

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับ  
การวาดรูปบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

DEVELOPMENT OF PRIMARY 3 (GRADE 3) STUDENTS'  
MATHEMATICAL WORD PROBLEM-SOLVING SKILLS  
USING SSCS MODEL AND BAR MODEL

ภัทรลภา เปี่ยมสุข

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับ  
การวาดรูปบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ภัทรลภา เปี่ยมสุข

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ปีการศึกษา 2563  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

Development of Primary 3 (Grade 3) Students' Mathematical Word Problem-Solving Skills Using SSCS Model and Bar Model

ชื่อ - นามสกุล

นางสาวภัทรลภา เปี่ยมสุข

สาขาวิชา

การพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน


อาจารย์ที่ปรึกษา


อาจารย์สายพิน สีหริภักซ์, ค.ด.


ปีการศึกษา


2563

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์โกศล มีคุณ, กศ.ด.)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ด.)

  
..... กรรมการ  
(อาจารย์ พว.พรภิรมย์ หลงทรัพย์, ปร.ด.)

  
..... กรรมการ  
(อาจารย์สายพิน สีหริภักซ์, ค.ด.)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติวิทยานิพนธ์ฉบับนี้  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

  
..... คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นียมผล, ค.อ.ม.)

วันที่ 12 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2563

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ชื่อ – นามสกุล	นางสาวภัทรลภา เปี่ยมสุข
สาขาวิชา	การพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สายพิน สีหรัักษ์, ค.ด.
ปีการศึกษา	2563

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ การสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับวาดรูปบาร์โมเดล 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีปกติ และ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดอัยยิการาม อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับวาดรูปบาร์โมเดล แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถม ศึกษปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับวาดรูปบาร์โมเดล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ รูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส

การวาดรูปบาร์โมเดล

<b>Thesis Title</b>	Development of Primary 3 (Grade 3) Students' Mathematical Word Problem-Solving Skills Using SSCS Model and Bar Model
<b>Name - Surname</b>	Ms. Patlapa Piemsuk
<b>Program</b>	Curriculum Development and Instructional Innovation
<b>Thesis Advisor</b>	Mrs. Saiphin Siharak, Ph.D.
<b>Academic Year</b>	2020

## ABSTRACT

The purposes of this research were to: 1) compare the Primary 3 (Grade 3) student's mathematical word problem-solving ability before and after learning through the application of SSCS model and bar model teaching method, 2) the Primary 3 (Grade 3) student's mathematical word problem-solving ability before and after learning through conventional method, and 3) compare the Primary 3 (Grade 3) student's mathematical word problem-solving ability between the students learning through the application of SSCS model and bar model teaching method and the students learning through conventional method.

The sample of this research was consisted of 60 Primary 3 (Grade 3) students studying in Wat Aiyikaram school, Thanyaburi district, Pathum Thani province in the second semester of academic year 2019. The research instruments were the application of SSCS model and bar model lesson plans, conventional lesson plans, and mathematical word problem-solving tests. The data were analyzed using mean, standard deviation, and t-test.

The research indicated that 1) the Primary 3 (Grade 3) student's mathematical word problem-solving ability after learning through the application of SSCS model and bar model teaching method was significantly higher than before learning at .05 level, 2) the Primary 3 (Grade 3) student's mathematical word problem-solving ability after learning through conventional method was significantly higher than before learning at .05 level, and 3) the Primary 3 (Grade 3) student's mathematical word problem-solving ability of the students learning through the application of SSCS model and bar model teaching method was significantly higher than the students learning through conventional method at .05 level.

**Keywords:** ability to solve mathematical word problems, SSCS Model, Bar Model Drawing

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงของท่าน อาจารย์ ดร.สายพิน สีหรัักษ์ ซึ่งกรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำประเด็นต่างๆ ในการ ศึกษาวิจัย และชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหาอันเป็นประโยชน์ในการทำวิจัย เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีความสมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.โกศล มีคุณ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพร บุญส่ง อาจารย์ พว.ดร.พรภริมย์ หลงทรัพย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ กรรมการสอบ และ อาจารย์ ดร.สายพิน สีหรัักษ์ ที่ได้สละเวลามาร่วมเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ พิจารณา ตรวจสอบและให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้สละเวลาพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขอันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดอัยยการาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้ และ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่กรุณาช่วยเหลือในการติดต่อประสานงานตลอดการจัดทำวิทยานิพนธ์ เป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันใดที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเพื่อบูชาคุณบิดา มารดา อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้

ภัทรลภา เปี่ยมสุข

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(3)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(4)
กิตติกรรมประกาศ.....	(5)
สารบัญ.....	(6)
สารบัญตาราง.....	(8)
สารบัญภาพ.....	(9)
บทที่ 1 บทนำ.....	10
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	10
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	13
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	14
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	14
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	14
1.6 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	15
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	16
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551.....	18
2.2 การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	22
2.3 รูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส (SSCS Model).....	37
2.4 เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล (Bar Model).....	44
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	54
3.1 แบบแผนการวิจัย.....	54
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย.....	55
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	55
3.4 การสร้างเครื่องมือการวิจัย.....	55
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	59
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสรวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล...	63
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ.....	63
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสรวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล กับนักเรียนที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ.....	64
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	66
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	66
5.2 การอภิปรายผล.....	67
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	70
บรรณานุกรม.....	71
ภาคผนวก.....	75
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	76
หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	78
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	81
ภาคผนวก ค คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	115
ประวัติผู้เขียน.....	128



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 แบบแผนการวิจัย.....	54
ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัด การเรียนรู้ ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล.....	63
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัด การเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ.....	64
ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล กับนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ.....	64
ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล กับนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ.....	65

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	15
ภาพที่ 2.1 วัฏจักรของรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส (SSCS Model).....	40
ภาพที่ 2.2 การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ด้วยบาร์โมเดล.....	45



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เป็นการยกระดับคุณภาพของประชาชนในประเทศให้สูงขึ้น โดยให้การศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาเศรษฐกิจ การเมือง สังคม และวัฒนธรรมของประเทศให้ดีขึ้น ซึ่งมุ่งเน้นที่การพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษา และการเรียนรู้ของนักเรียนในประเทศ เพิ่มโอกาสทางการศึกษาอย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ ให้มีความสำคัญกับการร่วมมือของทุกภาคส่วนในด้านการบริหารและการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542) โดยกระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อเป็นตัวกำหนดทิศทางและกรอบในการพัฒนาเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้มีคุณภาพ และมีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในสังคม และสามารถแสวงหาความรู้เพื่อการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปการศึกษาต้องถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุด พร้อมทั้งยึดหลักการที่ว่า นักเรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

โดยแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 มุ่งเน้นพัฒนาให้นักเรียนทุกคนมีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21<sup>st</sup> Century Skills) หรือที่เรียกว่า 3R8C ได้แก่ ความสามารถในการอ่านออก (Reading) ความสามารถในการเขียนได้ (Writing) ความสามารถในการคิดเลขเป็น (Arithmetics) ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ห้อย่างมีวิจารณญาณ รวมถึงความสามารถในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และการคิดเชิงนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ทักษะด้านความเข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรม (Cross cultural Understanding) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information and Media Literacy) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (Computing and ICT Literacy) ทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning Skills) และความมีเมตตา กรุณา มีระเบียบวินัย (Compassion) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) ซึ่งการพัฒนาให้นักเรียนให้เกิดทักษะในศตวรรษดังกล่าว ครูต้องเปลี่ยนไปเน้นการจุดประกายให้นักเรียนเกิดความใฝ่เรียนรู้ ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนให้เกิดประโยชน์มากที่สุด (วิจารณ์ พานิช, 2555)

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนในหลายๆ ด้าน เนื่องจากสามารถพัฒนาความคิดของนักเรียน ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระเบียบแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม อีกทั้งคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการศึกษา วิทยาศาสตร์ ตลอดจนศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุล ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา สามารถคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

แม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่มีความสำคัญมาก แต่การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทยยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เห็นได้จากผลการประเมินโครงการประเมินนักเรียนนานาชาติ PISA (Programme for International Student Assessment) โดยประเมินจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง อายุ 15 ปี จำนวน 510,000 คน จาก 65 ประเทศ พบว่า ในโครงการ PISA 2012 ที่เน้นคณิตศาสตร์เป็นการประเมินหลัก ประเทศที่ได้คะแนนสูงสุดคือ เชิงไฮ้ (ประเทศจีน) 613 คะแนน รองลงมาคือ สิงคโปร์ 573 คะแนน ส่วนไทยได้ 427 คะแนน ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของการประเมินคือ 494 คะแนน ทั้งนี้มีประเทศในเอเชียที่มีคะแนนต่ำกว่าไทยเพียงประเทศเดียว คือ อินโดนีเซีย จึงจัดได้ว่าคุณภาพการศึกษาไทยยังห่างไกลจากความเป็นเลิศเมื่อเทียบกับระดับนานาชาติ (นวัตน์ รามสูต และ บังลังก์ โรหิตเสถียร, 2556) และเมื่อพิจารณาตัวอย่างข้อสอบในโครงการประเมินนักเรียนนานาชาติ PISA พบว่า แบบทดสอบที่ใช้ในการประเมินมีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แทบทั้งสิ้น อีกทั้งปัญหาสำคัญที่ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่พบอยู่เสมอ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่ามาตรฐานในหลายๆ เรื่อง โดยเฉพาะเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจโจทย์ปัญหาที่พบ ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ ทำให้ไม่สามารถหาคำตอบของปัญหาได้ (จิตติมา คงเมือง, 2553)

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (National Council Teachers of Mathematics) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนการแก้โจทย์ปัญหาเป็นจุดประสงค์หลักของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กล่าวคือ จุดมุ่งหมายที่แท้จริงในการสอนคณิตศาสตร์ คือ การทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (Cai & Lester, 2010) ดังนั้น การส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จึงเป็นเรื่องสำคัญที่นักเรียนควรได้รับการส่งเสริมให้มากขึ้น เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการดำรงชีวิต สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นับว่ามีส่วนสำคัญอย่างมากต่อการส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยการนำยุทธวิธีหรือเครื่องมือต่างๆ ที่เหมาะสมมา

ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา และสามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ (สุพัตรา เสงี่ยม, 2555)

ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จึงได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีรูปแบบการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลายรูปแบบ เช่น การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส (SSCS Model) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เน้นสร้างความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 Search : S เป็นขั้นของการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและแยกแยะประเด็นของปัญหา ขั้นที่ 2 Solve : S เป็นขั้นการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ ขั้นที่ 3 Create : C เป็นขั้นการจัดกระทำคำตอบที่ได้มาให้อยู่ในรูปเข้าใจง่าย เพื่อให้ง่ายต่อการสื่อสารและการทำความเข้าใจ และ ขั้นที่ 4 Share : S เป็นขั้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา (Pizzini; Shepardson & Abell, 1989) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนานักเรียนเป็นรายบุคคล โดยการให้นักเรียนออกแบบและวางแผนการแก้ปัญหาด้วยวิธีต่างๆ แล้วนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน เกิดการร่วมมือกันระหว่างนักเรียนด้วยกัน โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ (สันนิสา สมัยอยู่, 2554)

อย่างไรก็ตาม วิธีการจัดการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของไทยที่ผ่านมา เป็นวิธีการที่เป็นนามธรรม นักเรียนต้องใช้ข้อความอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์ปัญหาที่มีลักษณะเป็นข้อความเช่นกัน นักเรียนจึงมองไม่เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ ส่งผลให้ไม่สามารถเลือกตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง เพื่อเปลี่ยนจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ จึงไม่สามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (จิตติมา คงเมือง, 2553) จากการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของประเทศที่ประสบความสำเร็จในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เช่น ประเทศสิงคโปร์ พบว่า ประเทศสิงคโปร์ได้นำบาร์โมเดล (Bar Model) มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยบาร์โมเดลเป็นยุทธวิธีในการทำโจทย์ปัญหาอย่างหนึ่งที่ช่วยนักเรียนในการคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหา แล้วนำมาเชื่อมโยงกับความคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากนั้นจึงวาดเป็นรูปบาร์โมเดลออกมา ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาได้อย่างง่ายและถูกต้อง (กรองทอง ไครีรี, 2554) เริ่มแรกนักเรียนอาจจะยังไม่คุ้นเคยกับวิธีนี้ จึงทำให้เสียเวลาไปบ้าง แต่เมื่อนักเรียนเกิดความเข้าใจในความความคิดรวบยอดและสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง วิธีนี้จะช่วยทำให้นักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาได้อย่างง่ายตายและถูกต้อง (ปีนรา บัวอิน, 2554)

จากการวิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของผู้วิจัย ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดอัยการาม อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ปีการศึกษา 2561 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถบอกข้อมูลของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ว่า โจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร แต่นักเรียนไม่สามารถเชื่อมความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์ปัญหาได้ ทำให้ไม่สามารถเลือกตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องเพื่อเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ ส่งผลให้ไม่สามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อันผ่านมาทำให้นักเรียนไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน ไม่อยากทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบที่มีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหา และผลจากการทดสอบปลายภาคเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่จะทำข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาผิด ส่วนข้อสอบแบบอัตนัยที่ต้องแสดงวิธีทำในการหาคำตอบ จะไม่สามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และมีนักเรียนบางคนที่ไม่ทำข้อสอบแบบอัตนัยที่เป็นโจทย์ปัญหา

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดอัยการาม อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี เพื่อศึกษาว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสสร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้มากน้อยเพียงใด และนำผลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ ต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสสร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล

1.2.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

1.2.3 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสสร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

### 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

1.3.2 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.3 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล สูงกว่านักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

### 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

#### 1.4.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดอัยยการาม อำเภอดุสิตบุรี จังหวัดปทุมธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 จำนวน 5 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดอัยยการาม อำเภอดุสิตบุรี จังหวัดปทุมธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน โดยทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากร ด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

#### 1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหา เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

#### 1.4.3 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้ 2 วิธี คือ 1) วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล 2) วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ในการดำเนินการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จนได้คำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งประกอบไปด้วยการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา การวางแผนการแก้โจทย์ปัญหาจนสามารถเลือกตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์

ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ การดำเนินการหาคำตอบที่ถูกต้องของโจทย์ปัญหานั้นๆ และการตรวจสอบคำตอบ โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

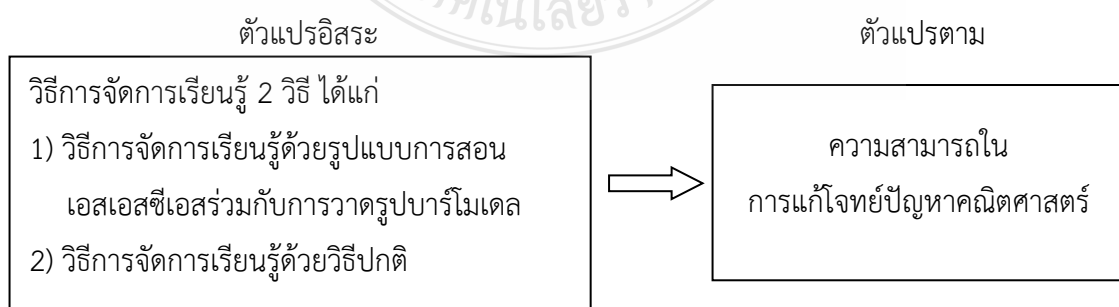
1.5.2 รูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส (SSCS Model) หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 Search: S ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและแยกแยะประเด็นของปัญหา ขั้นที่ 2 Solve: S วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 Create: C จัดกระทำคำตอบที่ได้มาให้อยู่ในรูปเข้าใจง่าย และ ขั้นที่ 4 Share: S แลกเปลี่ยนความคิดเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา

1.5.3 การวาดรูปบาร์โมเดล (Bar Model) หมายถึง กระบวนการในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้บาร์โมเดล ซึ่งเป็นการวาดรูปเป็นแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนข้อมูลหรืออธิบายสถานการณ์ และแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ที่โจทย์กำหนดมาให้ ทำให้มองเห็นข้อมูลหรือสถานการณ์เป็นรูปธรรมที่ชัดเจนขึ้น เพื่อนำไปสู่การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นๆ

1.5.4 วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน และใช้การวาดรูปบาร์โมเดลช่วยในการแปลงข้อมูลจากโจทย์ปัญหาเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่อเลือกตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ และเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นๆ โดยมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและแยกแยะประเด็นของปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้บาร์โมเดล ขั้นที่ 3 จัดกระทำคำตอบที่ได้จากการวาดรูปบาร์โมเดลให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่าย และ ขั้นที่ 4 แลกเปลี่ยนความคิดเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา

1.5.5 วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู

## 1.6 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย



## 1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.7.1 ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3

1.7.2 ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ ต่อไป



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นกรอบและแนวทางในการดำเนินการวิจัย โดยได้เรียบเรียงและนำเสนอตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551
  - 2.1.1 สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้
  - 2.1.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
- 2.2 การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.2.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.2.2 ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.2.3 กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.2.4 การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- 2.3 รูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส (SSCS model)
  - 2.3.1 ความหมายของรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส
  - 2.3.2 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส
  - 2.3.3 แนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส
- 2.4 เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล (Bar Model)
  - 2.4.1 ความหมายของบาร์โมเดล
  - 2.4.2 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการวาดรูปบาร์โมเดล
  - 2.4.3 แนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 2.5.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อใช้เป็นกรอบแนวทางในการจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษา เพื่อพัฒนาเยาวชนทุกคนในประเทศไทยให้มีคุณภาพทางด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตในสังคม โดยได้กำหนดหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้เพื่อใช้ในการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้านและสมดุล จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม 5) สุขศึกษาและพลศึกษา 6) ศิลปะ 7) การงานอาชีพและเทคโนโลยี และ 8) ภาษาต่างประเทศ

โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ

### 2.1.1 สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้

จากการศึกษาสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) มีรายละเอียดดังนี้

#### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

## สาระที่ 2 การวัด

การวัดความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัด ระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

## สาระที่ 3 เรขาคณิต

รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต หนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึ่งภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึ่งภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

## สาระที่ 4 พีชคณิต

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

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิง คณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

## สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 2.1.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

ค 1.2 ป.3/1 บวก ลบ คูณ และบวก ลบ คูณ หารระคน ของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การบวก การลบ
- การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก
- การคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลัก
- การหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลัก
- การบวก ลบ คูณ หารระคน

ค 1.2 ป.3/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ปัญหา

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- โจทย์ปัญหาการบวก
- โจทย์ปัญหาการลบ
- โจทย์ปัญหาการคูณ
- โจทย์ปัญหาการหาร
- โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ค 6.1 ป.3/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ค 6.1 ป.3/2 ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ป.3/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ป.3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง

ค 6.1 ป.3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

ค 6.1 ป.3/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากการศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่า เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน เป็นเรื่องที่นักเรียนต้องเข้าใจถึงผลจากการดำเนินการและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ เป็นอันดับแรก จากนั้นจึงควรวิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งสามารถใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต่างๆ ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ โดยระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นระดับชั้นที่เริ่มเรียนการโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ผู้วิจัยจึงได้นำเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

## 2.2 การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2.2.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

Henderson & Pingry (1953) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไว้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบในเชิงปริมาณหรือเชิงตัวเลข การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ และการตัดสินใจร่วมกับวิธีการที่เหมาะสมกับสภาพของปัญหา นอกจากนี้ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องอาศัยความสามารถและทักษะด้านต่างๆ ร่วมด้วย เช่น การอ่าน การคิดวิเคราะห์ การคิดคำนวณ การมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ เป็นต้น

Adam and Others (1977) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นปัญหาที่มีลักษณะเป็นเรื่องราว เป็นปัญหาทางภาษา หรือเป็นการบรรยายสถานการณ์ด้วยถ้อยคำและตัวเลข ผู้แก้โจทย์ปัญหาต้องค้นหาวิธีการที่สามารถแก้โจทย์ปัญหานั้นๆ เพื่อให้ได้คำตอบที่อยู่ในรูปแบบของปริมาณหรือตัวเลข

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น.7) ได้กล่าวถึงความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ว่าเป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ โดยที่นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที ต้องใช้วิธีการหรือขั้นตอนในการหาคำตอบ โดยการหาคำตอบขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาของแต่ละคน

จากความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ข้างต้น สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ที่อยู่ในรูปของข้อความและจำนวน ซึ่งต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ร่วมกับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมมาช่วยในการวิเคราะห์ ทำความเข้าใจ และการหาคำตอบของสถานการณ์

### 2.2.2 ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

Polya (1957) ได้แบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์ของปัญหา ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) ปัญหาให้ค้นหา (Problem to find) เป็นโจทย์ปัญหาที่ต้องการให้ผู้แก้ปัญหาได้ค้นหาคำตอบ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของปริมาณ วิธีการ หรือการให้เหตุผล โจทย์ปัญหาให้ค้นหาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ และเงื่อนไขที่เชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องการหา กับข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ โดยการแยกลักษณะของปัญหาสามารถช่วยให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจโจทย์ปัญหา และสามารถกำหนดแนวทางแก้ปัญหาคิดขึ้น

2) ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to prove) เป็นโจทย์ปัญหาที่ต้องการให้ผู้แก้ปัญหาแสดงให้เห็นว่า ข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เป็นจริง หรือข้อมูลที่กำหนดให้เป็นเท็จ โจทย์ปัญหาให้พิสูจน์

แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ สมมติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้ และผลสรุปหรือสิ่งที่ต้องพิสูจน์ โดยการแยกลักษณะของปัญหาสามารถช่วยให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจโจทย์ปัญหา และสามารถกำหนดแนวทางแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

Baroody (1993) ได้แบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามผู้แก้โจทย์ปัญหา และโครงสร้างของโจทย์ปัญหา ซึ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) ปัญหาธรรมดา (Routine Problem) หรือปัญหาอย่างง่าย หรือปัญหาขั้นเดียว เป็นปัญหาที่ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียว โครงสร้างของปัญหาไม่ซับซ้อน ข้อมูลที่กำหนดให้มักเป็นข้อมูลที่จำเป็นและเพียงพอในการหาคำตอบ ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้โดยตรง ปัญหาประเภทนี้มักพบในหนังสือเรียนหรือแบบฝึก เพื่อพัฒนาการฝึกทักษะใดทักษะหนึ่ง

2) ปัญหาไม่ธรรมดา (Non Routine Problem) เป็นปัญหาที่ต้องอาศัยความรู้ ความสามารถหลายด้านเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา โครงสร้างของปัญหามีลักษณะที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากกว่าปัญหาธรรมดา (Routine Problem) ข้อมูลที่กำหนดให้ทั้งข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็น หรือให้ข้อมูลที่ไม่เพียงพอในการหาคำตอบ การค้นหาคำตอบอาจมีหลายวิธีการ และบางปัญหาอาจมีมากกว่าหนึ่งคำตอบ ปัญหาประเภทนี้แบ่งออกเป็น 7 ลักษณะ ดังนี้

(2.1) ปัญหาซับซ้อนหรือปัญหาหลายขั้น (Complex (Multistep) Translation Problems) เป็นปัญหาที่ต้องประยุกต์ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ 2 การดำเนินการขึ้นไปในการแก้ปัญหา

(2.2) ปัญหาที่ต้องปรับใช้สิ่งอื่นของปัญหา (Other Modification of Translation Problem) เป็นการรวบรวมทั้งปัญหาหลายขั้นและปัญหาขั้นเดียว แล้วปรับเปลี่ยนเป็นวิธีการอื่นๆ เพื่อต้องการความคิดวิเคราะห์ ได้แก่ ปัญหาที่ต้องการให้หาค่าประกอบที่ผิดหรือสิ่งที่ผิดในสถานการณ์ที่โจทย์ระบุไว้ ปัญหาที่ต้องการประยุกต์คำตอบ ปัญหาที่กำหนดข้อมูลมาให้มากๆ หรือข้อมูลน้อยๆ หรือข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง เป็นปัญหาที่สามารถแก้ปัญหาได้มากกว่า 1 วิธี หรือต้องการคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ ผู้แก้ปัญหามust ใช้ความอดทนในการแก้ปัญหา

(2.3) ปัญหากระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้ยุทธวิธีต่างๆ มาช่วยในการแก้ปัญหา

(2.4) ปัญหาปริศนา (Puzzle Problem) เป็นปัญหาที่มีเทคนิคและต้องการความลึกซึ้ง เป็นปัญหาเกี่ยวกับกลอุบาย ปัญหาประเภทนี้จะทำให้ผู้แก้ปัญหาเกิดความสนุกสนานและท้าทาย

(2.5) ปัญหาเฉพาะที่ไม่ระบุเป้าหมาย (Nongoal-Specific Problem) ปัญหาประเภทนี้มีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิด ซึ่งไม่ต้องการหาคำตอบหรือเงื่อนไขคำตอบ



(2.6) ปัญหาประยุกต์ (Applied Problem) เป็นปัญหาที่ขยายจากสถานการณ์ในชีวิตจริง

(2.7) ปัญหายุทธวิธี (Strategy Problem) กำหนดจุดมุ่งหมายที่จะต้องแก้ ผู้แก้ปัญหบางคนอาจจะมุ่งไปที่คำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ แต่ปัญหาประเภทนี้จะช่วยระบุหรือเน้นวิธีที่จะช่วยให้เข้าใจปัญหาและเข้าใจกระบวนการในการแก้ปัญห

Reys and Others (1995) ได้แบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามผู้แก้โจทย์ปัญหาและความซับซ้อนของโจทย์ปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) โจทย์ปัญหาที่คุ้นเคย เป็นโจทย์ปัญหาที่เป็นถ้อยคำหรือเรื่องราวเกี่ยวกับการประยุกต์การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนมากนัก และคล้ายกับตัวอย่างหรือโจทย์ปัญหาที่นักเรียนเคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาแล้ว

2) โจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย เป็นโจทย์ปัญหาที่เป็นถ้อยคำหรือเรื่องราวเกี่ยวกับการประยุกต์การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน หรือแปลกใหม่สำหรับนักเรียน นักเรียนอาจไม่เคยแก้ปัญหาลักษณะนี้มาก่อน ในการแก้โจทย์ปัญหาผู้เรียนต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ที่หลากหลาย เพื่อหาแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหา

จากการศึกษาประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า มีการแบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้หลากหลายลักษณะตามวัตถุประสงค์ของผู้ทำการแบ่งประเภท โดยส่วนใหญ่ มักแบ่งตามความซับซ้อนของโจทย์ปัญหา ซึ่งแบ่งเป็นโจทย์ปัญหาที่ไม่ซับซ้อน และโจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ต้องอาศัยประสบการณ์ด้านต่างๆ ของผู้แก้ปัญหาในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

### 2.2.3 กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

Bloom (1956) ได้เสนอกระบวนการในการคิดแก้ปัญห 6 ขั้นตอน ที่มีการดำเนินการตามลำดับขั้นตอนของการคิด ตั้งแต่การพบปัญหาจนถึงการแก้ปัญห โดยสรุปเป็นขั้นตอนไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 เมื่อนักเรียนได้พบโจทย์ปัญหาใหม่ นักเรียนจะนึกถึงปัญหาที่เคยพบเห็นหรือที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาใหม่ ผ่านการใช้ประสบการณ์เดิมของตนเองในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหานั้น

ขั้นที่ 2 นักเรียนจะใช้ผลจากการวิเคราะห์ปัญหาในขั้นแรก มาสร้างรูปแบบของโจทย์ปัญหาใหม่ โดยอาศัยการประยุกต์จากความรู้เดิมของนักเรียน

ขั้นที่ 3 นักเรียนจะทำการจำแนกแยกแยะปัญหา โดยวิเคราะห์ข้อมูลปัญหาออกเป็นส่วนๆ เพื่อนำมาใช้ในการหาคำตอบ

ขั้นที่ 4 เมื่อนักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาแล้ว นักเรียนทำการเลือกใช้ทฤษฎี หลักการการคิดและวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา

ขั้นที่ 5 นักเรียนใช้ข้อสรุปของวิธีการแก้ปัญหา เลือกใช้วิธีที่ตนเองเห็นว่าเหมาะสมในการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 6 นักเรียนใช้วิธีการที่พบในการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง

Polya (1957) ได้ให้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่นักการศึกษาทั่วโลกยอมรับและนำไปปรับใช้อย่างแพร่หลาย คือ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน ของ Polya (Polya's Four-Stage Method) เป็นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่มีระบบ มีแบบแผน และตรวจสอบได้ สามารถส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ และการให้เหตุผลของผู้แก้โจทย์ปัญหา ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจในโจทย์ปัญหา ขั้นวางแผน ขั้นดำเนินการตามแผน และ ขั้นตรวจสอบย้อนกลับ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจในโจทย์ปัญหา (Understanding the problem) ผู้ที่แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะต้องพยายามทำความเข้าใจในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ต้องวิเคราะห์ว่า โจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง ต้องการทราบอะไร ข้อมูลที่ให้มามีความสัมพันธ์หรือเงื่อนไขอย่างไร ข้อมูลมีเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการหาคำตอบหรือไม่ สามารถใช้การวาดรูป การเขียนแผนภูมิ การใช้สัญลักษณ์ การแบ่งเงื่อนไขออกเป็นส่วนๆ ช่วยให้เข้าใจโจทย์ปัญหามากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 การวางแผน (Devising a plan) เป็นขั้นตอนสำคัญในการหาแนวทางแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ได้ ผู้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะต้องหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่กับสิ่งที่ต้องการทราบ ต้องพิจารณาว่าเคยเห็นโจทย์ปัญหาที่มีรูปแบบเหมือนหรือคล้ายกันมาก่อนหรือไม่ มีทฤษฎีหรือหลักการใดที่จะนำมาใช้ได้บ้าง หากยังหาแนวทางแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ก็พิจารณาว่าจะนำข้อมูลส่วนใดมาใช้ได้บ้าง สามารถแปลความหรือขยายความข้อมูลที่มีอยู่เพิ่มเติมได้อย่างไร ดังนั้น ผู้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลกับผลลัพธ์ที่ต้องการทราบ และการกระทำต่างๆ ของข้อมูลเหล่านั้น

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ในระหว่างการดำเนินการควรมีการตรวจสอบการกระทำที่ละขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่ สามารถพิสูจน์หรือให้เหตุผลในการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละขั้นตอนได้ จนสามารถหาคำตอบที่ต้องการได้สำเร็จ

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบย้อนกลับ (Looking back) ผู้ที่แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องพิจารณาคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ มีวิธีการตรวจสอบคำตอบอย่างไร และควรพิจารณาด้วยว่ามีวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ง่ายหรือรวดเร็วกว่านี้หรือไม่ วิธีการหาคำตอบที่ได้หรือกระบวนการที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นสามารถนำไปปรับใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อื่นๆ อีกได้หรือไม่

Krulik & Rudnick (1993) ได้กล่าวถึง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 5 ขั้น โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการอ่านและการทำความเข้าใจ (Read and Think) เป็นขั้นตอนแรกของการแก้โจทย์ปัญหา โดยให้นักเรียนได้อ่านโจทย์ปัญหา ตีความ และหาความสัมพันธ์ภายในโจทย์ปัญหานั้น แล้วระลึกถึงสถานการณ์ปัญหาหรือโจทย์ปัญหาที่คล้ายคลึงกัน โดยปกติแล้วโจทย์ปัญหาจะประกอบด้วยข้อความที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคำถาม ซึ่งอาจทำให้นักเรียนเกิดความสับสนหรือไขว้เขวได้ ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจึงต้องแยกข้อเท็จจริงและข้อคำถามให้ชัดเจน สามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจและการวางแผน (Explorer and Plan) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่กล่าวถึงในโจทย์ปัญหานั้นๆ โดยการรวบรวมข้อมูลและพิจารณาว่าข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้มีเพียงพอต่อการแก้โจทย์ปัญหาหรือไม่ ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมอีกบ้าง เมื่อได้ข้อมูลครบตามที่ต้องการแล้วจึงเริ่มวางแผนการแก้โจทย์ปัญหา โดยอาจนำข้อมูลที่ได้มาสร้างเป็นแผนภาพ ตาราง หรือรูปภาพ

ขั้นที่ 3 ขั้นการเลือกยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหา (Select a Strategy) ในขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องเลือกยุทธวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหานั้นๆ โดยนักเรียนแต่ละคนอาจเลือกใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่แตกต่างกันไปตามความถนัดหรือตามความสามารถของนักเรียน และในโจทย์ปัญหาหนึ่งอาจมีการนำยุทธวิธีหลายๆ วิธีมาประยุกต์ร่วมกัน เพื่อแก้โจทย์ปัญหานั้นให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและครบถ้วนตามที่โจทย์ต้องการ

ขั้นที่ 4 ขั้นการหาคำตอบ (Find an Answer) หลังจากเลือกวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหาได้แล้ว ในขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องทำการค้นหาคำตอบด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง โดยต้องอาศัยทักษะการคิดคำนวณ ทักษะทางพีชคณิต ทักษะทางเรขาคณิต หรือทักษะอื่นๆ ร่วมด้วย

ขั้นที่ 5 ขั้นการมองย้อนกลับและขยายผล (Reflect and Extend) ขั้นตอนของการตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหา หากคำตอบที่ได้ยังไม่ถูกต้อง นักเรียนต้องย้อนกลับไปเริ่มกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาอีกครั้ง เพื่อหาข้อผิดพลาดและแก้ไขให้ถูกต้อง หรือใช้ยุทธวิธีอื่นในการแก้โจทย์ปัญหาจนได้คำตอบที่ถูกต้อง แล้วนำเอาวิธีการที่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องไปประยุกต์ใช้กับการแก้โจทย์ปัญหาอื่นๆ ต่อไป และในขั้นตอนนี้ยังรวมถึงการให้นักเรียนได้สร้างโจทย์ปัญหาที่น่าสนใจอีกด้วย

จากการศึกษากระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า ผู้แก้โจทย์ปัญหาควรแก้โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอน โดยเริ่มจากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูล

ที่โจทย์ระบุไว้ จากนั้นจึงเริ่มวางแผนการแก้โจทย์ปัญหา แล้วดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาตามวิธีการที่วางไว้ ซึ่งควรมีการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ เพื่อประเมินความถูกต้องของวิธีการและคำตอบว่า สอดคล้องกับโจทย์ปัญหาหรือไม่

#### 2.2.4 การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

Bank (1959) ได้เสนอวิธีการส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 วิธี ดังนี้

1) การส่งเสริมวิธีการวิเคราะห์ (The Analysis Method) เป็นวิธีการสอนอย่างแพร่หลายตามหนังสือคณิตศาสตร์ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการ การพิจารณาความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการและวิธีการที่เหมาะสมใช้แก้ปัญหา การประมาณคำตอบ การดำเนินการเพื่อให้ได้คำตอบ และการตรวจเช็คคำตอบ

2) การส่งเสริมวิธีอุปมาอุปมัย (The Method of Analogies) เป็นวิธีการยึดหลักอุปมาอุปมัยหรือการเปรียบเทียบ โดยการแปลงโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปที่เข้าใจได้ง่ายหรือคุ้นเคย เช่น การสมมติตัวเลขใหม่ที่ง่าย ๆ เข้าไปแทนที่ตัวเลขที่ซับซ้อน ช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ เพื่อขยายความจากสิ่งที่เข้าใจไปหาสิ่งที่ไม่คุ้นเคยได้

3) การส่งเสริมวิธีการหาความสัมพันธ์เชิงพึ่งพิง (The Method of Dependence) เป็นวิธีที่ยึดหลักความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน หรือเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ในโจทย์ โดยมุ่งจากคำตอบที่ต้องการว่าขึ้นอยู่กับตัวแปรหรือข้อมูลอะไรบ้าง เป็นลำดับขั้นตอนตามหลักเหตุผล ซึ่งทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ วิธีนี้ช่วยในการพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูล และช่วยบ่งชี้ข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา

4) การส่งเสริมวิธีใช้กราฟหรือรูปภาพ (The Graphic Method) เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับบางปัญหาที่วิธีอื่นไม่สามารถใช้ได้อย่างเหมาะสม วิธีนี้ประกอบด้วย การใช้รูปภาพ หรือแผนผัง เพื่อแสดงถึงสภาพปัญหา ทำให้ค้นพบความสัมพันธ์เชิงปริมาณได้อย่างชัดเจน แต่ขึ้นอยู่กับความเข้าใจในเนื้อหาวิชาจึงจะสามารถวาดรูปได้สอดคล้องกับข้อเท็จจริงที่โจทย์ระบุ

Bitter (1990) ได้เสนอวิธีการสอนของครูเพื่อช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน สรุปได้ดังนี้

1) ควรเลือกปัญหาที่กระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจ โดยเป็นปัญหาที่ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป

2) ควรแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหา เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนเรียนรู้กระบวนการการทำงานร่วมกัน

3) ควรให้นักเรียนพิจารณาว่าโจทย์กำหนดข้อมูลอะไรมาให้ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหา และยังต้องใช้ข้อมูลอื่นใดอีกบ้างในการแก้ปัญหาข้อนี้ๆ

4) ควรให้ฝึกการแก้ปัญหาหลายๆ รูปแบบ เพื่อไม่ให้รู้สึกเบื่อกับการแก้ปัญหาที่ซ้ำซาก ไม่ทำลายความสามารถ

5) ควรให้นักเรียนทำการแก้ปัญหาบ่อยๆ จนเคยชินว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน

6) ควรส่งเสริมให้นักเรียนใช้วิธีการแก้ปัญหาหลายๆ วิธีในข้อเดียวกัน เพื่อจะได้ฝึกทักษะและส่งเสริมให้ใช้การแก้ปัญหาที่หลากหลาย และแสดงให้นักเรียนเห็นว่ายังมีวิธีการอื่นๆ อีกที่จะใช้แก้ปัญหาข้อนี้ๆ ได้

7) ควรช่วยเหลือนักเรียนในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมสำหรับรูปแบบเฉพาะข้อนี้ๆ

8) ควรให้นักเรียนพิจารณาว่าปัญหาในข้อนี้คล้ายกับปัญหาที่เคยแก้ปัญหามาก่อนหรือไม่

9) ควรให้เวลากับนักเรียนในการลงมือแก้ปัญหา อภิปรายผลการแก้ปัญหา และวิธีการดำเนินการแก้ปัญหา

10) ควรให้นักเรียนฝึกการคาดคะเนคำตอบ และการทดสอบคำตอบที่ได้ เพื่อประหยัดเวลาในการแก้ปัญหา

Mackini & Hughes (2000) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลยุทธ์ STAR (STAR Strategy Steps) มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the word problem) การศึกษาโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (Translate the problem) แปลงข้อมูลที่มีในโจทย์ปัญหาไปสู่รูปภาพหรือสมการทางคณิตศาสตร์ อาจเลือกใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมวัตถุจริงสามารถจับต้องได้ (Concrete: C) สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semi concrete: S) เช่น การวาดภาพ การเขียนภาพ การเขียนตาราง หรือสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract: A) นำเสนอในรูปของนิพจน์ทางพีชคณิต เพื่อเป็นการแสดงข้อมูลหรือแสดงความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหา ซึ่งการใช้สื่อทั้ง 3 ประเภท (CSA) จะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้นตามลำดับ

ขั้นที่ 3 A (Answer the problem) ดำเนินการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the solution) ตรวจสอบคำตอบที่ได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1) ครูควรนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือการทำงานร่วมเป็นกลุ่มย่อย เข้ามาใช้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ทำงาน ร่วมกันเป็นทีมหรือกลุ่ม ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ และแก้ปัญหาร่วมกัน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ พุดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอภิปรายของนักเรียนทำให้เห็นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์และกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย ทำให้สามารถเลือกใช้วิธีการหรือ กระบวนการที่เหมาะสมกับปัญหาที่พบได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งได้สะท้อนความคิดเกี่ยวกับการแก้ ปัญหาที่นักเรียนได้ทำร่วมกันตลอดการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สิ่งเหล่านี้จะส่งผลให้นักเรียนมีความมั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ด้วยตนเอง มีความเชื่อมั่น กล้าคิด กล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็น มีทักษะการสื่อสารที่ดี มีความสามารถในการเชื่อมโยงความคิด และเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ครูต้องกำหนดขนาดของกลุ่มว่าควรมีขนาด เท่าใด โดยปกติหนึ่งกลุ่มจะมีนักเรียน 3 – 4 คน เมื่อครูกำหนดขนาดของกลุ่มได้แล้ว ครูควรจัดนักเรียน เข้ากลุ่มโดยความสามารถ กล่าวคือ ให้แต่ละกลุ่มควรมีนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ภายในกลุ่มเดียวกัน ครูควรชี้แจงบทบาทหรือหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มอย่างชัดเจนและควร เน้นย้ำให้นักเรียนทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทุกคนต้อง เข้าใจงานของกลุ่มและสามารถอธิบายวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มได้ ในขณะที่นักเรียน กำลังทำกิจกรรมภายในกลุ่ม ครูควรตรวจตราสอดส่องพฤติกรรมการทำงาน ofนักเรียนแต่ละคนตลอด การดำเนินกิจกรรม ใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนเมื่อนักเรียนแก้ปัญหาไม่ได้หรือแก้ปัญหาไม่ตรงปัญหา ไม่ตรงประเด็น และคอยให้คำแนะนำการแก้ปัญหาให้กับนักเรียนเท่าที่จำเป็น

2) ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยอาจเริ่มต้นจากการให้นักเรียนแต่ละคนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เนื่องจากการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ในแต่ละครั้งจะส่งผลให้นักเรียนได้ฝึกพัฒนาทักษะการคิด พัฒนากระบวนการแก้ปัญหา ได้เรียนรู้คณิตศาสตร์และสร้างความรู้ใหม่ๆ ผ่านการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

3) ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด ได้นำเสนอและอธิบายในสิ่งที่ตนเองคิดอย่าง อิสระ โดยอาจเริ่มต้นจากการให้นักเรียนตอบคำถามเพียงคำตอบเดียว ตอบคำถามเป็นข้อความสั้นๆ แล้วจึงตอบคำถามเป็นข้อความหรือเป็นประโยค จากนั้นเมื่อนักเรียนคุ้นเคยกับการได้ฝึกคิด จึงเปิด โอกาสให้นักเรียนได้อธิบายหรือนำเสนอความคิดของตนเอง ซึ่งควรให้นักเรียนฝึกการคิดผ่าน กระบวนการกลุ่มด้วย เพราะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มจะส่งผลให้นักเรียนได้ฝึกทักษะ การคิด ทักษะการสื่อสาร การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอร่วมกับ สมาชิกในกลุ่ม

4) ครูควรให้ความยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน ไม่ว่าจะความคิดเห็นนั้นจะถูกหรือผิด เพราะการตอบผิดของนักเรียนจะช่วยให้ครูได้ทราบว่านักเรียนมีความเข้าใจอย่างไร เข้าใจผิดพลาดมากน้อยเพียงใด โดยครูไม่ควรย้ำในสิ่งที่นักเรียนเข้าใจผิด แต่ควรซักถามหาเหตุผลที่ทำให้นักเรียนเข้าใจผิด จากนั้นจึงอธิบายให้นักเรียนเข้าใจในแนวคิดหรือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง

5) ครูควรส่งเสริมหรือสนับสนุนให้นักเรียนเริ่มคิดหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง นักเรียนจำนวนมากมักไม่ทราบว่าควรเริ่มต้นแก้ปัญหายังไง นักเรียนจึงรอให้ครูเริ่มต้นแนะแนวทางหรือตั้งคำถามก่อนเริ่มการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนั้น ครูจึงควรตระหนักว่าการใช้คำถามนำมากเกินไปอาจทำให้นักเรียนคุ้นเคยกับวิธีการคิด เพื่อตอบคำถามของครูทีละคำถามอย่างต่อเนื่องจนได้คำตอบ ทำให้นักเรียนได้คิดหาวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หรือคิดหากระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง

6) ครูควรส่งเสริมหรือสนับสนุนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน ในขณะที่ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรนำเสนอความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนหรือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้นักเรียน ครูควรเลือกใช้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมขั้นตอนหรือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วส่งเสริมหรือสนับสนุนให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนหรือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง

7) ครูควรส่งเสริมหรือสนับสนุนให้นักเรียนใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากกว่าหนึ่งวิธีการ หรือสนับสนุนให้นักเรียนใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย โดยหลังจากที่นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จนได้คำตอบแล้ว ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อื่นที่แตกต่างจากเดิม แล้วให้นักเรียนใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อื่นนั้นหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อีกครั้ง เพื่อให้นักเรียนทราบว่าโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถใช้วิธีการแก้ปัญหามากกว่าหนึ่งวิธีการ

8) ครูควรส่งเสริมหรือสนับสนุนให้นักเรียนสำรวจ ตรวจสอบ สร้างข้อความคาดการณ์หรือสมมติฐาน อธิบายและสรุปผลด้วยตนเอง โดยอาจเริ่มจากการฝึกให้นักเรียนตั้งคำถามกับตนเอง ซึ่งคำถามนั้นต้องเป็นคำถามที่ต้องการคำตอบ อธิบาย เช่น ทำไม เพราะอะไร และอย่างไร แล้วจึงให้นักเรียนปฏิบัติการสำรวจ รวบรวมข้อมูล ค้นหาความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหา สร้างสมมติฐาน ตรวจสอบตลอดจนสามารถสรุปคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้

9) ครูควรส่งเสริมหรือสนับสนุนให้นักเรียนใช้ช่องทางการสื่อสารที่มากกว่าหนึ่งช่องทางในการนำเสนอวิธีการและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เมื่อนักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จนได้คำตอบที่ถูกต้อง และนำเสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แล้ว

ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดหาช่องทางการสื่อสารอื่นที่สามารถใช้ในการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้ และนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์นั้นอีกครั้ง เพื่อให้นักเรียนทราบว่าโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถสื่อความหมายและนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้มากกว่าหนึ่งช่องทาง

10) ครูควรส่งเสริมหรือสนับสนุนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทั้งในทางคณิตศาสตร์และในทางบริบทอื่นๆ เพราะจะทำให้นักเรียนไม่เพียงแต่มีประสบการณ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย แต่จะทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับแนวคิดของศาสตร์อื่นๆ ด้วย อีกทั้งการแก้โจทย์ปัญหาหลายๆ วิธีการย่อมมีคุณค่ามากกว่าวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเดียว

11) ครูควรส่งเสริมหรือสนับสนุนให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม โดยใช้แนวคิดและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เดิมที่ผ่านมา การฝึกสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมนี้จะทำให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้อย่างอิสระและหลากหลาย

12) ครูควรส่งเสริมหรือสนับสนุนให้นักเรียนรับรู้กระบวนการคิดของตนเอง สามารถตรวจสอบแนวคิดและกระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของตนเองได้ว่า มีสิ่งใดบ้างที่ทราบแล้ว และสิ่งใดบ้างที่ยังไม่ทราบ ตลอดจนสามารถสะท้อนกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของตนเองออกมาได้ด้วย

13) ครูควรเปิดการอภิปรายร่วมกับนักเรียนในเรื่องของวิธีการและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย โดยครูควรเป็นผู้นำในการเปิดอภิปรายร่วมกับนักเรียนในชั้นเรียนเกี่ยวกับวิธีการและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนแต่ละคนได้ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากนั้นจึงร่วมกันพิจารณาและสรุปผลว่าวิธีการและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ใดที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากที่สุด

สุกัญญา บุญน้อย (2556) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวของสถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่จัดการเรียนรู้ โดยมีหลักการสำคัญคือ

1) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยยึดหลักว่านักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน โดยมีครูเป็นผู้ส่งเสริม สนับสนุน และจัดสถานการณ์หรือบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ ส่งผลให้การเรียนรู้เป็นสิ่งที่มีความหมายต่อนักเรียน และนักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้

2) การจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดการเรียนรู้ควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นพบ และแสดงศักยภาพของตนเอง เพื่อเป็นการวางรากฐานชีวิตให้เจริญงอกงาม มีพัฒนาการที่สมวัย ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ซึ่งครูควรมีข้อมูลนักเรียน



เป็นรายบุคคล เพื่อใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้และนำไปเป็นข้อมูลในการพัฒนานักเรียนให้เหมาะสมกับความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคน

3) การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง เป็นการจัดการเรียนรู้มุ่งให้นักเรียนได้รับการพัฒนาที่เหมาะสมกับการทำงานของสมอง โดยใช้ประสบการณ์ตรง ข้อเท็จจริง และทักษะด้านต่างๆ เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับพัฒนาการทางสมองของนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีจินตนาการ มีความความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

4) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นด้านคุณธรรมจริยธรรม การจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการคุณธรรมจริยธรรมเข้าไปในรายวิชา ส่งผลให้นักเรียนเกิดการยอมรับ เห็นคุณค่า และเมื่อพัฒนาอย่างต่อเนื่องจะเกิดเป็นลักษณะนิสัยที่ดี

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดโดย สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มักถูกเรียกว่า วิธีการสอนตามคู่มือครู หรือวิธีการสอนแบบปกติ ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่ระบุขั้นตอนการสอนอย่างชัดเจน ครูผู้สอนสามารถเลือกกิจกรรมการเรียนรู้มาใช้ได้ตามความเหมาะสมกับความสนใจและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ก็ต่อเมื่อครูผู้สอนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม และมีการเลือกใช้สื่อการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาตามแนวของสถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำหรือขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นการทบทวนความรู้พื้นฐานหรือความรู้เดิมเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนหรือขั้นนำเสนอเนื้อหาใหม่ เป็นการยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาเรื่องต่างๆ โดยใช้ของจริงหรือรูปภาพประกอบ และให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาร่วมกัน และช่วยกันเขียนวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปบทเรียน เป็นขั้นตอนของการสรุปบทเรียนที่ได้เรียนมา โดยให้นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหรือใบงานเป็นรายบุคคล

ขั้นที่ 5 ขั้นการนำความรู้ไปใช้ โดยครูยกสถานการณ์ที่แตกต่างจากเดิม แล้วให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 6 ขั้นการประเมินผล ครูตรวจสอบและประเมินการเรียนรู้จากการอภิปราย การตอบคำถาม และการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2556) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยได้นำแนวคิดการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ของ โพลยา (1980) มาประยุกต์ มีรายละเอียด ดังนี้

1) การพัฒนาความสามารถในการเข้าใจโจทย์ปัญหา ควรให้นักเรียนได้รับการฝึกฝน ในการอ่านโจทย์ปัญหาแล้วทำความเข้าใจ โดยเริ่มจากการให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา จากนั้นจึงให้นักเรียนฝึกทำความเข้าใจเอง อาจใช้กลวิธีต่างๆ เพื่อช่วยเพิ่มความเข้าใจ ยกตัวอย่าง เช่น การวาดภาพ การเขียนแผนภาพ การสร้างแบบจำลอง การปรับขนาดของปริมาณต่างๆ ของข้อมูล หรือ การยกตัวอย่าง โดยการพัฒนาความสามารถในการเข้าใจโจทย์ปัญหามีประเด็นสำคัญ ดังนี้

(1.1) การพัฒนาทักษะการอ่าน ทักษะการอ่านเป็นสิ่งที่จะช่วยในการทำความเข้าใจ จากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนมักคุ้นเคยกับการอ่านข้อความยาวๆ ที่มีลักษณะเป็นเรื่องราว สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย แตกต่างกับข้อความโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปแบบฝึกหัดที่มีลักษณะเป็น ข้อความสั้นๆ รวบรัด การอ่านเพื่อทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องใช้ความพยายาม ใช้สมาธิในการรวบรวมข้อมูลทั้งหมด ต้องวิเคราะห์ได้ว่าข้อมูลส่วนใดสำคัญและจำเป็นต่อการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านสามารถจัดกิจกรรมได้ในชั่วโมง เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเรื่องของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยครูไม่ควรเริ่มต้นโดยมุ่งให้ นักเรียนหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการหาคำตอบ แต่ควรให้เวลากับนักเรียนในการฝึกอ่าน และฝึกทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เสียก่อน ซึ่งสามารถฝึกนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็น กลุ่มได้ การฝึกเป็นกลุ่มสามารถทำได้โดยการให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงสาระสำคัญของโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ความเพียงพอของข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ ความเป็นไปได้ของคำตอบที่โจทย์ต้องการทราบ ครูอาจจัดกิจกรรมเพิ่มเติมให้กับนักเรียนบางคนที่มีปัญหาในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เช่น ให้นักเรียนอ่านข้อความที่แสดงข้อมูลเชิงปริมาณจากหนังสือต่างๆ แล้วตั้งคำถามเกี่ยวกับสาระ สำคัญของข้อความที่อ่าน ความสามารถในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากตัวอย่าง แบบฝึกหัด หรือจากแหล่งอื่นๆ จะช่วยให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจปัญหาอื่นๆ ได้

(1.2) การใช้กลวิธีต่างๆ ช่วยในการเพิ่มความเข้าใจ มีกลวิธีหลากหลายประการที่ ช่วยพัฒนาความสามารถในการเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เช่น

การเขียนภาพ การเขียนแผนภาพ หรือการสร้างแบบจำลอง เพื่อใช้แสดง ความสัมพันธ์ของข้อมูลจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ที่มีความ เป็นรูปธรรมมากขึ้น ทำให้สามารถทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น

การลดขนาดของปริมาณต่างๆ ที่กำหนดในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ลงในแนวทางที่สามารถเป็นไปได้เมื่อมีปริมาณน้อยลง จะช่วยให้นักเรียนเห็นโครงสร้างของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ชัดเจนขึ้น การลดขนาดของปริมาณลงนี้ต้องทำในแนวทางที่สมเหตุสมผลและถูกต้องไม่เช่นนั้นอาจทำให้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความยุ่งยากขึ้นได้

การยกตัวอย่างที่มีความสอดคล้องกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วิธีนี้สามารถใช้ได้ดีกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นการพิสูจน์ข้อความ การยกตัวอย่างที่มีความสอดคล้องกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจการยกตัวอย่างที่มีความสอดคล้องกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น แต่ครูควรเตือนนักเรียนเสมอว่า การยกตัวอย่างที่สอดคล้องนั้นไม่ใช่เป็นการพิสูจน์ข้อความ

การเปลี่ยนแปลงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้เป็นเรื่องใกล้ตัว สถานการณ์ของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์บางสถานการณ์อาจเป็นเรื่องที่ไกลจากประสบการณ์ของนักเรียน การให้นักเรียนลองปรับเปลี่ยนสถานการณ์ให้เป็นเรื่องที่ใกล้ตัวนักเรียนมากขึ้น จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้มากยิ่งขึ้น หากนักเรียนทำไม่ได้ครูสามารถดำเนินการปรับเปลี่ยนสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เอง แล้วจึงให้นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ที่ปรับเปลี่ยนแล้วนี้ เช่น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีหน่วยการวัดที่นักเรียนไม่คุ้นเคย สามารถปรับเปลี่ยนมาใช้หน่วยการวัดที่นักเรียนคุ้นเคยได้

(1.3) ใช้โจทย์ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวัน เพื่อฝึกการทำความเข้าใจ เช่น ใช้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ให้ข้อมูลไม่เพียงพอหรือเกินความจำเป็น เพื่อฝึกวิเคราะห์ข้อมูลว่าข้อมูลที่โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กำหนดให้นั้นมีข้อมูลใดที่ไม่ได้นำมาใช้บ้าง หรือข้อมูลที่กำหนดให้นั้นเพียงพอต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หรือไม่ ต้องการข้อมูลใดเพิ่มเติมหรือไม่ เนื่องจากโจทย์ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันนั้นมีปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมากมาย นักเรียนจึงต้องรู้จักเลือกเฉพาะปัจจัยที่จำเป็นและเกี่ยวข้อง หรือบางสถานการณ์อาจมีปัจจัยมาให้ไม่เพียงพอ นักเรียนซึ่งเป็นผู้แก้โจทย์ปัญหาจึงต้องสืบหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อให้เพียงพอต่อการแก้โจทย์ปัญหานั้นๆ

2) การพัฒนาความสามารถในการวางแผนในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยการให้นักเรียนฝึกการวางแผนก่อนลงมือทำเสมอ เช่น ในการทำแบบฝึกหัดควรฝึกให้นักเรียนเขียนแบบแผนการคิดอย่างคร่าวๆ ก่อนดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาอย่างละเอียด และครูควรใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดด้วยตนเองของนักเรียน อีกทั้งควรจัดหาโจทย์ปัญหาที่แปลกใหม่มาให้ให้นักเรียนได้ฝึกคิดอยู่เสมอ โดยการพัฒนาความสามารถในการวางแผนในการทำกิจกรรมต่างๆ ประเด็นสำคัญ ดังนี้

(2.1) ครูต้องไม่นำเสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนโดยตรง ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดหาวิธีการด้วยตนเอง เช่น การใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนโดยใช้ข้อมูลต่างๆ ที่

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กำหนดให้ ในขณะที่ถามคำถามแล้วควรให้เวลานักเรียนได้คิดหาคำตอบด้วยตนเอง หากนักเรียนตอบคำถามไม่ได้ครูควรเปลี่ยนคำถามให้ง่ายลงหรือกระตุ้นความคิดโดยให้ข้อมูลเพิ่มเติม การตอบคำถามที่หลากหลายจะทำให้นักเรียนเห็นถึงแผนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ชัดเจนขึ้น ครูสามารถหยุดใช้คำถามเมื่อนักเรียนพบแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แล้ว

(2.2) ส่งเสริมให้นักเรียนเสนอความคิดของตนเองให้ผู้อื่นทราบ อาจให้นักเรียนนำเสนอความคิดในรูปการของการพูดหรือเขียนแบบแผนของความคิดออกมาให้ผู้อื่นรับรู้ จะส่งผลให้เกิดการอภิปรายร่วมกันเพื่อหาแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม

(2.3) เสริมสร้างลักษณะนิสัยให้นักเรียนคิดวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติเสมอ เพราะจะทำให้นักเรียนมองเห็นภาพรวมของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถประเมินความเป็นไปได้ของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ การปฏิบัติงานอย่างมีระบบแบบแผนสามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้สะดวกและตรงประเด็น ครูควรเน้นย้ำให้กับนักเรียนว่าวิธีการหรือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นสำคัญกว่าคำตอบ เพราะวิธีการและกระบวนการนั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กว้างขวางกว่า

(2.4) จัดหาโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาให้ให้นักเรียนฝึกทำบ่อยๆ ซึ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้นั้นจะต้องเป็นโจทย์ปัญหาที่น่าสนใจ ท้าทาย และเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน โจทย์ปัญหาที่ง่ายเกินไปอาจไม่น่าสนใจสำหรับนักเรียนที่เก่ง แต่ในขณะเดียวกันอาจสามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนที่เรียนอ่อนได้ เพราะทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนสามารถประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ หากโจทย์ปัญหาที่ยากเกินระดับความสามารถของนักเรียนอาจทำให้นักเรียนเกิดความท้อถอย ไม่อยากคิดแก้โจทย์ปัญหา การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์บ่อยๆ จะช่วยให้นักเรียนมีการวางแผนที่ดี และได้มีประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนสามารถเลือกใช้วิธีการหรือกลวิธีที่เหมาะสมกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ใหม่ๆ ได้

(2.5) ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมากกว่าหนึ่งรูปแบบ เพื่อทำให้นักเรียนมีการคิดที่ยืดหยุ่น ไม่ยึดติดกับวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์รูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง การคิดค้นหาวิธีการใหม่ๆ จะก่อให้เกิดการคิดวางแผนรูปแบบใหม่ๆ นักเรียนจึงมีโอกาสในการฝึกคิดวางแผนที่หลากหลายมากขึ้น

3) การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผนภายหลังจากการทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา และวางแผนการแก้โจทย์ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การดำเนินการตามแผนที่วางไว้ซึ่งนักเรียนต้องตีความและทำความเข้าใจแผน โดยควรวางแผนเป็นขั้นตอนคร่าวๆ ไม่ละเอียดมากนัก ก่อนนำไปปฏิบัติอย่างละเอียดตามลำดับขั้นตอน ซึ่งความสามารถนี้สามารถฝึกให้เกิดขึ้นอย่างซ้ำๆ โดยการ

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เริ่มจากให้นักเรียนจัดลำดับความคิดก่อน แล้วจึงค่อยดำเนินการหาคำตอบ และควรให้นักเรียนฝึกตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนที่วางไว้ก่อนดำเนินการตามแผนด้วย

4) การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบ ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบที่ได้ เพื่อให้นักเรียนเกิดความเคยชินในกระบวนการตรวจสอบ ควรให้นักเรียนฝึกคาดคะเนคำตอบ ฝึกการตีความหมายของคำตอบ และฝึกสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน นอกจากนี้ครูยังต้องสนับสนุนให้นักเรียนใช้วิธีการคำตอบมากกว่าหนึ่งวิธี เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักเลือกใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่เหมาะสม โดยการพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบมีประเด็นสำคัญ ดังนี้

(4.1) กระตุ้นนักเรียนให้เห็นความสำคัญในการตรวจสอบให้คุ้นเคยจนเป็นนิสัย ภายหลังจากการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จนได้คำตอบแล้ว นักเรียนควรตรวจสอบความถูกต้องทั้งในส่วนของวิธีการหรือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และคำตอบที่ได้ ครูอาจจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกการตรวจสอบความถูกต้อง โดยการให้นักเรียนหาข้อบกพร่องจากการนำเสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ครูสร้างขึ้น

(4.2) ฝึกให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีการคิดคำนวณ ภายหลังจากการวางแผนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรียบร้อยแล้ว ควรฝึกให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบก่อนเริ่มการคิดคำนวณ แล้วจึงคิดคำนวณผลลัพธ์และนำผลลัพธ์ที่ได้มาเทียบเคียงกับค่าที่คาดคะเนไว้

(4.3) ฝึกให้นักเรียนตีความหมายของคำตอบ เนื่องจากการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ ดังนั้น เมื่อทราบคำตอบจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แล้ว ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักความหมายของคำตอบ พิจารณาว่าคำตอบที่ได้นั้นมีความหมายสอดคล้องกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นหรือไม่ และมีความสอดคล้องมากน้อยเพียงใด ครูควรชี้ให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตีความหมายของคำตอบ ว่ามีความสำคัญเทียบเท่ากับวิธีการหาคำตอบ

