



การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนโดยใช้กลยุทธ์ STAR

A STUDY OF LEARNING ACHIEVEMENT IN MATHEMATICS PROBLEM SOLVING SKILLS
OF STUDENTS USING THE STAR STRATEGY

วิทยานิพนธ์

ของ

กัณฑ์กนิษฐ พลพิพัฒน์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กันยายน 2560

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ของนักเรียนโดยใช้กลวิธี STAR

A STUDY OF LEARNING ACHIEVEMENT IN MATHEMATICS PROBLEM SOLVING SKILLS
OF STUDENTS USING THE STAR STRATEGY

วิทยานิพนธ์

ของ

กัญต์กนิษฐ์ พลพิพัฒน์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กันยายน 2560



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ของนักเรียน โดยใช้กลยุทธ์ STAR

A Study of Learning Achievement in Mathematics Problem Solving Skills
of Students Using the STAR Strategy

กัณฑ์กนิษฐ พลพิพัฒน์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานสอบวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ โสขุมมา)

..... ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรถศรีวรร)

..... กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีรสา จรดล)

..... กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(อาจารย์ ดร.พีรเชษฐ บุญพัชรเจริญ)

..... กรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(อาจารย์ ดร.เขวเรศ ใจเย็น)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(อาจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

วันที่ 28 เดือน กันยายน พ.ศ. 2561

กัณฑ์นิพนธ์ พลพิพัฒน์. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กลวิธี STAR. วิทยานิพนธ์. ค.ม. (หลักสูตรและการสอน).
จันทบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาคนิมิตร อรรคศรีวรร ปร.ค. (คณิตศาสตร์)	ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปวีศา จรดล ค.ค. (หลักสูตรและการสอน)	กรรมการ
พิรเชษฐ์ บุญพัชรเจริญ ปร.ค. (คณิตศาสตร์)	กรรมการ

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR 3) ศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ประชากรที่ใช้ในการวิจัย มีนักเรียนจำนวน 410 คน เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ที่ศึกษาอยู่ในศูนย์ประสานงานแหล่งจันท สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุ่น อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 21 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 15 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง เป็นห้องเรียนที่มีนักเรียนแบบคละความรู้ ความสามารถ โดยกลุ่มตัวอย่างได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR 2) แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 3) แบบทดสอบ วัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR

หลังการจัด การเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Kankanit Ponpipat. (2017). **A Study of Learning Achievement in Mathematics Problem Solving Skills of Students Using the STAR Strategy.** Thesis. M.Ed. (Curriculum and Instruction). Chanthaburi : Rambhai Barni Rajabhat University.

Thesis Advisors

Assistant Professor Naknimit Akkasriworn Ph.D. (Mathematics)	Chairman
Assistant Professor Phawarisa Choradon Ph.D. (Curriculum and Instruction)	Member
Pheerachate Bunpatcharachoen Ph.D. (Mathematics)	Member

Abstract

The purposes of this research were: 1) to study students' learning achievement in mathematics problem solving skills using the search, translate, answer, and review (STAR) strategy and compare it to the 70 percent criterion, 2) to compare students' learning achievement before and after instruction using the STAR strategy, 3) to study the problem solving skills of students using the STAR strategy before and after instruction. The population of this study were 410 Prathomsuksa 5 and 6 students at Lueangchan Coordination Center under the Office of Chanthaburi Education Service Area 2 in the second semester of academic year 2016. The sample in this study was a group of 15 Prathomsuksa 5 students and 21 Prathomsuksa 6 students. The sample was selected by purposive sampling since the population had mixed knowledge and abilities. The research instruments used were: the STAR strategy learning activities lesson plan, learning achievement test and pretest and posttest of mathematics problem solving skills. The statistics used for analyzing the collected data were: mean, standard deviation and t-test.

The results of the research were as follows: 1) the learning achievement of students using the STAR strategy was higher than the criteria of 70 at the statistically significant level of .05, 2) the students' learning achievement, as measured by pretest and posttest, was higher in all aspects at the statistically significant level of .05, 3) the students' problem solving skills, as measured by pretest and posttest, was higher in all aspects at the statistically significant level of .05.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณา และความช่วยเหลือเป็นอย่างดี จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ โสขุมมา ประธานสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรถศรีวร ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีรีศา จรดล อาจารย์ ดร.พีรเชษฐ์ บุญพัชรเจริญ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.เยาวเรศ ใจเย็น กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำแนะนำ และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในงานวิจัยด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ตรวจแบบสอบถาม ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอขอบพระคุณผู้บริหาร โรงเรียน คณะครู โรงเรียนวัดน้ำขุ่น และนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ ในการเก็บข้อมูลจนเสร็จสิ้นด้วยดี รวมทั้งบุคคลอื่น ๆ ที่ได้ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่บิดา มารดา ครู อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนสนับสนุนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จทางการศึกษา และทำให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

กัณฑ์กนิษฐ์ พลพิพัฒน์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมา.....	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
	ประโยชน์ของการวิจัย.....	5
	ขอบเขตของการวิจัย.....	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
	สมมุติฐานในการวิจัย.....	8
2	แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
	หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้	
	คณิตศาสตร์.....	11
	ความจำเป็นในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	11
	สาระหลักในคณิตศาสตร์.....	11
	สาระการเรียนรู้.....	12
	มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ป.4 - ป.6).....	12
	คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบ (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6).....	13
	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6.....	15
	โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	16
	ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	16
	ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	17
	ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	20
	การสอนแก้โจทย์ปัญหา.....	21
	กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	23
	กลวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	27

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	32
องค์ประกอบของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	34
แนวทางการประเมินผลการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	35
กลวิธี STAR	38
ความเป็นมาของการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR	38
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR	41
ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ในการเรียนการสอน.....	41
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	44
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	44
แนวทางการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	46
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	46
การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	48
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	51
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	54
งานวิจัยต่างประเทศ.....	54
งานวิจัยในประเทศ.....	55
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	60
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	60
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	60
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ.....	61
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	65
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4	การวิเคราะห์ข้อมูล..... 72
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 72
	การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 72
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 72
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 76
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 76
	วิธีดำเนินการวิจัย..... 76
	สรุปผลการวิจัย..... 79
	อภิปรายผล..... 79
	ข้อเสนอแนะ..... 81
	บรรณานุกรม..... 83
	ภาคผนวก..... 91
	ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ..... 92
	ภาคผนวก ข หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย..... 94
	ภาคผนวก ค การหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้ กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุ่น.... 102
	ภาคผนวก ง การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... 117
	ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... 148
	ภาคผนวก ฉ แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์..... 156
	ภาคผนวก ช ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้..... 161
	ภาคผนวก ซ เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลยแบบวัดทักษะ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์..... 203
	ประวัติย่อผู้วิจัย..... 215

สารบัญญัตินี้

ตาราง		หน้า
1	มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์.....	15
2	แสดงพฤติกรรมของครูในขั้นตอนการสอนในชั้นเรียน.....	42
3	คะแนนการทดสอบหลังเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70.....	73
4	คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR	73
5	คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR	74
6	แสดงคะแนนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR แต่ละชั้น (N = 36).....	75
7	ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุ่น.....	115
8	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6.....	129
9	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6.....	131
10	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกของ (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6.....	132
11	แสดงผลการวิเคราะห์ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6	134

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
12 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6	136
13 แสดงผลการวิเคราะห์ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบ วัดทักษะ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6.....	138
14 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6	139
15 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 70.....	140
16 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน.....	142
17 แสดงทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนกับหลังเรียน.....	144
18 แสดงคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละข้อ.....	146

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
---	---------------------------	---

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมา

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณธรรม และมีความรอบรู้อย่างเท่าทัน ให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคงเพื่อเตรียมเยาวชนให้มีจิตใจที่ค้ำจุน มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิตและสอดคล้องกับนโยบายกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กรมวิชาการ. 2551 : 2)

สำหรับการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันจำเป็นต้องมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณธรรมมีสมรรถนะ ทักษะ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้โดยจะต้องสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2555 - 2559)

คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งต่อการฝึกทักษะความรู้พื้นฐานในการดำรงชีวิต และมุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยเน้นที่กระบวนการให้นักเรียนเกิดความคิด ความเข้าใจ และฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดพิจารณาอย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ เป็นระบบระเบียบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 1) ดังนั้นกระทรวงศึกษาธิการจึงได้จัดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับสภาพสังคมและเทคโนโลยีปัจจุบัน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้เรียนคณิตศาสตร์ตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถเพียงพอ สามารถไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วย ทักษะการแก้ปัญหา การใช้เหตุผล การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ รวมทั้ง

ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงานให้เหมาะสมกับสถานการณ์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการศึกษาปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนต้องผสมผสานสาระทั้งด้านเนื้อหา และด้านทักษะกระบวนการ ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงามถูกต้องและเหมาะสม ให้แก่ผู้เรียน

นอกจากนี้ กรมวิชาการได้กำหนดกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทบาทของผู้สอน ผู้เรียน และหลักสูตร ซึ่งแต่ละหลักสูตรมีวัตถุประสงค์ตามกลุ่มสาระที่แตกต่างกันไป กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับกรมวิชาการ (2545 : 1 - 3) ที่ให้ความสำคัญกับวิชาคณิตศาสตร์ โดยพบว่า คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2551 : 47) และสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศไทย ซึ่งกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละชั้น เป็นเป้าหมายหลักเพื่อกำหนดคุณภาพของผู้เรียน โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนให้สูงขึ้น สามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุข ได้บนพื้นฐานของความเป็นไทยและความเป็นสากล โดยยึดหลักการว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้และถือว่า ผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ รวมทั้งมีความสามารถในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อตามความถนัดและความสามารถของแต่ละบุคคล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 : คำนำ)

เนื่องจากคณิตศาสตร์มีความสำคัญตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวไว้ ดังนั้นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ จึงได้กำหนดสาระการเรียนรู้ที่นักเรียนจะต้องมีความรู้เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ดังนี้คือ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้น

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้คือ มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จะเห็นได้ว่ามาตรฐาน ค 6.1 มีความจำเป็น อย่างยิ่งที่จะต้องจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ดังกล่าว (กรมวิชาการ. 2551 : 2 - 3)

ดังนั้นครูผู้สอนควรตระหนักถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากคณิตศาสตร์ มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ ในการฝึกทักษะความรู้พื้นฐานในการดำรงชีวิต โดยเน้นที่กระบวนการให้ผู้เรียนเกิดความคิด ความเข้าใจ และฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดพิจารณาอย่างมี เหตุผล สร้างสรรค์ เป็นระบบระเบียบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่าง ถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดมาตรฐานให้นักเรียน มีความสามารถในการแก้ปัญหา ใช้วิธีการที่ได้หลากหลายแก้ปัญหา และสามารถแก้ปัญหา ในสถานการณ์จริงโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จึงมีส่วน สำคัญยิ่งในการส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ดังที่รีเดเซล (Riedesel. 1990 : unpage) ได้สรุปว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญและ ถือได้ว่าเป็นหัวใจหลักในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ช่วยฝึกทักษะและกระบวนการคิดให้นักเรียนคิดและ แก้ปัญหาเป็น โดยสามารถเชื่อมโยงสาระความรู้และทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาเข้าด้วยกัน ทำให้นักเรียนสามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ การให้นักเรียนได้ฝึก แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ช่วยส่งเสริมลำดับขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน จึงทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับจากการฝึกทักษะไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ที่พบในชีวิตประจำวันได้

จากการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนพบว่า การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นมาก ถือได้ว่าเป็นหัวใจหลักในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และยังช่วยฝึกทักษะและ กระบวนการคิดให้นักเรียนคิดและแก้ปัญหาเป็น ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมลำดับขั้นตอนของ การแก้ปัญหาดังต่าง ๆ ส่งเสริม ชี้นำแนะแนวทางที่ถูกต้องแก่นักเรียน ซึ่งกลวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียน สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ คือ การสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการจำตัวอักษรตัวแรก ของลำดับการแก้ปัญหา

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เพราะการจัดการเรียนการสอนเป็นแบบเดิม ๆ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาน้อยในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนที่ปฏิบัติอยู่เป็นเพียงการทำโจทย์แบบฝึกหัดซึ่งทำเป็นรายบุคคล ผู้เรียน

มีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมและฝึกแก้ปัญหาบ่อยทำให้นักเรียนแก้ปัญหาได้เฉพาะโจทย์ปัญหาที่คุ้นเคย และใช้การดำเนินการเพียงขั้นตอนเดียวในการแก้ปัญหา ถ้าเจอโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนและต้องวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของโจทย์เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการหาคำตอบนักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ เมื่อนักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถระบุวิธีการหาคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหานั้นว่าจะหาคำตอบของปัญหาอย่างไร เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก และเป็นนามธรรม จะต้องมีการคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน และต้องวิเคราะห์ปัญหา จึงเป็นการยากที่จะเรียนรู้และทำความเข้าใจได้ง่าย โดยเฉพาะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องอาศัยทั้งความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการคำนวณ รวมทั้งประสบการณ์ที่มีอยู่เพื่อแก้ปัญหาและได้มาซึ่งวิธีการหาคำตอบ หากครูผู้สอนไม่สามารถทำให้ผู้เรียนมองเห็นปัญหาเป็นรูปธรรมได้แล้ว จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ยากมาก ซึ่งเห็นได้จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดน้ำขุ่น ปีการศึกษา 2555 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 67.52 ปีการศึกษา 2556 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 69.25 ปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 68.55 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนตั้งไว้ คือ ร้อยละ 70 (โรงเรียนวัดน้ำขุ่น. 2557 : 12 - 13) และจากรายงานผลของการทดสอบระดับชาติ ปีการศึกษา 2555 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 30.00 ปีการศึกษา 2556 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 28.64 ปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 27.50 การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องหนึ่งที่อยู่ในสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสาระที่เชื่อมโยงกับทุกสาระหลักในการเรียนคณิตศาสตร์ (โรงเรียนวัดน้ำขุ่น. 2557 : 14 - 15) จากรายงานดังกล่าวจะเห็นว่าระดับคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกระดับ โรงเรียนมีความต้องการให้ผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ยในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งเนื้อหาที่ผู้เรียนเรียนรู้และเข้าใจได้ยากที่สุดคือ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา

กลยุทธ์ STAR (STAR Strategy) เป็นกลยุทธ์การใช้ตัวอักษรตัวแรกวิธีหนึ่งที่ แมคซินี และฮัซส์ (Maccini and Hughes. 2000 : 10 - 12) ได้พัฒนาขึ้นและกล่าวถึง กลยุทธ์ STAR ว่าเป็นกลยุทธ์การสอนอย่างหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนสามารถจำขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจำตัวอักษร ตัวแรกของชื่อลำดับขั้น ในแต่ละขั้นตอน ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (Search the Word Problem) ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหา (Translate the Problem) ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (Answer the Problem) ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (Review the Solution) แมคซินีอธิบายว่าขั้นตอนหลักของกลยุทธ์ STAR จะประกอบด้วยขั้นตอนย่อยเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์เพื่อหาคำตอบได้ ครูสามารถใช้ใบงานที่ประกอบด้วยขั้นตอนและขั้นตอนย่อยของกลยุทธ์ STAR เพื่อให้นักเรียนสามารถควบคุมตนเองให้

แก้ปัญหาได้ทุกขั้นตอนและช่วยจำขั้นตอนในการแก้ปัญหา ซึ่งขั้นตอน 4 ขั้นตอนของกลวิธี STAR สอดคล้องกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา ทั้ง 4 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจ ปัญหา การวางแผน การดำเนินการตามแผน และการตรวจสอบย้อนกลับ การใช้การสอนโดยใช้ กลวิธี STAR และการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete) สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semiconcrete) และสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract) ช่วยให้นักเรียนสามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการ หาคำตอบได้ดียิ่งขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

จากที่กล่าวมาในข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์เห็นว่าการส่งเสริมให้ นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เช่น ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา มีความจำเป็นที่จะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ฝึกให้ นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบ และเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR เป็นวิธีหนึ่งที่ฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ และเป็นลำดับขั้นตอน โดยใช้กลวิธี การจำตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ขั้นตอนและวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุ่น เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR
3. เพื่อศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR

ประโยชน์ของการวิจัย

1. ได้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
2. เป็นแนวทางสำหรับครูที่สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และผู้สนใจนำการจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้เรียน

ได้นำไปใช้ในการพิจารณาเลือกวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม สำหรับการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และเรื่องอื่น ๆ หรือระดับชั้นเรียนอื่นต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ที่ศึกษาอยู่ในศูนย์ประสานงานแหล่งจันท สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 410 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนวัดน้ำขุน อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 36 คน เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 21 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 15 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นห้องเรียนที่มีนักเรียนแบบคละความรู้ความสามารถ โดยกลุ่มตัวอย่างได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2.2 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ขอบเขตของเนื้อหา สาระการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ ได้แก่ สาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งประกอบด้วย

1. โจทย์ปัญหาการบวก
2. โจทย์ปัญหาการลบ
3. โจทย์ปัญหาการคูณ
4. โจทย์ปัญหาการหาร
5. โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน
6. โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน
7. โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน

8. โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน
9. โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม
10. โจทย์ปัญหาการลบทศนิยม
11. โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม
12. โจทย์ปัญหาร้อยละ
13. โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย
14. โจทย์ปัญหาการหาร้อยละ

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ระยะเวลาจำนวน 20 ชั่วโมง (ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 4 ชั่วโมง)

นิยามศัพท์เฉพาะ

○ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR หมายถึง การจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีการจำตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา ซึ่งพัฒนามาจากแนวคิดของเกตนัน และแมคซินี (Gagnon and Maccini. 2011 : 8 - 15) โดยมีลำดับขั้นในการแก้ปัญหาดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาโดยอาจเลือกใช้สื่อการเรียนรู้หรือสัญลักษณ์ช่วยในการแปลงข้อมูล ดังนี้

1. สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม (Concrete Application : C) ใช้วัตถุจริงหรือสื่อการเรียนรู้เสมือนจริง

2. สื่อการเรียนรู้ที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semiconcrete Application : S) วาดรูปภาพ แผนภาพ หรือเขียนตารางแสดงความหมาย

3. สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract Application : A) หานัยทั่วไป นำเสนอให้อยู่ในรูปนิพจน์ของพีชคณิต หรือเขียนสมการเชิงพีชคณิต

ทั้งนี้อาจใช้ครบทั้งสามประเภทหรือไม่ก็ได้ แต่ต้องสามารถเขียนสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรมหรือสมการได้

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

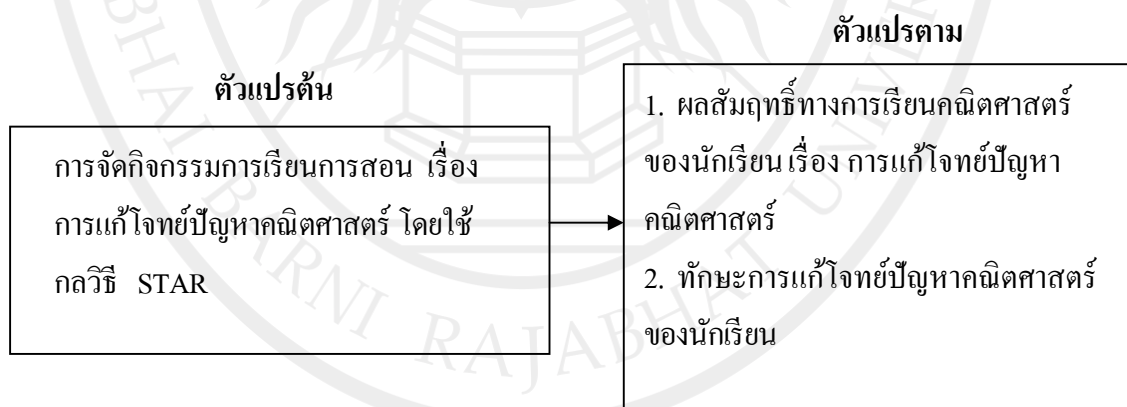
ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 - 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการหาคำตอบเมื่อกำหนดสถานการณ์หรือคำถามที่เป็นปัญหา ทางคณิตศาสตร์มาให้ การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอนกลวิธี STAR ในการแก้ปัญหา โดยมุ่งวัดความสามารถในการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การศึกษาโจทย์ปัญหา 2) การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหา 3) การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 4) การทบทวนตรวจสอบคำตอบ ซึ่งเป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
สมมติฐานในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานในการวิจัยไว้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ กลวิธี STAR สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้
กลวิธี STAR หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้

3. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กลวิธี STAR ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัย ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.1 ความจำเป็นในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.2 สาระหลักในคณิตศาสตร์
 - 1.3 สาระการเรียนรู้
 - 1.4 มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ป.4 - ป.6)
 - 1.5 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบ (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6)
 - 1.6 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6
2. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2.2 ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2.3 ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2.4 การสอนแก้โจทย์ปัญหา
 - 2.5 กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.6 กลวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.7 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.8 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.9 แนวทางการประเมินผลการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. กลวิธี STAR
 - 3.1 ความเป็นมาของการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR
 - 3.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR
 - 3.3 ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR ในการเรียนการสอน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.2 แนวทางการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยในประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความจำเป็นในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2552 : 1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ

สาระหลักในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้อคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 1 - 2)

จำนวนและการดำเนินการ : ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด : ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วน ตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

เรขาคณิต : รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึ่งภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

พีชคณิต : แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น : การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2552 : 2) ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ไว้ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ป.4 - ป.6)

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึ่งภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีสาระหลักในการเรียนรู้คือ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย เลือกสาระที่ 4 พีชคณิต และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการดำเนินการวิจัย

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบ (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6)

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถ

แก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัว ไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

5. รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กรมวิชาการ, 2551 : 4)

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนจะต้องมีคุณภาพ คือ มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวน ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม ลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน เข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้น และใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ตาราง 1 มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
1. ใช้วิธีการที่หลากหลาย แก้ปัญหา	1. โจทย์ปัญหาการบวก 2. โจทย์ปัญหาการลบ	1. โจทย์ปัญหาการบวก 2. โจทย์ปัญหาการลบ
2. ใช้ความรู้ ทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์และ เทคโนโลยีในการ แก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม	3. โจทย์ปัญหาการคูณ 4. โจทย์ปัญหาการหาร 5. โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน 6. โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน 7. โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน 8. โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน 9. โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม 10. โจทย์ปัญหาการลบทศนิยม 11. โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม 12. โจทย์ปัญหาร้อยละ	3. โจทย์ปัญหาการคูณ 4. โจทย์ปัญหาการหาร 5. โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน 6. โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน 7. โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน 8. โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน 9. โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม 10. โจทย์ปัญหาการลบทศนิยม 11. โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม 12. โจทย์ปัญหาการหารทศนิยม
3. ให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจและสรุปผล ได้อย่างเหมาะสม	13. โจทย์ปัญหาร้อยละกับ การซื้อขาย 14. การหาร้อยละ	13. โจทย์ปัญหาร้อยละ 14. โจทย์ปัญหาร้อยละกับ การซื้อขาย 15. การหาร้อยละ 16. โจทย์ปัญหาร้อยละกับ ดอกเบี้ย
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ในการ สื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการ นำเสนอได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม		
5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น		

ตาราง 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
6. มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์		

จากตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลางข้างต้น ผู้วิจัยเลือกโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 มีเนื้อหาเหมือนกัน ตรงกันในเรื่องเดียวกันทั้งสองชั้นเรียน

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นคำถามหรือสถานการณ์ที่ต้องการคำตอบซึ่งผู้ตอบต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ และทักษะในการแก้ปัญหา ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

เฮนเดอร์สัน และพิงกรี (Henderson and Pingry, 1973 : 228) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบเป็นปริมาณหรือจำนวน ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะแก้ปัญหาได้ต้องใช้วิธีการที่เหมาะสมกับสภาพของปัญหา ใช้ความรู้และประสบการณ์ประกอบการตัดสินใจของผู้แก้ปัญหาเอง

อดัม และคณะ (Adam and et al. 1977 : 176) ได้ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ โจทย์ภาษา (Word Problem) หรือโจทย์เรื่องราว (Story Problem) หรือโจทย์เชิงถ้อยคำบรรยาย (Verbal Problem) นั่นคือ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นการบรรยายสภาพการณ์ด้วยถ้อยคำ หรือข้อความและตัวเลข โดยต้องการคำตอบในเชิงปริมาณหรือตัวเลข ผู้แก้ปัญหาค้นหาว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้โจทย์ปัญหานั้น

ครุยส์แองก์ และเซฟฟีลด์ (Cruikshank and Sheffield, 1992 : 37) ได้กล่าวถึงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามหรือสถานการณ์ที่มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับคณิตศาสตร์แต่ไม่ได้หมายความว่าเกี่ยวข้องกับจำนวนเท่านั้น ปัญหาคณิตศาสตร์บางปัญหาเป็นปัญหาที่เกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพ หรือการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ โดยไม่เกี่ยวข้องกับจำนวนก็ได้

ยุพิน พิพิธกุล (2539 : 82) ได้กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นปัญหาที่นักเรียนจะต้องค้นหาคำความจริง หรือข้อสรุปใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน หรือปัญหาเกี่ยวกับวิธีการพิสูจน์ทฤษฎีบท ปัญหาที่เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่อาศัยนิยาม ทฤษฎีบทต่าง ๆ ที่จะถูกนำมาใช้ เป็นปัญหาที่ต้องอาศัยกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหา

สมเดช บุญประจักษ์ (2543 : 2) ได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ปัญหาที่ต้องใช้ความรู้และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 10) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นปัญหาที่จะพบในการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งการแก้ปัญหาต่าง ๆ จะต้องใช้ความสามารถในวิธีการแก้ปัญหาและความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมา

วิชัย พาณิชย์สวอย (2546 : 9) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ ซึ่งสามารถหาคำตอบได้โดยใช้ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะต่าง ๆ ที่มีอยู่เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์นั้นอย่างเป็นกระบวนการ

อัญชลา โชติวุฒิเดชา (2553 : 46) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยภาษาและตัวเลขที่ต้องแปลเป็นประโยคสัญลักษณ์ โดยต้องใช้ทักษะในการคิดหาคำตอบ และการตัดสินใจที่จะแก้ปัญหาตามขั้นตอนด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้คำตอบอย่างถูกต้อง

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ คำถามหรือสถานการณ์ที่ต้องการคำตอบมีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาที่ต้องค้นหาคำความจริง โดยต้องใช้ทักษะ ความรู้ ประสบการณ์ในการคิดหาคำตอบ และการตัดสินใจที่จะแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและตามขั้นตอนด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์

ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้แบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

โพลยา (Polya, 1973 : 154 - 156) ได้แบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามจุดประสงค์ของปัญหา ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาให้ค้นหา (Problem to Find) เป็นปัญหาที่มีจุดประสงค์เพื่อให้ค้นหาคำตอบที่ต้องการ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณหรือจำนวน เป็นปัญหาให้หาวิธีการหรือหาเหตุผลก็ได้ ลักษณะของปัญหาจะประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการให้หา สิ่งที่กำหนดให้ และเงื่อนไขเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องการให้หากับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ การแยกส่วนประกอบของปัญหาออกเป็น 3 ส่วน จะช่วยให้ผู้แก้ปัญหามีความเข้าใจ โจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น ทำให้สามารถกำหนดแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น

2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to Prove) ลักษณะของปัญหาประเภทนี้ มีจุดประสงค์ เพื่อให้แสดงการให้เหตุผลว่า ข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนประกอบของปัญหาประเภทนี้ จะประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ สิ่งที่กำหนดให้หรือสมมติฐาน สิ่งที่ต้องพิสูจน์หรือผลสรุป การแยกส่วนประกอบของปัญหาออกเป็นส่วน ๆ ทำให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจปัญหาได้ชัดเจนขึ้น และสามารถกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา หรือการพิสูจน์ได้รวดเร็วขึ้น

ชาร์ล และเลสเตอร์ (Charles and Lester. 1982 : 6 - 10) ได้พิจารณาจำแนกประเภทของปัญหาตามเป้าหมายของปัญหาดังนี้

1. ปัญหาที่ใช้ฝึก (Drill Exercise) เป็นปัญหาที่ใช้ฝึกขึ้นตอน วิธีและการคำนวณเบื้องต้น
2. ปัญหาข้อความง่าย (Simple Translation) เป็นปัญหาข้อความที่เคยพบมาก่อน เช่น ปัญหาในหนังสือเรียนต้องการฝึกให้คุ้นเคยกับการเปลี่ยนประโยคภาษา เป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์มันเป็นปัญหาขึ้นตอนเดียวที่มุ่งให้เกิดความเข้าใจ โนมติทางคณิตศาสตร์ และพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ

3. ปัญหาหรือข้อความที่ซับซ้อน (Complex Translation Problem) คล้ายกับปัญหาอย่างง่ายแต่เพิ่มปัญหาเป็น 2 ขึ้นตอน หรือมากกว่า 2 วิธีที่ดำเนินการ

4. ปัญหาที่เป็นกระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ทันที จะต้องจัดปัญหาให้ง่ายขึ้นหรือแบ่งเป็นขั้นตอนย่อย ๆ แล้วหารูปแบบทั่วไปของปัญหา ซึ่งนำไปสู่การคิดและการแก้ปัญหา และการเน้นการพัฒนาวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ มีการวางแผนแก้ปัญหาและประเมินผลคำตอบ

5. ปัญหาการประยุกต์ (Applied Problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้ทักษะความรู้ โนมติ และดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การได้มาซึ่งคำตอบต้องอาศัยวิธีทางคณิตศาสตร์เป็นสำคัญ เช่น การรวบรวม การแทนข้อมูลด้วยสัญลักษณ์ จัดระบบประเมินผล และแปลผล เพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ๆ ปัญหาการประยุกต์เป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้ผู้แก้ปัญหาได้ใช้ทักษะกระบวนการ โนมติ และแก้ปัญหาเห็นประโยชน์และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์

6. ปัญหาปริศนา (Puzzle Problem) เป็นปัญหาที่บางครั้งได้คำตอบจากการเดาสุ่ม ไม่จำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา บางครั้งต้องใช้เทคนิคเฉพาะเป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหา และเป็นปัญหาที่มองได้หลายแง่มุม ปัญหาปริศนามักเป็นปัญหาลับสมอง ปัญหาท้าทาย ผู้ที่มีทักษะในการแก้ปัญหา จะแก้ปัญหาลักษณะนี้ได้ดี

อชล็อก และคณะ (Ashlock and et al. 1983 : 239) ได้แบ่งรูปแบบของโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. โจทย์ปัญหาในหนังสือ หรือโจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยการแปลงให้เป็นประโยคคณิตศาสตร์ (Standard Text or Translation Problem) เป็นโจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยหลักการหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ที่ตายตัวไม่ยุ่งยากนัก

2. โจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยกระบวนการ (Process Problem) เป็นโจทย์ปัญหาที่ต้องแก้ด้วยกลวิธีต่าง ๆ ที่ยุ่งยากมากกว่าประเภทที่ 1 โจทย์ประเภทนี้จำเป็นต้องแก้ด้วยกระบวนการ 3 ชั้น คือ

2.1 การทำความเข้าใจปัญหา

2.2 การพัฒนาและการหากลวิธีในการแก้ปัญหา

2.3 การประเมินการแก้ปัญหา

พิสมัย ศรีอำไพ (2533 : 75) ได้กล่าวถึง ชนิดของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มี 4 ชนิด คือ

1. ปัญหาชั้นเดียว เป็นโจทย์ปัญหาที่ทุกคนคุ้นเคยอยู่แล้ว การแก้ปัญหาแบบนี้มักใช้วิธีการบวก ลบ คูณ หารธรรมดา

