจัยนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ช่วยพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบในแต่ละข้อกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) ความเหมาะสมและความชัดเจนของข้อคำถามและตัวเลือก จากนั้นผู้วิจัยนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม และทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสมโดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งผลจากการประเมิน พบว่า ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบที่มี 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1 จำนวน 15 ข้อ และมีค่า IOC เท่ากับ 0.67 จำนวน 5 ข้อ และข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1 จำนวน 2 ข้อ และมีค่า IOC เท่ากับ 0.67 จำนวน 2 ข้อ แสดงว่า ข้อสอบทุกข้อสามารถนำไปใช้ได้โดยอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

6. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจและแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 80 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีความง่าย (p) และค่าดัชนีอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยพิจารณาจากเกณฑ์ ค่าดัชนีความง่ายอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 ค่าดัชนีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป จากการทดสอบพบว่า ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบที่มี 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนีความง่ายอยู่ระหว่าง 0.15 – 0.75 ค่าดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -0.15 – 0.65 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.843

7. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความง่าย และค่าดัชนีอำนาจจำแนกที่ผ่านเกณฑ์มาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย จำนวน 12 ข้อ เพื่อให้เหมาะสมกับเวลาที่ได้กำหนดไว้ โดยจากการคัดเลือกพบว่า ค่าดัชนีความง่ายอยู่ระหว่าง 0.35 – 0.75 ค่าดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.35 – 0.65 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.857 แล้วนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” โดยใช้รูปแบบ SSCS

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” โดยใช้รูปแบบ SSCS ซึ่งผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาดังนี้

1. ศึกษาองค์ประกอบและขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” โดยใช้รูปแบบ SSCS เพื่อนำมากำหนดประเด็นข้อคำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. สร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมประเด็นคำตอบที่ต้องการ ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านครูผู้สอน และด้านการวัดผลและประเมินผล ตลอดจนข้อเสนอแนะอื่นๆ สำหรับการปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความครอบคลุมและความเหมาะสมของข้อคำถาม
3. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยจากภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) สำนักงานเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างไว้
2. ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “ร้อยละ”

3. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาทำการทดสอบกับนักเรียนก่อนหมดคาบเรียน ในคาบเรียนที่ 4, 6, 7, 9 และ 12 โดยใช้เวลา 15 นาที เพื่อใช้ประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” มาทำการทดสอบกับนักเรียน หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว โดยใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที

5. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” โดยใช้รูปแบบ SSCS

6. นำผลการทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” จากการทำใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมาหาค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย

7. นำผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้ ได้แก่

- 1.1 ค่าร้อยละ
- 1.2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)
- 1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่

2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการใช้ค่า IOC

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าดัชนีความง่าย (p)

$$p = \frac{R_U + R_L}{2n}$$

เมื่อ p คือ ดัชนีความง่าย

R_U คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.3 ค่าดัชนีอำนาจจำแนก (r)

$$r = \frac{R_U - R_L}{n}$$

เมื่อ r คือ ดัชนีอำนาจจำแนก

R_U คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S^2} \right)$$

เมื่อ α คือ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
 k คือ จำนวนข้อในแบบทดสอบ
 S_i^2 คือ ความแปรปรวนของข้อมูลแต่ละข้อ
 S^2 คือ ความแปรปรวนของข้อมูลทั้งฉบับของผู้ถูกวัดทั้งหมด

3. ข้อมูลที่ได้จากใบกิจกรรม เรื่อง “ร้อยละ” จำนวน 12 ชุด ใช้ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย โดยพิจารณาจากคะแนนแต่ละขั้น มีคะแนนตั้งแต่ 0 – 12 คะแนน และกำหนดเกณฑ์การประเมินผลดังนี้

ช่วงคะแนนร้อยละ 80 – 100 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดีมาก

ช่วงคะแนนร้อยละ 70 – 79 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดี

ช่วงคะแนนร้อยละ 60 – 69 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหปานกลาง

ช่วงคะแนนร้อยละ 50 – 59 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาน้อย

ช่วงคะแนนร้อยละ 0 – 49 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในระดับที่ต้องปรับปรุง

4. ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ใช้ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย โดยทำการประเมินทั้งหมด 5 ครั้ง ในแต่ละครั้งมีคะแนนตั้งแต่ 0 – 6 คะแนน และกำหนดเกณฑ์การประเมินผลดังนี้

ช่วงคะแนนร้อยละ 80 – 100 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดีมาก โดยนักเรียนสามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างถูกต้อง และสามารถดำเนินการแก้ปัญหาโดยแปลงประโยคภาษาในโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของการเทียบบัญญัติไตรยางศ์หรืออยู่ในรูปของเศษส่วนได้ทั้งหมดและถูกต้องสมบูรณ์

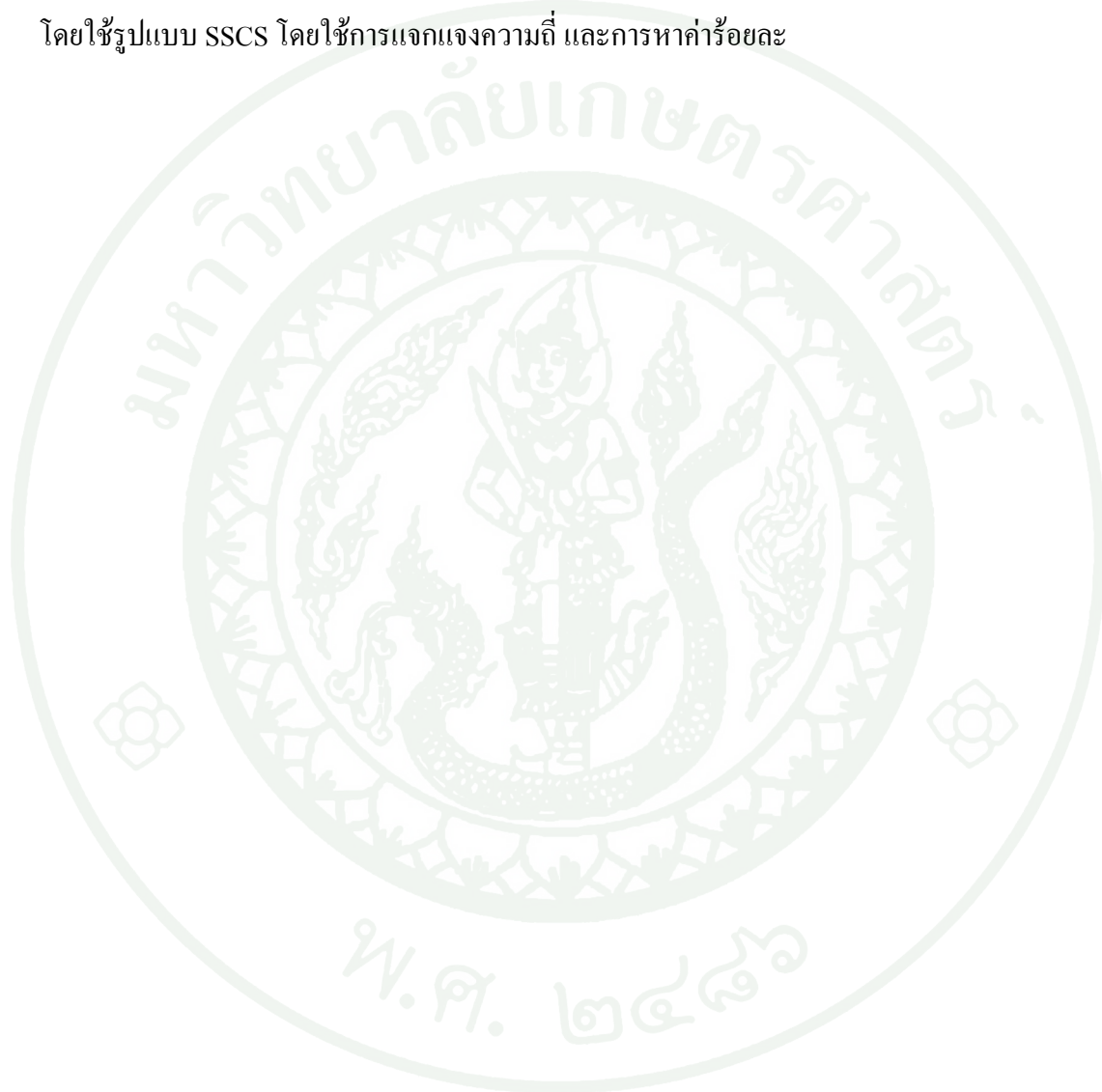
ช่วงคะแนนร้อยละ 70 – 79 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดี โดยนักเรียนสามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างถูกต้อง และสามารถดำเนินการแก้ปัญหาโดยแปลงประโยคภาษาในโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของการเทียบบัญญัติไตรยางศ์หรืออยู่ในรูปของเศษส่วนได้ทั้งหมด แต่เกิดความผิดพลาดในการคิดคำนวณในบางส่วน

ช่วงคะแนนร้อยละ 60 – 69 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาปานกลาง โดยนักเรียนสามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้อย่างถูกต้อง และสามารถดำเนินการแก้ปัญหาโดยแปลงประโยคภาษาในโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของการเทียบบัญญัติไตรยางศ์หรืออยู่ในรูปของเศษส่วนได้เพียงบางส่วน แต่ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

ช่วงคะแนนร้อยละ 50 – 59 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาน้อย โดยนักเรียนสามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้ และสามารถดำเนินการแก้ปัญหาโดยแปลงประโยคภาษาในโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของการเทียบบัญญัติไตรยางศ์หรืออยู่ในรูปของเศษส่วนได้เพียงเล็กน้อย

ช่วงคะแนนร้อยละ 0 – 49 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในระดับที่ต้องปรับปรุง โดยนักเรียนไม่สามารถแปลความหมายของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปร้อยละได้ และไม่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาโดยแปลงประโยคภาษาในโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของการเทียบบัญญัติไตรยางศ์หรืออยู่ในรูปของเศษส่วนได้

5. ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ใช้ค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยการทดสอบค่าที (t-test)
6. ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ SSCS โดยการใช้การแจกแจงความถี่ และการหาค่าร้อยละ



บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

การวิจัย เรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) กรุงเทพมหานคร มีผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ดังนี้

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ)

ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ)

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ)

ในการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 8 กิจกรรม โดยในแต่ละกิจกรรมได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ซึ่งใช้เวลา 1 คาบ คาบละ 50 นาที ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การแก้ไข้ปัญหาหรือชะกับการซื้อขายโดยการหาราคาขายจากราคาทุน
ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กิจกรรมที่ 2 การแก้ไข้ปัญหาหรือชะกับการซื้อขายโดยการหาราคาขายจากราคาทุน
(ต่อ) ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กิจกรรมที่ 3 การแก้ไข้ปัญหาหรือชะกับการซื้อขายโดยการหาราคาทุนจากราคาขาย
ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กิจกรรมที่ 4 การแก้ไข้ปัญหาหรือชะกับการซื้อขายโดยการหาราคาทุนจากราคาขาย
(ต่อ) ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กิจกรรมที่ 5 การแก้ไข้ปัญหาหรือชะกับการซื้อขาย (การลดราคา) ตามแผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ 7

กิจกรรมที่ 6 การแก้ไข้ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ ตามแผนการจัดการเรียนรู้
ที่ 9

กิจกรรมที่ 7 การแก้ไข้ปัญหาหรือชะกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง ตามแผนการ
จัดการเรียนรู้ที่ 10

กิจกรรมที่ 8 การแก้ไข้ปัญหาหรือชะกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง (ต่อ) ตาม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาความสามารถในการแก้ไข้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” จากการทำใบกิจกรรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาความสามารถในการแก้ไข้ปัญหาคณิตศาสตร์ใน
ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS จากการทำใบกิจกรรมจำนวน 12 ชุด โดย
ครอบคลุมสาระการเรียนรู้การแก้ไข้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง “ร้อยละ” จำนวน 5 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 การหาราคาขายจากราคาทุน ประกอบด้วยใบกิจกรรมจำนวน 3 ชุด เรื่องที่ 2 การหาราคาทุนจากราคาขาย ประกอบด้วยใบกิจกรรมจำนวน 3 ชุด เรื่องที่ 3 การลดราคา ประกอบด้วยใบกิจกรรมจำนวน 1 ชุด เรื่องที่ 4 โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละประกอบด้วยใบกิจกรรมจำนวน 1 ชุด และเรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาการหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง ประกอบด้วยใบกิจกรรมจำนวน 4 ชุด ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 คะแนนเฉลี่ยจากการทำใบกิจกรรม เรื่อง “ร้อยละ” ในแต่ละชั้น (คะแนนเต็มร้อยละ 12 คะแนน)

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา		เรื่องที่					ค่าเฉลี่ย
		1	2	3	4	5	
ขั้นค้นหาข้อมูลจาก โจทย์ปัญหา (S) (2 คะแนน)	ค่าเฉลี่ย	1.93	1.85	1.85	1.67	1.29	1.67
	ร้อยละ	96.46	92.42	92.42	83.33	64.39	83.33
ขั้นแก้ปัญหา (S) (4 คะแนน)	ค่าเฉลี่ย	3.80	3.50	3.24	3.48	2.39	3.18
	ร้อยละ	94.95	87.37	81.06	87.12	59.66	79.48
ขั้นสร้างคำตอบที่ได้จาก การแก้ปัญหา (C) (4 คะแนน)	ค่าเฉลี่ย	3.74	3.40	3.24	3.45	2.36	3.13
	ร้อยละ	93.43	85.10	81.06	86.36	59.09	78.28
ขั้นแลกเปลี่ยนแนวทาง ในการแก้ปัญหา (S) (2 คะแนน)	ค่าเฉลี่ย	1.91	1.70	1.64	1.70	1.17	1.58
	ร้อยละ	95.46	84.85	81.82	84.85	58.71	78.91
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 4 ชั้น		11.37	10.44	9.97	10.30	7.21	9.55
ร้อยละ		94.78	87.04	83.08	85.86	60.10	79.57

จากตารางที่ 4.1 เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในเกณฑ์ดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 9.55 จากคะแนนเต็มเรื่องละ 12 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.57 และเมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละเรื่องพบว่า เรื่องที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ เรื่องที่ 1 การหารราคาขายจากราคาทุน โดยได้คะแนนเฉลี่ย 11.37 คิดเป็นร้อยละ 94.78 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก รองลงมา คือ เรื่องที่ 2 เรื่อง การหารราคาทุนจากราคาขาย โดยได้คะแนนเฉลี่ย 10.44 คิดเป็นร้อยละ 87.04 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมากเช่นเดียวกัน เรื่องที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง โดยได้คะแนนเฉลี่ย 7.21 คิดเป็น ร้อยละ 60.10 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ปัญหาที่พบ คือ นักเรียน 15 คน ระบุสิ่งที่ต้องการเพิ่มเติมไม่ถูกต้อง บางคนนำสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาเขียนลงในสิ่งที่ต้องการเพิ่มเติม เช่น พ่อค้าซื้อเครื่องซักผ้าราคา 15,000 บาท เขาคิดราคาขายโดยต้องการกำไร 20% ต่อมาพ่อค้าคิดป้ายลดราคา 15% จากราคาขายที่คิดไว้ พ่อค้าขายเครื่องซักผ้าเครื่องนี้ราคาเท่าใด นักเรียนบางคนเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ พ่อค้าซื้อเครื่องซักผ้าราคา 15,000 บาท เขาคิดราคาขายโดยต้องการกำไร 20% และสิ่งที่ต้องการเพิ่มเติม คือ ต่อมาพ่อค้าคิดป้ายลดราคา 15% ซึ่งไม่ถูกต้อง คำตอบที่ถูกต้องในประเด็นต่างๆ เป็นดังนี้ สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา คือ พ่อค้าขายเครื่องซักผ้าเครื่องนี้ราคาเท่าใด สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ พ่อค้าซื้อเครื่องซักผ้าราคา 15,000 บาท เขาคิดราคาขายโดยต้องการกำไร 20% ต่อมาพ่อค้าคิดป้ายลดราคา 15% และสิ่งที่ต้องการเพิ่มเติม คือ พ่อค้าคิดราคาขายเครื่องซักผ้าราคาเท่าไร เป็นต้น และนักเรียนส่วนใหญ่มีข้อผิดพลาดในการคิดคำนวณ เช่น การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ไม่ถูกต้อง การคูณและหารจำนวนผิดพลาด เป็นต้น อีกทั้งการสรุปคำตอบของนักเรียนยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