(4.4) ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการมากกว่าหนึ่งวิธี ซึ่งอาจเป็นวิธีการที่คล้ายคลึงกับตัวอย่างหรือวิธีการที่ได้รับประสบการณ์จากการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง จากนั้นจึงให้นักเรียนพิจารณาว่าวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เหล่านั้นมีความถูกต้องหรือไม่ แตกต่างจากวิธีการในตัวอย่างหรือไม่ วิธีการใดที่คิดหาคำตอบได้รวดเร็วกว่า

(4.5) ฝึกให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวเนื้อหาที่เรียน โดยใช้สถานการณ์จากสภาพแวดล้อม จากการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตจริง รวมถึงการดัดแปลงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในแบบฝึกหัดที่เคยทำ การฝึกสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในลักษณะนี้จะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้วิธีการและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์ตามความเคยชิน ส่งผลให้นักเรียนเป็นนักแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความสามารถต่อไปได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ว่า ในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาควรเริ่มจากการให้นักเรียนได้ฝึกทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาก่อนเป็นอันดับแรก จากนั้นจึงเริ่มวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งอาจใช้เทคนิคหรือกลวิธีต่างๆ ในการวางแผน แล้วจึงเริ่มดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาตามที่ได้วางแผนไว้อย่างละเอียดจนได้คำตอบ สุดท้ายจึงตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องและเป็นจริงหรือไม่ พร้อมทั้งคิดหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ง่ายและรวดเร็วกว่า เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ในการแก้โจทย์ปัญหา

## 2.3 รูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส (SSCS model)

### 2.3.1 ความหมายของรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส

สันนิสา สมัยอยู่ (2554) ได้กล่าวถึงความหมายของวิธีการจัดเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอสว่าหมายถึง การเรียนการสอนที่มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนเป็นรายบุคคล โดยเน้นให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสาร ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 4 ขั้นตอน ได้แก่ ชั้น Search: S, ชั้น Solve: S, ชั้น Create: C และ ชั้น Share: S

เมธาสิทธิ์ ธีฎรัตนศรีสกุล (2557) ได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบเอสเอสซีเอสว่าเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งมีส่วนช่วยในการพัฒนาทักษะด้านการคิดในเรื่องของการให้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ การแสวงหาคำตอบ การเรียบเรียง อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะในการนำเสนอและการสื่อสารได้เป็นอย่างดี

อภิสิทธิ์พร มานิม (2557) ให้ความหมายของการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสไว้ว่า เป็นกิจกรรมการเรียนรู้อันเน้นพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางและเป็นผู้กระตุ้นความคิดให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเอง อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด การจัดการเรียนการสอนที่มีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้กิจกรรมการเรียนรู้อธิบายการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น นักเรียนมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนกับครู และกับนักเรียนด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลายในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 Search: S เป็นขั้นศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและแยกแยะประเด็นของปัญหา

ขั้นที่ 2 Solve: S เป็นขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 Create: C เป็นขั้นจัดกระทำคำตอบที่ได้มาให้อยู่ในรูปเข้าใจง่าย

ขั้นที่ 4 Share: S เป็นขั้นแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา

จากการศึกษาความหมายของวิธีการสอนแบบเอสเอสซีเอส สามารถสรุปได้ว่า วิธีการสอนแบบเอสเอสซีเอส หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 Search: S ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและแยกแยะประเด็นของปัญหา ขั้นที่ 2 Solve : S วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 Create: C จัดกระทำคำตอบที่ได้มาให้อยู่ในรูปเข้าใจง่าย และขั้นที่ 4 Share: S แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการปัญหา

### 2.3.2 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส

รูปแบบการสอนแบบเอสเอสซีเอส (SSCS Model) เป็นการสอนรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา รูปแบบการสอนแบบเอสเอสซีเอส (SSCS Model) ย่อมาจากคำว่า Search, Solve, Create และ Share ซึ่ง Pizzini, Shepardson และ Abell (1989) เป็นทีมผู้พัฒนารูปแบบการสอนแบบเอสเอสซีเอสขึ้น โดยการสังเคราะห์รูปแบบการแก้ปัญหาที่ผสมผสานระหว่างรูปแบบการสอนซีพีเอส (CPS Model) กับรูปแบบการสอนไอดีอีเอแอล (IDEAL Model) เข้าด้วยกัน ซึ่งรูปแบบทั้งสองมีรายละเอียด ดังนี้

การสอนแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบการสอนซีพีเอส (Creative: C, Problem: P และ Solving: S) มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การค้นหาข้อเท็จจริงที่ปรากฏจากสถานการณ์ (Fact-finding)

ขั้นตอนที่ 2 การค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้น (Problem-finding) โดยอาศัยข้อมูลจากสถานการณ์

ขั้นตอนที่ 3 การค้นหาแนวความคิดในการแก้ปัญหา (Ideal-finding) โดยอาศัยข้อมูลและปัญหาจากสถานการณ์ เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 การค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหา (Solution-finding) โดยหาวิธีการและขั้นตอนในการแก้ปัญหา ภายหลังจากการกำหนดขอบเขตของปัญหา

ขั้นตอนที่ 5 การค้นหาแนวทางที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptance-finding) โดยการหาเหตุผลต่างๆ มาสนับสนุนคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา

การสอนแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบการสอนไอดีอีเอแอล (Identity: I, Define: D, Explore: E, Act: A และ Look: L) มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การระบุหรือจำแนกแยกแยะปัญหา (Identifying the problem) โดยการค้นหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหา เพื่อระบุปัญหาจากสถานการณ์นั้น

ขั้นตอนที่ 2 การตีความหมายและการนำเสนอปัญหา (Defining and representing the problem) เป็นขั้นตอนการตีความหมายจากสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 การค้นหาวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา (Exploring alternative strategies) เป็นขั้นตอนในการคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหาที่พบ

ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติตามวิธีการที่กำหนดไว้ (Acting on the strategies) เป็นขั้นตอนการลงมือดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวทางที่วางแผนไว้

ขั้นตอนที่ 5 การมองย้อนกลับและการประเมินผลกระทบในด้านต่างๆ (Looking back and evaluating the effects) เป็นขั้นตอนการตรวจสอบผลที่ได้จากการแก้ปัญหา เพื่อตรวจสอบและประเมินผลของคำตอบจากการแก้ปัญหา

จากขั้นตอนของรูปแบบการสอนซีพีเอส กับรูปแบบการสอนไอดีอีเอแอล Pizzini และคณะ ได้สังเคราะห์ให้เหลือเพียง 4 ขั้นตอน เพื่อให้เป็นรูปแบบที่ง่ายและชัดเจนมากขึ้น โดยใช้ชื่อว่าการสอนแก้ปัญหาแบบเอสเอสซีเอส (SSCS Model) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

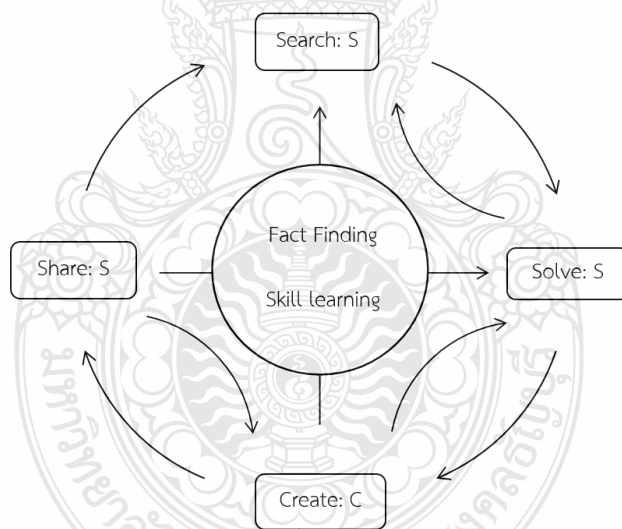
ขั้นตอนที่ 1 Search: S ขั้นการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและแยกแยะประเด็นของปัญหา การสืบค้นหาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถทำได้โดยการให้นักเรียนร่วมกันระดมความคิดในการแยกแยะประเด็นปัญหาต่างๆ ทำให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ที่มีอยู่ในปัญหานั้นๆ โดยนักเรียนต้องเป็นผู้อธิบายและกำหนดขอบเขตของปัญหาด้วยความเข้าใจของตนเอง ซึ่งต้องมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่กำหนดไว้ด้วย ในขั้นตอนนี้หากนักเรียนต้องการหาข้อมูลเพิ่มเติม นักเรียนสามารถตั้งคำถามเพื่อถามครูหรือเพื่อนนักเรียนด้วยกัน หรือทำการสำรวจและค้นคว้าจากบทความ หนังสือคู่มืองานวิจัย หรือตำราเรียนอื่นๆ ได้เช่นกัน

ขั้นตอนที่ 2 Solve : S ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา หรือดำเนินการหาคำตอบของปัญหา ในขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องทำการวางแผนในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการเลือกใช้เครื่องมือหรือสิ่งช่วยเหลือที่สามารถทำให้แก้ปัญหาได้ การคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่นำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้องได้ จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 (Search: S) มาประกอบร่วมด้วย หากเมื่อนักเรียนพบข้อผิดพลาดในขณะที่ดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถย้อนกลับไปค้นหาข้อมูลหรือแยกแยะข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ได้ หรือนักเรียนอาจทำการปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาของตนเองให้เหมาะสมกับปัญหามากขึ้น หรือนำวิธีการอื่นเข้ามาประยุกต์ร่วมในการแก้ปัญหาด้วย



ขั้นตอนที่ 3 Create: C ชั้นจัดกระทำคำตอบที่ได้มาให้อยู่ในรูปเข้าใจง่าย คือ การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการแก้ปัญหาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบที่ผู้อื่นสามารถเข้าใจได้ โดยอาจอยู่ในรูปของรูปของคำตอบ หรือวิธีการที่สามารถอธิบายผลให้เข้าใจได้ง่ายมากขึ้น ซึ่งสามารถทำได้โดยการใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจ มีความสละสลวยมาขยายข้อมูลเพิ่มเติม หรือตัดทอนข้อมูลลงเพื่อสามารถสื่อสาร หรืออธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 Share: S ชั้นแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญห การให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับวิธีการหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหา ทั้งการแก้ปัญหของตนเองหรือการแก้ปัญหของผู้อื่น เป็นขั้นของการตรวจสอบขั้นตอนในการแก้ปัญหาและเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาร่วมกัน เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนอาจได้วิธีการแก้ปัญหที่ต่างกัน ซึ่งคำตอบที่ได้อาจเป็นคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ถูกต้องก็ได้ การได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องส่งผลให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหที่ใช้ในการหาคำตอบที่ถูกต้อง ส่วนในกรณีของคำตอบที่ผิด นักเรียนต้องร่วมกันคิดพิจารณาว่าเกิดข้อผิดพลาดในส่วนใดบ้าง สามารถแก้ไขได้ในขั้นตอนใด จึงจะสามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้



ภาพที่ 2.1 วัฏจักรของรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส (SSCS Model) (Pizzini; Shepardson & Abell, 1989, p.527)

จากภาพแสดงให้เห็นว่า ในระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ผู้แก้ปัญหสามารถย้อนกลับไปทบทวนวิธีการแก้ปัญหาในขั้นตอนก่อนหน้าได้ทุกขั้นตอน เพื่อให้ผู้แก้ปัญหสามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้

นอกจากนี้ Pizzini; Shepardson & Abell (1989) ได้กล่าวถึง หลักการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส (SSCS Model) ว่าเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มุ่งเน้น

พัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคล บนความเชื่อที่ว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการปัญหาที่แตกต่างกัน ครูควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ควรให้นักเรียนได้ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเองผ่านสถานการณ์ปัญหา ให้นักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหา ระบุปัญหา ค้นหาสาเหตุของปัญหา และทดลองแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอนในกิจกรรมการเรียนการสอน คอยดูแลช่วยเหลือนักเรียนในการพัฒนาวิธีที่ใช้ในการดำเนินการกับข้อมูลจากสถานการณ์อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มความสามารถของนักเรียน และชี้แนะนักเรียนให้เห็นถึงข้อผิดพลาดเมื่อนักเรียนทำการแก้ปัญหาผิดพลาด

จากที่มาและหลักการของรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล โดยมีครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา

### 2.3.3 แนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส

Pizzini, Shepardson & Abell (1989) ได้กล่าวถึงหลักการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบเอสเอสซีเอส (SSCS model) ไว้ดังนี้

1) การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นพัฒนานักเรียนเป็นรายบุคคล โดยมีความเชื่อพื้นฐานว่านักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้และการทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน

2) ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหาด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ระบุปัญหา ค้นหาสาเหตุของปัญหา ทดลองวิธีการแก้ปัญหา ตลอดจนหาคำตอบจากปัญหาได้ด้วยตนเอง เพื่อเป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนผ่านการปฏิบัติด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนในทุกขั้นตอนในการสอนการแก้ปัญหา

3) ครูต้องช่วยเหลือนักเรียนในการพัฒนาวิธีการในการศึกษาข้อมูลและการดำเนินการเก็บข้อมูลให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

4) เมื่อนักเรียนทำการแก้ปัญหาผิดพลาด ครูต้องชี้ให้เห็นถึงข้อผิดพลาดของนักเรียนในทุกขั้นตอน

5) ครูต้องแสดงให้นักเรียนเห็นว่านักเรียนมีสมมติฐานที่เพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่

6) ครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างเต็มความสามารถ

จากหลักการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าบทบาทของครูและนักเรียนจะเปลี่ยนแปลงไปจากการสอนแบบเดิมที่มีครูเป็นศูนย์กลางในการจัดการเรียนรู้ เป็นนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ โดยมีครูเป็นให้ความช่วยเหลือในการเรียนรู้ของนักเรียน โดย Pizzini; Shepardson & Abell ได้กล่าวถึงบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ไว้ดังนี้

บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส (SSCS Model)

ขั้นที่ 1 Search : S

- กำหนดสถานการณ์ปัญหาให้แก่ นักเรียน
- ใช้คำถามในการกระตุ้นนักเรียนให้คิดวิเคราะห์เพื่อระบุปัญหา
- ชี้แนะแนวทางให้นักเรียนในการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อนักเรียนไม่สามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้

- เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ระบุปัญหาด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 Solve : S

- ช่วยเหลือนักเรียนในการแยกแยะประเด็นการแก้สถานการณ์ปัญหา
- ชี้แนะให้นักเรียนเห็นประเด็นที่ผิดพลาดเพื่อแก้ไขให้ถูกต้อง
- กระตุ้นนักเรียนให้เกิดการคิดวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย
- ช่วยเหลือนักเรียนในการเชื่อมโยงประสบการณ์ความคิดด้วยตนเอง
- สนับสนุนให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล รอบคอบ ไม่สรุปผลไวเกินไป
- พิจารณาถึงเหตุผลในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียน พร้อมทั้งตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหานั้น

- ส่งเสริมให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์
- แนะนำแนวทางในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหาของนักเรียน
- ไม่สนับสนุนให้นักเรียนใช้ความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งมาตัดสินหรือ

เลือกใช้วิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 Create : C

- ส่งเสริมให้นักเรียนแยกวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ได้ออกจากกัน
- ส่งเสริมให้นักเรียนสรุปข้อมูลความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหาออกเป็น 3 ส่วน คือ วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย คำตอบที่ได้ และการนำวิธีการและคำตอบที่พบไปประยุกต์ใช้

#### ขั้นที่ 4 Share : S

- ใช้คำถามที่หลากหลายในการกระตุ้นนักเรียนให้นำเสนอกระบวนการแก้ปัญหาของตนเอง
- ช่วยเหลือนักเรียนในการนำเสนอกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้คำถามเป็นตัวนำให้นักเรียนนำเสนอได้ตรงตามประเด็น

บทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส (SSCS model)

#### ขั้นที่ 1 Search: S

- รวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ
- วิเคราะห์ประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ เพื่อระบุปัญหา
- หากข้อมูลไม่เพียงพอให้รวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อระบุปัญหา
- ระบุปัญหา

#### ขั้นที่ 2 Solve : S

- แยกแยะประเด็นการแก้ปัญหา
- ดำเนินการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย

#### ขั้นที่ 3 Create: C

- แยกวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ค้นพบออกจากกันด้วยวิธีการต่างๆ
- สรุปข้อมูลความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหาออกเป็น 3 ส่วน คือ วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย คำตอบที่ได้ และการนำวิธีการและคำตอบที่พบไปประยุกต์ใช้

#### ขั้นที่ 4 Share: S

- นำเสนอกระบวนการแก้ปัญหาของตนเอง เพื่อ
- ระบุและแยกแยะประเด็นปัญหา
- วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา
- คำตอบที่พบจากการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ
- การนำวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ค้นพบมาประยุกต์ใช้ โดยการนำประเด็นข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอของเพื่อนนักเรียนมาสรุปเป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2555) ได้กล่าวว่า วิธีการสอนแบบเอสเอสซีเอสจะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 Search: S คือ การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและแยกแยะประเด็นของปัญหา การหาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา การร่วมกันระดมสมองเพื่อแยกแยะปัญหาต่างๆ ทำให้นักเรียน มองเห็นความสัมพันธ์ต่างๆ ที่มีอยู่ในปัญหานั้น

ขั้นที่ 2 Solve : S คือ การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ ในขั้นนี้ นักเรียนต้องวางแผนการแก้ปัญหาและวางแผนการใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหา โดยการนำข้อมูลจาก ขั้นที่ 1 มาประกอบการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 Create: C คือ การนำผลที่ได้มาจัดกระทำให้อยู่ในขั้นตอนอย่างง่าย โดยการ ใช้ภาษาที่ง่ายและสละสลวย สามารถใช้อธิบายได้ เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และง่ายต่อการสื่อสาร กับผู้อื่น

ขั้นที่ 4 Share: S คือ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการปัญหา นักเรียนแต่ละคนอาจมีวิธีการในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน ซึ่งมีทั้งคำตอบที่เป็นที่ยอมรับและไม่เป็นที่ยอมรับ การร่วมกันเลือกเปลี่ยนความคิด นักเรียนต้องร่วมกันพิจารณาว่าสิ่งใดผิดพลาดและช่วยกันหา สาเหตุของความผิดพลาดในการแก้ปัญหา

จากการศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอสเอสซีเอส (SSCS Model) สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอสเอสซีเอส มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 Search: S ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและแยกแยะประเด็นของปัญหา ขั้นที่ 2 Solve : S วางแผน และดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 Create: C จัดกระทำคำตอบที่ได้มาให้อยู่ในรูปเข้าใจง่าย และ ขั้นที่ 4 Share: S แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการปัญหา ซึ่งครูควรหาวิธีการที่ช่วยพัฒนาการแก้ ปัญหาของนักเรียนให้มากที่สุด พร้อมทั้งคอยให้ความช่วยเหลือนักเรียนในทุกขั้นตอนของการแก้ปัญหา

## 2.4 เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล (Bar Model)

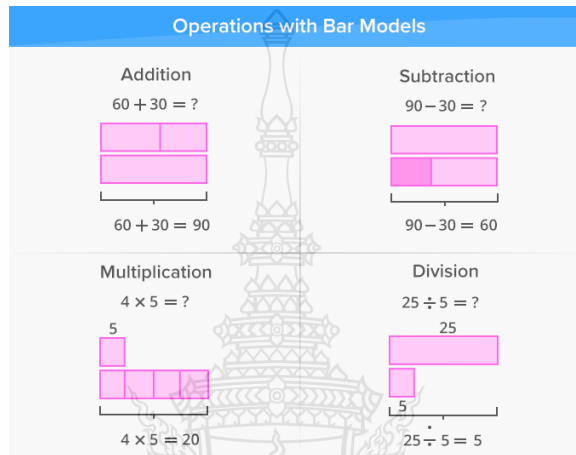
### 2.4.1 ความหมายของบาร์โมเดล

BanHar and Others (2008) กล่าวว่า บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นยุทธวิธีวิธีการแก้ โจทย์ปัญหาโดยให้นักเรียนวาดแผนภาพเป็นรูปแท่งสี่เหลี่ยม ให้เป็นตัวแทนของปริมาณที่รู้จัก และไม่รู้จัก รวมทั้งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ โดยที่ความยาวของแท่งสี่เหลี่ยมจะช่วยให้นักเรียนเห็นและ เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ

ปีนรา บัวอิน (2554) กล่าวถึง การวาดรูปบาร์โมเดล ไว้ว่า การวาดรูปบาร์โมเดลเป็น ยุทธวิธีวิธีการทำโจทย์ปัญหาอย่างหนึ่ง โดยใช้การวาดรูปภาพแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนข้อมูลที่เรารู้จัก หรือตีความหมายจากโจทย์ปัญหา เริ่มแรกนักเรียนอาจจะยังไม่คุ้นเคยกับวิธีนี้จึงทำให้เสียเวลาไปบ้าง

แต่เมื่อนักเรียนเกิดความเข้าใจในความความคิดรวบยอดและสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง วิธีนี้จะช่วยทำให้นักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาได้อย่างง่ายดายและถูกต้อง