2. ปัญหาหลายชั้น เป็นโจทย์ปัญหาซึ่งสามารถแก้ได้โดยการกระทำเบื้องต้นตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป หรือจะใช้การกระทำชนิดเดิมแต่ซ้ำกันหลาย ๆ ครั้งก็ได้

3. ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ เป็นโจทย์ปัญหาต้องใช้ความคิดที่เป็นเหตุผลช่วยในการแก้ปัญหา โดยใช้กลยุทธ์หลาย ๆ แบบ เช่น มองหารูปแบบ วาดรูป สร้างสมการ และอื่น ๆ โดยทั่วไปปัญหาเหล่านี้จะไม่สามารถแก้ได้ด้วยวิธีการบวก ลบ คูณ และหารธรรมดา

4. ปัญหาชั้นเดียวกับการประยุกต์ เป็นโจทย์ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนเก็บข้อมูล และตัดสินใจเองในการที่จะหาผลเฉลยของปัญหา อาจใช้กลยุทธ์หลายอย่าง ปัญหาเหล่านี้จะสะท้อนให้เห็นสถานการณ์จริงและอาจจะไม่มีคำตอบเพียงคำตอบเดียว

ปริชา เนาว์เย็นผล (2537 : 66) ได้กล่าวถึง การแบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สรุปได้ดังนี้

1. การแบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหาที่สามารถแบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ปัญหาให้ค้นหา เป็นปัญหาที่ให้ค้นหาคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณจำนวน หรือให้หาวิธีการ คำอธิบายให้เหตุผล

1.2 ปัญหาให้พิสูจน์ เป็นปัญหาให้แสดงการให้เหตุผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริง หรือเป็นเท็จ

2. การแบ่งประเภทปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหา ทำให้สามารถแบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก ผู้แก้ปัญหาที่มีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหา

2.2 ปัญหาไม่ธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนนัก ผู้แก้ปัญหามองหาความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

วิชัย พาณิชย์สว (2546 : 10) ได้แบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาในชั้นเรียน (Standard Textbook Problems)

เป็นโจทย์ปัญหาที่พบเห็นอยู่ทั่วไปในหนังสือเรียน ซึ่งใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ ลักษณะเด่นของโจทย์ปัญหาประเภทนี้คือ สามารถหาคำตอบด้วยวิธี และลำดับขั้นตอนที่ใช้อยู่เป็นประจำ โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนเกือบทั้งหมดเป็นโจทย์ปัญหาย่อย (Routine Problems)

โจทย์ปัญหาย่อย เป็น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่เด็กเคยเห็นเคยเรียนจนคุ้นเคย สามารถหาคำตอบด้วยวิธีที่เป็นข้อกำหนดกฎเกณฑ์เดิม ๆ โดยผู้เรียนจะแปลเรื่องราวของโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ และคำนวณหาคำตอบได้ทันที โจทย์ปัญหาย่อยนี้อาจเป็นโจทย์ปัญหาชั้นเดียว หรือโจทย์ปัญหาหลายขั้นตอนก็ได้ โจทย์ปัญหาประเภทนี้ผู้เรียนหาคำตอบได้โดยไม่ต้องใช้ความสามารถใด ๆ ที่เปลี่ยนแปลงใหม่ไปจากเดิม

2. โจทย์ปัญหาที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา (Process Problems)

โจทย์ปัญหาที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เป็น โจทย์ปัญหาที่ไม่จำเจ ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบได้โดยการแปลเรื่องราวของโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ และคิดคำนวณหาคำตอบตามวิธีที่ใช้อยู่เดิม ๆ แต่ผู้เรียนจะต้องวางแผนการนำกลวิธีมาใช้ในการแก้ปัญหา โจทย์ประเภทนี้อาจเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันของบุคคล หรือเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาอื่น ๆ และบางครั้งคำตอบของโจทย์ปัญหาอาจมีมากกว่า 1 คำตอบ

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การแบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถแบ่งได้หลายลักษณะ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของปัญหา ผู้เรียนจะต้องมีทักษะและประสบการณ์วางแผนในการคิดแก้ปัญหา

ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 79) ได้ให้ความคิดเห็นว่า ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้ คือ

1. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย
2. ช่วยกระตุ้นและพัฒนาความคิด

3. ไม่สั้นหรือยาวเกินไป
4. ไม่ยากหรือง่ายเกินไปสำหรับความสามารถของเด็กในวัยนั้น ๆ
5. ให้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะนำไปประกอบการพิจารณาแก้ปัญหาได้
6. ข้อมูลที่มีอยู่จะต้องทันสมัยและเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง
7. สามารถใช้การวาดแผนภาพไดอะแกรม หรือแผนภูมิช่วยในการแก้ปัญหา
8. ในการแก้ปัญหานั้นต้องอาศัยจากประสบการณ์และความรู้ที่เคยเรียนมาก่อน
9. ก่อให้เกิดการวิเคราะห์ และแยกแยะปัญหาซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญทางความคิด
10. คำตอบที่ได้ควรเป็นคำตอบที่มีเหตุผล ไม่ใช่คำตอบที่ได้จากการจำ

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 90) ได้ให้แนวคิดถึงลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีที่จะนำมาให้นักเรียนคิดหาคำตอบ ควรมีลักษณะดังนี้

1. ทำทายความสามารถของนักเรียน ต้องเป็นปัญหาที่ไม่ง่ายหรือยากเกินไป ถ้าง่ายเกินไป อาจไม่ดึงดูดความสนใจ ไม่ท้าทาย แต่ถ้ายากเกินไป นักเรียนอาจท้อถอยที่จะแก้ได้สำเร็จ
2. สภาพการณ์ของปัญหาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน สภาพการณ์ของปัญหาเป็นเรื่องที่ไม่ห่างไกลเกินไปกว่าที่นักเรียนจะทำความเข้าใจปัญหาและรับรู้ได้ นอกจากนี้ถ้าเป็นสถานการณ์ที่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ได้ก็ดีไม่น้อย
3. แปลกใหม่ ควรเป็นปัญหาที่ไม่ธรรมดา และนักเรียนไม่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหานั้นมาก่อน
4. มีวิธีการหาคำตอบได้มากกว่าหนึ่งวิธี เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดหาทางเลือกในการหาคำตอบได้หลายวิธี และได้พิจารณาเปรียบเทียบเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมที่สุด
5. ใช้ภาษาที่กระชับรัดกุมถูกต้อง ปัญหาที่ดีไม่ควรทำให้นักเรียนต้องมีปัญหากับภาษาที่ใช้ ควรเน้นอยู่ที่ความเป็นปัญหาที่ต้องการหาคำตอบของตัวปัญหามากกว่า

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดี จะต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไป ใช้ภาษาที่กระชับรัดกุมถูกต้อง เข้าใจง่าย ข้อมูลต้องทันสมัยและเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง นักเรียนคิดหาคำตอบได้หลายวิธี คำตอบที่ได้ควรเป็นคำตอบที่มีเหตุผล และต้องส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความรู้ในการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล

การสอนแก้โจทย์ปัญหา

การสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีนักวิชาการหลายท่านได้หลักการไว้ ดังนี้

สุวรรณ กาญจนมธุร (2533 : 3 - 4) ได้กล่าวถึง เทคนิคการสอนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาว่า ครูผู้สอนจะต้องฝึกนักเรียนให้มีความสามารถในเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ภาษา ได้แก่

1.1 ทักษะการอ่าน หมายถึง อ่านได้คล่อง ชัดเจน รู้จักแบ่งวรรคตอนได้ถูกต้องไม่ว่าจะอ่านในใจหรืออ่านออกเสียงทักษะในการเก็บใจความ หมายถึง เมื่ออ่านข้อความของโจทย์ปัญหาแล้วสามารถแบ่งข้อความของโจทย์ได้ว่า ตอนใดเป็นข้อความของสิ่งกำหนดให้และข้อความตอนใดเป็นสิ่งที่โจทย์ถามหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

1.2 รู้จักเลือกใช้ความหมายของคำถูกต้องตามเจตนาของโจทย์ปัญหานั้นผู้สอนจำเป็นต้องอธิบายความหมายของคำต่าง ๆ ให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจนตลอดเวลาที่สอนคำใหม่ และทบทวนความหมายของคำที่เรียนไปแล้วเสมอ

2. ความเข้าใจ ได้แก่

2.1 ทักษะจับใจความ กล่าวคือ อ่านโจทย์ปัญหาหลาย ๆ ครั้งแล้วสามารถจับใจความได้ว่า เรื่องอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร

2.2 ทักษะตีความ คือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วสามารถตีความและแปลความได้ เช่น แปลความในใจโจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ การบวก การลบ การคูณ การหารได้

2.3 ทักษะแปลความ คือ จากประโยคสัญลักษณ์ที่แปลความมาจากโจทย์ปัญหานั้นสามารถสร้างโจทย์ปัญหาใหม่ในลักษณะเดียวกันได้อีกหลายโจทย์ปัญหา

3. การคิดคำนวณ ได้แก่

3.1 ทักษะการบวกจำนวน

3.2 ทักษะการลบจำนวน

3.3 ทักษะการคูณจำนวน

3.4 ทักษะการหารจำนวน

3.5 ทักษะการยกกำลัง

3.6 ทักษะการแก้สมการ

นักเรียนจะต้องมีทักษะต่าง ๆ ดังกล่าวนี้เป็นอย่างดี คือ สามารถบวกจำนวนได้ถูกต้องลบจำนวนได้แม่นยำ และคูณ หาร ยกกำลังจำนวนต่าง ๆ ได้รวดเร็ว

4. การย่อความและสรุปความได้ครบถ้วนชัดเจน คือ ขั้นตอนแสดงวิธีทำ นักเรียนจำเป็นต้องฝึกทักษะ ดังต่อไปนี้

4.1 ทักษะในการย่อความ เพื่อเขียนข้อความจากโจทย์ปัญหาในลักษณะย่อความที่รัดกุม ชัดเจน ครบถ้วนตามประเด็นสำคัญ

4.2 ทักษะในการสรุปความ หมายถึง สามารถสรุปความจากสิ่งกำหนดให้มาเป็นความรู้ใหม่ได้ถูกต้อง

5. ฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่

5.1 ฝึกทักษะจากการแปลความ

5.2 ฝึกทักษะตามตัวอย่าง

5.3 ฝึกทักษะจากหนังสือเรียน

เนอร์โบฟวิง และคลอสเมเยอร์ (Nerboving and Klausmeier, 1974 : 238 - 241) กล่าวว่าวิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา พอสรุปได้ 4 วิธี คือ

1. วิธีสอนแบบค้นพบ (Discovery Teaching) เป็นวิธีที่เน้นให้นักเรียน มีอิสระที่จะซักถามเลือกข้อมูลที่จำเป็นเมื่อตอบคำถาม โดยไม่จำเป็นต้องมีครูสอน จุดเด่นของวิธีนี้คือก่อให้เกิดแรงจูงใจมาก

2. วิธีสอนโดยการอธิบาย (Expository Teaching) เป็นวิธีที่ครูเป็นผู้ควบคุมการสอน มุ่งป้อนความรู้ในเรื่องของมโนคติหรือทักษะ โดยที่ครูจะอธิบายว่าจะค้นหาคำตอบได้อย่างไร และครูเป็นผู้ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

3. วิธีสอนแบบค้นพบ โดยครูเป็นผู้ชี้แนะ (Directed Discovery Teaching) เป็นวิธีสอนที่ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก โดยจัดโครงสร้างและลำดับของประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้นักเรียน ครูอาจสร้างปัญหาต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้นักเรียนพัฒนาเทคนิคการแก้ปัญหาของตนเอง

4. วิธีผสมผสาน (Combination Method) เป็นวิธีที่ผสมผสานวิธีการสอนทั้งสามวิธีข้างต้น

หลักการการสอนแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การสอนแก้โจทย์ปัญหา ครูผู้สอนต้องสอนทักษะต่าง ๆ ให้นักเรียน ได้แก่ ทักษะการอ่าน การเลือกใช้คำ การจับใจความ การตีความ การแปลความ การคิดคำนวณ การย่อความและสรุปความ และทักษะการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนต้องอ่านโจทย์หลาย ๆ ครั้ง ให้เข้าใจชัดเจน สามารถตีความและแปลความได้ และสรุปความได้ครบถ้วนชัดเจน จับใจความให้ได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร

กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

โพลยา (Polya, 1973 : 40) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอนซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่พิจารณาถึงสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ และข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการหาคำตอบ จะทำให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน

2. ขั้นวางแผนในการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาต้องพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดมาให้ แล้วใช้ความรู้ประกอบกับประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหาในการวางแผนเพื่อให้ได้วิธีการในการหาคำตอบของปัญหา

3. ขั้นตอนการตามแผน เป็นขั้นที่ลงมือกระทำตามแผนที่วางไว้ จนได้คำตอบของปัญหา

4. ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาขั้นตอนต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาว่าครบถ้วน ถูกต้องทุกขั้นตอนหรือไม่ และคำตอบที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่

ครูลิก และเรย์ (Krulik and Reys. 1980 : 280 - 281) ได้เสนอขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่พิจารณาว่า ข้อมูลและเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้ นั้นมีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์บอกมานั้นเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาหรือไม่ และสิ่งที่โจทย์ถามนั้นคืออะไร

2. วางแผนในการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่หาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์บอกกับสิ่งที่โจทย์ถาม ค้นหาทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม เพื่อนำมาใช้วางแผนในการแก้ปัญหา

3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่ดำเนินการตามแผนไว้

4. ตรวจสอบ เป็นขั้นที่ตรวจสอบการดำเนินการแก้ปัญหาทั้งหมด และได้ผลเป็นไปตามที่ต้องการครบถ้วนหรือไม่

ทรูทแมน และลิชเทินเบิร์ก (Troutman and Lichtenberg. 1995 : 4 - 7) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหา 6 ขั้นตอน ซึ่งใช้แนวคิดพื้นฐานจากกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ของโพลยา ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหาไม่เพียงแต่ทำความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏในปัญหาเท่านั้น แต่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในปัญหา สิ่งหนึ่งที่สำคัญในการทำความเข้าใจปัญหา คือ การตั้งคำถามถามตนเองเพื่อให้เข้าใจปัญหาได้อย่างลึกซึ้ง

2. กำหนดแผนในการแก้ปัญหา โดยกำหนดอย่างน้อยที่สุดหนึ่งแผน การกำหนดแผนในการแก้ปัญหามากมาย แผน เป็นสิ่งที่มีประโยชน์เพราะสามารถเปรียบเทียบและเลือกใช้แผนที่คิดว่าน่าจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด การกำหนดแผนเป็นการกำหนดยุทธวิธีที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา

3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาลงมือทำตามแผนที่กำหนดไว้ ซึ่งมีข้อเสนอแนะให้ทำงานเป็นกลุ่ม เพราะถ้าแต่ละคนดำเนินการตามแผนของตน คำตอบที่ได้สามารถนำมาตรวจสอบเปรียบเทียบกัน และได้เรียนรู้สิ่งที่แปลกใหม่จากเพื่อน ๆ ถ้าทุกคนในกลุ่มใช้แผนการแก้ปัญหาเดียวกัน ทั้งกลุ่มก็จะได้มีโอกาสช่วยเหลือกันแก้ปัญหาอย่างรอบคอบ ในปัญหาที่มีความซับซ้อน เมื่อสามารถวางแผนแบ่งงานได้เป็นส่วน ๆ ผู้แก้ปัญหาสามารถแบ่งกันทำงานตามแผนคนละส่วนแล้วนำมาประกอบกันจะทำให้งานสำเร็จรวดเร็วและมีความสมบูรณ์

4. ประเมินแผนและคำตอบในขั้นตอนนี้ดำเนินการ โดย

- 4.1 พิจารณาว่าคำตอบมีความเป็นไปได้หรือมีความสมจริงหรือไม่
- 4.2 ตรวจสอบว่าคำตอบที่ได้มีความสอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนดในปัญหา
- 4.3 ลองแก้ปัญหาใหม่โดยวางแผนใช้วิธีการอื่นแล้วเปรียบเทียบผลที่ได้
- 4.4 เปรียบเทียบคำตอบของตนเองกับคำตอบของเพื่อน ๆ

5. ขยายปัญหา ผู้แก้ปัญหาจะต้องค้นหารูปแบบทั่วไปของคำตอบของปัญหา ซึ่งต้องเข้าใจโครงสร้างของปัญหาอย่างชัดเจนจึงจะสามารถขยายปัญหาได้ การขยายปัญหาจะช่วยสร้างทักษะในการแก้ปัญหา การขยายปัญหาทำได้โดย

- 5.1 เขียนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิม
- 5.2 เสนอปัญหาใหม่ เพื่อที่ว่าผู้แก้ปัญหาอาจจะค้นหารูปแบบทั่วไป กฎ หรือสูตร

ในการหาคำตอบ

6. บันทึกการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาที่ดีจะจดบันทึกการทำงานของเขาไว้เพื่อที่จะได้สามารถรื้อฟื้นหรือทบทวนความพยายามของเขาได้ การจดบันทึกอาจเก็บข้อมูลจากการร่วมกันคิดร่วมกันทำ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาต่อไป สิ่งที่ควรจดบันทึกได้แก่

- 6.1 แหล่งของปัญหา
- 6.2 ตัวปัญหาที่กำหนด
- 6.3 แนวคิดในการแก้ปัญหา หรือแบบแผนการคิดอย่างคร่าว ๆ
- 6.4 ยุทธวิธีแก้ปัญหานั้นจะนำมาใช้หรือสามารถนำมาใช้
- 6.5 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการขยายผลการแก้ปัญหา

สมศักดิ์ โสภณพินิจ (2547 : 17) ได้สรุปกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งอาจใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ช่วย เช่น กราฟ แผนภูมิ ตาราง
2. แสวงหาความรู้เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหานั้น ๆ พิจารณาถึงเหตุและหนทางที่จะแก้ปัญหา
3. วางแผนในการแก้ปัญหา เป็นการวางโครงการหายุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
4. แก้ปัญหา โดยดำเนินการตามแผนที่ได้วางไว้ ซึ่งอาจจะมีคำตอบจำเป็นต้องการคำนวณช่วย
5. ตรวจสอบ เป็นการทบทวนเหตุผลที่ได้ดำเนินการแก้ปัญหาไปแล้วว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด คำนวณถูกต้องหรือไม่ คำตอบน่าเชื่อถือเพียงใด

สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย (2538 : 55) กล่าวถึง กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการมองไปที่ตัวปัญหา พิจารณาว่าปัญหานั้นต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วย เช่น การเขียนรูปภาพ หรือแผนภูมิ

2. ขั้นวางแผน เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใดจะแก้ได้อย่างไร ปัญหาที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ ขั้นวางแผน เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหานั้นผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหา ที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา

3. ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

4. ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาว่ามีวิธีแก้ปัญหาลักษณะอื่นอีกหรือไม่ พิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหาก็จะรัดกุม ชัดเจน เหมาะสมดีขึ้นกว่าเดิม

นวนน้อย เจริญผล (2542 : 38) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งพัฒนามาจากหลักของ Georege Ploy นักคณิตศาสตร์ผู้มีชื่อเสียงทางด้าน Mathematical Discovery เพื่อเป็นแนวทางให้ครูนำไปประยุกต์ใช้โดยฝึกให้นักเรียน ได้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเป็นขั้น ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 อ่านโจทย์อย่างระมัดระวังและตัดสินใจว่าโจทย์ถามอะไร

ขั้นที่ 2 เลือกตัวแปรและพิจารณาความจริงใจที่โจทย์กำหนดให้เพื่อโยงไปสู่สิ่งที่โจทย์ถาม

ขั้นที่ 3 เขียนสมการโดยอาศัยความจริงตามที่โจทย์กำหนด

ขั้นที่ 4 แก้สมการ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบโดยแทนค่าในโจทย์

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 96 - 97) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ผู้เรียนต้องแยกแยะว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ โจทย์ต้องการให้หาอะไรหรือโจทย์ถามอะไร หรือโจทย์ต้องการให้พิสูจน์อะไร

2. การวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ซึ่งผู้เรียนต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้ หลักการ กฎ สูตร หรือทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ เช่น การเขียนภาพลายเส้น การเขียนตาราง แผนภาพ ช่วยในการแก้ปัญหา บางครั้งในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่า การคาดเดาคำตอบมาประกอบด้วย

3. การดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่ได้วางไว้ ซึ่งอาจใช้ทักษะการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การพิสูจน์

4. การตรวจสอบหรือการมองย้อนกลับ มีวิธีการอื่นในการหาคำตอบอีกหรือไม่ ตลอดจนการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550 : ไม่ปรากฏเลขหน้า) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่นักเรียนควรจะเรียนรู้ ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวนักเรียน การเรียนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้เด็กมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ และมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำคิดตัวไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้นานตลอดชีวิต

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ ต้องทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์โจทย์ปัญหาให้ได้ วางแผนในการแก้โจทย์ปัญหา ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามที่วางแผนไว้ และตรวจสอบคำตอบ

กลวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กระบวนการแก้ปัญหาคือเป็นที่ยอมรับและได้รับความนิยมนอย่างสูงคือ กระบวนการแก้ปัญหาคือตามแนวคิดของ โพลยา (Polya, 1957 : unpage) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) โดยนักเรียนต้องพิจารณาว่าอะไรคือข้อมูล อะไรคือสิ่งไม่รู้ อะไรคือเงื่อนไขของปัญหา ปัญหาต้องการให้หาอะไร คำตอบของปัญหาอยู่ในรูปแบบใดแล้วยังต้องพิจารณาถึงเงื่อนไขที่ให้ว่าเพียงพอจะแก้ปัญหาหรือไม่ มากเกินความจำเป็นหรือขัดแย้งกันเองหรือไม่

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากเพราะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาคด้วยวิธีใด แก้อย่างไร ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่มีในปัญหา ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่รู้กับที่ไม่รู้ ถ้าหาความเชื่อมโยงไม่ได้ ก็อาศัยหลักการวางแผนในการแก้ปัญหาดังนี้ เคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หรือมีลักษณะคล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่ รู้ว่าปัญหามีความสัมพันธ์กับอะไรหรือไม่ และรู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานั้นหรือไม่ พิจารณาสถานการณ์ที่ไม่รู้ในปัญหา และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกันหรือคล้ายกันโดยพิจารณาว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหาคที่คุ้นเคยมาใช้กับปัญหาคที่กำลังจะแก้ได้หรือไม่ ควรอ่านปัญหาอีกครั้ง และวิเคราะห์ดูว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยพบหรือไม่

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying Out the Plan) เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน ตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ เพิ่มเติมรายละเอียดที่จำเป็นเพื่อความชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งพบคำตอบหรือพบวิธีการแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking Back) เป็นการตรวจสอบที่ได้ในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมา เพื่อดูความถูกต้องของคำตอบ และวิธีการในการแก้ปัญหา พิจารณายังมีคำตอบอื่น หรือวิธีการแก้ปัญหาวิธีอื่น ๆ อีกหรือไม่ แล้วตรวจว่าผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่ ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาให้กะทัดรัด ชัดเจน และเหมาะสม ตลอดจนขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้น นอกจากนี้ยังอาจปรับเปลี่ยนบางเงื่อนไข เพื่อหาข้อสรุปและสรุปผลการแก้ปัญหาในรูปทั่วไป

ทิสนา เขมมณี (2548 : 46) ได้กล่าวถึง วิธีการแก้ปัญหาดังนี้

ขั้นที่ 1 สังเกต โดยให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูล รับรู้และทำความเข้าใจในปัญหาจนสามารถสรุป และตระหนักในปัญหานั้น ๆ

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ โดยให้นักเรียนได้อภิปราย หรือแสดงความคิดเห็นเพื่อแยกแยะประเด็นปัญหา สภาพ สาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา

ขั้นที่ 3 สร้างทางเลือก โดยให้นักเรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาย่างหลากหลาย ซึ่งอาจมีการทดลอง ค้นคว้า ตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำกิจกรรมกลุ่มและควรมีการกำหนดหน้าที่ในการทำงานให้แก่ นักเรียนด้วย

ขั้นที่ 4 เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก โดยนักเรียนปฏิบัติตามแผนงานและบันทึกการปฏิบัติงาน เพื่อรายงานและตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือก

ขั้นที่ 5 สรุป โดยนักเรียนสังเคราะห์ความรู้ด้วยตนเองซึ่งอาจจัดทำในรูปของรายงาน

เรย์ และคณะ (Reys and et al. 2004 : 112) ได้เสนอกลวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 10 ประการ คือ

1. ปฏิบัติเพื่อออกไปจากปัญหา (Act it Out) เป็นกลวิธีที่นักเรียนได้สัมผัสกับสถานการณ์ของโจทย์ปัญหา และนักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์นั้น

2. ใช้ภาพหรือแผนภาพ (Make a Drawing or Diagram) เป็นการเขียนภาพหรือแผนภาพของข้อมูลตามที่โจทย์กำหนดให้

3. ค้นหาแบบรูป (Look for a Pattern) เป็นการใช้แบบรูปของจำนวนหรือรูปภาพที่โจทย์กำหนดให้ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา

4. สร้างตาราง (Construct a Table) เป็นการจัดระเบียบของข้อมูลในรูปแบบของตารางช่วยให้ผู้แก้โจทย์ปัญหามองเห็นแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาได้

5. จำแนกทุกกรณีที่เป็นไปได้ (Identify all Possibilities) กลวิธีนี้มักใช้ร่วมกับกลวิธีสร้างตาราง และค้นหาแบบรูป ทำให้นักเรียนรู้ว่าคำตอบของโจทย์ปัญหาเป็นอะไรได้บ้าง

6. เดาและตรวจสอบ (Guess and Check) เป็นการคาดเดาคำตอบและตรวจสอบคำตอบที่ได้ ผู้แก้ปัญหามั่นใจว่าคำตอบที่ได้จากการเดาถูกต้องหรือไม่ จะต้องตรวจสอบคำตอบว่าเป็นไปตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดหรือไม่

7. ทำย้อนกลับ (Work Backward) เป็นการหาคำตอบโดยพิจารณาจากข้อมูลสุดท้ายที่โจทย์กำหนดมาให้ ช่วยในการหาคำตอบที่โจทย์ถาม

8. เขียนประโยคเปิด (Write an Open Sentence) เป็นการศึกษาหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ในประโยคคำถาม ซึ่งมีลักษณะเหมือนคำทนาย เพื่อใช้ในการหาคำตอบ

9. แก้ปัญหาที่ง่ายกว่าหรือปัญหาที่คล้ายกัน (Solve a Simpler or Similar Problem) เป็นการกำหนดปัญหาขึ้นมาใหม่ที่มีลักษณะที่ง่ายกว่า หรือคล้ายคลึงกัน โดยมีโครงสร้างของปัญหาเหมือนเดิม แล้วนำวิธีการที่ใช้แก้โจทย์ปัญหาที่ง่ายกว่าหรือคล้ายกัน ไปแก้โจทย์ปัญหาเดิม

10. เปลี่ยนจุดมุ่งหมายของปัญหา (Change Your Point of View) เป็นการแก้โจทย์ปัญหาทีละตอน ทำให้ได้คำตอบของโจทย์ปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550 : 47) ได้กล่าวถึง ยุทธวิธีของการแก้ปัญหาทงคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบ

การแก้ปัญหาทงคณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบเป็นการพิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ปัญหากำหนดให้ ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องนำมาใช้เป็นกรอบในการคาดเดาคำตอบของปัญหา แล้วตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ถูกต้องก็คาดเดาใหม่โดยอาศัยประโยชน์จากความไม่ถูกต้องของการเดาครั้งแรก ๆ ใช้เป็นข้อมูลในการสร้างกรอบในการเดาครั้งต่อไปที่มีความชัดเจนขึ้นและเข้าถึงคำตอบของปัญหาได้เร็วขึ้น การเดาต้องเดาอย่างมีเหตุผล มีทิศทางเพื่อให้สิ่งที่เดาเข้าใกล้คำตอบที่ต้องการมากที่สุด

2. ยุทธวิธีประมาณคำตอบ

ในปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการคิดคำนวณ เมื่อกำหนดแนวทางและวิธีการคิดคำนวณได้แล้ว ในการหาคำตอบอาจใช้การประมาณค่าจำนวนต่าง ๆ ให้มีค่าใกล้เคียงจำนวนเต็มหน่วย จำนวนเต็มสิบ จำนวนเต็มร้อย หรือจำนวนเต็มอื่น ๆ แล้วแต่กรณี แล้วประมาณคำตอบจากการคิดคำนวณอย่างคร่าว ๆ ซึ่งสามารถดำเนินการได้ค่อนข้างรวดเร็วกว่าการคิดคำนวณตรง ๆ บันทึกคำตอบที่ได้จากการประมาณนี้ไว้ คำตอบที่ได้จากการประมาณจะช่วยให้มองเห็นภาพของคำตอบที่ต้องการและสามารถนำมาเปรียบเทียบกับคำตอบที่ได้จากการคำนวณตามปกติเพื่อตรวจสอบ

ความเป็นไปได้ของคำตอบ และในปัญหาบางปัญหา ผลจากการประมาณคำตอบสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการหาคำตอบที่ต้องการได้

3. ยุทธวิธีเขียนภาพหรือแผนภาพ

ศักยภาพในการแก้ปัญหของนักเรียนมีข้อจำกัดจนกระทั่งเมื่อนักเรียนคุ้นเคยกับภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เด็กเล็กก่อนข้างจะมีความยากลำบากในการใช้สัญลักษณ์เพื่อแก้ปัญหา ทางเลือกที่ดีทางหนึ่งที่เป็นรูปธรรมมากกว่าคือ การใช้ภาพและแผนภาพสำหรับเด็กเล็กสามารถใช้ภาษาที่แทนด้วยรูปภาพในการบันทึกข้อสนเทศเกี่ยวกับการแก้ปัญหา เมื่อเด็กมีวุฒิภาวะขึ้นสิ่งที่แทนด้วยรูปภาพและแผนภาพจะเปลี่ยนไปเป็นตัวเลขและนิพจน์อย่างอื่นทางคณิตศาสตร์ การเขียนภาพหรือแผนภาพช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น และบางครั้งสามารถหาคำตอบของปัญหาได้โดยตรงจากเขียนภาพหรือแผนภาพนั้น

4. ยุทธวิธีสร้างตัวแบบ

ตัวแบบพบอยู่มากมายในคณิตศาสตร์ ตัวแบบมีประโยชน์สำหรับการแก้ปัญหาคู่ขนานและไม่ใช่คู่ขนาน นักเรียนควรจะได้รับภาระกระตุ้นให้ใช้ตัวแบบที่เหมาะสมในการทำความเข้าใจและกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญห เราสามารถใช้สิ่งต่าง ๆ ในการสร้างตัวแบบของสถานการณ์ปัญหา

5. ยุทธวิธีลงมือปฏิบัติ

การลงมือทำเป็นยุทธวิธีแก้ปัญหาประเภทหนึ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ โดยปกติอาจทำคร่าว ๆ ก่อน ไม่เน้นความละเอียดและประณีต เพื่อให้เห็นภาพรวมของงานที่ทำ เป็นยุทธวิธีที่ดีที่ทำให้นักเรียนได้คิดผ่านการกระทำและทำให้มองเห็นภาพของสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรมเข้าใจง่าย