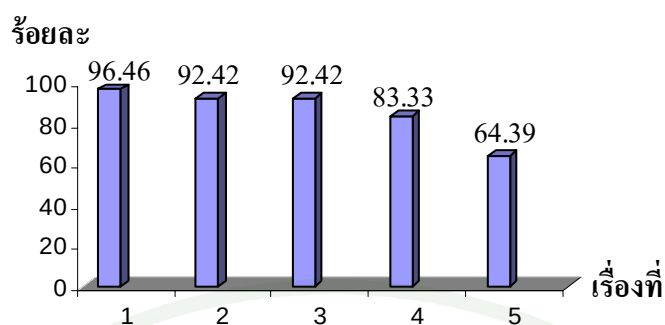
เมื่อพิจารณาผลการประเมินจากการทำใบกิจกรรม เรื่อง “ร้อยละ” ในแต่ละชั้น พบว่า ชั้นที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ชั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา (S) โดยได้คะแนนเฉลี่ย 1.67 คิดเป็นร้อยละ 83.33 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก รองลงมา คือ ชั้นแก้ปัญหา (S) โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.18 คิดเป็นร้อยละ 79.48 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนชั้นที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ชั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา (C) โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.13 คิดเป็นร้อยละ 78.28 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ปัญหาที่พบ คือ นักเรียนบางคนไม่สรุปคำตอบ และบางคนสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง เช่น ร้านค้าคิดราคาขายตู้เย็น 7,500 บาท แต่ขายให้ลูกค้าราคา 7,200 บาท ร้านค้าลดราคาให้ร้อยละเท่าไร นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำได้ถูกต้องแต่เขียนสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง ดังนี้ ร้านค้าคิดราคาขายตู้เย็น 7,500 บาท ลดราคา 7,500 – 7,200 = 300 บาท ร้านค้าคิดราคาขายตู้เย็น 100 บาท ลดราคา

$100 \times \frac{300}{7,500} = 4$ บาท ดังนั้น ร้านค้าลดราคา 4 บาท การที่นักเรียนสรุปคำตอบว่า ร้านค้าลดราคา 4 บาท นั้นไม่ถูกต้อง คำตอบที่ถูกต้อง คือ ร้านค้าลดราคาให้ร้อยละ 4 เป็นต้น

เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนเรื่อง “ร้อยละ” ในแต่ละชั้น พบว่า

ขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา (S) นักเรียนส่วนใหญ่สามารถค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหาได้ดีมาก คือ สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา และสิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติมได้ถูกต้อง โดยได้คะแนนเฉลี่ย 1.67 จากคะแนนเต็มเรื่องละ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.33 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และเมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละเรื่อง พบว่า เรื่องที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ เรื่องที่ 1 การหาราคาขายจากราคาทุน โดยได้คะแนนเฉลี่ย 1.93 คิดเป็นร้อยละ 96.46 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยนักเรียนสามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาได้ถูกต้อง ปัญหาที่พบ คือ นักเรียนบางคนเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ครบถ้วน และบางคนนำข้อมูลในส่วนของสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หามาเขียนรวมกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เรื่องที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง โดยได้คะแนนเฉลี่ย 1.29 คิดเป็นร้อยละ 64.39 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ปัญหาที่พบ คือ นักเรียนบางคนระบุสิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติมไม่ถูกต้อง บางคนนำสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาเขียนลงในสิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติม เช่น พ่อค้าซื้อเครื่องซักผ้าราคา 15,000 บาท เขาคิดราคาขายโดยต้องการกำไร 20% ต่อมาพ่อค้าคิดป้ายลดราคา 15% จากราคาขายที่คิดไว้ พ่อค้าขายเครื่องซักผ้าเครื่องนี้ราคาเท่าใด นักเรียนบางคนเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้เพียงบางส่วน คือ พ่อค้าซื้อเครื่องซักผ้าราคา 15,000 บาท เขาคิดราคาขายโดยต้องการกำไร 20% และสิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติม คือ ต่อมาพ่อค้าคิดป้ายลดราคา 15% ซึ่งไม่ถูกต้อง เป็นต้น

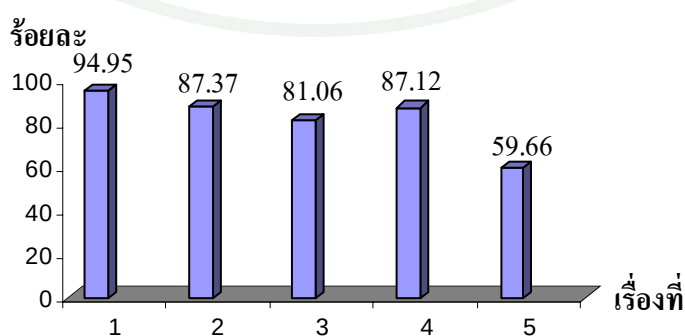
จากผลการประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนเรื่อง “ร้อยละ” ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ในขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา (S) สามารถแสดงเป็นแผนภูมิแท่งได้ดังนี้



ภาพที่ 4.1 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบกิจกรรม เรื่อง “ร้อยละ” ในขั้นค้นหาข้อมูลจาก โจทย์ปัญหา (S)

ขั้นแก้ปัญหา (S) นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ปัญหาได้ดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.18 จากคะแนนเต็มเรื่องละ 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.48 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี และเมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละเรื่อง พบว่า เรื่องที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ เรื่องที่ 1 การหารราคาขายจากราคาทุน โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.80 คิดเป็นร้อยละ 94.95 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยนักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ปัญหาที่พบ คือ นักเรียนบางคนมีข้อผิดพลาดในการคิดคำนวณ เช่น การเทียบบัญชีไตรยางศ์ไม่ถูกต้อง การคูณและหารจำนวนผิดพลาด เป็นต้น สำหรับเรื่องที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง โดยได้คะแนนเฉลี่ย 2.39 คิดเป็นร้อยละ 59.66 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ ปัญหาที่พบ คือ นักเรียนส่วนใหญ่มีข้อผิดพลาดในการคิดคำนวณ เช่น การแปลความหมายของการบอกกำไร ขาดทุน และลดราคาเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ไม่ถูกต้อง การเทียบบัญชีไตรยางศ์ไม่ถูกต้อง การคูณและหารจำนวนผิดพลาด เป็นต้น

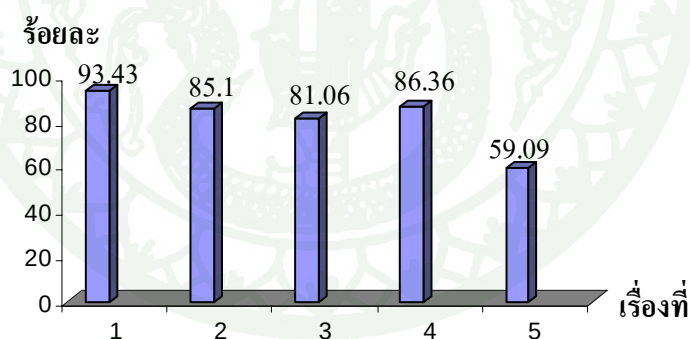
จากผลการประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนเรื่อง “ร้อยละ” ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ในขั้นแก้ปัญหา (S) สามารถแสดงเป็นแผนภูมิแท่งได้ดังนี้



ภาพที่ 4.2 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบกิจกรรม เรื่อง “ร้อยละ” ในขั้นแก้ปัญหา (S)

ขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา (C) นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง ครบถ้วน และเป็นลำดับขั้นตอน สามารถสื่อสารให้คนอื่นเข้าใจได้ โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.13 จากคะแนนเต็มเรื่องละ 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.28 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี และเมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละเรื่อง พบว่า เรื่องที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ เรื่องที่ 1 การหาราคาขายจากราคาทุน โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.74 คิดเป็นร้อยละ 93.43 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยนักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง ครบถ้วน ปัญหาที่พบ คือ นักเรียนมีข้อผิดพลาดในการคิดคำนวณอันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการคิดคำนวณผิดพลาดในขั้นแก้ปัญหา นักเรียนบางคนไม่สรุปคำตอบหรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ สำหรับเรื่องที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง โดยได้คะแนนเฉลี่ย 2.36 คิดเป็นร้อยละ 59.09 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ ปัญหาที่พบ คือ นักเรียนส่วนใหญ่เขียนแสดงวิธีทำโดยเทียบบัญญัติไตรยางศ์ไม่ถูกต้อง

จากผลการประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนเรื่อง “ร้อยละ” ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ในขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา (C) สามารถแสดงเป็นแผนภูมิแท่งได้ดังนี้

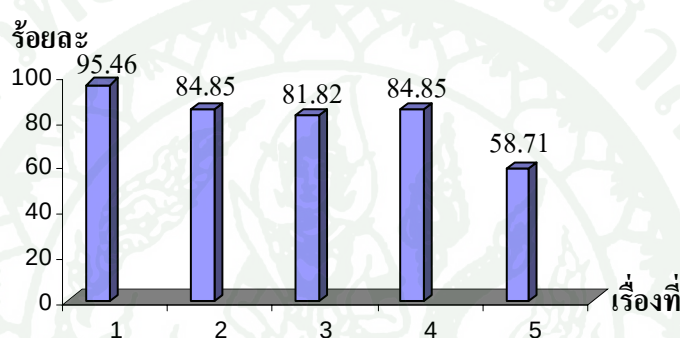


ภาพที่ 4.3 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบกิจกรรม เรื่อง “ร้อยละ” ในขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา (C)

ขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา (S) นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหาได้ดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 1.58 จากคะแนนเต็มเรื่องละ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.91 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี และเมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละเรื่อง พบว่า เรื่องที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ เรื่องที่ 1 การหาราคาขายจากราคาทุน โดยได้คะแนนเฉลี่ย 1.91 คิดเป็นร้อยละ 95.46 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยนักเรียนส่วนใหญ่สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม สำหรับเรื่องที่นักเรียน

ได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง โดยได้คะแนนเฉลี่ย 1.17 คิดเป็นร้อยละ 58.71 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ ปัญหาที่พบ คือ เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้จึงส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางในการแก้ปัญหาได้เท่าที่ควร

จากผลการประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนเรื่อง “ร้อยละ” ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ในขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา (S) สามารถแสดงเป็นแผนภูมิแท่งได้ดังนี้



ภาพที่ 4.4 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบกิจกรรม เรื่อง “ร้อยละ” ในขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา (S)

1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในระหว่างที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จำนวน 5 ฉบับ โดยครอบคลุมสาระการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง “ร้อยละ” จำนวน 5 เรื่อง ซึ่งประกอบด้วย เรื่องที่ 1 การหารราคาขายจากราคาทุน เรื่องที่ 2 การหารราคาทุนจากราคาขาย เรื่องที่ 3 การลดราคา เรื่องที่ 4 โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหารร้อยละ และเรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง ซึ่งทำการทดสอบหลังจบบทเรียนในกิจกรรมที่ 2, 4, 5, 6 และ 8 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ในแต่ละเรื่อง (คะแนนเต็มเรื่องละ 6 คะแนน)

คำสถิติ	เรื่องที่					ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ค่าเฉลี่ย	5.02	5.23	5.00	4.97	3.61	4.77
ร้อยละ	83.59	87.12	83.33	82.83	60.10	79.39

จากตารางที่ 4.2 เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในเกณฑ์ดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.77 จากคะแนนเรื่องละ 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.39 และเมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละเรื่องพบว่า เรื่องที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ เรื่องที่ 2 การหารราคาทุนจากราคาขาย โดยได้คะแนนเฉลี่ย 5.23 คิดเป็นร้อยละ 87.12 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก รองลงมา คือ เรื่องที่ 1 การหารราคาขายจากราคาทุน โดยได้คะแนนเฉลี่ย 5.02 คิดเป็นร้อยละ 83.59 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมากเช่นเดียวกัน เรื่องที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.61 คิดเป็นร้อยละ 60.10 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ปัญหาที่พบ คือ นักเรียน 10 คน ระบุสิ่งที่ต้องการเพิ่มเติมไม่ถูกต้อง บางคนนำสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาเขียนลงในสิ่งที่ต้องการเพิ่มเติม เช่น พ่อค้าคิดราคากระเป๋าสานหนึ่งใบ 1,200 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 20% แล้วพ่อค้ายังได้กำไร 20% อยากทราบว่ากระเป๋าสานใบนี้มีราคาทุนเท่าไร นักเรียนบางคนเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้เพียงบางส่วน คือ พ่อค้าคิดราคากระเป๋าสานหนึ่งใบ 1,200 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 20% และสิ่งที่ต้องการเพิ่มเติม คือ พ่อค้ายังได้กำไร 20% ซึ่งไม่ถูกต้อง คำตอบที่ถูกต้องในประเด็นต่างๆ เป็นดังนี้ สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา คือ กระเป๋าสานใบนี้มีราคาทุนเท่าไร สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ พ่อค้าคิดราคากระเป๋าสานหนึ่งใบ 1,200 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 20% แล้วพ่อค้าขายกระเป๋าสานใบเดิมไป แล้วยังได้กำไร 20% และสิ่งที่ต้องการเพิ่มเติม คือ พ่อค้าขายกระเป๋าสานใบนี้ราคาเท่าไร เป็นต้น และนักเรียนส่วนใหญ่มีข้อผิดพลาดในการคิดคำนวณ เช่น การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ไม่ถูกต้อง การคูณและหารจำนวนผิดพลาด เป็นต้น

ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ)

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” มาทำการทดสอบกับนักเรียน หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว โดยได้เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนเรื่อง “ร้อยละ” กับเกณฑ์ร้อยละ 60 และแสดงผลได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน เรื่อง “ร้อยละ” กับเกณฑ์ร้อยละ 60 (คะแนนเต็ม 20 คะแนน ร้อยละ 60 คิดเป็น 12 คะแนน)

คะแนน	n	$\bar{x}$	ร้อยละ	s	t	sig
หลังการเรียน	33	13.48	67.42	2.694	3.166	.003*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.3 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 13.48 คิดเป็นร้อยละ 67.42

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS

ผู้วิจัยได้สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS จำนวน 33 คน ซึ่งสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
รูปแบบ SSCS

ข้อความ		ระดับความคิดเห็น (n = 33)				
		เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้						
1. ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถค้นหา	จำนวน	31	2	-	-	-
ข้อมูลจากโจทย์ปัญหาและแยกแยะ	ร้อยละ	93.94	6.06	-	-	-
ประเด็นปัญหาได้ดียิ่งขึ้น						
2. ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถวางแผน	จำนวน	26	7	-	-	-
และดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ	ร้อยละ	78.79	21.21	-	-	-
หรือหาคำตอบของปัญหาได้						
3. ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแสดง	จำนวน	25	8	-	-	-
วิธีการคิดคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นลำดับ	ร้อยละ	75.76	24.24	-	-	-
ขั้นตอน และสามารถสื่อสารเพื่อให้คนอื่น						
เข้าใจได้ง่าย						
4. ทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยน	จำนวน	25	8	-	-	-
ความรู้ซึ่งกันและกัน	ร้อยละ	75.76	24.24	-	-	-
5. ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการ	จำนวน	25	7	1	-	-
คิดแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ดีขึ้น	ร้อยละ	75.76	21.21	3.03	-	-
6. ทำให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจใน	จำนวน	20	12	1	-	-
ตนเอง	ร้อยละ	60.61	36.36	3.03	-	-
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจทำ	จำนวน	24	9	-	-	-
ให้อยากเข้าร่วม	ร้อยละ	72.73	27.27	-	-	-