อภิสิทธิ์ ภาณี (2556) ได้กล่าวไว้ว่า การวาดบาร์โมเดล คือ การวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นแบบจำลองในการทำความเข้าใจและวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถหาคำตอบของปัญหาได้โดยตรงจากการวาดแบบจำลอง หรือสามารถใช้แบบจำลองเป็นแนวทางในการเปลี่ยนเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อหาคำตอบได้



ภาพที่ 2.2 การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ด้วยบาร์โมเดล

ที่มา: <https://www.splashlearn.com/math-vocabulary/geometry/bar-model>

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า บาร์โมเดลเป็นยุทธวิธีที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างหนึ่ง โดยการวาดรูปบาร์โมเดลที่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาให้ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล ทำให้สามารถหาคำตอบหรือหาแนวทางได้การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

#### 2.4.2 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการวาดรูปบาร์โมเดล

BanHar and OThers (2008) ได้กล่าวว่า การวาดบาร์โมเดลจะแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพอย่างมาก เนื่องจากนักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ด้านต่างๆ ไปสู่การวาดแบบจำลองที่เป็นลำดับขั้นได้ด้วยตนเอง ซึ่งเหมาะกับการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนให้มีความสามารถในระดับที่สูงขึ้นไป โดยรูปแบบของการวาดรูปบาร์โมเดล สามารถแบ่งบาร์โมเดลออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1) บาร์โมเดลแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็นส่วนๆ (The part-whole model) บาร์โมเดลแบบนี้จะนำข้อมูลทั้งหมดมาแบ่งออกเป็นส่วนๆ ตั้งแต่ 2 ส่วนขึ้นไป โดยโจทย์ปัญหาอาจแสดงข้อมูลทั้งหมดมาให้แล้ว หรือให้ข้อมูลมาบางส่วน แล้วให้นักเรียนหาข้อมูลเพิ่มเติมที่จำเป็นในการ

แก้โจทย์ปัญหา บาร์โมเดลรูปแบบนี้มีส่วนช่วยในการสร้างพื้นฐานการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการคิดทางพีชคณิตให้นักเรียน เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ไม่มีความซับซ้อนมากนัก จึงสามารถใช้ได้ดีกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ

2) บาร์โมเดลแบบเปรียบเทียบ (The comparison model) บาร์โมเดลรูปแบบนี้จะจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างปริมาณจำนวน 2 ข้อมูลขึ้นไป โดยข้อมูลเหล่านั้นจะอยู่ในรูปแบบของการเปรียบเทียบข้อมูลที่มีปริมาณต่างกัน เพื่อแสดงให้เห็นถึงส่วนที่แตกต่างกัน แล้วหาคำตอบของส่วนที่แตกต่างกันนั้น หรือโจทย์ปัญหาอาจกำหนดข้อมูลจำนวนหนึ่งและส่วนที่แตกต่างกันของข้อมูลมาให้ เพื่อให้นักเรียนหาข้อมูลอีกจำนวนที่เหลือ

3) บาร์โมเดลแบบแสดงการเปลี่ยนแปลง (The change model) บาร์โมเดลรูปแบบนี้จะแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด อาจเป็นการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของข้อมูลภายในสถานการณ์ มโนมติของการเปลี่ยนแปลงทางข้อมูลนี้เป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำคัญในการประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และการคิดทางพีชคณิต

กรองทอง ไครรี (2554) ได้เสนอแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้บาร์โมเดลไว้ดังนี้

1) บาร์โมเดลแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็น ส่วน ๆ (The part-whole model)

(1.1) โจทย์กำหนดส่วนย่อยมาให้ ต้องการหาส่วนรวมทั้งหมด



ต้องการหาส่วนรวมทั้งหมด ?

จากรูปจะได้ว่า ส่วนที่ 1 + ส่วนที่ 2 = ส่วนรวมทั้งหมด

(1.2) โจทย์กำหนดส่วนรวมทั้งหมดและส่วนย่อยบางส่วนมาให้ ต้องการหาส่วนย่อยอีกหนึ่งส่วน

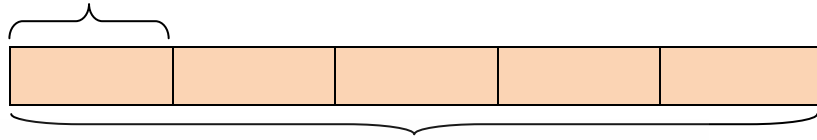


กำหนดส่วนรวมทั้งหมดมาให้

จากรูปจะได้ว่า ส่วนรวมทั้งหมด - ส่วนที่ 1 = ส่วนที่ 2

(1.3) โจทย์กำหนดส่วนย่อยที่เท่ากันและจำนวนของส่วนย่อยมาให้ ต้องการหาส่วนรวมทั้งหมด

กำหนดส่วนย่อยมาให้

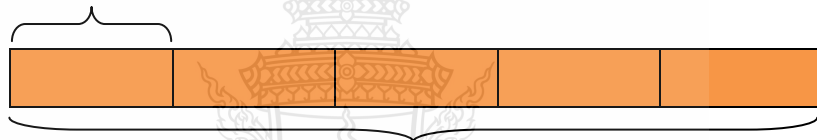


ต้องการหาส่วนรวมทั้งหมด ?

จากรูปจะได้ว่า จำนวนส่วนย่อย  $\times$  ส่วนย่อยแต่ละส่วน = ส่วนรวมทั้งหมด

(1.4) โจทย์กำหนดส่วนรวมทั้งหมดและจำนวนของส่วนย่อยมาให้ ต้องการหาส่วนย่อยแต่ละส่วนที่เท่ากัน

ต้องการหาส่วนย่อย ?



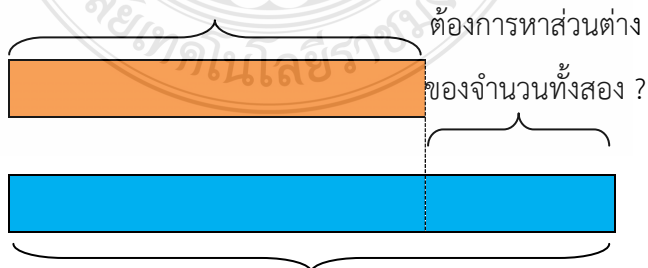
กำหนดส่วนรวมทั้งหมดมาให้

จากรูปจะได้ว่า ส่วนรวมทั้งหมด  $\div$  จำนวนของส่วนย่อย = ส่วนย่อยแต่ละส่วน

2) การเปรียบเทียบระหว่างจำนวนสองจำนวน (The comparison model)

(2.1) โจทย์กำหนดจำนวนสองจำนวนที่ต่างกันไปมาให้ ต้องการหาส่วนที่แตกต่างของจำนวนทั้งสอง

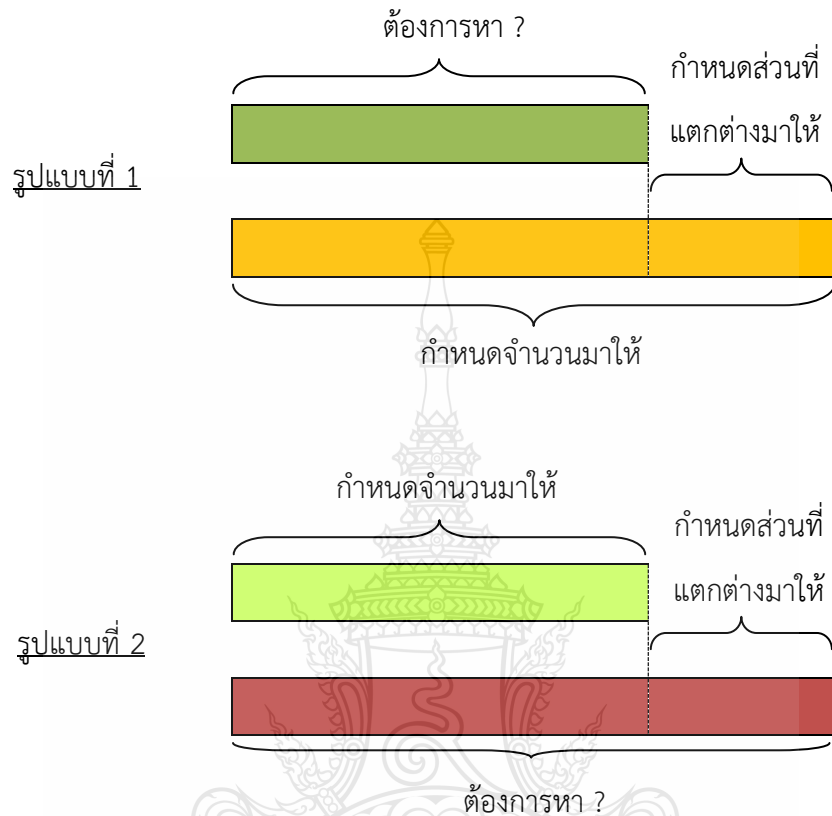
กำหนดจำนวนที่ 1 มาให้



กำหนดจำนวนที่ 2 มาให้



(2.2) โจทย์กำหนดจำนวนมาให้จำนวนที่หนึ่ง และกำหนดค่าของส่วนที่แตกต่าง มาให้ ต้องการหาของจำนวนอีกจำนวนหนึ่ง



ฟารีดา นาคสง่า (2561) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการวาดรูป บาร์โมเดล พบว่า แนวคิดการวาดรูปบาร์โมเดลได้ประยุกต์ขึ้นมาเพื่อใช้ในวิธีการเชิงพีชคณิตและการแก้ โจทย์ปัญหา ซึ่งหลักการวาดรูปโมเดลนั้นสอดคล้องกับ ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bruner ที่กล่าวว่า มนุษย์ สามารถเรียนรู้หรือนึกคิดถึงสิ่งต่างๆ ได้ โดยแบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์เป็น 3 ระยะ มีรายละเอียดดังนี้

1) ระยะรับประสบการณ์ตรงและการสัมผัสได้ (Enactive Stage) เด็กมักแสดงความคิดเห็นทางความคิดด้วยการลงมือกระทำ ซึ่งเป็นการถ่ายทอดหรือแสดงออกทางประสบการณ์ด้วยการกระทำ โดยกระทำสัมผัสกับสิ่งที่มีความเป็นรูปธรรมสามารถจำต้องได้ วิธีการลักษณะนี้จะดำเนิน ต่อเนื่องไปตลอดชีวิตไม่หยุดอยู่ในช่วงใดช่วงหนึ่งเท่านั้น ในผู้ใหญ่เองบางสถานการณ์ยังคงใช้วิธีการ ถ่ายทอดประสบการณ์หรือวิธีการแก้ปัญหาด้วยการกระทำเช่นกัน ซึ่งการสอนและการเรียนรู้หลายอย่างๆ มนุษย์เราสามารถเรียนรู้ได้ด้วยการดูและสังเกตจากการสาธิตให้ดูพร้อมทั้งได้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งจะให้ผลที่ ดีกว่าการอธิบายให้ฟังด้วยคำพูดหรือข้อความเพียงอย่างเดียว

2) ระยะการนำภาพมาเป็นสื่อในการมองเห็นภาพรวม (Iconic Stage) การพัฒนาทางสติปัญญาหรือทางความคิด ในระยะนี้จะขึ้นอยู่กับมุมมอง การนึกภาพขึ้นในใจ และการใช้ประสาทสัมผัส เช่น การใช้รูปภาพ แผนภาพ หรือแผนผังที่เป็นสื่อทางสายตา ทำให้เด็กสามารถสร้างภาพขึ้นภายในใจได้มากขึ้นตามการมองเห็น ยิ่งเห็นภาพมากขึ้นก็จะสามารถสร้างภาพขึ้นมาได้มากขึ้น สามารถกล่าวได้ว่า ความเข้าใจของมนุษย์จะเพิ่มขึ้นเมื่อมีอายุมากขึ้น เนื่องจากเห็นภาพที่มากขึ้นทำให้สามารถถ่ายทอดประสบการณ์ออกมาได้ดียิ่งขึ้น และพัฒนาการทางการเรียนรู้สามารถเพิ่มขึ้นได้ตามอายุของมนุษย์

3) ระยะการสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลและการใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Stage) ในระยะนี้เป็นระยะที่นักเรียนสามารถสร้างสัญลักษณ์แทนประสบการณ์ที่ได้รับจากระดับที่หนึ่ง และภาพที่เห็นได้ในระดับที่สอง โดยสามารถแสดงออกมาเป็นสัญลักษณ์หรือภาษาที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น ระยะสุดท้ายนี้ถือเป็นระยะสูงสุดของการพัฒนาทางสติปัญญาหรือทางการคิด ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้และนำเสนอออกมาด้วยตนเองได้

จากการศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับบาร์โมเดลสามารถสรุปได้ว่า การวาดรูปบาร์โมเดลตามสถานการณ์ต่างๆ จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลและแนวทางในแก้ปัญหาได้ชัดเจนขึ้น และสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและง่ายขึ้น

#### 2.4.3 แนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล

Bob Hogan & Char Forsten (2007) ได้กล่าวถึงแนวทางในการจัดการเรียนการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้บาร์โมเดลของประเทศสิงคโปร์ ไว้ว่ามี 8 ขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

- 1) อ่านโจทย์ปัญหาทั้งหมด
- 2) ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และโจทย์ต้องการทราบ
- 3) หาความสัมพันธ์ในโจทย์ปัญหา
- 4) วาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่โจทย์กำหนด
- 5) เขียนจำนวนแสดงแต่ละรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่แทนด้วยสิ่งที่โจทย์กำหนด
- 6) เขียนเครื่องหมายคำถามในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่แทนด้วยสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
- 7) คำนวณหาคำตอบ
- 8) เขียนคำตอบด้วยประโยคสัญลักษณ์ที่สมบูรณ์

แต่ภายหลัง Char Forsten (2010) ได้ปรับปรุงแนวทางในการจัดการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บาร์โมเดล เหลือเพียง 7 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) อ่านโจทย์ปัญหาทั้งหมด
- 2) เขียนสิ่งที่โจทย์ถามจากโจทย์ปัญหา
- 3) กำหนดความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในโจทย์ปัญหา

4) วาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าออกเป็นหน่วยๆ

5) เพิ่มและปรับรูปบาร์โมเดลตามสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และเขียนเครื่องหมายคำถามในสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

6) คำนวณหาคำตอบและแก้โจทย์ปัญหาให้ถูกต้อง

7) เขียนคำตอบในรูปของประโยคและตรวจสอบคำตอบที่ได้

จิตติมา คงเมือง (2553) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้บาร์โมเดลในการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า การใช้บาร์โมเดลในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลในโจทย์ปัญหา จึงเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ นักเรียนผู้ที่เชื่อมโยงความรู้ทั่วไปสู่การวาดบาร์โมเดลได้จะสามารถสร้างลำดับขั้นของการแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับครูในระดับประถมศึกษาที่จะนำไปใช้ในการสนับสนุนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพราะเป็นวิธีการที่ใช้เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการเรียนในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

จากการศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บาร์โมเดล สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บาร์โมเดล ควรเริ่มจากการศึกษาโจทย์ปัญหา หาความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหาแล้วสร้างเป็นบาร์โมเดลเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล จากนั้นจึงคำนวณหาคำตอบ และตอบเป็นประโยคสัญลักษณ์

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

สันนิสา สมัยอยู่ (2554) ได้ศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอสที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส และเปรียบเทียบกับเกณฑ์พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน สูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

อภิสิทธิ์พร มานิม (2557) ได้ศึกษา ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนสามารถนำความรู้จากการเรียนด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ได้อย่างหลากหลาย นักเรียนสามารถเลือกวิธีการในการ

แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้สูงสุด 3 วิธี และนักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทุกขั้นตอนของรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ในระดับดีมาก

อภิสิทธิ์ ภาณุ (2556) ได้ทำการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลอง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนร้อยละ 93.62 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 ส่วนลักษณะการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน นักเรียนเริ่มต้นด้วยการใช้แบบจำลองเพื่อทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาและเลือกตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์แล้วเขียนสมการ จากนั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาจากสมการดังกล่าว นอกจากนี้ยังพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการวาดแบบจำลอง ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น โดยได้แสดงออกถึงความอยากรู้อยากเห็น ความสนุกสนาน และความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

วลีพร อุณจิตต์ธรรม (2558) ได้ทำการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี โดยใช้รูปแบบบาร์โมเดล (Bar Model) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี โดยใช้รูปแบบบาร์โมเดล (Bar Model) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านการแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้น จากผลคะแนนจากการทดสอบย่อยท้าย นักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยได้เท่ากับ 18.77 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 95.59 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 80 นักเรียนจำนวนร้อยละ 96.15 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อวิธีการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบบาร์โมเดล (Bar Model) โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน

ทิวาพร เตมีศักดิ์ (2558) ได้ศึกษาการใช้การวาดแบบจำลองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้การวาดแบบจำลองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความคิดเห็นต่อการใช้การวาดแบบจำลองเพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนร้อยละ 71.43 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 คะแนน (คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 76.49) และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการวาดแบบจำลอง นักเรียนกล้าแสดงออกที่จะแสดงวิธีการแก้ปัญหาของตนเองหน้าชั้นเรียน มีความสนใจมีความกระตือรือร้น มีความสุขสนุกสนานในการเรียน และมีความอยากรู้อยากเห็นในการเรียนรู้อคณิตศาสตร์

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น เป็นงานวิจัยเพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งได้นำรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส และการวาดแบบจำลองหรือบาร์โมเดลเข้ามาช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และจากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ารูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส เป็นรูปแบบที่มีส่วนช่วยในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ดี เนื่องจากนักเรียนสามารถทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาและดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาจนได้คำตอบที่ถูกต้องผ่านการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส อีกทั้งการใช้บาร์โมเดลในการแปลความข้อมูลจากโจทย์ปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์ปัญหา มีส่วนช่วยให้นักเรียนเห็นความเป็นรูปธรรมของโจทย์ปัญหาได้ชัดเจนขึ้น จึงสามารถทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาและหาคำตอบที่ถูกต้องได้

## 2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Li Li (1996) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเทคนิคการสอนที่ครูผู้สอนใช้ในระดับประถมศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ ประเทศสิงคโปร์ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนส่วนใหญ่เลือกใช้การสอนแบบเอสเอสซีเอส มาใช้ในการแก้ปัญหา เนื่องจากการสอนแบบเอสเอสซีเอส ช่วยพัฒนาทักษะการคิดและการแก้ปัญหาของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาได้ดี การสอนแบบเอสเอสซีเอส เป็นการสอนที่ฝึกให้นักเรียนสามารถระบุปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฝึกให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ รวมถึงสามารถสรุปผลและนำเสนอข้อมูลให้แก่ผู้อื่นได้ด้วย

Sajadi; Amiripour & Rostamy - Malkhalifeh (2013) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ภายใต้การสร้างตัวแทนปัญหาที่มีประสิทธิภาพของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 2 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในประเทศอิหร่าน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสร้างตัวแทนที่มีประสิทธิภาพและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า การสร้างตัวแทนข้อมูลในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจโจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่ได้ใช้การสร้างตัวแทนในการแก้โจทย์ปัญหาและสามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง ดังนั้น สรุปได้ว่าการสร้างตัวแทนที่มีประสิทธิภาพและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์โดยตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Madani; Tengah & Prahmana (2018) ได้ศึกษา เรื่อง การใช้บาร์โมเดลเพื่อแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง กำไร ขาดทุน และส่วนลด ของนักเรียนชั้นปีที่ 9 ในประเทศบรูไน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจผลของการใช้บาร์โมเดลที่มีต่อประสิทธิภาพของนักเรียน และศึกษาแนวโน้มในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษา พบว่า ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนการทดสอบอยู่ที่ 4.76 และหลังการทดสอบอยู่ที่ 6.10 ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แม้คะแนนเฉลี่ย

ของการทดสอบหลังการเรียนยังต่ำกว่าเกณฑ์ผ่านการประเมิน แต่ผลหลังเรียนโดยรวมถือว่าสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า บาร์โมเดลเป็นกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่มีช่วยเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

จากงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่กล่าวมาข้างต้น เป็นงานเกี่ยวกับการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน และศึกษาเกี่ยวกับการนำการสอนแบบเอสเอสซีเอส และบาร์โมเดลเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนรู้ และจากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส และบาร์โมเดล เป็นวิธีการสอนที่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ดี เนื่องจากนักเรียนสามารถทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาและดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาจนได้คำตอบที่ถูกต้องตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส และใช้บาร์โมเดลในการแปลความข้อมูลจากโจทย์ปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์ปัญหา ซึ่งบาร์โมเดลจะช่วยให้นักเรียนเห็นความเป็นรูปธรรมของโจทย์ปัญหาได้ชัดเจนขึ้น



### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามรายละเอียด ดังนี้

- 3.1 แบบแผนการวิจัย
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การสร้างเครื่องมือการวิจัย
- 3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.1 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มควบคุมสอบก่อน-สอบหลัง (Pretest-Posttest Control Group Design) โดยสามารถเขียนแบบแผนการวิจัยได้ ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	การวัดก่อนการทดลอง	ตัวแปรจัดการกระทำ	การวัดหลังการทดลอง
กลุ่มทดลอง ( E )	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
กลุ่มควบคุม ( C )	O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง อธิบายได้ดังนี้

- E หมายถึง กลุ่มทดลอง
- C หมายถึง กลุ่มควบคุม
- X หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล

- O<sub>1</sub> หมายถึง ผลที่วัดได้ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง
- O<sub>2</sub> หมายถึง ผลที่วัดได้หลังการทดลองของกลุ่มทดลอง
- O<sub>3</sub> หมายถึง ผลที่วัดได้ก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุม
- O<sub>4</sub> หมายถึง ผลที่วัดได้หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

### 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

3.2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดอัยยการาม อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 จำนวน 5 ห้องเรียน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดอัยยการาม อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน จากทั้งหมด 5 ห้องเรียน แล้วสุ่มเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน รวมนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มเป็นจำนวน 60 คน

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน (12 ชั่วโมง)

3.3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน (12 ชั่วโมง)

3.3.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

### 3.4 การสร้างเครื่องมือการวิจัย

3.4.1 แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผนการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.4.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และศึกษาเนื้อหาที่จะใช้ในการจัดการเรียนรู้



3.4.1.2 ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส และการวาดรูปบาร์โมเดล

3.4.1.3 กำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 5 แผนการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ซึ่งประกอบไปด้วย

1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล จำนวน 2 ชั่วโมง

2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการลบโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล จำนวน 2 ชั่วโมง

3) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการคูณโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล จำนวน 2 ชั่วโมง

4) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการหารโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล จำนวน 2 ชั่วโมง

5) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาระคนโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล จำนวน 4 ชั่วโมง

3.4.1.4 ดำเนินการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล

3.4.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและตรวจสอบภาษาที่ใช้ พร้อมทั้งขอคำแนะนำเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.4.1.6 นำแผนการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบแผนการเรียนรู้ในเรื่องความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) และวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index: IOC) โดยมีกำหนดเกณฑ์การแปลค่าดัชนีความสอดคล้อง ดังนี้

+ 1 หมายถึง สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

- 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item - Objective Congruence Index: IOC) ที่ได้จากการประเมินแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับการวาดรูปบาร์

โมเดล เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผนการเรียนรู้ โดยค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

3.4.1.7 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำมาใช้ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดอัยยิการาม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และระยะเวลาตามที่กำหนด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนนำไปใช้สอนจริงกับกลุ่มทดลอง

3.4.2 แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผนการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.4.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และศึกษาเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

3.4.2.2 ศึกษาการจัดการเรียนรู้จากคู่มือครู

3.4.2.3 กำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 5 แผนการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ซึ่งประกอบไปด้วย

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก จำนวน 2 ชั่วโมง
- 2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการลบ จำนวน 2 ชั่วโมง
- 3) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวน 2 ชั่วโมง
- 4) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการหาร จำนวน 2 ชั่วโมง
- 5) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาระคน จำนวน 4 ชั่วโมง

3.4.2.4 ดำเนินการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ ตามคู่มือครู

3.4.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.4.3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และศึกษาเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

3.4.3.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาที่ใช้ในการออกแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบกับตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.4.3.3 กำหนดจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ แบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ

3.4.3.4 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ โดยมีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3.4.3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม ความสอดคล้องระหว่างมาตรฐาน ตัวชี้วัด เนื้อหา ของข้อสอบ พร้อมทั้งขอคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข

3.4.3.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุง แก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index: IOC) ที่ได้จากการประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่า เท่ากับ 1.00

3.4.3.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุง แก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดอัยยการาม จำนวน 20 คน ที่เคยเรียนเรื่อง การโจทย์แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาแล้ว

3.4.3.8 นำผลการทดสอบจากการทดลองใช้มาตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ อัตนัย โดยใช้สูตรของ Whitney & Sabers (1970 อ้างถึงใน สาวิตรี จุ้ยทอง, 2554) ในการวิเคราะห์ ค่าดัชนีอำนาจจำแนก (Index of Discrimination) ค่าดัชนีความยาก (Index of Difficulty) โดยแยก กระจายออกเป็น 2 ชุด ประกอบด้วย กลุ่มสูง 1 ชุด กลุ่มต่ำ 1 ชุด แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.4.3.9 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่คัดเลือกไว้ จำนวน 5 ข้อ จากทั้งหมด 10 ข้อ มาตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นจากสูตรหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach Alpha Coefficient) โดยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96

3.4.3.10 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ คัดเลือกและปรับปรุงแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อให้ความเห็นชอบอีกครั้ง

3.4.3.11 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยปฏิบัติการสอนและดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.5.1 ดำเนินการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน จากทั้งหมด 5 ห้องเรียน แล้วสุ่มเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน

3.5.2 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 ข้อ โดยให้เวลาในการทำแบบทดสอบ 90 นาที

3.5.3 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้จัดเตรียมไว้ โดยนักเรียนกลุ่มทดลอง ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล ส่วนกลุ่มควบคุมใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

3.5.4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน และเมื่อสอนจบแต่ละแผน ผู้วิจัยจะทำการบันทึกผลในแบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ของแต่ละแผนเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในโอกาสต่อไป

3.5.5 หลังจากเสร็จสิ้นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดที่กำหนดไว้ ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน

3.5.6 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ นำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1) วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) และวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index: IOC) ของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

2) วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index: IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งนำผลการทดสอบจากการทดลองใช้มาวิเคราะห์คุณภาพรายข้อของแบบทดสอบอันทันที โดยใช้สูตรของ Whitney & Sabers (1970 อ้างถึงใน สาวิตรี จุ้ยทอง, 2554) ในการวิเคราะห์ค่าดัชนีอำนาจจำแนก (Index of Discrimination) ค่าดัชนีความยาก (Index of Difficulty) และตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นจากสูตรหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach Alpha Coefficient)

### 3.6.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

### 3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.6.2.1 สถิติพื้นฐาน

- 1) ค่าเฉลี่ย (Mean)
- 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

#### 3.6.2.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

- 1) หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและเชิงโครงสร้างของเครื่องมือ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
- 2) หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ Whitney & Sabers (1970 อ้างถึงใน สาวิตรี จุ้ยทอง, 2554) และค่าความเชื่อมั่นจากสูตรหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach Alpha Coefficient)

#### 3.6.2.3 สถิติในการทดสอบสมมติฐาน

- 1) การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ โดยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมมาทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบ t-test (Dependent)
- 2) การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล โดยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองมาทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบ t-test (Dependent)

3) การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ โดยนำคะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบ t-test (Independent)



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสสร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสสร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ และ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสสร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสสร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสสร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

**ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสรวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล**

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสรวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล โดยใช้การทดสอบ t-test (Dependent) ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.1

**ตารางที่ 4.1** ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสรวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล (คะแนนเต็ม 50 คะแนน)

การจัดการเรียนรู้	n	$\bar{X}$	SD	$\bar{D}$	Sd	t	p
ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสรวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล							
ก่อนเรียน	30	11.97	6.11	26.20	4.94	29.03*	.000
หลังเรียน	30	38.17	7.86				

\* p< .05

การวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 4.1 พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของการทดสอบค่าที ( $t=29.03$ ,  $p<.05$ ) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสรวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน ( $\bar{X}=38.17$ ,  $S.D.=7.86$ ) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X}=11.97$ ,  $S.D.=6.11$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ**

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ โดยใช้การทดสอบ t-test (Dependent) ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.2



**ตารางที่ 4.2** ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ (คะแนนเต็ม 50 คะแนน)

การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ	n	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{D}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	30	10.20	6.86	17.13	7.39	12.69*	.000
หลังเรียน	30	27.33	12.12				

\*  $p < .05$

การวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 4.2 พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของการทดสอบค่าที ( $t=12.69$ ,  $p < .05$ ) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน ( $\bar{X}=27.33$ ,  $S.D.=12.12$ ) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X}=10.20$ ,  $S.D.=6.86$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์รวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์รวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ โดยใช้การทดสอบ t-test (Independent) ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.3 - 4.4

**ตารางที่ 4.3** ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเอสเอสซีเอสส์รวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ (คะแนนเต็ม 50 คะแนน)

การจัดการเรียนรู้	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
รูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์รวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล	30	11.97	6.11	1.05	.296
วิธีปกติ	30	10.20	6.86		

การวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 4.3 พบนัยสำคัญของการทดสอบค่าที ( $t=12.69$ ,  $p=.296$ ) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยก่อนเรียนของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์รวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์รวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน ( $\bar{X}=11.97$ ,  $S.D.=6.11$ ) ไม่แตกต่างกับนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ ( $\bar{X}=10.20$ ,  $S.D.=6.86$ )

**ตารางที่ 4.4** ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ เอสเอสซีเอสส์รวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ (คะแนนเต็ม 50 คะแนน)

การจัดการเรียนรู้	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
รูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์รวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล	30	38.17	7.86	4.11*	.000
วิธีปกติ	30	27.33	12.12		

\* $p < .05$

การวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 4.4 พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของการทดสอบค่าที ( $t=4.11$ ,  $p < .05$ ) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยหลังเรียนของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเอสเอสซีเอสส์รวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์รวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน ( $\bar{X}=38.17$ ,  $S.D.=7.86$ ) สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ ( $\bar{X}=27.33$ ,  $S.D.=12.12$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและ หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ 3) เปรียบเทียบความ สามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล และที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดอัยยิการาม อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยการสุ่ม แบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน จากทั้งหมด 5 ห้องเรียน แล้วสุ่มเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน รวมนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ และแบบทดสอบวัดความสามารถใน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ การสอนเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สรุปผลการวิจัย ตามวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

5.1.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

5.1.2 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

5.1.3 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

## 5.2 การอภิปรายผล

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลการวิจัยเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

5.2.1 จากผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคล บนความเชื่อที่ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการปัญหาที่แตกต่างกัน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเองผ่านสถานการณ์ปัญหา และได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มความสามารถของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหา ระบุปัญหา ค้นหาสาเหตุของปัญหา และทดลองแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้คอยสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอนในกิจกรรมการเรียนรู้ คอยดูแลช่วยเหลือผู้เรียนในการพัฒนาวิธีที่ใช้ในการดำเนินการกับข้อมูลจากโจทย์ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด และชี้แนะผู้เรียนให้เห็นถึงข้อผิดพลาดเมื่อผู้เรียนทำการแก้ปัญหาผิดพลาด (Pizzini; Shepardson & Abell, 1989) อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งมีส่วนช่วยในการพัฒนาทักษะด้านการคิดในเรื่องของการให้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ การแสวงหาคำตอบ การเรียบเรียง อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะในการนำเสนอและการสื่อสารได้เป็นอย่างดี (เมธาสิทธิ์ ัฒรัตน์ศรีสกุล, 2557) สอดคล้องกับงานวิจัยของ สันนิสา สมัยอยู่ (2554) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอสส์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอสส์ และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอสส์ นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน สูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 นอกจากนี้การวาดรูปบาร์โมเดลเพื่อช่วยในการ

แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเห็นถึงการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลในโจทย์ปัญหา การวาดรูป บาร์โมเดล จึงเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ผู้เรียนที่เชื่อมโยงความรู้ทั่วไปสู่การวาดบาร์โมเดลได้ จะสามารถสร้างลำดับขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับครูในระดับประถมศึกษาที่จะนำไปใช้ในการสนับสนุนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพราะเป็นวิธีการที่ใช้เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการเรียนในระดับที่สูงขึ้นต่อไป (จิตติมา คงเมือง, 2553) สอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิสิทธิ์ภัค มานิม (2556) ได้ทำการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการวาดรูปบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนร้อยละ 93.62 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการวาดรูปบาร์โมเดล ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น โดยได้แสดงออกถึงความอยากรู้อยากเห็น ความสนุกสนาน และความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

5.2.2 จากผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนที่ชัดเจนและครอบคลุมตามมาตรฐานและตัวชี้วัด โดยเริ่มจากการทบทวนความรู้พื้นฐานหรือความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อม จากนั้นจึงนำเสนอเนื้อหาใหม่โดยผู้สอนใช้การอธิบายและบรรยายวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง จนผู้เรียนสามารถสรุปบทเรียนร่วมกันในชั้นเรียนได้ จากนั้นจึงให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหรือใบงานเป็นรายบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับไปใช้และฝึกการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง (สุกัญญา บุญน้อย, 2556) สอดคล้องกับงานวิจัยของ กัญญาภรณ์ สีนินทิน (2558) พบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติเป็นการสอนที่มีลำดับขั้นตอนผ่านการอธิบายและการบรรยายเนื้อหาต่างๆ ให้ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อันในห้องเรียนได้

5.2.3 จากผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับการวาดรูป บาร์โมเดล สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล เป็นวิธีการจัด

การเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งนี้เพราะเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะผู้เรียนมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และกับผู้เรียนด้วยกันเอง ส่งผลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลายในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (อภิสิทธิ์พร มานิม, 2557) และใช้การวาดรูปบาร์โมเดลช่วยในการแปลงข้อมูลจากโจทย์ปัญหาเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่อเลือกตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ และเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นๆ โดยการนำบาร์โมเดลเข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหาเป็นรูปธรรมมากขึ้น เนื่องจากโดยบาร์โมเดลเป็นยุทธวิธีวิธีการแก้โจทย์ปัญหาอย่างหนึ่งที่ช่วยผู้เรียนในการคิดวิเคราะห์หาคำตอบจากโจทย์ปัญหา แล้วนำมาเชื่อมโยงกับความคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากนั้นจึงวาดเป็นรูปบาร์โมเดลออกมา ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาได้อย่างง่ายและถูกต้อง (กรรทอง ไครีรี, 2554)

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล จึงเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้มากกว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ ที่มีจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบรรยาย และนำเสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีการที่เป็นนามธรรม ผู้เรียนต้องใช้ข้อความอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์ปัญหาที่มีลักษณะเป็นข้อความเช่นกัน ผู้เรียนจึงมองไม่เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ ส่งผลให้ไม่สามารถเลือกตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องเพื่อเปลี่ยนจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ จึงไม่สามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (จิตติมา คงเมือง, 2553) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Li Li (1996) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับวิธีการสอนที่ครูผู้สอนใช้ในระดับประถมศึกษา ประเทศสิงคโปร์ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนส่วนใหญ่เลือกใช้การสอนแบบเอสเอสซีเอสมาใช้ในการแก้ปัญหา เนื่องจากการสอนแบบเอสเอสซีเอสช่วยพัฒนาทักษะการคิดและการแก้ปัญหาของผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาได้ดี การสอนแบบเอสเอสซีเอสเป็นการสอนที่ฝึกให้นักเรียนสามารถระบุปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฝึกให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ รวมถึงสามารถสรุปผลและนำเสนอข้อมูลให้แก่ผู้อื่นได้ด้วย และงานวิจัยของ ทิวพร เตมีศักดิ์ (2558) ที่ได้ศึกษาการใช้การวาดรูปบาร์โมเดลเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนร้อยละ 71.43 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 คะแนน (คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 76.49) และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการวาดรูปบาร์โมเดล

นักเรียนกล้าแสดงออกที่จะแสดงวิธีการแก้ปัญหาของตนเองหน้าชั้นเรียน มีความสนใจมีความกระตือรือร้น มีความสุขสนุกสนานในการเรียน และมีความอยากรู้อยากเห็นในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 จากผลการวิจัย ครูผู้สอนที่นำการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลไปใช้ ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสและการวาดรูปบาร์โมเดลให้เข้าใจก่อนนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

5.3.1.2 จากผลการวิจัย ครูผู้สอนควรจัดการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยมีการยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียน

5.3.1.3 จากผลการวิจัย ครูผู้สอนที่นำการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลไปใช้ ควรกระตุ้นผู้เรียนให้กล้าคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย และกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเอง ซึ่งเป็นจุดเน้นในการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส นอกจากนี้ผู้เรียนอาจมีความสับสนเกี่ยวกับการวาดรูปบาร์โมเดล เนื่องจากผู้เรียนคุ้นเคยกับการอธิบายความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหาโดยการเขียนข้อความ ผู้สอนควรเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยการให้ผู้เรียนฝึกวาดรูปบาร์โมเดลเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ให้คุ้นเคยก่อน และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ควรสังเกตการวาดรูปของบาร์โมเดลของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ พร้อมให้คำแนะนำที่ถูกต้องแก่ผู้เรียนด้วย

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 นำวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ไปพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่นหรือในระดับชั้นอื่น

5.3.2.2 นำวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ไปพัฒนาความสามารถหรือทักษะกระบวนการด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ หรือทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

## บรรณานุกรม

กรองทอง ไครีรี. (2554). แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้บาร์โมเดล (Bar Model) **ชั้น ป.4**. กรุงเทพฯ: เอ ทิม บิสซิเนส.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2)**. กรุงเทพฯ: CURSMA ลาดพร้าว.

\_\_\_\_\_. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: CURSMA ลาดพร้าว.

กัญญาภรณ์ สีนินทิน. (2558). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้น **ประถมศึกษาปีที่ 5**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).

จิตติมา คงเมือง. (2553). การส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการ **วาดแบบจำลอง** ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2555). **80 นวัตกรรม การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตเซอร์วิส.

ทิวาพร เตมีศักดิ์. (2558). **การใช้การวาดแบบจำลองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).

นวรรตน์ รามสุต และ บังลังก์ โรหิตเสถียร. (2556). **ผลประเมิน PISA 2012**. สืบค้นจาก [http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=34982&Key=news\\_act](http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=34982&Key=news_act).

ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2556). **สาระและวิธีทางคณิตศาสตร์: หน่วยที่ 13 นวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2)**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ปิ่นนรา บัวอิน. (2554). การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปบาร์โมเดล (Bar Model). สืบค้นจาก <http://203.172.238.228/plan/km1/?name=research&file=readresearch&id=16>.



## บรรณานุกรม (ต่อ)

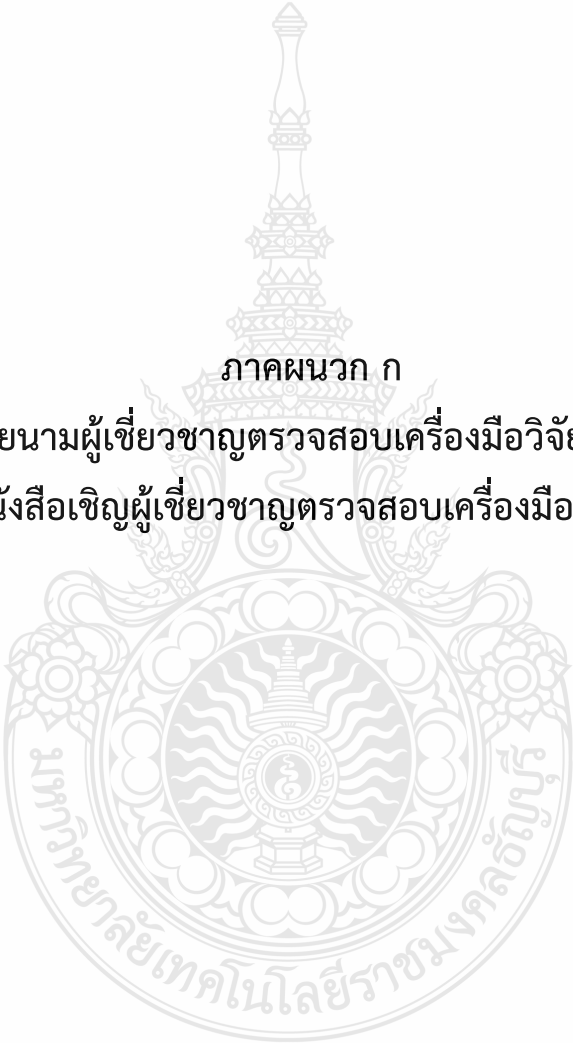
- พาริตา นาคสง่า. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา).
- เมธาสิทธิ์ ธีรัตน์ศรีสกุล. (2557). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCSE ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- วลีพร อุณจิตต์ธรรม. (2558). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี โดยใช้รูปบาร์โมเดล (Bar Model). (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต).
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี – สฤษดิ์วงศ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันฯ.
- \_\_\_\_\_. (2555). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.
- สันนิสา สมัยอยู่. (2554). ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- สาวิตรี จุ้ยทอง. (2554). การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบของชุดเครื่องมือการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (Generalizability Theory). (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สุกัญญา บุญน้อย. (2556). การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค KWDL กับการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ).