6. ยุทธวิธีแจกแจงรายการหรือการสร้างตาราง

การแจกแจงรายการเป็นการนำเสนอสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ได้แก่ ข้อมูลที่กำหนดกรณีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่กำหนด โดยนำเสนอให้เป็นระบบ มีระเบียบ ครบถ้วน เป็นหมวดหมู่ ป้องกันการเสนอซ้ำซ้อน อาจนำเสนอในรูปแบบตาราง เพื่อให้การพิจารณาใช้ประโยชน์จากข้อมูลทำได้สมบูรณ์ การแจกแจงรายการอาจนำเสนออย่างครบถ้วนทุกประเด็น เมื่อมีกรณีต่าง ๆ ที่จะนำเสนอมีจำนวนจำกัดหรืออาจนำเสนอเพียงบางรายการที่จำเป็นและเพียงพอต่อการหาคำตอบของปัญหาได้

7. ยุทธวิธีสร้างตาราง

เป็นการจัดกระทำกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้เป็นระบบมีระเบียบ โดยนำมาเขียนลงในตารางช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งนำไปสู่การหาคำตอบที่ต้องการ การใช้ยุทธวิธีสร้างตารางในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ มีประเด็นที่ควรพิจารณา ดังนี้

- 7.1 สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ทั้งหมด
- 7.2 สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีที่เป็นไปได้บางกรณี
- 7.3 สร้างตารางเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด (หรือมากกว่า)
- 7.4 สร้างตารางเพื่อค้นหาัยทั่วไปของความสัมพันธ์

8. ยุทธวิธีค้นหาแบบรูป

แบบรูปเป็นสิ่งที่ปรากฏอยู่ในธรรมชาติและเป็นสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น แบบรูปเป็นสาระสำคัญที่เด่นชัดในคณิตศาสตร์ การค้นหาและการใช้แบบรูปสามารถประยุกต์ได้อย่างกว้างขวางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เด็กเล็ก ๆ สามารถค้นหาและพรรณนาแบบรูปได้จากการร้อยลูกปัด การเล่นไม้บล็อก ในระดับประถมศึกษาเด็กสามารถค้นหาและอธิบายแบบรูปของจำนวน เช่น 2, 4, 6, 8, ... ; 30, 27, 24, 21, ... นักเรียนที่มีวุฒิภาวะสูงกว่าจะทำกิจกรรมเกี่ยวกับแบบรูปที่เป็นนามธรรมและมีความซับซ้อนได้ดีกว่า

9. ยุทธวิธีเปลี่ยนมุมมอง

การเปลี่ยนมุมมองดูเหมือนว่าเป็นแนวทางการคิดมากกว่าที่จะเป็นยุทธวิธี ยุทธวิธีนี้บางที่เรียก “หยุดคิดก่อน” (Breaking Out) เพราะว่ามีผู้แก้ปัญหา ต้องหยุดคิดมองปัญหาให้รอบด้านหาวิธี หามุมมองของปัญหาใหม่ ซึ่งอาจแปลกแยกไปจากวิธีปกติธรรมดา

10. ยุทธวิธีนึกถึงปัญหาที่คล้ายกัน

เมื่อเผชิญกับปัญหา สิ่งหนึ่งที่ผู้แก้ปัญหาคควรกระทำคือ การพิจารณาว่าปัญหานี้คล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่ ถ้าเป็นปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อน หรือมีบางส่วนของปัญหาคคล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อน ผู้แก้ปัญหาคต้องคิดทบทวนถึงวิธีการหรือยุทธวิธีที่เคยใช้แล้วพิจารณาเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่

11. ยุทธวิธีทำปัญหาให้ง่ายหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย

ปัญหาบางปัญหาคดูเหมือนเป็นปัญหาใหม่ อาจเป็นด้วยขนาดของจำนวนหรือความซับซ้อนของปัญหา การทำปัญหาให้ง่ายลงจะช่วยให้สามารถกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหาและนำแนวคิดนั้นมาใช้แก้ปัญหาคที่กำหนดได้ วิธีการหนึ่งในการทำปัญหาได้ง่ายคือการแบ่งปัญหาคออกเป็นส่วน ๆ หรือเริ่มต้นด้วยปัญหาที่มีระดับความซับซ้อนน้อยลง การทำปัญหาให้ง่ายสามารถนำมาใช้เพื่อให้สามารถค้นหาแบบรูปของคำตอบได้

12. ยุทธวิธีใช้ตัวแปร

การแก้ปัญหาคด้วยวิธีนี้กระทำโดยสมมติตัวแปรแทนจำนวนที่ไม่ทราบค่าสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่ปัญหาคกำหนดกับตัวแปรที่สมมติขึ้นแล้วพิจารณาหาคำตอบของปัญหาคจากความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น ปัญหาบางปัญหาคสามารถสร้าง

ความสัมพันธ์ในรูปสมการที่สอดคล้องกับปัญหาได้ การแก้ปัญหาลักษณะนี้ทำโดยแก้สมการแล้วพิจารณาความเป็นไปได้จากคำตอบของสมการนั้น

13. ยุทธวิธีให้เหตุผล

การให้เหตุผลในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นการใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในปัญหาผนวกกับข้อความรู้ที่ทราบมาก่อนเป็นเหตุบังคับไปสู่ผลซึ่งเป็นคำตอบของปัญหา และมักใช้ร่วมกับยุทธวิธีอื่น ๆ

14. ยุทธวิธีทำย้อนกลับ

ยุทธวิธีทำย้อนกลับเป็นยุทธวิธีเฉพาะซึ่งสามารถประยุกต์ใช้กับปัญหาบางปัญหา โดยที่การแก้ปัญหามีต้นจากสิ่งที่ปัญหาคำหนดให้แล้วหาความเชื่อมโยงไปสู่สิ่งที่ปัญหาต้องการทำได้ค่อนข้างยาก แต่ว่าการเริ่มต้นพิจารณาจากสิ่งที่ปัญหาต้องการแล้วหาความเชื่อมโยงย้อนกลับไปสู่สิ่งที่ปัญหาคำหนดให้ทำได้ง่ายกว่า เป็นยุทธวิธีที่มีคุณค่าสำหรับนักเรียนในการเรียนรู้เป็นวิธีการที่ชาญฉลาดในการช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการให้เหตุผล เป็นยุทธวิธีที่ใช้การคิดวิเคราะห์จากผลไปหาเหตุ

ในการแก้ปัญหานั้น ขั้นตอนที่ดีได้ว่ามีความสำคัญมากคือ การวางแผนเป็นขั้นตอนที่บุคคลผู้แก้ปัญหามันจะต้องใช้ทักษะ ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่มีอยู่ประมวลเข้ากับข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหานั้น ซึ่งถ้าบุคคลที่ได้รับการฝึกฝนอยู่เสมอจนมีทักษะในการแก้ปัญหานั้นเพียงพอ เมื่อเผชิญกับปัญหาก็จะสามารถนำประสบการณ์ที่สั่งสมออกมาปรับใช้ได้สอดคล้องกับสถานการณ์ของปัญหา

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า กลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหานั้นมีหลากหลายวิธีแต่ละวิธีอาจจะเหมาะสมกับบางปัญหาแต่อาจจะไม่สามารถใช้ได้กับบางปัญหา ผู้แก้ปัญหานั้นต้องมีความเข้าใจในปัญหาและกลวิธีต่าง ๆ อีกทั้งต้องเลือกกลวิธีที่เหมาะสมกับปัญหาของตนเองจึงจะประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหานั้น

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้นเป็นสิ่งสำคัญ เพราะจะทำให้ทักษะหรือความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นไปตามความคาดหวังและจุดประสงค์ในการเรียนการสอน มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้

อดัม และคณะ (Adam and et al. 1977 : 174 - 175) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ไว้ 3 ด้าน คือ

1. สติปัญญา (Intelligence) การแก้ปัญหามักจำเป็นต้องใช้ความคิดระดับสูง สติปัญญาจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งประการหนึ่งในการแก้โจทย์ปัญหา องค์ประกอบด้านสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบทางปริมาณและองค์ประกอบทางภาษา ซึ่งนักเรียนอาจจะมีความสามารถทางด้านสติปัญญาไม่ครบทั้ง 2 องค์ประกอบ

2. การอ่าน (Reading) การอ่านเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญห เพราะการแก้โจทย์ปัญหาต้องอาศัยการอ่านอย่างวิเคราะห์ ซึ่งช่วยในการตัดสินใจว่าควรทำอะไรและทำอย่างไร

3. ทักษะพื้นฐาน (Basic Skill) หลังจากทีวิเคราะห์ปัญหาแล้ว ในขั้นตอนดำเนินการแก้ปัญหานั้น ต้องอาศัยทักษะการคิดคำนวณซึ่งนักเรียนต้องมีทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับการคำนวณเรื่อง การบวก ลบ คูณและการหาร ซึ่งสามารถช่วยในการหาคำตอบได้

ฮัดกินส์ (Hudgins, 1977 : 248) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งสรุปได้ ดังนี้

1. ความเข้าใจในธรรมชาติของปัญหา นักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้มักไม่เข้าใจว่า โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง และมักเชื่อมั่นกับเหตุผลและวิธีคิดของตนเองมากเกินไป ในทางตรงกันข้ามผู้แก้ปัญหาก็ดีเป็นผู้ที่เข้าใจว่าโจทย์ต้องการให้ทำอะไร และโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง รวมทั้งไม่ยึดมั่นหรือเชื่อมั่นกับความคิดของตนเอง ให้ถือเอาสาระสำคัญและข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ เป็นปัจจัยพื้นฐานในการหาแนวทางหรือวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2. ความเข้าใจในกระบวนการคิดที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ผู้แก้ปัญหาก็ดีมักมีความคิดที่ลึกซึ้ง รู้จักการคิดวิเคราะห์

3. วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญห ผู้แก้ปัญหาก็ดีจะมีวิธีการแก้ปัญห ดังนี้

3.1 มีการขยายความคิดที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา โดยมีการคิดที่รอบคอบ ใช้ความพยายามสูงเพื่อความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหา

3.2 มีการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบ รู้จักแบ่งโจทย์ปัญหาออกเป็นตอน ๆ และใช้ความรู้แก้โจทย์ปัญหาทีละตอนจนได้คำตอบของโจทย์ปัญหา

3.3 มีการใช้เหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งช่วยให้เกิดความเข้าใจและสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน คือ สติปัญญา การอ่านและทักษะพื้นฐานในการแก้โจทย์ปัญหา

องค์ประกอบของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นอกจากกระบวนการแก้ปัญหาจะมีความสำคัญแล้วยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะทำให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพสำเร็จ ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงองค์ประกอบของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

ซาเลสกี (Zalewski, 1978 : 2804-A) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ความสามารถในการเข้าใจสัญลักษณ์
2. ความสามารถในการจัดทำ
3. ความสามารถในการอ่านและตีความ
4. การมีความคิดรวบยอดในทางคณิตศาสตร์
5. การมีทักษะในการคำนวณ

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 31 - 33) ได้เสนอองค์ประกอบของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเน้นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนซึ่งจะเป็นผู้ได้รับการพัฒนาให้มีทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหา และส่งผลโดยตรงในการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา
2. ทักษะในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผล
4. แรงขับ เช่น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
5. ความยืดหยุ่น ไม่ยึดติดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย
6. ความรู้พื้นฐาน
7. ระดับสติปัญญา
8. การอบรมเลี้ยงดู
9. วิธีการสอนของครู

สุวรรณ กาญจนมยุร (2533 : 50 - 51) ได้เสนอแนะว่า การที่นักเรียนจะสามารถนำความรู้และประสบการณ์ทั้งหมดที่ตนมีอยู่ไปใช้วิเคราะห์หาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้นั้น จะต้องอาศัยองค์ประกอบหลายประการ เช่น

1. องค์ประกอบเกี่ยวกับภาษา ครูผู้สอนต้องฝึกนักเรียนให้มีความสามารถในเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1.1 ทักษะการอ่าน
- 1.2 ทักษะในการเก็บความเข้าใจ
- 1.3 เลือกใช้ความหมายของคำถูกต้อง

2. องค์ประกอบเกี่ยวกับความเข้าใจ เป็นขั้นตีความและแปลความจากข้อความทั้งหมดของโจทย์ปัญหา ครูผู้สอนจะต้องฝึกฝนนักเรียนให้มีความสามารถในเรื่องต่อไปนี้

- 2.1 ทักษะการจับใจความ
- 2.2 มีทักษะตีความหมายและแปลความหมาย
- 2.3 มีทักษะในการแต่งหรือสร้างโจทย์ปัญหา

3. องค์ประกอบเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ครูผู้สอนจะต้องฝึกฝนนักเรียนให้มีความสามารถในเรื่องต่อไปนี้

- 3.1 มีทักษะการบวก ลบ คูณ หารจำนวน
- 3.2 มีทักษะการยกกำลังและหารากที่สอง รากที่สามของจำนวน
- 3.3 มีทักษะการแก้สมการ

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับการย่อความและสรุปความ นักเรียนต้องฝึกทักษะดังต่อไปนี้

- 4.1 มีทักษะในการย่อความจากโจทย์ปัญหา
- 4.2 มีทักษะในการสรุปความ

5. องค์ประกอบเกี่ยวกับการฝึกการแก้โจทย์ปัญหา การเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสมองของบุคคล นักเรียนแต่ละคนมีกระบวนการเรียนรู้ สร้างความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอด หลักการได้แตกต่างกัน บางคนเรียนรู้ได้ดีถ้าเรียนรู้จากสื่อรูปธรรม บางคนเรียนรู้ได้จากนามธรรม บางคนเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เพราะว่าวิธีการเรียนรู้ของแต่ละคนมีกระบวนการ และพลังความสามารถของสมองมีประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาครูผู้สอนต้องเริ่มในลักษณะที่ค่อย ๆ เป็น ค่อย ๆ ไปตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า องค์ประกอบของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย องค์ประกอบเกี่ยวกับภาษา องค์ประกอบเกี่ยวกับความเข้าใจ องค์ประกอบเกี่ยวกับการคิดคำนวณ และองค์ประกอบเกี่ยวกับการย่อความและสรุปความ

แนวทางการประเมินผลการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในการวัดผลคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะข้อสอบที่เป็นอัตนัย การตรวจคำตอบของนักเรียนว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าคำตอบถูกต้องจะได้คะแนนเต็ม แต่ถ้าไม่ถูกต้องจะให้ 0 คะแนน แม้ว่าวิธีทำจะมีส่วนถูกต้อง มีผลทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกที่ไม่ดี หรือมีทัศนคติในทางลบต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นการตรวจให้คะแนนควรเป็นไปตามความสามารถของนักเรียนในทุกขั้นตอน โดยเฉพาะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งจำเป็นจะต้องให้นักเรียนแสดงขั้นตอนของการคิดคำนวณ ตั้งแต่เริ่มต้นจนแก้ปัญหาสำเร็จจะต้องให้คะแนนทุกขั้นตอน การที่นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

แม้จะได้คำตอบที่ไม่ถูกต้อง 100% ก็สมควรให้คะแนนตามความถูกต้องลดหลั่นไปตามความเหมาะสม

สมศักดิ์ โสภณพินิจ (2547 : 22 - 25) ได้รวบรวมแนวทางการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ไว้ ซึ่งนำเสนอเกณฑ์การให้คะแนน 3 แบบ ดังนี้

แบบที่ 1 การให้คะแนนตามรูปแบบของ Waiter Szetle

ให้ 0 คะแนน ถ้าเด็กไม่ได้แสดงว่าคิดแก้ปัญหาได้เลย กระจายคำตอบอาจว่างเปล่า ไม่มีการตอบคำถาม หรือแสดงวิธีการแก้ปัญหาเอาไว้เลย

ให้ 1 คะแนน ถ้าเด็กได้พยายามตอบคำถาม แต่คำถามที่ให้ไม่มีเหตุผล หรือตอบไม่ตรงคำถาม

ให้ 2 คะแนน ถ้าเด็กได้แสดงให้เห็นว่ามีความเข้าใจในตัวคำถาม สามารถตอบคำถามได้บ้างแต่ไม่สมบูรณ์ มีวิธีทำที่ยังมีความสับสนอยู่

ให้ 3 คะแนน ถ้าเด็กเข้าใจคำถามได้ดี สามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผลสมควร อธิบายอย่างถูกต้องแต่วิธีทำยังขาดความสมบูรณ์ ขาดความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนต่าง ๆ หรือมีข้อผิดพลาดบกพร่องบ้าง

ให้ 4 คะแนน ถ้าเด็กเข้าใจคำถามดี ตอบคำถามและแสดงวิธีทำในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ มีเหตุผลและอธิบายอย่างถูกต้อง

แบบที่ 2 การให้คะแนนตามรูปแบบของ Randall Charles ซึ่งเป็นเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกส่วน ในแต่ละข้อมีคะแนนเต็ม 6 คะแนน ซึ่งแบ่งให้คะแนนออกเป็น 3 ตอนแต่ละตอนมีคะแนนเต็ม 2 คะแนน

ตอนที่ 1 การประเมินความเข้าใจปัญหา

ให้ 0 คะแนน ถ้าไม่เข้าใจปัญหาเลย

ให้ 1 คะแนน ถ้าเข้าใจปัญหาเพียงบางส่วน หรือเข้าใจไม่ถูกต้อง หรือแปลความหมายบางส่วนผิดพลาด

ให้ 2 คะแนน ถ้าเข้าใจปัญหาถูกต้องสมบูรณ์

ตอนที่ 2 การวางแผนปัญหา

ให้ 0 คะแนน ถ้าไม่มีความพยายามในการวางแผน หรือวางแผนไม่ถูกต้อง ไม่ได้มีแนวทางในการแก้ปัญหาได้เลย

ให้ 1 คะแนน ถ้าการวางแผนมีส่วนถูกต้องอยู่บ้าง สามารถนำปัญหาบางส่วนมากำหนดเป็นขั้นตอน เพื่อใช้วิธีแก้ปัญหาได้

ให้ 2 คะแนน ถ้าสามารถวางแผนแก้ปัญหาได้เหมาะสม นำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่าง
สมบูรณ์

ตอนที่ 3 การได้คำตอบ

ให้ 0 คะแนน ถ้าไม่มีคำตอบหรือมีคำตอบที่ผิด ๆ หลงทางเนื่องจากการวางแผน
ที่ผิดพลาดแต่แรก

ให้ 1 คะแนน ถ้ามีการเขียนคำตอบ หรือวิธีทำที่ผิด เนื่องจากการลอกโจทย์ผิด
คำนวณผิด ทำให้ได้คำตอบผิด แต่มีความเข้าใจถูกต้องอยู่บ้าง คำตอบ
บางส่วนมีความถูกต้อง

ให้ 2 คะแนน ถ้าคำตอบถูกต้อง เขียนอธิบายวิธีทำถูกต้องสมบูรณ์

แบบที่ 3 การให้คะแนนตามรูปแบบของ Charies, Lester และ O' Deffer เป็นการให้
คะแนนแบบภาพรวม โดยกำหนดให้คะแนนเต็ม 4 คะแนน ถ้าสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง
มากน้อยต่าง ๆ กัน จะได้คะแนนลดหลั่นกันตามส่วน ดังนี้

ให้ 0 คะแนน ถ้านักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้เลย แม้จะมีรอยขีดเขียนอยู่บ้าง
แต่ไม่ได้ใกล้เคียง หรือลู่ทางที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้

ให้ 1 คะแนน ถ้านักเรียนมีความเข้าใจในโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง ได้แสดงการคิด
คำนวณที่ถูกต้องบ้างเล็กน้อยแสดงให้เห็นว่าวิธีทำที่ถูกต้องแต่ไม่สามารถ
ทำงานสำเร็จได้

ให้ 2 คะแนน ถ้ามีการคำนวณที่ถูกต้อง ได้แสดงวิธีทำไว้อย่างมีเหตุมีผล แต่
รายละเอียดของการคำนวณยังผิดอยู่ ส่วนใหญ่เป็นการผิดพลาดจาก
การเข้าใจผิดหรือมีความบกพร่องในขั้นตอนการคำนวณ

ให้ 3 คะแนน ถ้าสามารถสร้างโจทย์ปัญหาได้เกือบถูกต้องสมบูรณ์ วิธีการทำถูกต้อง
ตามขั้นตอนต่าง ๆ แต่มีข้อผิดพลาดบกพร่องในรายละเอียดบางประการ
เช่น ไม่ระบุเงื่อนไขที่จะเป็นการประกอบคำอธิบาย หรือวิธีทำที่ถูกต้อง

ให้ 4 คะแนน ถ้าความถูกต้องทั้งวิธีทำ และรายละเอียดของการคิดคำนวณ

จากเกณฑ์การให้คะแนนข้างต้น จะพบว่าหากครูผู้สอนจะนำไปใช้เป็นเกณฑ์พิจารณา
ประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูเองก็จะมีมาตรฐานในการให้คะแนน มีเกณฑ์การให้
คะแนนที่เป็นรูปธรรมมากขึ้นและนักเรียนได้รับความเป็นธรรมมากขึ้น

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการให้คะแนนของ Randall Charles มาปรับและ
ประยุกต์ใช้ในการให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ข้อละ 10 คะแนน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ตอบถูกตามขั้นที่ 1 S ให้ 2 คะแนน

0 หมายถึง บอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาไม่ได้เลย

1 หมายถึง บอกเงื่อนไขหรือคำถามได้

2 หมายถึง บอกเงื่อนไขและคำถามได้

ตอบถูกตามขั้นที่ 2 T ให้ 2 คะแนน

0 หมายถึง ไม่เขียนอะไรเลย

1 หมายถึง มีร่องรอยการแปลงข้อมูลเป็นรูปภาพหรือสมการแต่ไม่สมบูรณ์ชัดเจน

2 หมายถึง แปลงข้อมูลเป็นรูปภาพ หรือสมการ ได้ถูกต้องชัดเจนทำให้ผู้อื่นเข้าใจ

ตอบถูกตามขั้นที่ 3 A ให้ 4 คะแนน

0 หมายถึง ตอบปัญหาผิด ไม่แสดงแนวคิด

2 หมายถึง ไม่แสดงแนวคิดหรือปัญหาผิด แสดงแนวคิดบ้างเล็กน้อย

4 หมายถึง แสดงแนวคิดให้ผู้อื่นเข้าใจชัดเจน

ตอบถูกตามขั้นที่ 4 R ให้ 2 คะแนน

0 หมายถึง ไม่แสดงอะไรเลย

1 หมายถึง แสดงการตรวจทานคำตอบบ้างเล็กน้อยแต่ไม่สมบูรณ์

2 หมายถึง แสดงการตรวจคำตอบได้ถูกต้องและสมบูรณ์ผู้อื่นเข้าใจ

กลยุทธ์ STAR

ความเป็นมาของการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลยุทธ์ STAR

การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลยุทธ์ STAR (STAR Strategy Steps) เป็นกลวิธีการสอนให้นักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการจำตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้น (First Letter Mnemonic Strategy) ของการแก้ปัญหา

นาเจล และคณะ (Nagel and et al. Online. 1986) ได้กล่าวว่า กลวิธีการจำตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้น (First Letter Mnemonic Strategy) คือ การออกแบบเพื่อช่วยพฤติกรรมของนักเรียนดีขึ้นในสถานการณ์ทดสอบ บทบาทของกลวิธีการจำตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้น (First Letter Mnemonic Strategy) ได้แก่

1. นักเรียนสามารถลงข้อความเอกลักษณ์ของข้อมูลในหนังสือเรียนของเขานั้นคือใจความสำคัญ

2. นักเรียนสามารถตั้งหัวข้อที่เหมาะสมหรือแบ่งประเภทสำหรับแต่ละข้อความของข้อมูล

3. นักเรียนสามารถเลือกกลวิธีที่ช่วยในการจดจำสำหรับแต่ละข้อความของเรื่อง

4. นักเรียนสามารถจดจำแต่ละข้อความ

กลวิธีนี้เกี่ยวข้องกับทักษะในการจัดองค์ประกอบและอนุญาตให้นักเรียนทำงานด้วยตัวเองเพื่อจดจำข้อมูลที่ต้องการ วิธีการดำเนินการสอน 8 ขั้น มีดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียนและบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการวัดทักษะของนักเรียน โดยพิจารณาการสร้างข้อความเพื่อจดจำและทำให้นักถึงข้อมูลเหล่านั้น เพื่อจุดประสงค์การเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้กลวิธีการจำตัวอักษรแรกของชื่อลำดับขั้น (First Letter Mnemonic Strategy)

ขั้นที่ 2 อธิบาย โดยให้นักเรียนแบ่งปันการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีการจำตัวอักษรแรกของชื่อลำดับขั้น (First Letter Mnemonic Strategy) ให้นักเรียนได้อธิบายสำหรับลักษณะโดยรวมของสถานการณ์ที่ซึ่งใช้กลวิธีในการนำมาใช้ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ต้องใช้กลวิธีในการนำมาใช้ให้อธิบายถึงประโยชน์ที่นักเรียนได้ความรู้มากขึ้นในการใช้วิธีนี้ อธิบายขั้นตอนสำหรับการออกแบบเครื่องมือที่ช่วยในการจดจำ อธิบายขั้นตอนสำหรับการสร้างและการจดจำข้อความ

ขั้นที่ 3 ยกตัวอย่างให้นักเรียนสาธิตการสร้างข้อความอย่างไร ออกแบบเครื่องมือที่ช่วยในการจดจำ และการจดจำข้อมูลจากข้อความ

ขั้นที่ 4 การระบุตัวอักษร เพื่อความแน่ใจนักเรียนสามารถตรวจสอบด้วยตัวเองตามขั้นตอนกลวิธีการจำตัวอักษรแรกของชื่อลำดับขั้น (First Letter Mnemonic Strategy)

ขั้นที่ 5 การตอบสนองและวิธีปฏิบัติตรวจสอบ สอนนักเรียนถึงการปฏิบัติ 5 ขั้นตอนสำหรับการสร้างเครื่องช่วยจดจำ และ 4 ใน 5 ขั้นตอนสำหรับการสร้าง และการจดจำข้อความที่ครอบคลุมเราเรียกว่า การกระตุ้นการตรวจสอบ

ขั้นที่ 6 การตอบสนองและการปฏิบัติตามระดับชั้น ความเหมาะสม เพื่อให้นักเรียนของคุณเข้าใจชำนาญในการใช้กลวิธีการจำตัวอักษรแรกของชื่อลำดับขั้น (First Letter Mnemonic Strategy) เพื่อศึกษาสำหรับการทดสอบในชั้นเรียนที่สำคัญ

ขั้นที่ 7 พุดคุยสิ่งที่ประสบความสำเร็จถึงจุดประสงค์และทดสอบหลังเรียน การวัดทักษะของนักเรียนโดยพิจารณา การสร้างข้อความเพื่อจดจำ การจดจำและการนึกถึงข้อความในข้อความนั้น การประสบความสำเร็จในจุดประสงค์ของนักเรียนที่ใช้กลวิธีการจำตัวอักษรแรกของชื่อลำดับขั้น (First Letter Mnemonic Strategy) เพื่อศึกษาสำหรับแบบทดสอบในวิชาที่ปฏิบัติได้

ขั้นที่ 8 การลงความเห็น

เกตนัน และแมคซินี (Gagnon and Maccini. Online. 2011) กล่าวว่า กลวิธี STAR ประกอบด้วยลักษณะสำคัญดังนี้

1. เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยให้นักเรียนจำกลวิธีที่ใช้ ซึ่งสร้างรูปแบบถ้อยคำจากตัวอักษรตัวแรกของลำดับขั้น
2. ขั้นตอนของกลวิธีใช้ถ้อยคำที่คุ้นเคยง่าย สั้นกะทัดรัด ช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้
3. ขั้นตอนของกลวิธีเรียงลำดับอย่างเหมาะสม เช่น นักเรียนอ่าน โจทย์ปัญหาอย่างละเอียดถี่ถ้วนก่อนลงมือแก้ปัญหา และนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ได้ เช่น แก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างประสบความสำเร็จ
4. ขั้นตอนของกลวิธีกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความสามารถด้านความรู้ เช่น ใช้การวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา
5. ขั้นตอนของกลวิธีใช้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถควบคุมตนเองใช้ความสามารถแก้ปัญหาได้ เช่น ตรวจสอบคำตอบแล้วหรือไม่

ไอส์ และคณะ (Oas and et al. Online. 2011) ได้เสนอแนะเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ในระดับมัธยมศึกษาว่า กลวิธีการใช้ตัวอักษรตัวแรกช่วยในการจำ ออกแบบมาเพื่อช่วยจำแนกข้อมูล ที่สำคัญต่อการเรียน จำแนกรายละเอียด และจดจำรายละเอียดแต่ละขั้นโดยใช้เครื่องช่วยจำคือ ตัวอักษรตัวแรกของแต่ละขั้น

เลนซ์ และคณะ (Lenz and et al. 1996 : unpage) กล่าวว่า กลวิธี STAR ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยให้นักเรียนจำกลวิธีใช้ ซึ่งสร้างรูปแบบมาจากการนำตัวอักษรตัวแรกของลำดับขั้นมาสร้างเป็นคำใหม่
2. ขั้นตอนของกลวิธีใช้คำที่นักเรียนคุ้นเคยง่าย สั้น กะทัดรัด เพื่อช่วยให้นักเรียนจดจำได้เร็วขึ้น
3. ขั้นตอนของกลวิธีเรียงลำดับอย่างเหมาะสม เช่น นักเรียนอ่าน โจทย์ปัญหาอย่างละเอียดถี่ถ้วนก่อนลงมือแก้ปัญหา และนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ได้
4. ขั้นตอนของกลวิธีกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความสามารถด้านความรู้ เช่น ใช้การวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา
5. ขั้นตอนของกลวิธีให้นักเรียนสามารถควบคุมขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง เช่น นักเรียนตอบคำถามตัวเองว่าฉันตรวจสอบคำตอบแล้วหรือไม่

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR

สุรภัทร สาแสง (2553 : 45) กล่าวว่า การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ทั้ง 4 ขั้น สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาทั้ง 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (Search the Word Problem) สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem)

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหา (Translate the Problem) สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาขั้นที่ 2 การวางแผน (Devising a Plan)

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (Answer the Problem) สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying Out the Plan) เพื่อให้ได้คำตอบ

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (Review the Solution) สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาขั้นที่ 4 การตรวจย้อนกลับ (Looking Back)

เกตนัน และครูเมน (Gagnon and Krezmiem, Online, 2011) กล่าวว่าสำหรับการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete) สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semiconcrete) และสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract) ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR นั้น การใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ทั้งสามประเภทดังกล่าวพัฒนามาจากทฤษฎีการสอนของบรูเนอร์ (Bruner) ที่เน้นการสอนให้โอกาสผู้เรียนเรียนโครงสร้างของความรู้ อันจะนำมาซึ่งความเข้าใจและการถ่ายโยงการเรียนรู้

ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ในการเรียนการสอน

แมคซินี และเกตนัน (Maccini and Gagnon, 2011, Online ; อ้างถึงใน ประจวบ แสงสีบบ, 2556 : 50 - 51) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR มีดังนี้

1. ก่อนเริ่มบทเรียน ครูควรทดสอบก่อนเรียนเพื่อดูความรู้และทักษะพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนของนักเรียน
2. ครูแนะนำกลวิธี STAR ที่นำมาใช้ในการสอน และขั้นตอนในแต่ละขั้นตอนของกลวิธีนี้เพื่อช่วยนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. นักเรียนควรจำขั้นตอนของกลวิธี STAR เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้และสามารถใช้ได้อย่างถูกต้อง

การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ครูจะเป็นตัวแบบที่ดีในการใช้กลวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของครูในการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แสดงไว้ในตารางต่อไปนี้