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ข้อความ		ระดับความคิดเห็น (n = 33)				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านสื่อการเรียนรู้						
8. สื่อการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น	จำนวน	25	7	1	-	-
	ร้อยละ	75.76	21.21	3.03	-	-
9. สื่อการเรียนรู้ที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	จำนวน	22	11	-	-	-
	ร้อยละ	66.67	33.33	-	-	-
10. สื่อการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหา	จำนวน	27	6	-	-	-
	ร้อยละ	81.82	18.18	-	-	-
11. สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน	จำนวน	13	18	1	1	-
	ร้อยละ	39.39	54.54	3.03	3.03	-
ด้านผู้สอน						
12. ผู้สอนเอาใจใส่และให้ความเป็นกันเองกับนักเรียนช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้	จำนวน	26	5	2	-	-
	ร้อยละ	78.79	15.15	6.06	-	-
13. ผู้สอนมีการใช้ภาษา ที่เข้าใจง่าย ชัดเจน เพื่อสื่อความหมายทำให้เกิดความเข้าใจได้ดี	จำนวน	23	8	2	-	-
	ร้อยละ	69.70	24.24	6.06	-	-
14. ผู้สอนมีการยกตัวอย่างประกอบ เพื่อสื่อความหมายทำให้เกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น	จำนวน	24	8	1	-	-
	ร้อยละ	72.73	24.24	3.03	-	-

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อความ		ระดับความคิดเห็น (n = 33)				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
15. ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง	จำนวน ร้อยละ	24 72.73	8 24.24	1 3.03	- -	- -
16. ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาที่ดีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่ม	จำนวน ร้อยละ	24 72.73	9 27.27	- -	- -	- -
ด้านการวัดผลและการประเมินผล						
17. การทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องของตนเอง เพื่อนำไปปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาตนเองต่อไป	จำนวน ร้อยละ	27 81.82	6 18.18	- -	- -	- -
18. การทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความต้องการที่จะพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	จำนวน ร้อยละ	29 87.89	4 12.12	- -	- -	- -
19. จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมกับเวลา	จำนวน ร้อยละ	21 63.64	12 36.36	- -	- -	- -
20. เกณฑ์การวัดผลและการประเมินผลมีความชัดเจน เหมาะสมและยุติธรรม	จำนวน ร้อยละ	27 81.82	5 15.15	1 3.03	- -	- -

จากตารางที่ 4.4 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” โดยใช้รูปแบบ SSCS โดยพิจารณาเป็นรายด้านได้ดังนี้

ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งว่ากิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหาและแยกแยะประเด็นปัญหาได้ดียิ่งขึ้น คิดเป็นร้อยละ 93.94 รองลงมา คือ นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งว่ากิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ หรือหาคำตอบของปัญหาได้ คิดเป็นร้อยละ 78.79

ด้านสื่อการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าสื่อการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 81.82 รองลงมา คือ นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าสื่อการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น คิดเป็นร้อยละ 75.76

ด้านผู้สอน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าผู้สอนเอาใจใส่และให้ความเป็นกันเองกับนักเรียนช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 78.79 รองลงมา คือ นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าผู้สอนมีการยกตัวอย่างประกอบเพื่อสื่อความหมายทำให้เกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น และผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาที่ดีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่ม ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 72.73 ตามลำดับ

ด้านการวัดผลและการประเมินผล พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งว่า การทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความต้องการที่จะพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง คิดเป็นร้อยละ 87.89 รองลงมา คือ นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งว่า การทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องของตนเอง เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาตนเองต่อไป รวมทั้งเกณฑ์การวัดผลและการประเมินผลมีความชัดเจน เหมาะสมและยุติธรรม ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 81.82 ตามลำดับ

ข้อวิจารณ์

จากผลการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้นำมาวิจารณ์เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปและข้อเสนอแนะของการวิจัยดังนี้

1. การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 8 กิจกรรม ตามลำดับความยากง่ายของสาระการเรียนรู้ โดยแต่ละกิจกรรมศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน 4 ขั้น คือ ขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา (S: Search) ขั้นแก้ปัญห (S: Solve) ขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญห (C: Create) และขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญห (S: Share) ซึ่งผลจากการตรวจใบกิจกรรม เรื่อง “ร้อยละ” พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 9.55 คิดเป็นร้อยละ 79.57 โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา (S) สูงที่สุด โดยได้คะแนนเฉลี่ย 1.67 คิดเป็นร้อยละ 83.33 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก รองลงมา คือ ขั้นแก้ปัญห (S) โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.18 คิดเป็นร้อยละ 79.48 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนขั้นที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญห (C) โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.13 คิดเป็นร้อยละ 78.28 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี แสดงให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหาเพื่อทำความเข้าใจถึงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาได้เป็นอย่างดี และสามารถแก้ปัญห (S) ได้ แต่นักเรียนบางคนยังไม่สามารถสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาย่างถูกต้องครบถ้วน และผลการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน จากการตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง “ร้อยละ” พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในเกณฑ์ดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.77 คิดเป็นร้อยละ 79.39 ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ผู้วิจัยตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นวลจันทร์ ผมอดทา (2545) จิตติพร บริพันธ์ (2548) และอิศราวุฒ สัมชา (2549) ดังเช่น นวลจันทร์ ผมอดทา (2545) ได้ศึกษาผลของการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ จิตติพร บริพันธ์ (2548) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพิชัยรัตนาคาร จังหวัดระยอง และอิศราวุฒ สัมชา (2549) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองบัว จังหวัดสุโขทัย ซึ่งงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น

นั้นได้ผลการวิจัยที่สอดคล้องกันว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้

จากการที่นักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในเกณฑ์ดีนั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS มีกระบวนการและขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นให้นักเรียนได้ลงมือค้นหาข้อมูลเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาในขั้นที่ 1(S) เรียนรู้วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ ได้อย่างอิสระตามความเข้าใจของนักเรียนเองในขั้นที่ 2(S) นำข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหามาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของคำตอบ หรือวิธีการที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้ง่ายโดยอาจทำได้โดยการใช้ภาษาที่ง่าย สละสลวย มาขยายความหรือตัดทอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปที่สามารถอธิบายหรือสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายในขั้นที่ 3(C) รวมถึงการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้อื่นเพื่อได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลาย และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นในขั้นที่ 4(S) ส่งผลให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Williams (2003) ที่ได้ศึกษาเรื่องการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาสามารถช่วยส่งเสริมการแก้ปัญหาได้ โดยผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองเรียน โดยใช้การเขียนตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาสามารถทำการแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้การแก้ปัญหตามขั้นตอนและไม่ต้องฝึกเขียน การเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหามีช่วยให้นักเรียนในกลุ่มทดลองเรียนรู้การใช้ขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาได้เร็วกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มทดลองพบว่า นักเรียนจำนวน 75% มีความพอใจในกิจกรรมการเขียน และนักเรียนจำนวน 80% บอกว่า กิจกรรมการเขียนจะช่วยให้เขาเป็นนักแก้ปัญหาที่ดีขึ้นได้

การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 และ 11 ซึ่งผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาแบ่งออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 S: Search ขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นปัญหา ซึ่งในขั้นนี้ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจโจทย์ปัญหามากยิ่งขึ้น จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้องทุกประเด็น สามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา และสิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติมได้ถูกต้องครบถ้วน แต่ยังมีนักเรียนบางคนที่ไม่สามารถค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง เช่น

เรื่องการหาราคาขายจากราคาทุน มีนักเรียนบางคนเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาไม่ครบถ้วน ดังตัวอย่าง สินค้าชิ้นหนึ่งราคา 1,360 บาท ถ้าต้องการกำไร 15% จะต้องขายสินค้าในราคาเท่าไร นักเรียนบางคนเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้แค่บางประเด็น ดังนี้ สินค้าชิ้นหนึ่งราคา 1,360 บาท สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา คือ จะต้องขายสินค้าในราคาเท่าไร ซึ่งนักเรียนเขียนไม่ครบถ้วนขาดข้อความที่ว่า “ถ้าต้องการกำไร 15%” ลงในส่วนของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เป็นต้น สำหรับเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง นักเรียนบางคนเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาหรือสิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติมไม่ถูกต้อง เช่น นักเรียนบางคนนำข้อมูลในส่วน of สิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาเขียนในส่วน of สิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติม ดังตัวอย่าง พ่อค้าติดราคากระเป๋าสานหนึ่งใบ 1,200 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 20% แล้วพ่อค้ายังได้กำไร 20% อยากทราบว่ากระเป๋านี้มีราคาทุนเท่าไร นักเรียนบางคนเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ พ่อค้าติดราคากระเป๋าสานหนึ่งใบ 1,200 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 20% และสิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติม คือ พ่อค้ายังได้กำไร 20% ซึ่งไม่ถูกต้อง ครูต้องอธิบายเพิ่มเติมและใช้คำถามชี้แนะจนนักเรียนสามารถเขียนข้อมูลต่างๆ ได้ถูกต้องและครบถ้วนในแต่ละประเด็นดังนี้ สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา คือ กระเป๋านี้มีราคาทุนเท่าไร สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ พ่อค้าติดราคากระเป๋าสานหนึ่งใบ 1,200 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 20% แล้วพ่อค้าขายกระเป๋าสานเดิมไปแล้วยังได้กำไร 20% และสิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติม คือ พ่อค้าขายกระเป๋าสานราคาเท่าไร

ขั้นที่ 2 S: Solve ขั้นแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ ซึ่งในขั้นนี้นักเรียนจะนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 มาวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาตามที่ตนเองได้วางแผนไว้ จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่นักเรียนบางคนมีข้อผิดพลาดในการคิดคำนวณ เช่น เรื่องการหาราคาขายจากราคาทุน นักเรียนบางคนเทียบบัญญัติไตรยางศ์ไม่ถูกต้อง คุณและหารจำนวนผิดพลาด ดังตัวอย่าง งบอาจขายส้มได้เงิน 720 บาท ปรากฏว่าขาดทุน 20% งบอาจซื้อส้มมาราคาเท่าไร นักเรียนบางคนดำเนินการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง ดังนี้ ขาดทุน 20% หมายความว่า งบอาจขายส้ม 100 บาท ขาดทุน 80 บาท ถ้างบอาจขายส้ม 720 บาท ขาดทุน $720 \times \frac{80}{100} = 900$ บาท เป็นต้น

ขั้นที่ 3 C: Create ขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ ซึ่งในขั้นนี้เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความคิดอย่างเป็นระบบ สามารถเขียนความคิดของตนเองได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน และสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ด้วย จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถสร้างคำตอบ

ที่ได้จากการแก้ปัญหาด้วยการเขียนแสดงวิธีทำได้อย่างถูกต้อง โดยเขียนเป็นลำดับขั้นตอน เข้าใจได้ง่าย สามารถสื่อสารให้คนอื่นเข้าใจได้ แต่นักเรียนบางคนมีความผิดพลาดในการเขียนแสดงวิธีทำ โดยเขียนแสดงวิธีทำไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ เขียนสรุปคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง เช่น เรื่องโจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนแสดงวิธีทำได้ ถูกต้องเป็นลำดับขั้นตอนที่เข้าใจได้ง่าย แต่มีนักเรียน 4 คน ที่ยังเขียนสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง ดังตัวอย่าง ร้านค้าคิดราคาขายคู่เย็น 7,500 บาท แต่ขายให้ลูกค้าราคา 7,200 บาท ร้านค้าลดราคาให้ร้อยละเท่าไร นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำได้ถูกต้องแต่เขียนสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง ดังนี้ ร้านค้าคิดราคาขายคู่เย็น 7,500 บาท ลดราคา $7,500 - 7,200 = 300$ บาท ร้านค้าคิดราคาขายคู่เย็น 100 บาท

$$\text{ลดราคา } 100 \times \frac{300}{7,500} = 4 \text{ บาท ดังนั้น ร้านค้าลดราคา 4 บาท การที่นักเรียนสรุปคำตอบว่า ร้านค้า}$$

ลดราคา 4 บาท นั้นไม่ถูกต้อง คำตอบที่ถูกต้อง คือ ร้านค้าลดราคาให้ร้อยละ 4 เป็นต้น

ขั้นที่ 4 S: Share ขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งในขั้นนี้เป็นการฝึกการสื่อสารที่ทำให้คนอื่นสามารถเข้าใจในสิ่งที่ตนเองนำเสนอได้ และยังฝึกการยอมรับฟังเหตุผลของผู้อื่น ทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีวิสัยทัศน์ในการแก้โจทย์ปัญหาที่กว้างขึ้น สามารถมองเห็นรูปแบบการแก้โจทย์ปัญหาที่แตกต่างกัน และสามารถสรุปได้ว่าการแก้โจทย์ปัญหานั้นไม่จำเป็นที่จะต้องมีการแก้โจทย์ปัญหาเพียงวิธีเดียวเท่านั้น โดยแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร และควรจะนำวิธีใดไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่คล้ายคลึงกันได้สะดวกและรวดเร็วที่สุด จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า เรื่องการหาราคาขายจากราคาทุน การหาราคาทุนจากราคาขาย และการลดราคา นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม โดยนักเรียนสามารถออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาดตนเองได้ สามารถสรุปวิธีการแก้ปัญหได้ว่ามีวิธีการแก้ปัญหในเรื่องเดียวกันกี่วิธี วิธีใดเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมอย่างไร และสามารถเลือกใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาที่นักเรียนเคยพบมาก่อนได้อย่างเหมาะสม สำหรับเรื่องโจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละอาจมีข้อจำกัดในเรื่องของวิธีการแก้ปัญหามีเพียงวิธีเดียว ดังนั้นการแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหในเรื่องนี้จึงเป็นการตรวจสอบคำตอบของปัญหาเท่านั้น

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” โดยใช้รูปแบบ SSCS ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยได้คะแนนเฉลี่ย 13.48 คิดเป็นร้อยละ 67.42 ซึ่งผลการวิจัย

ดังกล่าวเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ผู้วิจัยตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รำไพ เกตุจอหอ (2546) และธนาวุฒิ ลาตวงษ์ (2548) ที่ได้นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ไปใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางเรียน ดังเช่น รำไพ เกตุจอหอ (2546) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบเอสเอสซีเอสที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตในบ้าน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนบ้านค้อสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดขอนแก่น เขต 1 และธนาวุฒิ ลาตวงษ์ (2548) ได้ศึกษาผลของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบเอสเอสซีเอสที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนปทุมรัตต์พิทยาคม จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ได้ผลการวิจัยที่สอดคล้องกันว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากการที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดนั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ นักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีกระบวนการและขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี นักเรียนได้ฝึกการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ฝึกการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ ได้อย่างอิสระตามความเข้าใจของนักเรียนเอง ฝึกให้นักเรียนมีความคิดอย่างเป็นระบบ สามารถเขียนความคิดของตนเองได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน และสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ รวมทั้งนักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหากับนักเรียนคนอื่น เพื่อฝึกให้นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ทำให้นักเรียนมีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาและได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย

3. การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้ในการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา สำหรับการศึกษาในครั้งนี้เป็นการวัดผลที่เน้นการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ซึ่งแต่ละขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรมมีการวัดผลและการประเมินผลตามสภาพจริง โดยในขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา (S) ใช้การสังเกตขณะนักเรียนดำเนินกิจกรรม การตรวจสอบความถูกต้องของการทำใบกิจกรรมและใบงาน ขั้นแก้ปัญหา (S) และขั้นสร้างคำตอบจากการแก้ปัญหา (C) ใช้การตรวจสอบความถูกต้องของการทำใบกิจกรรมและใบงาน และขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา (S) ใช้การสังเกตการมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังมีการวัดผลและประเมินผลด้วยการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งได้ทำการประเมินทั้งหมด 5 ครั้ง โดยประเมินคุณลักษณะที่ต้องการวัดในแต่ละด้านแตกต่างกัน ดังนี้ ด้านการค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา มีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน 3 ระดับ คือ 0 – 2 คะแนน ด้านการแก้ปัญหา

และการหาคำตอบ มีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน 5 ระดับ คือ 0 – 4 คะแนน ซึ่งเป็นการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละด้านที่แสดงถึงคุณลักษณะที่ตอบถูกทุกประเด็นจนกระทั่งนักเรียนทำไม่ถูกต้องในทุกประเด็นของแต่ละด้าน และเนื่องจากมีการกำหนดความหมายของเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละระดับมีความชัดเจน ทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องของตนเอง เพื่อนำไปปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องต่อไป

4. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่นำมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านผู้สอน และด้านการวัดผลและประเมินผล โดยนักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งว่ากิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหาและแยกแยะประเด็นปัญหาได้ดียิ่งขึ้น คิดเป็นร้อยละ 93.94 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ส่งเสริมให้นักเรียนค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหาและแยกแยะประเด็นปัญหา ได้ฝึกการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ โจทย์ปัญหามากยิ่งขึ้น

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นครูมีการลำดับขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ไว้อย่างชัดเจน และครูมีส่วนร่วมในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนในทุกขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรม ส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าผู้สอนเอาใจใส่และให้ความเป็นกันเองกับนักเรียนช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 78.79 รวมทั้งครูมีการใช้สื่อการเรียนรู้มาประกอบการจัดการเรียนรู้ซึ่งจะส่งเสริมให้นักเรียนสามารถจดจำและเข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี และมีการใช้สื่อการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน เช่น ใบแสดงราคาสินค้าของห้างสรรพสินค้าต่างๆ เป็นต้น รวมทั้งยังมีการใช้โจทย์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับนักเรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกว่โจทย์ปัญหาเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนและมีโอกาสที่จะได้พบเห็นได้ในชีวิตจริง ซึ่งช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจบทเรียนได้มากยิ่งขึ้น ส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าสื่อการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 81.82 รองลงมา คือ นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าสื่อการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น คิดเป็นร้อยละ 75.76 นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ยังมีการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จึงส่งผลให้นักเรียนมี

ความต้องการที่จะพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และเนื่องจากการจัดทำารเกณฑ์การวัดผลและการประเมินที่ชัดเจนทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องของตนเองและนำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของตนเองให้สูงขึ้นต่อไป ส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งว่า การทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความต้องการที่จะพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง คิดเป็นร้อยละ 87.89 รองลงมา คือ นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องของตนเอง เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาตนเองต่อไป และเกณฑ์การวัดผลและการประเมินผลมีความชัดเจน เหมาะสมและยุติธรรม คิดเป็นร้อยละ 81.82 ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) กรุงเทพมหานคร สามารถสรุปได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS
2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS
3. ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ SSCS

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ)

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) จากจำนวนทั้งหมด 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 263 คน และการจัดห้องเรียนแต่ละห้องแบบคละความสามารถ

3. สารการเรียนรู้ที่ใช้สอนในการวิจัยครั้งนี้ คือ สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งประกอบด้วย โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ และ โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ตั้งแต่วันที่ 10 พฤศจิกายน 2553 ถึง วันที่ 8 ธันวาคม 2553 โดยใช้เวลาทั้งหมด 13 คาบ คาบละ 50 นาที

5. ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

5.1 ตัวจัดกระทำ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง “ร้อยละ” โดยใช้รูปแบบ SSCS

5.2 ตัวแปรตาม คือ

5.2.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS

5.2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง “ร้อยละ” โดยใช้รูปแบบ SSCS

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วยเครื่องมือ 4 ชนิด คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 13 คาบ (12 แผน)
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยได้กำหนดพฤติกรรมที่มุ่งวัด ด้านการค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา และด้านการแก้ปัญหและการหาคำตอบ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาโดยให้นักเรียนแสดงวิธีทำจำนวน 1 ข้อ ซึ่งมีทั้งหมด 5 ฉบับ แต่ละฉบับครอบคลุมสาระการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละกับการซื้อขาย พร้อมทั้งจัดทำเกณฑ์การให้คะแนนโดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้คะแนนในแต่ละข้อ ซึ่งประเมินคุณลักษณะที่ต้องการวัดในแต่ละด้านแตกต่างกัน ดังนี้ ด้านการค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา มีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน 3 ระดับ คือ 0 – 2 คะแนน ด้านการแก้ปัญหและการหาคำตอบ มีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน 5 ระดับ คือ 0 – 4 คะแนน ซึ่งเป็นการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละด้านที่แสดงถึงคุณลักษณะที่ตอบ ถูกทุกประเด็นจนกระทั่งนักเรียนทำไม่ถูกต้องในทุกประเด็นของแต่ละขั้นตอน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำหรับใช้ทดสอบหลังเรียน และเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบที่มี 4 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน) และแบบอัตนัยที่ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ จำนวน 2 ข้อ (ข้อละ 4 คะแนน) ซึ่งมีค่าดัชนีความง่ายอยู่ระหว่าง 0.35 – 0.75 ค่าดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.35 – 0.65 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.857
4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เป็นแบบวัดความรู้สึและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” โดยใช้รูปแบบ SSCS โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าที่มี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 20 ข้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS จากนั้นนำเครื่องมือไปตรวจสอบคุณภาพ
2. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยจากภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) สำนักงานเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างไว้
3. ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “ร้อยละ”
4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาทำการทดสอบกับนักเรียนหลังเรียนในคาบเรียนที่ 4, 6, 7, 9 และ 12 โดยใช้เวลา 15 นาที เพื่อใช้ประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” มาทำการทดสอบกับนักเรียนหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว โดยใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที
6. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” โดยใช้รูปแบบ SSCS
7. เมื่อเสร็จสิ้นการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทำใบกิจกรรมแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS มาทำการวิเคราะห์ แปลผล และสรุปผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลที่ได้จากใบกิจกรรม เรื่อง “ร้อยละ” จำนวน 12 ชุด ใช้ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย โดยพิจารณาจากคะแนนแต่ละขั้น มีคะแนนตั้งแต่ 0 – 12 คะแนน และกำหนดเกณฑ์การประเมินผลดังนี้

ช่วงคะแนนร้อยละ 80 – 100 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดี
มาก

ช่วงคะแนนร้อยละ 70 – 79 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดี

ช่วงคะแนนร้อยละ 60 – 69 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
ปานกลาง

ช่วงคะแนนร้อยละ 50 – 59 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
น้อย

ช่วงคะแนนร้อยละ 0 – 49 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
ในระดับที่ต้องปรับปรุง

2. ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ใช้ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย โดยพิจารณาจากคะแนนแต่ละด้านซึ่งทำการประเมินทั้งหมด 5 ครั้ง ในแต่ละครั้งมีคะแนนตั้งแต่ 0 – 6 คะแนนและกำหนดเกณฑ์การประเมินผลดังนี้

ช่วงคะแนนร้อยละ 80 – 100 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดี
มาก

ช่วงคะแนนร้อยละ 70 – 79 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดี

ช่วงคะแนนร้อยละ 60 – 69 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาปานกลาง

ช่วงคะแนนร้อยละ 50 – 59 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาน้อย

ช่วงคะแนนร้อยละ 0 – 49 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในระดับที่ต้องปรับปรุง

3. ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ใช้ค่าสถิติพื้นฐานคือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยการทดสอบค่าที (t-test)

4. ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS โดยใช้การแจกแจงความถี่ และการหาค่าร้อยละ

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS โดยวัดผลและประเมินผลจากการทำใบกิจกรรมจำนวน 12 ชุด และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาจำนวน 5 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” จากการทำใบกิจกรรมของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 9.55 คิดเป็นร้อยละ 79.57 และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเช่นเดียวกัน โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.77 คิดเป็นร้อยละ 79.39 และเมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนในแต่ละด้าน สรุปผลได้ดังนี้

1.1 ความสามารถในการค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา (S) นักเรียนส่วนใหญ่สามารถค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหาได้ดีมาก คือ สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา และสิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติมได้ถูกต้อง โดยได้คะแนนเฉลี่ย 1.67 คิดเป็นร้อยละ 83.33 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ปัญหาที่พบ คือ นักเรียนบางคนเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ครบถ้วน และบางคนนำข้อมูลในส่วนของสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หามาเขียนรวมกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1.2 ความสามารถในการแก้ปัญห (S) นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ปัญห (S) ได้ดี คือ สามารถแก้ปัญหและหาคำตอบได้ถูกต้อง โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.18 คิดเป็นร้อยละ 79.48 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ปัญหาที่พบ คือ นักเรียนส่วนใหญ่มีข้อผิดพลาดในการคิดคำนวณ เช่น การแปลความหมายของการบอกกำไร ขาดทุน และลดราคาเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ไม่ถูกต้อง การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ไม่ถูกต้อง การคูณและหารจำนวนผิดพลาด เป็นต้น

1.3 ความสามารถในการสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญห (C) นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง ครบถ้วน และเป็นลำดับขั้นตอน สามารถสื่อสารให้คนอื่นเข้าใจได้ โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.13 คิดเป็นร้อยละ 78.28 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ปัญหาที่พบ คือ นักเรียนมีข้อผิดพลาดในการคิดคำนวณอันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการคิดคำนวณผิดพลาดในขั้นของการแก้ปัญห นักเรียนบางคนเขียนแสดงวิธีทำโดยเทียบบัญญัติไตรยางศ์ไม่ถูกต้อง นักเรียนบางคนไม่สรุปคำตอบหรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

1.4 ความสามารถในการแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญห (S) นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหได้ดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 1.58 คิดเป็นร้อยละ 78.91 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ปัญหาที่พบ คือ นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหได้จึงส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางในการแก้ปัญหได้เท่าที่ควร

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 13.48 คิดเป็นร้อยละ 67.42

3. ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” โดยใช้รูปแบบ SSCS พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านผู้สอน และด้านการวัดผลและประเมินผล

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) มีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. ครูสามารถนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ไปเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ดังผลการวิจัยที่ปรากฏว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในเกณฑ์ดี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ต้องใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้มากกว่าการสอนแบบปกติ และจะต้องใช้เวลาในการฝึกทักษะการแก้ปัญหา โดยเฉพาะการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคอนท้ายคาบเรียน ดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมแต่ละกิจกรรมอย่างเหมาะสมในแต่ละขั้นตอนก่อนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “ร้อยละ” นั้น ครูควรมีการเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ให้เข้ากับปัญหาที่มีอยู่จริงในชีวิตประจำวัน หรือเชื่อมโยงให้เข้ากับประสบการณ์เดิมของนักเรียน เช่น การเชื่อมโยงประสบการณ์ในการซื้อสินค้าที่มีจำหน่ายอยู่ในปัจจุบันของนักเรียนกับการลดราคารวมทั้งควรมีการใช้สื่อการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันมาเชื่อมโยงกับ

สาระการเรียนรู้ เช่น การนำใบแสดงราคาสินค้าของห้างสรรพสินค้ามาให้นักเรียนดูราคาของสินค้าชนิดต่างๆ เพื่อเชื่อมโยงกับการหาร้อยละ เป็นต้น

4. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหา ฝึกการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักเรียนด้วยกัน หรือแลกเปลี่ยนระหว่างนักเรียนและครู ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาที่ดีและสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนรู้ยังทำให้นักเรียนเกิด ความสนุกสนานในการเรียน ไม่เกิดความเบื่อหน่าย นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม จึงส่งผลดีต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการทำวิจัยเพื่อศึกษาการนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ไปใช้เปรียบเทียบกับการสอนแบบปกติ เพื่อวัดเจตคติและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนว่าแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร
2. ควรมีการศึกษาค้นคว้าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่นๆ และระดับชั้นอื่นๆ

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- ซัชวาล พูลสวัสดิ์. 2551. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ร้อยละ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น
ฐานกับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอน
คณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ฐิติพร บริพันธ์. 2548. ผลของการสอนโดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสซีที่มีต่อความสามารถในการแก้
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ธนะชาติ ถนอมกุลบุตร. 2552. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
การแปรผัน โดยการใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางบัวทอง
จังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธนาวุฒิ ลาตวงษ์. 2548. ผลของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ เอสเอสซีเอสซี ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนมัธยมศึกษา
ตอนต้น. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ธีรวรรณ ไชยพิชิต. 2551. การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง
“การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” โดยการสอดแทรกข้อมูลท้องถิ่นของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 3 (วิมุกตายนวิทยา). วิทยานิพนธ์
ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นวลจันทร์ สมอุดทา. 2545. ผลของการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อ
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

ปรีชา เนาว์เย็นผล. 2544. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขา
คณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ยุพิน พิพิธกุล. 2539. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์.

รำไพ เกตุจอหอ. 2546. ผลของการสอนแบบ เอส เอส ซี เอส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง
ชีวิตในบ้าน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนบ้านค้อ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษา จังหวัดขอนแก่น เขต 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
ศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

วรรณ ขุนศรี. 2546. “ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหา.”
วารสารวิชาการ 6 (3): 73-75.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). 2553. ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบ
ทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 2 ปีการศึกษา 2552 (Online).
<http://www.niets.or.th>, 21 พฤษภาคม 2553.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550. ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. 2552. “ผลการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับ
นานาชาติของโครงการ TIMSS 2007 ประเทศไทยอยู่ตรงไหน.” สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 37 (160): 7-11.

_____. 2553ก. ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ บทสรุป
เพื่อการบริหาร. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.

_____. 2553ข. การแก้ปัญหาคืออะไร (Online). http://www3.ipst.ac.th/primary_math/ebook/pproblem_solving/cap1/p01.html, 14 มกราคม 2553.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2553ค. การแก้ปัญหามีขั้นตอนอย่างไร

(Online). http://www3.ipst.ac.th/primary_math/ebook/pproblem_solving/cap3/p01.html,
14 มกราคม 2553.

สิริพร ทิพย์คง. 2536. เอกสารประกอบคำสอนวิชาทฤษฎีและวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์.

กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2538. การศึกษาความสามารถของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร ที่มีลักษณะของโจทย์ปัญหาแตกต่างกัน.

กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2545. หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2553. ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (Online).

http://bet.obec.go.th/pm/result_bet2549/whole/xxxxxxxx99xxxxxAP6Nat.pdf, 4 มกราคม
2553.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้
แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

อิสราวุธ สัมชา. 2549. ผลของการสอนแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์

ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

อุไรวรรณ รักด่วน. 2542. ผลของการสอนโดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.

วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Krulik, S. and J.A. Rudnick. 1984. **A Source Book for Teaching Problem solving**. Boston: Allyn and Bacon.

Pizzini, E. L., D. P. Shepardson, and S. K. Abell. 1989. "A rationale for and the development of a problem solving model of instruction in science education." **Science Education**, 73: 523-534.

Polya, G. 1957. **How to Solve It**. New Jersey: Princeton University Press.

Williams, K. M. 2003. "Writing about the Problem-Solving Process to Improve Problem-Solving Performance." **Mathematics Teacher**, 96(3): 185-187.

Xin, Y. P. 2003. "A Comparison of Two Instructional Approaches on Mathematical Word Problems Solving by Students with Learning Problems." **Dissertation Abstract International**, 12: 4276-A.







ภาคผนวก ข
หนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์



ที่ ศธ 0513.109 / 964

คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

16 กรกฎาคม 2553

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ)

ด้วยนางสาวสุกัญญา สุมโน นิสิตระดับปริญญาโท สาขาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) กรุงเทพมหานคร” ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ

1. ดร. ชนิศรรา เลิศอมรพงษ์ ประธานกรรมการ
2. รองศาสตราจารย์ ดร. สิริพร ทิพย์คง คณะกรรมการร่วม

ภาควิชาการศึกษา จึงขออนุญาตให้ นางสาวสุกัญญา สุมโน ดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 นี้เป็นต้นไป ภาควิชาการศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไชยโส)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาควิชาการศึกษา
โทร. 02-5797114



แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง “ร้อยละ” ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	ทบทวนโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร (บัญญัติไตรยางค์)	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	ทบทวนการซื้อขาย	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย โดยการหารราคาขายจากราคาทุน	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย โดยการหารราคาขายจากราคาทุน (ต่อ)	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย โดยการหารราคาทุนจากราคาขาย	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย โดยการหารราคาทุนจากราคาขาย (ต่อ)	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	การลดราคา	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ (กำไร ขาดทุน)	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ (ลดราคา)	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้ง	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้ง (ต่อ)	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	ทบทวนโจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการซื้อขาย	จำนวน 1 คาบ
ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		จำนวน 1 คาบ

รวม 13 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง บทประยุกต์
เรื่อง การลดราคา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ภาคเรียนที่ 2
เวลา 50 นาที

สาระสำคัญ

การบอกลดราคาเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นการบอกส่วนลดเมื่อเทียบกับราคาที่ยกขาย 100 บาท

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละที่เกี่ยวกับการลดราคาให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

ด้านทักษะและกระบวนการ นักเรียนมีความสามารถในการ

1. แก้ปัญหา
2. ให้เหตุผล
3. สื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ
4. เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

ด้านคุณลักษณะ นักเรียน

1. มีส่วนร่วมในการเรียนและกล้าแสดงความคิดเห็น
2. มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้
3. มีความซื่อสัตย์
4. มีความรับผิดชอบ

สาระการเรียนรู้

การลดราคา

1. การลดราคาจะลดจากราคาที่คิดไว้หรือราคาที่บอกขาย
2. การบอกลดราคาเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นการบอกส่วนลดเมื่อเทียบกับราคาที่ยกขาย 100 บาท

ตัวอย่าง ร้านค้าคิดราคาขายเสื้อ 480 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 10% ร้านค้าขายเสื้อราคาเท่าไร

วิธีที่ 1 ลดราคา 10% หมายความว่า

คิดราคาขายเสื้อไว้ 100 บาท ลดราคา 10 บาท

คิดราคาขายเสื้อไว้ 480 บาท ลดราคา $480 \times \frac{10}{100} = 48$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าขายเสื้อราคา $480 - 48 = 432$ บาท

วิธีที่ 2 ลดราคา 10% หมายความว่า

คิดราคาขายเสื้อไว้ 100 บาท ขายไป 90 บาท

คิดราคาขายเสื้อไว้ 480 บาท ขายไป $480 \times \frac{90}{100} = 432$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าขายเสื้อราคา 432 บาท

วิธีที่ 3 ลดราคา 10% หมายความว่า ลดราคา $\frac{10}{100}$ ของราคาที่ตั้งไว้

ร้านค้าคิดราคาขายเสื้อ 480 บาท

ร้านค้าลดราคา $\frac{10}{100} \times 480 = 48$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าขายเสื้อราคา $480 - 48 = 432$ บาท

ตอบ ร้านค้าขายเสื้อราคา ๔๓๒ บาท

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ครูสนทนาซักถามกับนักเรียนเกี่ยวกับประสบการณ์ในการซื้อสิ่งของและสินค้าที่มีจำหน่ายอยู่ในปัจจุบันของนักเรียน เช่น นักเรียนเคยมีประสบการณ์ในการซื้อสินค้า หรือขายสินค้าหรือไม่อย่างไร เคยได้รับการลดราคาหรือต่อรองราคาสินค้ากับผู้ขายหรือไม่อย่างไร เป็นต้น

2. ครูอธิบายความหมายของการลดราคา และคำที่เกี่ยวข้องกับการลดราคา พร้อมทั้งยกสถานการณ์ที่นักเรียนสามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้การถามตอบ ดังนี้

1) ร้านค้าคิดราคาขายเสื้อ 800 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 30 บาท ร้านค้าขายเสื้อกี่บาท (770 บาท)

2) ร้านค้าคิดราคาขายรถจักรยาน 1,570 บาท แต่ขายให้ผู้ซื้อราคา 1,500 บาท ร้านค้าลดราคาให้ผู้ซื้อกี่บาท (70 บาท)

3. ครูยกตัวอย่าง โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย แล้วเขียนแสดงวิธีที่ 1 บนกระดานดำ หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาอื่น แล้วครูสุ่มนักเรียนออกมาเขียนแสดงวิธีทำบนกระดานดำ

4. **ขั้นที่ 1 S: Search** ขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนของการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นปัญหา

4.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน โดยคละความสามารถ

4.2 ครูแจกใบกิจกรรม “ฉลาดคิด ฉลาดซื้อ” โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดและค้นหาข้อมูลของโจทย์ปัญหารวมทั้งแยกแยะประเด็นปัญหา โดยให้ครอบคลุมประเด็นดังต่อไปนี้

4.2.1 สิ่งที่โจทย์ถาม คือ คุณแม่ควรเลือกซื้อสินค้าแต่ละชนิดจากร้านใดจึงจะทำให้คุณแม่จ่ายเงินซื้อสินค้าน้อยที่สุดและเป็นจำนวนเงินเท่าไร

4.2.2 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ ข้อมูลต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหานั้น ๆ จากใบกิจกรรม “ฉลาดคิด ฉลาดซื้อ” สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

1) ราคาขายสินค้าแต่ละชนิด

2) ลดราคาเป็นเปอร์เซ็นต์

4.3 ครูทำหน้าที่คอยตรวจสอบความชัดเจนในการทำความเข้าใจประเด็นแต่ละประเด็นของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยหากกลุ่มใดยังระบุประเด็นได้ไม่ชัดเจน ครูคอยกระตุ้นให้ความช่วยเหลือให้นักเรียนให้เข้าใจประเด็นนั้นๆ อย่างชัดเจน โดยครูใช้คำถามกระตุ้น ดังนี้

1) จากโจทย์ปัญหานี้ นักเรียนทราบข้อมูลอะไรบ้าง

2) ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหานี้มีอะไรบ้าง

3) จากโจทย์ปัญหาประเด็นที่นักเรียนยังไม่ทราบมีอะไรบ้าง

5 **ขั้นที่ 2 S: Solve** ขั้นแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนของการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ

5.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา โดยเขียนวิธีการแก้ปัญหาลงในกระดาษทด

5.2 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่ได้คิดไว้พร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบ โดยครูสังเกตนักเรียนขณะดำเนินการแก้ปัญหา หากพบว่ากลุ่มใดเกิดปัญหาขึ้น ครูคอยชี้แนะเพื่อให้นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

5.3 ถ้านักเรียนกลุ่มใดตรวจสอบคำตอบแล้วพบว่าคำตอบไม่ถูกต้อง ครูให้นักเรียนย้อนกลับไปค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาอีกครั้ง โดยครูคอยชี้แนะเพื่อให้นักเรียนสามารถทำการแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่จนกว่าจะได้วิธีการและคำตอบที่ถูกต้อง

6 **ขั้นที่ 3 C: Create** ขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนของการเขียนวิธีการหรือขั้นตอนการหาคำตอบเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและเพื่อสื่อสารกับคนอื่น

6.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนวิธีการแก้ปัญหาดำเนินการตามทีละกลุ่มของตนเองได้คิดไว้ให้เป็นลำดับขั้นตอนที่ง่ายต่อความเข้าใจ และเพื่อสื่อสารให้เพื่อนคนอื่นเข้าใจได้ด้วย ลงในใบกิจกรรม “ฉลาดคิด ฉลาดสื่อ”

7. **ขั้นที่ 4 S: Share** ขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนของการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและการหาคำตอบ

7.1 ครูสุ่มนักเรียนหนึ่งกลุ่มออกมานำเสนอผลงานจากการแก้ปัญหา โดยกล่าวรายงานวิธีการ และผลของการแก้ปัญหา พร้อมทั้งเขียนวิธีทำบนกระดานดำ หลังจากนั้นครูให้นักเรียนกลุ่มอื่นที่มีวิธีการแก้ปัญหที่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้นำเสนอไปแล้วออกมานำเสนอผลงานของกลุ่มตนเอง โดยครูเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง

7.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหามีวิธีการแก้ปัญหในเรื่องเดียวกันกี่วิธี วิธีใดเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมอย่างไร

7.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกวิธีการแก้ปัญหที่แตกต่างไปจากกลุ่มของตนเองลงใบกิจกรรม “ฉลาดคิด ฉลาดสื่อ” ซึ่งเป็นวิธีการที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปไว้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสม

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละที่เกี่ยวกับการลดราคา โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบายแล้วให้นักเรียนเขียนข้อสรุปลงในสมุด

9. ครูให้นักเรียนทำใบงานชุดที่ 7 เรื่อง การลดราคา จากนั้นให้นำส่งครูเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

10. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้าที่ 281 ข้อที่ 1 – 2 ในหนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการบ้าน

11. ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 โดยใช้เวลา 10 นาที เมื่อนักเรียนทำเสร็จให้นำส่งครูเพื่อนำกลับไปตรวจให้ คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนที่ได้กำหนดไว้

สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรม “ฉลาดคิด ฉลาดซื้อ”
2. ใบงานชุดที่ 7 เรื่อง การลดราคา
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่อง การลดราคา

การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม	2. นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี
3. ตรวจสอบการทำใบกิจกรรม “ฉลาดคิด ฉลาดซื้อ”	3. นักเรียนสามารถทำใบกิจกรรม “ฉลาดคิด ฉลาดซื้อ” ผ่านเกณฑ์ 75% ได้ 26 คน คิดเป็นร้อยละ 78.79
4. ตรวจสอบการทำใบงานชุดที่ 7	4. นักเรียนสามารถทำใบงานชุดที่ 7 ผ่านเกณฑ์ 75% ได้ 28 คน คิดเป็นร้อยละ 84.85
5. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน	5. นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน ผ่านเกณฑ์ 75% ได้ 25 คน คิดเป็นร้อยละ 75.76
6. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ชุดที่ 3	6. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 ผ่านเกณฑ์ 60% ได้ 26 คน คิดเป็นร้อยละ 78.79

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

จากการดำเนินกิจกรรม “ฉลาดคิด ฉลาดซื้อ” ในขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ไม่ชัดเจน ครูต้องอธิบายเพิ่มเติมจนนักเรียนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น ในขั้นแก้ปัญห พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้ถูกต้อง แต่มีจำนวนนักเรียน 3 กลุ่มที่ยังสับสนและดำเนินการแก้สถานการณ์ปัญหาไม่ถูกต้อง ครูต้องอธิบายเพิ่มเติมจนนักเรียนเข้าใจและสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง สำหรับขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหานักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ถูกต้อง ครบถ้วน เข้าใจได้ง่าย แต่มีจำนวนนักเรียน 3 กลุ่ม ที่ยังเขียนขั้นตอนในการแก้ปัญหายังไม่ครบถ้วน ครูบอกข้อบกพร่องแล้วให้นักเรียนกลับไปแก้ไขจนนักเรียนสามารถเขียนได้เป็นลำดับขั้นตอน ถูกต้อง ชัดเจน ในขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหาคูให้นักเรียนที่มีวิธีการแก้ปัญหที่แตกต่างกัน 2 กลุ่มออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหของกลุ่มตนเอง

ใบกิจกรรม “ฉลาดคิด ฉลาดซื้อ”

สมาชิกในกลุ่ม

- 1..... เลขที่
- 2..... เลขที่
- 3..... เลขที่
- 4..... เลขที่
- 5..... เลขที่

ร้านค้า 2 แห่ง ประกาศลดราคาสินค้าโดยติดราคาสินค้าและลดราคาให้ดังนี้

สินค้า \ ร้านค้า	ร้านเคียงเดือน	ร้านป่านตะวัน
 กระเป๋า	ราคา 1,280 บาท ลด 180 บาท	ราคา 1,280 บาท ลด 20%
 รองเท้า	ราคา 950 บาท ลด 10%	ราคา 980 บาท ลด 50 บาท

อยากทราบว่า...

ถ้าคุณแม่ของนักเรียนต้องการซื้อสินค้าทั้งสองชนิด นักเรียนจะช่วยแนะนำคุณแม่ในการเลือกซื้อสินค้าแต่ละชนิดจากร้านใดได้บ้าง จึงจะทำให้คุณแม่จ่ายเงินซื้อสินค้าน้อยที่สุดและเป็นจำนวนเงินเท่าไร

ขั้นที่ 1 การค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา คือ

.....

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

ขั้นที่ 2 การแก้ปัญหา (S)

ให้นักเรียนหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา โดยเขียนวิธีการแก้ปัญหาลงในที่ว่างสำหรับแนวคิด และลองดำเนินการแก้ปัญห ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่ได้คิดไว้

แนวคิด

ขั้นที่ 3 การสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา (C)

ให้นักเรียนเขียนวิธีการแก้ปัญหาตามที่กลุ่มของตนเองได้คิดไว้ให้เป็นลำดับขั้นตอนที่เข้าใจได้ง่าย และเพื่อสื่อสารให้เพื่อนคนอื่นเข้าใจได้ด้วย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา (S)

หลังจากที่แต่ละกลุ่มได้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหากลุ่มตนเองแล้ว ให้นักเรียนบันทึกวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจากกลุ่มของตน ซึ่งเป็นวิธีการที่มีความถูกต้องและเหมาะสม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานชุดที่ 7
เรื่อง การลดราคา

ชื่อ – นามสกุลชั้น.....เลขที่.....

1. ร้านค้าลดราคาขายนาฬิกาเรือนหนึ่งไว้ 450 บาท แต่จะลดราคาให้ 8% ถ้าดารารัตน์จะซื้อนาฬิกาเรือนนี้ต้องจ่ายเงินเท่าไร

1. สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา.....

.....

สิ่งที่โจทย์กำหนด.....

.....

2. แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ที่ว่างสำหรับทบทวนและ

แสดงวิธีหาคำตอบ

2. รุ่งติดราคาขายสินค้าไว้ 800 บาท ลดราคาให้ 5% ของราคาที่ยึดไว้ รุ่งลดราคาสินค้าก็บาทและขายจริงก็บาท

1. สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา.....

.....

สิ่งที่โจทย์กำหนด.....

.....

2. แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ที่ว่างสำหรับทดและ
แสดงวิธีหาคำตอบ

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3
เรื่อง การลดราคา

ชื่อ – นามสกุล ชั้น.....เลขที่.....

วิทยุเครื่องหนึ่งคิดราคาไว้ 1,200 บาท ต่อมาร้านค้าประกาศลดราคา 30 % ร้านค้าขายวิทยุราคาเท่าไร

1. สิ่ง โจทย์ต้องการให้หา.....

.....

สิ่งที่โจทย์กำหนด.....

.....

2. แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ที่ว่างสำหรับทดและ
แสดงวิธีหาคำตอบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง บทประยุกต์

ภาคเรียนที่ 2

เรื่อง โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ (ลดราคา)

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

ด้านทักษะและกระบวนการ นักเรียนมีความสามารถในการ

1. แก้ปัญหา
2. ให้เหตุผล
3. สื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ
4. เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

ด้านคุณลักษณะ นักเรียน

1. มีส่วนร่วมในการเรียนและกล้าแสดงความคิดเห็น
2. มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้
3. มีความซื่อสัตย์
4. มีความรับผิดชอบ

สาระการเรียนรู้

ตัวอย่างที่ 1 ร้านค้าลดราคามือหุงข้าว 750 บาท ขายไป 720 บาท ร้านค้าลดราคากี่เปอร์เซ็นต์

สิ่งที่โจทย์ถาม

ร้านค้าลดราคากี่เปอร์เซ็นต์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- 1) ร้านค้าลดราคามือหุงข้าว 750 บาท
- 2) ขายไป 720 บาท

วิธีทำ ร้านค้าลดราคามือหุงข้าว 750 บาท ลดราคา $750 - 720 = 30$ บาท

ร้านค้าลดราคามือหุงข้าว 100 บาท ลดราคา $100 \times \frac{30}{750} = 4$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าลดราคา 4%

ตอบ ร้านค้าลดราคา 4%

ตัวอย่างที่ 2 พ่อค้าคิดราคากระเป๋าใบหนึ่งไว้ 1,200 บาท ขายจริง 960 บาท พ่อค้าลดราคาร้อยละเท่าไร

สิ่งที่โจทย์ถาม

พ่อค้าลดราคาร้อยละเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1) พ่อค้าคิดราคากระเป๋าใบหนึ่งไว้ 1,200 บาท

2) ขายจริง 960 บาท

วิธีทำ พ่อค้าคิดราคากระเป๋าใบหนึ่งไว้ 1,200 บาท ลดราคา $1,200 - 960 = 240$ บาท

พ่อค้าคิดราคากระเป๋าใบหนึ่งไว้ 100 บาท ลดราคา $100 \times \frac{240}{1,200} = 20$ บาท

ดังนั้น พ่อค้าลดราคาร้อยละ 20

ตอบ พ่อค้าลดราคาร้อยละ 20

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ครูนำไปแสดงราคาสินค้าของห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งมาให้นักเรียนดูราคาของสินค้าก่อนลด และราคาขายของสินค้านิตต่าง ๆ จากนั้นครูถามนักเรียนว่าสินค้านิตนี้ลดราคากี่บาท แล้วใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดต่อไปว่าสินค้านิตนี้ลดราคากี่เปอร์เซ็นต์ นักเรียนมีวิธีการคิดหาคำตอบได้หรือไม่อย่างไร

2. ครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย แล้วเขียนแสดงวิธีทำบนกระดานดำ

3. ครูยกตัวอย่างที่ 2 โดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุป หลังจากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมาเขียนแสดงวิธีทำบนกระดานดำ ส่วนนักเรียนที่เหลือให้ทำลงในสมุด แล้วร่วมกันตรวจคำตอบ พร้อมทั้งเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

4. **ขั้นที่ 1 S: Search** ขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนของการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นปัญหา

4.1 ครูแจกใบกิจกรรม “ไปซื้อของกันเถอะ” โดยให้นักเรียนแต่ละคนค้นหาข้อมูลของโจทย์ปัญหาพร้อมทั้งแยกแยะประเด็นปัญหา โดยให้ครอบคลุมประเด็นดังต่อไปนี้

4.1.1 สิ่งที่โจทย์ถาม คือ ห้างสรรพสินค้าลดราคาสินค้าที่นักเรียนเลือกซื้อกี่เปอร์เซ็นต์

4.1.2 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ ข้อมูลต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหานั้น ๆ จากใบกิจกรรม “ไปซื้อของกันเถอะ” สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

1) ราคาสินค้าที่คิดไว้

2) ราคาขายสินค้าแต่ละชนิด

4.2 ครูทำหน้าที่คอยตรวจสอบความชัดเจนในการทำความเข้าใจประเด็นแต่ละประเด็นของนักเรียนแต่ละคน โดยหากนักเรียนคนใดยังระบุประเด็นได้ไม่ชัดเจน ครูคอยกระตุ้นให้ความช่วยเหลือให้นักเรียนให้เข้าใจประเด็นนั้น ๆ อย่างชัดเจน โดยครูใช้คำถามกระตุ้น ดังนี้

- 1) จากโจทย์ปัญหานี้ นักเรียนทราบข้อมูลอะไรบ้าง
- 2) ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหานี้มีอะไรบ้าง
- 3) จากโจทย์ปัญหาประเด็นที่นักเรียนยังไม่ทราบมีอะไรบ้าง

5 **ขั้นที่ 2 S: Solve** ขั้นแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนของการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ

5.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคนหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา โดยเขียนวิธีการแก้ปัญหาลงในกระดาษทด

5.2 ครูให้นักเรียนแต่ละคนดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่ได้คิดไว้พร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบ โดยครูสังเกตนักเรียนขณะดำเนินการแก้ปัญหา หากพบว่านักเรียนคนใดเกิดปัญหาขึ้น ครูคอยชี้แนะเพื่อให้นักเรียนคนนั้นสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

5.3 ถ้านักเรียนคนใดตรวจสอบคำตอบแล้วพบว่าคำตอบไม่ถูกต้อง ครูให้นักเรียนย้อนกลับไปค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาอีกครั้ง โดยครูคอยชี้แนะเพื่อให้นักเรียนสามารถทำการแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่จนกว่าจะได้วิธีการและคำตอบที่ถูกต้อง

6 **ขั้นที่ 3 C: Create** ขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนของการเขียนวิธีการหรือขั้นตอนการหาคำตอบเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและเพื่อสื่อสารกับคนอื่น

6.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคนเขียนวิธีการแก้ปัญหามาที่ตนเองได้คิดไว้ให้เป็นลำดับขั้นตอนที่เข้าใจได้ง่าย และเพื่อสื่อสารให้เพื่อนคนอื่นเข้าใจได้ด้วย ลงในใบกิจกรรม “ใบชื่อของกันเถอะ”

7 **ขั้นที่ 4 S: Share** ขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนของการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและการหาคำตอบ

7.1 ครูสุ่มนักเรียนหนึ่งคนออกมานำเสนอผลงานจากการแก้ปัญหา โดยกล่าวรายงานถึงสินค้าที่ตนเองเลือกซื้อ วิธีการและผลของการแก้ปัญหา พร้อมทั้งเขียนวิธีทำบนกระดานดำ หลังจากนั้นครูให้นักเรียนคนอื่นที่เลือกซื้อสินค้าต่างชนิดกัน หรือมีวิธีการแก้ปัญหที่แตกต่างจากคนที่ได้นำเสนอไปแล้วออกมานำเสนอผลงานของตนเอง โดยครูเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง

7.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหามีวิธีการแก้ปัญหในเรื่องเดียวกันกี่วิธี วิธีใดเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมอย่างไร

7.3 ครูให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจากตนเองลงในใบกิจกรรม “ไปซื้อของกันเถอะ” ซึ่งเป็นวิธีการที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปไว้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสม

8 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ (ลดราคา) แล้วให้นักเรียนเขียนข้อสรุปลงในสมุด

9 ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 โดยใช้เวลา 10 นาที เมื่อนักเรียนทำเสร็จให้นำส่งครูเพื่อนำกลับไปตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนที่ได้กำหนดไว้

สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรม “ไปซื้อของกันเถอะ”
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ

การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม	2. นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี
3. ตรวจสอบการทำใบกิจกรรม “ไปซื้อของกันเถอะ”	3. นักเรียนสามารถทำใบกิจกรรม “ไปซื้อของกันเถอะ” ผ่านเกณฑ์ 75% ได้ 29 คน คิดเป็นร้อยละ 87.88
4. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4	4. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 ผ่านเกณฑ์ 60% ได้ 28 คน คิดเป็นร้อยละ 84.85

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

นักเรียนส่วนใหญ่ช่วยกันตอบคำถามและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี จากการตรวจใบกิจกรรม “ไปซื้อของกันเถอะ” พบว่า ในขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง แต่มีจำนวนนักเรียน 3 คน ที่ยังเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ชัดเจน ครูใช้คำถามชี้แนะจนนักเรียนสามารถเขียนได้ถูกต้องชัดเจน ในขั้นแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่มีจำนวนนักเรียน 2 คน ที่ยังแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง เนื่องจากนักเรียนยังสับสนกับราคาที่ติดไว้กับราคาขายจริง ครูอธิบายเพิ่มเติมจนนักเรียนเข้าใจว่าราคาใดเป็นราคาที่ติดไว้ ราคาใดเป็นราคาที่ขายจริง และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ในขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เป็นลำดับขั้นตอนที่เข้าใจได้ง่าย แต่มีจำนวนนักเรียน 5 คน ที่ยังเขียนสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง เช่น นักเรียนสามารถคิดคำนวณออกมาได้ว่า

ร้านค้าติดราคาขายสินค้า 69 บาท ลดราคา 20 บาท

ร้านค้าติดราคาขายสินค้า 100 บาท ลดราคา $100 \times \frac{20}{69} = 28.99$ บาท

แต่ในการสรุปคำตอบนักเรียนสรุปว่า ร้านค้าลดราคา 28.99 บาท ซึ่งไม่ถูกต้อง ที่ถูกต้อง คือ ร้านค้าลดราคา 28.99% ครูได้อธิบายเพิ่มเติมจนนักเรียนเข้าใจและสามารถเขียนสรุปคำตอบได้อย่างถูกต้อง ในขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของสินค้าที่ตนเองเลือกซื้อได้อย่างเหมาะสม

ใบกิจกรรม “ไปซื้อของกันเถอะ”

สมาชิกในกลุ่ม

- 1..... เลขที่
- 2..... เลขที่
- 3..... เลขที่
- 4..... เลขที่
- 5..... เลขที่

แผนภาพโฆษณาสินค้า



ซันซิล
• แชมพู ทุกสูตร 375 มล.
• ครีมนวดผมทุกสูตร 350 มล.
• สเปรย์กันแดด ทุกสูตร 200 มล.

~~109~~
89



วาสลีน
ครีมอาบน้ำ
ทุกสูตร 220 มล.

~~69~~
49



~~199~~
159

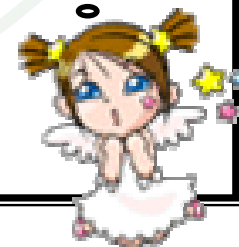


~~249~~
199



~~199~~
189

โอ้โฮ.... ของถูกจัง
น่าซื้อจังเลย



สถานการณ์.....

ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งประกาศลดราคาสินค้าไว้ดังแผนภาพโฆษณาสินค้าข้างต้น นักเรียนสามารถเลือกซื้อสินค้าชนิดใดก็ได้จำนวน 2 ชิ้น อยากทราบว่าห้างสรรพสินค้าลดราคาสินค้าที่นักเรียนเลือกซื้อกี่เปอร์เซ็นต์

ขั้นที่ 1 การค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา คือ

.....

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

สินค้าที่นักเรียนเลือกซื้อ คือ 1.

2.

ขั้นที่ 2 การแก้ปัญหา (S)

ให้นักเรียนหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา โดยเขียนวิธีการแก้ปัญหาลงในที่ว่างสำหรับแนวคิด และลองดำเนินการแก้ปัญหาคด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่ได้คิดไว้

แนวคิด	
<u>สินค้าชนิดที่ 1</u>	<u>สินค้าชนิดที่ 2</u>

ขั้นที่ 3 การสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา (C)

ให้นักเรียนเขียนวิธีการแก้ปัญหาตามที่กลุ่มของตนเองได้คิดไว้ให้เป็นลำดับขั้นตอนที่เข้าใจได้ง่าย และเพื่อสื่อสารให้เพื่อนคนอื่นเข้าใจได้ด้วย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา (S)

หลังจากที่แต่ละกลุ่มได้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหากลุ่มตนเองแล้ว ให้นักเรียนบันทึกวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจากกลุ่มของตน ซึ่งเป็นวิธีการที่มีความถูกต้องและเหมาะสม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4
เรื่อง โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ

ชื่อ – นามสกุล ชั้น.....เลขที่.....

ร้านค้าคิดราคาขายตู้เย็น 7,500 บาท แต่ขายให้ลูกค้าราคา 7,200 บาท ร้านค้าลดราคาให้ร้อยละเท่าไร

1. สิ่ง โจทย์ต้องการให้หา.....

.....

สิ่งที่โจทย์กำหนด.....

.....

2. แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ที่ว่างสำหรับทศและ

แสดงวิธีหาคำตอบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง บทประยุกต์

เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้งให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

ด้านทักษะและกระบวนการ นักเรียนมีความสามารถในการ

1. แก้ปัญหา
2. ให้เหตุผล
3. สื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ
4. เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

ด้านคุณลักษณะ นักเรียน

1. มีส่วนร่วมในการเรียนและกล้าแสดงความคิดเห็น
2. มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้
3. มีความซื่อสัตย์
4. มีความรับผิดชอบ

สาระการเรียนรู้

ตัวอย่างที่ 1 ร้านค้าขายวิทยุราคา 2,850 บาท ขาดทุน 5% ถ้าต้องการกำไร 5% ร้านค้าต้องขายวิทยุราคาเท่าไร

สิ่งที่โจทย์ถาม

ร้านค้าต้องขายวิทยุราคาเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

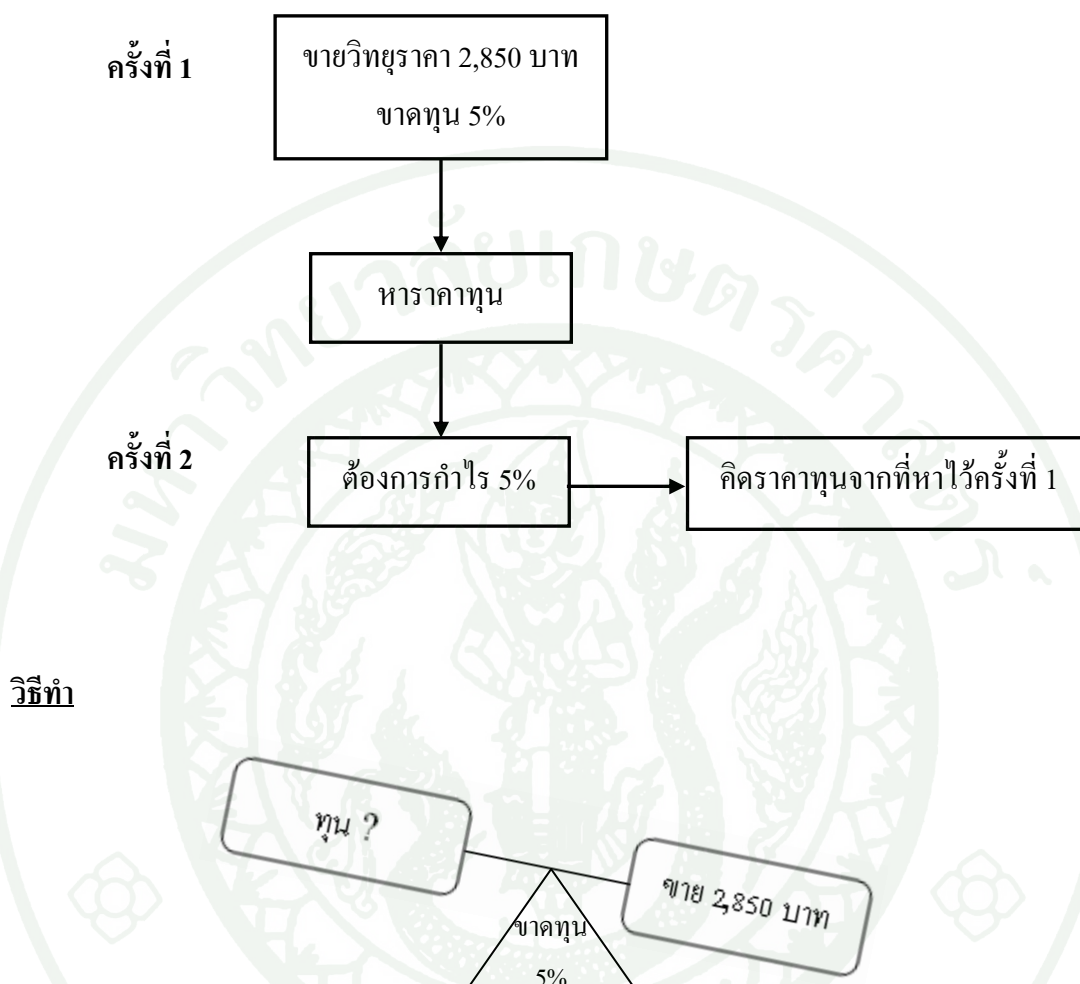
ครั้งที่ 1 ร้านค้าขายวิทยุราคา 2,850 บาท ขาดทุน 5%

ครั้งที่ 2 ขายวิทยุเครื่องเดิม แต่ต้องการกำไร 5%

สิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติม

ราคาทุนของวิทยุเครื่องนี้

สามารถเขียนเป็นแผนภาพประกอบได้ ดังนี้

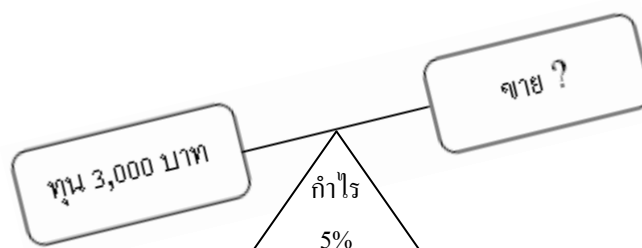


ครั้งที่ 1 ขาดทุน 5% หมายความว่า ทุน 100 บาท ขายไป 95 บาท

ร้านค้าขายวิทยุราคา 95 บาท จกราคาทุน 100 บาท

ร้านค้าขายวิทยุราคา 2,850 บาท จกราคาทุน $2,850 \times \frac{100}{95} = 3,000$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าซื้อวิทยุมาราคา 3,000 บาท



ครั้งที่ 2 ต้องการกำไร 5% หมายความว่า ทุน 100 บาท ต้องการขาย 105 บาท

ถ้าร้านค้าซื้อวิทยุมาราคา 100 บาท ต้องขายวิทยุราคา 105 บาท

ร้านค้าซื้อวิทยุมาราคา 3,000 บาท ต้องขายวิทยุราคา $3,000 \times \frac{105}{100} = 3,150$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าต้องขายวิทยุราคา 3,150 บาท

ตอบ ร้านค้าต้องขายวิทยุราคา ๓,๑๕๐ บาท

ตัวอย่างที่ 2 พ่อค้าซื้อเครื่องซักผ้าราคา 15,000 บาท เขาคิดราคาขายโดยต้องการกำไร 20% ต่อมา พ่อค้าคิดป้ายลดราคา 15% จากราคาขายที่คิดไว้ พ่อค้าขายเครื่องซักผ้าเครื่องนี้ราคาเท่าใด

สิ่งที่โจทย์ถาม พ่อค้าขายเครื่องซักผ้าเครื่องนี้ราคาเท่าใด

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ **ครั้งที่ 1** พ่อค้าซื้อเครื่องซักผ้าราคา 15,000 บาท เขาคิดราคาขายโดยต้องการกำไร 20%

ครั้งที่ 2 ขายเครื่องซักผ้าเครื่องเดิม และคิดป้ายลดราคา 15%

สิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติม ราคาเครื่องซักผ้าที่คิดไว้ขาย

สามารถเขียนเป็นแผนภาพประกอบได้ ดังนี้

ครั้งที่ 1

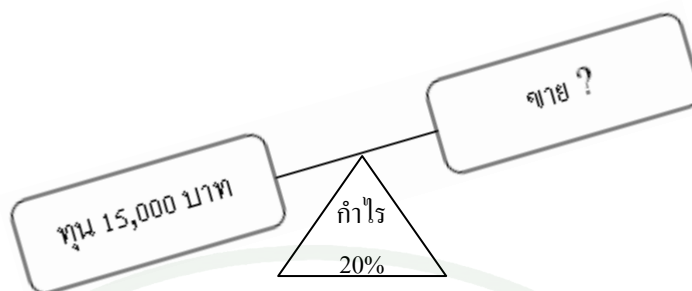
ซื้อเครื่องซักผ้าราคา 15,000 บาท
คิดราคาขายโดยต้องการกำไร 20%

หาราคาที่คิดไว้ขาย

ครั้งที่ 2

ลดราคา 15%

คิดราคาที่คิดไว้ขายจากที่หาไว้ครั้งที่ 1

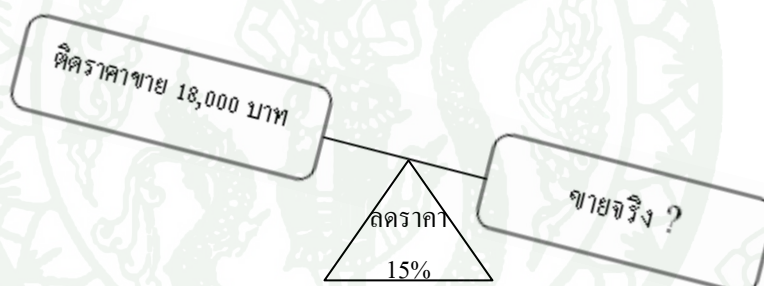
วิธีทำ

ครั้งที่ 1 คติราคาขายโดยต้องการกำไร 20% หมายความว่าทุน 100 บาท คติราคาขาย 120 บาท

ถ้าซื้อเครื่องซักผ้ามาราคา 100 บาท คติราคาขาย 120 บาท

ถ้าซื้อเครื่องซักผ้ามาราคา 15,000 บาท คติราคาขาย $15,000 \times \frac{120}{100} = 18,000$ บาท

ดังนั้น พ่อค้าคติราคาขายเครื่องซักผ้า 18,000 บาท



ครั้งที่ 2 คติป้ายลดราคา 15% หมายความว่าคติราคาขาย 100 บาท ขายจริง 85 บาท

คติราคาขาย 100 บาท ขายจริง 85 บาท

คติราคาขาย 18,000 บาท ขายจริง $18,000 \times \frac{85}{100} = 15,300$ บาท

ดังนั้น พ่อค้าขายเครื่องซักผ้าเครื่องนี้ราคา 15,300 บาท

ตอบ พ่อค้าขายเครื่องซักผ้าเครื่องนี้ราคา ๑๕,๓๐๐ บาท

ตัวอย่างที่ 3 แนนขายบ้านให้นุ่นขาดทุน 10% นุ่นขายต่อให้ทรายได้กำไร 5% ถ้าทรายซื้อบ้านจากนุ่น 756,000 บาท แนนซื้อบ้านราคาเท่าไร

สิ่งที่โจทย์ถาม

แนนซื้อบ้านราคาเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ครั้งที่ 1 นุ่นขายบ้านต่อให้ทรายได้กำไร 5% ถ้าทรายซื้อบ้านจากนุ่น 756,000 บาท (นุ่นขายบ้านให้ทราย 756,000 บาท)

ครั้งที่ 2 ขายบ้านหลังเดิม โดยแนนขายบ้านให้นุ่นขาดทุน 10%

สิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติม

นุ่นซื้อบ้านจากแนนราคาเท่าไร (แนนขายบ้านให้นุ่นราคาเท่าไร)

สามารถเขียนเป็นแผนภาพประกอบได้ ดังนี้

ครั้งที่ 1

นุ่นขายบ้านให้ทราย 756,000 บาท
นุ่นขายบ้านต่อให้ทรายได้กำไร 5%

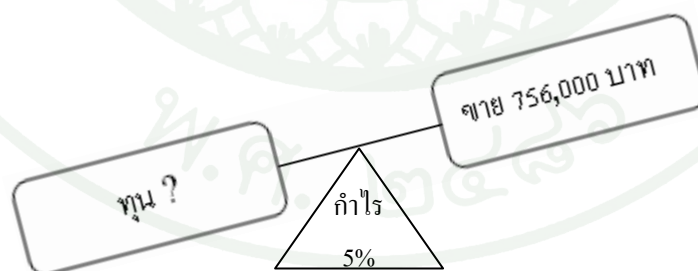
หาว่านุ่นซื้อบ้านมาราคาเท่าไร
(แนนขายบ้านให้นุ่นราคาเท่าไร)

ครั้งที่ 2

แนนขายบ้านให้นุ่นขาดทุน 10%

คิดราคาขายจากที่หาไว้ครั้งที่ 1

วิธีทำ

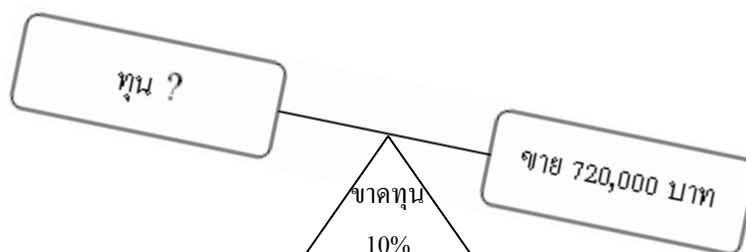


ครั้งที่ 1 นุ่นขายบ้านให้ทรายได้กำไร 5% หมายความว่า ทุน 100 บาท ขายไป 105 บาท

นุ่นขายบ้านให้ทรายราคา 105 บาท จกราคาทุน 100 บาท

นุ่นขายบ้านให้ทรายราคา 756,000 บาท จกราคาทุน $756,000 \times \frac{100}{105} = 720,000$ บาท

ดังนั้น นุ่นซื้อบ้านมาราคา 720,000 บาท



ครั้งที่ 2 แนนขายบ้านให้หุ้นขาดทุน 10% หมายความว่าทุน 100 บาท ขายไป 90 บาท

แนนขายบ้านให้หุ้น 90 บาท จากราคาทุน 100 บาท

แนนขายบ้านให้หุ้น 720,000 บาท จากราคาทุน $720,000 \times \frac{100}{90} = 800,000$ บาท

ดังนั้น แนนซื้อบ้านราคา 800,000 บาท

ตอบ แนนซื้อบ้านราคา 800,000 บาท

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ครูนำโจทย์ปัญหาการหาราคาทุน ราคาขาย การลดราคามาบทพทวนให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบพร้อมทั้งบอกวิธีคิด ดังนี้

(ก) ร้านค้าขายวิทยุราคา 2,850 บาท ขาดทุน 5% ร้านค้าซื้อวิทยุมาราคาเท่าไร (3,000 บาท)

(ข) ถ้าร้านค้าต้องการขายวิทยุในข้อ (ก) ให้ได้กำไร 5% ร้านค้าต้องขายวิทยุราคาเท่าไร (3,150 บาท)

2. ครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน ดังนี้ โจทย์ที่ครูเขียนใหม่กับโจทย์เดิมแตกต่างกันอย่างไร เป็นโจทย์เกี่ยวกับอะไร สิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง โจทย์ให้หาอะไร มีสิ่งใดที่นักเรียนต้องหาเพิ่มเติมอีกหรือไม่อย่างไร หลังจากนั้นครูใช้การถามตอบวิเคราะห์ลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา และเขียนแผนภาพประกอบ

3. ครูสุ่มนักเรียนออกมาเขียนแสดงวิธีทำบนกระดานดำ ส่วนนักเรียนคนอื่น ๆ ให้ทำลงในสมุด หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันตรวจคำตอบ พร้อมทั้งเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

4. ขั้นที่ 1 S: Search ขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนของการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นปัญหา

4.1 ครูให้นักเรียนที่นั่งใกล้กัน 2 คนจับคู่กัน

4.2 ครูยกตัวอย่างที่ 2 โดยให้นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันระดมความคิดและค้นหาข้อมูลของโจทย์ปัญหาพร้อมทั้งแยกแยะประเด็นปัญหา โดยให้ครอบคลุมประเด็นดังต่อไปนี้

4.2.1 สิ่งที่โจทย์ถาม คือ ประเด็นปัญหาหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการคำตอบซึ่งจากตัวอย่างที่ 2 นั้นสิ่งที่โจทย์ถามคือ พ่อค้าขายเครื่องซักผ้าเครื่องนี้ราคาเท่าใด

4.2.2 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ ข้อมูลต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหานั้น ๆ จากตัวอย่างที่ 2 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

ครั้งที่ 1 พ่อค้าซื้อเครื่องซักผ้าราคา 15,000 บาท เขาคิดราคาขายโดยต้องการกำไร 20%

ครั้งที่ 2 ขายเครื่องซักผ้าเครื่องเดิม และคิดป้ายลดราคา 15%

4.2.3 ประเด็นที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม คือ ข้อมูลที่ต้องนำมาใช้แก้ปัญหา แต่นักเรียนยังไม่ทราบ จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ซึ่งอาจอยู่ในรูปของคำถามที่ต้องการคำตอบหรือประเด็นที่ต้องการทราบ เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา จากตัวอย่างที่ 2 นั้นประเด็นที่นักเรียนต้องการศึกษาเพิ่มเติม คือ ราคาเครื่องซักผ้าที่คิดไว้ขาย

4.3 ครูทำหน้าที่คอยตรวจสอบความชัดเจนในการทำความเข้าใจประเด็นแต่ละประเด็นของนักเรียนแต่ละคู่ โดยหากคู่ใดยังระบุประเด็นได้ไม่ชัดเจน ครูคอยกระตุ้นให้ความช่วยเหลือให้นักเรียนให้เข้าใจประเด็นนั้น ๆ อย่างชัดเจน โดยครูใช้คำถามกระตุ้น ดังนี้

- 1) จากโจทย์ปัญหานี้ นักเรียนทราบข้อมูลอะไรบ้าง
- 2) ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหานี้มีอะไรบ้าง
- 3) จากโจทย์ปัญหาประเด็นที่นักเรียนยังไม่ทราบมีอะไรบ้าง
- 4) จากโจทย์ปัญหาสามารถเขียนเป็นแผนภาพได้อย่างไรบ้าง

5. **ขั้นที่ 2 S: Solve** ขั้นแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนของการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ

5.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา โดยเขียนแผนภาพและแสดงวิธีการแก้ปัญหาลงในกระดาษทด

5.2 ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่ได้คิดไว้พร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบ โดยครูสังเกตนักเรียนขณะดำเนินการแก้ปัญหา หากพบว่าคู่ใดเกิดปัญหาขึ้น ครูคอยชี้แนะเพื่อให้นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

5.3 ถ้านักเรียนคู่ใดตรวจสอบคำตอบแล้วพบว่าคำตอบไม่ถูกต้อง ครูให้นักเรียนย้อนกลับไปค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาอีกครั้ง โดยครูคอยชี้แนะเพื่อให้นักเรียนสามารถทำการแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่จนกว่าจะได้วิธีการและคำตอบที่ถูกต้อง

6. **ขั้นที่ 3 C: Create** ขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนของการเขียนวิธีการหรือขั้นตอนการหาคำตอบเพื่อให้เข้าใจได้ง่าย และเพื่อสื่อสารกับคนอื่น

6.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคู่เขียนวิธีการแก้ปัญหาตามที่คู่ของตนเองได้คิดไว้ให้เป็นลำดับขั้นตอนที่เข้าใจได้ง่าย และเพื่อสื่อสารให้เพื่อนคนอื่นเข้าใจได้ด้วย ลงในใบกิจกรรมที่ 1

7. **ขั้นที่ 4 S: Share** ขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนของการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและการหาคำตอบ

7.1 ครูสุ่มนักเรียนหนึ่งคู่ออกมานำเสนอผลงานจากการแก้ปัญหาข้างต้นโดยเขียนวิธีทำบนกระดานดำ หลังจากนั้นครูให้นักเรียนคู่อื่นที่มีวิธีการแก้ปัญหที่แตกต่างจากคู่ที่ได้นำเสนอไปแล้วออกมานำเสนอผลงานของกลุ่มตนเอง โดยครูเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง

7.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหามีวิธีการแก้ปัญหในเรื่องเดียวกันกี่วิธี วิธีใดเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมอย่างไร

7.3 ครูให้นักเรียนบันทึกวิธีการแก้ปัญหที่แตกต่างไปจากคู่ของตนเองลงในใบกิจกรรมที่ 1 ซึ่งเป็นวิธีการที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปไว้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสม

8. ครูยกตัวอย่างที่ 3 ให้นักเรียนแต่ละคนดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการเรียนการสอนรูปแบบ SSCS ลงในใบกิจกรรมที่ 2 และใช้เวลาประมาณ 15 นาที จากนั้นครูสุ่มนักเรียนสองคนออกมานำเสนอผลงานจากการแก้ปัญหาข้างต้น โดยเขียนวิธีทำบนกระดานดำ หลังจากนั้นครูให้นักเรียนคนอื่นที่มีวิธีการแก้ปัญหที่แตกต่างจากคนที่ได้นำเสนอไปแล้วออกมานำเสนอผลงานของตนเอง โดยครูเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง หลังจากนั้นครูให้นักเรียนบันทึกวิธีการแก้ปัญหที่แตกต่างไปจากตนเองลงในใบกิจกรรมที่ 2

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาย่อยเกี่ยวกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง แล้วให้นักเรียนเขียนข้อสรุปลงในสมุด

10. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้าที 289 ข้อที่ 1 - 2 ในหนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 1
2. ใบกิจกรรมที่ 2

การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม	2. นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี
3. ตรวจสอบจากการทำใบกิจกรรมที่ 1	3. นักเรียนสามารถทำใบกิจกรรมที่ 1 ผ่านเกณฑ์ 75% ได้ 22 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67
4. ตรวจสอบจากการทำใบกิจกรรมที่ 2	4. นักเรียนสามารถทำใบกิจกรรมที่ 2 ผ่านเกณฑ์ 75% ได้ 20 คน คิดเป็นร้อยละ 60.61
5. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน	5. นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนผ่านเกณฑ์ 75% ได้ 20 คน คิดเป็นร้อยละ 60.61

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

นักเรียนส่วนใหญ่สามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง นักเรียนให้ความร่วมมือและตั้งใจทำกิจกรรมเป็นอย่างดี จากการสังเกตขณะนักเรียนดำเนินกิจกรรมและการตรวจใบกิจกรรมที่ 1 และ 2 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำใบกิจกรรมได้ถูกต้อง แต่มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่สามารถทำใบกิจกรรมได้ ซึ่งในขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง แต่ในส่วนของสิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติมนั้น นักเรียนไม่สามารถเขียนได้ ครูจึงอธิบายเพิ่มเติม จนนักเรียนเข้าใจและสามารถเขียนสิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติมได้ถูกต้อง ในขั้นแก้ปัญห พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แต่มีจำนวนนักเรียน 15 คนที่ยังสับสนและไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ครูจึงต้องค่อยๆ ใช้การถามตอบประกอบการอธิบายอย่างละเอียด และเปิดโอกาสให้นักเรียนยกมือถามคำถามที่นักเรียนสงสัย ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจและสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง สำหรับขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหานักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนแสดงวิธีทำได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ถูกต้อง ครบถ้วน เข้าใจได้ง่าย แต่มีจำนวนนักเรียน 9 คนที่ยังคงมีความผิดพลาดบ้างในการเขียนแสดงวิธีทำ เช่น การเขียนสรุปคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาลำดับที่ 1 หรือการคิดคำนวณที่ผิดพลาด ครูอธิบายเพิ่มเติมจนนักเรียนเข้าใจและให้นักเรียนกลับไปแก้ไขจนเขียนแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง สำหรับในขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหาคูให้นักเรียน 1 คน ออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหของตนเอง จากการสำรวจและสอบถามนักเรียน พบว่า นักเรียนทุกคนมีแนวทางใน

การแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกัน ดังนั้นจึงไม่มีการบันทึกวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจากตนเองลงในใบกิจกรรม



ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง

สมาชิกในกลุ่ม

- 1..... เลขที่
- 2..... เลขที่
- 3..... เลขที่
- 4..... เลขที่

พ่อค้าซื้อเครื่องซักผ้าราคา 15,000 บาท เขาคิดราคาขายโดยต้องการกำไร 20%

ต่อมาพ่อค้าคิดป้ายลดราคา 15% จากราคาขายที่คิดไว้

พ่อค้าขายเครื่องซักผ้าเครื่องนี้ราคาเท่าใด



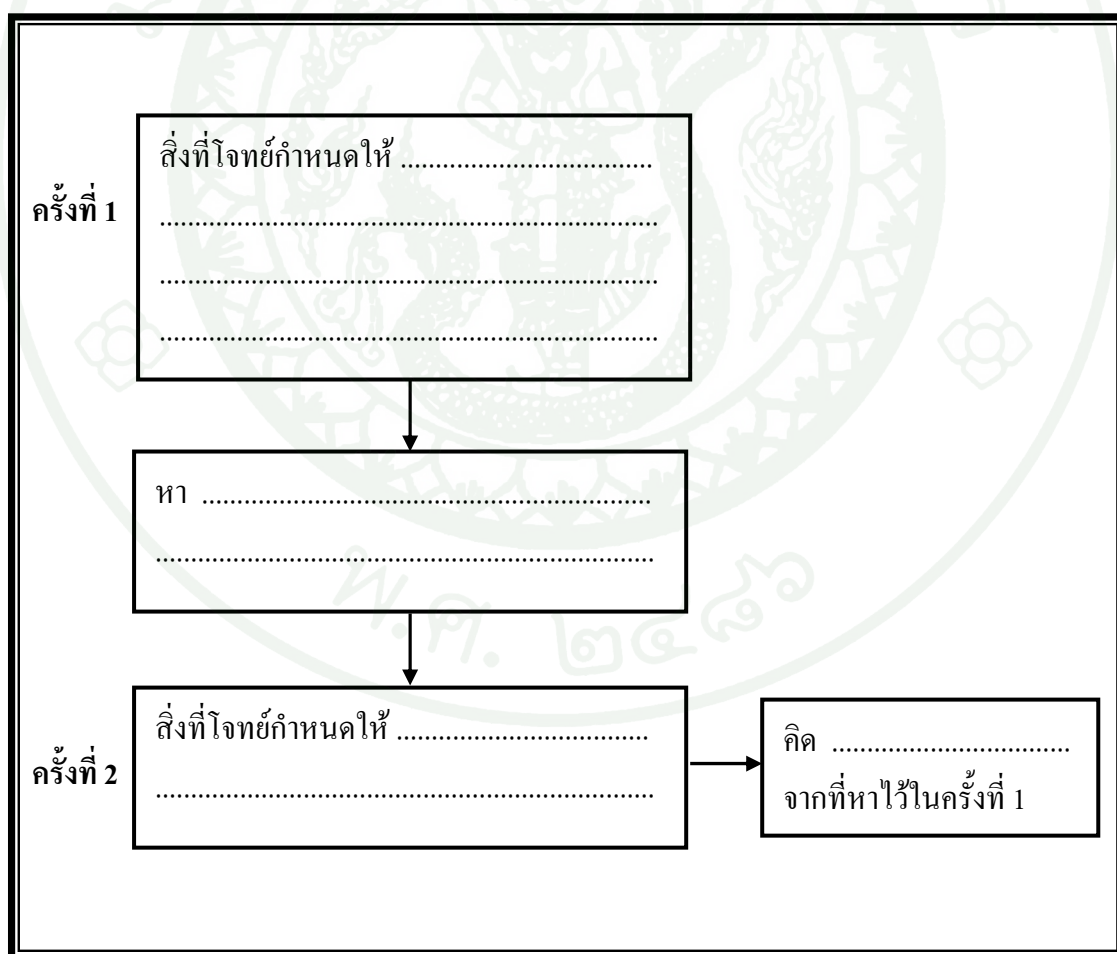
ขั้นที่ 1 การค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา คือ

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

สิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติม

สามารถเขียนเป็นแผนภาพประกอบได้ ดังนี้



ใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง โจทย์ปัญหาซื้อขายกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง

สมาชิกในกลุ่ม

- 1..... เลขที่
- 2..... เลขที่
- 3..... เลขที่
- 4..... เลขที่

แนนขายบ้านให้หุ้นขาดทุน 10%

หุ้นขายต่อให้ทรายได้กำไร 5% ถ้าทรายซื้อบ้านจากหุ้น 756,000 บาท

แนนซื้อบ้านราคาเท่าไร



???



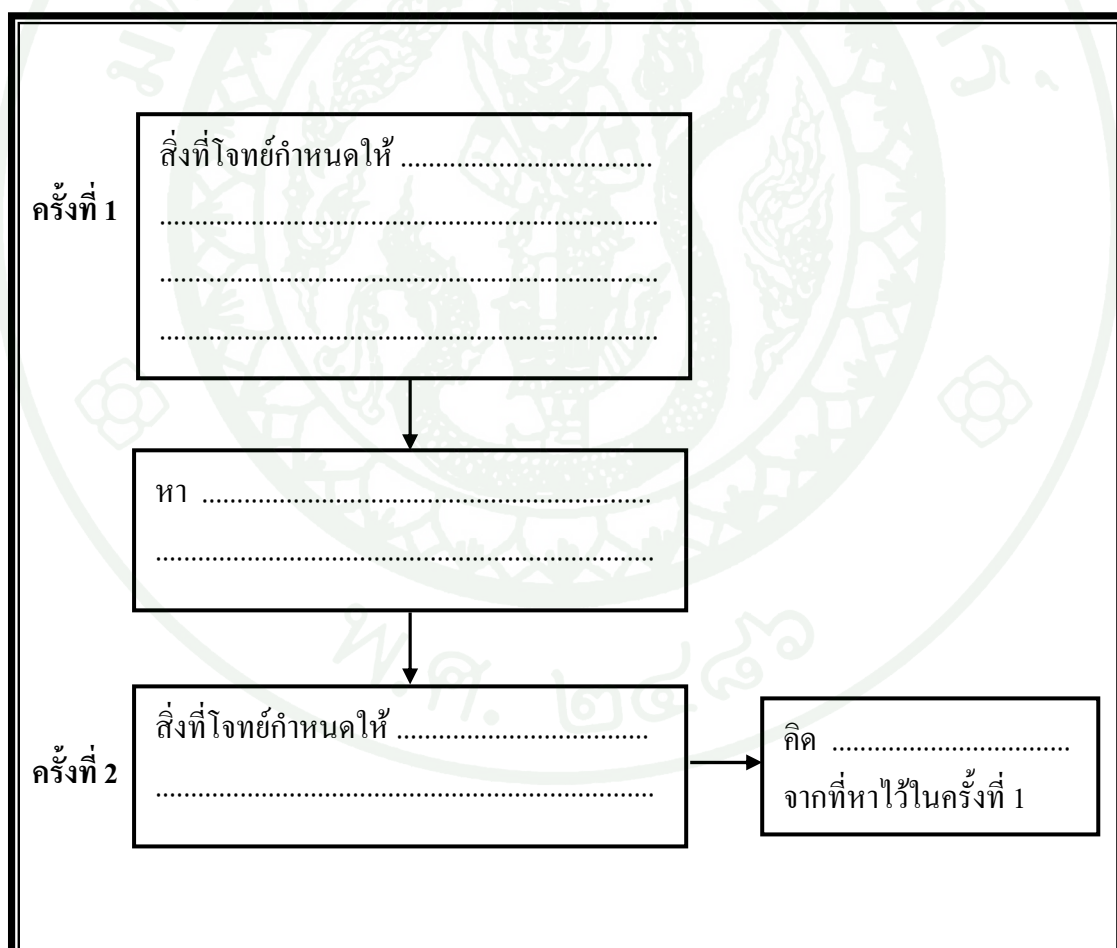
ขั้นที่ 1 การค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา คือ

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

สิ่งที่ต้องหาเพิ่มเติม

สามารถเขียนเป็นแผนภาพประกอบได้ ดังนี้





ตารางผนวกที่ ๑1 ตารางวิเคราะห์ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เนื้อหา	พฤติกรรมที่ต้องการวัด						รวม
	ความรู้ความจำ		ความเข้าใจ		การนำไปใช้		
	ปรนัย	อัตนัย	ปรนัย	อัตนัย	ปรนัย	อัตนัย	
1. โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย	-	-	5 (ข้อ 1-5)	-	1 (ข้อ 6)	-	6
2. โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ	-	-	3 (ข้อ 7-9)	1 (ข้อ 1)	1 (ข้อ 10)	-	5
3. โจทย์ปัญหาที่มีการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง	-	-	-	-	2 (ข้อ 11-12)	1 (ข้อ 2)	3
รวม	-	-	8	1	4	1	14



ภาคผนวก จ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง “ร้อยละ”

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- คำชี้แจง**
1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 4 หน้า ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที
 2. ข้อสอบแบ่งออกเป็น 2 ตอน คะแนนเต็ม 20 คะแนน ประกอบด้วย
 - ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ จำนวน 12 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
 - ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบอัตนัยแสดงวิธีทำ จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. มานะซื้อพัดลมมาราคา 280 บาท ต้องการขายให้ได้กำไร 25% มานะต้องขายพัดลมราคาเท่าไร

ก. 305 บาท	ข. 320 บาท
ค. 350 บาท	ง. 375 บาท
2. เก้าอี้เครื่องครัวชุดหนึ่งมาราคา 3,600 บาท เก้าอี้ต่อให้เพื่อนขาดทุน 15% เก้าอี้เครื่องครัวไปราคาเท่าไร

ก. 2,940 บาท	ข. 2,950 บาท
ค. 3,060 บาท	ง. 3,540 บาท
3. พิมพ์ดีดเครื่องหนึ่งติดราคาไว้ 2,500 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 15% ดังนั้นร้านค้าขายพิมพ์ดีดได้เงินกี่บาท

ก. 2,100 บาท	ข. 2,125 บาท
ค. 2,225 บาท	ง. 2,250 บาท
4. อรอินขายรองเท้าให้เพื่อนไปราคา 559 บาท ปรากฏว่าขาดทุน 35% อรอินซื้อรองเท้ามาราคาเท่าไร

ก. 860 บาท	ข. 363 บาท
ค. 414 บาท	ง. 195 บาท

5. รุ่งฤดีขายตู้เย็นให้ณพรัตน์ไปราคา 5,940 บาท ได้กำไร 8% รุ่งฤดีซื้อตู้เย็นมาราคาเท่าไร

ก. 6,456 บาท

ข. 6,415 บาท

ค. 5,860 บาท

ง. 5,500 บาท

6. ฟ้าไธซื้อสับปะรดมา 50 ผล ราคา 1,200 บาท ต้องการขายให้ได้กำไร 25% ฟ้าไธจะต้องขายสับปะรดผลละเท่าไร

ก. 6 บาท

ข. 8 บาท

ค. 24 บาท

ง. 30 บาท

7. เสื้อราคาตัวละ a บาท ขายไปขาดทุน b บาท ขายเสื้อขาดทุนร้อยละเท่าไร

ก. $\frac{b \times 100}{a}$

ข. $\frac{a \times 100}{b}$

ค. $\frac{ab}{100}$

ง. $\frac{100}{ab}$

8. สินค้าชนิดหนึ่งคิดราคาไว้ 2,900 บาท แต่ขายไม่ได้ จึงลดราคาให้ผู้ซื้อเหลือเพียง 2,755 บาท ร้านค้าลดราคาให้ผู้ซื้อร้อยละเท่าไร

ก. ร้อยละ 5

ข. ร้อยละ 9

ค. ร้อยละ 10

ง. ร้อยละ 15

9. วันชัยลงทุนซื้อนาฬิการาคา 400 บาท และนำไปขายต่อให้แก้วได้เงินเพียง 280 บาท วันชัยขาดทุนร้อยละเท่าใด

ก. ร้อยละ 10

ข. ร้อยละ 20

ค. ร้อยละ 30

ง. ร้อยละ 70

10. น้ำฝนซื้อเสื้อมาโหลละ 1,500 บาท ขายไปตัวละ 150 บาท น้ำฝนขายเสื้อได้กำไรร้อยละเท่าไร

ก. ร้อยละ 10

ข. ร้อยละ 20

ค. ร้อยละ 25

ง. ร้อยละ 30

11. อานนท์ซื้อรถจักรยานมาราคา 1,250 บาท ขายต่อให้จันทร์ฉายโดยคิดกำไร 6% จันทร์ฉายขายต่อให้ปานเดือนขาดทุน 3% ปานเดือนซื้อจักรยานมาราคาเท่าไร

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ก. 1,260.25 บาท | ข. 1,270.50 บาท |
| ค. 1,278.50 บาท | ง. 1,285.25 บาท |

12. แดงโมซื้อเสื้อมาราคา 200 บาท ขายให้แพนเค้กได้กำไร 10% และแพนเค้กนำไปขายต่อให้เวียร์ในราคา 209 บาท แพนเค้กขายได้กำไรหรือขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์

- | | |
|-------------|---------------|
| ก. กำไร 5% | ข. ขาดทุน 5% |
| ค. กำไร 10% | ง. ขาดทุน 10% |

ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีทำ

1. ใบตองซื้อกระเป๋ามาราคาใบละ 350 บาท นำไปขายให้ใบเตยราคา 315 บาท ใบตองขายกระเป๋าคาดทุนร้อยละเท่าไร

[illegible]

2. ร้านค้าต้องการขายกางเกงให้ได้กำไร 25% จึงคิดราคาไว้ 550 บาท ถ้าร้านค้าต้องการกำไร 10% ร้านค้าจะต้องขายกางเกงราคาเท่าไร



แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS

คำชี้แจง แบบสอบถามความคิดเห็นฉบับนี้ใช้สำหรับสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ให้นักเรียนอ่านข้อความที่กำหนดและแสดงความคิดเห็นของนักเรียน โดยให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
1. ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหาและแยกแยะประเด็นปัญหาได้ดียิ่งขึ้น					
2. ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ หรือหาคำตอบของปัญหาได้					
3. ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีการคิดคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน และสามารถสื่อสารเพื่อให้คนอื่นเข้าใจได้ง่าย					
4. ทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน					
5. ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น					
6. ทำให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจในตนเอง					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจทำให้อยากเข้าร่วม					
<u>ด้านสื่อการเรียนรู้</u>					
8. สื่อการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น					
9. สื่อการเรียนรู้ที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
10. สื่อการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหา					
11. สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน					
<u>ด้านผู้สอน</u>					
12. ผู้สอนเอาใจใส่และให้ความเป็นกันเองกับนักเรียนช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้					
13. ผู้สอนมีการใช้ภาษา ที่เข้าใจง่าย ชัดเจน เพื่อสื่อความหมายทำให้เกิดความเข้าใจได้ดี					
14. ผู้สอนมีการยกตัวอย่างประกอบ เพื่อสื่อความหมายทำให้เกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น					
15. ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
16. ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาที่ดีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่ม					
<u>ด้านการวัดผลและการประเมินผล</u>					
17. การทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องของตนเอง เพื่อนำไปปรับปรุง แก้ไขและพัฒนาตนเองต่อไป					
18. การทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความต้องการที่จะพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง					
19. จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมกับเวลา					
20. เกณฑ์การวัดผลและการประเมินผลมีความชัดเจน เหมาะสมและยุติธรรม					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวสุกัญญา สุ่มโน
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 15 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดสมุทรสาคร
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์) เกียรตินิยมอันดับสอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยมหิดล
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) กรุงเทพมหานคร
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ทุนโครงการส่งเสริมและผลิตครูผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)