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- สุพัตรา เส็งเอี่ยม. (2555). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ โพลยาและเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร).
- อภิณหพร มานีม. (2557). การใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).
- อภิณหภัศ มานีม. (2556). การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ วิธีการวาดแบบจำลองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).
- Adam, S., Ellis, L. C., & Beeson, B. F. (1997). **Teaching mathematics with emphasis on the diagnostic approach**. New York: Harper & Row.
- BanHar, Y. et al. (2008). Using a Model Approach to Enhance Algebraic Thinking in the Elementary School Mathematics Classroom. **Algebra and algebraic thinking in school mathematics**. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics, 195-209.
- Banks, J. H. (1959). **Learning and Teaching Arithmetic**. Boston: Allyn and Bacon.
- Baroody, A. J. (1993). **Children's Mathematical thinking**. New York: Teacher College.
- Bitter, G. G. (1990). **Mathematics Methods for the Elementary and Middle School**. Boston: Allyn and Bacon.
- Bloom, B. S. (1956). **Taxonomy of Educational Objectives**. New York: David McKay.
- Cai, J., & Lester, F. (2010). Why Is Teaching With Problem Solving Important to Student Learning?. **Problem Solving Research Brief**. [n.p.].
- Forsten, C. (2010). **Step-By-Step Model Drawing: Solving Word Problems the Singapore Way**. Singapore: Crystal Springs Books.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- Henderson, K. B., & Pingry, R. E. (1953). Problem-solving in mathematics. **The learning of mathematics: Its theory and practices (21<sup>st</sup> Yearbook of the National Council of Teacher of mathematics)**. Washington D. C.: The National Council of Teacher of mathematics.
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1993). **Reasoning and Problem Solving: A Handbook for Elementary School Teachers**. Boston: Allyn and Bacon.
- Li Li, T. (1996). **Teaching Problem Solving Views of Science Teachers in Singapore Primary Schools**. Pasir Ris Primary School, 25-29. [n.p.].
- Maccini, P. & Hughes, C.A. (2000). Effects of a problemsolving strategy on the introductory algebra performance of secondary students with learning disabilities. **Learning disabilities research & practice**, 15(1): 10-21.
- Madani, N. A., Tengah, K. A., & Prahmana, R. C. I. (2018). Using bar model to solve word problems on profit, loss and Discount. **Journal of Physics: Conference Series**, 2018(1097). doi: 10. 1088/1742-6596/1097/1/012103.
- Pizzini, E., Shepardson, D., & Abell, S. (1989). A Rationale for and the Development of a Problem Solving Model of Instruction in Science Education. **Science Education**, 73(5): 523 – 534.
- Polya, G. (1957). **How to Solve it** (2<sup>nd</sup> ed.). New Jersey: Princeton University Press.
- Rey, R. E., et al. (1995). **Helping children learn mathematics** (4<sup>th</sup> ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Sajadi, M., Amiripour, P., & Malkhalifeh M. R. (2013). The Examining Mathematical Word Problems Solving Ability under Efficient Representation Aspect. **Mathematics Education Trends and Research**, 2013(2013), 1-11. doi: 10.5899/2013/metr-00007.



ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
- หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

## รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. ดร.สุรัตน์ ขวัญบุญจันทร์  
อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา  
ภาควิชาการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. นางสาวบุญเรียม จันทวรรณทวิช  
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดสุขบุญพิทักษ์  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2
3. นางสาวมุกดา คำอานา  
ครู ชำนาญการพิเศษ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดอภัยการาม  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2





## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โทร. ๐-๒๕๕๔-๔๗๑๓

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๗๕๓

วันที่ ๓๑ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.สุรัตน์ ขวัญบุญจันทร์

เนื่องด้วย นางสาวภัทรลภา เปี่ยมสุข นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล โดยมี ดร.สายพิน สีหรัักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวภัทรลภา เปี่ยมสุข เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/ 0๖๖๕



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๓ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๓๐

๑๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณบุญเริ่ม จันทร์วรรณพิช

เนื่องด้วย นางสาวภัทรลภา เปี่ยมสุข นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาริโมเดล โดยมี ดร.สายพิน สีห์รักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวภัทรลภา เปี่ยมสุข เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นียมผล)

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕

โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๓๒๐๗



ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๑๗๔

คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๑๑ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณมุกดา คำอานา

เนื่องด้วย นางสาวภัทรลภา เปี่ยมสุข นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเอสเอสซีเอส ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล โดยมี ดร.สายพิน สีหรัักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวภัทรลภา เปี่ยมสุข เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นียมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา  
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕  
โทรสาร ๐๒ ๕๔๗ ๓๒๐๗





ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับ  
การวาดรูปบาร์โมเดล
- แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

## แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสร่วมกับารวาดรูปบาร์โมเดล

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	รหัสวิชา ค 13101	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน		เวลา 12 ชั่วโมง
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล		เวลา 2 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาวภัทรลภา เปี่ยมสุข		

**มาตรฐาน** ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

**ตัวชี้วัด** ค 1.2 ป.3/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ได้

#### สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล เริ่มจากการระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ จากนั้นจึงวาดรูปบาร์โมเดลที่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาให้ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลอย่างเป็นรูปธรรม แล้วแปลงเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบ

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกได้
2. นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาการบวกได้
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบจากโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้
2. นักเรียนสามารถวาดรูปบาร์โมเดลเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจากโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้
3. นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้
4. นักเรียนสามารถดำเนินการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้
5. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

## สาระการเรียนรู้

### ความรู้

การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล

### ทักษะ/กระบวนการ

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

มีความสามารถในการคิด

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

### กิจกรรมการเรียนรู้ ( ชั่วโมงที่ 1 )

1. ครูนำเสนอรูปแบบบาร์โมเดลบนกระดานหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้ได้รูปแบบของการหาคำตอบจากบาร์โมเดล

ตัวอย่าง

รูปแบบที่ 1 โจทย์กำหนดส่วนย่อยมาให้ ต้องการหาส่วนรวมทั้งหมด

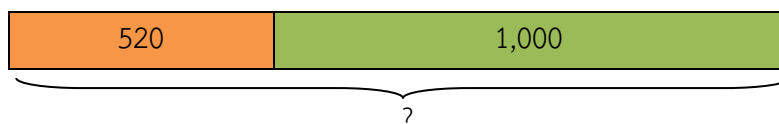


ต้องการหาส่วนรวมทั้งหมด ?

จากรูปจะได้ว่า ส่วนที่ 1 + ส่วนที่ 2 = ส่วนรวมทั้งหมด

2. ครูนำเสนอรูปบาร์โมเดลที่แสดงความสัมพันธ์ในรูปแบบของการบวกจำนวนนับสองจำนวนบนกระดานหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อเขียนประโยคสัญลักษณ์จากบาร์โมเดล

ตัวอย่าง



จากรูป สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$520 + 1,000 = \square$$

3. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
4. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคณะกรรมการ

### ขั้น S: Search

5. ครูติดบัตรโจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน ดังนี้

“แก้วตามีเงิน 1,053 บาท น้ำหวานมีเงิน 2,500 บาท แก้วตาและน้ำหวานมีเงินรวมกันเท่าใด”

6. ครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน เกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

(ในขณะที่นักเรียนตอบคำถาม ครูใช้ปากกาสีน้ำเงินขีดเส้นใต้ข้อความที่แสดงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ แล้วเขียนวงเล็บว่า “กำหนด” และครูใช้ปากกาสีแดงขีดเส้นใต้ข้อความที่แสดงสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แล้วเขียนวงเล็บว่า “ต้องการทราบ”)

ตัวอย่าง

(กำหนด)

(ต้องการทราบ)

“แก้วตามีเงิน 1,053 บาท น้ำหวานมีเงิน 2,500 บาท แก้วตาและน้ำหวานมีเงินรวมกันเท่าใด”

### ขั้น S: Solve

7. ครูและนักเรียนช่วยกันวาดรูปบาร์โมเดล โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน พร้อมทั้งวาดรูปบาร์โมเดลบนกระดานหน้าชั้นเรียน

ตัวอย่าง



### ขั้น C: Create

8. ครูให้นักเรียนพิจารณารูปบาร์โมเดลหน้าชั้นเรียน แล้วใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนช่วยกันสร้างประโยคสัญลักษณ์จากบาร์โมเดล และหาคำตอบจากโจทย์ปัญหา

- หากต้องการหาจำนวนเงินรวมของแก้วตาและน้ำหวาน สามารถทำได้อย่างไร  
( นำจำนวนทั้งสองจำนวนมาบวกกัน )
- จากรูป สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร  
(  $2,500 + 1,053 = \square$  )
- ดังนั้น แก้วตาและน้ำหวานมีเงินรวมกันเท่าใด  
(  $2,500 + 1,053 = 3,553$  บาท )

### ชั้น S: Share

9. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้บาร์โมเดล (1) ให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาโจทย์ปัญหาจากใบกิจกรรมที่ได้รับ แล้วสร้างบาร์โมเดลเพื่อแสดงข้อมูลและความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

10. นักเรียนเข้ากลุ่มตามที่กำหนดไว้ ให้สมาชิกในกลุ่มแลกเปลี่ยนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาของตนเอง แล้วช่วยกันพิจารณาหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้องที่สุดภายในกลุ่ม และเตรียมตัวแทนในการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

11. ครูสังเกตการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งให้คำแนะนำในการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้อง

12. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหาของกลุ่ม พร้อมทั้งติดใบกิจกรรมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหบบนกระดานหน้าชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนทุกคนพิจารณาการแก้โจทย์ปัญหาของกลุ่มต่าง ๆ บนกระดานหน้าชั้นเรียน และตรวจสอบความถูกต้องในการแก้โจทย์ปัญหา

13. ให้นักเรียนตรวจสอบวิธีการแก้โจทย์ปัญหาของเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ที่ติดบนกระดานหน้าชั้นเรียน

14. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาจากใบกิจกรรม พร้อมทั้งบันทึกการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นบนกระดานหน้าชั้นเรียน

15. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปบทเรียนที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหาการบวก

16. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้บาร์โมเดล (1)

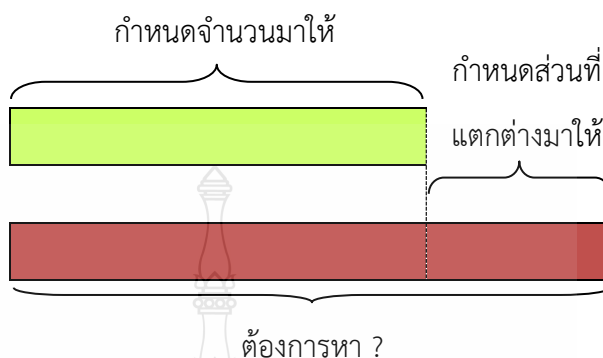
### กิจกรรมการเรียนรู้ ( ชั่วโมงที่ 2 )

1. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้บาร์โมเดล (1) บนกระดานหน้าชั้นเรียน

2. ครูนำเสนอรูปแบบบาร์โมเดลบนกระดานหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้ได้รูปแบบของการหาคำตอบจากบาร์โมเดล

ตัวอย่าง

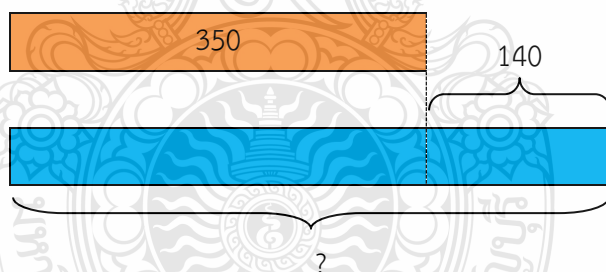
รูปแบบที่ 2 โจทย์กำหนดจำนวนมาให้จำนวนที่หนึ่ง และกำหนดค่าของส่วนที่แตกต่างมาให้ ต้องการหาของจำนวนอีกจำนวนหนึ่งที่ยากกว่า



จากรูปจะได้ว่า จำนวนที่กำหนดให้ + ส่วนที่แตกต่าง = จำนวนอีกจำนวนหนึ่งที่ยากกว่า

3. ครูตีรูปบาร์โมเดลที่แสดงความสัมพันธ์ในรูปแบบของการเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวน เพื่อหาจำนวนที่ยากกว่าบนกระดานหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อเขียนประโยคสัญลักษณ์จากบาร์โมเดล

ตัวอย่าง



จากรูป สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$350 + 140 = \square$$

ขั้น S: Search

4. ครูตีบัตรโจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน ดังนี้

“ชาวสวนเก็บมะม่วงได้ 520 ผล และเก็บส้มได้มากกว่ามะม่วง 75 ผล ชาวสวนเก็บส้มได้กี่ผล”

5. ครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน เกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

(ในขณะที่นักเรียนตอบคำถาม ครูใช้ปากกาสีน้ำเงินขีดเส้นใต้ข้อความที่แสดงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ แล้วเขียนวงเล็บว่า “กำหนด” และครูใช้ปากกาสีแดงขีดเส้นใต้ข้อความที่แสดงสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แล้วเขียนวงเล็บว่า “ต้องการทราบ”)

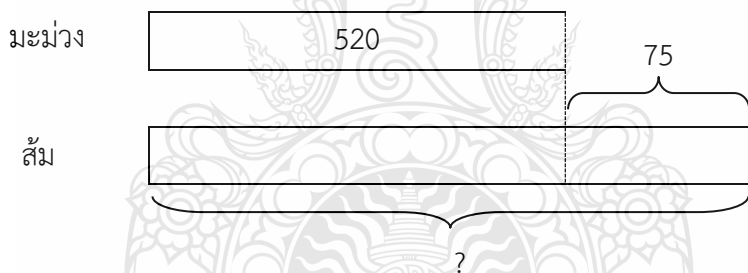
ตัวอย่าง

“ชาวสวนเก็บมะม่วงได้ 520 ผล <sup>(กำหนด)</sup> และเก็บส้มได้มากกว่ามะม่วง 75 ผล <sup>(ต้องการทราบ)</sup> ชาวสวนเก็บส้มได้กี่ผล”

ขั้น S: Solve

6. ครูและนักเรียนช่วยกันวาดรูปบาร์โมเดล โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน พร้อมทั้งวาดรูปบาร์โมเดลบนกระดานหน้าชั้นเรียน

ตัวอย่าง



ขั้น C: Create

7. ครูให้นักเรียนพิจารณารูปบาร์โมเดลหน้าชั้นเรียน แล้วใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนช่วยกันสร้างประโยคสัญลักษณ์จากบาร์โมเดล และหาคำตอบจากโจทย์ปัญหา

- หากต้องการหาจำนวนส้มที่ชาวสวนเก็บได้ สามารถทำได้อย่างไร  
( นำจำนวนของมะม่วงและส่วนต่างของส้มที่มากกว่ามาบวกกัน )
- จากรูป สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร  
(  $520 + 75 = \square$  )
- ดังนั้น ชาวสวนเก็บส้มได้กี่ผล  
(  $520 + 75 = 595$  ผล )

## ชั้น S: Share

8. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้บาร์โมเดล (2) ให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาโจทย์ปัญหาจากใบกิจกรรมที่ได้รับ แล้วสร้างบาร์โมเดลเพื่อแสดงข้อมูลและความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

9. นักเรียนเข้ากลุ่มตามที่กำหนดไว้ (จากชั่วโมงที่ 1) ให้สมาชิกในกลุ่มแลกเปลี่ยนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาของตนเอง แล้วช่วยกันพิจารณาหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้องที่สุด เพื่อเป็นตัวแทนในการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

10. ครูสังเกตการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งให้คำแนะนำในการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้อง

11. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำใบกิจกรรมของตัวแทนกลุ่มมาติดบนกระดานหน้าชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนทุกคนพิจารณาการแก้โจทย์ปัญหาของกลุ่มต่าง ๆ บนกระดานหน้าชั้นเรียน และตรวจสอบความถูกต้องในการแก้โจทย์ปัญหา

12. ให้นักเรียนตรวจสอบวิธีการแก้โจทย์ปัญหาของเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ที่ติดบนกระดานหน้าชั้นเรียน

13. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาจากใบกิจกรรม พร้อมทั้งบันทึกการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นบนกระดานหน้าชั้นเรียน

14. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปบทเรียนที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล

15. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล (2)

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. รูปบาร์โมเดล
2. บัตรโจทย์ปัญหา
3. ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล (1)
4. แบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล (1)
5. ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล (2)
6. แบบฝึกหัดที่ 1.2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล (2)



## การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

### วิธีการวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบจากโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้	การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. นักเรียนสามารถวาดรูปบาร์โมเดลเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจากโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้	การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้	การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ร้อยละ 80 ขึ้นไป
4. นักเรียนสามารถดำเนินการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้	การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ร้อยละ 80 ขึ้นไป
5. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	การสังเกต	แบบบันทึกการสังเกต	นักเรียนต้องได้ระดับคุณภาพ ตั้งแต่พอใช้ขึ้นไป จึงถือว่าผ่านการประเมิน

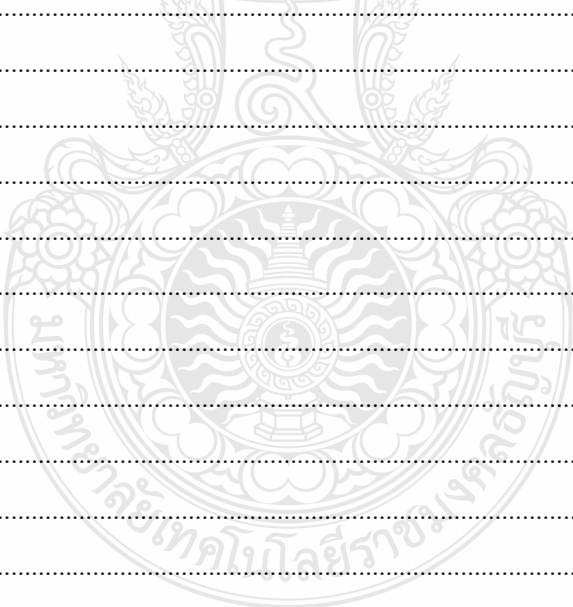
กลุ่ม.....

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

**ใบกิจกรรมที่ 1.1**  
**เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล (1)**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนใช้การวาดรูปบาร์โมเดล (Bar model) แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

“พ่อค้าส่งมะม่วงไปขาย 685 กิโลกรัม และมังคุด 1,097 กิโลกรัม พ่อค้าส่งผลไม้ไปขาย  
รวมทั้งสิ้นกี่กิโลกรัม”



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

ตอบ.....

**แบบฝึกหัดที่ 1.1**  
**เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล (1)**

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนใช้การวาดรูปบาร์โมเดลแสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

1. แม่ค้าซื้อกล้วยมาปิ้งขายสองเครือ เครือแรกมี 104 ผล เครือที่สองมี 128 ผล แม่ค้าซื้อกล้วยมาปิ้งขายทั้งหมดกี่ผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ.....

2. ห้องสมุดโรงเรียนมีหนังสือ 3,540 เล่ม มีผู้บริจาคหนังสือให้อีก 475 เล่ม ห้องสมุดโรงเรียนมีหนังสือรวมกี่เล่ม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ.....

3. อนุกรมทำขนมตาล 150 ห่อ ทำขนมใส่ไส้ 286 ห่อ และทำขนมกล้วย 86 ห่อ อนุกรมทำขนมทั้งหมดกี่ห่อ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ.....

4. มนตรีมีเงิน 2,560 บาท แก้วตามีเงิน 1,147 บาท สุธีมีเงิน 3,058 บาท ทั้งสามคนมีเงินรวมกันทั้งหมดเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ.....

ไม่ยากเลยใช่ไหมครับ  
อย่าลืมทบทวนบทเรียนด้วย



กลุ่ม.....

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

### ใบกิจกรรมที่ 1.2

#### เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล (2)

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนใช้การวาดรูปบาร์โมเดล (Bar model) แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

“สุธามีเงิน 13,540 บาท สุธามีเงินน้อยกว่ามานพ 5,300 บาท มานพมีเงินเท่าใด”

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ.....

**แบบฝึกหัดที่ 1.2**  
**เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล (2)**

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนใช้การวาดรูปบาร์โมเดลแสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

1. พี่สะสมแสตมป์ได้ 1,049 ดวง น้องสะสมแสตมป์ได้มากกว่าพี่ 247 ดวง น้องสะสมแสตมป์ได้กี่ดวง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ.....

2. ร้านค้าขายแผ่นเพลงลูกทุ่งมากกว่าเพลงลูกกรุง 3,147 แผ่น ถ้าขายแผ่นเพลงลูกกรุง 6,150 แผ่น  
ร้านค้าขายแผ่นเพลงลูกทุ่งได้กี่แผ่น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ.....

3. ตำบลแห่งหนึ่งมีพลเมืองชาย 3,459 คน มีพลเมืองชายน้อยกว่าพลเมืองหญิง 495 คน ตำบลแห่งนี้มีพลเมืองหญิงกี่คน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ.....

4. ชาวสวนเก็บมะม่วงครั้งแรกได้ 4,385 กิโลกรัม เก็บครั้งแรกได้น้อยกว่าครั้งที่สอง 1,859 กิโลกรัม ชาวสวนเก็บมะม่วงครั้งที่สองได้กี่กิโลกรัม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

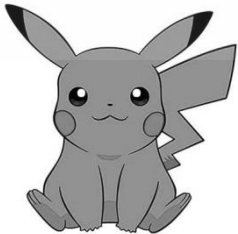
.....

.....

.....

ตอบ.....

อย่าลืมทบทวนบทเรียนด้วย



**แบบสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้**  
**เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล**

**คำชี้แจง** ให้ผู้สอนทำเครื่องหมาย / ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการ			รวม คะแนน (12)	สรุปผล การประเมิน	
		ความสนใจใน การเรียนรู้ (4)	การตอบ คำถาม (4)	ความตั้งใจในการ ทำงาน (4)		ผ่าน	ไม่ผ่าน

**เกณฑ์การประเมินผล**

คะแนน	10 – 12	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
คะแนน	7 – 9	ระดับคุณภาพ	ดี
คะแนน	4 – 6	ระดับคุณภาพ	พอใช้
คะแนน	0 – 3	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

**เกณฑ์การให้คะแนน**

คะแนน	พฤติกรรม
4	นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการอย่างสม่ำเสมอ
3	นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการค่อนข้างสม่ำเสมอ
2	นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการค่อนข้างน้อย
1	นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการน้อย
0	นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการ



บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ผลการจัดการเรียนรู้
1. นักเรียนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบจากโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้	นักเรียนผ่านเกณฑ์ ..... คน คิดเป็นร้อยละ ..... นักเรียนผ่านเกณฑ์ ..... คน คิดเป็นร้อยละ .....
2. นักเรียนสามารถวาดรูปบาร์โมเดลเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจากโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้	นักเรียนผ่านเกณฑ์ ..... คน คิดเป็นร้อยละ ..... นักเรียนผ่านเกณฑ์ ..... คน คิดเป็นร้อยละ .....
3. นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้	นักเรียนผ่านเกณฑ์ ..... คน คิดเป็นร้อยละ ..... นักเรียนผ่านเกณฑ์ ..... คน คิดเป็นร้อยละ .....
4. นักเรียนสามารถดำเนินการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้	นักเรียนผ่านเกณฑ์ ..... คน คิดเป็นร้อยละ ..... นักเรียนผ่านเกณฑ์ ..... คน คิดเป็นร้อยละ .....
5. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	นักเรียนผ่านเกณฑ์ ..... คน คิดเป็นร้อยละ ..... นักเรียนผ่านเกณฑ์ ..... คน คิดเป็นร้อยละ .....

บันทึกเพิ่มเติมประเด็นที่ต้องการพัฒนาผู้เรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....  
( นางสาวภัทรลภา เปี่ยมสุข )  
ตำแหน่ง ครู  
...../...../.....

## แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	รหัสวิชา ค 13101	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน		เวลา 12 ชั่วโมง
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก		เวลา 2 ชั่วโมง
ผู้สอน .....		

**มาตรฐาน** ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

**ตัวชี้วัด** ค 1.2 ป.3/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ได้

#### สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ต้องบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถาม จากนั้นจึงวางแผนแก้ปัญหา แล้วแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกได้
2. นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาการบวกได้
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบจากโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้
2. นักเรียนสามารถดำเนินการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

#### สาระการเรียนรู้

##### ความรู้

การแก้โจทย์ปัญหาการบวก

##### ทักษะ/กระบวนการ

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

## คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

## สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

มีความสามารถในการคิด

## คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

## กิจกรรมการเรียนรู้ ( ชั่วโมงที่ 1 )

1. ครูเขียนโจทย์การบวกบนกระดานหน้าชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบจากโจทย์ปัญหา

ตัวอย่าง

1)  $1,250 + 4,475 = \square$

2)  $35,010 + 9,459 = \square$

3)  $24,764 + 50,350 = \square$

2. ครูติดบัตรโจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน ดังนี้

“แก้วตามีเงิน 1,053 บาท น้ำหวานมีเงิน 2,500 บาท แก้วตาและน้ำหวานมีเงินรวมกันเท่าใด”

3. ครูให้นักเรียนสังเกตข้อความโจทย์ปัญหา โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน และให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้

- สิ่ง โจทย์กำหนดให้ คือ .....

(แก้วตามีเงิน 1,053 บาท น้ำหวานมีเงิน 2,500 บาท)

- สิ่ง โจทย์ต้องการทราบ คือ .....

(แก้วตาและน้ำหวานมีเงินรวมกันเท่าใด)

- วางแผนแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้ .....

(ต้องนำเงินของน้ำหวานและแก้วตารวมกัน หาคำตอบโดยใช้วิธีการบวก)

- ประโยคสัญลักษณ์ .....

$(1,053 + 2,500 = \square)$

- คำตอบ คือ .....

(3,553 บาท)

3. ครูยกตัวอย่างการหาคำตอบโจทย์ปัญหาการบวกเพิ่มเติมให้นักเรียนดู 2 - 3 ตัวอย่าง โดยครูให้นักเรียนพิจารณาตามขั้นตอนการแก้ปัญหาและใช้วิธีการถาม - ตอบ

4. นักเรียนพิจารณาความคล้ายคลึงกันของขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก จากที่ครูยกตัวอย่างให้ดู โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน

5. นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก โดยมีครูเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องและแนะนำเพิ่มเติม

6. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปบทเรียนที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหาการบวก

7. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน

### กิจกรรมการเรียนรู้ ( ชั่วโมงที่ 2 )

1. ครูให้นักเรียนทุกคนช่วยกันบอกขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก โดยการติดบัตรโจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม

ตัวอย่าง

“ชาวสวนเก็บมะม่วงได้ 520 ผล และเก็บส้มได้มากกว่ามะม่วง 75 ผล ชาวสวนเก็บส้มได้กี่ผล”

- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ .....

- สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ .....

- วางแผนแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้ .....

- ประโยคสัญลักษณ์ .....

2. ครูเขียนวิธีการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาโดยการเขียนแสดงวิธีทำบนกระดานหน้าชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ

ตัวอย่าง

<u>วิธีทำ</u>	ชาวสวนเก็บมะม่วงได้	520	ผล	
	เก็บส้มได้มากกว่ามะม่วง	75	ผล	+
	ชาวสวนเก็บส้มได้	595	ผล	

ตอบ ชาวสวนเก็บส้มได้ ๕๙๕ ผล

3. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคละความสามารถ

4. ครูแจกบัตรโจทย์ปัญหาการบวกให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มได้รับโจทย์ไม่ซ้ำกัน

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แล้วเขียนแสดงวิธีทำลงในใบกิจกรรมกลุ่มที่ 1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกนำเสนอเกี่ยวกับแผนการแก้โจทย์ปัญหาที่ได้รับ ขั้นตอนการหาคำตอบ และคำตอบที่คำนวณได้หน้าชั้นเรียน

7. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปบทเรียนที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหาการบวก

8. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. บัตรโจทย์ปัญหาการบวก
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก
3. ใบกิจกรรมกลุ่มที่ 1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก
4. หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์

### การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

#### วิธีการวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบจากโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้	การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. นักเรียนสามารถดำเนินการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้	การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	การสังเกต	แบบบันทึกการสังเกต	นักเรียนต้องได้ระดับคุณภาพ ตั้งแต่พอใช้ขึ้นไป จึงถือว่าผ่านการประเมิน

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

**ใบงานที่ 1**  
**เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. กนกวรรณมีเงิน 45,235 บาท สิ้นปีได้รับเงินโบนัสอีก 32,000 บาท กนกวรรณมีเงินทั้งหมดกี่บาท

1) สิ่ง โจทย์กำหนดให้ คือ.....  
.....  
.....

2) สิ่ง โจทย์ถาม คือ.....  
.....  
.....

1) วางแผนแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้.....  
.....  
.....

2) ประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้.....  
.....  
.....

3) คำตอบ คือ.....  
.....  
.....

2. โรงงานแห่งหนึ่งผลิตขวดขนาดใหญ่ได้ 22,500 ใบ ผลิตขวดขนาดเล็กได้ 31,200 ใบ โรงงาน  
แห่งนี้

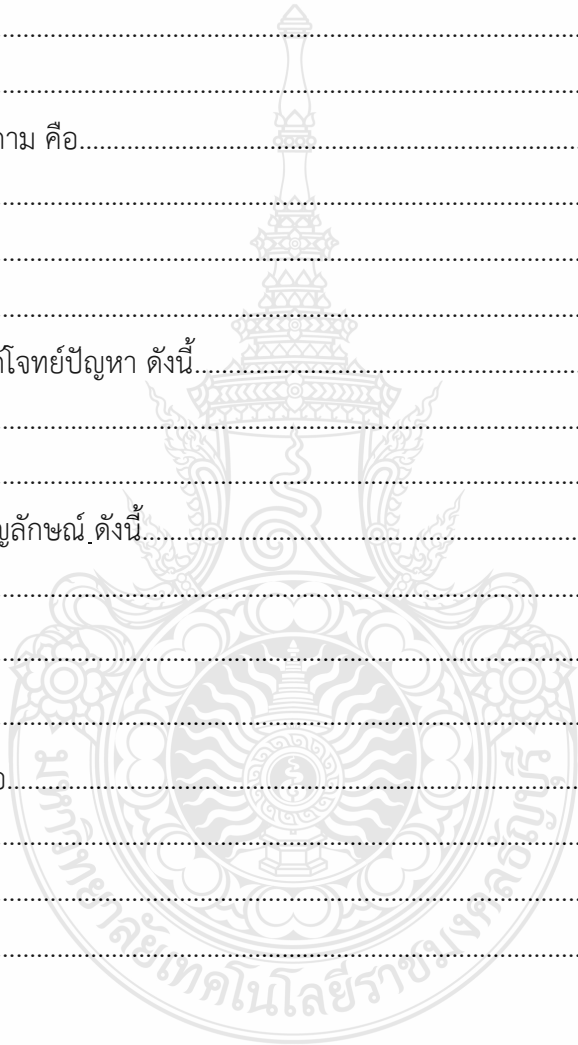
3) สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ.....

4) สิ่งที่โจทย์ถาม คือ.....

4) วางแผนแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้.....

5) ประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้.....

6) คำตอบ คือ.....





## บัตรโจทย์ปัญหา

โรงงานตัดเย็บเสื้อผ้า ตัดเสื้อส่งขาย 45,980 ตัว ตัดกางเกงส่งขาย 21,900 ตัว โรงงานตัดเสื้อและกางเกงส่งขายรวมทั้งหมดกี่ตัว

เป็นต่อขายเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เงิน 25,981 บาท ขายเครื่องถ่ายเอกสาร ได้เงิน 49,257 บาท เป็นต่อขายสินค้าได้เงินรวมทั้งหมดกี่บาท

โรงงานผลิตเสื้อแขนสั้นส่งขาย 43,404 ตัว ผลิตเสื้อแขนยาวส่งขาย 31,982 ตัว โรงงานผลิตเสื้อส่งขายรวมทั้งหมดกี่ตัว

ปี พ.ศ. 2553 ป่าแจ้วเก็บลิ้นจี่ได้ 11,356 เช่ง เก็บส้มได้ 25,018 เช่ง รวมแล้วในปี พ.ศ. 2553 ป่าแจ้วเก็บผลไม้รวมทั้งหมดกี่เช่ง

บ่อเลี้ยงปลาแห่งหนึ่ง มีปลานิล 28,955 ตัว มีปลาตะเพียน 32,579 ตัว บ่อเลี้ยงปลามีปลารวมกันทั้งหมดกี่ตัว

ใบกิจกรรมกลุ่มที่ 1  
เรื่อง การแก้ไขโจทย์ปัญหาการบวก

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนโจทย์ปัญหาที่ได้รับ พร้อมทั้งแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

โจทย์ปัญหาที่ได้รับ.....  
.....  
.....  
.....

วิธีทำ.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ตอบ.....

กลุ่ม..... ชั้น.....

ชื่อ..... เลขที่.....

ชื่อ..... เลขที่.....

ชื่อ..... เลขที่.....

**แบบสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้**  
**เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก**

**คำชี้แจง** ให้ผู้สอนทำเครื่องหมาย / ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการ			รวม คะแนน (12)	สรุปผล การประเมิน	
		ความสนใจใน การเรียนรู้ (4)	การตอบ คำถาม (4)	ความตั้งใจใน การทำงาน (4)		ผ่าน	ไม่ผ่าน

**เกณฑ์การประเมินผล**

คะแนน	10 – 12	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
คะแนน	7 – 9	ระดับคุณภาพ	ดี
คะแนน	4 – 6	ระดับคุณภาพ	พอใช้
คะแนน	0 – 3	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

**เกณฑ์การให้คะแนน**

คะแนน	พฤติกรรม
4	นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการอย่างสม่ำเสมอ
3	นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการค่อนข้างสม่ำเสมอ
2	นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการค่อนข้างน้อย
1	นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการน้อย
0	นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการ

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ผลการจัดการเรียนรู้
1. นักเรียนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบจากโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้	นักเรียนผ่านเกณฑ์ ..... คน คิดเป็นร้อยละ .....
2. นักเรียนสามารถดำเนินการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกที่กำหนดให้ได้	นักเรียนผ่านเกณฑ์ ..... คน คิดเป็นร้อยละ .....
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	นักเรียนผ่านเกณฑ์ ..... คน คิดเป็นร้อยละ .....

บันทึกเพิ่มเติมประเด็นที่ต้องการพัฒนาผู้เรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

( นางสาวภัทรลภา เปี่ยมสุข )

ตำแหน่ง ครู

...../...../.....













เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	เกณฑ์การให้คะแนน
1. การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา	<p>2 หมายถึง ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบจากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วน</p> <p>1 หมายถึง ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบจากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง</p> <p>0 หมายถึง ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบจากโจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่ระบุอะไรเลย</p>
2. การวางแผนการแก้โจทย์ปัญหา	<p>4 หมายถึง เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วน สามารถเลือกตัวดำเนินการในการหาคำตอบได้ถูกต้องทุกขั้นตอน</p> <p>3 หมายถึง เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้อง แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง สามารถเลือกตัวดำเนินการในการหาคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน</p> <p>2 หมายถึง เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน สามารถเลือกตัวดำเนินการในการหาคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน</p> <p>1 หมายถึง เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาได้บางส่วน ไม่สามารถเลือกตัวดำเนินการในการหาคำตอบได้ถูกต้อง</p> <p>0 หมายถึง ไม่แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหา</p>
3. การดำเนินการหาคำตอบที่ถูกต้องของโจทย์ปัญหา	<p>2 หมายถึง ดำเนินการหาคำตอบได้ถูกต้องทุกขั้นตอน</p> <p>1 หมายถึง ดำเนินการหาคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน</p> <p>0 หมายถึง ดำเนินการหาคำตอบได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่เขียนเลย</p>
4. การตรวจสอบคำตอบ	<p>2 หมายถึง ตรวจสอบคำตอบและสรุปคำตอบได้ถูกต้องครบถ้วน</p> <p>1 หมายถึง ตรวจสอบคำตอบและสรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน</p> <p>0 หมายถึง ไม่ตรวจสอบคำตอบหรือสรุปคำตอบได้ไม่ถูกต้อง</p>



ภาคผนวก ค

คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

- ผลการประเมินความสอดคล้องของแผนการเรียนรู้
- ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
- ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

ผลการประเมินความสอดคล้องของแผนการเรียนรู้การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา  
 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล  
 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3			
<b>แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก</b>							
1	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ สำคัญครบถ้วน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์ กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และ จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเชื่อมโยงกัน อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
4	ความสอดคล้องเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ระหว่างชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐาน การเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญและกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุม ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ/ กระบวนการ และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	เนื้อหาสาระเหมาะสมกับวิธีการจัดการ เรียนรู้โดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	การวัดและการประเมินผลสอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3			
9	จุดประสงค์สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมชัดเจนสอดคล้องกับจุดประสงค์ทั่วไป	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนกระบวนการครบถ้วนตามการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	สื่อและวัสดุอุปกรณ์เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	สื่อและวัสดุอุปกรณ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	การวัดและการประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	เครื่องมือวัดผล มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20	เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3			
21	มีการประเมินผลตามสภาพจริงและ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
<b>แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการลบ</b>							
1	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ สำคัญครบถ้วน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์ กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และ จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเชื่อมโยงกัน อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
4	ความสอดคล้องเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ระหว่างชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐาน การเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญและกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุม ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ/ กระบวนการ และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	เนื้อหาสาระเหมาะสมกับวิธีการจัดการ เรียนรู้โดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	การวัดและการประเมินผลสอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3			
9	จุดประสงค์สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมชัดเจนสอดคล้องกับจุดประสงค์ทั่วไป	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนกระบวนการครบถ้วนตามการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	สื่อและวัสดุอุปกรณ์เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	สื่อและวัสดุอุปกรณ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	การวัดและการประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	เครื่องมือวัดผล มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20	เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3			
21	มีการประเมินผลตามสภาพจริงและ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
<b>แผนการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ</b>							
1	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ สำคัญครบถ้วน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์ กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และ จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเชื่อมโยงกัน อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
4	ความสอดคล้องเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ระหว่างชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐาน การเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญและกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุม ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ/ กระบวนการ และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	เนื้อหาสาระเหมาะสมกับวิธีการจัดการ เรียนรู้โดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	การวัดและการประเมินผลสอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้



ข้อ ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3			
9	จุดประสงค์สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมชัดเจนสอดคล้องกับจุดประสงค์ทั่วไป	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนกระบวนการครบถ้วนตามการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	สื่อและวัสดุอุปกรณ์เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	สื่อและวัสดุอุปกรณ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	การวัดและการประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	เครื่องมือวัดผล มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20	เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3			
21	มีการประเมินผลตามสภาพจริงและ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
<b>แผนการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการหาร</b>							
1	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ สำคัญครบถ้วน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์ กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และ จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเชื่อมโยงกัน อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
4	ความสอดคล้องเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ระหว่างชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐาน การเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญและกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุมใน การพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ/ กระบวนการ และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	เนื้อหาสาระเหมาะสมกับวิธีการจัดการ เรียนรู้โดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	การวัดและการประเมินผลสอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3			
9	จุดประสงค์สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมชัดเจนสอดคล้องกับจุดประสงค์ทั่วไป	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนกระบวนการครบถ้วนตามการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	สื่อและวัสดุอุปกรณ์เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	สื่อและวัสดุอุปกรณ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	การวัดและการประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	เครื่องมือวัดผล มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20	เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3			
21	มีการประเมินผลตามสภาพจริงและ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
<b>แผนการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาระคน</b>							
1	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ สำคัญครบถ้วน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์ กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และ จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเชื่อมโยงกัน อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
4	ความสอดคล้องเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ระหว่างชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐาน การเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญและกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุม ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ/ กระบวนการ และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	เนื้อหาสาระเหมาะสมกับวิธีการจัดการ เรียนรู้โดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสร่วมกับ การวาดรูปบาร์โมเดล	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	การวัดและการประเมินผลสอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3			
9	จุดประสงค์สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมชัดเจนสอดคล้องกับจุดประสงค์ทั่วไป	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนกระบวนการครบถ้วนตามการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสรวมกับการวาดรูปบาร์โมเดล	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	สื่อและวัสดุอุปกรณ์เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	สื่อและวัสดุอุปกรณ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	การวัดและการประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	เครื่องมือวัดผล มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20	เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3			
21	มีการประเมินผลตามสภาพจริงและ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้



ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา  
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถ  
ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน  
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	p	ความยากง่าย	r	อำนาจจำแนก	คุณภาพข้อสอบ
1	0.72	ง่าย	0.56	จำแนกได้	ใช้ได้
2	0.67	ง่าย	0.60	จำแนกได้	ใช้ได้
3	0.54	ปานกลาง	0.50	จำแนกได้	ใช้ได้
4	0.58	ปานกลาง	0.65	จำแนกได้	ใช้ได้
5	0.52	ปานกลาง	0.41	จำแนกได้	ใช้ได้
6	0.50	ปานกลาง	0.56	จำแนกได้	ใช้ได้
7	0.58	ปานกลาง	0.50	จำแนกได้	ใช้ได้
8	0.52	ปานกลาง	0.46	จำแนกได้	ใช้ได้
9	0.54	ปานกลาง	0.65	จำแนกได้	ใช้ได้
10	0.46	ปานกลาง	0.54	จำแนกได้	ใช้ได้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล	นางสาวภัทรลภา เปี่ยมสุข
วัน เดือน ปีเกิด	13 พฤศจิกายน 2534
ที่อยู่	18 หมู่ 4 ตำบลลำผักกูด อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12110
การศึกษา	ปริญญาตรี ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2559 – ปัจจุบัน	โรงเรียนวัดอัยยิการาม อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี
โทรศัพท์	064 1454962
อีเมล	Patlapa_p@mail.rmutt.ac.th