ตาราง 2 แสดงพฤติกรรมของครูในขั้นตอนการสอนในชั้นเรียน

ขั้นตอน	พฤติกรรมของครู
ขั้นที่ 1 บทนำ	ครูให้คำแนะนำถึงที่เป็นภาพรวมทั่วไปโดยการเชื่อมโยงเนื้อหาใหม่กับทักษะที่เรียนผ่านมาแล้ว ให้นักเรียนมองเห็นความสำคัญของเนื้อหาที่จะเรียน โดยอาจเชื่อมโยงกับบทบาทในชีวิตจริง
ขั้นที่ 2 ให้ครูเป็นแบบอย่างในการใช้กลวิธี	เริ่มต้นปัญหาโดยครูใช้การคิดออกเสียงเพื่อเป็นต้นแบบสำหรับนักเรียน เช่น อ่าน โจทย์ปัญหาออกเสียงแล้วตรวจสอบทำเครื่องหมายตามลำดับขั้นในใบงานตามกลวิธี STAR ดังนี้ S : ศึกษาโจทย์ปัญหา แยกแยะประเด็นของปัญหา T : แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการในแบบรูปภาพหรือสมการทางคณิตศาสตร์ A : หาคำตอบ R : ทบทวนคำตอบ
ขั้นที่ 3 ให้แบบฝึกหัดที่มีการแนะนำ	ครูให้แบบฝึกหัดเป็นใบงานที่การแนะนำตามขั้นตอนแล้วให้โอกาสนักเรียนได้ฝึกกลวิธี โดยลดบทบาทครูจนกระทั่งนักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง
ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดอย่างอิสระ	ครูให้แบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องหาคำตอบด้วยตัวเองไม่มีคำแนะนำ ครูให้นักเรียนคิดด้วยตัวเอง
ขั้นที่ 5 ให้ผลย้อนกลับทางบวกและถูกต้อง	ให้ผลย้อนกลับทางบวก โดยดูการปฏิบัติงานของนักเรียน เช่น เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการคำนวณ เป็นต้น ให้ผลย้อนกลับคำตอบที่ผิดพลาด อาจจะสอนใหม่ถ้าจำเป็น แล้วให้แบบฝึกหัดที่คล้ายคลึงกับปัญหาเดิมและสังเกตการปฏิบัติงานของเรียน สุดท้ายให้ผลย้อนกลับทางบวก
ขั้นที่ 6 ประยุกต์ปัญหาใช้กับชีวิตจริง	ให้คำถามที่กระตุ้นนักเรียนในรูปแบบต่าง ๆ เช่น สถานการณ์แก้ปัญหในชีวิตจริง ทบทวนบ่อย ๆ เพื่อให้เกิดความคงทน

นุศรียา จิตตารมย์ (2548 : 39 - 40) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) เป็นขั้นของการศึกษาโจทย์ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องอ่านโจทย์ปัญหาอย่างละเอียดถี่ถ้วน แล้วถามคำถามต่อตนเองว่า “รู้ข้อเท็จจริงอะไรบ้างจากโจทย์ปัญหา” “โจทย์ต้องการให้หาอะไร” ผู้สอนสามารถใช้วิธีการคิดออกเสียงในขณะที่แนะนำโจทย์แก่นักเรียน จากนั้นค่อย ๆ ลดบทบาทตัวเองเพื่อให้นักเรียนตอบข้อเท็จจริงที่ได้จากโจทย์ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการในแบบรูปภาพหรือสมการทางคณิตศาสตร์ โดยอาจเลือกใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ ดังนี้

1. สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete Application : C) ใช้วัตถุจริงหรือสื่อเสมือนจริง
2. สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semiconcrete Application : S) วาดรูปภาพ แผนภาพ หรือเขียนตารางแสดงความหมาย
3. สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract Application : A) หานัยทั่วไป นำเสนอให้อยู่ในรูปนิพจน์ของพีชคณิต หรือเขียนสมการเชิงพีชคณิต

ทั้งนี้จะใช้ครบทั้ง 3 ประเภทหรือไม่ ก็ได้แต่ต้องสามารถเขียนสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract Application) ได้ โดยในขั้นนี้ใช้ CSA แทนสื่อหรือสัญลักษณ์ทั้งสามประเภทดังกล่าว ซึ่งผู้เรียนต้องเลือกตัวแปร และระบุการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ให้ถูกต้องสอดคล้องกับโจทย์ปัญหา ผู้สอนควรให้โอกาสนักเรียนในการฝึกกลวิธีใหม่ลดบทบาทตัวเองจนกระทั่งผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) เป็นขั้นการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนหาคำตอบที่เหมาะสมและถูกต้องของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) เป็นขั้นทบทวนคำตอบ ผู้เรียนอ่านโจทย์ปัญหาซ้ำอีกครั้ง แล้วถามคำถามต่อตนเองว่า “คำตอบที่ได้สอดคล้องกับข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดในปัญหาหรือไม่” จากนั้นตรวจสอบคำตอบ ในขั้นนี้ผู้สอนควรให้ผลย้อนกลับทางบวกโดยดูการปฏิบัติงานของนักเรียน เช่น เปรอ์เห็นถึงความถูกต้องในการคำนวณ การนำเสนอผลการคำนวณ เป็นต้น และให้ผลย้อนกลับคำตอบที่ผิดพลาด ถ้านักเรียนหาคำตอบผิดพลาดมากอาจจะสอนใหม่ แล้วให้แบบฝึกหัดที่คล้ายคลึงกับปัญหาเดิมและสังเกตการปฏิบัติงานของนักเรียน

ประจวบ แสงสีบบ (2556 : 54) ได้สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR ดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาโจทย์ปัญหา (Search the Word Problem : S) แยกแยะประเด็นของปัญหา ดำเนินการดังนี้

1. อ่านโจทย์ปัญหาอย่างละเอียดถี่ถ้วน
2. ถามคำถามต่อตนเองว่า “รู้เท็จจริงอะไรบ้างจากโจทย์” “โจทย์ต้องการให้ทำอะไร”
3. เขียนข้อเท็จจริงที่ได้จากโจทย์

ขั้นที่ 2 การแปลงโจทย์ (Translate the Problem : T) การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์
ปัญหาคำดำเนินการดังนี้

1. เลือกตัวแปร
2. ระบุการดำเนินการทางคณิตศาสตร์
3. แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการในแบบรูปภาพหรือสมการทางคณิตศาสตร์

โดยอาจเลือกใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ ดังนี้

3.1 สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete Application : C) ใช้วัตถุจริงหรือสื่อเสมือนจริง

3.2 สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semiconcrete Application : A) วาดรูปภาพ แผนภาพ

หรือเขียนตารางแสดงความหมาย

3.3 สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract Application : A) หานัยทั่วไป นำเสนอให้อยู่ในรูปนิพจน์ของพีชคณิต หรือเขียนสมการเชิงพีชคณิต

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (Answer the Problem : A) ดำเนินการหาคำตอบ
ที่ถูกต้องตามขั้นที่ 2

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (Review the Solution : R) ดำเนินการดังนี้

1. อ่านโจทย์ปัญหาซ้ำอีกครั้ง
2. ถามคำถามต่อตนเองว่า “คำตอบที่ได้สอดคล้องกับข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนด

ในปัญหาหรือไม่”

3. ตรวจสอบคำตอบ

จากข้อความที่กล่าวข้างต้นผู้วิจัยได้นำข้อสรุปของนุตรียา จิตตารมย์ และประจบ
แสงสีบบมาสรุปได้ว่า ขั้นตอนหลักของการแก้ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน
คือ 1) การศึกษาโจทย์ปัญหา 2) การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการในรูปแบบของ
ภาษาหรือสมการทางคณิตศาสตร์ 3) การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และ 4) ทบทวนคำตอบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษากล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2543 : 137) สรุปไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะ
และความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรม หรือจากการสอบ การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร

สมพร เชื้อพันธ์ (2547 : 53) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่างๆของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ

ปราณี กองจินดา (2549 : 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถ หรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

อุทุมพร จามรمان (2549 : 15) ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นเครื่องชี้ความสำเร็จในการจัดการศึกษาของหลักสูตรนั้น ๆ ซึ่งการจัดการศึกษาตามหลักสูตรต่าง ๆ มีความเกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระ การจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายและเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง

วาริ รักษะบุตร. (2552 : 53) ได้สรุปความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เกิดจากความรู้ ทักษะและความสามารถในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนจนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้

กู๊ด (Good. 1973 : 7) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้หรือการพัฒนาทักษะในการเรียน ซึ่งอาจพิจารณาได้จากคะแนนสอบที่กำหนดให้คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

เวลมิเออร์ (Wehmeier. 2000 : 9) ได้ให้ความหมายไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะและสมรรถภาพด้านต่างๆ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรประกอบด้วยส่วนสำคัญอย่างน้อย 3 ส่วนคือ ความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านอื่นๆ

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถ ความสำเร็จ สมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน ซึ่งเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจนผู้เรียนเกิดความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

แนวทางการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพของผู้เรียน และประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้นำเสนอแนวทางการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแง่มุมต่าง ๆ ดังนี้

สมบุรณ์ ต้นยะ (2545 : 19) ได้นำเสนอแนวทางการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่ประเมินและวัดได้ โดยต้องระบุให้ชัดเจนว่าจะประเมินในด้านใด
2. วางแผนการประเมินให้รัดกุม สะดวก ประหยัด และเป็นไปได้ โดยการวางแผนการเก็บข้อมูลว่าจะเก็บข้อมูลอะไร โดยวิธีใดจึงจะได้ข้อมูลที่เที่ยงตรง และเชื่อมั่นได้
3. ควรใช้เทคนิคหลาย ๆ ด้านที่สามารถวัดให้ครอบคลุม ทั้งด้านความสามารถทางสติปัญญา ทักษะการนำความรู้ไปใช้ และเจตคติต่อวิชาที่เรียนรู้
4. เกณฑ์ที่ใช้ต้องมีความสัมพันธ์กับสิ่งที่วัด และจุดมุ่งหมายของการวัด
5. เลือกใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพ เครื่องมือนั้นต้องมีความเที่ยงตรง และมีความเชื่อมั่นในระดับสูง
6. เลือกใช้เทคนิคในการวัดให้ตรงกับจุดมุ่งหมาย และปราศจากความลำเอียง

กระทรวงศึกษาธิการ (2552 : 77) ได้นำเสนอแนวทางการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การวัดต้องสอดคล้องกับตัวชี้วัด หรือผลการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไข นักเรียนที่ไม่ผ่านตัวชี้วัด
2. มีขั้นตอนการวัดอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่เลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสม ดำเนินการสร้างเครื่องมือ ดำเนินการวัดผล และนำผลที่ได้ไปใช้ตัดสินผลการเรียน

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า แนวทางการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะต้องกำหนดสิ่งที่ประเมิน วางแผนการประเมินว่าจะเก็บข้อมูลอะไร โดยวิธีใด ใช้เทคนิคหลาย ๆ ด้านที่สามารถวัดให้ครอบคลุม เกณฑ์ที่ใช้ต้องมีความสัมพันธ์กับสิ่งที่วัด เครื่องมือนั้นต้องมีความเที่ยงตรง และมีความเชื่อมั่น วัดให้ตรงกับจุดมุ่งหมาย และปราศจากความลำเอียง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับครูที่จะใช้ในการตรวจสอบพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้อันเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนของครูว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการเรียนรู้แต่ละวิชามากน้อยเพียงใด ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามจุดประสงค์การเรียนรู้ นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 146 - 147) ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test) กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดคำถามที่ครูสร้างขึ้น ซึ่งเป็นคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บทพร้อมที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู
2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอ จึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้หลักและเปรียบเทียบผลเพิ่มประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอน และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น และแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540 : 28) ได้ให้แนวคิดไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้เชิงวิชาการ มักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ความสามารถที่เกิดจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2550 : 95) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการ ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 193) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมองด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

พิตร ทองชั้น (2546 : 241) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) เป็นการทดสอบความรู้ทางวิชาการที่เรียนมาแล้วได้มากน้อยเท่าไร ได้แก่ วิชาต่าง ๆ ที่เรียนในห้องเรียน เช่น วิชาภาษาไทย วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ เป็นต้น และส่วนมากจะออกเป็นข้อทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) มากกว่าจะเป็นแบบเรียงความ (Essay Type) แบบทดสอบที่ทำไว้จะมีมาตรฐาน (Standardized)

ศิริพร มาวรณา (2546 : 36) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ เป็นการวัดความสำเร็จ ในเชิงวิชาการว่านักเรียนมีความรู้มาแล้วเท่าใด

สมพร เชื้อพันธ์ (2547 : 59) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัด ความรู้ ทักษะของความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนได้รับจากประสบการณ์ ทั้งปวงในอดีตและปัจจุบัน ว่าผู้เรียนบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้ (ภัทรา นิคมานนท์. 2543 : 90 - 95)

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตาราง วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์ หลักสูตร จะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ ซึ่งระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรม ที่ต้องการจะวัดได้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้ เกิดขึ้นกับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง

โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้อง พิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้ว่าเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้อง กับจุดประสงค์ของการเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้น ให้ความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ

ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ หลักสูตรและให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ ศึกษามาแล้วในขั้นนี้

5. ตรวจสอบข้อสอบ

เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณา ทบทวนตรวจทานข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

เมื่อตรวจทานข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบสอบถาม (Direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองใช้สอบและวิเคราะห์ข้อสอบ

การทดลองใช้สอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้สอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอนจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองใช้สอบ และวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 59 - 66) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา และทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบขั้นตอนแรกสุด จะต้องทำการวิเคราะห์ว่าเนื้อหาหรือหัวข้อที่จะสร้างวัดข้อสอบนั้น มีจุดประสงค์ของการสอน หรือจุดประสงค์การเรียนรู้อะไรบ้าง ทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างอย่างไร จัดเขียนหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยทุกหัวข้อ พิจารณาความเกี่ยวโยง ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเหล่านั้น จากนั้นก็จัดทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ หรือที่เรียกว่าตารางวิเคราะห์หลักสูตรตารางนี้มี 2 มิติ คือด้านเนื้อหา กับด้านสมรรถภาพที่ต้องการวัด และพิจารณาว่าจะออกข้อสอบทั้งหมดกี่ข้อ เขียนจำนวนข้อลงในช่องรวมช่องสุดท้าย จากนั้นพิจารณาว่า หัวข้อเรื่องใดสำคัญมากน้อย เขียนลำดับความสำคัญลงไป แล้วกำหนดจำนวนข้อที่จะวัดในแต่ละช่องขึ้นอยู่กับเรื่องนั้นต้องการให้เกิดสมรรถภาพเรื่องใด มากน้อยกว่ากัน

2. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ทำการพิจารณาและตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ หลักการเขียนข้อคำถาม ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ สมรรถภาพต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการเขียนข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบ ใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดทำไว้ในขั้นที่ 1 เป็นกรอบซึ่งทำให้สามารถออกข้อสอบวัดได้ครอบคลุมทุกหัวข้อเนื้อหา และทุกสมรรถภาพ ส่วนรูปแบบและเทคนิคในการเขียนข้อสอบยึดตามที่ได้ศึกษาในขั้นที่ 2

4. ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้ในขั้นที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาถึงความถูกต้องตามหลักวิชา พิจารณาว่าแต่ละข้อวัดในเนื้อหาและสมรรถภาพตามตาราง กำหนดลักษณะข้อสอบหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความเข้าใจง่ายเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าหลักเกณฑ์หรือไม่ หลังการพิจารณาทบทวนเองแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญวัดผล และด้านเนื้อหาสาระ พิจารณาข้อบกพร่อง และนำเอาข้อวิจารณ์เหล่านั้นมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบโดยจัดพิมพ์คำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียดและชัดเจน การจัดพิมพ์วางรูปแบบให้เหมาะสม

6. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง นำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริง ซึ่งได้เรียนในวิชาหรือเนื้อหาที่จะสอบแล้ว นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน ทำการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์คุณภาพ คัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ ถ้าข้อเข้าเกณฑ์จำนวนมากกว่าที่ต้องการ ก็ตัดข้อที่มีเนื้อหามากกว่าที่ต้องการ ซึ่งเป็นข้อที่มีอำนาจจำแนกต่ำสุดออกตามลำดับ นำเอาผลการสอบที่คิดเฉพาะข้อสอบที่เข้าเกณฑ์เหล่านั้นมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก และระดับความยากที่เข้าเกณฑ์ ตามจำนวนที่ต้องการในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบที่จะใช้จริง ซึ่งจะต้องมีคำชี้แจงวิธีทำด้วย และในการพิมพ์นอกจากใช้รูปแบบที่เหมาะสมแล้วควรคำนึงถึงความประณีตถูกต้องซึ่งจะต้องตรวจทานให้ดี

จากการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาวิชา กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีการสร้าง ต้องวัดผลได้ถูกต้องตรงกับจุดมุ่งหมาย มีความคงที่ในการวัด ใช้คำถามที่ชัดเจนครอบคลุมพฤติกรรม การเรียนรู้ สามารถแยกความสามารถของนักเรียนได้ และมีความยากง่ายพอเหมาะ เขียนข้อสอบตรวจทาน และทดลองใช้แล้วจึงนำไปใช้จริง

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วิลสัน (Wilson. 1971 : 56 - 70) ได้จำแนกการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่างๆ ที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการสอนมาแล้วคำถามที่วัด ความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมา เป็นระยะเวลาอันยาวนานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับคำศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกถึงหรือจำคำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability of Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว มาคิดตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้ออกมาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่าแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือการยกตัวอย่างของมโนคตินั้น โดยใช้คำพูดของตน หรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปใหม่ หรือยกตัวอย่างที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียน ในชั้นเรียนมิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการกฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิง เป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการ และกฎที่นักเรียนเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements Form One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลงข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุด ของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow to Read and Interpret a Problem) เป็นความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นคือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหานั้นได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้ อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถ ในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่อง ในการหาคำตอบจากข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมมีปัญหาคำอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้รับคำตอบ หรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้อง

อาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปแบบปัญหาการจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาที่ให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analyze) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชา ที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมา รวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกัน เพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพทางสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในชั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ โนมติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา แทนการจำความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้วไปใช้กับข้อมูลชุดใหม่

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างภาษาเพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบ มาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถ ที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในชั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่มีตอนใดบ้าง

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำแนกออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การแก้ปัญหาและการวิเคราะห์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

ฮอล (Hall, 1979 : 6324 - 6325A) ได้ศึกษาผลของการสอนการวิเคราะห์การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และความสามารถในการวิเคราะห์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่คาดคะเนเก่งและไม่เก่ง กลุ่มละ 15 คน ทดลองได้เรียนเกี่ยวกับการวิเคราะห์เป็นเวลา 8.5 ชั่วโมง แล้วทำการทดสอบการวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์สูง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ต่ำ นักเรียนที่ได้เรียนการวิเคราะห์ มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนไม่ได้เรียนการวิเคราะห์

คลาร์คสัน (Clarkson, 1979 : 4101-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการแปลความหมายในวิชาคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และศึกษา นักเรียนใช้การแปลความหมายในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หรือไม่ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนพีชคณิต จำนวน 5 ห้องเรียน นำมาทดสอบความสามารถในการแปลความหมาย 3 ฉบับ คือ ลักษณะที่เป็นภาษาไทย ลักษณะที่เป็นสัญลักษณ์ และลักษณะที่เป็นรูปภาพ แล้วนำคะแนนไปหาความสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า การแปลความหมายทั้ง 3 ฉบับ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแปลความหมายต่างกัน จะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่า ทักษะการแปลความหมาย เป็นองค์ประกอบหนึ่งของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์

แมคซินี และฮิวจ์ส (Maccini and Hughes, 2000 : 10 - 21) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการใช้ กลวิธี STAR และการใช้สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม สื่อการเรียนรู้ที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง และ สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม หรือที่เรียกโดยใช้อักษร CSA ตามลำดับ สำหรับการแก้ปัญหาพีชคณิต ชั้นต้นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่มีต่อความสามารถของการแสดงความคิดเห็นและการหาคำตอบของการแก้ปัญหาคารบวกลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จำนวน 6 คน จากจำนวนนักเรียน 170 คน พบว่า ทักษะการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับจำนวนของนักเรียนสูงขึ้น โดยในแต่ละขั้นตอนของการสอนนักเรียนใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาดังนี้ 1) ศึกษาทำความเข้าใจโจทย์ 2) แปลงข้อมูลจาก โจทย์ภาษาไปสู่สมการ 3) ระบุการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง 4) วาดรูปภาพ แสดงความหมายของโจทย์ปัญหาได้ 5) เขียนสมการได้อย่างถูกต้อง และ 6) ตอบคำตอบของ

โจทย์ปัญหาได้ นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่ใกล้เคียงกับโจทย์เดิมได้อีกด้วย และหลังจากทดลองแล้ว 10 สัปดาห์ ได้ทำการวัดความคงทนในการเรียน พบว่า นักเรียนยังสามารถแสดงความหมายของโจทย์และหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง

แมคซินี และราวด์โอ (Maccini and Ruhl, 2000 : 465 - 489) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมสื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริงและสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรมหรือที่เรียกโดยใช้อักษร CSA ตามลำดับ และกลวิธี STAR ในการแก้ปัญหาค่าลบจำนวนเต็มสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มีความบกพร่องทางการเรียนมีอุปสรรคในการให้เหตุผลขั้นสูง และทักษะการแก้ปัญหามีต่อความสามารถในการแสดงความหมายและการหาคำตอบของปัญหาค่าลบจำนวนเต็ม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 คน ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองการแก้ปัญหาคำตอบของนักเรียนทั้ง 3 คน มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ทำการทดสอบความคงทนของความสามารถในการหาคำตอบของปัญหา พบว่า นักเรียนยังคงหาคำตอบของปัญหาได้อย่างถูกต้อง และ 1 สัปดาห์ ต่อมาทำการทดสอบความคงทนของความสามารถในการแสดงความหมายของปัญหา ซึ่งนักเรียนยังคงแสดงความหมายของปัญหาได้อย่างถูกต้องเช่นกัน

งานวิจัยในประเทศ

เจริญ แก้วประดิษฐ์ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์สมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนรัฐบาลสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 3 จำนวน 406 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์สมการวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์สมการของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำมาก โดยความสามารถในการตีความและการทำความเข้าใจโจทย์ ความสามารถในการใช้ตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่า อยู่ในระดับปานกลาง ความสามารถในการเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ตามที่โจทย์กำหนดอยู่ในระดับต่ำ ความสามารถในการแก้สมการและความสามารถในการตรวจสอบคำตอบอยู่ในระดับต่ำมาก

สุขจิตร ตั้งเจริญ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้กลวิธีในการแก้ปัญห เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์สมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหานั้นสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหานั้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ปานกลางและต่ำ และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ปานกลางใช้กลวิธีในการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์ต่ำ นอกจากนี้ในการเลือกใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำเลือกใช้กลวิธีเดาและตรวจสอบมากที่สุด รองลงมาใช้กลวิธีทำย้อนกลับและกลวิธีวาดภาพตามลำดับ และใช้กลวิธีสร้างตารางน้อยที่สุด

สุนันท์ ฉิมวัย (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการกับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการกับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จันทร์ศรี จันทร์คำ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การสอนคณิตศาสตร์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน พุทธิโสภณ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 คน พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แผนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวัน มีคะแนนผ่านเกณฑ์ทุกคน คือร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม โดยได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.40 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์และอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก

ปราณี จงศรี (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือ (STAR) วิธีสอนแบบ Missouri และวิธีสอนตามแนวคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .05

วิชัย พาณิชย์สวอย (2546 : 17 - 18) ได้ทำการศึกษา ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้แบบฝึกเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งใช้แบบฝึกเสริมการแก้โจทย์ปัญหามีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ใช้แบบฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มณฑนา ไทรวัฒน์ศักดิ์ (2548 : 76) ได้ทำการศึกษา ผลการใช้แบบฝึกที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้แบบฝึก การแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิชาญ พรหมสมบัติ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ผลการใช้แบบฝึกคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ประสิทธิภาพของ

แบบฝึกคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 2 รูปแบบ คือ แบบฝึกคณิตศาสตร์เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการแบบเขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 80.05/79.39 และแบบฝึกคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการแบบตาราง มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 82.54/83.03 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการฝึกด้วยแบบฝึกคณิตศาสตร์ ทั้ง 2 คือ แบบฝึกแบบเขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ และแบบฝึกแบบตารางสูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการฝึกของนักเรียนที่ได้รับการฝึกด้วยแบบฝึกการเขียนประโยคทางคณิตศาสตร์ และแบบฝึกแบบตารางแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นุตริยา จิตดารมย์ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ผลของการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 86 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR จำนวน 45 คน และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนปกติจำนวน 41 คน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดโดยกระทรวงศึกษาธิการ คือ สูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และมีความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

นฤชล ศรีมหาพรหม (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่า แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 86.00/84.95 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ อยู่ในระดับพอใจมากที่สุด

เมธิญา กาญจนรัตน์ (2552 : 75) ได้ทำการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAR พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความสามารถในการ

แก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAR อยู่ในระดับมาก

สินินิตย์ การปลูก (2552 : 76) ได้ทำการศึกษา เรื่อง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้การสอนแบบกลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 6 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นัชนันท์ กมขุนทด (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา สมการคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา สมการคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพ 78.80/75.93 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุรภัทร สาแสง (2553 : 130) ได้ทำการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ของการประยุกต์การสอน แก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สูงกว่าร้อยละ 60

ชาวุธศักดิ์ พิรัชญา (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง “สมการและการแก้สมการ” โดยการใช้กลวิธี STAR โรงเรียนสุเหร่าทับช้างคลองบน กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% และนักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาโดยการใช้กลวิธี STAR คือ ด้านการศึกษาโจทย์ปัญหา ด้านการแปลงข้อมูลที่มีอยู่ใน โจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ ด้านการหาคำตอบ และด้านการทบทวนคำตอบ อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก

วรัญญา เขียรเงิน (2554 : 62 - 63) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STAR ร่วมกับเกมการศึกษา สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STAR ร่วมกับเกมการศึกษา อยู่ในระดับมาก

ประจบ แสงสีบับ (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้กลวิธี STAR เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและการแปรผัน ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้กลวิธี STAR เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และการแปรผัน สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้กลวิธี STAR เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและการแปรผัน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 76.35 ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้กลวิธี STAR เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและการแปรผัน สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธี STAR เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและการแปรผันผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.25

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่า กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้กลวิธี STAR ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น นักเรียนเกิดความรู้ ทักษะ ความชำนาญในการเรียนคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อให้ครูผู้สอนได้นำผลการประเมินมาพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำกลวิธี STAR มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ในครั้งนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดน้ำขุ่น โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ที่ศึกษา อยู่ในศูนย์ประสานงานแหล่งจันท สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 410 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ที่ศึกษา อยู่ในโรงเรียนวัดน้ำขุ่น อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 36 คน เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 21 คน และ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 15 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นห้องเรียนที่มีนักเรียนแบบคละความรู้ความสามารถ โดยกลุ่มตัวอย่างได้รับการจัดการ เรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR จำนวน 20 ชั่วโมง (ทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน 4 ชั่วโมง)
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งใช้ในการทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบชุดเดิม

3. แบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบอัตนัยเขียนตอบและ
ปรากฏร่องรอยในการคิด จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 4 ข้อ ซึ่งใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
เป็นแบบทดสอบชุดเดิม

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR มีขั้นตอน
การสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 ศึกษาเนื้อหาสาระที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และ
กำหนดเกณฑ์การวัดผลประเมินผล

1.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR

1.4 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน
โดยใช้กลวิธี STAR จำนวน 24 ชั่วโมง ดังนี้

1.4.1 แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และทดสอบก่อนเรียน (2 ชั่วโมง)

1.4.2 โจทย์ปัญหาการบวก

1.4.3 โจทย์ปัญหาการลบ

1.4.4 โจทย์ปัญหาการคูณ

1.4.5 โจทย์ปัญหาการหาร

1.4.6 โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน

1.4.7 โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน

1.4.8 โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน

1.4.9 โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1.4.10 โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน

1.4.11 โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน

1.4.12 โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม

1.4.13 โจทย์ปัญหาการลบทศนิยม

1.4.14 โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม

1.4.15 โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม

1.4.16 โจทย์ปัญหาร้อยละ

1.4.17 โจทย์ปัญหาร้อยละ

1.4.18 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย

1.4.19 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย

1.4.20 โจทย์ปัญหาการหาร้อยละ

1.4.21 โจทย์ปัญหาการหาร้อยละ

1.4.22 ทดสอบหลังเรียน (2 ชั่วโมง)

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ช่วยพิจารณาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ ความเหมาะสมของกลวิธีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ โดยประเมินผลตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 65) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดคะแนนการประเมินระดับความเหมาะสม ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

1.7 วิเคราะห์ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ เพื่อหาระดับคุณภาพความเหมาะสม ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 69 - 70)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 มีคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 มีคุณภาพความเหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 มีคุณภาพความเหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 มีคุณภาพความเหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 มีคุณภาพความเหมาะสมน้อยที่สุด (คุณภาพเท่ากับ

0.97)

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยาลัย เพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์แล้วไปใช้ประกอบการ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมทั้งศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

2.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

2.3 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร จำนวน 40 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูก ให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

2.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาลัย ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรม ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความสอดคล้อง จากการวิเคราะห์พบว่า ข้อสอบทุกข้อที่มีค่า IOC เท่ากับ 0.60 - 1.00

2.7 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไป ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ของโรงเรียนวัดน้ำขุน ที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 16 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบเป็นรายข้อ โดยนำคะแนนมาจัดลำดับจากมากไปหาน้อย แล้ววิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก เป็นรายข้อ โดยพิจารณาข้อทดสอบที่มี ความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก

อยู่ในเกณฑ์ 0.20 ขึ้นไปจำนวน 30 ข้อ และจากการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก เป็นรายข้อ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50 - 0.69 และมีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.57 - 0.97

2.8 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ คูเคอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 125) ซึ่งจากการวิเคราะห์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์มีค่าเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97

2.9 จัดพิมพ์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

3.2 ศึกษาเกณฑ์การตรวจให้คะแนนการเขียนจากหนังสือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างเกณฑ์การตรวจให้คะแนนในแต่ละชั้น

3.3 วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหาเพื่อออกข้อสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ชนิดอัตนัยจำนวน 1 ฉบับให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ทั้งหมด 8 ข้อ

3.5 กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
แต่ละข้อ ๆ ละ 10 คะแนน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

3.5.1 ตอบถูกต้องตามที่ 1 S ให้ 2 คะแนน
0 หมายถึง บอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาไม่ได้เลย

1 หมายถึง บอกเงื่อนไขหรือคำถามได้

2 หมายถึง บอกเงื่อนไขและคำถามได้

3.5.2 ตอบถูกต้องตามที่ 2 T ให้ 2 คะแนน
0 หมายถึง ไม่เขียนอะไรเลย

1 หมายถึง มีร่องรอยการแปลงข้อมูลเป็นรูปภาพหรือสมการแต่ไม่สมบูรณ์ชัดเจน

2 หมายถึง แปลงข้อมูลเป็นรูปภาพ หรือสมการ ได้ถูกต้องชัดเจนทำให้ผู้อื่นเข้าใจ

- 3.5.3 ตอบถูกต้องตามขั้นที่ 3 A ให้ 4 คะแนน
 0 หมายถึง ตอบปัญหาผิด ไม่แสดงแนวคิด
 2 หมายถึง แสดงวิธีทำหรือแนวคิดบ้างเล็กน้อยแต่ไม่ถูกต้องทั้งหมด
 4 หมายถึง แสดงแสดงวิธีทำได้ถูกต้องให้ผู้อื่นเข้าใจชัดเจน
- 3.5.4 ตอบถูกต้องตามขั้นที่ 4 R ให้ 2 คะแนน
 0 หมายถึง ไม่แสดงอะไรเลย
 1 หมายถึง แสดงการตรวจทานคำตอบบ้างเล็กน้อยแต่ไม่สมบูรณ์
 2 หมายถึง แสดงการตรวจคำตอบได้ถูกต้องและสมบูรณ์ผู้อื่นเข้าใจ
- 3.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษา
 วิทยาลัยนพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาและ ความครบถ้วนของเนื้อหาพร้อมทั้ง
 ข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข
- 3.7 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน
 เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
- 3.8 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)
 โดยพิจารณาแบบสอบถามรายข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ถือว่าเป็นแบบแบบทดสอบที่มี
 ความสอดคล้อง จากการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบทุกข้อที่มีค่า IOC เท่ากับ 0.60 - 1.00
- 3.9 แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
- 3.10 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของ
 ผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ของโรงเรียน
 วัดน้ำขุ่น ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 16 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเวลาและหาความเชื่อมั่น
 ของแบบทดสอบอัตนัย (พร้อมพรรณ อุคมสิน. 2544 : 128) และได้แบบทดสอบจำนวน 4 ข้อ
 ซึ่งจากการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา มีค่าเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82
- 3.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปใช้จริง
 กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ไปยังผู้อำนวยการ
 โรงเรียนโรงเรียนวัดน้ำขุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 เพื่อขอ

ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้

2. ปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้และข้อตกลงเกี่ยวกับการเรียนและทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” และแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา

3. ผู้วิจัยดำเนินการสอน เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” โดยการใช้กลวิธี STAR ด้วยตนเองโดยใช้เวลาสอน 20 ชั่วโมง และทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 4 ชั่วโมง

4. เมื่อสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” มาทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (Post - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน

5. ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” มาทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (Post - test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน

6. ทำการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” ของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

7. ทำการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน

8. ทำการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทดสอบค่าที (t-test One Sample Group)

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้การทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐาน

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X})

หาค่าคะแนนเฉลี่ย คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 106)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน ผลรวมของคะแนน

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

\sum แทน ผลรวมของคะแนน

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2544 : 69)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. ค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 คำนวณดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตร

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p แทน ระดับความยาก
 R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
 N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

3. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 คำนวณดัชนีค่าอำนาจจำแนก (r) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 84 - 85)

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

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก
 R_U แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 R_L แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

4. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำนวณจากสูตร KR_{20}

ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 88)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

- เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ
 q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ
 s^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนน

5. ค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา
 คำนวณจากสูตร (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2544 : 147)

$$p = \frac{s_h + s_l - (n_t)(x_{\min})}{n_t(x_{\max} - x_{\min})}$$

- เมื่อ s_h แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
 s_l แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
 x_{\max} แทน คะแนนสูงสุดที่ได้
 x_{\min} แทน คะแนนต่ำสุดที่ได้
 n_t แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

6. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา
 คำนวณจากสูตร (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2544 : 147)

$$r = \frac{s_h - s_l}{n_t(x_{\max} - x_{\min})}$$

- เมื่อ s_h แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
 s_l แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
 x_{\max} แทน คะแนนสูงสุดที่ได้
 x_{\min} แทน คะแนนต่ำสุดที่ได้
 n_t แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

7. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา
 คำนวณจากสูตร สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของคอนบราค (พร้อมพรรณ อุดมสิน.
 2544 : 128)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_i^2} \right)$$

- เมื่อ α แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
 s_i^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบในแต่ละข้อ
 s_i^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

1. การทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 12 - 14)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

- เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
 D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

2. การทดสอบค่าที (t-test for One Samples Group) (มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 2553 : 63)

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{S.D.}{\sqrt{N}}} \quad \text{โดยมี } df = n-1$$

- เมื่อ t แทน สถิติทดสอบที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
 \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 μ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรหรือเกณฑ์ที่ตั้งขึ้น
 $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนโดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนวัดน้ำขุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 โดยใช้กลวิธี STAR ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	การทดสอบที (t-test)
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอเป็นตอน ๆ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่องการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กลวิธี STAR

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนวัดน้ำขุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา จันทบุรี เขต 2 เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 แสดงผลดังตาราง 3

ตาราง 3 คะแนนการทดสอบหลังเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR
เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ ร้อยละ 70	คะแนน เฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	t
หลังเรียน	36	30	21	22	2.757	2.18*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 พบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 22.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.33 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6
โรงเรียนวัดน้ำขุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 แสดงผลดังตาราง 4

ตาราง 4 คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้
กลวิธี STAR

การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	t
ก่อนเรียน	36	30	14.03	2.546	28.45*
หลังเรียน	36	30	22.00	2.756	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 22.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.33 สูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 14.03 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 46.76 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กลวิธี STAR

ผลการศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 แสดงผลดังตาราง 5

ตาราง 5 คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
ก่อนเรียน	36	40	17.97	4.46	21.53*
หลังเรียน	36	40	27.33	4.01	

จากตาราง 5 พบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 27.33 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.33 สูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 17.97 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 44.93 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 6 แสดงคะแนนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR แต่ละขั้น (N = 36)

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ)
ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem)	288	285	98.96
ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem)	288	263	91.32
ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem)	576	306	53.13
ขั้นที่ 4 R (Review the Solution)	288	130	45.14
รวม	1440	984	68.33

จากตาราง 6 พบว่า ผลการทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 68.33 เมื่อพิจารณาเป็นรายขั้น พบว่า ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 98.96 ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 91.32 ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 53.13 และ ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 45.14

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR
3. เพื่อศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ที่ศึกษาอยู่ในศูนย์ประสานงานแหล่งจันท สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 410 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนวัดน้ำขุ่น อำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 36 คน เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 21 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 15 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นห้องเรียนที่มีนักเรียนแบบคละความรู้ความสามารถ โดยกลุ่มตัวอย่างได้รับการจัดการเรียนรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR
2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.2 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ขอบเขตของเนื้อหา สาระการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ ได้แก่ สาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งประกอบด้วย

1. โจทย์ปัญหาการบวก
2. โจทย์ปัญหาการลบ
3. โจทย์ปัญหาการคูณ
4. โจทย์ปัญหาการหาร
5. โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน
6. โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน
7. โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน
8. โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน
9. โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม
10. โจทย์ปัญหาการลบทศนิยม
11. โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม
12. โจทย์ปัญหาร้อยละ
13. โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย
14. โจทย์ปัญหาการหาร้อยละ

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ระยะเวลาจำนวน 20 ชั่วโมง (ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 4 ชั่วโมง)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR จำนวน 20 ชั่วโมง (ทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน 4 ชั่วโมง)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบชุดเดิม

3. แบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบอัตนัยเขียนตอบและปรากฏร่องรอยในการคิด จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 4 ข้อ ซึ่งใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบชุดเดิม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และ แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากนั้นนำเครื่องมือไปหาคุณภาพ
2. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนวัดน้ำขุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้
3. ปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้และข้อตกลงเกี่ยวกับการเรียนและทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
4. ผู้วิจัยดำเนินการสอน เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” โดยการใช้กลวิธี STAR ด้วยตนเองโดยใช้เวลาสอน 20 ชั่วโมง และทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 4 ชั่วโมง
5. เมื่อสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” มาทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (Post - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน
6. ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” มาทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (Post - test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน
7. ทำการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” ของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70
8. ทำการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน
9. ทำการเปรียบเทียบคะแนนทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ กลวิธี STAR เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 22.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.33 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลัง การจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR พบว่า ผลการทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย 22.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.33 สูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 14.03 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 46.76 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR พบว่า ผลการทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย 27.33 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.33 สูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 17.97 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 44.93 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ กลวิธี STAR เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 22.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.33 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR เป็นการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้ กลวิธีการจำตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา นักเรียนจดจำขั้นตอนและ ฝึกแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ทำให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา เลือกวิธีที่ใช้ในการ หาคำตอบและสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องตามวิธีที่เลือกอีกทั้งสามารถตรวจสอบคำตอบว่าถูกต้อง หรือไม่ จากการที่นักเรียนฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบนี้อยู่เป็นประจำส่งผลให้นักเรียนสามารถ แก้ปัญหาได้ถูกต้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของชาญศักดิ์ พิรัชญา (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง “สมการและ การแก้สมการ” โดยการใช้กลวิธี STAR โรงเรียนสุเหร่าทึบข้างคลองบน กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% และนักเรียน มีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยการใช้กลวิธี STAR คือ ด้านการศึกษา โจทย์ปัญหาด้านการแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ ด้านการหา คำตอบ และด้านการทบทวนคำตอบอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR พบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 22.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.33 สูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 14.03 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 46.76 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR เป็นกลวิธีที่เน้นให้นักเรียนได้หาแนวทางในการหาคำตอบของปัญหาได้หลายวิธี นักเรียนสามารถเลือกวิธีการที่ตนเองถนัดมาใช้แก้ปัญหา นักเรียนสามารถเลือกใช้สื่อได้ด้วยตนเอง มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้แนวคิดในการหาคำตอบที่แตกต่างจากของตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรภัทร สาแสง (2553 : 130) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการประยุกต์การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน และวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สูงกว่าร้อยละ 60 และสอดคล้องกับงานวิจัยของแมคซินี และราวด์โอ (Maccini and Ruhl. 2000 : 465 - 489) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมสื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริงและสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรมหรือที่เรียกโดยใช้อักษร CSA ตามลำดับ และกลวิธี STAR ในการแก้ปัญหาการลบจำนวนเต็มสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มีความบกพร่องทางการเรียนมีอุปสรรคในการให้เหตุผลขั้นสูง และทักษะการแก้ปัญหามีต่อความสามารถในการแสดงความหมายและการหาคำตอบของปัญหาการลบจำนวนเต็ม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 คน ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองการแก้ปัญหของนักเรียนทั้ง 3 คน มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ทำการทดสอบความคงทนของความสามารถในการหาคำตอบของปัญหา พบว่า นักเรียนยังคงหาคำตอบของปัญหาได้อย่างถูกต้อง และ 1 สัปดาห์ ต่อมาทำการทดสอบความคงทนของความสามารถในการแสดงความหมายของปัญหา ซึ่งนักเรียนยังคงแสดงความหมายของปัญหาได้อย่างถูกต้องเช่นกัน

3. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR พบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 27.33 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.33 สูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 17.97 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 44.93 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลการทดสอบหลังเรียน เมื่อพิจารณาเป็นรายขั้นตามลำดับค่าเฉลี่ยสูงสุดไปหาต่ำสุด พบว่า ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 98.96 ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 91.32 ขั้นที่ 3 A (Answer the

Problem) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 53.13 และขั้นที่ 4 R (Review the Solution) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 45.14 สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR เป็นการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน สามารถเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) เป็นขั้นของการศึกษาโจทย์ปัญหา ในขั้นนี้ นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาอย่างละเอียดถี่ถ้วน แล้วถามคำถามต่อตนเองว่า “รู้ข้อเท็จจริงอะไรบ้างจากโจทย์ปัญหา” “โจทย์ต้องการให้หาอะไร” นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาที่สำคัญ “นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ถ้อยคำของตนเอง” “นักเรียนตอบข้อเท็จจริงที่ได้จากโจทย์ด้วยตนเอง”

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการในแบบรูปภาพหรือสมการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนเลือกใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ เลือกตัวแปร และระบุการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ให้ถูกต้องสอดคล้องกับโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) เป็นขั้นการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ในขั้นนี้ นักเรียนหาคำตอบที่เหมาะสมและถูกต้องของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ขั้นทบทวนคำตอบ นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาซ้ำอีกครั้ง แล้วถามคำถามต่อตนเองว่า “คำตอบที่ได้สอดคล้องกับข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดในปัญหาหรือไม่” จากนั้นตรวจสอบคำตอบ สอดคล้องกับงานวิจัยของสินินิตย์ การปลูก (2552 : 76) ได้ทำการศึกษา เรื่อง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้การสอนแบบกลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 6 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR ครูผู้สอนต้องเน้นย้ำเรื่องความตั้งใจให้กับนักเรียน และดูแลเอาใจใส่อย่างใกล้ชิด เพื่อให้การกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ครูผู้สอนควรนำการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและเหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน

ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

1. ครูผู้สอนควรนำการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ ด้วย
2. ครูผู้สอนควรนำการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ ด้วย
3. ครูผู้สอนควรนำการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ไปใช้ร่วมกับวิธีการสอนแบบอื่น ๆ ด้วย เพื่อช่วยส่งเสริมให้การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR มีประสิทธิภาพที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
4. หากครูผู้สอนนำการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ไปใช้กับนักเรียนชั้นเรียนเดียวกัน จะส่งผลให้การจัดการเรียนรู้มีความสะดวก รวดเร็วกว่าและเกิดประสิทธิผลที่ดีกว่านี้
5. ครูผู้สอนควรเสริมทักษะความรู้ในกระบวนการแสดงวิธีทำในขั้นที่ 3 ขั้นการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A) ให้มีความถูกต้องแม่นยำ จะทำให้คะแนนของขั้นนี้ดีขึ้น ซึ่งส่งผลต่อคะแนนในขั้นสุดท้ายคือขั้นทบทวนคำตอบ (R) ก็จะถูกต้องมากยิ่งขึ้น



บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การ
รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- _____. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ :
กรมฯ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). แนวทางการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : กระทรวงฯ.
- จันทร์ศรี จันทร์คำ. (2544). การสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.
(หลักสูตรและการสอน). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เจริญ แก้วประดิษฐ์. (2533). การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เขตการศึกษา 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาญศักดิ์ พิรัชชา. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง “สมการและการแก้สมการ” โดยการใช้กลวิธี Star
โรงเรียนสุเหร่าทับช้างคลองบน กรุงเทพมหานคร. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ศษ.ม.
(การสอนคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทิตนา แจมมณี. (2548). รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นฤชล ศรีมหาพรหม. (2549). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา
สมการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- นวนน้อย เจริญผล. (2542). “ยุทธศาสตร์สำหรับการแก้โจทย์ปัญหา,” คณิตศาสตร์. 14 (3) : 12 - 18.
- นันทน์ กมขุนทด. (2553). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสมการคณิตศาสตร์.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). กำแพงเพชร : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

- นุตริยา จิตตารมย์. (2548). ผลของการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2544). การประเมินผลการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ : อัมรินทร์พรินตติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ประจบ แสงสีบบ. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้กลวิธี STAR เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและการแปรผัน ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปราณี กองจินดา. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). พระนครศรีอยุธยา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ปราณี จงศรี. (2545). “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา” วิธีสอนแบบร่วมมือ (STAR) วิธีสอนแบบ Missouri และวิธีสอนตามแนวคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปรีชา เนาวิθένผล. (2537). ประมวลสาระชุมชนวิชาสารัตถุและวิทยวิธีทางวิชาคณิตศาสตร์ หน้าที่ 12 - 15. นนทบุรี : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชาญ พรหมสมบัติ. (2548). การศึกษาผลการใช้แบบฝึกคณิตศาสตร์เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิจรรณ. (2550). แนวทางการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ บทบาทครูกับการวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : פרקหวาน กราฟิค จำกัด.

- พิตร ทองชั้น. (2546). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- พิสมัย ศรีอำไพ. (2533). **คณิตศาสตร์สำหรับครูประถม**. มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ไพศาล หวังพานิช. (2543). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2543). การประเมินผลการเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อักษรวิพัฒน์.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. (2553). **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย**. ภาควิชาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาสารคาม : ประสานการพิมพ์.
- มันทนา ไทรวัฒน์ศักดิ์. (2548). **ผลการใช้แบบฝึกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เมธิญา กาญจนรัตน์. (2552). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAR**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). สงขลา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2539). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- เขาวดี วิบูลย์ศรี. (2540). การวัดผลและการสร้างแบบสอบสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โรงเรียนวัดน้ำจุ่น. (2557). รายงานผลการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ปีการศึกษา 2557. จันทบุรี : โรงเรียนฯ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วรัญญา เขียรเงิน. (2554). **การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STAR ร่วมกับเกมการศึกษา สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและประเมิน). สงขลา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- วาริ รักษะบุตร. (2552). **การเปรียบเทียบผลการเรียน เรื่อง นาฏศิลป์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบฝึกปฏิบัติกับการเรียนแบบปกติ**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- วิชัย พาณิชย์สวาย. (2546). รายงานการวิจัย เรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้แบบฝึกหัดเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริพร มาวรณา. (2546). ผลการใช้ทักษะการสื่อสารและการประเมินผลตามสภาพจริงที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล.
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระ
คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 - 4 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันฯ.
- _____. (2550). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2543). การแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏพระนคร.
- สมบูรณ์ ต้นยะ. (2545). การประเมินทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- สมพร เชื้อพันธ์. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
กับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน).
พระนครศรีอยุธยา : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สมศักดิ์ โสภณพินิจ. (2547). “ยุทธวิธีแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์กับการสอน,” วารสารคณิตศาสตร์.
ฉบับเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา สมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ. 14 - 25.
- สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย. (2538). การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียน
ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สินินิตย์ การปลูก. (2552). ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคงทนในการเรียน
คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้การสอนแบบกลวิธี STAR ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 6.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). นครราชสีมา : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- ศิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สุขจิตร ตั้งเจริญ. (2543). การใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์สมการ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- สุนันท์ นิมวัย. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุรภัทร સાແສງ. (2553). ผลสัมฤทธิ์ของการประยุกต์การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี **Star** ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (การสอนคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สุวรรณ กาญจนมยุร. (2533). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- อัญชลา โชติวุฒิเดชา (2553 : 46). ผลการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธี เมตาคอกนิชันที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเมตาคอกนิชันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). สกลนคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- อุทุมพร จามรมาน. (2549). การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- Adam, Sam, Leslie C. Ellis and Beeson, B.F. (1977). **Mathematics with Emphasis on the Diagnostic Approach**. New York : Harper & Row.
- Ashlock, Robert B. and et al. (1983). **Guiding Each Child's Learning of Mathematics**. Ohio : Bell & Howell.
- Charles, R. and Lester, F.K. (1982). **Teaching Problem Solving : What, Why and How**. Ca : Dale Seymour Publications.
- Clarkson, S.P. (1979). "A Study of the Relationship among Translation and Problem Solving Abilities," **Dissertation Abstracts International**. 39 (January 1979) : 4101-A.
- Cruikshank, D.E. and Sheffield, J. (1992). **Teaching and Learning Elementary and Middle School Mathematic**. New York : Macmillan.
- Gagnon, J. and Maccini, P. (2011). **Mathematics Strategy Instruction (SI) for Middle School Students with Learning Disabilities**. (Online). Available : http://www.k8accesscenter.Org/training_resources/massini.asp. 14 December 2015.

- Gagnon, J.C. and Krezmien, M. (2011). **Effective Instructional Strategies for Correctional Education Programs**. (Online). Available : [http://www.egjj.org/conf/cdEDJJ%20Conference%20\(D\)/Effective%20Instruction.ppt](http://www.egjj.org/conf/cdEDJJ%20Conference%20(D)/Effective%20Instruction.ppt). 14 December 2015.
- Good, C.V. (1973). **Dictionary of Education**. New York : McGraw – Hill.
- Hall, Dudy William. (1979). “A Stud of the Relationship between Estimation and Mathematical Problem Solving Among Fifth Grade Students,” **Dissertation Abstracts International**. 37 (4) : 6324 - 6325A.
- Henderson, Kenneth B. and Pingry R.E. (1973). **The Learning of Mathematics ; Its Theory and Practice**. Washington D.C. : The National Council of Teacher of Mathematics.
- Hudgins, B.B. (1977). **Leanning and Thinking : A Primer for Teachers**. Linois : F.E. Peacock.
- Krulik, Stephen and Robert E. Reys. (1980). **Problem Solving in School Mathematics**. Washington D. C. : The National Council of Teacher of Mathematics.
- Lenz, B.K., Ellis, E.S. and Scanlon, D. (1996). **Teaching Learning Strategies to Adolescents and Adults with Learning Disabilities**. Austin, TX : Pro-Ed, Inc.
- Maccini, P. and Hughes, C.A. (2000). “Effects of a Problem Solving Strategy on the Introductory Aigebra Performance of Secondary Students with Learning Disabilities,” **Research & Practice**. 15 (1) : 10 - 21.
- Maccini, P. and Ruhl, K.L. (2000). “Effects of a Graduated Instructional Sequence on the Aigebraic Subtraction of Integers by Secondary Students with Learning Disabilities,” **Education and Treatment of Children**. 23 (4) : 465 - 489.
- Nagel D.R. ; Schumaker J.B. and Deshier D. D. (1986). **FIRST-Letter Mnemonic Strategy**. (Online). Available : http://www2.ku.edu/-onlineacademy/academymodules/a304/support/xpages/a304b0_20900.html. 14 December 2015.
- Nerboving and Klausmeier. (1974). **Conceptual Learning and Development**. New York : Academic Publishers.
- Oas, B.K., Schumaker, J.B. and Deshler, D.D. (2011). **Leaming Strategies : Tools for Leaming to Learn in Middle and High School**. (Online). Available : <http://www.cals.ncsu.edu:8050/agexed/leap/535/learn.html>. 14 December 2015.
- Polya, George. (1957). **How to Solve It**. New York : Doubleday & Company.
- _____. (1973). **How to Solve It**. New Jersey : Princeton University Press.

- Reys, R.E., M.M. Lindquist, D.V. Lambdin, N.L. Smith, and M.N. Suydam. (2004). **Helping Children Learn Mathematics**. 7 rd ed. New York : John Wielya Sons.
- Riedesel, A.C. (1990). **Teaching Elementary School Mathematics**. New Jersey : Prentic Hall.
- Troutman, A.P. and Lichtenberg, B.K. (1995). **Mathematics A Good Beginning**. 5 th ed. USA : Brooks/Cole Publishing.
- Wehmeier. (2000). **OXFORD Advanced Learner's Dictionary**. Sixth edition. USA : OXFORD University Press.
- Wilson, Jame W. (1971). **Secondary School Mathematicocs Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning Edited by Benjamins Bloom**. New York : McGrew-Hill.
- Zalewski, Jean Claire. (1978). "Wan Investigation of Selected Factors Contributing to Success in Solving Mathematics Word Problem," **Dissertation Abstracts International**. 5 (November 1978) : 2804-A.



ภาคผนวก จ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

.....
คำชี้แจง แบบทดสอบเป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ มีจำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน
ใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

- คุณครูมีชอล์กอยู่ 450 แท่ง ซื้อมาเพิ่มอีก 120 แท่ง ใช้วิธีการใดหาคำตอบ
 - วิธีบวก
 - วิธีลบ
 - วิธีคูณ
 - วิธีหาร
- คุณครูมีชอล์กอยู่ 450 แท่ง ซื้อมาเพิ่มอีก 120 แท่ง เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
 - $450 + 120 = \square$
 - $450 - 120 = \square$
 - $450 \div 120 = \square$
 - $450 \times 120 = \square$
- คุณครูมีชอล์กอยู่ 450 แท่ง ซื้อมาเพิ่มอีก 120 แท่ง คำตอบคือข้อใด
 - 560
 - 570
 - 580
 - 590
- อาทิศย์ชื้อนาฬิกา 1,250 บาท ชื้อพัดลม 890 บาท อาทิศย์ยังเหลือเงินอยู่อีก 125 บาท
เดิมอาทิศย์มีเงินอยู่ที่บาท
 - 2,000 บาท
 - 2,150 บาท
 - 2,250 บาท
 - 2,265 บาท

5. สุภามีเงิน 1,550 บาท แม่ให้อีก 1,450 บาท สุภานำเงินมารวมกัน แล้วแบ่งใช้วันละเท่า ๆ กัน 30 วัน สุภ่าจะได้ใช้เงินวันละเท่าไร
- ก. 100 บาท
ข. 200 บาท
ค. 300 บาท
ง. 400 บาท
6. มีผ้ายาว 12 เมตร ตัดแบ่งเป็นชิ้น ชิ้นละ 3 เมตร ขายไปชิ้นละ 120 บาท จะใช้วิธีการใดในการหาคำตอบ
- ก. วิธีบวกและลบ
ข. วิธีลบและบวก
ค. วิธีหารและคูณ
ง. วิธีคูณและหาร
7. จากข้อ 6 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
- ก. $(12 + 3) - 120 = \square$
ข. $(12 - 3) + 120 = \square$
ค. $(12 \div 3) \times 120 = \square$
ง. $(12 \times 3) \div 120 = \square$
8. แม่ซื้อถั่ว 5 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 75 บาท แม่จ่ายธนบัตรใบละ 500 บาท แม่จะได้รับเงินทอนกี่บาท
- ก. 425 บาท
ข. 375 บาท
ค. 225 บาท
ง. 125 บาท
9. มีต้นมะพร้าว 4,200 ต้น ต้องการปลูกเป็นแถว แถวละ 21 ต้น จะปลูกต้นมะพร้าวได้กี่แถว
- ก. 50 แถว
ข. 100 แถว

ค. 150 แถว

ง. 200 แถว

10. พ่อค้าซื้อแก้วมา 8 โหล ราคาโหลละ 36 บาท ขายไปได้เงิน 350 บาท พ่อค้าขายแก้วได้กำไรกี่บาท

ก. 20 บาท

ข. 45 บาท

ค. 50 บาท

ง. 62 บาท

11. ป้าแหวมีมะนาว 430 ผล จัดแบ่งใส่ถุง ถุงละ 10 ผล ป้าแหวขายมะนาวถุงละ 8 บาท ป้าแหวจะขายมะนาวได้เงินกี่บาท

ก. 344 บาท

ข. 345 บาท

ค. 346 บาท

ง. 347 บาท

12. ข้าวฟีกซ้อมว่ายน้่วันแรก $\frac{4}{10}$ ชั่วโมง วันที่สองฟีกซ้อมอีก $\frac{3}{5}$ ชั่วโมง รวมสองวัน ข้าวซ้อมว่านน้ำกี่ชั่วโมง

ก. 1 ชั่วโมง

ข. 2 ชั่วโมง

ค. 3 ชั่วโมง

ง. 4 ชั่วโมง

13. ต่ายสูง 180 เซนติเมตร แตนสูง $\frac{2}{3}$ ของความสูงของต่าย แตนสูงกี่เซนติเมตร

ก. 100 เซนติเมตร

ข. 110 เซนติเมตร

ค. 120 เซนติเมตร

ง. 130 เซนติเมตร

14. มีแตงกวา 4 ผล แบ่งออกเป็นชิ้น ชิ้นละ $\frac{1}{2}$ ของผล จะได้กี่ชิ้น
- ก. 5 ชิ้น
ข. 6 ชิ้น
ค. 7 ชิ้น
ง. 8 ชิ้น
15. ต้องการสร้างถนนยาว 8 กิโลเมตร สร้างเสร็จไปแล้ว $\frac{3}{4}$ ของความยาวของถนน จะต้องสร้างถนนต่อไปอีกเท่าไรจึงจะเสร็จ
- ก. 2 กิโลเมตร
ข. 4 กิโลเมตร
ค. 6 กิโลเมตร
ง. 8 กิโลเมตร
16. มีเงิน 1,350 บาท ซื้อกระเป๋า $\frac{2}{9}$ ของเงินที่มีอยู่ จ่ายค่าทอม $\frac{2}{3}$ ของเงินที่เหลือ จ่ายค่าทอมกี่บาท
- ก. 400 บาท
ข. 500 บาท
ค. 600 บาท
ง. 700 บาท
17. ตู่กมีเงินอยู่ 350 บาท ใช้จ่ายไปแล้ว $\frac{2}{5}$ ของเงินที่มีอยู่ เขาใช้จ่ายเงินไปเท่าไร
- ก. 140 บาท
ข. 10,500 บาท
ค. 11,500 บาท
ง. 12,500 บาท

18. รถจักรยานคันหนึ่งปีดราคาไว้ 2,350 บาท ภาระซื้อในราคา $\frac{4}{5}$ ของราคาในปีดไว้ ภาระซื้อจักรยานในราคาเท่าไร
- ก. 1,780 บาท
ข. 1,880 บาท
ค. 1,980 บาท
ง. 2,080 บาท
19. พ่อได้รับเงินเดือนจำนวนหนึ่ง นำไปฝาก 5,000 บาท ยังคงเหลือเงินอยู่อีก 4,500 บาท พ่อได้รับเงินเดือนจำนวนเท่าไร
- ก. 9,500 บาท
ข. 10,500 บาท
ค. 11,500 บาท
ง. 12,500 บาท
20. มีข้าวสาร 35 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ถุงละ 5 กิโลกรัม แล้วนำไปขายถุงละ 69.50 บาท ถ้าขายหมดจะได้เงินกี่บาท
- ก. 486.50 บาท
ข. 512.50 บาท
ค. 548.75 บาท
ง. 615.25 บาท
21. จากข้อ 20 แม่แบ่งข้าวสารได้กี่ถุง
- ก. 5 ถุง
ข. 6 ถุง
ค. 7 ถุง
ง. 8 ถุง

22. แม่ค้าซื้อปากกามาหนึ่งโหลราคา 45.50 บาท นำมาขายปลีกด้ามละ 6 บาท แม่ค้าจะได้กำไรกี่บาท

เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $(12 \times 45.50) - (12 \times 6) = \square$

ข. $(12 \times 6) - 45.50 = \square$

ค. $(12 \times 45.50) \times 6 = \square$

ง. $45.50 - (12 \times 6) = \square$

23. จากข้อ 22 แม่ค้าจะได้กำไรกี่บาท

ก. 22.50 บาท

ข. 23.75 บาท

ค. 24.50 บาท

ง. 26.50 บาท

24. มีอยู่เชือก 3 เส้น เส้นที่หนึ่งยาว 11.75 เซนติเมตร เส้นที่สองยาว 12.00 เซนติเมตร เส้นที่สามยาว 10.25 เซนติเมตร เมื่อนำเชือกมาผูกกันจะมีความยาวเท่าไร ถ้าเสียความยาวตรงรอยผูกไป 2.75 เซนติเมตร

ก. 31.25 เซนติเมตร

ข. 33.75 เซนติเมตร

ค. 35.50 เซนติเมตร

ง. 37.25 เซนติเมตร

25. น้ำปลาขวดละ 11.75 บาท ซื้อ 18 ขวด ต้องจ่ายเงินกี่บาท

ก. 1,725 บาท

ข. 211.50 บาท

ค. 2,275 บาท

ง. 2,175 บาท

26. พ่อรีคนมวัวได้ 15 ลิตร ต้องการบรรจุลงขวด ๆ ละ 0.75 ลิตร จะต้องใช้ขวดกี่ใบ
- ก. 20 ใบ
 - ข. 5 บาท
 - ค. 6 บาท
 - ง. 7 บาท
27. พี่ซื้อรองเท้ามา 500 บาท ขายต่อให้เพื่อนขาดทุนร้อยละ 20 พี่ขายรองเท้าไปราคากี่บาท
- ก. 400 บาท
 - ข. 5 บาท
 - ค. 385 บาท
 - ง. 7 บาท
28. จากข้อ 27 พี่ขาดทุนกี่บาท
- ก. 20 บาท
 - ข. 5 บาท
 - ค. 385 บาท
 - ง. 100 บาท
29. แม่ค้าคิดราคาเสื้อกันหนาวไว้ 950 บาท ลดราคา 5% แม่ค้าขายเสื้อราคาจริงกี่บาท
- ก. 20 บาท
 - ข. 902.50 บาท
 - ค. 385 บาท
 - ง. 100 บาท
30. แบ่งขายกระเป๋า ราคา 900 บาท ได้กำไร 20% แบ่งซื้อกระเป๋า มาราคากี่บาท
- ก. 750 บาท
 - ข. 902.50 บาท
 - ค. 385 บาท
 - ง. 100 บาท



ภาคผนวก ข
หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการวิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๓/ ๖ ๐๒๕



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๗ มีนาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านซันตารี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวกนกนิกษ์ พลพิพัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กลวิธี STAR" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาคนิมิตร อรรถศรีวิระ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปวีรีศา จรดล เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์พีรเชษฐ์ บุญพัชรเจริญ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รายละเอียดแบบสอบถามตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าบุคลากรในหน่วยงานของท่านคือนางอรุณพร ครองชนม์ เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญบุคลากรดังกล่าวเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณารับเชิญ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์ชยันต์ ประดิษฐ์ศิลป์)
รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๓๙๓๓ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘

โทรสาร ๐-๓๙๔๗-๑๐๖๑

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๗/ว ๐๒๕

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๗ มีนาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านซันตารี

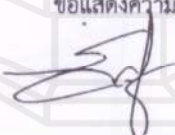
สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กลวิธี STAR จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวกัญต์กนิษฐ์ พลพิพัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กลวิธี STAR” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาคนิมิตร์ อรรถศรีวิธร เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรวีศา จรดล เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์พีรเชษฐ์ บุญพัชรเจริญ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รายละเอียดแบบสอบถามตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าบุคลากรในหน่วยงานของท่านคือนางสาวละมุล ทบวงศรี เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญบุคลากรดังกล่าวเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณารับเชิญ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ชัยยนต์ ประดิษฐ์ศิลป์)
รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐-๓๙๓๓ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘
โทรสาร ๐-๓๙๔๗-๑๐๖๑

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๓/ว ๐๒๕



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๗ มีนาคม ๒๕๕๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสมเด็จพระยาอุปกัลป์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวกนกนิตกัญญ์ พลพิพัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กลวิธี STAR" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาคณิมิตร อรรถศรีวิธร เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรวีศา จรดล เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์พีรเชษฐ์ บุญพัชรเจริญ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รายละเอียดแบบสอบถาม คนสิ่งที่ส่งมาด้วย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าบุคลากรในหน่วยงานของท่านคือ นางนงกวรรณ ช่วยเชษฐ์ เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญบุคลากรดังกล่าว เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาร่างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณารับเชิญ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ชัยยันต์ ประดิษฐ์ศิลป์)
รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๓๙๓๓ ๙๓๑๑ ต่อ ๑๑๓๘

โทรสาร ๐-๓๙๔๗-๑๐๖๑

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๓/ ๖ ๐๒๕



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๗ มีนาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนท่าใหม่ “พลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล”

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวกนกนิษฐ์ พลพิพัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กลวิธี STAR” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาคนิมิตร อรรถศรีวิธร เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรวีศรา จรตล เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์พีรเชษฐ์ บุญพัชรเจริญ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รายละเอียดแบบสอบถามตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าคุณคลากรในหน่วยงานของท่านคือนางขวัญใจ บ้านไร่ เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญบุคลากรดังกล่าวเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณารับเชิญ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ชัยยนต์ ประดิษฐ์ศิลป์)
รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๓๙๓๑ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘

โทรสาร ๐-๓๙๔๗-๑๐๖๑

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๓/ ว ๐๒๕



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๗ มีนาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลจันทบุรี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวกนกนิตกนิษฐ์ พลพิพัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กลวิธี STAR” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาคนิมิต ธรรมศรีวร เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรวีศา จรดล เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์พีรเชษฐ์ บุญพิชระเจริญ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รายละเอียดแบบสอบถามตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าบุคลากรในหน่วยงานของท่านคือ นางดวงแข ธิมาชัย เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญบุคลากรดังกล่าวเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณารับเชิญ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ชัยสมต์ ประดิษฐศิลป์)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๓๙๓๓ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘

โทรสาร ๐-๓๙๔๗-๑๐๖๑

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๓/๐๒๖



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๗ มีนาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดน้ำขุ่น

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๑๖ ชุด
๒. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน ๑๖ ชุด

ด้วยนางสาวกนกนิตกัญญา พลพิพัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กลวิธี STAR” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาคินมิตร อรรถศรีวิระ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรวีระ จรดล เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์พิรเชษฐ์ บุญพิชระเจริญ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นางสาวกนกนิตกัญญา พลพิพัฒน์ เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยและนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนในสถานศึกษาของท่าน เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่นักศึกษาล้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ชัยยนต์ ประดิษฐศิลป์)
รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย


บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๓๙๓๓ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘

โทรสาร ๐-๓๙๕๗-๑๐๖๑

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ กอ ๐๕๕๒.๑๓/๐๒๗



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๗ มีนาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

ถึง ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดน้ำขุ่น


สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๓๖ ชุด
๒. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน ๓๖ ชุด

ด้วยนางสาวกนกนิกษุ์ พลพิพัฒน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กลวิธี STAR” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาคนิมิตร อรรถศรีวิธร เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปวีริศา จรดล เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์พีรเชษฐ์ บุญพัชรเจริญ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกสถานศึกษาของท่านเป็นกลุ่มตัวอย่าง จึงต้องนำเครื่องมือในการวิจัยมาเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนของท่าน

เพื่อให้การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นางสาวกนกนิกษุ์ พลพิพัฒน์ เข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ
นาง ณ โสภาสนี่

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ชยันต์ ประดิษฐ์ศิลป์)
รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐-๓๙๓๑ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘
โทรสาร ๐-๓๙๔๗-๑๐๖๑

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ค

การหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กลวิธี STAR
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุ่น

- เครื่องมือประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุ่น
- ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุ่น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กลวิธี STAR
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุน

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
 ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
 ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
 ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
 ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. จุดประสงค์การเรียนรู้ 1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา 1.2 ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้						
2. กิจกรรมการสอน 2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 2.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน 2.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน 2.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม 2.5 บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้						
3. สื่อการเรียนรู้ 3.1 สอดคล้องกับเนื้อหา 3.2 ได้รับความสนใจของผู้เรียน						

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
4. การวัดและประเมินผล 4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 4.2 วัดได้ครอบคลุมกับเนื้อหา 4.3 วัดได้ครอบคลุมกับพฤติกรรมของนักเรียน 4.4 แบบทดสอบมีความยากง่ายเหมาะสม กับนักเรียน						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กลวิธี STAR
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุน

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	/					
1.2 ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้		/				
2. กิจกรรมการสอน						
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/					
2.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	/					
2.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	/					
2.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม		/				
2.5 บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้		/				
3. สื่อการเรียนรู้						
3.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	/					
3.2 ได้รับความสนใจของผู้เรียน		/				

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
4. การวัดและประเมินผล						
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/					
4.2 วัดได้ครอบคลุมกับเนื้อหา	/					
4.3 วัดได้ครอบคลุมกับพฤติกรรมของนักเรียน		/				
4.4 แบบทดสอบมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	/					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางอรุณพร ครองชนม์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนบ้านซบตารี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กลวิธี STAR
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุน

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	/					
1.2 ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้		/				
2. กิจกรรมการสอน						
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/					
2.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	/					
2.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน		/				
2.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม		/				
2.5 บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้		/				
3. สื่อการเรียนรู้						
3.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	/					
3.2 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	/					

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
4. การวัดและประเมินผล						
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/					
4.2 วัดได้ครอบคลุมกับเนื้อหา	/					
4.3 วัดได้ครอบคลุมกับพฤติกรรมของนักเรียน		/				
4.4 แบบทดสอบมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	/					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวละมุด ทบวงศรี)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนบ้านซับตารี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กลวิธี STAR
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุน

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	/					
1.2 ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้	/					
2. กิจกรรมการสอน						
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/					
2.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	/					
2.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน		/				
2.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม		/				
2.5 บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	/					
3. สื่อการเรียนรู้						
3.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	/					
3.2 ได้รับความสนใจของผู้เรียน		/				

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
4. การวัดและประเมินผล						
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/					
4.2 วัดได้ครอบคลุมกับเนื้อหา	/					
4.3 วัดได้ครอบคลุมกับพฤติกรรมของนักเรียน		/				
4.4 แบบทดสอบมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน		/				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางกนกวรรณ ชั่วเชษฐ)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนบ้านสมเด็จพระยาอุปกัมภ์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กลวิธี STAR
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุน

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	/					
1.2 ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้	/					
2. กิจกรรมการสอน						
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/					
2.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	/					
2.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	/					
2.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	/					
2.5 บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	/					
3. สื่อการเรียนรู้						
3.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	/					
3.2 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	/					

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
4. การวัดและประเมินผล						
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/					
4.2 วัดได้ครอบคลุมกับเนื้อหา	/					
4.3 วัดได้ครอบคลุมกับพฤติกรรมของนักเรียน		/				
4.4 แบบทดสอบมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	/					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางขวัญใจ บ้านไร่)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนท่าใหม่ พุทธสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กลวิธี STAR
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุน

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	/					
1.2 ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้	/					
2. กิจกรรมการสอน						
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/					
2.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	/					
2.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน		/				
2.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	/					
2.5 บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้		/				
3. สื่อการเรียนรู้						
3.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	/					
3.2 ได้รับความสนใจของผู้เรียน		/				

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
4. การวัดและประเมินผล						
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/					
4.2 วัดได้ครอบคลุมกับเนื้อหา	/					
4.3 วัดได้ครอบคลุมกับพฤติกรรมของนักเรียน		/				
4.4 แบบทดสอบมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	/					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางดวงแข ธิมาชัย)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนอนุบาลจันทบุรี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 7 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กลวิธี STAR
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุ่น

เรื่องที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าสถิติ \bar{X}	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
1. จุดประสงค์การเรียนรู้							
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
1.2 ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้	4	4	5	5	5	4.60	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.50	4.50	5.00	5.00	5.00	4.80	
2. กิจกรรมการสอน							
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2.3 เข้าใจความสนใจของผู้เรียน	5	4	4	5	4	4.40	มาก
2.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	4	4	4	5	5	4.40	มาก
2.5 บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4	4	4.20	มาก
รวมเฉลี่ย	4.60	4.40	4.60	4.80	4.60	4.60	มากที่สุด
3. สื่อการเรียนรู้							
3.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.2 เข้าใจความสนใจของผู้เรียน	4	5	4	5	4	4.40	มาก
รวมเฉลี่ย	4.50	5.00	4.50	5.00	4.50	4.70	มากที่สุด
4. การวัดและประเมินผล							
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4.2 วัดได้ครอบคลุมกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4.3 วัดได้ครอบคลุมกับพฤติกรรมของนักเรียน	4	4	4	4	4	4.00	มาก
4.4 แบบทดสอบมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.75	4.75	4.50	4.75	4.75	4.70	มากที่สุด

ตาราง 7 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าสถิติ \bar{X}	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
รวมเฉลี่ยเรื่องที่ประเมิน	4.58	4.66	4.65	4.88	4.71	4.70	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยคุณภาพของเอกสาร				4.70			มากที่สุด

เกณฑ์การพิจารณาคุณภาพของเอกสาร

1. ค่าคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 4.51 - 5.00 หมายถึง มีคุณภาพระดับมากที่สุด
2. ค่าคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 - 4.50 หมายถึง มีคุณภาพระดับมาก
3. ค่าคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 2.51 - 3.50 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง
4. ค่าคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.51 - 2.50 หมายถึง มีคุณภาพระดับน้อย
5. ค่าคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.00 - 1.50 หมายถึง มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการยอมรับว่าแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดน้ำขุ่น ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ ซึ่งผู้วิจัย กำหนดให้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป



ภาคผนวก ง
การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การหาประสิทธิภาพแบบทดสอบด้านความสอดคล้องกับจุดประสงค์จากผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

การประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยการพิจารณาถึงความเห็นว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็นดังนี้

- + 1 เท่ากับ แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์
- 0 เท่ากับ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่แน่ใจว่าวัดได้ตรงตามจุดประสงค์
- 1 เท่ากับ แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

.....
คำชี้แจง แบบทดสอบเป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ มีจำนวน 40 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน
 ใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. คุณครูมีชอล์กอยู่ 450 แท่ง ซื้อมาเพิ่มอีก 120 แท่ง ใช้วิธีการใดหาคำตอบ
 - ก. วิธีบวก
 - ข. วิธีลบ
 - ค. วิธีคูณ
 - ง. วิธีหาร

2. คุณครูมีชอล์กอยู่ 450 แท่ง ซื้อมาเพิ่มอีก 120 แท่ง เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
 - ก. $450 + 120 = \square$
 - ข. $450 - 120 = \square$
 - ค. $450 \div 120 = \square$
 - ง. $450 \times 120 = \square$

3. คุณครูมีชอล์กอยู่ 450 แท่ง ซื้อมาเพิ่มอีก 120 แท่ง คำตอบคือข้อใด
 - ก. 560
 - ข. 570
 - ค. 580
 - ง. 590

4. อาทิตย์ซื้อนาฬิกา 1,250 บาท ซื้อพัดลม 890 บาท อาทิตย์ยังเหลือเงินอยู่อีก 125 บาท
เดิมอาทิตย์มีเงินอยู่ที่บาท
 - ก. 2,000 บาท
 - ข. 2,150 บาท
 - ค. 2,250 บาท
 - ง. 2,265 บาท

5. สุภามีเงิน 1,550 บาท แม่ให้อีก 1,450 บาท สุภานำเงินมารวมกัน แล้วแบ่งใช้วันละเท่า ๆ กัน 30 วัน สุภ่าจะได้ใช้เงินวันละเท่าไร
- 100 บาท
 - 200 บาท
 - 300 บาท
 - 400 บาท
6. มีผ้ายาว 12 เมตร ตัดแบ่งเป็นชิ้น ชิ้นละ 3 เมตร ขายไปชิ้นละ 120 บาท จะใช้วิธีการใด ในการหาคำตอบ
- วิธีบวกและลบ
 - วิธีลบและบวก
 - วิธีหารและคูณ
 - วิธีคูณและหาร
7. จากข้อ 6 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
- $(12+3)-120 = \square$
 - $(12-3)+120 = \square$
 - $(12\div 3)\times 120 = \square$
 - $(12\times 3)\div 120 = \square$
8. มีผ้ายาว 12 เมตร ตัดแบ่งเป็นชิ้น ชิ้นละ 3 เมตร ขายไปชิ้นละ 120 บาท จะได้เงินกี่บาท
- 450 บาท
 - 480 บาท
 - 490 บาท
 - 520 บาท

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

9. แม่ซื้องุ่น 5 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 75 บาท แม่จ่ายธนบัตรใบละ 500 บาท แม่จะได้รับเงินทอนกี่บาท
- ก. 425 บาท
 - ข. 375 บาท
 - ค. 225 บาท
 - ง. 125 บาท
10. ร้านขายหนังสือมีหนังสือ 22 ห่อ ห่อละ 24 เล่ม หนังสือราคาเล่มละ 14 บาท ขายหนังสือหมดจะได้เงินกี่บาท
- ก. 308 บาท
 - ข. 542 บาท
 - ค. 7,329 บาท
 - ง. 8,329 บาท
11. มีดินมะพร้าว 4,200 ต้น ต้องการปลูกเป็นแถว แถวละ 21 ต้น จะปลูกต้นมะพร้าวได้กี่แถว
- ก. 50 แถว
 - ข. 100 แถว
 - ค. 150 แถว
 - ง. 200 แถว
12. พ่อค้าซื้อแก้วมา 8 โหล ราคาโหลละ 36 บาท ขายไปได้เงิน 350 บาท พ่อค้าขายแก้วได้กำไรกี่บาท
- ก. 20 บาท
 - ข. 45 บาท
 - ค. 50 บาท
 - ง. 62 บาท

13. ป้าแหวมีมะนาว 430 ผล จัดแบ่งใส่ถุง ถุงละ 10 ผล ป้าแหวขายมะนาวถุงละ 8 บาท ป้าแหวจะขายมะนาวได้เงินกี่บาท
- ก. 344 บาท
ข. 345 บาท
ค. 346 บาท
ง. 347 บาท
14. ชูชาติมีเงิน 32,400 บาท ฝากธนาคารได้ดอกเบี้ยอีก 1,925 บาท ชูชาตินำเงินไปซื้อตู้เย็นราคา 12,900 บาท ชูชาติจะเหลือเงินกี่บาท
- ก. 20,000 บาท
ข. 21,425 บาท
ค. 34,000 บาท
ง. 34,325 บาท
15. ข้าวฝึกซ้อมว่ายน้ำวันแรก $\frac{4}{10}$ ชั่วโมง วันที่สองฝึกซ้อมอีก $\frac{3}{5}$ ชั่วโมง รวมสองวันข้าวซ้อมว่ายน้ำกี่ชั่วโมง
- ก. 1 ชั่วโมง
ข. 2 ชั่วโมง
ค. 3 ชั่วโมง
ง. 4 ชั่วโมง
16. ต่ายสูง 180 เซนติเมตร แตนสูง $\frac{2}{3}$ ของความสูงของต่าย แตนสูงกี่เซนติเมตร
- ก. 100 เซนติเมตร
ข. 110 เซนติเมตร
ค. 120 เซนติเมตร
ง. 130 เซนติเมตร

17. มีแตงกว่า 4 ผล แบ่งออกเป็นชิ้น ชิ้นละ $\frac{1}{2}$ ของผล จะได้กี่ชิ้น
- ก. 5 ชิ้น
ข. 6 ชิ้น
ค. 7 ชิ้น
ง. 8 ชิ้น
18. ต้องการสร้างถนนยาว 8 กิโลเมตร สร้างเสร็จไปแล้ว $\frac{3}{4}$ ของความยาวของถนน จะต้องสร้างถนนต่อไปอีกเท่าไรจึงจะเสร็จ
- ก. 1 กิโลเมตร
ข. 2 กิโลเมตร
ค. 3 กิโลเมตร
ง. 4 กิโลเมตร
19. มีเงิน 1,350 บาท ซื้อกระเป๋า $\frac{2}{9}$ ของเงินที่มีอยู่ จ่ายค่าเทอม $\frac{2}{3}$ ของเงินที่เหลือ จ่ายค่าเทอมกี่บาท
- ก. 400 บาท
ข. 500 บาท
ค. 600 บาท
ง. 700 บาท
20. นักเรียนห้องหนึ่งมีนักเรียนชาย $\frac{1}{3}$ ของนักเรียนทั้งห้อง ถ้ามีนักเรียนชายอยู่ 17 คน ห้องนี้มีนักเรียนทั้งหมดกี่คน
- ก. 21 คน
ข. 31 คน
ค. 41 คน
ง. 51 คน

21. ตู่มีเงินอยู่ 350 บาท ใช้จ่ายไปแล้ว $\frac{2}{5}$ ของเงินที่มีอยู่ เขาใช้จ่ายเงินไปเท่าไร
- ก. 140 บาท
ข. 10,500 บาท
ค. 11,500 บาท
ง. 12,500 บาท
22. รถจักรยานคันหนึ่งปีดราคาไว้ 2,350 บาท มานะซื้อในราคา $\frac{4}{5}$ ของราคาที่ยี่ดไว้ มานะซื้อจักรยานในราคาเท่าไร
- ก. 1,780 บาท
ข. 1,880 บาท
ค. 1,980 บาท
ง. 2,080 บาท
23. พ่อได้รับเงินเดือนจำนวนหนึ่ง นำไปฝาก 5,000 บาท ยังคงเหลือเงินอยู่อีก 4,500 บาท พ่อได้รับเงินเดือนจำนวนเท่าไร
- ก. 9,500 บาท
ข. 10,500 บาท
ค. 11,500 บาท
ง. 12,500 บาท
24. ไข่ไก่ราคาฟองละ 2.75 บาท ไข่เป็ดราคาฟองละ 3.25 บาท ถ้าซื้อไข่ไก่และไข่เป็ดอย่างละ 3 ฟอง ต้องจ่ายเงินทั้งหมดกี่บาท เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
- ก. $(2.75 \times 3) + 3.25 = \square$
ข. $(2.75 \times 3.75) + 3 = \square$
ค. $(2.75 + 3.75) \times 3 = \square$
ง. $2.75 + 3.75 + 3 = \square$

25. มีข้าวสาร 35 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ถุงละ 5 กิโลกรัม แล้วนำไปขายถุงละ 69.50 บาท ถ้าขายหมดจะได้เงินกี่บาท
- ก. 486.50 บาท
ข. 512.50 บาท
ค. 548.75 บาท
ง. 615.25 บาท
26. แม่มีเงิน 4,651.50 บาท แบ่งให้ลูก 3 คน คนละ 1,550 บาท แม่ยังเหลือเงินอีกกี่บาท เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
- ก. $(1,550 \times 3) - 4,651.50 = \square$
ข. $4,651.50 - (1,550 \times 3) = \square$
ค. $(4,651 \div 3) - 1,550 = \square$
ง. $4,651.50 - (1,550 \div 3) = \square$
27. จากข้อ 25 แม่เหลือเงินกี่บาท
- ก. 1.50 บาท
ข. 150 บาท
ค. 150.50 บาท
ง. 155.50 บาท
28. ที่ดินแปลงหนึ่งมีความยาวด้านที่หนึ่ง 17.25 เมตร ด้านที่สอง 23.50 เมตร ด้านที่สาม 21.7 เมตร และด้านที่สี่ 31.78 เมตร ส้อมลวดหนาม 3 ชั้น รอบที่ดิน ใช้ลวดยาวกี่เมตร
- ก. 174.72 เมตร
ข. 215.59 เมตร
ค. 367.84 เมตร
ง. 282.69 เมตร

29. แม่ค้าซื้อปากกามาหนึ่งโหลราคา 45.50 บาท นำมาขายปลีกด้ามละ 6 บาท แม่ค้าจะได้กำไรกี่บาท

เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $(12 \times 45.50) - (12 \times 6) = \square$

ข. $(12 \times 6) - 45.50 = \square$

ค. $(12 \times 45.50) \times 6 = \square$

ง. $45.50 - (12 \times 6) = \square$

30. จากข้อ 27 แม่ค้าจะได้กำไรกี่บาท

ก. 22.50 บาท

ข. 23.75 บาท

ค. 24.50 บาท

ง. 26.50 บาท

31. มีอยู่เชือก 3 เส้น เส้นที่หนึ่งยาว 11.75 เซนติเมตร เส้นที่สองยาว 12.00 เซนติเมตร เส้นที่สามยาว 10.25 เซนติเมตร เมื่อนำเชือกมาผูกกันจะมีความยาวเท่าไร ถ้าเสียความยาวตรงรอยผูกไป 2.75 เซนติเมตร

ก. 31.25 เซนติเมตร

ข. 33.75 เซนติเมตร

ค. 35.50 เซนติเมตร

ง. 37.25 เซนติเมตร

32. น้ำปลาขวดละ 11.75 บาท ซื้อ 18 ขวด ต้องจ่ายเงินกี่บาท

ก. 1,725 บาท

ข. 211.50 บาท

ค. 2,275 บาท

ง. 2,175 บาท

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

33. พ่อรีคนมวัวได้ 15 ลิตร ต้องการบรรจุลงขวดๆละ 0.75 ลิตร จะต้องใช้ขวดกี่ใบ
- ก. 20 ใบ
 - ข. 5 บาท
 - ค. 6 บาท
 - ง. 7 บาท
34. $\frac{7}{10}$ ของเชือกเส้นหนึ่งยาว 28 เมตร เชือกเส้นนี้ยาวกี่เมตร
- ก. 30 เมตร
 - ข. 40 เมตร
 - ค. 50 เมตร
 - ง. 60 เมตร
35. พ่อค้าซื้อหมวกมาใบละ 350 บาท ขายได้กำไร 10 % พ่อค้าขายเสื้อตัวละกี่บาท
- ก. 20 บาท
 - ข. 5 บาท
 - ค. 385 บาท
 - ง. 7 บาท
36. พี่ซื่อรองเท้ามา 500 บาท ขายต่อให้เพื่อนขาดทุนร้อยละ 20 พี่ขายรองเท้าไปราคาี่บาท
- ก. 400 บาท
 - ข. 5 บาท
 - ค. 385 บาท
 - ง. 7 บาท
37. จากข้อ 36 พี่ขาดทุนกี่บาท
- ก. 20 บาท
 - ข. 5 บาท
 - ค. 385 บาท
 - ง. 100 บาท

38. แม่ค้าคิดราคาเสื้อกันหนาวไว้ 950 บาท ลดราคา 5% แม่ค้าขายเสื้อราคาจริงกี่บาท
- ก. 20 บาท
 - ข. 902.50 บาท
 - ค. 385 บาท
 - ง. 100 บาท
39. แป้งขายกระเป๋า ราคา 900 บาท ได้กำไร 20% แป้งซื้อกระเป๋า มาราคา กี่บาท
- ก. 750 บาท
 - ข. 902.50 บาท
 - ค. 385 บาท
 - ง. 100 บาท
40. พ่อฝากเงินในธนาคารไว้ 40,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 2.5 ต่อปี เมื่อครบหนึ่งปี พ่อจะได้ดอกเบี้ยเท่าใด
- ก. 500 บาท
 - ข. 1,000 บาท
 - ค. 1,500 บาท
 - ง. 2,000 บาท

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 8 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	+1	+1	+1	+1	0	0.80
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5	+1	+1	+1	+1	0	0.80
6	+1	+1	0	+1	+1	0.80
7	+1	+1	+1	+1	0	0.80
8	+1	+1	+1	0	+1	0.80
9	0	+1	+1	+1	+1	0.80
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
11	+1	+1	+1	+1	0	0.80
12	+1	+1	+1	+1	0	0.80
13	0	+1	+1	+1	+1	0.80
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
19	+1	0	+1	0	+1	0.60
20	+1	+1	+1	0	+1	0.80
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
22	+1	+1	+1	+1	0	0.80
23	+1	0	+1	+1	0	0.60
24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
25	+1	+1	+1	0	+1	0.80
26	+1	+1	+1	0	+1	0.80
27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
28	+1	+1	+1	+1	0	0.80
29	0	+1	+1	+1	0	0.60
30	+1	0	+1	+1	0	0.60
31	+1	+1	+1	0	+1	0.80
32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
33	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
34	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
35	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
36	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
37	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
38	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
39	+1	+1	+1	0	+1	0.80
40	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 9 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5	
1	+1	0	+1	+1	0	0.60
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	+1	+1	0	+1	+1	0.80
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5	+1	0	+1	+1	0	0.60
6	+1	+1	0	+1	+1	0.80
7	0	+1	+1	+1	0	0.60
8	+1	+1	+1	0	+1	0.80

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 10 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกของ (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.56	0.85
2	0.63	0.97
3	0.56	0.86
4	0.69	0.90
5	0.56	0.90
6	0.69	0.90
7	0.63	0.97
8	0.63	0.17
9	0.56	0.90
10	0.56	0.18
11	0.56	0.83
12	0.63	0.97
13	0.56	0.85
14	0.56	0.15
15	0.56	0.90
16	0.50	0.76
17	0.56	0.85
18	0.63	0.74
19	0.56	0.66
20	0.56	-0.25
21	0.50	0.81
22	0.56	0.86
23	0.50	0.75
24	0.44	-0.03
25	0.56	0.85

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
26	0.63	0.21
27	0.63	0.74
28	0.63	-0.42
29	0.56	0.85
30	0.50	0.74
31	0.69	0.63
32	0.56	0.62
33	0.56	0.90
34	0.56	0.41
35	0.50	0.23
36	0.50	0.81
37	0.56	0.86
38	0.63	0.97
39	0.50	0.57
40	0.63	0.21

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 11 แสดงผลการวิเคราะห์ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ
1	0.56	0.85	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
2	0.63	0.97	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
3	0.56	0.86	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
4	0.69	0.90	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
5	0.56	0.90	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
6	0.69	0.90	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
7	0.63	0.97	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
8	0.63	0.17	ตัดทิ้ง
9	0.56	0.90	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
10	0.56	0.18	ตัดทิ้ง
11	0.56	0.83	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
12	0.63	0.97	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
13	0.56	0.85	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
14	0.56	0.15	ตัดทิ้ง
15	0.56	0.90	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
16	0.50	0.76	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
17	0.56	0.85	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
18	0.63	0.74	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
19	0.56	0.66	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
20	0.56	-0.25	ตัดทิ้ง
21	0.50	0.81	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
22	0.56	0.86	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
23	0.50	0.75	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
24	0.44	-0.03	ตัดทิ้ง

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ
25	0.56	0.85	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
26	0.63	0.21	ตัดทิ้ง
27	0.63	0.74	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
28	0.63	-0.42	ตัดทิ้ง
29	0.56	0.85	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
30	0.50	0.74	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
31	0.69	0.63	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
32	0.56	0.62	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
33	0.56	0.90	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
34	0.56	0.41	ตัดทิ้ง
35	0.50	0.23	ตัดทิ้ง
36	0.50	0.81	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
37	0.56	0.86	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
38	0.63	0.97	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
39	0.50	0.57	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
40	0.63	0.21	ตัดทิ้ง

หมายเหตุ

ข้อสอบที่ตัดทิ้ง หมายถึง แบบทดสอบที่ไม่ได้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน หรือค่ามาตรฐานต่ำ และคัดเลือกแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คือ มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (R) อยู่ระหว่าง 0.22 - 1.00

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 12 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

ข้อที่	p	q
1	0.56	0.85
2	0.63	0.97
3	0.56	0.86
4	0.69	0.90
5	0.56	0.90
6	0.69	0.90
7	0.63	0.97
8	0.56	0.90
9	0.56	0.83
10	0.63	0.97
11	0.56	0.85
12	0.56	0.90
13	0.50	0.76
14	0.56	0.85
15	0.63	0.74
16	0.56	0.66
17	0.50	0.81
18	0.56	0.86
19	0.50	0.75
20	0.56	0.85
21	0.63	0.84
22	0.56	0.85
23	0.50	0.74
24	0.69	0.63
25	0.56	0.62
26	0.56	0.90

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	p	q
27	0.50	0.81
28	0.56	0.86
29	0.63	0.97
30	0.50	0.57

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.97

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 13 แสดงผลการวิเคราะห์ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ
	(p)	(r)	
1	0.47	0.27	ตัดทิ้ง
2	0.30	0.40	ตัดทิ้ง
3	0.55	0.70	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
4	0.43	0.60	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
5	0.30	0.60	ตัดทิ้ง
6	0.50	0.20	ตัดทิ้ง
7	0.60	0.60	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
8	0.60	0.80	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

ตาราง 14 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

ข้อที่	p	q
1	0.47	0.27
2	0.30	0.40
3	0.55	0.70
4	0.43	0.60
5	0.30	0.60
6	0.50	0.20
7	0.60	0.60
8	0.60	0.80

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5 - 6 ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.82

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 15 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 70

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน	
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	30	23
2	30	22
3	30	25
4	30	21
5	30	21
6	30	23
7	30	26
8	30	24
9	30	23
10	30	25
11	30	28
12	30	24
13	30	20
14	30	19
15	30	20
16	30	23
17	30	22
18	30	20
19	30	25
20	30	23
21	30	20
22	30	18
23	30	20
24	30	24
25	30	22
26	30	20
27	30	19

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 15 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน	
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
28	30	21
29	30	20
30	30	23
31	30	17
32	30	15
33	30	23
34	30	27
35	30	22
36	30	24
รวม	1,080	792
	S.D. = 2.757	$\bar{X} = 22$
	ร้อยละ 73.33	
	ค่า t = 2.18*	
	df = 35 มีค่าวิกฤต t = 2.0301	

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 16 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

คนที่	คะแนนทดสอบ		D
	ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)	
1	16	23	7
2	14	22	8
3	13	25	12
4	18	21	3
5	14	21	7
6	15	23	8
7	19	26	7
8	16	24	8
9	15	23	8
10	14	25	11
11	18	28	10
12	12	24	12
13	13	20	7
14	10	19	9
15	12	20	8
16	15	23	8
17	14	22	8
18	12	20	8
19	18	25	7
20	16	23	7
21	12	20	8
22	12	18	6
23	14	20	6
24	16	24	8
25	14	22	8
26	12	20	7
27	12	19	8

ตาราง 16 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบ		D
	ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)	
28	13	21	8
29	13	20	7
30	16	23	7
31	9	17	8
32	7	15	8
33	16	23	7
34	16	27	11
35	14	22	8
36	15	24	9
รวม	505	792	287
\bar{X}	14.03	22	7.97
S.D.	2.546	2.756	1.68
ร้อยละ	46.76	73.33	$t = 28.45^*$

df = 35 มีค่าวิกฤต $t = 1.6896$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 17 แสดงทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนกับหลังเรียน

คนที่	คะแนนทดสอบ		D
	ก่อนเรียน (40)	หลังเรียน (40)	
1	12	24	12
2	19	25	6
3	10	19	9
4	20	27	7
5	18	29	11
6	25	31	6
7	16	30	14
8	25	32	7
9	18	28	10
10	12	26	14
11	14	32	18
12	18	24	6
13	13	20	7
14	19	24	5
15	11	21	10
16	17	26	9
17	20	30	10
18	21	30	9
19	19	30	11
20	25	32	7
21	20	28	8
22	13	21	8
23	19	28	9
24	21	32	11
25	20	30	10
26	20	31	11
27	14	24	10

ตาราง 17 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบ		D
	ก่อนเรียน (40)	หลังเรียน (40)	
28	19	28	9
29	19	30	11
30	21	31	10
31	9	20	12
32	12	21	9
33	20	28	8
34	21	29	8
35	25	32	7
36	23	31	8
รวม	647	984	337
\bar{X}	17.97	27.33	9.36
S.D.	4.46	4.01	2.61
ร้อยละ	44.93	68.33	ค่า $t = 21.53^*$

df = 35 มีค่าวิกฤต $t = 1.6896$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 18 แสดงคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละข้อ

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ (40)																รวม
	ข้อ / ชั้นที่ 1				ข้อ / ชั้นที่ 2				ข้อ / ชั้นที่ 3				ข้อ / ชั้นที่ 4				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	0	1	24
2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	0	1	25
3	2	1	1	2	1	2	2	1	2	0	2	0	1	0	1	1	19
4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	0	1	27
5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	1	1	1	1	29
6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	1	2	1	1	31
7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	1	1	1	1	30
8	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	1	1	1	1	32
9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	28
10	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	0	1	26
11	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	4	2	1	1	1	1	32
12	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	0	1	1	24
13	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	0	0	1	1	1	0	20
14	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	0	1	24
15	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	0	0	1	1	0	0	21
16	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	0	1	1	26
17	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	1	1	1	1	30
18	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	1	1	1	1	30
19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	1	1	1	1	30
20	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	1	1	1	1	32
21	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	28
22	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	0	0	1	1	0	0	21
23	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	28
24	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	1	1	1	1	32
25	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	1	1	1	1	30

ตาราง 18 (ต่อ)

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ (40)																รวม
	ข้อ / ชั้นที่ 1				ข้อ / ชั้นที่ 2				ข้อ / ชั้นที่ 3				ข้อ / ชั้นที่ 4				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
26	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	1	1	1	31
27	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	0	1	24
28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	28
29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	1	1	1	1	30
30	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	1	1	1	31
31	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	0	0	1	1	0	0	20
32	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	0	0	1	1	0	0	21
33	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	28
34	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	1	1	0	1	29
35	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	1	1	32
36	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	1	2	1	1	31
รวม	285				263				306				130				984
ร้อยละ	98.96				91.32				53.13				45.14				68.33

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก น
แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่

1. นำได้เงินมาโรงเรียนวันละ 30 บาท ออมเงิน $\frac{3}{5}$ ของเงินที่มีอยู่ นำออมเงินวันละกี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

ระโยคสัญลักษณ์ คือ

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

.....

.....

.....

.....

2. ทูเรียนมีที่ดิน 30 ไร่ แบ่งเป็นแปลง แปลงละ $\frac{1}{2}$ ไร่ จะได้กี่แปลง

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

ประโยคสัญลักษณ์ คือ

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3. สูดาสอบได้ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม ถ้าคะแนนเต็ม 80 คะแนน สูดาสอบได้กี่คะแนน

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

ประโยคสัญลักษณ์ คือ

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

.....

.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4. มีสัตว์จากต่างประเทศ 15% ของสัตว์ทั้งหมด 8,200 ตัว จงหาจำนวนสัตว์จากต่างประเทศ
ว่ามีกี่ตัว

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

ประโยคสัญลักษณ์ คือ

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ช
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย เวลา 60 นาที

สาระสำคัญ

กำไร ขาดทุน ราคาทุน ราคาขาย มีความสัมพันธ์กัน เราสามารถนำความสัมพันธ์นี้ไปใช้ในการซื้อขายได้ การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย โดยเรียงลำดับตามขั้นตอนจะทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องและรวดเร็ว นักเรียนต้องศึกษาข้อมูลจากโจทย์ที่กำหนดให้แล้วใช้กระบวนการหรือกลวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยกลวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้กลวิธีหนึ่งคือ กลวิธี STAR ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย ได้
2. แสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

ด้านทักษะและกระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถในการ

1. ให้เหตุผลได้
2. สื่อสารและการสื่อความหมายได้
3. แก้ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1. กล้าแสดงความคิดเห็น
2. มีความสนใจเรียนและกระตือรือร้น
3. มีความรอบคอบ
4. มีความรับผิดชอบ

สาระการเรียนรู้

กำไร ขาดทุน ราคาทุน ราคาขาย มีความสัมพันธ์กัน เราสามารถนำความสัมพันธ์นี้ไปใช้ในการซื้อขายได้ การแก้โจทย์ปัญหาหรือชะกับการซื้อขาย โดยเรียงลำดับตามขั้นตอนจะทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องและรวดเร็ว นักเรียนต้องศึกษาข้อมูลจากโจทย์ที่กำหนดให้แล้วใช้กระบวนการหรือกลวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยกลวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้กลวิธีหนึ่งคือ กลวิธี STAR ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา ซึ่งได้แก่

1. อ่านโจทย์อย่างละเอียด
2. ถามตัวเองว่า ทราบข้อมูลอะไรจากโจทย์บ้างและโจทย์ต้องการให้หาอะไร
3. เขียนข้อมูลดังกล่าวลงไป

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจเลือกใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ช่วยในการแปลงข้อมูล ดังนี้

1. สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete Application : C) ใช้วัตถุจริงหรือสื่อเสมือนจริง
2. สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semiconcrete Application : S) วาดรูปภาพ แผนภาพหรือ

เขียนตารางแสดงความหมาย

3. สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract Application : A) หานัยทั่วไป นำเสนอให้อยู่ในรูปนิพจน์ของพีชคณิต หรือเขียนสมการเชิงพีชคณิต

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

1. ทบทวนโจทย์ปัญหาอีกครั้ง
2. ถามตัวเองว่า คำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่
3. ตรวจสอบคำตอบอีกครั้ง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนทบทวนความรู้เรื่อง ร้อยละ โดยครูคิดแถบโจทย์บนกระดาน

ขายนาฬิกาขาดทุน 25 %

ครูถามคำถามนักเรียน ดังนี้

จากโจทย์หมายความว่าอย่างไร (ถ้าราคาทุนเป็น 100 บาท จะขายนาฬิกาขาดทุน 25 บาท)

ดังนั้นถ้านาฬิกา 100 บาท แสดงว่าขายนาฬิกาไปในราคาเท่าไร (75 บาท)

ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

2. ครูคิดแถบโจทย์ปัญหาบนกระดาน ดังนี้

ร้านค้าขายหนังสือ 1 ชุด ได้เงิน 2,310 บาท มีกำไร 32 เปอร์เซ็นต์ จงหาราคาทุน

ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาพร้อมกัน จากนั้นครูถามคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน ดังนี้

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง (ร้านค้าขายหนังสือ 1 ชุด ได้เงิน 2,310 บาท มีกำไร 32 เปอร์เซ็นต์)

โจทย์ถามอะไร (ราคาทุน)

มีกำไร 32 เปอร์เซ็นต์ หมายความว่าอย่างไร (ทุน 100 บาท ได้กำไร 32 บาท หรือขายไป 132 บาท) แสดงวิธีหาคำตอบอย่างไร

ให้ผู้แทนนักเรียนออกมาเขียนแสดงวิธีหาคำตอบบนกระดานตามคำบอกของเพื่อน ๆ ดังนี้

วิธีทำ กำไร 32 เปอร์เซ็นต์ หมายความว่า

ทุน 100 บาท ขายได้เงิน $100 + 32 = 132$ บาท

ถ้าขายไป 132 บาท ทุน 100 บาท

ถ้าขายไป 2,310 บาท ทุน $\frac{100}{132} \times 2,310 = 1,750$ บาท

ตอบ ราคาทุนของหนังสือชุดนี้ 1,750 บาท

ตรวจสอบคำตอบได้อย่างไร

ให้ผู้แทนนักเรียนออกมาเขียนแสดงการตรวจสอบคำตอบบนกระดาน ดังนี้

ทุน 100 บาท ขายไป 132 บาท

ทุน 1,750 บาท ขายไป $\frac{132}{100} \times 1,750 = 2,310$ บาท

ดังนั้น ราคาขาย 2,310 ตามที่โจทย์กำหนด

ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

3. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า ในการแก้โจทย์ปัญหาหรือละกับการซื้อขาย นักเรียนต้องศึกษาข้อมูลจากโจทย์ที่กำหนดให้แล้วใช้กระบวนการหรือกลวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยกลวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้กลวิธีหนึ่งคือ กลวิธี STAR โดยครูแนะนำกลวิธี STAR

ให้นักเรียนได้รู้จักและนำไปใช้แก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

4. ครูยกตัวอย่างที่ 1 และ 2 บนกระดานแล้วให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน ศึกษากลวิธี STAR มาใช้ในการแก้ปัญหาโดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย

ตัวอย่างที่ 1 พ่อขายปลาได้เงิน 3,500 บาท มีกำไร 10 เปอร์เซ็นต์ พ่อลงทุนกี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ พ่อขายปลาได้เงิน 3,500 บาท มีกำไร 10 เปอร์เซ็นต์

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ พ่อลงทุนกี่บาท

มีกำไร 10 เปอร์เซ็นต์ หมายความว่าอย่างไร (ทุน 100 บาท ได้กำไร 10 บาท หรือขายไป 110 บาท)

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

พ่อขายปลาได้เงิน 3,500 บาท ขายไปได้กำไร 10% พ่อลงทุน



$$\times 100 \div 110 =$$

?

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จะได้ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $\frac{100}{110} \times 3,500 = \square$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $\frac{100}{110} \times 3,500 = \square$

วิธีทำ ถ้าไร 10 เปอร์เซ็นต์หมายความว่า

ทุน 100 บาท ขายได้เงิน $100 + 10 = 110$ บาท

ถ้าขายไป 110 บาท ทุน 100 บาท

ถ้าขายไป 3,500 บาท ทุน $\frac{100}{110} \times 3,500 = 3,181.81$ บาท

ตอบ พ่อลงทุน 3,181.81 บาท

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

ราคาขาย 3,500 บาท ราคาซื้อ 3,181.81 บาท

ได้กำไร $3,500 - 3,181.81 = 318.19$ บาท คิดเทียบเป็นร้อยละได้

ซื้อมา 3,181.8 บาท ได้กำไร 318.19 บาท

ซื้อมา 100 บาท ได้กำไร $\frac{318.19 \times 100}{3,181.81} = 10$ บาท

คิดเป็นกำไรร้อยละ 10 ตามที่โจทย์กำหนด

ดังนั้น คำตอบถูกต้อง

ตัวอย่างที่ 2 นิดขายรถจักรยาน 16,500 บาท แต่ขาดทุนร้อยละ 20 นิดซื้อมาราคา

กี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ นิดขายรถจักรยาน 16,500 บาท แต่ขาดทุนร้อยละ 20

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ นิดซื้อมาราคากี่บาท

ขาดทุน 20 เปอร์เซ็นต์ หมายความว่าอย่างไร (ทุน 100 บาท ขาดทุน 20 บาท หรือขายไป 80 บาท)

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

นิดขายรถจักรยาน 16,500 บาท ขายไปขาดทุน 20 % พ่อลงทุน



$$\times 100 \div 80 =$$

?

จะได้ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $\frac{100}{80} \times 16,500 = \square$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $\frac{100}{80} \times 16,500 = \square$

วิธีทำ ขาดทุน 20 % หมายความว่า

ทุน 100 บาท ขาดทุน 20 บาท ขายไป 80 บาท

ถ้าขายไป 80 บาท ทุน 100 บาท

ถ้าขายไป 16,500 บาท ทุน $\frac{100}{80} \times 16,500 = 20,625$ บาท

ตอบ ราคาทุนเป็นเงิน 20,625 บาท

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

ราคาขาย 16,500 บาท ราคาซื้อ 20,625 บาท

ขาดทุน $20,625 - 16,500 = 4,125$ บาท คิดเทียบเป็นร้อยละได้

ซื้อมา 20,625 บาท ขาดทุน 4,125 บาท

ซื้อมา 100 บาท ขาดทุน $\frac{4,125 \times 100}{20,625} = 20$ บาท

คิดเป็นขาดทุนร้อยละ 20 ตามที่โจทย์กำหนด

ดังนั้น คำตอบถูกต้อง

5. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปขั้นตอนกลวิธี STAR ในการแก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทาง

คณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

ถ้านักเรียนยังสรุปไม่ได้ ครูใช้การถามตอบแนะแนวทางจนนักเรียนสามารถสรุปได้

6. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 17 โดยใช้เวลาทำ 10 นาที เพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้กลวิธี STAR ในการแก้ปัญหานักเรียน เมื่อนักเรียนทำเสร็จครูนำกลับไปตรวจให้คะแนนและแจ้งผลให้ทราบในชั่วโมงเรียนต่อไป

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 17 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 17
2. แบบฝึกหัดที่ 17 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย
3. แดบโจทย์ปัญหา

การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล การประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
<ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตจากการตอบคำถาม 2. สังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม 3. ตรวจสอบความถูกต้องจากการทำใบงานที่ 17 4. ตรวจสอบความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดที่ 17 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง 2. นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี 3. นักเรียนทำใบงานที่ 17 ได้ถูกต้อง 80% 4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 17 ได้ถูกต้อง 80%

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ใบงานที่ 17

ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่

พ่อชายทุเรียนได้เงิน 13,000 บาท มีกำไร 20 เปอร์เซ็นต์ พ่อซื้อทุเรียนมากี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

จะได้สมการ คือ

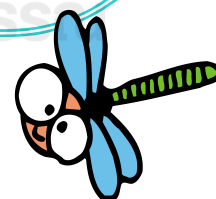
ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

.....

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี





แบบฝึกหัดที่ 17

ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่



1. พี่ชายกระเป่าให้เพื่อนราคา 500 บาท มีกำไร 5 เปอร์เซ็นต์ พี่ซื้อกระเป่ามาราคากี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

จะได้สมการ คือ

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

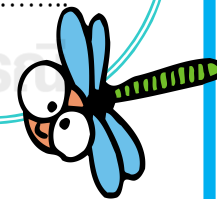
ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี





2. แม่ขายแหวนทองได้เงิน 7,000 บาท ขาดทุน 4 เปอร์เซ็นต์ แม่ซื้อมาราคากี่บาท

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

จะได้สมการ คือ

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

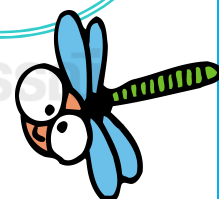
.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย เวลา 60 นาที

สาระสำคัญ

กำไร ขาดทุน ราคาทุน ราคาซื้อ มีความสัมพันธ์กัน เราสามารถนำความสัมพันธ์นี้ไปใช้ในการซื้อขายได้ การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย โดยเรียงลำดับตามขั้นตอนจะทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องและรวดเร็ว นักเรียนต้องศึกษาข้อมูลจากโจทย์ที่กำหนดให้แล้วใช้กระบวนการหรือกลวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยกลวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาก็ได้กลวิธีหนึ่งคือ กลวิธี STAR ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทาง

คณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย ได้
2. แสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

ด้านทักษะและกระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถในการ

1. ให้เหตุผลได้
2. สื่อสารและการสื่อความหมายได้
3. แก้ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1. กล้าแสดงความคิดเห็น
2. มีความสนใจเรียนและกระตือรือร้น
3. มีความรอบคอบ
4. มีความรับผิดชอบ

สาระการเรียนรู้

กำไร ขาดทุน ราคาทุน ราคาขาย มีความสัมพันธ์กัน เราสามารถนำความสัมพันธ์นี้ไปใช้ในการซื้อขายได้ การแก้โจทย์ปัญหาหรือลดกับการซื้อขาย โดยเรียงลำดับตามขั้นตอนจะทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องและรวดเร็ว นักเรียนต้องศึกษาข้อมูลจากโจทย์ที่กำหนดให้แล้วใช้กระบวนการหรือกลวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยกลวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้กลวิธีหนึ่งคือ กลวิธี STAR ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา ซึ่งได้แก่

1. อ่านโจทย์อย่างละเอียด
2. ถามตัวเองว่า ทราบข้อมูลอะไรจากโจทย์บ้างและโจทย์ต้องการให้หาอะไร
3. เขียนข้อมูลดังกล่าวลงไป

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจเลือกใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ช่วยในการแปลงข้อมูล ดังนี้

1. สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete Application : C) ใช้วัตถุจริงหรือสื่อเสมือนจริง
2. สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semiconcrete Application : S) วาดรูปภาพ แผนภาพหรือ

เขียนตารางแสดงความหมาย

3. สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract Application : A) หานัยทั่วไป นำเสนอให้อยู่ในรูปนิพจน์ของพีชคณิต หรือเขียนสมการเชิงพีชคณิต

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

1. ทบทวนโจทย์ปัญหาอีกครั้ง
2. ถามตัวเองว่า คำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่
3. ตรวจสอบคำตอบอีกครั้ง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนทบทวนความรู้เรื่อง ร้อยละ โดยครูดัดแถบโจทย์บนกระดาน

ขายเสื้อได้กำไรร้อยละ 10

ครูถามคำถามนักเรียน ดังนี้

จากโจทย์หมายความว่าอย่างไร (ถ้าราคาทุนเป็น 100 บาท จะขายเสื้อได้กำไร 10 บาท)

ถ้าราคาทุนของเสื้อคือ 100 บาท แสดงว่าขายเสื้อไปราคาเท่าไร (110 บาท)

ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

2. ครูคิดแถบโจทย์ปัญหาบนกระดาน

ซื้อโทรศัพท์เคลื่อนที่ราคา 8,000 ขายไปได้กำไรร้อยละ 15 ขายไปในราคาเท่าไร

ดังนี้

15)

ครูให้นักเรียนอ่าน โจทย์พร้อมกัน จากนั้นถามคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง (ราคาโทรศัพท์มือถือ 8,000 บาท และขายไปได้กำไรร้อยละ

โจทย์ถามอะไร (ขายไปราคาเท่าไร)

หาคำตอบได้อย่างไร (บอกความหมายของกำไรร้อยละ 15)

กำไรร้อยละ 15 หมายความว่าอย่างไร (ทุน 100 บาท ขายได้กำไร 15 บาท)

ดังนั้น ทุน 100 บาท ขายไปที่บาท (115 บาท)

หาราคาขายได้อย่างไร (ราคาขาย = ราคาทุน + กำไร)

แสดงวิธีหาคำตอบได้อย่างไร

ครูให้ผู้แทนนักเรียนออกมาเขียนแสดงวิธีทำบนกระดานตามคำบอกของเพื่อน
ในชั้นเรียน โดยมีครูเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

ทุน 100 บาท ขายได้กำไร 15 บาท

ทุน 8,000 บาท ขายได้กำไร $\frac{15}{100} \times 8,000 = 1,200$ บาท

ราคาขาย $8,000 + 1,200 = 9,200$ บาท

ดังนั้น ขายไปในราคา 9,200 บาท

ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

แสดงวิธีตรวจสอบคำตอบได้อย่างไร

ครูให้ผู้แทนนักเรียนออกมาเขียนแสดงการตรวจสอบคำตอบบนกระดาน โดยครู
เสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้

ราคาขาย 9,200 บาท ราคาซื้อ 8,000 บาท

ได้กำไร $9,200 - 8,000 = 1,200$ บาท คิดเทียบเป็นร้อยละได้

ซื้อมา 8,000 บาท ได้กำไร 1,200 บาท

ซื้อมา 100 บาท ได้กำไร $\frac{1,200 \times 100}{8,000} = 15$ บาท

คำตอบถูกต้อง คิดเป็นกำไรร้อยละ 15 ตามที่โจทย์กำหนด

ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

3. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า ในการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย นักเรียนต้องศึกษาข้อมูลจากโจทย์ที่กำหนดให้แล้วใช้กระบวนการหรือกลวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยกลวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้กลวิธีหนึ่งคือ กลวิธี STAR โดยครูแนะนำกลวิธี STAR

ให้นักเรียนได้รู้จักและนำไปใช้แก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

4. ครูยกตัวอย่างที่ 1 และ 2 บนกระดานแล้วให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน ฝึกนำกลวิธี STAR มาใช้ในการแก้ปัญหาโดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย

ตัวอย่างที่ 1 พี่ซื้อรองเท้ามาคู่ละ 400 บาท ขายไปได้กำไรร้อยละ 5 พี่ขายรองเท้าไปราคากี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ พี่ซื้อรองเท้ามาคู่ละ 400 บาท ขายไปได้กำไรร้อยละ 5

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ พี่ขายรองเท้าไปราคากี่บาท

หาคำตอบได้อย่างไร (บอกความหมายของกำไรร้อยละ 5)

กำไรร้อยละ 5 หมายความว่าอย่างไร (ทุน 100 บาท ขายได้กำไร 5 บาท)

ดังนั้น ทุน 100 บาท ขายไปกี่บาท (105 บาท)

หาราคาขายได้อย่างไร (ราคาทุน + กำไร = ราคาขาย)

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

ขั้นที่ 1 หาคำไร

พี่ซื้อรองเท้ามาคู่ละ 400 บาท ขายไปได้กำไรร้อยละ 5 พี่ได้กำไรกี่บาท



$$\times 5 \div 100 =$$

?

จะได้ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $\frac{5}{100} \times 400 = \square$

ขั้นที่สอง หาค่าขาย

ที่ซื้อรองเท้ามาคู่ละ 400 บาท ขายไปได้กำไร 20 บาท พี่ขายรองเท้าราคากี่บาท



$$+ 20 =$$

?

จะได้ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $400 + 20 = \square$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

ขั้นที่ 1 หาคำไร

ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $\frac{5}{100} \times 400 = \square$

วิธีทำ หุน 100 บาท ขายได้กำไร 5 บาท

หุน 400 บาท ขายได้กำไร $\frac{5}{100} \times 400 = 20$ บาท

ขายได้กำไร 20 บาท

ขั้นที่สอง หาค่าขาย

ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $400 + 20 = \square$

วิธีทำ พี่ซื้อรองเท้ามาคู่ละ 400 บาท

ขายไปได้กำไร 20 บาท

พี่ขายรองเท้าราคา 420 บาท

ลิขสิทธิ์ของ รามคำแหงวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ตอบ พี่ขายรองเท้าไปราคา 420 บาท

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

ราคาขาย 420 บาท ราคาซื้อ 400 บาท

ได้กำไร $420 - 400 = 20$ บาท คิดเทียบเป็นร้อยละได้

ซื้อมา 400 บาท ได้กำไร 20 บาท

ซื้อมา 100 บาท ได้กำไร $\frac{20 \times 100}{400} = 5$ บาท

คิดเป็นกำไรร้อยละ 5 ตามที่โจทย์กำหนด

ดังนั้น คำตอบถูกต้อง

ตัวอย่างที่ 2 ลูกซื้อวัวมาตัวละ 15,000 บาท ขายไปขาดทุนร้อยละ 15 ลูกขายวัวไป

ตัวละกี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ ลูกซื้อวัวมาตัวละ 15,000 บาท ขายไปขาดทุนร้อยละ 15

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ ลูกขายวัวไปตัวละกี่บาท

หาคำตอบได้อย่างไร (บอกความหมายของขาดทุนร้อยละ 15)

ขาดทุนร้อยละ 15 หมายความว่าอย่างไร (ทุน 100 บาท ขายขาดทุน 15 บาท)

ดังนั้น ทุน 100 บาท ขายไปที่บาท (85 บาท)

หาราคาขายได้อย่างไร (ราคาทุน - ขาดทุน = ราคาขาย)

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

ขั้นที่ 1 ขาดทุน

ลูกซื้อวัวมาตัวละ 15,000 บาท ขายไปขาดทุนร้อยละ 15 ลูกขาดทุนกี่บาท



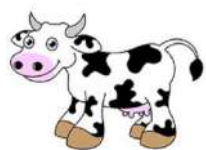
$$\times 15 \div 100 =$$

?

จะได้ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $\frac{15}{100} \times 15,000 = \square$

ขั้นที่สอง หาราคาขาย

ลูกซื้อวัวมาตัวละ 15,000 บาท ขายไปขาดทุน 2,250 บาท ลูกขาดทุนกี่บาท



$$- 2,250 =$$

?

จะได้ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $15,000 - 2,250 = \square$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

ขั้นที่ 1 หาขาดทุน

$$\text{ประโยชน์สุทธิ} \text{ คือ } \frac{15}{100} \times 15,000 = \square$$

วิธีทำ $\frac{15}{100} \times 15,000 = 2,250$ บาท

ขาดทุน 2,250 บาท

ขั้นที่สอง หาราคาขาย

$$\text{ประโยชน์สุทธิ} \text{ คือ } 15,000 - 2,250 = \square$$

วิธีทำ

ลูกซื้อวัวมาตัวละ	15,000	บาท		
	-			
ขายไปขาดทุน	2,250	บาท		
ลูกขายวัวราคา	12,750	บาท		
<u>ตอบ</u> ลูกขายวัวราคา	12,750	บาท		

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

ราคาขาย 12,750 บาท ราคาซื้อ 15,000 บาท

ขาดทุน $15,000 - 12,750 = 2,250$ บาท คิดเทียบเป็นร้อยละได้

ซื้อมา 15,000 บาท ขาดทุน 2,250 บาท

$$\frac{2,250 \times 100}{15,000} = 15 \text{ บาท}$$

คิดเป็นขาดทุนร้อยละ 15 ตามที่โจทย์กำหนด

ดังนั้น คำตอบถูกต้อง

5. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปขั้นตอนกลวิธี STAR ในการแก้ปัญหาดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการ

ทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

ถ้านักเรียนยังสรุปไม่ได้ ครูใช้การถามตอบแนะแนวทางจนนักเรียนสามารถสรุปได้

6. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 18 โดยใช้เวลาทำ 10 นาที เพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้กลวิธี STAR ในการแก้ปัญหาของนักเรียน เมื่อนักเรียนทำเสร็จครูนำกลับไปตรวจให้คะแนน และแจ้งผลให้ทราบในชั่วโมงเรียนต่อไป

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 18 เรื่อง โจทย์ปัญหาหรือละเอียดกับการซื้อขาย เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 18
2. แบบฝึกหัดที่ 18 เรื่อง โจทย์ปัญหาหรือละเอียดกับการซื้อขาย
3. แถบโจทย์ปัญหา

การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล การประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
<ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตจากการตอบคำถาม 2. สังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม 3. ตรวจสอบความถูกต้องจากการทำใบงานที่ 18 4. ตรวจสอบความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดที่ 18 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง 2. นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี 3. นักเรียนทำใบงานที่ 18 ได้ถูกต้อง 80% 4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 18 ได้ถูกต้อง 80%

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....



ใบงานที่ 18

ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่

ศศิมาซื้อกระโปรงราคา 270 บาท ขายต่อให้เพื่อน ขนาดทุน 20 เปอร์เซ็นต์ ศศิมาขาย
กระโปรงราคากี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

จะได้สมการ คือ

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

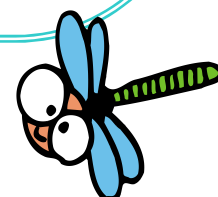
.....

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี





แบบฝึกหัดที่ 18



ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่

1. กระเป๋าราคา 550 บาท ดิรราคาขายขาดทุนร้อยละ 10 ขายกระเป๋าราคากี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

จะได้สมการ คือ

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

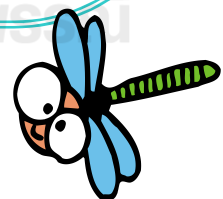
ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี





2. แวนตาราคา 1,200 บาท ตีตราคาขายกำไรร้อยละ 5 ขายแวนตาราคากี่บาท

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

จะได้สมการ คือ

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

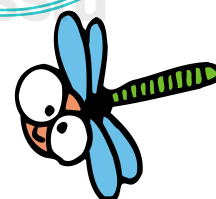
.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การหาร้อยละ เวลา 60 นาที

สาระสำคัญ

ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ หมายถึง อัตราส่วนของจำนวนต่อ 100 เราสามารถนำความสัมพันธ์นี้ไปใช้ในการซื้อขายและการแก้โจทย์ปัญหาหาร้อยละกับการซื้อขายได้ โดยเรียงลำดับตามขั้นตอนจะทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องและรวดเร็ว นักเรียนต้องศึกษาข้อมูลจากโจทย์ที่กำหนดให้แล้วใช้กระบวนการหรือกลวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยกลวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้กลวิธีหนึ่งคือ กลวิธี STAR ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. บอกวิธีการหาร้อยละได้
2. แสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

ด้านทักษะและกระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถในการ

1. ให้เหตุผลได้
2. สื่อสารและการสื่อความหมายได้
3. แก้ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1. กล้าแสดงความคิดเห็น
2. มีความสนใจเรียนและกระตือรือร้น
3. มีความรอบคอบ
4. มีความรับผิดชอบ

สาระการเรียนรู้

ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ หมายถึง อัตราส่วนของจำนวนต่อ 100 เราสามารถนำความสัมพันธ์นี้ไปใช้ในการซื้อขายและการแก้โจทย์ปัญหาหรือละกับการซื้อขายได้ โดยเรียงลำดับตามขั้นตอนจะทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องและรวดเร็ว นักเรียนต้องศึกษาข้อมูลจากโจทย์ที่กำหนดให้แล้วใช้กระบวนการหรือกลวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยกลวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้กลวิธีหนึ่งคือ กลวิธี STAR ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา ซึ่งได้แก่

1. อ่านโจทย์อย่างละเอียด
2. ถามตัวเองว่า ทราบข้อมูลอะไรจากโจทย์บ้างและโจทย์ต้องการให้หาอะไร
3. เขียนข้อมูลดังกล่าวลงไป

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจเลือกใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ช่วยในการแปลงข้อมูล ดังนี้

1. สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete Application : C) ใช้วัตถุจริงหรือสื่อเสมือนจริง
2. สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semiconcrete Application : S) วาดรูปภาพ แผนภาพหรือ

เขียนตารางแสดงความหมาย

3. สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract Application : A) หานัยทั่วไป นำเสนอให้อยู่ในรูปแบบหนึ่งของพีชคณิต หรือเขียนสมการเชิงพีชคณิต

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

1. ทบทวนโจทย์ปัญหาอีกครั้ง
2. ถามตัวเองว่า คำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่
3. ตรวจสอบคำตอบอีกครั้ง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนทบทวนความรู้เรื่อง การเขียนเศษส่วนให้เป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ โดยครูคิดบัตรเศษส่วนบนกระดานให้ผู้แทนนักเรียนออกมาเขียนในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ ดังนี้

$$\frac{7}{20} = \frac{7 \times 5}{20 \times 5} = \frac{35}{100} = \text{ร้อยละ } 35 \text{ หรือ } 35\%$$

ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

2. ครูคิดแถบโจทย์ปัญหาบนกระดาน

ซื้อเสื้อมาราคา 80 บาท ขายไป 105 บาท ได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์

ดังนี้

ครูให้นักเรียนอ่านโจทย์พร้อมกัน จากนั้นถามคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง (ซื้อเสื้อมาราคา 80 บาท ขายไป 105 บาท)

โจทย์ถามอะไร (ได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์)

แสดงวิธีหาคำตอบได้อย่างไร

ครูให้ผู้แทนนักเรียนออกมาเขียนแสดงวิธีทำบนกระดานตามคำบอกของเพื่อน
ในชั้นเรียน โดยมีครูเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

วิธีทำ ซื้อเสื้อมาราคา 80 บาท ขายไปได้กำไร $105 - 80 = 25$ บาท

ซื้อเสื้อมาราคา 100 บาท ขายไปได้กำไร $\frac{25}{80} \times 100 = 31.25$ บาท

ขายเสื้อไปได้กำไร 31.25 เปอร์เซ็นต์

ตอบ ขายเสื้อไปได้กำไร 31.25 เปอร์เซ็นต์

ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

ซื้อเสื้อมาราคา 80 บาท ขายเสื้อไปได้กำไร 31.25 เปอร์เซ็นต์

$$\frac{31.25 \times 80}{100} = 25 \text{ บาท}$$

คำตอบถูกต้อง คิดเป็นกำไร 25 บาทตามที่โจทย์กำหนด

3. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า ในการหาร้อยละ นักเรียนต้องศึกษาข้อมูลจากโจทย์
ที่กำหนดให้แล้วใช้กระบวนการหรือกลวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาให้ได้มาซึ่งคำตอบ
โดยกลวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้กลวิธีหนึ่งคือ กลวิธี STAR โดยครูแนะนำกลวิธี
STAR ให้นักเรียนได้รู้จักและนำไปใช้แก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการ
ทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

4. ครูยกตัวอย่างที่ 1 และ 2 บนกระดานแล้วให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน ฝึกนำกลวิธี STAR มาใช้ในการแก้ปัญหาโดยใช้การถามตอบประกอบกรอธิบาย

ตัวอย่างที่ 1 พี่ซื้อรองเท้ามาคู่ละ 400 บาท ขายไปต่อให้เพื่อน 450 บาท ได้กำไร ร้อยละเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ พี่ซื้อรองเท้ามาคู่ละ 400 บาท ขายไปต่อให้เพื่อน 450 บาท

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ ได้กำไรร้อยละเท่าไร

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

ขั้นที่ 1 หากำไร

พี่ขายรองเท้าให้เพื่อน 450 บาท พี่ซื้อรองเท้ามาคู่ละ 400 บาท ได้กำไร



$$- 400 =$$

?

จะได้ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $450 - 400 = \square$

ขั้นที่ 2 หาร้อยละ

พี่ซื้อรองเท้ามาคู่ละ 400 บาท พี่ขายให้เพื่อนได้กำไร 50 บาท คิดเป็นร้อยละ



$$+ 50 =$$

?

จะได้ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $\frac{50}{400} \times 100 = \square$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $\frac{50}{400} \times 100 = \square$

วิธีทำ พี่ซื้อรองเท้ามาราคา 400 บาท ขายไปได้กำไร $450 - 400 = 50$ บาท

พี่ซื้อรองเท้าราคา 100 บาท ขายไปได้กำไร $\frac{50}{400} \times 100 = 12.5$ บาท

พี่ขายรองเท้าได้กำไร 12.5 เปอร์เซ็นต์

ตอบ พี่ขายรองเท้าได้กำไร 12.5 เปอร์เซ็นต์

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

$$\frac{12.5}{100} \times 400 = 50$$

ดังนั้น คำตอบถูกต้อง

ตัวอย่างที่ 2 ลูกซื้อนาฬิการาคา 15,000 บาท ขายไป 14,000 บาท ลูกขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ ลูกซื้อนาฬิการาคา 15,000 บาท ขายไป 14,000 บาท

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ ลูกขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

ขั้นที่ 2 หาขาดทุน

ลูกซื้อนาฬิการาคา 15,000 บาท ขายไป 14,000 บาท ขาดทุนกี่บาท



$$- 14,000 = \boxed{?}$$

จะได้ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $15,000 - 14,000 = \square$

ขั้นที่ 2 หาร้อยละ

ลูกซื้อนาฬิการาคา 15,000 บาท ขายไปขาดทุน 1,000 บาท คิดเป็นร้อยละ



$$- 1,000 = \boxed{?}$$

จะได้ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $\frac{1,000}{15,000} \times 100 = \square$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

$$\text{ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ } \frac{1,000}{15,000} \times 100 = \square$$

วิธีทำ ลูกช้อนาฬิการาคา 15,000 บาท ขายไปขาดทุน $15,000 - 14,000 = 1,000$ บาท

$$\text{ลูกช้อนาฬิการาคา 100 บาท ขายไปขาดทุน } \frac{1,000}{15,000} \times 100 = 6.67 \text{ บาท}$$

พ่อขายนาฬิกาขาดทุน 6.67 เปอร์เซ็นต์

ตอบ พ่อขายนาฬิกาขาดทุน 6.67 เปอร์เซ็นต์

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

$$\frac{6.67}{100} \times 15,000 = 1,000$$

ดังนั้น คำตอบถูกต้อง

5. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปขั้นตอนกลวิธี STAR ในการแก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

ถ้านักเรียนยังสรุปไม่ได้ ครูใช้การถามตอบแนะแนวทางจนนักเรียนสามารถสรุปได้

6. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 19 โดยใช้เวลาทำ 10 นาที เพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้กลวิธี STAR ในการแก้ปัญหานักเรียน เมื่อนักเรียนทำเสร็จครูนำกลับไปตรวจให้คะแนน และแจ้งผลให้ทราบในชั่วโมงเรียนต่อไป

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 19 เรื่อง การหาร้อยละ เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 19
2. แบบฝึกหัดที่ 19 เรื่อง การหาร้อยละ
3. แฉบโจทย์ปัญหา

การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล การประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม 2. สังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม 3. ตรวจสอบความถูกต้องจากการทำใบงานที่ 19 4. ตรวจสอบความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดที่ 19	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง 2. นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี 3. นักเรียนทำใบงานที่ 19 ได้ถูกต้อง 80% 4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 19 ได้ถูกต้อง 80%

บันทึกหลังการสอน

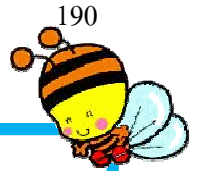
.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ใบงานที่ 19

ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่



พลอยซื้อโทรศัพท์ที่มราคาค่า 8,900 ขายต่อให้เพชร 8,500 บาท พลอยขาดทุน
กี่เปอร์เซ็นต์

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

จะได้สมการ คือ

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

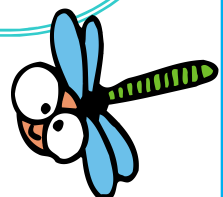
.....

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี





แบบฝึกหัดที่ 19

ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่



1. หน้อยซื้อกระเป๋ามาราคา 700 นำไปขายราคา 800 บาท หน้อยได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

จะได้สมการ คือ

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

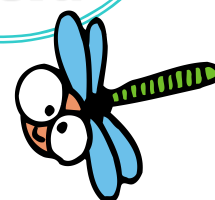
.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี





2. แวนตาราคา 1,200 บาท แต่ขายในราคา 1,500 บาท ได้กำไรร้อยละเท่าไร

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

จะได้สมการ คือ

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

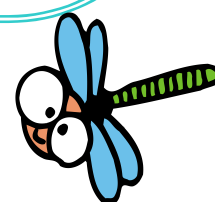
.....

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง การหาร้อยละ เวลา 60 นาที

สาระสำคัญ

ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ หมายถึง อัตราส่วนของจำนวนต่อ 100 เราสามารถนำความสัมพันธ์นี้ไปใช้ในการซื้อขายและการแก้โจทย์ปัญหาหรือละกับการซื้อขายได้ โดยเรียงลำดับตามขั้นตอนจะทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องและรวดเร็ว นักเรียนต้องศึกษาข้อมูลจากโจทย์ที่กำหนดให้แล้วใช้กระบวนการหรือกลวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยกลวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้กลวิธีหนึ่งคือ กลวิธี STAR ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. บอกวิธีการหาร้อยละได้
2. แสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

ด้านทักษะและกระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถในการ

1. ให้เหตุผลได้
2. สื่อสารและการสื่อความหมายได้
3. แก้ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1. กล้าแสดงความคิดเห็น
2. มีความสนใจเรียนและกระตือรือร้น
3. มีความรอบคอบ
4. มีความรับผิดชอบ

สาระการเรียนรู้

ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ หมายถึง อัตราส่วนของจำนวนต่อ 100 เราสามารถนำความสัมพันธ์นี้ไปใช้ในการซื้อขายและการแก้โจทย์ปัญหาหรือละกับการซื้อขายได้ โดยเรียงลำดับตามขั้นตอนจะทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องและรวดเร็ว นักเรียนต้องศึกษาข้อมูลจากโจทย์ที่กำหนดให้แล้วใช้กระบวนการหรือกลวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยกลวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้กลวิธีหนึ่งคือ กลวิธี STAR ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา ซึ่งได้แก่

1. อ่านโจทย์อย่างละเอียด
2. ถามตัวเองว่า ทราบข้อมูลอะไรจากโจทย์บ้างและโจทย์ต้องการให้หาอะไร
3. เขียนข้อมูลดังกล่าวลงไป

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจเลือกใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ช่วยในการแปลงข้อมูล ดังนี้

1. สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete Application : C) ใช้วัตถุจริงหรือสื่อเสมือนจริง
2. สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semiconcrete application: S) วาดรูปภาพ แผนภาพหรือเขียนตารางแสดงความหมาย

3. สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract Application : A) หานัยทั่วไป นำเสนอให้อยู่ในรูปแบบนิพจน์ของพีชคณิต หรือเขียนสมการเชิงพีชคณิต

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

1. ทบทวนโจทย์ปัญหาอีกครั้ง
2. ถามตัวเองว่า คำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่
3. ตรวจสอบคำตอบอีกครั้ง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนทบทวนความรู้ เรื่อง การเขียนเศษส่วนให้เป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ โดยครูติดบัตรเศษส่วนบนกระดานให้ผู้แทนนักเรียนออกมาเขียนในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ ดังนี้

$$\frac{12}{20} = \frac{12 \times 5}{20 \times 5} = \frac{60}{100} = \text{ร้อยละ } 60 \text{ หรือ } 60\%$$

ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

2. ครูคิดแถบโจทย์ปัญหาบนกระดาน

พ่อซื้อห่มกมาราคา 120 บาท ขายไป 150 บาท ได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์

ดังนี้

โจทย์กำหนดอะไรบ้าง (พ่อซื้อห่มกมาราคา 120 บาท ขายไป 150 บาท)

โจทย์ถามอะไร (ได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์)

แสดงวิธีหาคำตอบได้อย่างไร

ครูให้ผู้แทนนักเรียนออกมาเขียนแสดงวิธีทำบนกระดานตามคำบอกของเพื่อน
ในชั้นเรียนโดยมีครูเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

วิธีทำ พ่อซื้อห่มกมา 120 บาท ขายไป 150 บาท ได้กำไร $150 - 120 = 30$ บาท

ซื้อห่มกมาราคา 100 บาท ขายไปได้กำไร $\frac{30}{120} \times 100 = 25$ เปอร์เซ็นต์

ขายห่มกไปได้กำไร 25 เปอร์เซ็นต์

ตอบ ขายห่มกไปได้กำไร 25 เปอร์เซ็นต์

ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

ซื้อห่มกมาราคา 120 บาท ขายไปได้กำไร 25 เปอร์เซ็นต์

$$\frac{25 \times 120}{100} = 30 \text{ บาท}$$

คำตอบถูกต้อง คิดเป็นกำไร 30 บาทตามที่โจทย์กำหนด

3. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า ในการหาร้อยละ นักเรียนต้องศึกษาข้อมูลจากโจทย์
ที่กำหนดให้แล้วใช้กระบวนการหรือกลวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาให้ได้มาซึ่งคำตอบ
โดยกลวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาก็กลวิธีหนึ่งคือ กลวิธี STAR โดยครูแนะนำกลวิธี
STAR ให้นักเรียนได้รู้จักและนำไปใช้แก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการ
ทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

4. ครูยกตัวอย่างที่ 1 และ 2 บนกระดานแล้วให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน ฝึกนำกลวิธี STAR มาใช้ในการแก้โจทย์โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย

ตัวอย่างที่ 1 แม่ค้าซื้อเงาะมากิโลกรัมละ 60 บาท ขายไปกิโลกรัมละ 90 บาท ได้กำไรร้อยละเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ แม่ค้าซื้อเงาะมากิโลกรัมละ 60 บาท ขายไปกิโลกรัมละ 90 บาท

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ ได้กำไรร้อยละเท่าไร

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

ขั้นที่ 1 หากำไร

แม่ค้าขายเงาะกิโลกรัมละ 90 บาท ซื้อมากิโลกรัมละ 60 บาท ได้กำไร



$$- 60 =$$

?

จะได้ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $90 - 60 = \square$

ขั้นที่ 2 หาร้อยละ

ซื้อมากิโลกรัมละ 60 บาท ขายได้กำไร 30 บาท คิดเป็นร้อยละ



$$+ 30 =$$

?

จะได้ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $\frac{30}{60} \times 100 = \square$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

ประโยคสัญลักษณ์ คือ $\frac{30}{60} \times 100 = \square$

วิธีทำ ซื้อมา กิโลกรัมละ 60 บาท ขายไป 90 บาท ได้กำไร $90 - 60 = 30$ บาท

ซื้อมา กิโลกรัมละ 100 บาท ขายไปได้กำไร $\frac{30}{60} \times 100 = 30$ เปอร์เซ็นต์

แม้ค้าขายจะกำไรได้กำไร 50 เปอร์เซ็นต์

ตอบ แม้ค้าขายจะกำไรได้กำไร 50 เปอร์เซ็นต์

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

$$\frac{50}{100} \times 60 = 30 \text{ บาท}$$

ดังนั้น คำตอบถูกต้อง

ตัวอย่างที่ 2 อ้อมซื้อทีวีราคา 8,900 บาท ขายต่อให้เพื่อนไป 8,000 บาท อ้อมขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ อ้อมซื้อทีวีราคา 8,900 บาท ขายต่อให้เพื่อนไป 8,000 บาท

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ อ้อมขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

ขั้นที่ 1 หาขาดทุน

อ้อมซื้อทีวีราคา 8,900 บาท ขายต่อให้เพื่อนไป 8,000 บาท ขาดทุนกี่บาท



- 8,000 =

?

จะได้ประโยคสัญลักษณ์ คือ $8,900 - 8,000 = \square$

ขั้นที่ 2 หาร้อยละ

อ้อมซื้อทีวีราคา 8,900 บาท ขายไปขาดทุน 900 บาท คิดเป็นร้อยละ



$$- 900 = \boxed{?}$$

จะได้ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $\frac{900}{8,900} \times 100 = \square$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

ประโยชน์สัญลักษณ์ คือ $\frac{900}{8,900} \times 100 = \square$

วิธีทำ ออมซื้อทีวีราคา 8,900 บาทขาย 8,000 บาทขาดทุน $8,900 - 8,000 = 900$ บาท

ออมซื้อทีวีราคา 100 บาทขายไปขาดทุน $\frac{900}{8,900} \times 100 = 10.11$ เปอร์เซ็นต์

ออมขายทีวีขาดทุน 10.11 เปอร์เซ็นต์

ตอบ ออมขายทีวีขาดทุน 10.11 เปอร์เซ็นต์

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

$$\frac{10.11}{100} \times 8,900 = 900$$

ดังนั้น คำตอบถูกต้อง

5. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปขั้นตอนกลวิธี STAR ในการแก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการ

ทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

ถ้านักเรียนยังสรุปไม่ได้ ครูใช้การถามตอบแนะแนวทางจนนักเรียนสามารถสรุปได้

6. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 20 โดยใช้เวลาทำ 10 นาที เพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้กลวิธี STAR ในการแก้ปัญหของนักเรียน เมื่อนักเรียนทำเสร็จครูนำกลับไปตรวจให้คะแนน และแจ้งผลให้ทราบในชั่วโมงเรียนต่อไป

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 20 เรื่อง การหาร้อยละ เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 20
2. แบบฝึกหัดที่ 20 เรื่อง การหาร้อยละ
3. แลปโจทย์ปัญหา

การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล การประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	2. นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี
3. ตรวจสอบความถูกต้องจากการทำใบงานที่ 20	3. นักเรียนทำใบงานที่ 20 ได้ถูกต้อง 80%
4. ตรวจสอบความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดที่ 20	4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 20 ได้ถูกต้อง 80%

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ใบงานที่ 20

ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่

ปลาชื่อกระเป๋ามาราคา 900 ขายต่อให้ด้อม 500 บาท ปลาขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

จะได้สมการ คือ

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

.....

.....

.....

.....

.....

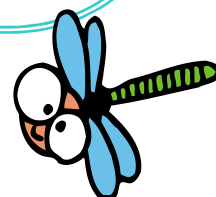
.....

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี





แบบฝึกหัดที่ 20

ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่

1. ก้อยซื้อแป้งมาราคา 400 นำไปขายราคา 600 บาท ก้อยได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

จะได้สมการ คือ

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

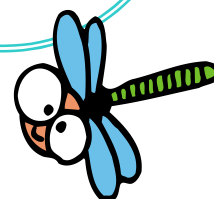
ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี





2. เสื้อราคา 1,500 บาท แต่ขายในราคา 1,950 บาท ได้กำไรร้อยละเท่าไร

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

จะได้สมการ คือ

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

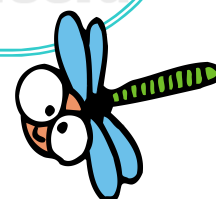
.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี





ภาคผนวก ช

- เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- เฉลยแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

.....
คำชี้แจง แบบทดสอบเป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ มีจำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน
ใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

- คุณครูมีชอล์กอยู่ 450 แท่ง ชื้อมาเพิ่มอีก 120 แท่ง ใช้วิธีการใดหาคำตอบ
 - วิธีบวก
 - วิธีลบ
 - วิธีคูณ
 - วิธีหาร
- คุณครูมีชอล์กอยู่ 450 แท่ง ชื้อมาเพิ่มอีก 120 แท่ง เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
 - $450 + 120 = \square$
 - $450 - 120 = \square$
 - $450 \div 120 = \square$
 - $450 \times 120 = \square$
- คุณครูมีชอล์กอยู่ 450 แท่ง ชื้อมาเพิ่มอีก 120 แท่ง คำตอบคือข้อใด
 - ก. 560
 - ข. 570
 - ค. 580
 - ง. 590
- อาทิตย์ซื้อนาฬิกา 1,250 บาท ชื้อพัดลม 890 บาท อาทิตย์ยังเหลือเงินอยู่อีก 125 บาท เดิมอาทิตย์มีเงินอยู่กี่บาท
 - ก. 2,000 บาท
 - ข. 2,150 บาท
 - ค. 2,250 บาท
 - ง. 2,265 บาท

5. สุภามีเงิน 1,550 บาท แม่ให้อีก 1,450 บาท สุภานำเงินมารวมกัน แล้วแบ่งใช้วันละเท่า ๆ กัน 30 วัน สุภามีเงินเหลือใช้เงินวันละเท่าไร
- ด. 100 บาท
- ข. 200 บาท
- ค. 300 บาท
- ง. 400 บาท
6. มีผ้ายาว 12 เมตร ตัดแบ่งเป็นชิ้น ชิ้นละ 3 เมตร ขายไปชิ้นละ 120 บาท จะใช้วิธีการใด ในการหาคำตอบ
- ก. วิธีบวกและลบ
- ข. วิธีลบและบวก
- ค. วิธีหารและคูณ
- ง. วิธีคูณและหาร
7. จากข้อ 6 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
- ก. $(12 + 3) - 120 = \square$
- ข. $(12 - 3) + 120 = \square$
- ค. $(12 \div 3) \times 120 = \square$
- ง. $(12 \times 3) \div 120 = \square$
8. แม่ซื้อถั่ว 5 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 75 บาท แม่จ่ายธนบัตรใบละ 500 บาท แม่จะได้รับเงินทอนกี่บาท
- ก. 425 บาท
- ข. 375 บาท
- ค. 225 บาท
- ง. 125 บาท
9. มีต้นมะพร้าว 4,200 ต้น ต้องการปลูกเป็นแถว แถวละ 21 ต้น จะปลูกต้นมะพร้าวได้กี่แถว
- ก. 50 แถว
- ข. 100 แถว

ค. 150 แถว

~~ข. 200 แถว~~

10. พ่อค้าซื้อแก้วมา 8 โหล ราคาโหลละ 36 บาท ขายไปได้เงิน 350 บาท พ่อค้าขายแก้วได้กำไรกี่บาท

ก. 20 บาท

ข. 45 บาท

ค. 50 บาท

~~ข. 62 บาท~~

11. ป้าแวมมีมะนาว 430 ผล จัดแบ่งใส่ถุง ถุงละ 10 ผล ป้าแวมขายมะนาวถุงละ 8 บาท ป้าแวมจะขายมะนาวได้เงินกี่บาท

~~ค. 344 บาท~~

ข. 345 บาท

ค. 346 บาท

ง. 347 บาท

12. ข้าวฟักซ้อมว่ายน้ำวันแรก $\frac{4}{10}$ ชั่วโมง วันที่สองฝึกซ้อมอีก $\frac{3}{5}$ ชั่วโมง รวมสองวัน

ข้าวฟักซ้อมว่ายน้ำกี่ชั่วโมง

~~ค. 1 ชั่วโมง~~

ข. 2 ชั่วโมง

ค. 3 ชั่วโมง

ง. 4 ชั่วโมง

13. ต่ายสูง 180 เซนติเมตร แตนสูง $\frac{2}{3}$ ของความสูงของต่าย แตนสูงกี่เซนติเมตร

ก. 100 เซนติเมตร

ข. 110 เซนติเมตร

~~ค. 120 เซนติเมตร~~

ง. 130 เซนติเมตร

14. มีแตงกวา 4 ผล แบ่งออกเป็นชิ้น ชิ้นละ $\frac{1}{2}$ ของผล จะได้กี่ชิ้น
- ก. 5 ชิ้น
 ข. 6 ชิ้น
 ค. 7 ชิ้น
~~ง. 8 ชิ้น~~
15. ต้องการสร้างถนนยาว 8 กิโลเมตร สร้างเสร็จไปแล้ว $\frac{3}{4}$ ของความยาวของถนนจะต้องสร้างถนนต่อไปอีกเท่าไรจึงจะเสร็จ
- ก. 2 กิโลเมตร
 ข. 4 กิโลเมตร
~~ค. 6 กิโลเมตร~~
 ง. 8 กิโลเมตร
16. มีเงิน 1,350 บาท ซื้อกระเป๋า $\frac{2}{9}$ ของเงินที่มีอยู่ จ่ายค่าเทอม $\frac{2}{3}$ ของเงินที่เหลือจ่ายค่าเทอมกี่บาท
- ก. 400 บาท
 ข. 500 บาท
 ค. 600 บาท
~~ง. 700 บาท~~
17. ตู่มีเงินอยู่ 350 บาท ใช้จ่ายไปแล้ว $\frac{2}{5}$ ของเงินที่มีอยู่ เขาใช้จ่ายเงินไปเท่าไร
- ~~ก. 140 บาท~~
 ข. 10,500 บาท
 ค. 11,500 บาท
 ง. 12,500 บาท

18. รถจักรยานคันหนึ่งปีดราคาไว้ 2,350 บาท มานะซื้อในราคา $\frac{4}{5}$ ของราคาที่ยี่ดไว้ มานะซื้อ

จักรยานในราคาเท่าไร

- ก. 1,780 บาท
- ~~ข. 1,880 บาท~~
- ค. 1,980 บาท
- ง. 2,080 บาท

19. พ่อได้รับเงินเดือนจำนวนหนึ่ง นำไปฝาก 5,000 บาท ยังคงเหลือเงินอยู่อีก 4,500 บาท พ่อได้รับเงินเดือนจำนวนเท่าไร

- ~~ก. 9,500 บาท~~
- ข. 10,500 บาท
- ค. 11,500 บาท
- ง. 12,500 บาท

20. มีข้าวสาร 35 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ถุงละ 5 กิโลกรัม แล้วนำไปขายถุงละ 69.50 บาท ถ้าขายหมดจะได้เงินกี่บาท

- ~~ก. 486.50 บาท~~
- ข. 512.50 บาท
- ค. 548.75 บาท
- ง. 615.25 บาท

21. จากข้อ 20 แม่แบ่งข้าวสารได้กี่ถุง

- ก. 5 ถุง
- ข. 6 ถุง
- ~~ค. 7 ถุง~~
- ง. 8 ถุง

22. แม่ค้าซื้อปากกามาหนึ่งโหลราคา 45.50 บาท นำมาขายปลีกด้ามละ 6 บาท แม่ค้าจะได้กำไรกี่บาท

เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $(12 \times 45.50) - (12 \times 6) = \square$

~~ข.~~ $(12 \times 6) - 45.50 = \square$

ค. $(12 \times 45.50) \times 6 = \square$

ง. $45.50 - (12 \times 6) = \square$

23. จากข้อ 22 แม่ค้าจะได้กำไรกี่บาท

ก. 22.50 บาท

ข. 23.75 บาท

ค. 24.50 บาท

~~ง.~~ 26.50 บาท

24. มีอยู่เชือก 3 เส้น เส้นที่หนึ่งยาว 11.75 เซนติเมตร เส้นที่สองยาว 12.00 เซนติเมตร เส้นที่สามยาว 10.25 เซนติเมตร เมื่อนำเชือกมาผูกกันจะมีความยาวเท่าไร ถ้าเสียความยาวตรรกษผูกไป 2.75 เซนติเมตร

~~ก.~~ 31.25 เซนติเมตร

ข. 33.75 เซนติเมตร

ค. 35.50 เซนติเมตร

ง. 37.25 เซนติเมตร

25. น้ำปลาขวดละ 11.75 บาท ซื้อ 18 ขวด ต้องจ่ายเงินกี่บาท

ก. 1,725 บาท

~~ข.~~ 211.50 บาท

ค. 2,275 บาท

ง. 2,175 บาท

26. พ่อรีดนมวัวได้ 15 ลิตร ต้องการบรรจุลงขวด ๆ ละ 0.75 ลิตร จะต้องใช้ขวดกี่ใบ
- ก. 20 ใบ
 - ข. 5 บาท
 - ค. 6 บาท
 - ง. 7 บาท
27. พี่ซื้อรองเท้ามา 500 บาท ขายต่อให้เพื่อนขาดทุนร้อยละ 20 พี่ขายรองเท้าไปราคากี่บาท
- ก. 400 บาท
 - ข. 5 บาท
 - ค. 385 บาท
 - ง. 7 บาท
28. จากข้อ 27 พี่ขาดทุนกี่บาท
- ก. 20 บาท
 - ข. 5 บาท
 - ค. 385 บาท
 - ง. 100 บาท
29. แม่ค้าคิดราคาเสื้อกันหนาวไว้ 950 บาท ลดราคา 5% แม่ค้าขายเสื้อราคาจริงกี่บาท
- ก. 20 บาท
 - ข. 902.50 บาท
 - ค. 385 บาท
 - ง. 100 บาท
30. แป้งขายกระป๋อง ราคา 900 บาท ได้กำไร 20% แป้งซื้อกระป๋องมาราคากี่บาท
- ก. 750 บาท
 - ข. 902.50 บาท
 - ค. 385 บาท
 - ง. 100 บาท

เฉลยแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1. นำได้เงินมาโรงเรียนวันละ 30 บาท ออมเงิน $\frac{3}{5}$ ของเงินที่มีอยู่ นำออมเงินวันละกี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ นำได้เงินมาโรงเรียนวันละ 30 บาท ออมเงิน $\frac{3}{5}$ ของเงินที่มีอยู่

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ นำออมเงินวันละกี่บาท

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

ประโยคสัญลักษณ์ คือ $30 \times \frac{3}{5} = \square$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

นำได้เงินมาโรงเรียนวันละ	30	บาท
ออมเงินวันละ	$\frac{3}{5}$	ของเงินที่มีอยู่
นำออมเงินวันละ	$30 \times \frac{3}{5} = 18$	บาท
นำออมเงินวันละ	18	บาท

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

$$18 \div \frac{3}{5}$$

$$18 \times \frac{5}{3} = 30$$

ดังนั้น คำตอบถูกต้อง

2. ทุเรียนมีที่ดิน 30 ไร่ แบ่งเป็นแปลง แปลงละ $\frac{1}{2}$ ไร่ จะได้กี่แปลง

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ ทุเรียนมีที่ดิน 30 ไร่ แบ่งเป็นแปลง แปลงละ $\frac{1}{2}$ ไร่

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ จะได้กี่แปลง

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

ประโยคสัญลักษณ์ คือ $30 \div \frac{1}{2} = \square$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

ทุเรียนมีที่ดิน 30 ไร่

แบ่งเป็นแปลง แปลงละ $\frac{1}{2}$ ไร่

จะได้ $30 \div \frac{1}{2}$ แปลง

$$30 \times \frac{2}{1} = 60 \quad \text{แปลง}$$

จะได้ 60 แปลง

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

$$\begin{array}{r} 30 \\ 60 \times \frac{1}{2} = 30 \\ \cancel{2} \\ 1 \end{array}$$

ดังนั้น คำตอบถูกต้อง

3. สูดาสอบได้ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม ถ้าคะแนนเต็ม 80 คะแนน สูดาสอบได้ที่คะแนน

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ สูดาสอบได้ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 80 คะแนน

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ สูดาสอบได้ที่กี่คะแนน

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์ คือ } 75 \times \frac{80}{100} = \square$$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

สูดาสอบได้ร้อยละ	75		ของคะแนนเต็ม
ถ้าคะแนนเต็ม	80		คะแนน
สูดาสอบได้	$75 \times \frac{80}{100}$	$= \frac{75 \times 80}{100}$	คะแนน
	$\frac{6000}{100}$	$= 60$	คะแนน
สูดาสอบได้	60		คะแนน

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

$$\frac{60 \times 100}{80} = \frac{6000}{80} = 75$$

ดังนั้น คำตอบถูกต้อง

4. มีสัตว์จากต่างประเทศ 15% ของสัตว์ทั้งหมด 8,200 ตัว จงหาจำนวนสัตว์จากต่างประเทศว่ามีกี่ตัว

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา (S)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ มีสัตว์จากต่างประเทศ 15% ของสัตว์ทั้งหมด 8,200 ตัว

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ จำนวนสัตว์จากต่างประเทศมีกี่ตัว

ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ (T)

ประโยคสัญลักษณ์ คือ $15 \times \frac{8200}{100} = \square$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A)

สัตว์ทั้งหมด	8,200	ตัว
เป็นสัตว์จากต่างประเทศ	15	เปอร์เซ็นต์
สัตว์จากต่างประเทศ	$15 \times \frac{8200}{100}$	ตัว
	$\frac{15 \times 8200}{100} = \frac{24600}{100}$	
	$\frac{24600}{100} = 246$	
สัตว์จากต่างประเทศ	1230	ตัว

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (R)

$$\frac{1230 \times 100}{8200} = \frac{123000}{8200} = 15$$

ดังนั้น คำตอบถูกต้อง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ประวัติย่อผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	นางสาวกนกนิตย์ พลพิพัฒน์
วัน เดือน ปีเกิด	11 กรกฎาคม 2529
สถานที่เกิด	อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 32/1 หมู่ที่ 1 ตำบลคลองพลู อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี รหัสไปรษณีย์ 22210
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดน้ำขุ่น ตำบลคลองพลู อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2545	มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์จันทบุรี
พ.ศ. 2548	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรียานุสรณ์ จังหวัดจันทบุรี
พ.ศ. 2552	ครุศาสตรบัณฑิต ค.บ. 5 ปี (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี
พ.ศ. 2560	ครุศาสตรมหาบัณฑิต ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี