



ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ด้วยเทคนิค
KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

THE EFFECT OF MATHEMATICS LEARNING ON ADDITION SUBTRACTION
MULTIPLICATION AND DIVISION PROBLEM USING KWDL TECHNIQUE WITH
DIAGRAM METHOD ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT AND PROBLEM
SOLVING SKILLS FOR PRATHOMSUKSA 4 STUDENTS

ชวลิต คิ้วงเหมือน

มหาวิทยาลัยบูรพา

2561



1992091887

BUU_1Thesis 59920538 thesis / recv: 11012562 18:56:23 / seq: 113

ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ด้วยเทคนิค
KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชวลิต คิ้วงเหมือน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2561
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยบูรพา

THE EFFECT OF MATHEMATICS LEARNING ON ADDITION SUBTRACTION
MULTIPLICATION AND DIVISION PROBLEM USING KWDL TECHNIQUE WITH
DIAGRAM METHOD ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT AND PROBLEM
SOLVING SKILLS FOR PRATHOMSUKSA 4 STUDENTS

CHAOWALIT DUANGMUEAN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR MASTER OF SCIENCE
IN MATHEMATICS EDUCATION
FACULTY OF SCIENCE
BURAPHA UNIVERSITY

2018

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY



1992091887

BUU_Thesis_59920538_thesis / recv: 11012562 18:56:23 / seq: 113

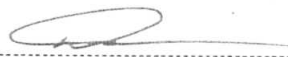
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ ชวลิต ด้วงเหมือน ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้


คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร. รักพร ดอกจันทร์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จารูวรรณ สิงห์ม่วง)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาทินี เลิศประไพ)


..... กรรมการ
(ดร. วนิตา พงษ์ศักดิ์ชาติ)


..... กรรมการ
(ดร. รักพร ดอกจันทร์)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา


..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกรัฐ ศรีสุข)

วันที่ 14 เดือน มกราคม พ.ศ. 2562



1992091887

BUU IThesis 59920538 chesis / recv: 11012562 18:56:23 / seq: 113

59920538: สาขาวิชา: คณิตศาสตร์ศึกษา; วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา)

คำสำคัญ: โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน, เทคนิค KWDL, แผนภาพ

ชวลิต ค้วงเหมือน : ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (THE EFFECT OF MATHEMATICS LEARNING ON ADDITION SUBTRACTION MULTIPLICATION AND DIVISION PROBLEM USING KWDL TECHNIQUE WITH DIAGRAM METHOD ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING SKILLS FOR PRATHOMSUKSA 4 STUDENTS) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: รักษพร ดอกจันทร์ ปี พ.ศ. 2561.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 60 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 60 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ขณะที่ยังเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนบ้านบ่อผุด โดยให้นักเรียนสมัครใจมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

59920538: MAJOR: MATHEMATICS EDUCATION; M.Sc. (MATHEMATICS EDUCATION)

KEYWORDS: ADDITION SUBTRACTION MULTIPLICATION AND DIVISION PROBLEM, KWDL TECHNIQUE, DIAGRAM

CHAOWALIT DUANGMUEAN : THE EFFECT OF MATHEMATICS LEARNING ON ADDITION SUBTRACTION MULTIPLICATION AND DIVISION PROBLEM USING KWDL TECHNIQUE WITH DIAGRAM METHOD ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING SKILLS FOR PRATHOMSUKSA 4 STUDENTS. ADVISORY COMMITTEE: RAKPORN DOKCHAN, Dr.rer.nat. 2018.

The purposes of this research were to 1) compare the mathematical learning achievement on Addition Subtraction Multiplication and Division Problem using KWDL technique with Diagram method with 60 percent criterion 2) compare the mathematical problem solving skills on Addition Subtraction Multiplication and Division Problem using KWDL technique with Diagram method with 60 percent criterion 3) study students' satisfaction towards the mathematical learning management. The sample for this research consisted of 25 prathomsuksa 4 students studied in the first semester of 2018 academic year who had the learning achievement on Addition Subtraction Multiplication and Division Problem less than 60 percent of criteria score while they were prathomsuksa 3 students of Baanbophut School using the volunteer method. The research instruments were the learning management plans on Addition Subtraction Multiplication and Division Problem, the mathematical learning achievement test, the mathematical problem solving skills test and the students' satisfaction questionnaire. The research revealed that 1) the learning achievement on Addition Subtraction Multiplication and Division Problem was not less than 60 percent criterion statistically significant at .05 level 2) the problem solving skills on Addition Subtraction Multiplication and Division Problem was not less than 60 percent criterion statistically significant at .05 level and 3) the students' satisfaction towards the mathematical learning management were at a high agreement level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.รักพร ดอกจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางในการทำวิจัยที่ถูกต้อง ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะในการจัดทำ วิทยานิพนธ์ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยจึง ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.จากรุวรรณ สิงห์ม่วง ดร.วนิดา พงษ์ศักดิ์ชาติ และผศ.ดร.สาธิตี เลิศประไพ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขจนทำให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ ในการตรวจสอบ รวมทั้งให้คำแนะนำแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพ นอกจากนี้ยัง ได้รับความอนุเคราะห์จากผู้บริหารและคณะครู โรงเรียนบ้านบ่อผุดทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณแม่อรุณ อมรยุง เพื่อน และญาติ พี่น้อง ที่เป็นกำลังใจและให้การ สนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตเวทิตาแด่บุพการี บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้ที่มีการศึกษาและ ประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

ชวลิต ด้วงเหมือน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง	ฅ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
สมมติฐานของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
หลักสูตรคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	10
การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL	14
การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนภาพ	20
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	24
ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	38
ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	47

3	วิธีดำเนินการวิจัย	53
	การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	53
	เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	54
	แบบแผนการวิจัย	54
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	54
	การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	55
	วิธีดำเนินการวิจัย	64
	การวิเคราะห์ข้อมูล	64
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	65
4	ผลการวิจัย	69
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	69
	การวิเคราะห์ข้อมูล	69
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
5	สรุปผลและอภิปรายผล	78
	สรุปผลการวิจัย	79
	อภิปรายผล	79
	ข้อเสนอแนะ	82
	บรรณานุกรม	83
	ภาคผนวก	90
	ภาคผนวก ก	91
	ภาคผนวก ข	93
	ภาคผนวก ค	119
	ภาคผนวก ง	138
	ภาคผนวก จ	144



ประวัติย่อของผู้วิจัย147

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 - 1	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ.....7
2 - 1	มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา..... 10
3 - 1	แผนการวิจัยแบบศึกษากลุ่มเดียววัดหลังเรียนครั้งเดียว.....54
3 - 2	สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนคาบของแผนการจัดการเรียนรู้56
3 - 3	การวิเคราะห์พฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์58
3 - 4	การวิเคราะห์พฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของ แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....60
3 - 5	เกณฑ์การให้คะแนน แบบทดสอบวัดทักษะทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามระดับคะแนน (Rubric Scores) ดังนี้ (ข้อละ 6 คะแนน จำนวน 4 ข้อ คะแนนเต็ม 24 คะแนน).....62
4 - 1	ข้อมูลคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้ แผนภาพ เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 เป็นรายบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง..... 71
4 - 2	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 6072
4 - 3	คะแนนวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้ แผนภาพ เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 เป็นรายบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง.....73
4 - 4	การเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 6075

4 - 5 ค่าร้อยละของความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ.....76

ข - 1 ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับรายการประเมิน จำนวน 5 แผน.....94

ข - 2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับ จุดประสงค์การเรียนรู้.....103

ข - 3 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน104

ข - 4 ค่า p, q และ pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน..... 105

ข - 5 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับ จุดประสงค์การเรียนรู้.....115

ข - 6 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน116

ข - 7 ดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....117

จ - 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน เมื่อเทียบกับเกณฑ์การเรียนรู้ร้อยละ 60..... 145

จ - 2 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการ บวก ลบ คูณ หารระคน เมื่อเทียบกับเกณฑ์การเรียนรู้ร้อยละ 60.....146

จ - 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน.....147

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมและยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังมีความสำคัญในเกือบทุกวงการ กล่าวคือ ในชีวิตประจำวันสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นล้วนแต่อยู่ในรูปคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น เช่น ที่อยู่อาศัย เครื่องใช้ต่าง ๆ ในด้านอุตสาหกรรม บริษัทร้านค้าต่าง ๆ ได้ใช้คณิตศาสตร์เพื่อปรับปรุงงานให้ดีขึ้น (พิศมัย ศรีอำไพ, 2553) คณิตศาสตร์ช่วยให้นักศึกษาคิดค้นสิ่งใหม่ สร้างสรรค์ผลงานหรือนวัตกรรม ด้วยความสำคัญดังกล่าวของคณิตศาสตร์ทำให้นักศึกษาทุกคนต้องเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยมีจุดมุ่งหมายหลักของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์อยู่ที่ความต้องการใช้งานตามบริบทของการดำรงชีวิต (อัมพร ม้าคนอง, 2553) การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่ทำให้ผู้เรียนพัฒนาองค์ความรู้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะ และกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ซึ่งช่วยส่งเสริมความก้าวหน้าและความสำเร็จให้แก่ชีวิตของผู้เรียน และเป็นการสร้างคุณลักษณะของบัณฑิตอันพึงประสงค์ให้แก่สังคมไทยด้วย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

วิชาคณิตศาสตร์นั้นผู้เรียนส่วนมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เพราะผู้เรียนคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ขาดความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียนคณิตศาสตร์ (เพลินพิศ รุจิราวรรณ, 2552) สาเหตุที่ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีหลายสาเหตุ ได้แก่ นักเรียนไม่มีทักษะการบวก ลบ คูณ หาร และไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ นักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลทั้งในด้านสติปัญญา ความถนัดและความต้องการเรียนรู้ (ทิสนา เขมมณี, 2553) การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน

เป็นสิ่งที่จำเป็นเพราะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นส่วนที่สำคัญ และจำเป็นมาก ถือได้ว่าเป็นหัวใจของการเรียนคณิตศาสตร์ แต่การเรียนการสอน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมานั้นยังมีข้อบกพร่องอยู่มาก สาเหตุเนื่องมาจากนักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ และนักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเรียนอยู่ (สุชาดา คงบุตร, 2555) สาเหตุที่นักเรียนส่วนใหญ่แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้นั้นเนื่องจากนักเรียนไม่เข้าใจคำและภาษาใน โจทย์ อ่าน โจทย์ แล้วไม่ทราบว่าจะใช้วิธีการคำนวณใด และยังขาดยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ โจทย์ปัญหา จึงจำเป็นต้องสอนให้นักเรียนมีความสามารถในการตีความหรือเข้าใจภาษา โจทย์ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552) โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ประกอบด้วยข้อความและตัวเลขที่เป็นนามธรรม ไม่มีเครื่องหมาย บวก ลบ คูณ หาร เมื่อนักเรียนอ่าน โจทย์ปัญหาแล้วนักเรียนอาจจะไม่ทราบว่าจะหาคำตอบของปัญหานั้นได้อย่างไร จะใช้วิธีใดในการหาคำตอบ เพราะนักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าจำนวนต่าง ๆ ที่ปรากฏ ใน โจทย์ปัญหานั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร สาเหตุอีกประการหนึ่งที่สำคัญอาจมาจากวิธีการจัดการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปแบบเดิมที่เป็นนามธรรม ซึ่งค่อนข้างยาก ต่อการทำความเข้าใจของนักเรียนในระดับประถมศึกษา เพราะเป็นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ที่ใช้ภาษาเป็นข้อความอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลใน โจทย์ปัญหา ส่งผลให้นักเรียนมองไม่เห็นภาพของความสัมพันธ์ของข้อมูลใน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จึงไม่สามารถ เปลี่ยนจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีเทคนิคและวิธีการสอน ที่หลากหลาย เพราะไม่มีวิธีสอนใดเป็นวิธีสอนที่ดีที่สุด ครูผู้สอนอาจใช้วิธีการสอนหลายแบบ ในการสอนแต่ละครั้งก็ได้

จากสภาพการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาที่ผ่านมา พบว่า ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (O-NET) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบ่อผุด อำเภอเกาะสมุย จังหวัด สุราษฎร์ธานี ปีการศึกษา 2558 ปีการศึกษา 2559 และปีการศึกษา 2560 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย วิชาคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 60.15, 54.47 และ 33.71 ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มลดลง จำเป็นต้อง ปรับปรุง และพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้กลับมาอยู่ในระดับมาตรฐานเดิม ซึ่งสูงกว่า ในปัจจุบัน โดย ผู้วิจัยสนใจที่จะทำการศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพราะอยู่ในระดับ ช่วงชั้นเดียวกัน เพื่อที่จะเป็นพื้นฐานความรู้คณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มดังกล่าวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในเกณฑ์ ก่อนข้างต่ำ ในเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จากรายงานคุณภาพการศึกษา ของโรงเรียนบ้านบ่อผุด อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า สาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาต่ำ เนื่องมาจากนักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ได้ นักเรียนไม่เข้าใจ โจทย์ แปลความหมายจากโจทย์ไม่ได้ บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้ ขาดการคิดอย่างมีเหตุผล และขาดการคิดอย่างเป็นระบบ (โรงเรียนบ้านบ่อผุด, 2560) ซึ่งปัญหาดังกล่าวครูผู้สอนจะต้อง ศึกษาและหาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพเพิ่มขึ้น และผู้วิจัยมีแนวคิด ที่จะย้อนกลับไปพัฒนาการเรียนรู้ในเรื่องที่นักเรียนไม่เข้าใจมากที่สุดในระดับชั้นที่ผ่านมา เพื่อเป็นส่วนช่วยให้การจัดการเรียนรู้ในระดับชั้นต่อไปมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เพื่อเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคนิค KWDL มาใช้เป็น แนวทางในการช่วยเสริมสร้างและพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเทคนิค KWDL นั้นเป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เน้นส่งเสริมความสามารถของผู้เรียน ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยมีวิธีการที่ให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือกันในการเรียนรู้และ การหาคำตอบร่วมกันจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ได้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552) เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน มีความละเอียดถี่ถ้วนทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน และหาวิธีแก้ปัญหาได้ อย่างหลากหลายซึ่งทำให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการกิจกรรมโดยใช้คำถาม 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้น K (What we Know) นักเรียนรู้อะไรบ้างจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องอ่านอย่างวิเคราะห์ และรวบรวมสิ่งที่โจทย์บอกมาให้ โดยอาจใช้ความรู้เดิมที่เรียนมาแล้ว 2) ขั้น W (What we Want to know) นักเรียนหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบหรือสิ่งที่โจทย์ถาม เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องตอบ ให้ได้ว่า โจทย์ต้องการให้หาอะไรหรือปัญหาคืออะไร รวมทั้งวางแผนในการแก้ปัญหา 3) ขั้น D (What we Do to find out) นักเรียนจะต้องทำอะไรเพื่อหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ เป็นขั้นตอน ที่นักเรียนลงมือแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน 4) ขั้น L (What we Learned) อะไรที่นักเรียนสรุปได้ เป็นความรู้ คือขั้นที่นักเรียนหาคำตอบได้แล้ว (นายสุเชษฐ์ หลานฉิม, 2559) จากขั้นตอน ในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL จะเห็นว่านักเรียนต้องฝึกการอ่านเพื่อวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และต้องใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายเพื่อตีความหมาย ของโจทย์ปัญหาซึ่งเป็นสถานการณ์ที่มีข้อความ ตัวเลขและคำถาม โดยไม่มีเครื่องหมายที่แสดง วิธีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องใช้ทักษะการเชื่อมโยงความรู้ในการหา ความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ถามเพื่อนำไปสู่วิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง รวมทั้งใช้ทักษะการให้เหตุผลเพื่ออธิบายวิธีการหาคำตอบ

ยุทธวิธีการสร้างแผนภาพ เป็นวิธีการสอนที่มีความแตกต่างจากการสอนคณิตศาสตร์ แบบวิธีอื่น ๆ เป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมคณิตศาสตร์จากความเข้าใจ

ของตนเอง ทุกคนมีเรื่องราวของตนเองที่สามารถนำมาพูดกับเพื่อน ๆ และครูในชั้นเรียนได้อย่างหลากหลาย สามารถนำไปใช้สอนนักเรียนซึ่งมีจุดเน้นให้ผู้เรียนมีความเข้าใจถึงโครงสร้างของสถานการณ์ปัญหาโดยการใช่แผนภาพ ซึ่งผู้เรียนสามารถแยกโครงสร้างของโจทย์ปัญหาและการใช่แผนภาพที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหานั้นได้อย่างแม่นยำ และทำให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์และวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น (ภาสกร วัชรพงศ์นาวิณ, 2544) การแก้โจทย์ปัญหา โดยอาศัยแผนภาพ หากครูสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจในวิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้โดยไม่ต้องจำ จะทำให้นักเรียนเกิดความสุขกับการเรียนคณิตศาสตร์ และรักในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น การใช้ภาพวาด หรือการใช้แผนภาพเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้อย่างหนึ่ง ซึ่งนักเรียนจะสามารถใช้สมองในการเรียนรู้ทั้งสองซีก (สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ, 2544) ทางผู้วิจัยเห็นว่า การสอนทักษะการแก้โจทย์ปัญหานั้นควรแนะนำให้ผู้เรียนค้นหาความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหา โดยการวาดรูปออกมาเป็นแผนผังความคิดหรือการใช้แผนภาพ และในระดับประถมศึกษา โดยธรรมชาติของเด็กแล้ว จะมีความชอบในการวาดภาพ หากเรานำสิ่งที่ผู้เรียนชอบหรือสิ่งที่ผู้เรียนสนใจมาเป็นส่วนประกอบในการเรียนการสอน จะเป็นการช่วยพัฒนาทักษะในด้านการเรียนรู้ของนักเรียนให้ดีขึ้น และทำให้นักเรียนเกิดความสุข สนุกสนาน ไม่เกิดความกลัว และทำให้นักเรียนคิดว่าการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องสนุกและไม่น่าเบื่อ

จากสภาพปัญหาและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องเปลี่ยนเทคนิคการสอน ซึ่งเทคนิคการสอนที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่ต้องอาศัยความสามารถในการอ่านคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเป็นหลัก คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนฝึกคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนละเอียด ทำให้นักเรียนทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาได้อย่างชัดเจน หาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย และผู้วิจัยได้นำยุทธวิธีการใช้แผนภาพมาร่วมด้วยเพราะเป็นวิธีการที่สามารถทำให้วิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นนามธรรมออกมาเป็นรูปธรรมส่งผลให้นักเรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของโจทย์แต่ละข้อได้ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ช่วยพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้หรือไม่ รวมทั้งเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 60
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 60
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
2. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขณะที่ยังเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนบ้านบ่อผุด จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 40 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 80 คน แต่ละห้องเรียนจัดนักเรียนแบบคละความสามารถ



2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนบ้านบ่อผุด อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการอาสาสมัคร จำนวน 25 คน จากประชากร โดยทำการทดลองนอกเวลาเรียนปกติ

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านบ่อผุด โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง

4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

4.2.2 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

4.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

การวิจัยนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 10 คาบ ดังนี้

5.1 ทบทวนโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวน 2 คาบ

5.2 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 7 คาบ

5.3 ทดสอบหลังเรียน จำนวน 1 คาบ

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

6.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

6.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

6.3 แบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

6.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้คำถามนำเพื่อนำไปสู่การแก้โจทย์ปัญหา ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ร่วมกับเทคนิค KWDL และการใช้แผนภาพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1 - 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ

ขั้นตอนการเรียนรู้	บทบาทของครู
1.1 ขั้นนำ	ทบทวนความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ และเร้าความสนใจด้วยสื่อหรือกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ
1.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่	ครูนำเสนอโจทย์ต่อนักเรียนหน้าชั้นเรียน แล้วนักเรียนเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาโดยปฏิบัติตามขั้นตอนของ KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ
ขั้น K (What we Know)	นักเรียนอ่านโจทย์ หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และวาดรูปแทนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ จากนั้นร่วมตรวจสอบความถูกต้อง โดยครูแสดงสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบหน้าชั้นเรียน
ขั้น W (What we Want to know)	นักเรียนหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบหรือสิ่งที่โจทย์ถาม พร้อมทั้งพิจารณาความสัมพันธ์ของโจทย์ในสิ่งที่กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดยการวาดเป็นรูปภาพ แล้วเขียนสิ่งที่ต้องการทราบลงในภาพ แล้วระบุวิธีที่จะใช้แก้ปัญหา จากนั้นร่วมตรวจสอบความถูกต้อง
ขั้น D (What we Do)	เขียนประโยคสัญลักษณ์ แล้วแก้ปัญหามาตามขั้นตอนในประโยคสัญลักษณ์ ทบทวน ตรวจสอบ
ขั้น L (What we have Learned)	สรุปขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา และนักเรียนสรุปคำตอบ
1.3 ขั้นฝึกทักษะ	นักเรียนทำแบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ที่ครูสร้างขึ้น
1.4 ขั้นสรุป	ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้จากเรื่องที่เรียน โดยการตอบคำถาม และอธิบายขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหาและจุดประสงค์ เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

4. ทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการอ่าน การตีความ การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การเขียนประโยคสัญลักษณ์ การคำนวณหาคำตอบ ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ ซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5. แบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหาและจุดประสงค์ เพื่อใช้วัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ และได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

6. เกณฑ์ หมายถึง คะแนนขั้นต่ำที่ยอมรับว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ วิเคราะห์ได้จากคะแนนสอบหลังเรียน โดยที่ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม กล่าวคือ ถ้านักเรียนได้คะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้น ไปของคะแนนเต็ม ถือว่าผู้นั้นสอบผ่าน ซึ่งแยกเป็น 8 ระดับ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553, หน้า 22) ดังนี้

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 80-100	อยู่ในระดับดีเยี่ยม
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 75-79	อยู่ในระดับดีมาก
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 70-74	อยู่ในระดับดี
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 65-69	อยู่ในระดับค่อนข้างดี
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 60-64	อยู่ในระดับน่าพอใจ
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 55-59	อยู่ในระดับพอใช้
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 50-54	อยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 0-49	อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์

7. ความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็น หรือความรู้สึกรู้สึกที่มีต่อการเรียนหรือการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เมื่อได้เรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยพิจารณาจากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนว่ามีความพึงพอใจในแต่ละประเด็นมากน้อยเพียงใด โดยแบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 3 ระดับ คือ พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง และพึงพอใจน้อย และนักเรียนเป็นผู้ประเมินความพึงพอใจของตนเอง 3 ด้าน ได้แก่

7.1 ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ความกระตือรือร้น ความสุขในการเรียนรู้ อยากรอบปัญหา ความสนุกสนานในการเรียนรู้ การร่วมแสดงความคิดเห็นในห้องเรียน

7.2 ด้านการเรียนรู้ ประกอบด้วย การฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ การมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม และร่วมแสวงหาความรู้ และแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

7.3 ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม ประกอบด้วย ประสพการณ์ใหม่จากการเรียนรู้ และทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. นักเรียนได้รับการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพในการวิเคราะห์โจทย์ ช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหามากขึ้น
2. ผลของการวิจัยเป็นแนวทางสำหรับครูในการปรับปรุงรูปแบบวิธีการสอน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และระดับชั้นอื่น ๆ
3. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ในการพัฒนาการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนในระดับชั้นสูง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนภาพ
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
6. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สาระที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ คือ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2 - 1 มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน

และความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

เนื้อหาระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.3	วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหา ระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ได้	- โจทย์ปัญหาการบวก - โจทย์ปัญหาการลบ - โจทย์ปัญหาการคูณ - โจทย์ปัญหาการหาร - โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน - การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร



1.1 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสน และศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลา และเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

5. รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็น ในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ข้อ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร หมายถึง ใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด หมายถึง รู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลง ของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกัน และแก้ไขปัญหา

ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผลคุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ รวมทั้งตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต หมายถึง ใช้กระบวนการต่าง ๆ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เรียนรู้ด้วยตนเองต่อเนื่อง ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล จัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม รู้จักปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี หมายถึง รู้จักเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

1.3 คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรสถานศึกษาได้กำหนดคำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไว้ดังนี้ (โรงเรียนบ้านบ่อผุด, 2560, หน้า 56)

รายวิชาพื้นฐาน	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	เวลา 200 ชั่วโมง/ปี

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

ศึกษา การเขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงปริมาณของสิ่งของหรือจำนวนนับที่ไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและ ศูนย์ เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ บวก ลบ คูณหาร และบวก ลบ คูณ หาร ระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสน และศูนย์ วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคนของ จำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และสร้างโจทย์ได้ บอกความยาวเป็นเมตร เซนติเมตร และ มิลลิเมตร เลือกเครื่องวัดที่เหมาะสม และเปรียบเทียบความยาว บอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีดเลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสม และเปรียบเทียบน้ำหนัก บอกปริมาตรและความจุเป็นลิตร มิลลิตร เลือกเครื่องตวงที่เหมาะสม และเปรียบเทียบปริมาตรและความจุในหน่วยเดียวกัน บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา (ช่วง ๕ นาที) อ่านและเขียนบอกเวลาโดยใช้จุด

บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัดความยาว น้ำหนัก และเวลา อ่านและเขียนจำนวนเงินโดยใช้จุด แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงิน และเวลา อ่านและเขียนบันทึก รายรับรายจ่าย อ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา บอกชนิดของรูปเรขาคณิต

สองมิติที่เป็นส่วนประกอบของสิ่งของที่มี ลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกนสมมาตรจากรูปที่กำหนดให้ เขียนชื่อจุด เส้นตรง รั้งสี่ ส่วนของ เส้นตรง มุม และเขียนสัญลักษณ์ เขียนรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้ในแบบต่าง ๆ บอกรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว บอกจำนวนและความสัมพันธ์ใน บอกจำนวนและความสัมพันธ์ในแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ ๓ ทีละ ๔ ทีละ ๒๕ ทีละ ๕๐ และลดลงทีละ ๓ ทีละ ๔ ทีละ ๕ ทีละ ๒๕ ทีละ ๕๐ และแบบรูปซ้ำ บอกรูปและความสัมพันธ์ในแบบรูป ของรูปที่มีรูปร่างขนาด หรือสีที่ สัมพันธ์กันสองลักษณะ รวบรวมและจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน อ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพและ แผนภูมิแท่งอย่างง่าย

มีความตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

รหัสตัวชี้วัด ค 1.1 ป.3/1-3, ค 1.2 ป.3/1-2, ค 2.1 ป.3/1-6, ค 2.2 ป.3/1-3, ค 3.1 ป.3/1-3, ค 3.2 ป.3/1-2, ค 4.1 ป.3/1-2, ค 5.1 ป.3/1-2, ค 6.1 ป.3/1-6

รวม 29 ตัวชี้วัด

ผู้วิจัยใช้หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน (โจทย์ปัญหา) จัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 คาบ และประกอบไปด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ ค.1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถ ใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา ป.3/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ได้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญาพัฒนาทักษะทางสังคม ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้เกิดผลสะท้อนหลายรูปแบบทางคณิตศาสตร์ซึ่งส่งผลให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี

2.1 ความเป็นมาของการสอนแบบ KWDL

วัชราน เล่าเรียนดี (2554, หน้า 149-150) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากเทคนิค KWL โดย Ogle ในปี ค.ศ. 1986 และต่อมาได้พัฒนาให้สมบูรณ์ขึ้นมาเป็นการสอนแบบ KWL Plus โดย E.Carr และ Ogle ในปี ค.ศ. 1987 โดยยังคงสาระเดิมไว้ โดยเพิ่มการเขียนผังสัมพันธ์ทางความหมาย (Semantic Mapping) สรุปเรื่องที่อ่านและมีการนำเสนอเรื่องจากแผนผังอันเป็น การพัฒนาทักษะการเขียนและการพูด นอกเหนือไปจากทักษะการฟังและการอ่านได้เสนอเทคนิคการสอนอ่านเชิงวิเคราะห์โดยใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 K (What we Know) นักเรียนรู้อะไรบ้างในเรื่องที่เรียน หรือสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 W (What we Want to know) นักเรียนหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 3 D (What we Do) นักเรียนจะต้องทำอะไรบ้าง เพื่อหาคำตอบ ตามที่โจทย์ต้องการ

ขั้นที่ 4 L (What we have Learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ต่อมา Shaw (1987 อ้างถึงใน ชญาณิศา เบ็ญจันทร์, 2559) ได้นำเทคนิค KWDL มาใช้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Cooperative Learning) มาผสมผสานในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้โดยการพัฒนาเป็นการจัดการเรียนรู้เรียกว่า เทคนิค KWDL

จากความเป็นมาของเทคนิค KWDL ที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เทคนิค KWDL ได้พัฒนาขึ้นจากเทคนิค KWL โดย Ogle ในปี ค.ศ.1986 และได้มีการพัฒนาต่อมา โดย E.Carr และ Ogle มาเป็นการสอนแบบ KWL Plus ในปี ค.ศ.1987 Shaw ได้พัฒนาเทคนิค KWDL มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ที่มีผู้นำมาใช้ในการสอนและมีการศึกษาอย่างแพร่หลายจนปัจจุบัน

2.2 ความหมายของการสอนแบบ KWDL

การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการ ซึ่งสอดคล้องกับทักษะการคิดอย่างรู้ตัวว่าคิดอะไร มีวิธีคิดอย่างไร สามารถตรวจสอบความคิดของตนเองได้ และสามารถปรับเปลี่ยนกลวิธีการคิดของตนได้โดยผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง

วัชรรา เล่าเรียนดี (2554, หน้า 130) ได้สรุปการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ได้พัฒนาจากเทคนิค KWL ของ Ogle (1986) ที่ต้องอาศัยทักษะการอ่านพื้นฐาน หมายถึง การเรียนรู้แบบที่จะช่วยชี้นำการคิดแนวทางในการอ่านและหาคำตอบของคำถามสำคัญต่าง ๆ จากเรื่องนั้น และยังสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ และเร้าความสนใจเป็นอย่างดีซึ่งมี 4 ขั้นตอน ซึ่งเทคนิค KWDL มาจากคำถามที่ว่า

1. K (What we Know) เรารู้อะไร
2. W (What we Want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
3. D (What we Do) เราทำอะไรหรือเรามีวิธีการอย่างไรบ้าง
4. L (What we Learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง

Shaw (1987 p. 30 อ้างถึงใน ชญาณิศา เบ็ญจันทร์, 2559) ได้กล่าวว่าเทคนิค KWDL หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. K (What we Know) เรารู้อะไร
2. W (What we Want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
3. D (What we Do) เราทำอะไรไปบ้างแล้ว
4. L (What we Learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปว่า เทคนิค KWDL หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. K (What we Know) เรารู้อะไร
2. W (What we Want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
3. D (What we Do) เราทำอะไรอย่างไร
4. L (What we Learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง

การกำหนดขั้นตอนของเทคนิค KWDL จะมีคำถามนำเพื่อให้คิดหาข้อมูลของคำตอบตามที่ต้องการในแต่ละขั้น จะช่วยส่งเสริมการอ่านมากขึ้น โดยเฉพาะการอ่านเชิงวิเคราะห์ การนำกระบวนการหรือเทคนิค KWDL ไปใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิธีที่เหมาะสมอีกวิธีหนึ่ง

2.3 ความสำคัญและประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เทคนิคหนึ่ง ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ไว้ ดังนี้

เพ็ญ นิตย์ เมตตา (2553, หน้า 43) ได้สรุปไว้ว่าเทคนิค KWDL มีความสำคัญ และประโยชน์ นอกจากช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้แล้วยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการอ่าน มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ และถ้าจัดให้ผู้เรียนฝึกการทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่มก็จะช่วยพัฒนาทักษะการอยู่ร่วมกันทางสังคม

วัชรมา เล่าเรียนดี (2554, หน้า 131) ได้สรุปการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL เป็นการเรียนรู้แบบการสอนที่ช่วยส่งเสริมการอ่านเชิงวิเคราะห์ให้กับผู้เรียน จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีความสำคัญและประโยชน์ นอกจากช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้แล้วยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการอ่าน มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เทคนิค KWDL มีความสำคัญและประโยชน์นอกจากช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้แล้วยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการอ่าน มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ และถ้าจัดให้ผู้เรียนฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มก็จะช่วยพัฒนาทักษะการอยู่ร่วมกันทางสังคม

2.4 ขั้นตอนการสอนแบบ KWDL

จากความหมายของเทคนิค KWDL ที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ในเรื่อง โจทย์ปัญหา เพื่อจะได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กำหนดขั้นตอนการสอนไว้ ดังนี้

ยุพิน ยืนยง (2549, หน้า 49) ได้ศึกษาการใช้เทคนิค KWDL ในการนิเทศแบบเพื่อนช่วยเพื่อน เพื่อช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ชี้นำ ได้แก่ ทบทวนความรู้เดิม แจกจุดประสงค์ ไร่้ความสนใจ

ขั้นตอนที่ 2 ชี้นสอนเนื้อหาใหม่ ได้แก่ การให้ตัวอย่าง โจทย์ปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหาและถามคำถามนักเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามตามขั้นตอน KWDL ตามลำดับ

1. โจทย์บอกอะไรบ้าง (K)
2. โจทย์ต้องการให้หาอะไร เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไรบ้าง (W)
3. ครูและนักเรียนร่วมกันแก้ปัญหา (D)
4. ตรวจสอบคำตอบ ร่วมกันสรุปและแก้ปัญหา (L)

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นฝึกทักษะ โดยครูแนะนำ

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ โดยอิสระ

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและวัดผลประเมินผล

วัชราน เล่าเรียนดี (2554, หน้า 131) ได้สรุปถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำ ทบทวนความรู้เดิม แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ และเร้าความสนใจ
2. ชี้นสอนเนื้อหาใหม่

2.1 ครูนำเสนอ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนทั้งชั้นแล้วให้นักเรียนร่วมกันอ่าน โจทย์และแก้ปัญหาคตามแผนผัง KWDL ดังนี้

K : ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ

W : ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

D : ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

L : ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการแก้ปัญหา

2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติโดยครูคอยแนะนำร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม KWDL

3. ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น โดยเป็น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนและสถานการณ์อื่น ๆ

4. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ มีการซ่อมเสริม เมื่อนักเรียนยังไม่เข้าใจ นอกจากขั้นตอนของเทคนิค KWDL ดังกล่าวแล้ว การใช้เทคนิค KWDL ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูต้องเตรียมแผนผัง KWDL โดยครูและนักเรียนร่วมกันเรียนรู้ทำความเข้าใจ โดยมีแผนผัง KWDL ประกอบให้เห็นชัดเจนทุกคน

Shaw (1987, pp. 482-486, อ้างถึงใน รุจิอร รักใหม่, 2557, หน้า 37) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้นำเทคนิค KWDL มาใช้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 แบ่งกลุ่มนักเรียนช่วยกันหาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับ โจทย์ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดยใช้บัตรกิจกรรมเทคนิค KWDL

ขั้นตอนที่ 2 นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปราย เพื่อหาสิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับ โจทย์ หาความสัมพันธ์ของโจทย์ และกำหนดวิธีการในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 นักเรียนช่วยกันดำเนินการเพื่อแก้โจทย์ปัญหาโดยเขียนโจทย์ปัญหา ให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ

ขั้นตอนที่ 4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปเป็นความรู้ที่ได้รับจากการแก้โจทย์ปัญหา โดยให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอความคิดในการแก้โจทย์ปัญหา และสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL จะต้องประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนด้วยกัน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ทบทวนความรู้ที่จำเป็นต้องใช้และแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนในคาบ

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ โดยครูนำเสนอเนื้อหาใหม่และนักเรียนร่วมกันอ่าน ตีความหมายโจทย์และแก้ปัญหา ดังนี้

1) ขั้น K (What we Know)

เป็นขั้นตอนการเตรียมความรู้พื้นฐาน ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี เช่น ครูและนักเรียนช่วยกันบันทึกความรู้หน้าชั้นเรียนในรูปของแผนที่ความคิด (Mind Map) ให้ชัดเจน โดยครูช่วยจัดข้อความที่เป็นความคิดให้ถูกต้องก่อนที่จะให้นักเรียนคัดลอกแผนที่ความคิดหรือแผนผังนั้นลงในกระดาษ ถ้านักเรียนคุ้นเคยกับการเขียนแผนผังความคิดแล้ว ครูอาจให้นักเรียนแต่ละคนเขียนสิ่งที่ตนรู้เกี่ยวกับหัวข้อที่ครูให้นักเรียนเรียนรู้ เป็นแผนผังความคิดด้วยตนเอง

2) ขั้น W (What we Want to know)

เป็นขั้นที่นักเรียนต้องตั้งคำถามว่าต้องการรู้อะไร ด้วยการชี้แนะจากครู นักเรียนจะต้องมีคำถามที่ยังไม่ตอบในเรื่องที่อ่าน หรือนักเรียนอาจยกหัวข้อที่ยังไม่ได้ถกเถียงกันขึ้นมา และต้องหาจากแหล่งความรู้อื่นเพื่อที่จะหาคำตอบของข้อมูล

3) ขั้น D (What we Do)

เรามีวิธีการอย่างไรในการแก้ปัญหา ได้ทำอะไรแล้วบ้าง รู้อะไรบ้างแล้ว และต้องการจะรู้อะไร ได้ช่วยให้พวกเขาแก้ปัญหาแล้ววางแผนที่จะหาวิธีแก้แล้วจึงประเมินคำตอบ ส่วนการบรรยายว่าได้ทำอะไรแล้วบ้าง แล้วบันทึกช่วยให้นักเรียนคิดอย่างมีสติถึงแผนและกระบวนการดำเนินงานที่พวกเขาได้ใช้ในขณะทำงานร่วมกันในการแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ D ก่อนถึง L

4) ชั้น L (What we Learned)

ได้เรียนรู้อะไร นักเรียนได้รู้อะไรบ้างแล้วนำมาเล่าสู่กันฟัง ประสงค์ให้ผู้เรียนบอกคำตอบและอธิบายชี้แจงขั้นตอนของการคิดอย่างเป็นระบบ พวกเขาให้ผู้อื่นช่วยตรวจสอบเพื่อความแน่ใจ หรือพวกเขาอาจพูดคุยกันถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ชั้นที่ 3 ชั้นฝึกทักษะ นักเรียนได้ทำแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้นและจากหนังสือเรียน

ชั้นที่ 4 ชั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เรียนในคาบนั้น ๆ

2.5 จุดเด่นของการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิค KWDL

ยุพิน ยืนยง (2549, หน้า 122) กล่าวว่า ขั้นตอนของเทคนิค KWDL เป็นการถามคำถามเพื่อให้คิดหาข้อมูลทางคำตอบตามต้องการ ในแต่ละขั้นจะช่วยส่งเสริมการอ่านมากขึ้น โดยเฉพาะการอ่านวิเคราะห์ การนำกระบวนการหรือเทคนิค KWDL ไปใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมอีกวิธีหนึ่ง โดยเฉพาะปัญหาของนักเรียนในเรื่องโจทย์ปัญหา อาจเกิดจากการอ่านโจทย์ไม่เข้าใจ การวิเคราะห์โจทย์ไม่เป็น หรือการคิดคำนวณไม่เป็น ดังนั้น ทุกขั้นตอนครูจึงต้องคอยแนะนำ

ฐิติรัตน์ ฤทธิสมบุรณ์ (2549, หน้า 139) ที่กล่าวว่า การใช้เทคนิค KWDL ทำให้นักเรียนได้ฝึกการคิดที่เป็นลำดับขั้นตอนทั้งนี้เนื่องมาจากการนำเทคโนโลยี KWDL มาใช้ปฏิบัติในขณะดำเนินการสอนและการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียน มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่ชัดเจน ทำให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน ทำให้เข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน จึงสามารถวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และนักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องชัดเจน ทำให้การเรียนวิชาคณิตศาสตร์น่าสนใจและไม่น่าเบื่อ

สรุปได้ว่า การสอนโดยใช้เทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการสอนที่เน้นผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างหลากหลายตามขั้นตอนที่กำหนด และสามารถหาวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบได้อย่างชัดเจน รวมทั้งผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพจะช่วยให้นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาสามารถดำเนินการวิเคราะห์โจทย์ แก้อรรถปัญหาคณิตศาสตร์ได้ เนื่องจากมีการดำเนินการเป็นลำดับขั้นที่ชัดเจน และการจัดการเรียนรู้ยุทธวิธีการเขียนภาพหรือแผนภาพ ซึ่งผู้วิจัยตั้งเป้าขึ้นเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งจะทำให้เด็กมีความพึงพอใจที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนภาพ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนภาพ คือ เทคนิคหรือยุทธวิธีที่ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ ข้อความจากโจทย์ปัญหามาเชื่อมโยงกับความคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแล้ววาดออกมาเป็นรูปภาพ เพื่อแทนจำนวนในโจทย์ปัญหา เป็นยุทธวิธีการสอนที่ผู้วิจัยได้รับความรู้จากการอบรมพัฒนาครูโดยหน่วยงาน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

3.1 ความหมายของแผนภาพ

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ (2550) ได้ให้ความหมายของแผนภาพไว้ว่าเป็นทัศนวัตถุที่ใช้ถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ โดยแสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้าง หรือการทำงานที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่ายขึ้น โดยอาศัยภาพลายเส้น ตัวอักษรสัญลักษณ์ แผนภาพแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ดังนี้

1. แผนภาพลายเส้น เป็นแผนที่ใช้ลายเส้น รูปทรงและข้อความประกอบกันเหมาะสำหรับการแสดง โครงสร้างภายในและภายนอกพร้อมทั้งมีเส้น โยงแสดงความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันทั้งในลักษณะและตำแหน่ง ความสัมพันธ์ของภาพที่แสดง

2. แผนภาพแบบบล็อก เป็นแผนภาพที่ใช้รูปทรงง่ายแสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบอย่างหยาบ ๆ แสดงความสัมพันธ์ของระบบการทำงานที่เกี่ยวข้องกัน

3. แผนภาพแบบรูปภาพ เป็นแผนภาพที่ใช้ลายเส้นเขียน เป็นภาพง่าย ๆ แทนสิ่งหนึ่งสิ่งใด เพียงต้องการให้ใกล้เคียงหรือเหมือนกัน ผู้ดูจะเกิดความเข้าใจได้เอง แผนภาพแบบนี้เหมาะแก่การแสดงหลักการทำงาน ถ้าภาพที่วาดเหมือนจริงมากจะกลายเป็นแผนภูมิอธิบายภาพ

4. แผนภาพแบบผสม เป็นแผนภาพที่ใช้เทคนิคการเขียนลายเส้นบนรูปภาพเพื่อนำให้เห็นความสำคัญเฉพาะบางส่วน โดยเป็นการรวมทั้งรูปภาพ และลายเส้นเข้าด้วยกัน

ราไพ ไชยชาติ (2549, หน้า 13) แผนภาพ หมายถึง ภาพที่ใช้เป็นสื่อในขั้นตอนของการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มี 3 รูปแบบ ดังนี้

1. ภาพแสดงส่วนย่อย ส่วนรวม หมายถึง แผนภาพที่ใช้ในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีลักษณะของโจทย์ปัญหาเป็นการเพิ่มขึ้น เพิ่มขึ้นครั้งละเท่า ๆ กัน ลดลงและลดลงครั้งละเท่า ๆ กัน

2. ภาพแสดงการเปรียบเทียบ หมายถึง แผนภาพที่ใช้ในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เมื่อลักษณะของโจทย์เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง 2 จำนวน หรือมากกว่าหรือเมื่อ 2 จำนวนถูกนำมาเปรียบเทียบ

3. ภาพแสดงการเปลี่ยนแปลง หมายถึง แผนภาพที่ใช้วิเคราะห์โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เมื่อลักษณะของโจทย์ปัญหาเป็น โจทย์ระคน แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใหม่ของ จำนวนและค่าเดิมหลังจากที่มีการเปลี่ยนแปลง โดยการเพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยการบวก ลบ คูณ หาร จากการศึกษาพอสรุปได้ดังนี้ แผนภาพ หมายถึง ภาพที่ใช้เป็นสื่อในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์มี 4 ชนิด ได้แก่ แผนภาพลายเส้น แผนภาพบล็อก แผนภาพรูปภาพ หรือแผนภาพผสม เพื่อให้นักเรียนใช้ในการทำความเข้าใจ โจทย์ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ โจทย์และคำนวณ หาคำตอบในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3.2 แผนภาพกับการแก้โจทย์ปัญหา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545, หน้า 1-10) กล่าวว่า iva การสร้าง ความสามารถในการเปลี่ยนภาพหรือสัญลักษณ์ให้เห็นความจริงได้ตามความคิดและประสบการณ์ ของนักเรียนแต่ละคน ในลักษณะของแผนภาพจะทำให้นักเรียนสามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอด ได้เอง และนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาให้นักเรียนได้ ซึ่งระบบการสอน วิชาคณิตศาสตร์มีองค์ประกอบ 3 ส่วนที่สัมพันธ์กัน คือ ความคิดรวบยอดหรือเนื้อหา ทางคณิตศาสตร์ กระบวนการที่สามารถสร้างเป็นความสามารถทางคณิตศาสตร์และผลทางด้าน เจตคติที่ต้องผสมผสานให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนไปพร้อม ๆ กัน การใช้กระบวนการสอน คณิตศาสตร์รูปแบบใหม่นี้จะทำให้ผู้เรียนปฏิบัติ ดังนี้

1. อ่านหรือได้ยินข้อมูลจากโจทย์อย่างกระจ่างและน่าสนใจ
 2. จำแนก จัดกลุ่ม ข้อมูลจากโจทย์สะท้อนเป็นภาพตามความคิดที่อยากวาด
 3. ค้นหารูปแบบความสัมพันธ์ การกระทำของข้อมูลเขียนเปลี่ยนเป็นร่องรอย ตามที่ตนถนัด
 4. ตกแต่งเชื่อมโยง ให้เห็นขั้นตอนการทำงาน การคิดคำนวณไปสู่คำตอบ
 5. อธิบายนำเสนอสิ่งที่ค้นพบตามความคิดของตน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะต้อง เหมือนใคร
 6. เปรียบเทียบผลงานของตนกับผลงานอื่น ๆ ที่หลากหลาย ด้วยความใจกว้าง ยอมรับเพื่อการปรับปรุง
 7. สรุปเป็นรูปแบบการคิด เป็นภาพของงานที่เหมาะสมกับตนเองอย่างภาคภูมิใจ
- ยูพิน พิพิธกุล (2545, หน้า 39) กล่าวว่า การใช้และสร้างภาพประกอบการสอนการแก้ โจทย์ปัญหา ผู้สอนควรจะฝึกการวาดภาพลายเส้นง่าย ๆ และเมื่อสอนไปวาดภาพไป หรือใช้ภาพ สำเร็จให้นักเรียนสนใจและเข้าใจมากขึ้น

สุวรรณ กัญจนมยุร (2544, หน้า 39) กล่าวว่า การวาดภาพประกอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ทำให้ข้อความใน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ทำให้ข้อความใน โจทย์ปัญหาชัดเจน เพราะมีภาพประกอบนักเรียนหลายคนเข้าใจข้อความของโจทย์ปัญหาหลังวาดภาพประกอบ

ชนาธิป พรกุล (2554) ได้กล่าวไว้ว่าเทคนิคการใช้แผนภาพ (Graphic Organizers) ในการนำเสนอข้อมูล หรือเรื่องราวเป็นภาพ โดยใช้ความคิดจัดข้อมูลให้เป็นระบบเพื่อง่ายต่อความเข้าใจ การจดจำ และการนำออกมาใช้ แผนภาพแบ่งตามลักษณะของข้อมูลได้ดังนี้

1. แบบจัดระดับชั้น (Hierarchical Organizer) ข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ตามลำดับ
2. แบบแสดงมโนทัศน์ (Conceptual Organizer) ข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์หลักกับมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้อง
3. แบบเรียงลำดับ (Sequential Organizer) ข้อมูลเรียงตามลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น มีจุดเริ่มต้น และจุดจบที่แน่นอน
4. แบบวงจร (Cyclical Organizer) ข้อมูลมีการเกิดขึ้นตามลำดับซ้ำ ๆ กัน
5. แบบวงกลมเปรียบเทียบ (Venn Diagram) ข้อมูล 2 ชุด มีความเหมือนกัน และความแตกต่าง
6. แบบวงกลมเหลื่อมซ้อน (Overlapping Diagram) ข้อมูล 3 ชุด มีความเหมือน ความต่างเป็นคู่ มีข้อมูล 1 ชุด ที่มีลักษณะรวมทั้ง 3 ลักษณะ
7. แบบเหตุและผล (Cause-effect Organizer) ข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลที่เกิดขึ้น
8. แบบวางแผน (Planning Organizer) ข้อมูลการจัดการเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
9. แบบใยแมงมุม (Web Diagram) ข้อมูลแสดงความสำคัญ นำไปสู่การให้คำจำกัดความ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนรู้ที่จะทำให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูควรใช้การเขียนภาพข้างต้นมาประกอบการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดการแก้ปัญหาได้ชัดเจนและเป็นรูปธรรมมากขึ้น

3.3 ขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยใช้แผนภาพ

Willis and Fuson (1988 อ้างถึงใน ภาสกร วัชรพงษ์นาวิน, 2544 หน้า 46) กล่าวว่า ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้แผนภาพ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นแนะนำให้ผู้จักโครงสร้างของโจทย์ปัญหาแต่ละชนิดพร้อมกับแผนภาพที่ใช้กับโจทย์ปัญหานั้น ๆ ขั้นนี้ เป็นการแนะนำให้นักเรียนรู้จักโครงสร้างของโจทย์ปัญหาแต่ละ

ชนิดพร้อมกับ แผนภาพที่ใช้กับ โจทย์ปัญหานั้น ๆ เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนเข้าใจถึงโครงสร้างสถานการณ์ของปัญหา โดยเลือกแผนภาพแต่ละภาพ ว่าสอดคล้องกับ โจทย์ปัญหาใด และสามารถ นำประโยชน์ของโจทย์ปัญหาไปใส่ลงในแผนภาพได้ถูกต้อง

ขั้นที่ 2 นำจำนวนที่อยู่ในโจทย์ไปใส่ลงใน (location) แต่ละที่ของแผนภาพ ขั้นนี้ เป็นการฝึกนักเรียนอ่าน โจทย์ที่กำหนดทีละ 1-2 คน หรืออ่านพร้อมกันหลาย ๆ ครั้ง โดยเน้นให้เป็น ส่วนประกอบที่ โจทย์ต้องการคำตอบ จากแผนภาพในขั้นที่ 1 และนำจำนวนต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ใน โจทย์ปัญหามาใส่ลงใน (location) แต่ละที่ของแผนภาพ

ขั้นที่ 3 หาทงเลือกในการแก้ปัญหาแล้วเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ขั้นนี้เป็นการฝึกทักษะในการตัดสินใจของนักเรียนว่าจะแก้ปัญหาโดยวิธีการบวกหรือ การลบนั้นให้สังเกตขนาดของส่วนต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในแผนภาพว่า ส่วนใดมีขนาดใหญ่กว่าส่วนใดมีขนาดเล็กกว่าและจะสอดคล้องขนาดของจำนวนด้วยเช่นกัน หลังจากนั้นก็นำจำนวนที่อยู่ในแผนภาพมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะต้องอาศัยความคิดรวบยอดพื้นฐานการบวกและการลบ ดังนี้ โจทย์ปัญหาการบวกประเภทการรวมเข้าด้วยกัน และ โจทย์ปัญหาการลบประเภทการเปรียบเทียบจะเกี่ยวข้องกับ กฎทางคณิตศาสตร์คือส่วนเล็กบวกส่วนเล็กจะได้ส่วนใหญ่ (small + small = big) และส่วนใหญ่ลบด้วยส่วนเล็กจะได้ส่วนเล็ก (big - small = small) สำหรับ โจทย์ปัญหาการบวก ประเภทการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้มีค่ามากขึ้นและ โจทย์ปัญหาการลบประเภทเปลี่ยนแปลง ที่ทำให้มีค่าน้อยลงจะเกี่ยวข้องกับกฎทางคณิตศาสตร์คือ ส่วนหนึ่งรวมกับอีกส่วนหนึ่งจะได้ส่วนที่ใหญ่กว่า (some + some more = a large result) และส่วนหนึ่งลบด้วยอีกส่วนหนึ่งจะได้ส่วนที่เล็กกว่า (some - some of them = a smaller result)

ขั้นที่ 4 คิดคำนวณหาคำตอบ ขั้นนี้ เป็นการฝึกทักษะในด้านการคิดคำนวณหาคำตอบของตัวแปรที่ไม่ทราบค่าที่หายไปจากประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ สามารถหาคำตอบได้หลากหลายวิธี สำหรับคำตอบที่ได้จะสอดคล้องความเป็นจริงและสมเหตุสมผลกัน

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ ในขั้นนี้ นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ โดยใช้แผนภาพมาช่วยในการตรวจสอบคำตอบ ถ้าพบว่าถูกต้องแล้วครูควรเสริมแรงให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจ

ชนาธิป พรกุล (2554, หน้า 186-194) การสร้างแผนภาพมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ
2. ใช้กระบวนการทางสติปัญญาจัดกระทำกับข้อมูล
3. เลือกแบบของแผนภาพที่สอดคล้องกับลักษณะของข้อมูลที่จะนำมาบันทึก
4. เขียนแผนภาพ

ทิสนา แคมมณี (2553, หน้า 236) ได้กล่าวไว้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แผนภาพ การเรียนการสอนดังกล่าวประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทบทวนความรู้เดิม
2. การชี้แจงวัตถุประสงค์ลักษณะของบทเรียน ความรู้ที่คาดหวังให้เกิดแก่ผู้เรียน
3. การกระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความรู้เดิม เพื่อเตรียมสร้างความสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียน และการจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนภาพ
4. การนำเสนอตัวอย่างการจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนภาพที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาความรู้ที่คาดหวัง
5. ผู้เรียนรายบุคคลทำความเข้าใจเนื้อหา และฝึกใช้แผนภาพ
6. การนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียนใช้แผนภาพเป็นกรอบในการแก้ปัญหา

การทำความเข้าใจให้กระจ่างชัด

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้แผนภาพ มีขั้นตอนดังนี้
 ขั้นที่ 1 ชื่นแนะนำให้ผู้จัก โครงสร้างของ โจทย์ปัญหาแต่ละชนิดพร้อมกับแผนภาพที่ใช้กับ โจทย์ปัญหานั้น ๆ

ขั้นที่ 2 นำจำนวนที่อยู่ในโจทย์ไปใส่ลงใน (location) แต่ละที่ของแผนภาพ

ขั้นที่ 3 หาทางเลือกในการแก้ปัญหาแล้วเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4 คิดคำนวณหาคำตอบ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement)

มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้ Wilson (1971, หน้า 643 – 696 อ้างอิงใน ไอริณ ถาวรนนท์) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ ความจำ ด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการสอนมาแล้วคำถามจะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลาอันยาวนานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามต่างๆ ได้ โดยใช้คำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนมากกว่า แบ่งได้เป็น 6 ชั้น ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติ เป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้นได้โดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปแบบใหม่ หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Principles Rules and Generalizations) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรกอาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements from One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็น

รูปสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่า เป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมกับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow a Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้ไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่ หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns, Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัด

กระทำกับข้อมูลและการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาที่พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหานั้นที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็น โจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้น คือ

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ มโนมติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

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

4.3 ความสามารถในการพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนจะต้องอาศัยนิยามทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้ว มาช่วยในการแก้ปัญหา

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) ความสามารถในขั้นนี้เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์ แต่ความสามารถในการวิจารณ์เป็นพฤติกรรมที่ยุ่ยากซับซ้อนกว่า ความสามารถในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่ โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องเดิม และต้องสมเหตุผลผลด้วย คือ การจะถามให้หาและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์หรืออาจถามให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิดคำนวณใหม่พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

อาร์มณ เพชรชื่น (2547, หน้า 46) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียนการสอนการฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่โรงเรียนที่บ้าน และ สิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถทางสมอง ความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่าง ๆ

ประจวบ สุภักดี (2548, หน้า 9) ได้สรุปว่าแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถทางสมองหรือสติปัญญาของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนได้เรียนไปแล้ว และเป็นผลต่อเนื่องมาจากหลักสูตร วิธีการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน

วิธีเรียนของผู้เรียน ตลอดจนการใช้สื่อการเรียนการสอน รวมถึงประสบการณ์การเรียนรู้ นอกห้องเรียนที่ผู้เรียนได้รับทั้งที่ได้อ่านในอดีตหรือปัจจุบัน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ มากน้อยเพียงใด ในด้านเนื้อหาวิชาการแต่ไม่เน้นความสามารถทางกายและความรู้ลึก

Good (1973 อ้างถึงใน จำปี นิลอรุณ, 2548, หน้า 43) ได้ให้ความหมายคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) หรือการพัฒนาทักษะทางการเรียน ซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ คะแนน ที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

ปานใจ ไชยวรศิลป์ (2549) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลรวมของมวลประสบการณ์ที่ได้จากการเรียน ซึ่งโดยปกติจะพิจารณาจากคะแนนสอบ การฝึกอบรมหรือคะแนนที่ได้จากการที่ครูมอบหมายให้ หรือทั้งสองอย่าง

ปราณี กองจินดา (2549, หน้า 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

นันทน้อย แพงบัสสา (2551, หน้า 79) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะ ความรู้ความสามารถ และมวลประสบการณ์ของบุคคล เป็นผลจากการจัดการเรียนรู้ และ เป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ

บุญชม ศรีสะอาด (2554, หน้า 83) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้น

ศศิธร แม้นสงวน (2556, หน้า 260) กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าเป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนที่จะใช้ในการตรวจสอบผลการเรียนรู้รวมถึงพฤติกรรมต่าง ๆ จากการเรียนหรือการจัดการเรียนรู้ของครู เพื่อประเมินว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับใด บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด เป็นไปตามมาตรฐานตัวชี้วัดอย่างไร ซึ่งแบบทดสอบจะต้องมีคุณภาพ ผ่านการสร้างอย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ มีความถูกต้องเที่ยงตรง เชื่อถือได้ มีกระบวนการหลักการสร้างแบบทดสอบตามหลักวิชาการ

จากแนวคิดของนักการศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถที่เกิดจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ของตัวบุคคล และสามารถวัดได้โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถือว่าเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับครูที่จะใช้ในการตรวจสอบพฤติกรรมหรือผลการเรียนของผู้เรียนอันเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ของครูว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถหรือสัมฤทธิ์ผลในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใด ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการสอนของครูให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สมบัติ ท้ายเรือคำ (2546) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถและทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สมนึก กัททิยธนี (2546, หน้า 63) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด

เยาวดี รวงชัยกุล วิบูลย์ศรี (2552) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ คือ ใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่าง ๆ ของแต่ละสาขาวิชา ลักษณะของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีทั้งที่เป็นข้อสอบแบบอัตนัยและปรนัย

บุญชม ศรีสะอาด (2554, หน้า 83) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถของผู้เรียนในความรู้ด้านเนื้อหาและทักษะกระบวนการ โดยแบบทดสอบมีทั้งเป็นข้อสอบแบบอัตนัยและปรนัย

4.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อรนุช ศรีสะอาด และคณะ (2550, หน้า 38-39) ได้เสนอถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบให้ชัดเจนว่าจะสอบใคร อยู่ระดับชั้นใด เพื่ออะไร
2. วิเคราะห์หลักสูตรและทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3. กำหนดชนิดของแบบทดสอบและศึกษาวิธีเขียน

4. เขียนข้อสอบตามชนิดของแบบทดสอบ โดยให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและตารางวิเคราะห์และหลักสูตร

5. ตรวจสอบข้อสอบโดยพิจารณาถึงความถูกต้องตามหลักวิชา มุ่งวัดเนื้อหาและพฤติกรรมตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่ ภาษาที่ใช้ชัดเจนถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ ซึ่งอาจตรวจสอบข้อสอบโดยผู้ออกข้อสอบเองกรณีนี้ผู้ออกข้อสอบควรจะได้พักผ่อนระยะหนึ่งเพื่อไม่ให้หมกมุ่นหรือให้จิตใจและสมองปลอดโปร่งและการตรวจสอบอีกกรณีหนึ่งคือโดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแก้ไข

1. ทดลองใช้และวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อพัฒนาข้อสอบให้มีคุณภาพ

2. พิมพ์แบบทดสอบ ควรเรียงข้อสอบจากง่ายไปหายากหรือเรียงตามเนื้อหาก็ได้

ศศิธร แม่นสงวน (2556, หน้า 261) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมเป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนกำหนดและคาดหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยผู้สอนจะกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. กำหนดชนิดข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ

5. ตรวจสอบ

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบ

7. ทดลองสอบเพื่อนาผลมาวิเคราะห์ข้อสอบ

8. แก้ไขปรับปรุงแล้วได้แบบทดสอบฉบับจริง

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะแบ่งเป็น 6 ขั้นตอน คือ

1. การวางแผนสร้างข้อสอบ

2. การเขียนข้อสอบ

3. การตรวจสอบข้อสอบ

4. การจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

5. การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ

6. การจัดพิมพ์แบบทดสอบจริง

4.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545) ได้กล่าวว่า การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ คือ การวัดทั้งด้านความรู้ ทักษะและคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมมีหลากหลายรูปแบบ ผู้สอนควรพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเหตุการณ์และสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้และ กระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพิจารณาตามศักยภาพ

การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ความรู้ที่ผู้เรียนพึงได้รับจากการเรียนรู้มีทั้ง ความรู้เชิงเนื้อหา ความรู้เชิงกระบวนการและความรู้เชิงบริบท เครื่องมือวัดและประเมินผลที่นิยม ใช้โดยทั่วไป และยังเป็นอยู่ คือ แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นเอง ซึ่งมีทั้งแบบทดสอบที่ เลือกตอบ แบบอัตนัย แบบเติมคำ แบบถูกผิดและแบบอธิบายผลแบบสั้น ๆ ผู้สอนต้องเลือกใช้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน

การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะ เนื่องจากหลักสูตรเน้นให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้ จากการปฏิบัติจริง วิธีการวัดและประเมิน จึงควรวัดความสามารถในการทำงานและ การแสดงออก ของผู้เรียนภายใต้สถานการณ์และเงื่อนไขที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง มากที่สุดโดยวัดทั้งวิธีการ (Process) และผลงาน (Product) ที่ผู้เรียนกระทำและแสดงออก วิธีการวัด และประเมินผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้หลายอย่าง ดังนี้

1. การสังเกตพฤติกรรม (ทั้งแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ) นิยมใช้ ในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า
2. การทดสอบภาคปฏิบัติ เมื่อต้องการวัดทักษะการปฏิบัติให้ผู้เรียนแสดงทักษะ นั้น ๆ หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน โดยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงและวัดว่าผู้เรียนสามารถทำได้ถูกต้อง ด้วยความคล่องแคล่วและถูกต้องตามขั้นตอนที่กำหนดไว้
3. การสร้างสถานการณ์จำลอง ใช้เมื่อผู้สอนไม่สามารถนำผู้เรียนไปสอบ ภาคปฏิบัติในสถานการณ์จริงได้ จึงต้องกำหนดสถานการณ์ขึ้นมาให้คล้ายคลึงกับสภาพ ความเป็นจริงมากที่สุด
4. แฟ้มสะสมงาน เหมาะสำหรับการประเมินในภาพรวม เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียน สามารถนำทักษะต่าง ๆ ไปบูรณาการใช้ได้อย่างผสมกลมกลืนสอดคล้องกับความเป็นจริง
5. การบันทึกพฤติกรรม การประเมินด้วยวิธีนี้ ใช้เมื่อต้องการให้ผู้เรียนบรรยาย พฤติกรรมของตนเองและเพื่อนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งหรือการบันทึกเมื่อ ออกภาคสนาม (Field Trip) โดยให้ผู้เรียนจดบันทึกรายงานความสามารถ ความคิดเห็น ความประทับใจของตนเองและของเพื่อนหรือกลุ่ม การให้ผู้เรียนบันทึกพฤติกรรมช่วยฝึกทักษะ การเขียนให้แก่ผู้เรียนได้อีกทางหนึ่งด้วย

การวัดและประเมินผลการเรียนด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมของผู้เรียนต้องกระทำอย่างต่อเนื่องตลอดภาคเรียน ดังนั้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพจริงของผู้เรียน จึงควรใช้ การวัดและประเมินที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนได้ตรวจสอบและประเมินตนเองหรือให้เพื่อนร่วมชั้นเรียน ผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้หลายอย่าง ดังนี้

1. การสังเกตพฤติกรรม โดยกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกไว้ล่วงหน้า
2. การทดสอบ เช่น การวัดบุคลิกภาพและการปรับตัวของผู้เรียน
3. การสัมภาษณ์ ควรเน้นการพูดอย่างไม่เป็นทางการ เน้นสัมพันธภาพที่ดีของผู้เกี่ยวข้องทั้ง 3 ฝ่าย คือ ผู้เรียน ผู้สอนและผู้ปกครอง
4. การวัดเจตคติ เป็นการวัดเพื่อลดความโน้มเอียงของพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีต่อคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยใช้แบบวัดที่ผู้สอนอาจสร้างขึ้นเองหรือใช้แบบวัดมาตรฐานที่ผู้สอนสร้างไว้แล้วก็ตาม
5. การสำรวจ เน้นการมองภาพรวมร่องรอยของเหตุการณ์หรือพัฒนาการที่จะแสดงจุดเด่นหรือการเรียนรู้ที่ปรากฏให้เห็น นิยมใช้แบบสำรวจร่องรอย (Inventories)
6. แฟ้มสะสมงาน ซึ่งเป็นแหล่งแสดงความหลากหลายทางสติปัญญาของผู้เรียนในภาพรวมทั้งด้านความรู้ ทักษะและคุณธรรม ซึ่งครูผู้สอนสามารถวิเคราะห์ได้จากผลงานที่ผู้เรียนสร้างสรรค์ ความคิดเห็น ความประทับใจและการแสดงออกของผู้เรียน

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งมีหลายรูปแบบ ซึ่งการนำรูปแบบการวัดและประเมินผลมาใช้กับผู้เรียนควรคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียนและตรงกับสิ่งที่ต้องการวัดให้สอดคล้องกับสภาพจริงของผู้เรียนเพื่อสามารถนำไปพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนต่อไป

4.5 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภักดิ์ทิษณี (2553, หน้า 82-97) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ดังนี้

1. เขียนตอนนำ ให้เป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ อาจจะใส่เครื่องหมายปริศนา (?) ด้วยแต่ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้เกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ
2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจน และตรงจุด ไม่คลุมเครือ เพื่อให้ผู้อ่าน สามารถมุ่งความคิดในการตอบไปถูกทิศทาง (เป็นปรนัย) ไม่ต้องอ่านคำถาม คำตอบย่อยขึ้นย่อยลงหลายครั้ง

3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่ดีงาม มีประโยชน์คำถามแบบเลือกตอบ สามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลาย ๆ ด้าน

4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ ให้ขีดเส้นใต้คำปฏิเสธนั้น แต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกตินักเรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถาม และคำตอบที่ถามกลับ หรือปฏิเสธซ้อน ผิดมากกว่าถูก

5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้ประโยชน์เนื่องใจในการคิด ก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถาม จะช่วยให้คำถามรัดกุมชัดเจนขึ้น

6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือมีทิศทางแบบเดียวกันหรือมีโครงสร้างสอดคล้องทำนองเดียวกัน

7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ

8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดและปลายปิดให้เหมาะสม

9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบคำเดียว

10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชาการคือ จะกำหนดตัวถูกหรือผิด เพราะสอดคล้องกับความเชื่อของสังคมหรือกับคำพังเพยทั่ว ๆ ไปไม่ได้

11. เขียนตัวเลือกให้มีอิสระจากกัน

12. ควรมีตัวเลือก 4 – 5 ตัว ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัวก็จะกลายเป็นข้อสอบแบบกาถูก – ผิด หากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1 – 2 ควรใช้ 3 ตัวเลือก ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 – 6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก และระดับมัธยมศึกษาขึ้นไปควรใช้ 5 ตัวเลือก

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของวัยผู้เรียน จะออกข้อสอบชนิดใดต้องพิจารณาข้อดี และข้อจำกัด ความสอดคล้องของจุดประสงค์ที่ต้องการวัด เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่ได้มีความเหมาะสมและถูกต้องตามหลักการสร้างแบบทดสอบ

4.6 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วาโร เฟ็งส์วาศ์ (2549, หน้า 212-215) กล่าวว่า การวัดความรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบว่า เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แล้วผู้เรียนมีความรู้บรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และมาตรฐานการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด เพื่อที่จะหาทาง ปรับปรุง แก้ไข พัฒนา และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ รวมถึงการปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ และการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ที่คุ้นเคย คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Tests) ถ้าแบ่งตามกลุ่มผู้สร้างและวิธีการสร้างแบบทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Tests) เป็นแบบทดสอบที่สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในเนื้อหาและมีทักษะการสร้างแบบทดสอบ มีการทดลองใช้และวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบหลายด้านหลายครั้งจนได้มาตรฐาน

2. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher made Tests) เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เพื่อใช้ในการทดสอบนักเรียนในชั้นเรียนประเภทของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ อาจแบ่งในมิติอื่น ๆ เช่น แบ่งตามลักษณะของแบบทดสอบ แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบปรนัย (Objective tests) ได้แก่

- 1.1 แบบถูก-ผิด (True-false)
- 1.2 แบบจับคู่ (Matching)
- 1.3 แบบเติมคำหรือข้อความให้สมบูรณ์ (Completion)
- 1.4 แบบคำตอบสั้น (Short answer)
- 1.5 แบบเลือกตอบ (Multiple choice)

2. แบบทดสอบอัตนัย (Essay tests) ได้แก่

- 2.1 แบบจำกัดคำตอบ (Restricted response items)
- 2.2 แบบไม่จำกัดคำตอบ หรือตอบอย่างเสรี (Extended response items)

สมนึก ภักทิษณี (2553, หน้า 73-97) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. แบบทดสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or essay test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของตนเอง

2. แบบทดสอบแบบกา ถูก-ผิด (True-false test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-หรือไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. แบบทดสอบแบบเติมคำ (Completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ นั้นเพื่อให้ได้ใจความและถูกต้อง

4. แบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short answer test) เป็นข้อสอบคล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำถามที่ต้องการสั้น ๆ และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. แบบทดสอบแบบจับคู่ (Matching test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ โดยมีคำถามหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะจับคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice) จะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบ ถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

บุญชม ศรีสะอาด (2554, หน้า 83) กล่าวว่า โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ อาจจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion – Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอนมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm – Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

ศศิธร แม้นสงวน (2556, หน้า 261) ได้กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น มุ่งใช้วัดผลผู้เรียนเฉพาะกลุ่มผู้สอน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน (Paper test)

- แบบทดสอบอัตนัย (Subjective test) แบบทดสอบที่กำหนดปัญหาแล้วให้ผู้เรียนแสดงคำตอบโดยการเขียนแสดงความรู้ ความคิดเจตคติได้อย่างเต็มที่

- แบบทดสอบปรนัย (Objective test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้เขียนตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ สั้น ๆ แบบจับคู่ แบบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั่วไปซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการคิดวิเคราะห์ ปรับปรุงจนมีคุณภาพ มาตรฐาน

สรุปได้ว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นิยมใช้ประกอบด้วย แบบทดสอบความเรียง แบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบแบบเลือกตอบ เพราะสามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา ตรวจสอบให้คะแนนง่าย มีความเป็นปรนัยสูงและสามารถนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงให้ข้อสอบมีคุณภาพดีขึ้นได้ง่ายกว่าแบบทดสอบอื่น ในการวิจัยนี้ได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ครูสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ สอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยสร้างเป็นข้อสอบแบบปรนัย (Objective Type) ชนิด 4 ตัวเลือก และข้อสอบอัตนัย (Subjective or Essay Test)

4.7 คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยชนี (2553, หน้า 67-71) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉพาะแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น นับเป็นเครื่องมือวัดผลที่มีคุณค่าและสำคัญที่สุด แต่ทั้งนี้แบบทดสอบที่จะนำไปใช้ต้องมีคุณภาพ นั่นคือแบบทดสอบต้องมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการหรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ
2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงวา ไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะทำการทดสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม
3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบ เสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกัน ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำข้อสอบโดยการเดา ไม่ให้นักเรียนที่ขี้เกียจหรือไม่สนใจในการเรียนทำข้อสอบได้ดี ผู้ที่ทำข้อสอบได้ควรจะเป็นนักเรียนที่เรียนเก่งและขยันเท่านั้น
4. ความลึกของคำถาม (Searching) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อนั้นจะไม่ถามอย่างผิวเผินหรือถามประเภทความรู้ความจำ แต่ต้องถามให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปคิดตัดแปลงแก้ปัญหาแล้วจึงตอบได้
5. ความช่วยยู่ (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลิน ไม่ควรใช้คำถามซ้ำซาก ซึ่งน่าเบื่อหน่าย วิธีการที่จะทำให้แบบทดสอบมีความช่วยยู่ยากตอบก็โดยเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก ใช้ข้อสอบรูปภาพบ้าง ถามข้อละปัญหาบ้าง รูปแบบของข้อสอบน่าสนใจ ถ้าเป็นข้อสอบแบบอัตนัยก็ให้บรรยายมีความยาวพอเหมาะและไม่ถามหลายประเด็นในข้อเดียวกัน
6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทางหรือทิศทางคำถามการตอบชัดเจนไม่คลุมเครือ ไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียนงง
7. ความเป็นปรนัย (Objective) หมายถึง ข้อสอบที่มีลักษณะ 3 ประการ คือ

7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจนทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน

7.2 ตรวจสอบให้คะแนนได้ตรงกันแม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือหลายคนก็ตาม

7.3 แปลความหมายของคะแนนได้เหมือนกัน

8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากพอประมาณ ใช้เวลาสอบพอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต ตรวจสอบให้คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสถานการณ์ในการสอบที่ดี ได้แก่สภาพห้องสอบเรียบร้อยไม่มีสิ่งรบกวนผู้เข้าสอบ กรรมการคุมสอบรัดกุม เป็นต้น

9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้เข้าสอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ ข้อสอบที่ดีต้องมีอำนาจจำแนกสูง ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่ม อำนาจจำแนกของข้อสอบหมายถึงความสามารถของข้อสอบที่สามารถจำแนกผู้เข้าสอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อน ถ้าข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูงแสดงว่ากลุ่มเก่งทำข้อสอบข้อนั้นถูก แต่กลุ่มอ่อนทำไม่ถูก ส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ หมายถึง ความสามารถของข้อสอบนั้นในการจำแนกผู้เข้าสอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มรอบรู้กับกลุ่มไม่รอบรู้ ถ้าข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูง แสดงว่าคนกลุ่มรอบรู้ทำข้อสอบนั้นถูก แต่คนกลุ่มไม่รอบรู้ทำไม่ถูก

10. ความยาก (Difficulty) หมายถึง จำนวนคนตอบข้อสอบได้ถูกมากน้อยเพียงใด หรืออัตราส่วนของจำนวนคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมดที่เข้าสอบตามทฤษฎีการวัดผล แบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่ดีคือข้อสอบที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป เรียกว่ามีความยากพอเหมาะ สามารถจำแนกผู้เข้าสอบได้ว่าใครเก่งใครอ่อน ส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ถือว่า ข้อสอบที่ดีคือ สามารถวัดว่าผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์หรือไม่

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนอกจากจะสร้างตามหลักการสร้างและขั้นตอนการสร้างที่มีประสิทธิภาพแล้ว การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นองค์ประกอบที่สำคัญเพื่อตรวจสอบว่าข้อทดสอบนั้นมีคุณภาพ และเพื่อให้ได้ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีคุณภาพ และต้องคำนึงถึงลักษณะของข้อสอบที่ดีด้วย ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย อำนาจจำแนก และความยาก

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เนื่องจากทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นทักษะระดับสูง ซึ่งต้องอาศัยทั้งความรู้ ความเข้าใจ ทักษะทางคณิตศาสตร์ และทักษะด้านอื่น ๆ อีกหลายอย่างเข้าด้วยกัน นักเรียนจำนวนมากจึงมีปัญหาในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา การแก้ไขข้อบกพร่องรวมทั้งหาแนวทางพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งได้รวบรวมไว้ ดังต่อไปนี้

5.1 ความหมายของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

พิมพ์สรณ์ ตุกเตียน (2552, หน้า 53) กล่าวว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา มีดังนี้

- 1) ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถบอกได้ว่าโจทย์ปัญหาเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับอะไร บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และบอกสิ่งที่โจทย์ถาม
- 2) วางแผนแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถบอกวิธีการหาคำตอบ และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้
- 3) ปฏิบัติตามแผน หมายถึง นักเรียนสามารถคำนวณหาคำตอบ พร้อมทั้งแสดงวิธีทำได้
- 4) ตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง นักเรียนสามารถระบุคำตอบสมเหตุสมผลหรือไม่ และตรวจสอบคำตอบถูกต้องหรือไม่

การวัดแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มี 3 ระดับ ดังนี้

- 1) ระดับทำความเข้าใจ หมายถึง ระดับที่นักเรียนสามารถแปลความจากโจทย์แล้วแยกแยะองค์ประกอบของโจทย์ เช่น สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้เพียงพอที่จะหาคำตอบหรือไม่ ข้อมูลใดต้องหาเพิ่มเติม
- 2) ระดับวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโจทย์ หมายถึง ระดับที่นักเรียนพิจารณาขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการตั้งคำถามของครู เช่น ต้องทำขั้นตอนใดก่อน ใช้วิธีการใดหาคำตอบ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

- 3) ระดับการคำนวณหาคำตอบ หมายถึง ระดับที่นักเรียนสามารถคำนวณหาคำตอบในแต่ละขั้นตอน และหน่วยของคำตอบ

สรุปได้ว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหา ลักษณะต่าง ๆ รวมถึงการวางแผนหาคำตอบ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งวัดจากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มี 3 ระดับ ดังนี้

- 1) ระดับทำความเข้าใจ
- 2) ระดับวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโจทย์
- 3) ระดับการคำนวณหาคำตอบ

5.2 องค์ประกอบของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สุวรรณ กาญจนมยุร (2544) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ ดังนี้

1) องค์ประกอบเกี่ยวกับภาษา ได้แก่ คำและความหมายของคำต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาในแต่ละข้อ ว่ามีความหมายอย่างไร คำ ๆ เดียวกัน อยู่ต่างสถานการณ์กัน อาจมีความหมายต่างกัน ซึ่งนักเรียนต้องเข้าใจเรื่องราว และสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาแต่ละข้อเป็นอย่างดี ฉะนั้นเทคนิควิธีสอนการแก้โจทย์ปัญหา ครูผู้สอนจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะฝึกให้นักเรียนคุ้นเคยกับคำต่าง ๆ และความหมายของคำทุกคำ ในโจทย์ปัญหา เปิดโอกาสให้นักเรียนอ่านโจทย์หลาย ๆ ครั้ง และวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทั้งหมดว่ามีกี่ตอน ตอนใดเป็นส่วนที่โจทย์กำหนด ตอนใดโจทย์ต้องการทราบ และสิ่งที่โจทย์ให้มาทั้งหมดมีความเกี่ยวข้อง เชื่อมโยง หรือมีความสัมพันธ์กันอย่างไร จะต้องแปลความหมาย ดีความ เพื่อหาคำตอบของปัญหา ด้วยวิธีการบวก หรือลบ หรือคูณ หรือหาร ซึ่งครูผู้สอนฝึกให้นักเรียนคิดด้วยตนเอง

2) องค์ประกอบเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ชั้นนักเรียนต้องมีทักษะบวก ลบ คูณ หาร จำนวนต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

3) องค์ประกอบเกี่ยวกับการอ่านย่อความและสรุปความ ครูผู้สอนต้องฝึกทักษะให้นักเรียนย่อความจากโจทย์แต่ละตอน โดยเขียนสั้น ๆ รัดกุมและมีความรัดกุมและมีความชัดเจนตามโจทย์ และฝึกการสรุปความและฝึกทักษะจากหนังสือเรียน

4) องค์ประกอบในการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ผู้สอนต้องเริ่มทักษะการแก้โจทย์ปัญหาให้นักเรียนตั้งแต่ง่ายไปหายาก คือ เริ่มฝึกตามตัวอย่าง หรือเรียนแบบตัวอย่างฝึกทักษะ การแปลความ และฝึกทักษะจากหนังสือเรียน

สรุปได้ว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงการค้นหาคำตอบโดยใช้กลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาในลักษณะต่าง ๆ เพื่อให้ได้มา ซึ่งคำตอบที่ถูกต้องมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา
- 2) วางแผนแก้โจทย์ปัญหา
- 3) ปฏิบัติตามแผน
- 4) ตรวจสอบผลลัพธ์

5.3 แนวทางการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จรินทร์ ชันติพิพัฒน์ (2548, หน้า 38) ได้กล่าวว่า การพัฒนาศักยภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะต้องพัฒนาความสามารถด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ความสามารถในการอ่านและความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ความสามารถในการคิดคำนวณ
3. ความสามารถในการวางแผนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการตรวจสอบคำตอบ

พิเทพ สุทธิประภา (2555) ได้กล่าวว่า แนวทางการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยสรุปได้ดังต่อไปนี้ แนวทางการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สำคัญที่สุด คือ ครูต้องพัฒนา โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้เป็น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ ทำท้าทายและสอดคล้องกับชีวิตจริง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้โดยแทรกเข้าไปในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในช่วงเวลาและสถานที่ที่เหมาะสม เมื่อโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้รับการพัฒนา กระบวนการเรียนการสอนก็ต้องพัฒนาไปด้วยไม่ว่าจะเป็นพฤติกรรมการสอนของครูรวมทั้งการวัดและการประเมินผลจะมีความหลากหลายยิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา สามารถพัฒนาได้จากการสอนโดยตรง จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ประกอบไปด้วยภาษาและตัวเลขซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา และ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ส่วนองค์ประกอบที่ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้จะขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียนและลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นั้นพบว่า ด้านผู้เรียนจะมีความบกพร่องพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิด การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และด้านผู้สอน ส่วนใหญ่ยังขาดเทคนิควิธีการสอน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาชั้นตอน และเทคนิคการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า ขั้นตอนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะมีลักษณะคล้าย ๆ กัน แต่เทคนิควิธีการที่ใช้แตกต่างกัน

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

6.1 ความหมายของความพึงพอใจในการเรียน

คำว่า “ความพึงพอใจ” ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Satisfaction” ซึ่งมีความหมายโดยทั่วไปว่า “เป็นความรู้สึกด้านจิตใจของมนุษย์” และมีนักวิชาการและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

กษกร เปาสุวรรณ และคณะ (2550) ได้กล่าวถึง ความหมายของความพึงพอใจว่า สิ่งสมควรจะเป็นไปตามความต้องการ ความพึงพอใจเป็นผลของการแสดงออกของทัศนคติของบุคคลอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นความรู้สึกเอนเอียงของจิตใจที่มีประสบการณ์ที่มนุษย์เราได้รับอาจจะมากหรือน้อยก็ได้ และเป็นความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ แต่ก็เมื่อได้สิ่งนั้น สามารถตอบสนองความต้องการ หรือทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ ก็จะเกิดความรู้สึกบวก เป็นความรู้สึกที่พึงพอใจ แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าสิ่งนั้นสร้างความรู้สึกผิดหวัง ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกทางลบ เป็นความรู้สึกไม่พึงพอใจ

ประภาพร ถิ่นอ่อนง (2553, หน้า 39) กล่าวว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งต่าง ๆ ในทางบวก และเป็นความรู้สึกที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อเวลาหรือสถานการณ์เปลี่ยนไป ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกพอใจที่มีต่อการได้ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนจนบรรลุผลหรือเป้าหมายในการเรียนรู้

จิราภรณ์ อุปภา (2554, หน้า 64) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ชอบ ความรู้สึกสมหวังหรือพอใจ ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านวัตถุและด้านจิตใจ

จิราภรณ์ อุปภา (2554, หน้า 64) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงาน หรือการปฏิบัติงานในเชิงบวก ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนรู้ จึงหมายถึงความรู้สึกพอใจ ชอบในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนและต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ ซึ่งถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นครูผู้สอนต้องสร้างแรงจูงใจเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ ซึ่งจะต้องคำนึงถึงบรรยากาศและสร้างสถานการณ์ รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียน เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับผู้เรียน และให้การปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์

พชร แก้วกาหลง (2555, หน้า 54) ได้กล่าวถึงความหมายความพึงพอใจ ความพึงพอใจ หมายถึง อารมณ์ความรู้สึกที่เต็มไปด้วยความดี หรือเจตคติที่ดีต่อการทำงานต่อบุคคล ต่อ

องค์กร หรือต่อสิ่งอื่น ๆ ที่พอใจและทำให้มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานบรรลุวัตถุประสงค์ในสิ่งที่ได้ปฏิบัติตามแนวทางที่ตั้งไว้

ธีรวัฒน์ ต๊ะแก้ว (2558, หน้า 32) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ หรือความรู้สึกชอบที่เกิดขึ้นของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด โดยการแสดงออกต่อสิ่งนั้นด้วยความกระตือรือร้น เอาใจใส่ และกระทำสิ่งนั้นจนบรรลุจุดมุ่งหมาย

จากแนวคิดดังกล่าวพอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ความรู้สึกนึกคิด เป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับความคาดหวังกับสิ่งหนึ่งสิ่งใด และความสมดุลระหว่างความต้องการกับการได้รับการตอบสนองและความพึงพอใจในการเรียนนั้นหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจ ในการร่วมปฏิบัติการกิจกรรมการเรียนการสอนและการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

6.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา (2544, หน้า 125-127 อ้างถึงใน สุชาติดา คงบุตร, 2555) ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่ดี ที่ชอบที่พอใจหรือที่ประทับใจของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับโดยสิ่งนั้น สามารถตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจบุคคลทุกคนมีความต้องการหลายสิ่งหลายอย่าง และมีความต้องการหลายระดับ ซึ่งหากได้รับการตอบสนองก็จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ การจัดการเรียนรู้ใด ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ การเรียนรู้นั้นจะต้องสนองความต้องการของผู้เรียน ทฤษฎีเกี่ยวกับความต้องการที่ส่งผลต่อความพึงพอใจที่สำคัญสรุปได้ดังนี้

ทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการของมาสโลว์ (Maslow Need-Hierarchy Theory) เป็นทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง โดยตั้งอยู่บนสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ดังนี้

1. ลักษณะความต้องการของมนุษย์ ได้แก่
 - 1.1 ความต้องการของมนุษย์เป็นไปตามลำดับขั้นความสำคัญ โดยเริ่มระดับความต้องการขั้นสูงสุด
 - 1.2 มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอเมื่อความต้องการอย่างหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้วก็มีความต้องการสิ่งใหม่เข้ามาแทนที่
 - 1.3 เมื่อความต้องการในระดับหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่ก่อให้เกิดพฤติกรรมต่อสิ่งนั้น แต่จะมีความต้องการในระดับสูงมาแทนและเป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมนั้น
 - 1.4 ความต้องการที่เกิดขึ้น อาศัยซึ่งกันและกัน มีลักษณะควบคู่คือ เมื่อความต้องการอย่างหนึ่งยังไม่หมดสิ้นไป ก็จะมีความต้องการอีกอย่างหนึ่งเกิดขึ้นมา
2. ลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ระดับ ได้แก่

2.1 ความต้องการพื้นฐานทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยา รักษาโรค ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนที่ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

2.2 ความต้องการความมั่นคง ปลอดภัย (Security Needs) เป็นความรู้สึกที่ต้องการความมั่นคง ความปลอดภัย ในปัจจุบันและอนาคต รวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

2.3 ความต้องการทางสังคม (Social or Belonging Needs) ได้แก่ความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

2.4 ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องหรือมีชื่อเสียง (Esteem Needs) เป็นความต้องการระดับสูง ได้แก่ ความต้องการอยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสรภาพและเสรี และการเป็นที่ยอมรับนับถือของคนทั้งหลาย

2.5 ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization Needs) เป็นความต้องการระดับสูงของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นการนึกอยากจะเป็น อยากจะได้ตามความคิดเห็นของตัวเองแต่ไม่สามารถแสวงหาได้

จากความหมายต่าง ๆ ดังกล่าวนั้น ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกของบุคคลในเชิงบวกที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือกับบุคคลใดบุคคลหนึ่งและส่งผลต่อพฤติกรรมของบุคคลนั้น ดังนั้นหากองค์กรใดมีบุคคลที่มีความพึงพอใจในการทำงานก็จะทำให้เป็นผลบวกต่อการปฏิบัติงาน ในทางกลับกัน หากองค์กรใดมีบุคคลไม่พึงพอใจในการปฏิบัติงานก็จะทำให้ผลการปฏิบัติงานต่ำลง คุณภาพลดลง หรืออาจจะรวมถึงการมีปัญหามาตามา เช่น หยุดงาน ลางาน หรือก่อความวุ่นวายได้

6.3 การวัดความพึงพอใจ

ซาโรซ ไสยสมบัติ (2544, หน้า 39) ความพึงพอใจเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบกับระดับความรู้สึกของนักเรียน ดังนั้นในการวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ กระทำได้หลายวิธีต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้มากอย่างแพร่หลายหลายวิธีหนึ่ง
2. การสัมภาษณ์ ซึ่งเป็นวิธีที่ต้องอาศัยเทคนิค และความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจูงใจให้ผู้ตอบคำถามตามข้อเท็จจริง

3. การสังเกต เป็นการสังเกตพฤติกรรมทั้งก่อนการปฏิบัติกิจกรรม ขณะปฏิบัติกิจกรรมและหลังการปฏิบัติกิจกรรมจะเห็นได้ว่า การวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้สามารถที่จะ

วัดได้หลายวิธีทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวกความเหมาะสม ตลอดจนจุดมุ่งหมาย หรือเป้าหมายของการวัดด้วยจึงจะส่งผลให้การวัดนั้นมีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ

ภนิดา ชัยปัญญา (2551) ได้ศึกษาวิจัยวิธีการวัดความพึงพอใจ ดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถามต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยตรง ซึ่งอาจอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจะได้ข้อมูลที่แท้จริง

3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยกระบวนการทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

ผู้วิจัยจึงได้สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ซึ่งเป็นเครื่องมือสะท้อนความสนใจ ความรู้สึกดี หรือทัศนคติของนักเรียนที่เรียน

6.4 แบบวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นเรื่องเกี่ยวกับความรู้สึก หรือเจตคติ การที่จะทราบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งมากเพียงใดเป็นเรื่องซับซ้อน

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2550, หน้า 10) ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจหรือทัศนคติ เจตคติ เป็นการแสดงออกค่อนข้างซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดทัศนคติโดยตรง แต่เราสามารถที่จะวัดทัศนคติได้โดยวัดความคิดเห็นแทน ซึ่งอาจมีตลาดเคลื่อนเกิดขึ้นได้ เป็นลักษณะการจัดการทั่ว ๆ ไป โดยเสนอว่าเทคนิคของ ลิเคิร์ต (Likert) เป็นแบบหนึ่งที่สามารถใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

ชมพิชาน์ กฤษฐิฐนกาญจน์ (2556, หน้า 33) กล่าวว่า การวัดเจตคติเป็นการวัดคุณลักษณะภายในบุคคล ซึ่งจะทราบได้จากการแสดงความคิดเห็น หรือสังเกตจากพฤติกรรมภายนอก สามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. ใช้แบบทดสอบวัดเจตคติโดยตรง ซึ่งมักเรียกว่า มาตรฐานวัดเจตคติ (Attitude Scale) ที่นิยมใช้แพร่หลายคือ แบบทดสอบวัดเจตคติของลิเคิร์ต โดยใช้มาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุดได้ 5 คะแนน เห็นด้วยได้ 4 คะแนน ไม่แน่ใจได้ 3 คะแนน ไม่เห็นด้วยได้ 2 คะแนน ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งได้ 1 คะแนน

2. แบบทดสอบวัดเจตคติของเซอร์ส โตน เป็นมาตราส่วน 11 ระดับ คือ ตั้งแต่ความรู้สึกรังเกอใจ (เห็นด้วย) มากที่สุด ไปจนถึงไม่พึงพอใจ (ไม่เห็นด้วยมากที่สุด) แต่ละระดับ จะมีค่าเป็นตัวเลข คือ เห็นด้วยมากที่สุด ได้ 11 คะแนน และไม่เห็นด้วยมากที่สุดได้ 0 คะแนน

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่าการวัดความพึงพอใจ ต้องใช้เครื่องมือที่วัดความรู้สึก ของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ที่แสดงออกด้วยการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่แตกต่างกัน ซึ่งจะต้องมีความชัดเจน และเป็นข้อความที่ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการวัด ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้อาเซียนศึกษาด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง ภัยพิบัติทางธรรมชาติ ลม ภูเขา ธารน้ำแข็ง โดยใช้มาตราวัดตามแบบลิเคิร์ตที่มีมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

6.5 การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

บุญชม ศรีสะอาด (2554, หน้า 54) ได้กล่าวถึงมาตราส่วนประมาณค่าไว้ว่า มาตราส่วนประมาณค่าเป็นมาตราวัดชนิดหนึ่ง ที่ใช้สร้างเป็นเครื่องมือแบบสอบถาม แบบวัดด้านจิตพิสัย เช่น เจตคติ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ ฯลฯ มีระดับความเข้มข้นให้ผู้ตอบเลือกตอบความคิดเห็น เหตุผล สภาพความเป็นจริงตั้งแต่ 3 ระดับขึ้นไป

1. ระดับที่ให้เลือกอาจเป็นชนิดที่มีทั้งด้านบวกและด้านลบในข้อเดียวกันหรือมีเฉพาะด้านบวกหรือมีเฉพาะด้านลบ โดยอีกด้านหนึ่งจะเป็นศูนย์หรือมีระดับน้อยมาก

2. บางข้ออาจมีลักษณะเชิงนิมมาน (Positive Scale) บางข้อมีลักษณะเชิงนิเสธ (Negative Scale)

3. สามารถแปลงผลสอบเป็นคะแนนได้ ซึ่งจะเป็นข้อที่มีลักษณะนิมมานหรือลักษณะนิเสธ ข้อที่มีลักษณะเชิงนิมมาน ถ้าตอบเห็นด้วยอย่างยิ่งจะได้ 5 คะแนน เห็นด้วย จะได้ 4 คะแนน ไม่แน่ใจจะได้ 3 คะแนน ไม่เห็นด้วยจะได้ 2 คะแนน ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งจะได้ 1 คะแนน หรือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด เมื่อแปลผลการตอบออกมาเป็นคะแนนแล้ว จึงสามารถวัดความคิดเห็น คุณลักษณะด้านจิตพิสัยออกมาในเชิงปริมาณได้

สมนึก ภัททิยธนี (2553, หน้า 54) ได้กล่าวถึงแนวทางในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจไว้ว่า แนวการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดระดับคะแนนความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ คือ 5 4 3 2 1

เด่นศักดิ์ อิงอาจ (2547, หน้า 54) ได้กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานความพึงพอใจในการเรียนว่า ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่กระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือที่ต้องการปฏิบัติบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนจึงต้องคำนึงถึง

ความพอใจในการเรียนของผู้เรียน การทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจในการเรียนมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกันคือ

1. ความพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงาน เกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ความพึงพอใจและผลของการปฏิบัติงานที่ถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลของการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายในและผลตอบแทนภายนอก โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติได้รับ

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายในเป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดกับตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้น เมื่อเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ สามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอกเป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเองหาให้ตนเอง เช่น การได้รับการยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครองหรือแม้แต่การให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

สรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนรู้ของครูนั้น ความพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้บรรลุวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ และการที่ผู้เรียนจะเกิดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้นาน้อยเพียงใดนั้น สามารถวัดได้โดยสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน แบบวัดที่นิยมใช้มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้และนำเสนอการวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎี KWDL ร่วมกับยุทธวิธีเขียนภาพหรือแผนภาพ โดยแบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 3 ระดับ คือ พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง และพึงพอใจน้อย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL

กาญจนา รัตนวงศ์ (2554, หน้า 109-114) ทำการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่องการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. โดยมีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่องการหาร ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. ผลการวิจัยพบว่า ผลการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 โดยผลการเรียนรู้เรื่องการหารของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL สูงกว่าผลการเรียนตามแนว สสวท.

สุกัญญา บุญน้อย (2556, หน้า 99-101) ได้ทำวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค KWDL กับการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค KWDL สูงกว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค KWDL มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 5) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. อยู่ในระดับมากที่สุด

โสภาวดี ทาประเสริฐ (2555, หน้า 65-66) ได้ศึกษาผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยเทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 60 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL อยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 60 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนในระดับพึงพอใจมาก

วันชัย รุ่งเรือง (2556, หน้า 102-106) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีความมุ่งหมายพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปรียา สิทธิระบุตร (2557, หน้า 122-126) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์ ผลการวิจัย พบว่า 1) การเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการคูณ การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 9.02 และ 21.94 จาบลำดับ และมีผลการพัฒนาเป็น 12.92 คิดเป็นร้อยละ 40.97 2) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์ เท่ากับ โดยมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 76.40/78.12 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 70/70

จุฑาวัช ศรีพันดำ (2558, หน้า 82-86) ได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL กับการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องการบวก และการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 78.38/77.61 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ค่าศึกษาค้นคว้าประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL เท่ากับ 0.6746 หรือคิดเป็นร้อยละ 67.46

Shaw (1987, p. 1 อ้างอิงใน พันธุ์ทิพย์ ใจกล้า, 2556) การนำเทคนิคการสอน KWDL มาทดลองสอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 4 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยแบ่งกลุ่มทดลองโดยใช้เทคนิค KWDL โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และกลุ่มควบคุมใช้การสอนแบบปกติเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ปรากฏผลว่า กลุ่มที่เรียนโดยใช้เทคนิคการสอน KWDL มีเจตคติในการทำงานร่วมกันและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าการสอนแบบปกติ รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะว่า การพัฒนาความสามารถและเจตคติในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ควรเน้นที่กระบวนการมากกว่าคำตอบ

Stahl (2003) ได้ศึกษาถึงผลกระทบของการใช้วิธีสอน 3 วิธี ในการอ่านเพื่อความเข้าใจและความเข้าใจเนื้อหา ของนักเรียนเกรด 2 จำนวน 31 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ที่ได้รับการสอนแบบ DR-TA, KWL และ PW และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า การสอนแบบ PW และ DR-TA มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ DR-TA ยังส่งผลต่อการอ่านเพื่อความเข้าใจและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วย KWL มีผลต่อแรงจูงใจแต่ไม่มีความแตกต่างเมื่อวัดความเข้าใจ

7.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนภาพ

โชติ จันทร์วัง (2547, หน้า 91-96) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง ผลการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความสามารถในการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพของนักเรียนเตรียมทหาร ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 2) นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีความสามารถในการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50

จิราภรณ์ ชุมไธสง (2550) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวกรวม การลบ ที่ใช้แผนภาพเป็นสื่อในการวิเคราะห์โจทย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า (1) แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวกรวม การลบ ที่ใช้แผนภาพเป็นสื่อในการวิเคราะห์โจทย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพ 83.21/76.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 (2) แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวกรวม การลบ ที่ใช้แผนภาพเป็นสื่อในการวิเคราะห์โจทย์ มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.63 (3) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์การบวกรวม การลบ หลังการเรียน ด้วยแบบฝึกทักษะสูงกว่าก่อนเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 (4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์การบวกรวม การลบ ที่ใช้แผนภาพเป็นสื่อ ในการวิเคราะห์โจทย์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในระดับมากที่สุด

นวกัทร ศรีชูทอง (2550, หน้า 81-82) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง ผลของการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และการใช้แผนภาพเป็นสื่อที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลป่าบอน จังหวัดพัทลุง กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการเรียนรู้นั้นสูงกว่าก่อนการเรียนรู้นั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมาก

จิตติมา คงเมือง (2552) การศึกษาค้นคว้าเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และศึกษากระบวนการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการวาดแบบจำลองเพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทำการทดสอบหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละและวิธีพรรณนาวิเคราะห์ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น โดยในการทดสอบก่อนเรียนมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 26.92 ส่วนการทดสอบหลังเรียนมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 96.15 และ (2) กระบวนการคิดในการวาดแบบจำลองเพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เริ่มต้นจากการวาดแบบจำลองเพื่อทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากนั้นใช้แบบจำลองที่วาดขึ้นช่วยในการพิจารณาเลือกตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ และเขียนประโยคสัญลักษณ์ให้เหมาะสมกับโจทย์ปัญหานั้น ๆ ตลอดจนใช้แบบจำลองช่วยในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สุชาดา คงบุตร (2555, หน้า 72-74) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ผลของการใช้วิธีสอนโยนิโสมนสิการ แบบอริยสัจ 4 ร่วมกับกรใช้แผนภาพเป็นสื่อที่มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีสอนโยนิโสมนสิการ แบบอริยสัจ 4 ร่วมกับใช้แผนภาพเป็นสื่อหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) ระดับความพึงพอใจต่อวิธีสอน โยนิโสมนสิการ แบบอริยสัจ 4 ร่วมกับใช้แผนภาพเป็นสื่อของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก

ณัฐนันท์ แสนเรือน (2556, หน้า 43-45) ได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างและใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลองเพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และเพื่อศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทำการทดสอบหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่ตั้งไว้ร้อยละ 65 นำเสนอข้อมูลเป็นตารางประกอบคำบรรยาย ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลองที่สร้างขึ้นมีจำนวน 8 แผน ใช้เวลาในการเรียนการสอน 16 ชั่วโมง ซึ่งสามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 82.72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 65 และนักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์

กานดา วิทยา (2556, หน้า 1) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ จำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางรื่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระนอง ที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้แบบฝึก

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาและเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาและเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เรณู นุชบุญช่วย (2556, หน้า 1) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบางสีกิม โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกและการลบที่ใช้รูปแบบบาร์โมเดล พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการใช้แบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบโดยใช้รูปแบบบาร์โมเดลสูงกว่าก่อนการใช้แบบฝึกเสริมทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นวลฤทัย ลาพาเว (2558, หน้า 69-72) ได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ จำนวน 8 แผน มีประสิทธิภาพรวมเท่ากับ 80.58/89.67 จึงเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละหลังเรียน เท่ากับ 87.67 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละก่อนเรียนที่มีค่าเท่ากับ 57.67 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก การลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในด้านครูผู้สอน ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนรู้และด้านการวัดและประเมินผลทุกด้านอยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.09, 4.15, 4.10 และ 4.25 ตามลำดับ

Herbst (1995, อ้างถึงใน ศิริลักษณ์ แก้วสมบูรณ์, 2544, หน้า 41) ศึกษาผลของการใช้ การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนเกรด 9 จำนวน 427 คน มีการแบ่งกลุ่มนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอ่าน นักเรียนที่อยู่ในระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 35 ถึง 85 จัดให้อยู่ในกลุ่มเรียนระดับปกติ นักเรียนที่อยู่ในระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 86 ถึง 90 จัดให้อยู่ในกลุ่มเก่ง และนักเรียนที่อยู่ในระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 91 ถึง 99 จัดให้อยู่ในกลุ่มความสามารถพิเศษ ในการทดลองให้นักเรียนในกลุ่มที่เรียนปกติเป็นกลุ่ม

ตัวอย่างในการทดลองครั้งที่ 1 ใช้แผนภาพในการเรียน 6 แบบ และผลของการใช้แผนภาพทั้ง 6 แบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคม ส่วนนักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มความสามารถพิเศษ เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งที่ 2 ใช้แผนภาพในการเรียน 2 แบบ และผลของการใช้แผนภาพ ทั้ง 2 แบบ โดยครั้งที่ 1 เป็นการที่ใช้แบบทดสอบวัดการระลึกได้ในทันที ครั้งที่ 2 เป็นแบบวัด ความสามารถในการระลึกได้ ซึ่งทั้งระยะเวลาภายหลังการทดสอบครั้งที่ 1 เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ผล การทดลองสรุปว่า การใช้แผนภาพ มีผลค้ำบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Olsen (1995, p. 188) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลกระทบของการใช้เส้นจำนวนช่วยเพิ่มความเข้าใจในหลักการพื้นฐานของฟังก์ชัน โดยทดลองกับนักเรียน 74 คน ในระดับเกรด 8 แล้ว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกใช้โปรแกรมทั้งหมด กลุ่มที่สองใช้เส้นจำนวน ผลการวิจัยปรากฏว่า เส้นจำนวนที่แสดงและกระดาษทดสอบที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ ทำให้นักเรียนแปลผลได้ดีขึ้น เส้นจำนวน แสดงให้เกิดประสิทธิภาพอย่างมากเพราะมีการปรับเปลี่ยนได้ และได้ผลลัพธ์ออกมาชัดเจน

Boaler (2007) ได้ทำการศึกษากระบวนการที่ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ โดย ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนปกติกับนักเรียนที่เรียน แบบร่วมมือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าปกติ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และยุทธวิธีการใช้แผนภาพ สรุปได้ว่า สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่องแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ว่าจะเป็นนักเรียนในระดับใดก็ตาม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ มีอิสระในการค้นพบด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอน การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดร่วมกันแก้ปัญหาและแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผล จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยเหตุผลนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านบ่อผุด อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. แบบแผนการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. วิธีดำเนินการวิจัย
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขณะที่ยังเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนบ้านบ่อผุด จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 40 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 80 คน แต่ละห้องเรียนจัดนักเรียนแบบคละความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนบ้านบ่อผุด อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการอาสาสมัคร จำนวน 25 คน จากประชากร โดยทำการทดลองนอกเวลาเรียนปกติ

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ใช้เนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านบ่อผุด โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง พร้อมกำหนดคาบที่ใช้สอนในแต่ละเรื่อง ดังนี้

(1) ทบทวน โจทย์ปัญหาการบวก การลบ	จำนวน 1 คาบ
(2) ทบทวน โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร	จำนวน 1 คาบ
(3) โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	จำนวน 7 คาบ
(4) ทดสอบหลังเรียน	จำนวน 1 คาบ

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบศึกษากลุ่มเดียววัดหลังเรียนครั้งเดียว (The One-Group Posttest-Only Design) (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2553, หน้า 157) ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3 - 1 แผนการวิจัยแบบศึกษากลุ่มเดียววัดหลังเรียนครั้งเดียว

กลุ่ม	วัดก่อนเรียน	สิ่งทดลอง	วัดหลังเรียน
E	-	X	T

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

E แทนกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนบ้านบ่อผุด อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งได้มาจากการอาสาสมัคร จำนวน 25 คน

X แทนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

T แทนการทดสอบหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้การวิจัยนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

2.2 แบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 9 แผน ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยยึดจุดประสงค์และเนื้อหาจากหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนบ้านบ่อผุด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1.1 ขั้นเตรียม

1) ศึกษาหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากคู่มือครูการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อกำหนดขอบเขตการนำเสนอเนื้อหา

2) ศึกษาเนื้อหาสาระความรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากคู่มือการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3) ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ

1.2 ขั้นสร้าง

1) กำหนดเนื้อหาตามตัวชี้วัดและผลการเรียนรู้ ได้จำนวน 3 เรื่อง พร้อมกำหนดคาบที่ใช้สอนในแต่ละเรื่อง ดังนี้

- | | |
|--|-------------|
| (1) ทบทวนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ | จำนวน 1 คาบ |
| (2) ทบทวนการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ หาร | จำนวน 1 คาบ |
| (3) การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบคูณ หารระคน | จำนวน 7 คาบ |

2) กำหนดมาตรฐานและตัวชี้วัดให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลางตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กำหนดไว้



3) ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4) ดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ รายคาบ จำนวน 9 แผน (ดังตารางที่ 3-2) ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย

- (1) มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
- (2) สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
- (3) คำถามสำคัญ
- (4) จุดประสงค์การเรียนรู้ ประกอบด้วย ความรู้ ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- (5) การจัดการเรียนรู้
- (6) สาระการเรียนรู้
- (7) สื่อการเรียนการสอน/แหล่งการเรียนรู้
- (8) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- (9) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ผลที่เกิดจากการเรียนรู้ ปัญหา/อุปสรรค และข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไข

ตารางที่ 3 - 2 สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ (ด้านความรู้) และจำนวนคาบของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้ (ด้านความรู้)	จำนวนคาบ
1	ทบทวนการแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ	แสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์การบวก ลบ ได้	1
2	ทบทวนการแก้โจทย์ปัญหา การคูณ หาร	แสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์การคูณ หาร ได้	1
3 - 9	การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	แสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคนได้	7
รวม			9

1.3 ขั้นปรับปรุงคุณภาพ

1) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น พร้อมทั้งสื่อการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ คือ แบบฝึกทักษะ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และแก้ไขภาษาในการสื่อสาร

2) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับแก้ ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจนของภาษา ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหา โดยเครื่องมือในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแบบประเมินความคิดเห็นมาตราส่วนประมาณค่า ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เนื้อหาการจัดการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการสอน เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เนื้อหาการจัดการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการสอน เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เนื้อหาการจัดการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการสอน เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เนื้อหาการจัดการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการสอน เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เนื้อหาการจัดการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการสอน เหมาะสมน้อยที่สุด

3) วิเคราะห์คุณภาพ โดยนำความคิดเห็นจากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ย และแปลความหมายของคะแนน เป็นรายชื่อ คุณภาพแต่ละข้อต้องมีค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.50 โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 23-24)

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มี ความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มี ความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มี ความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มี ความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มี ความเหมาะสมน้อยที่สุด

4) วิเคราะห์คุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข)

5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ให้มีความชัดเจนและด้านความถูกต้องของภาษาเรียบร้อยแล้วนำไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านบ่อผุด อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน เพื่อหาข้อบกพร่องในการใช้ภาษาความเหมาะสมของกิจกรรมกับเวลาที่กำหนด

6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ให้มีความชัดเจนและด้านความถูกต้องของภาษาเรียบร้อยแล้วไปใช้ในการทดลอง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างขึ้นตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร หลักสูตร สารการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตัวชี้วัด แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง คู่มือครูและหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน เพื่อที่จะได้แนวทางสร้างแบบทดสอบที่จะนำไปวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้สอดคล้องกับเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 26 ข้อ

2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรมที่มุ่งวัดจากนักเรียน ซึ่งวิจัยนี้ใช้ระดับความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ Wilson รวมถึงความชัดเจนของภาษาและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3 - 3 การวิเคราะห์พฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวชี้วัดและจุดประสงค์	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	รวม (ข้อ)
ตัวชี้วัด : ค 1.2 ป.3/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของ จำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล ของคำตอบและสร้างโจทย์ได้ จุดประสงค์ : แสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคนได้	4	9	9	4	26
นำไปทดลองใช้	2	5	6	2	15
นำไปใช้จริง	1	4	4	1	10

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่แก้ไขตามข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence: IOC) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญพิจารณาให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมที่วัด

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมที่วัด

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมที่วัด

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของแต่ละข้อคำถาม คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นใช้ได้

2.5 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 มีจำนวน 22 ข้อ โดยพิจารณาคัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 15 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข)

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนบ้านบางรักษ์ อำเภอเกาะสมุย สังกัดสำนักงานการศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และได้ผ่านการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน มาแล้ว จำนวน 23 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.7 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder -Richardson) พบว่า ได้ข้อสอบที่มีค่า p อยู่ระหว่าง 0.38 – 0.56 และค่า r มีค่าอยู่ระหว่าง 0.50 – 0.88 โดยพิจารณาคัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 10 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข) ซึ่งมีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 0.74 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข)

2.8 ตรวจสอบอีกครั้ง แล้วจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการแก้ไขสมบูรณ์แล้ว จำนวน 10 ข้อ (แสดงในภาคผนวก ง) เพื่อนำไปใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง และมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

2.9 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้การทดสอบที่สำหรับตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม (One sample t-test)

3. แบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างขึ้นตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร หลักสูตร สารการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตัวชี้วัด แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง คู่มือครูและหนังสือเรียนสารการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน เพื่อที่จะได้แนวทางสร้างแบบทดสอบที่จะนำไปวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3.2 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อใช้วัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 16 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรมที่มุ่งวัด ซึ่งวิจัยนี้ใช้ระดับความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ Wilson รวมถึงความชัดเจนของภาษาและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ดังตารางที่ 3-4 ตารางที่ 3 - 4 การวิเคราะห์พฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตัวชี้วัดและจุดประสงค์	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	รวม (ข้อ)
ตัวชี้วัด : ค 1.2 ป.3/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของ จำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล ของคำตอบและสร้างโจทย์ได้ จุดประสงค์ : แสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคนได้	3	5	5	3	16
นำไปทดลองใช้	2	2	2	2	8
นำไปใช้จริง	1	1	1	1	4

3.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ที่แก้ไขตามข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง ให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมที่วัด

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมที่วัด

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมที่วัด

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของแต่ละข้อคำถาม คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นใช้ได้

3.5 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องปรากฏว่าแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 มีจำนวน 16 ข้อ โดยพิจารณาคัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 8 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข)

3.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนบ้านบางรักษ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และได้ผ่านการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน มาแล้ว จำนวน 23 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.7 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค พบว่า ข้อสอบที่มีค่า p อยู่ระหว่าง 0.38 – 0.69 และค่า r มีค่าอยู่ระหว่าง 0.38 – 0.63 โดยพิจารณาคัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 4 ข้อ จาก 8 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข) ซึ่งมีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 0.79 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข)

3.8 ตรวจสอบอีกครั้ง แล้วจัดทำแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ฉบับจริง จำนวน 4 ข้อ (แสดงในภาคผนวก ง) เพื่อนำไปใช้ในการวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กับกลุ่มตัวอย่าง และมีเกณฑ์การให้คะแนนดังตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3 - 5 เกณฑ์การให้คะแนน แบบทดสอบวัดทักษะทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามระดับ
คะแนน (Rubric Scores) ดังนี้ (ข้อละ 6 คะแนน จำนวน 4 ข้อ คะแนนเต็ม 24 คะแนน)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	2	1	0
1. โจทย์กำหนด อะไรมาให้บ้าง	ระบุสิ่งที่โจทย์ กำหนดให้ได้ถูกต้อง ทุกประเด็น	ระบุสิ่งที่โจทย์ กำหนดให้ได้ถูกต้อง บางประเด็น	ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนด ให้ไม่ตรงตามเกณฑ์ ที่กำหนดหรือไม่ระบุ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้
2. โจทย์ถามอะไร		ระบุสิ่งที่โจทย์ถามได้ ถูกต้อง หรืออาจตอบ เป็นข้อความอื่นที่ได้ ความหมายเดียวกัน	ระบุสิ่งที่โจทย์ถาม ไม่ตรงตามเกณฑ์ที่ กำหนดหรือไม่ระบุ สิ่งที่โจทย์ถาม
3. วิธีคิด	1. สามารถนำยุทธวิธี การใช้แผนภาพมาแก้ โจทย์ปัญหาได้ 2. นำข้อมูลที่กำหนด มาหาคำตอบได้ถูกต้อง	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	เขียนไม่ตรงตามเกณฑ์ ที่กำหนด
4. สรุปคำตอบ		สรุปคำตอบได้ถูกต้อง หรืออาจตอบเป็น ข้อความอื่นที่ได้ ความหมายเดียวกัน	สรุปคำตอบไม่ตรงตาม เกณฑ์ที่กำหนดหรือ ไม่สรุปคำตอบ

3.9 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้การทดสอบที่สำหรับตัวอย่างหนึ่ง
กลุ่ม

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 3 ระดับ มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

4.1 ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดตัวชี้วัดและวิธีการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์โครงสร้างประเด็นที่ต้องการวัดให้เหมาะสมกับความรู้และวัยของผู้เรียนและวิเคราะห์เนื้อหา โดยสร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

4.2 สร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมประเด็นคำตอบ ได้แก่ ด้านบรรยากาศ การจัดการ และด้านประโยชน์ที่ได้รับ ตลอดจนข้อเสนอแนะอื่น ๆ สำหรับการปรับปรุงแก้ไข

4.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน และกำหนดคะแนนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ตามวิธีการของ Likert จำนวน 20 ข้อ ต้องการจริง 15 ข้อ โดยกำหนดค่าระดับความพึงพอใจและความหมาย ดังนี้

ระดับที่ 1 ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ระดับที่ 2 ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับที่ 3 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

4.4 จากนั้นนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความครอบคลุมและความเหมาะสมของข้อคำถาม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และการประเมินที่ถูกต้อง แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ กำหนดเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับรูปแบบของการจัดการเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับรูปแบบของการจัดการเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับรูปแบบของการจัดการเรียนรู้

ได้ข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 1.00 ทุกข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข)

4.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ (แสดงในภาคผนวก ง) ไปสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติหาค่าร้อยละ

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. ขอความร่วมมือจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านบ่อผุด จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ขณะที่ยังเรียนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 ที่ผ่านมา โดยรับสมัครนักเรียนที่สมัครใจมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 25 คน โดยที่ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง โดยจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ตามแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

2. ผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ได้นำการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ จนครบสมบูรณ์ รวมเวลาทั้งหมด 9 คาบ คาบ ละ 60 นาที นอกคาบเรียนปกติ ได้แก่ หลังเลิกเรียน คาบอบรมคุณธรรมจริยธรรม

3. เมื่อเสร็จสิ้นการสอนกลุ่มตัวอย่างครบทั้ง 9 คาบ แล้ว ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ใช้เวลาสอบ 50 นาที และให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เป็นเวลา 10 นาที

4. ผู้วิจัยตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจ และผู้วิจัยร่วมด้วยครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อีก 2 ท่านตรวจและให้คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้การทดสอบที่สำหรับตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม เพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ใช้การทดสอบค่าที่สำหรับตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม

2. เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้การทดสอบค่าที่สำหรับตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ โดยใช้ค่าร้อยละ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คำนวณจากสูตร (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2553, หน้า 106)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน คะแนนรายชื่อตามดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ใช้สูตร ดังนี้

1.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- หาค่าความยากง่าย (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544, หน้า 144)

$$p = \frac{R_h + R_l}{n_h + n_l}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย

R_h แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_l แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n_h แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง

n_l แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

- หาค่าอำนาจจำแนก (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544, หน้า 144)

$$r = \frac{R_h - R_l}{n_h}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_h แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_l แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n_h แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง

1.2.2 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

- หาค่าความยากง่าย (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544, หน้า 144)

$$p = \frac{S_h + S_l - n_t X_{\min}}{n_t X_{\max} - X_{\min}}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย

S_h แทน ผลรวมคะแนนของกลุ่มสูง

S_l แทน ผลรวมคะแนนของกลุ่มต่ำ

n_t แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

X_{\max} แทน คะแนนสูงสุด

X_{\min} แทน คะแนนต่ำสุด

- หาค่าอำนาจจำแนก (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544, หน้า 144)

$$r = \frac{S_h - S_l}{n X_{\max} - X_{\min}}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

S_h แทน ผลรวมคะแนนของกลุ่มสูง

S_l แทน ผลรวมคะแนนของกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

X_{\max} แทน คะแนนสูงสุด

X_{\min} แทน คะแนนต่ำสุด

1.3 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (Kuder – Richardson Method) (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544, หน้า 126)

1.3.1 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
โดยใช้สูตรคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ

p_i แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i

q_i แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อที่ i

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

1.3.2 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ

s_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อสอบแต่ละข้อ

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ใช้การทดสอบที่สำหรับ
ตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2550, หน้า 133-134)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} ; \quad df = n - 1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติทดสอบ

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยที่ใช้เป็นเกณฑ์

s แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

df แทน ค่าองศาเสรี

2.2 ขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อทราบจำนวนประชากร (Cochran, 1997, หน้า 76)

$$n = \frac{Nz^2\sigma^2}{Ne^2 + z^2\sigma^2}$$

เมื่อ n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน ขนาดของกลุ่มประชากร

e แทน ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

σ^2 แทน ความแปรปรวนของประชากร

z แทน ค่ามาตรฐานได้โค้งปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% มีค่า $z = 1.96$

2.3 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2550, หน้า 34)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

2.4 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร
(ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2550, หน้า 60)

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i - \bar{x}^2}{n - 1}}$$

เมื่อ s แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

\bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง



1992091887

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้ถูกต้อง ตลอดจนการสื่อความหมายของข้อมูลที่ตรงกัน ดังนี้

- n แทน จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
- \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
- s แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
- t แทน ค่าสถิติทดสอบที
- df แทน จำนวนองศาเสรี
- P แทน ความน่าจะเป็น (p-value)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้การทดสอบค่าทีสำหรับตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม



2. เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้การทดสอบค่าที่สำหรับตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ โดยใช้ค่าร้อยละ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากที่ได้ดำเนินการสอนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ และนักเรียนได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 60

1.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 60 จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม 10 คะแนน หรือได้คะแนนตั้งแต่ 6 คะแนนขึ้นไป โดยกำหนดเป็นช่วงของคะแนน ดังนี้

ช่วงคะแนน 0 - 5 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

ช่วงคะแนน 6 - 10 คะแนน หมายถึง นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายบุคคล ปรากฏดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ข้อมูลคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้ แผนภาพ เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 เป็นรายบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

ลำดับที่	คะแนนหลังเรียน	คิดคะแนนเป็นร้อยละ	ผลการประเมิน
1	6	60	ผ่านเกณฑ์
2	9	90	ผ่านเกณฑ์
3	9	90	ผ่านเกณฑ์
4	7	70	ผ่านเกณฑ์
5	6	60	ผ่านเกณฑ์
6	8	80	ผ่านเกณฑ์
7	7	70	ผ่านเกณฑ์
8	6	60	ผ่านเกณฑ์
9	6	60	ผ่านเกณฑ์
10	6	60	ผ่านเกณฑ์
11	5	50	ไม่ผ่านเกณฑ์
12	7	70	ผ่านเกณฑ์
13	7	70	ผ่านเกณฑ์
14	7	70	ผ่านเกณฑ์
15	6	60	ผ่านเกณฑ์
16	6	60	ผ่านเกณฑ์
17	6	60	ผ่านเกณฑ์
18	6	60	ผ่านเกณฑ์
19	6	60	ผ่านเกณฑ์
20	6	60	ผ่านเกณฑ์
21	7	70	ผ่านเกณฑ์
22	8	80	ผ่านเกณฑ์
23	6	60	ผ่านเกณฑ์
24	8	80	ผ่านเกณฑ์
25	6	60	ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ 4-1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ มีนักเรียนที่คะแนนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 จำนวน 24 คน และมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 1 คน แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์การเรียนรู้ร้อยละ 60 คิดเป็นร้อยละ 96 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยการใช้การทดสอบที สำหรับตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 60

กลุ่มตัวอย่าง	n	เกณฑ์ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	\bar{X}	s	df	t	P (1-tailed)
หลังเรียน	25	6	6.68	1.03	24	3.302	0.0015

จากตารางที่ 4-2 แสดงคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.68 คะแนน (จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน) คิดเป็นร้อยละ 66.8 ของคะแนนเต็ม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.03 คะแนน ได้ค่า t เท่ากับ 3.302 และ P เท่ากับ 0.0015 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 สรุปได้ว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ผลการคำนวณค่า t-test โดยใช้โปรแกรม Minitab แสดงในภาคผนวก จ)

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 60

2.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 60 จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม 24 คะแนน หรือได้คะแนนตั้งแต่ 14.4 คะแนนขึ้นไป โดยกำหนดเป็นช่วงของคะแนน ดังนี้

ช่วงคะแนน 0 – 14.3 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

ช่วงคะแนน 14.4 - 24 คะแนน หมายถึง นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

ซึ่งคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นรายบุคคล ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 คะแนนวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 เป็นรายบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง (คะแนนเต็ม 24 คะแนน)

ลำดับที่	คะแนนหลังเรียน	คิดคะแนนเป็นร้อยละ	ผลการประเมิน
1	17	70.83	ผ่านเกณฑ์
2	17	70.83	ผ่านเกณฑ์
3	20	83.33	ผ่านเกณฑ์
4	18	75.00	ผ่านเกณฑ์
5	18	75.00	ผ่านเกณฑ์
6	17	70.83	ผ่านเกณฑ์
7	18	75.00	ผ่านเกณฑ์
8	18	75.00	ผ่านเกณฑ์
9	16	66.67	ผ่านเกณฑ์
10	8	33.33	ไม่ผ่านเกณฑ์
11	19	79.17	ผ่านเกณฑ์
12	18	75.00	ผ่านเกณฑ์
13	17	70.83	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนหลังเรียน	คิดคะแนนเป็นร้อยละ	ผลการประเมิน
14	18	75.00	ผ่านเกณฑ์
15	18	75.00	ผ่านเกณฑ์
16	16	66.67	ผ่านเกณฑ์
17	17	70.83	ผ่านเกณฑ์
18	14	58.33	ไม่ผ่านเกณฑ์
19	18	75.00	ผ่านเกณฑ์
20	15	62.50	ผ่านเกณฑ์
21	13	54.17	ไม่ผ่านเกณฑ์
22	14	58.33	ไม่ผ่านเกณฑ์
23	15	62.50	ผ่านเกณฑ์
24	12	50.00	ไม่ผ่านเกณฑ์
25	14	58.33	ไม่ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ 4-3 พบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ มีนักเรียนที่คะแนนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 จำนวน 19 คน และมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 6 คน แสดงว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์การเรียนรู้ร้อยละ 60 คิดเป็นร้อยละ 76 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้การทดสอบที่สำหรับตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม

ตารางที่ 4-4 การเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อัตนศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 60

กลุ่มตัวอย่าง	n	เกณฑ์ (คะแนนเต็ม 24 คะแนน)	\bar{X}	s	df	t	P (1-tailed)
หลังเรียน	25	14.4	16.2	2.61	24	3.443	0.001

จากตารางที่ 4-4 แสดงคะแนนของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.2 คะแนน (จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน) คิดเป็นร้อยละ 67.5 ของคะแนนเต็ม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.61 คะแนน ได้ค่า t เท่ากับ 3.443 และ P เท่ากับ 0.001 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 สรุปได้ว่าคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ผลการคำนวณค่า t-test โดยใช้โปรแกรม Minitab แสดงในภาคผนวก จ)

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้อัตนศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ โดยกำหนดค่าระดับความพึงพอใจและความหมายดังนี้

ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

จากที่นักเรียนได้ทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อัตนศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ทำให้สามารถนำข้อมูลที่ได้มาแปลผล ดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 ค่าร้อยละของความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ

ข้อ ที่	รายการ	ร้อยละของระดับความพึงพอใจ		
		3	2	1
ด้านบรรยากาศ				
1	บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	88	12	0
2	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และกลุ่ม	76	24	0
3	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	44	52	4
4	บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	44	40	16
5	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย	68	32	0
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้				
6	กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	72	28	0
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด	68	28	4
8	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดและตัดสินใจ	72	24	4
9	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบ	64	36	0
10	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและลงมือปฏิบัติจริง	68	32	0
11	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	68	28	4
12	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน	80	16	4

ตารางที่ 4-5 (ต่อ)

ข้อ ที่	รายการ	ร้อยละของระดับความพึงพอใจ		
		3	2	1
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ				
13	การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	64	36	0
14	การจัดการเรียนรู้ทำให้จดจำเนื้อหาได้นาน	44	52	4
15	การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้	72	28	0
16	การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในเรื่องอื่นๆ ได้	80	16	4
17	การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น	84	16	0
18	การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล	40	48	12
19	การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น	56	40	4
20	กิจกรรมการเรียนรู้การสอนนี้ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น	84	12	4
รวม		66.8	30	3.2

จากตารางที่ 4-5 พบว่า ระดับ 3 ความพึงพอใจในระดับมากคิดเป็นร้อยละ 66.8 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ระดับ 2 ความพึงพอใจในระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 30 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่าง และระดับ 1 ความพึงพอใจในระดับน้อยคิดเป็นร้อยละ 3.2 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่าง แสดงว่า โดยภาพรวมนักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ อยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลและอภิปรายผล

การวิจัย ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ดำเนินการวิจัยโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบศึกษากลุ่มเดียววัดหลังเรียนครั้งเดียว มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 60 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 60 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ โดยประชากรที่ใช้ในการวิจัย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขณะที่ยังเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนบ้านบ่อผุด จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 40 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 80 คน แต่ละห้องเรียนจัดนักเรียนแบบคละความสามารถ ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนสมัครใจมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน แบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 60 จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.68 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.8 ของคะแนนเต็ม ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัย .05

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 60 จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ พบว่า คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 67.5 ของคะแนนเต็ม ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัย .05

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ พบว่า ระดับ 3 ความพึงพอใจในระดับมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 66.8 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ระดับ 2 ความพึงพอใจในระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 30 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่าง และระดับ 1 ความพึงพอใจในระดับน้อยคิดเป็นร้อยละ 3.2 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่าง แสดงว่า โดยภาพรวมนักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

ผลการวิจัย พบว่า

1. นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ข้อ 1 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างหลากหลายตามขั้นตอน พร้อมให้เหตุผลประกอบอย่างชัดเจน และได้กระตุ้นให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาก่อนเป็นอันดับแรก แล้วเชื่อมโยง

ไปสู่การหาคำตอบที่ถูกต้อง โดยการให้นักเรียนสร้างร่องรอยทางความคิดของนักเรียนจากโจทย์ปัญหาไปสู่การวาดแผนภาพตามที่นักเรียนเข้าใจ การให้นักเรียนวาดแผนภาพตามที่นักเรียนเข้าใจ หรือตามสถานการณ์ของโจทย์ปัญหานั้น มีส่วนช่วยให้นักเรียนมีประสิทธิภาพในการเข้าใจโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากภาพวาดจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นสิ่งที่อยู่ในโจทย์สิ่งที่โจทย์กำหนด สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และ ความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์ปัญหานั้น ๆ ซึ่งเป็นแผนภาพที่นักเรียนวาดขึ้นมาเองจากความเข้าใจ

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะพบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เป็นประโยชน์กับผู้เรียนเป็นอย่างมาก ทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลโดยตรงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กาญจนา รัตนวงศ์ (2554, หน้า 109-114) ทำการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้เรื่องการหารของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL สูงกว่าผลการเรียนตามแนว สสวท. และยังสอดคล้องกับ โชติ จันทร์วัง (2547, หน้า 91-96) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง ผลการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพของนักเรียนเตรียมทหาร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 และยังสอดคล้องกับกานดา วิทยา (2556, หน้า 1) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ จานวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางรีน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระนอง ที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวความคิดของโพลยาและเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวความคิดของโพลยาและเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ข้อ 2 ทั้งนี้ อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เป็นเทคนิคที่สามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และเป็นการช่วยฝึกให้นักเรียนได้แสดงความเข้าใจของตัวเองออกมาในรูปแบบของการวาดแผนภาพ ดังนั้นเทคนิค

นี่จึงเป็นเทคนิคที่จะช่วยเสริมสร้างประสิทธิภาพในการเรียนการสอนของผู้สอนให้ดียิ่งขึ้น และส่งผลให้นักเรียนมีความรู้เกิดความคิดรวบยอดและสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาได้อย่างง่าย ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของสุกัญญา บุญน้อย (2556, หน้า 99-101) ได้ทำวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค KWDL กับการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจิราภรณ์ ชุมไชสง (2550) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก การลบ ที่ใช้แผนภาพเป็นสื่อในการวิเคราะห์โจทย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์การบวก การลบ หลังการเรียน ด้วยแบบฝึกทักษะสูงกว่าก่อนเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 และยังสอดคล้องกับฉันทนันท์ แสนเรือน (2556, หน้า 43-45) การศึกษาค้นคว้าเพื่อศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่าจะแนะนำการทำแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 82.72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 65 และนักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 3 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ซึ่งแตกต่างจากการเรียนรู้โดยปกติทั่วไป ที่มีครูเป็นผู้สอนและมีนักเรียนเป็นผู้ฟังไม่ได้มีส่วนร่วมร่วมกับเพื่อน ๆ ในห้องเรียน และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหา นักเรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ โสภาวดี ทาประเสริฐ (2555, หน้า 65-66) ได้ศึกษาผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL อยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนในระดับพึงพอใจมาก

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ช่วยให้นักเรียนพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น แต่อาจต้องใช้เวลาในการสอนให้มากกว่านี้ สำหรับความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดีขึ้น ดังนั้น ครูผู้สอนควรคำนึงถึงความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพและเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในขั้นตอนการเข้าร่วมกิจกรรม เพื่อจะได้ปฏิบัติได้ถูกต้อง ไม่เกิดปัญหาในขณะ ปฏิบัติกิจกรรม เช่น การนำเสนอบทเรียนทั้งชั้นเรียน การเรียนนกลุ่มย่อย การทดสอบย่อย ต่าง ๆ เป็นต้น

3. ครูผู้สอนควรมีการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ให้เข้าใจก่อนนำไปใช้ มีการส่งเสริมและเน้นย้ำให้นักเรียน ได้นาความรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน

4. ในช่วงโมงแรกๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้ประมาณ 4-5 แผน ครูควรสอนและเสนอตัวอย่างการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนดูแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจนและคอยให้คำปรึกษาจนกว่านักเรียนจะเข้าใจ และสามารถทำได้ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ในเนื้อหาและระดับชั้นอื่น ๆ

2. ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาที่คณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ กับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบอื่น เช่น วิธีแก้ปัญหตามขั้นตอนของโพลยา

3. ควรมีการวิจัยศึกษาประเด็นอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลการใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ นอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา และความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ เช่น ศึกษาว่านักเรียนมีความคิด และมีวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างไร โดยการสัมภาษณ์นักเรียนเป็นรายบุคคล หรือศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ การทำงานของนักเรียน

บรรณานุกรม

- กชกร เป่าสุวรรณ และคณะ. (2550). รายงานการวิจัยเรื่อง ความคาดหวังและความพึงพอใจต่อการมาศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์พิษณุโลก. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กาญจนา รัตนวงศ์. (2554). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ *KWDL* กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จรินทร์ ชันดิพิพัฒน์. (2548). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โมเดลซิปปา (*CIPPA Model*) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- จิตติมา คงเมือง. (2552). การส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีวาดแบบจำลองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การค้นคว้าแบบอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จิราภรณ์ ชุมไชสง. (2550). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก การลบ ที่ใช้แผนภาพเป็นสื่อในการวิเคราะห์โจทย์. โรงเรียนบ้านหนองแวง หนองหัวคน อำเภोजตุรพักตรพิมล จังหวัดร้อยเอ็ด.
- จิราภรณ์ อุปภา. (2554). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค *KWDL* ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- จุฑาวัช ศรีพันลำ. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค *KWDL* กับการเรียนแบบปกติ. ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ชนาธิป พรกุล. (2554). การสอนกระบวนการคิด : ทฤษฎีและการนำไปใช้. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

ชมพิชาน์ กฤษณ์ธนาภรณ์. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรูปแบบจิ๊กซอว์ (*JIGSAW*) แบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคล (*TAI*) และแบบปกติ. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยบูรพา.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: แคนเน็ก อินเทอร์เน็ตเปอร์เรชั่นจำกัด.

ชูศรี วงศ์รัตน์. (2550). สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

โชติ จันทร์วัง. (2547). ผลของการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความสามารถในการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพของนักเรียนเตรียมทหาร. คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิตร์รัตน์ ฤทธิสมบูรณ์. (2549). การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล ร่วมกับเทคนิค *KWDL*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพฯ.

ณัฐนันท์ แสนเรือน. (2556). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลอง. การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและการสอน, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เด่นศักดิ์ อิงอาจ. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง ควบกกล้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ทิสนา เขมมณี. (2553). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีรวัฒน์ ต๊ะแก้ว. (2558). การสร้างชุดการเรียนการสอน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีราชาศิลาเพชรรังสรรค์ จังหวัดน่าน. สารนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

นวกัทร ศรีชูทอง. (2550). ผลของการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และการใช้แผนภาพเป็นสื่อที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลป่าบอน จังหวัดพัทลุง.

- วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- นายสุเชษฐ์ หลานฉิม. (2559). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค *KWDL* ในชั้นเรียนออนไลน์ (*ClassStart*) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลรามเดชา อำเภออ่าวลึก จังหวัดกระบี่
- นีน้อย แพงปัสสา. (2551). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏการเรียนรู้ 4MAT และการประยุกต์ใช้ทฤษฎีพุทัญญา เรื่องการบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2550). การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลในการวิจัยโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป *SPSS for Windows Version*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เอส.พี.เอ็น การพิมพ์จำกัด
- ประจวบ สุภักดี. (2548). การสร้างแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-6) กลุ่มโรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองอุดรดิตถ์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- ประภาพร ถิ่นอ่อง. (2553). การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3. สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ปราณี กองจินดา. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ปรียา สิธิระบุตร. (2557). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค *KWDL* ร่วมกับการวาดรูปบาร์. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ปานใจ ไชยวรศิลป์. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ้โดยใช้กลวิธี *SQRQCQ* สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านป่ายาง อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. (2544). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.

- พชร แก้วกาหลง. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบัวขาว. จังหวัดกาฬสินธุ์: โรงเรียนบัวขาว.
- พรรณิ ลีกิจวัฒน์. (2553). วิธีการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิเทพ สุทธิประภา. (2555). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค เคดับเบิลยู ดี แอล (*K W D L*) เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- พิมพ์สรณ์ ตุกเตียน. (2552). ผลการใช้วิธีสอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (*TAI*) ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเกษตรภิราม จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- พิสมัย ศรีอำไพ. (2553). คณิตศาสตร์สำหรับครูประถม. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- เพ็ญนิษฐ์ เมตตา. (2553). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการสอนด้วยเทคนิค *KWDL* สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองหัวเอน จังหวัดนครราชสีมา. การศึกษาค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เพลินพิศ รุจิราวรรณ. (2552). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการค้นพบเรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปรังค์ทองวิทยาจังหวัด นครราชสีมา. แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี.
- ภนิตา ชัยปัญญา. (2551). ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อกิจกรรมไร่นาสวนผสมโครงการปรับโครงสร้างและ ระบบการผลิตการเกษตรของจังหวัดเชียงราย. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ภาสกร วัชรพงษ์นาวิน. (2544). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบและ โจทย์ปัญหาการบวก ลบระคนด้วยวิธีสอน โดยใช้แผนภาพของวิลวิสและฟิวส์กับวิธีสอนแบบปกติ. การศึกษา

- และการสอน สาขาวิชาการประถมศึกษา, มหาวิทยาลัยบูรพา
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. ภาควิชาการศึกษา คณะ
ศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยุพิน ยืนยง. (2549). การนิเทศแบบเพื่อนช่วยเพื่อนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค
KWDL ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์. สาขาหลักสูตรและการนิเทศ, ภาควิชาหลักสูตรและกา
สอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เยาวดี รวงชัยกุล วิบูลย์ศรี. (2552). การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราไฟ ไชยชาติ. (2549). การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้แผนภาพเป็นสื่อ. วารสารวิชาการ.
- รุจิอร รักใหม่. (2557). การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและ
อนุกรม โดยใช้เทคนิค *KWDL* สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีพัทลุง
จังหวัดพัทลุง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา,
คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- โรงเรียนบ้านบ่อผุด. (2560). หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านบ่อผุด กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ช่วงชั้นที่ 2 ส
ราษฎร์ธานี: กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านบ่อผุด.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2554). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. นครปฐม:
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- วันชัย รุ่งเรือง. (2556). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค *KWDL* กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ การศึกษา
มหาบัณฑิตมหาสารคาม, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วาโร เฟิงสวัสดิ์. (2549). การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ศศิธร แม้นสงวน. (2556). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย
รามคำแหง.
- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2558). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน
(*O-NET*) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 ฉบับที่ 2 ค่าสถิติสำหรับโรงเรียนแยกตาม
มาตรฐานการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.
- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2559). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน
(*O-NET*) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 ฉบับที่ 2 ค่าสถิติสำหรับโรงเรียนแยกตาม
มาตรฐานการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.

- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2560). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2560 ฉบับที่ 2 ค่าสถิติสำหรับโรงเรียนแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). คู่มือครูรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). แนวทางการพัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. เอกสารประกอบการอบรมโครงการประชุมฯ อบรมครูตำรวจตระเวนชายแดน ปีงบประมาณ 2550.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมนึก กัททิษณี. (2546). เทคนิคการสอนและการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ วิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น. กทม.: ประสานการพิมพ์.
- สมนึก กัททิษณี. (2553). การวัดผลการศึกษา. กทม.: ประสานการพิมพ์.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2546). การวิจัยการศึกษาเบื้องต้น. มหาสารคาม ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ. (2544). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง. เชียงใหม่: โรงพิมพ์แสงศิลป์.
- สาโรช ไสยสมบัติ. (2544). ความพึงพอใจในการทำงานของครูอาจารย์โรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาวิทยาลัย สาขาการบริหารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ มหาสารคาม.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553). แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). การปฏิรูปการเรียนรู้กับครูต้นแบบ. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สุกัญญา บุญน้อย. (2556). การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค *KWDL* กับการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สุชาดา คงบุตร. (2555). ผลของการใช้วิธีสอน โยนิโสมนสิการ แบบอริยสัจ 4 ร่วมกับการใช้แผนภาพเป็นสื่อที่มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความพึงพอใจต่อการ

เรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. การศึกษามหาบัณฑิต หลักสูตรและ
การสอน, มหาวิทยาลัยทักษิณ.

สุวรรณ กาญจนมยุร. (2544). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เล่ม 3 ทักษะการแก้โจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิชย์.

โสภาวดี ทาประเสริฐ. (2555). ผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้
กระบวนการแก้ปัญหา ด้วยเทคนิค *KWDL* ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์
ครุศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

อรนุช ศรีสะอาด และคณะ. (2550). การวัดและประเมินผลการศึกษา. กทม. : ประสานการพิมพ์.

อัมพร ม้าคอง. (2553). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ.

กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อารมณี เพชรชื่น. (2547). เทคนิคการวัดและการประเมินผลการศึกษาประถมศึกษา. กรุงเทพฯ:

ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒบางแสน.

Carry, E., & Ogle, D. (1987). KWL Plus : A strategies for Comprehension and Summarization.
Journal of Reading.

Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw- Hill.

Maslow, A. H. (1970). *Motivation and personality*. New York: Harper&Row.

Olsen, J. R. (1995). The Effect of the Use of Number Lines Representatlon on Student
Understanding of Basic Function Concepts. *Dissertation Abstracts International., March.*
Shaw, J. M., Chambless, M.S., Chessin, D.A., Price, V., Beardain, G. (1987). *Cooperative Problem
Solving : Using KWDL as an Organizational Technique. Teaching Children Mathematics.*
Dissertation Abstracts International.

Stahl, K. A. D. (2003). The Effects of Three Instructional Methods on the Reading Comprehension
and Content Acquisition of Novice Reader. *Dissertation Abstracts International.*

Wilson. (1971). *Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics in Handbook of
Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York: McGraw-Hill..

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ



1992091887

BUU-IThesis 59920538 thesis / recv: 11012562 18:56:23 / seq: 113

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

1. ดร.พาวา พงษ์พันธุ์ ตำแหน่ง อาจารย์
โรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา
ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี
2. นางจิรภา สมพลเดช ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านแหลมหอย
ตำบลแม่่น้ำ อำเภอกะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี
3. นายทวี ลักกิตโร ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดนาราเจริญสุข
ตำบลลิปะน้อย อำเภอกะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี



1992091887

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
- ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
- ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
- ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
- ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
- ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



1992091887

BTU 1Thesis 59920538 thesis / rev: 11012562 18:56:23 / seq: 113

ตารางที่ ข - 1 ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้
เทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับรายการประเมิน จำนวน 5 แผน

ข้อความ	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. สาระสำคัญ					
1.1 ความถูกต้อง	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
2. จุดประสงค์การจัดการเรียนรู้					
2.1 ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และ กระบวนการ	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ คณิตศาสตร์ในหลักสูตรสถานศึกษา	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
3. เนื้อหา					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 มีความละเอียดและชัดเจน	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับวัย และความสนใจของผู้เรียน	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
3.4 เหมาะสมกับเวลา	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
3.5 สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ และมี ประโยชน์กับผู้เรียน	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
4. ด้านการจัดการเรียนรู้					
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับเวลา	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

ข้อความ	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
5. ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
5.2 เนื้อหาของสื่อและภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียน	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
5.3 สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
5.4 เนื้อหาของสื่อและภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียน	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
5.5 ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดได้ง่ายขึ้น	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
5.6 ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ทักษะกระบวนการ	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
6. ด้านการวัดและประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
6.2 การวัดและประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
6.3 มีความเที่ยงตรงเชื่อถือได้	5	4	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย				4.73	เหมาะสมมากที่สุด

**แบบการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของผู้เชี่ยวชาญ**

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อที่แนบมามีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “คะแนน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นจริง
- 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นจริง
- 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบไม่ได้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นจริง

ข้อสอบข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน			ข้อ เสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้					
1. พ่อค้าลงทุนซื้อผลไม้และขนมมาขายเป็นเงิน 2,250 บาท ขายผลไม้ได้เงิน 1,735 บาท ขายขนมได้เงิน 1,590 บาท พ่อค้าจะได้กำไรเท่าไร ก. 335 บาท ข. 775 บาท ค. 1,005 บาท ง. 1,075 บาท (เฉลยคำตอบข้อ ง)	ความรู้ ความจำ				
2. โรงละครมีผู้เข้าชมในรอบค่า 840 คน เป็นผู้ใหญ่เพศหญิง 150 คน ผู้ใหญ่เพศชายมีจำนวนเป็นสามเท่าของจำนวนผู้ใหญ่เพศหญิงกับจำนวนเด็กรวมกัน มีเด็กเข้าชมละครทั้งหมดกี่คน ก. 60 คน ข. 70 คน ค. 80 คน ง. 90 คน (เฉลยคำตอบข้อ ก)	ความรู้ ความจำ				



1992091887

BUU-1Thesis 59920538 thesis / rev: 11012562 18:56:23 / seq: 113

ข้อสอบข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน			ข้อ เสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคน ได้					
3. โรงละครมีผู้เข้าชมในรอบค่ำ 840 คน เป็นผู้ใหญ่เพศหญิง 150 คน ผู้ใหญ่เพศชายมีจำนวนเป็นสามเท่าของจำนวนผู้ใหญ่เพศหญิงกับจำนวนเด็กรวมกัน ถ้าเด็กชายมีจำนวนเป็นครึ่งหนึ่งของเด็กหญิง เด็กหญิงเข้าชมละครกี่คน ก. 30 คน ข. 40 คน ค. 50 คน ง. 60 คน (เฉลยคำตอบข้อ ข)	ความรู้ ความจำ				
4. ตู้เย็นราคา 5,765 บาท พัดลมราคา 1,200 บาท แม่มีเงินอยู่ 6,500 บาท ถ้าแม่ต้องการซื้อของทั้งสองอย่าง แม่ยังขาดเงินอีกเท่าไร ก. 265 บาท ข. 360 บาท ค. 465 บาท ง. 965 บาท (เฉลยคำตอบข้อ ค)	ความรู้ ความจำ				
5. ในปี พ.ศ. 2552 ปลาอายุเป็น 4 เท่าของหมู ไก่อายุเป็นสองเท่าของหมู ถ้าปลาอายุ 72 ปี ไก่อายุเท่าใดในปี พ.ศ. 2561 ก. 17 ปี ข. 18 ปี ค. 36 ปี ง. 45 ปี (เฉลยคำตอบข้อ ง)	ความเข้าใจ				
6. พงษ์ ชัย และพี นำรายได้จากการขายของในช่วงวันหยุดมาแบ่งกัน โดยพงษ์ได้มากกว่าชัย 160 บาท พีได้รับเงินเป็นสองเท่าของพงษ์ ถ้ารายได้จากการขายของทั้งหมดเท่ากับ 2,400 บาท พงษ์ได้รับส่วนแบ่งกี่บาท ก. 380 บาท ข. 480 บาท ค. 580 บาท ง. 680 บาท (เฉลยคำตอบข้อ ข)	ความเข้าใจ				

ข้อสอบข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน			ข้อ เสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคนได้					
7. โดมีหนังสือจำนวนหนึ่ง โดให้หนังสือเอกครั้งหนึ่ง บวก 1 เล่ม และให้หนังสือครั้งหนึ่งของที่เหลือ บวก 2 เล่ม แก้อ้อย ถ้าโดเหลือหนังสือ 10 เล่ม เดิมโดมีหนังสือกี่เล่ม ก. 25 เล่ม ข. 50 เล่ม ค. 75 เล่ม ง. 100 เล่ม (เฉลยคำตอบข้อ ข)	ความเข้าใจ				
8. มีแอปเปิลในกล่อง A มากกว่าแอปเปิลในกล่อง B อยู่ 20 ผล เมื่อหยิบแอปเปิลจากกล่อง A มาใส่ในกล่อง B 4 ผล ทำให้จำนวนแอปเปิลในกล่อง B เท่ากับ 35 ผล เดิมแอปเปิลในกล่อง A มีจำนวนเท่าไร ก. 31 ผล ข. 51 ผล ค. 62 ผล ง. 82 ผล (เฉลยคำตอบข้อ ข)	ความเข้าใจ				
9. นายคขายลูกโป่งได้ 245 ลูก เคนขายลูกโป่งได้มากกว่า นายค 68 ลูก และเบียร์ขายลูกโป่งได้น้อยกว่าเคนอยู่ 43 ลูก เบียร์ขายลูกโป่งได้กี่ลูก ก. 245 ลูก ข. 270 ลูก ค. 345 ลูก ง. 370 ลูก (เฉลยคำตอบข้อ ข)	ความเข้าใจ				
10. กรขายเงาะราคา กิโลกรัมละ 28 บาท วันนี้ขายได้ 85 กิโลกรัม นำเงินไปซื้อมังคุด 70 กิโลกรัม กรซื้อมังคุด กิโลกรัมละเท่าไร ก. 12 บาท ข. 23 บาท ค. 34 บาท ง. 45 บาท (เฉลยคำตอบข้อ ค)	ความนำไปใช้				

ข้อสอบข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน			ข้อ เสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคนได้					
11. สมพรขายเสื้อ 252 ตัว ราคาตัวละ 125 บาท นำเงินไปฝากธนาคาร 9,700 บาท สมพรเหลือเงินไว้ใช้จ่ายเท่าไร ก. 11,800 บาท ข. 12,500 บาท ลูก ค. 21,800 บาท ง. 31,500 บาท (เฉลยคำตอบข้อ ค)	การนำไปใช้				
12. เอมี่เงิน 360 บาท เอ็มมีเงิน 144 บาท เขาทั้งสองคนซื้อของเล่นที่มีราคาเท่ากัน ทำให้ เอมี่เงินเหลือคิดเป็น 7 เท่าของเงิน ที่เอมี่เหลืออยู่ ถามว่า ของเล่นราคาเท่าไร ก. 88 บาท ข. 94 บาท ค. 108 บาท ง. 144 บาท (เฉลยคำตอบข้อ ค)	ความเข้าใจ				
13. นายคำเลี้ยงเป็ดและวัวไว้จำนวนหนึ่ง เขาทราบว่ามีเป็ดและวัวรวมกัน 22 ตัว และมีขารวมกัน 56 ขา จงหาว่านายคำมีเป็ดและวัวอย่างละกี่ตัว ก. 16 ตัว ข. 18 ตัว ค. 20 ตัว ง. 22 ตัว (เฉลยคำตอบข้อ ก)	การวิเคราะห์				
14. จุ้ยมีข้าวสาร 3705 กิโลกรัม ต้องการบรรจุข้าวสารถุงละ 15 กิโลกรัม แล้วขายถุงละ 600 บาท จุ้ยจะขายข้าวสารได้เงินทั้งหมดกี่บาท ก. 138,247 บาท ข. 148,200 บาท ค. 158,480 บาท ง. 168,520 บาท (เฉลยคำตอบข้อ ข)	การนำไปใช้				

ข้อสอบข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน			ข้อ เสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคนได้					
<p>15. ลุงสำรวจซื้อพันธบัตรเงิน 25,350 บาท ซื้อปุ๋ย 7,890 บาท จ่ายค่าจ้างคนงาน 23,500 บาท ลุงสำรวจลงทุนเป็นเงินทั้งหมดเท่าไร</p> <p>ก. 56,740 บาท ข. 56,740 บาท</p> <p>ค. 56,740 บาท ง. 56,740 บาท</p> <p>(เฉลยคำตอบข้อ ก)</p>	การวิเคราะห์				
<p>16. ชาวสวนปลูกลำไย 65,525 ต้น ปลูกมะม่วงน้อยกว่าลำไย 12,455 ต้น ชาวสวนปลูกลำไยและมะม่วงทั้งหมดกี่ต้น</p> <p>ก. 153,070 ต้น ข. 168,080 ต้น</p> <p>ค. 118,484 ต้น ง. 118,595 ต้น</p> <p>(เฉลยคำตอบข้อ ง)</p>	ความนำไปใช้				
<p>17. ฟุตบอล 8 ทีม มาแข่งขันกันแบบแพ้คัดออก ถามว่า จะต้องมีการแข่งขันกี่ครั้งจึงจะได้ทีมชนะเลิศ</p> <p>ก. 6 ครั้ง ข. 7 ครั้ง</p> <p>ค. 8 ครั้ง ง. 9 ครั้ง</p> <p>(เฉลยคำตอบข้อ ข)</p>	ความนำไปใช้				
<p>18. ก້ອງกับแก้ว มีสติ๊กเกอร์รวมกัน 66 แผ่น โดยก້ອງมีจำนวนสติ๊กเกอร์เป็นสองเท่าของแก้ว แก้วมีสติ๊กเกอร์กี่แผ่น</p> <p>ก. 22 แผ่น ข. 33 แผ่น</p> <p>ค. 44 แผ่น ง. 55 แผ่น</p> <p>(เฉลยคำตอบข้อ ก)</p>	ความเข้าใจ				

ข้อสอบข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน			ข้อ เสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคนได้					
<p>19. มีเหรียญห้าบาท และเหรียญสิบบาทรวมกัน เป็น 12 เหรียญ คิดเป็นเงิน 80 บาท อยากทราบว่า มีเหรียญห้าบาทกี่เหรียญ</p> <p>ก. 8 เหรียญ ข. 9 เหรียญ</p> <p>ค. 10 เหรียญ ง. 11 เหรียญ</p> <p>(เฉลยคำตอบข้อ ก)</p>	การนำไปใช้				
<p>20. หมี่มีเงิน 480 บาท เขามีเงินเป็นสามเท่าของจอย หมี่กับจอยมีเงินรวมกันกี่บาท</p> <p>ก. 640 บาท ข. 740 บาท</p> <p>ค. 880 บาท ง. 980 บาท</p> <p>(เฉลยคำตอบข้อ ก)</p>	ความเข้าใจ				
<p>21. ปุ๋ยชนิด A มีราคาสูงกว่าปุ๋ยชนิด B อยู่ 50 บาท ถ้า ปุ๋ยชนิด A 4 ถุง ปุ๋ยชนิด B 1 ถุง ราคาารวมกัน 575 บาท ปุ๋ยชนิด A ราคาถุงละเท่าไร</p> <p>ก. 25 บาท ข. 125 บาท</p> <p>ค. 325 บาท ง. 425 บาท</p> <p>(เฉลยคำตอบข้อ ข)</p>	การวิเคราะห์				
<p>22. เอกซ้อแดงโมขนาคเดียวกัน 3 ผล และทุเรียน 1 ผล เป็นเงิน 350 บาท ทุเรียนและแดงโม 1 ผล ราคา รวมกัน 250 บาท จงหาราคาแดงโมแต่ละผล</p> <p>ก. 50 ผล ข. 100 ผล</p> <p>ค. 200 ผล ง. 250 ผล</p> <p>(เฉลยคำตอบข้อ ก)</p>	การนำไปใช้				

ข้อสอบข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน			ข้อ เสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหาร ระคนได้					
23. เอกซ็อแตงโมขนาดเดียวกัน 3 ผล และทุเรียน 1 ผล เป็นเงิน 350 บาท ทุเรียนและแตงโม 1 ผล ราคา รวมกัน 250 บาท จงหาราคาทุเรียนแต่ละผล ก. 50 ผล ข. 100 ผล ค. 200 ผล ง. 250 ผล (เฉลยคำตอบข้อ ก)	ความเข้าใจ				
24. ถ้าซื้อสินค้า A จำนวน 4 ชิ้น และสินค้า B จำนวน 8 ชิ้น ราคาารวมกัน 3,960 บาท ถ้าซื้อสินค้า A จำนวน 5 ชิ้น และสินค้า B จำนวน 11 ชิ้น ราคาารวมกัน 5,340 บาท ถาว่า สินค้า A ราคาชิ้นละกี่บาท ก. 210 บาท ข. 250 บาท ค. 310 บาท ง. 390 บาท (เฉลยคำตอบข้อ ก)	ความนำไปใช้				
25. ถ้าซื้อสินค้า A จำนวน 4 ชิ้น และสินค้า B จำนวน 8 ชิ้น ราคาารวมกัน 3,960 บาท ถ้าซื้อสินค้า A จำนวน 5 ชิ้น และสินค้า B จำนวน 11 ชิ้น ราคาารวมกัน 5,340 บาท ถาว่า สินค้า B ราคาชิ้นละกี่บาท ก. 210 บาท ข. 250 บาท ค. 310 บาท ง. 390 บาท (เฉลยคำตอบข้อ ง)	ความนำไปใช้				
26. น้อยอดแบ่งส้มให้ดา 5 ผล และแบ่งส้มครึ่งหนึ่ง ของที่เหลือให้อ้อย ทำให้น้อยอดเหลือส้ม 3 ผล อยากร ทราบว่าเดิมน้อยอดมีส้มทั้งหมดกี่ผล ก. 9 ผล ข. 11 ผล ค. 12 ผล ง. 15 ผล (เฉลยคำตอบข้อ ข)	การวิเคราะห์				

ตารางที่ ข - 2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับ
จุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2.	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
3.	0	0	0	0	0	ไม่สอดคล้อง
4.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6.	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
7.	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
8.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
11.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
12.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13.	0	0	0	0	0	ไม่สอดคล้อง
14.	0	0	0	0	0	ไม่สอดคล้อง
15.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
16.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
17.	0	0	0	0	0	ไม่สอดคล้อง
18.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
19.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
20.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
21.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
22.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
23.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
24.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
25.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
26.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีค่าดัชนีความ
สอดคล้อง โดยพิจารณาจากค่า IOC ≥ 0.5 จึงเลือกข้อคำถามได้จำนวน 15 ข้อ นำไป Try-out

ตารางที่ ข - 3 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	0.56	0.63	คัดเลือกไว้
2	0.56	0.38	ตัดทิ้ง
3	0.13	0.25	ตัดทิ้ง
4	0.69	0.13	ตัดทิ้ง
5	0.44	0.88	คัดเลือกไว้
6	0.44	0.63	คัดเลือกไว้
7	0.38	0.75	คัดเลือกไว้
8	0.44	0.63	คัดเลือกไว้
9	0.44	0.63	คัดเลือกไว้
10	0.38	0.50	คัดเลือกไว้
11	0.56	0.88	คัดเลือกไว้
12	0.19	0.13	ตัดทิ้ง
13	0.25	0.25	ตัดทิ้ง
14	0.56	0.63	คัดเลือกไว้
15	0.50	0.50	คัดเลือกไว้

ตารางที่ ข - 4 ค่า p , q และ pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ข้อที่	p	q	pq
1	0.56	0.63	0.25
2	0.44	0.88	0.25
3	0.44	0.63	0.25
4	0.38	0.75	0.23
5	0.44	0.63	0.25
6	0.44	0.63	0.25
7	0.38	0.50	0.23
8	0.56	0.88	0.25
9	0.56	0.63	0.25
10	0.50	0.50	0.25

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง
โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน แบบปรนัย โดยใช้วิธีคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน

จากตารางที่ ข-4 จะได้ $k = 10$, $\sum pq = 5.31$, $s_t^2 = 16.10$

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_t^2} \right] \\ &= \frac{10}{10-1} \left[1 - \frac{5.31}{16.10} \right] \\ &= 0.74 \end{aligned}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ

p_i แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i

q_i แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อที่ i

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

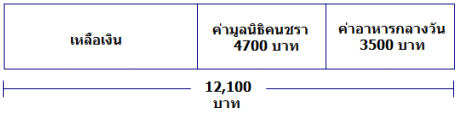
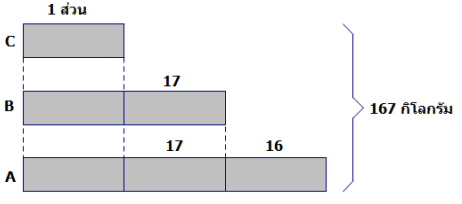
**แบบการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของผู้เชี่ยวชาญ**

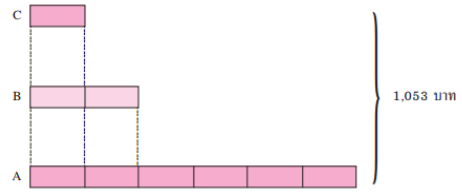
คำชี้แจง

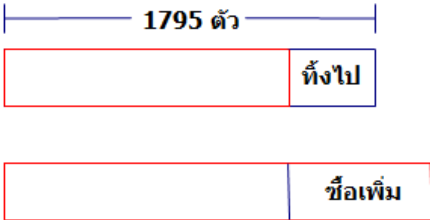
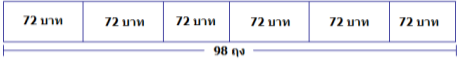
โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อที่แนบมามีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “คะแนน”ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

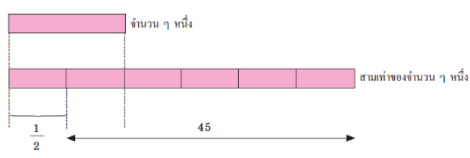
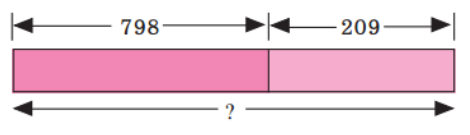
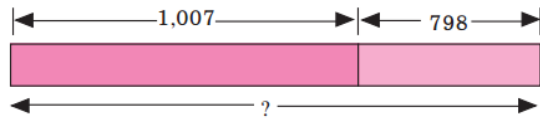
- +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จริง
- 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จริง
- 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบไม่ได้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จริง

ข้อสอบข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน			ข้อ เสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้					
1. แอมมีเงินเดือน 7,000 บาท แอมได้รับเงินค่าทำงาน ล่วงเวลาอีก 2,500 บาท จ่ายค่าเช่าบ้านและอื่นๆ ไป 5,525 บาท แอมเหลือเงินกี่บาท แนวคิด <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">เงินเดือน</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">ค่าล่วงเวลา</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">ค่าเช่าบ้านและอื่นๆ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; color: red;">เหลือเงิน</div> </div> ตอบ แอมเหลือเงิน $7000 + 2500 - 5525 = 3975$ บาท	ความรู้ ความจำ				

ข้อสอบข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน			ข้อ เสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคนได้					
<p>2. พ่อมีเงินอยู่ 12,100 บาท บริจาคเข้ากองทุนอาหารกลางวันของโรงเรียน 3,500 บาท บริจาคเข้ามูลนิธิคนชรา 4,700 บาท พ่อจะเหลือเงินเท่าไร</p> <p>แนวคิด</p>  <p>ตอบ พ่อจะเหลือเงิน $12100 - 3500 - 4700 = 3900$ บาท</p>	<p>ความรู้ ความจำ</p>				
<p>3. A B และ C ต่างก็มีน้ำหนักที่แตกต่างกัน และมีน้ำหนักรวมกัน 167 กิโลกรัม ซึ่ง B มีน้ำหนักมากกว่า C อยู่ 17 กิโลกรัม A มีน้ำหนักมากกว่า B อยู่ 16 กิโลกรัม A B และ C มีน้ำหนักอย่างละกี่กิโลกรัม</p> <p>แนวคิด</p>  <p>3 ส่วน + 17 + 16 + 17 = 167 กิโลกรัม 3 ส่วน + 50 = 167 กิโลกรัม 3 ส่วน = 167 - 50 = 117 กิโลกรัม 1 ส่วน = 117 ÷ 3 = 39 กิโลกรัม</p> <p>ตอบ C มีน้ำหนัก 39 กิโลกรัม, B มีน้ำหนัก 17 + 39 = 56 กิโลกรัม และ A มีน้ำหนัก 56 + 16 = 72 กิโลกรัม</p>	<p>ความรู้ ความจำ</p>				

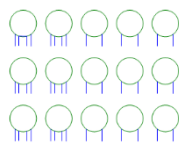
ข้อสอบข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน			ข้อ เสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคนได้					
<p>4. ถิ่นชายของได้เงิน 25,000 บาท แบ่งให้พ่อ 5,500 บาท แบ่งให้แม่มากกว่าพ่อ 2,900 บาท ถิ่นจะเหลือเงินเท่าไร</p> <p>แนวคิด</p> <p>แบ่งให้พ่อ 5,500 บาท </p> <p>แบ่งให้แม่ 5,500 บาท 2,900 บาท</p> <p>แบ่งเงินให้พ่อและแม่เป็นเงินทั้งหมด $5500 + 5500 + 2900 = 13,900$ บาท</p> <p>ตอบ ถิ่นจะเหลือเงิน $25,000 - 13,900 = 11,100$ บาท</p>	ความเข้าใจ				
<p>5. A, B และ C มีเงินรวมกัน 1,053 บาท โดย A มีเงินเป็นสามเท่าของ B และ B มีเงินเป็นสองเท่าของ C แต่ละคนมีเงินคนละเท่าไร</p> <p>แนวคิด</p>  <p>9 ส่วน เท่ากับ 1,053 บาท 1 ส่วน เท่ากับ $1,053 \div 9 = 117$ บาท</p> <p>ตอบ C มีเงิน 117 บาท B มีเงิน $117 \times 2 = 234$ บาท A มีเงิน $117 \times 6 = 702$ บาท</p>	ความเข้าใจ				

ข้อสอบข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน			ข้อ เสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคนได้					
<p>6. โรงอาหารแห่งหนึ่งมีแกอี่ 1,795 ตัว จำรดแล้วทิ้งไป 374 ตัวซื้อมาเพิ่มอีก 455 ตัว ขณะนี้มีแกอี่ในโรงอาหารนี้กี่ตัว</p> <p>แนวคิด</p>  <p>ตอบ ขณะนี้มีแกอี่ในโรงอาหารนี้ $1795 - 374 + 455 = 1876$ ตัว</p>	ความเข้าใจ				
<p>7. น้ำตาลทราย 294 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ถุงละ 3 กิโลกรัม ถ้าขายน้ำตาลทราย ถุงละ 72 บาท จะได้เงินทั้งหมดเท่าไร</p> <p>แนวคิด น้ำตาลทราย 294 กิโลกรัม แบ่งถุงละ 3 กิโลกรัม จะได้น้ำตาลทราย $294 \div 3 = 98$ ถุง</p>  <p>ตอบ จะได้เงินทั้งหมด $72 \times 98 = 7,056$ บาท</p>	การนำไปใช้				

ข้อสอบข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน			ข้อ เสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคนได้					
<p>8. สามเท่าของจำนวน ๆ หนึ่ง มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวน ๆ นั้นอยู่ 45 ให้หาจำนวนนั้น</p> <p>แนวคิด</p>  <p>5 ส่วน เท่ากับ 45 1 ส่วน เท่ากับ $45 \div 5 = 9$ 2 ส่วน เท่ากับ $9 \times 2 = 18$</p> <p>ตอบ จำนวนนั้น คือ 18</p>	การวิเคราะห์				
<p>9. นุ่นสะสมคะแนนจากการเล่นเกมคณิตศาสตร์ได้ 798 คะแนน พลอยสะสมคะแนนจากการเล่นเกมเดียวกันได้มากกว่านุ่น 209 บาท ทั้งสองคนได้คะแนนรวมกันกี่คะแนน</p> <p>แนวคิด</p>  <p>จะได้ว่า พลอยสะสมคะแนนได้</p> <p>$798 + 209 = 1007$ คะแนน</p>  <p>ตอบ ทั้งสองคนได้คะแนนรวมกัน</p> <p>$1007 + 798 = 1805$ คะแนน</p>	การนำไปใช้				

ข้อสอบข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน			ข้อ เสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคนได้					
<p>10. มายด์ขายเงาะ ไป 285 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 30 บาท นำเงินไปซื้อเสื้อ 1,769 บาท มายด์ยังเหลือเงินกี่บาท</p> <p>แนวคิด</p> <p>ขายเงาะ 285 กิโลกรัม</p> <p>1 กก. = 30 บาท</p> <p>เงินที่ขายเงาะได้</p> <p>ซื้อเสื้อ 1,769 บาท เงินที่เหลือ</p> <p>ตอบ มายด์ยังเหลือเงิน $285 \times 30 - 1769 = 6781$ บาท</p>	ความเข้าใจ				
<p>11. หมูและไก่อันับรวมกันได้ 10 ตัว นับขา รวมกันได้ 32 ขา มีหมูกี่ตัว</p> <p>แนวคิด</p> <p>ถ้าทั้ง 10 ตัวเป็นไก่ จะมีขา รวมกัน $10 \times 2 = 20$ ขา ขาดขา $32 - 20 = 12$ ขา เพิ่มขาให้ตัวละ 2 ขา จำนวน 6 ตัว จะกลายเป็นหมู</p> <p>ตอบ มีหมู 6 ตัว</p>	การนำไปใช้				

ข้อสอบข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน			ข้อ เสนอแนะ						
		+1	0	-1							
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคนได้											
<p>12. น้องนงนำเงินครึ่งหนึ่งของเงินที่มีอยู่ไปซื้อสมุด แล้วนำเงินอีกครึ่งหนึ่งของเงินที่เหลือไปซื้อดินสอ ปรากฏว่าเหลือเงินอยู่ 6 บาท อยากทราบว่าน้องนงใช้เงินไปทั้งหมดกี่บาท</p> <p>แนวคิด</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">เงินของน้องนง</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6 บาท</td> <td style="text-align: center;">ซื้อสมุด</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ซื้อดินสอ</td> <td></td> </tr> </table> <p>ตอบ น้องนงใช้เงินไปทั้งหมด $6 + 12 = 18$ บาท</p>	เงินของน้องนง		6 บาท	ซื้อสมุด	ซื้อดินสอ		การวิเคราะห์				
เงินของน้องนง											
6 บาท	ซื้อสมุด										
ซื้อดินสอ											
<p>13. หนูกับนาเป็นพี่น้องกัน หนูเป็นพี่ อายุแตกต่างกัน 8 ปี แล้วนับอายุรวมกันได้ 22 ปี อยากทราบว่าหนูกับนาแต่ละคนมีอายุเท่าไร</p> <p>แนวคิด</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>อายุของหนู</td> <td style="text-align: center;">8 ปี</td> </tr> <tr> <td>อายุของนา</td> <td></td> </tr> </table> <p>อายุของนา 2 ส่วน $\Rightarrow 22 - 8 = 14$ ปี อายุของนา 1 ส่วน $\Rightarrow 14 \div 2 = 7$ ปี</p> <p>ตอบ หนูกับนาอายุ $7 + 8 = 15$ ปี และ นามีอายุ 7 ปี</p>	อายุของหนู	8 ปี	อายุของนา		ความเข้าใจ						
อายุของหนู	8 ปี										
อายุของนา											

ข้อสอบข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน			ข้อ เสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคนได้					
<p>14. จำป่ากับปริก มีดินสอดรวมกัน 22 แท่ง จำป่ามีดินสอดมากกว่าปริกอยู่ 2 แท่ง จำป่ากับปริกมีดินสอดคนละกี่แท่ง</p> <p>แนวคิด</p> <p>จำนวนดินสอดของจำป่า <input type="text" value="2"/> 2 แท่ง</p> <p>จำนวนดินสอดของปริก <input type="text"/></p> <p>จำนวนดินสอดของปริก 2 ส่วน</p> <p>$\Rightarrow 22 - 2 = 20$ ปี</p> <p>จำนวนดินสอดของปริก 1 ส่วน</p> <p>$\Rightarrow 20 \div 2 = 10$ ปี</p> <p>ตอบ จำป่ามีดินสอด $10 + 2 = 12$ แท่ง และปริกมีดินสอด 10 แท่ง</p>	การนำไปใช้				
<p>15. จันทร่วาด เลี้ยงนกกับแมวไว้จำนวนหนึ่ง นับตาของนกกับแมวมรวมกันได้ 15 คู่ แต่นับขาของนกกับแมวมรวมกันได้ 42 ขา จันทร่วาดเลี้ยงนกกับแมวไว้ อย่างละกี่ตัว</p> <p>แนวคิด นับตาของนกกับแมวมรวมกันได้ 15 คู่ แสดงว่ามีนกกับแมวมรวมกัน 15 ตัว</p> <p>ถ้าทั้ง 15 ตัวเป็นนกจะมีขารวมกัน $15 \times 2 = 30$ ขา</p> <p>ขาดขา $42 - 30 = 12$ ขา เพิ่มขาให้ตัวละ 2 ขา</p> <p>จำนวน 6 ตัว จะกลายเป็นหมู</p>  <p>ตอบ จันทร่วาดเลี้ยงนก 9 ตัว และแมว 6 ตัว</p>	การนำไปใช้				

ข้อสอบข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน			ข้อ เสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคนได้					
<p>16. ผิน แยม และจ้อย มีเงินรวมกันทั้งสิ้น 105 บาท โดยผินมีเงินเป็น 2 เท่าของแยม และจ้อยมีเงินเป็น 2 เท่าของผินเช่นกัน อยากทราบว่า ผิน แยม และจ้อย จะมีเงินคนละเท่าไร</p> <p>แนวคิด</p> <p>เงินของแยม <input type="text"/></p> <p>เงินของผิน <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p>เงินของจ้อย <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p>เงินรวม 7 ส่วน คิดเป็นเงิน 105 บาท เงินรวม 1 ส่วน คิดเป็นเงิน $105 \div 7 = 15$ บาท เงินรวม 2 ส่วน คิดเป็นเงิน $15 \times 2 = 30$ บาท เงินรวม 4 ส่วน คิดเป็นเงิน $15 \times 4 = 60$ บาท ตอบ แยมมีเงิน 15 บาท ผินมีเงิน 30 บาท และ จ้อยมีเงิน 60 บาท</p>	การวิเคราะห์				

ตารางที่ ข - 5 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
กับจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3.	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
4.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9.	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
10.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
11.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
12.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
14.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
15.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
16.	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีค่าดัชนีความ
สอดคล้อง โดยพิจารณาจากค่า IOC ≥ 0.5 จึงเลือกข้อคำถามได้จำนวน 8 ข้อ นำไป Try-out

ตารางที่ ข - 6 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	0.69	0.63	คัดเลือกไว้
2	#DIV/0!	#DIV/0!	ตัดทิ้ง
3	0.50	0.38	คัดเลือกไว้
4	#DIV/0!	#DIV/0!	ตัดทิ้ง
5	0.50	1.00	ตัดทิ้ง
6	0.47	0.56	คัดเลือกไว้
7	0.06	0.13	ตัดทิ้ง
8	0.38	0.50	คัดเลือกไว้

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน แบบอัตนัย โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค
จากตารางที่ ข-6 จะได้ $k=4$, $\sum s_i^2 = 2.51$, $s_t^2 = 6.20$

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right] \\ &= \frac{4}{4-1} \left[1 - \frac{2.51}{6.20} \right] \\ &= 0.79\end{aligned}$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ

s_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อสอบแต่ละข้อ

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

ตารางที่ ข - 7 ดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ด้านบรรยากาศ					
1. บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2. บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และกลุ่ม	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3. บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4. บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
5. บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
6. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
7. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
8. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดและตัดสินใจ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
9. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
10. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและลงมือปฏิบัติจริง	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
11. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
12. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

ตารางที่ ข-7 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ					
13. การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
14. การจัดการเรียนรู้ทำให้อจดจำเนื้อหาได้นาน	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
15. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
16. การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในเรื่องอื่นๆ ได้	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
17. การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
18. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
19. การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
20. กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค KWDL
ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน



1992091887

BUU-IThesis 59920538 thesis / recv: 11012562 18:56:23 / seq: 113

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค KWDL
รวมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 14 การบวก ลบ คูณ หารระคน

เวลา 2 คาบ

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ภาคเรียนที่ 1/2561

ผู้สอน นายชวลิต ดั่งเหมือน

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป. 4 / 11 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0

2. จุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
2. นักเรียนสามารถให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ด้านทักษะกระบวนการ

1. หาผลลัพธ์ของโจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคน
2. วิเคราะห์โจทย์และแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. เห็นประโยชน์และความจำเป็นเกี่ยวกับการนำการบวก ลบ คูณ หารระคนใช้ในชีวิตจริง
2. ตระหนักถึงความสำคัญของการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

3. สารสำคัญ

การบวก ลบ คูณ หารระคน คือ การหาคำตอบจากโจทย์ที่มีวิธีการบวก ลบ คูณ หาร ตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไป

4. ความเข้าใจที่คงทน (Enduring Understanding)

นักเรียนสามารถสรุปได้ ดังนี้

การบวก ลบ คูณ หารระคน คือ การหาคำตอบจากโจทย์ที่มีวิธีการบวก ลบ คูณ หาร ตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไป

5. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน ร่องรอยแสดงความรู้)

1. ใบงานที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน 1
2. ใบงานที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน 2

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

คาบที่ 3

ขั้นนำ

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ให้นักเรียนทบทวนเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยครูเขียนตัวเลขบนกระดาน จากนั้นให้ตัวแทนนักเรียน 2 คน ออกมาแข่งขันกันหาผลลัพธ์ของจำนวนนั้น
2. ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นสอน

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 40 นาที ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ครูนำโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน มาให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา ดังนี้

ซื้อรถจักรยานยนต์ 2 คัน ราคา 104,180 บาท ถ้าขายคันแรกไปเป็นเงิน 68,000 บาท จะต้องขายคันที่สองไปเป็นเงินเท่าไรจึงจะได้กำไร 6,700 บาท

2. นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์ โจทย์ โดยครูเขียนข้อมูลลงบนกระดาน ดังนี้

ชั้น K โจทย์บอกอะไรบ้าง

1) นักเรียนและครูร่วมกันหาสิ่งที่บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกลงบนกระดานช่อง K

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา) ชื่อรถจักรยานยนต์ 2 คัน ราคา 104,180 บาท ถ้าขายคันแรกไปเป็นเงิน 68,000 บาท และได้กำไร 6,700 บาท

2) นักเรียนและครูร่วมกันวาดรูปแทนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

$\overbrace{\hspace{10em}}^{104,180 \text{ บาท}}$		
ราคาคันแรก	ราคาคันที่สอง	
ขาย 68,000 บาท	ขาย คันที่สอง	กำไร 6,700 บาท

ชั้น W โจทย์ให้ทำอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง

3) นักเรียนและครูร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกลงบนกระดานช่อง W

W (สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ) จะต้องขายคันที่สองไปเป็นเงินเท่าไรจึงจะได้กำไร 6,700 บาท

4) นักเรียนและครูร่วมกันหาวิธีการแก้ปัญหา โดยการสังเกตแผนภาพ ดังนี้

$\overbrace{\hspace{10em}}^{104,180 \text{ บาท}}$		
ราคาคันแรก	ราคาคันที่สอง	
ขาย 68,000 บาท	ขาย คันที่สอง	กำไร 6,700 บาท

วิธีการแก้ปัญหา คือ $104,180 - 68,000 + 6,700 = \square$

ขั้น D ดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

5) นักเรียนและครูร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาตามวิธีที่เลือกไว้ โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกลงบนกระดานช่อง D

D (ขั้นตอนการแก้ปัญหา)

แนวคิด

104,180 บาท		
ราคาคันแรก	ราคาคันที่สอง	
ขาย 68,000 บาท	ขาย คันที่สอง	กำไร 6,700 บาท

ขายคันแรกรวมกำไรคิดเป็นเงิน $68,000 + 6,700 = 74,700$ บาท

ตอบ จะต้องขายคันที่สองไปเป็นเงิน $104,180 - 74,700 = 29,480$ บาท

ขั้น L คำตอบที่ได้

6) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปการแก้ปัญหาและอภิปรายตามแผนที่วางไว้ โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกลงบนกระดานช่อง L

L (คำตอบที่ได้) จะต้องขายคันที่สองไปเป็นเงิน $104,180 - 74,700 = 29,480$ บาท

3. ครูนำโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน มาให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ดังนี้

แอนขายของได้เงิน 20,000 บาท แบ่งให้ปี 4,500 บาท แบ่งให้เคนมากกว่าปี 2,900 บาท
แอนจะเหลือเงินเท่าไร

4. ครูให้นักเรียนฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพและให้ตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

5. ครูเฉลย โดยเขียนลงบนกระดาน ดังนี้

ขั้น K โจทย์บอกอะไรบ้าง

1) ครูถามนักเรียนว่าสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกลงบนกระดานช่อง K

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา) แอนชายของได้เงิน 20,000 บาท แบ่งให้บี 4,500 บาท
แบ่งให้เคนมากกว่าบี 2,900 บาท

2) ครูวาดรูปแทนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

แบ่งให้บี	4,500 บาท	
-----------	-----------	--

แบ่งให้เคน	4,500 บาท	2,900 บาท
------------	-----------	-----------

ขั้น W โจทย์ให้ทำอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง

3) ครูถามนักเรียนว่าสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกลงบนกระดานช่อง W

W (สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ) แอนจะเหลือเงินเท่าไร

4) นักเรียนและครูร่วมกันหาวิธีการแก้ปัญหา โดยการสังเกตแผนภาพ ดังนี้

แบ่งให้บี	4,500 บาท	
-----------	-----------	--

แบ่งให้เคน	4,500 บาท	2,900 บาท
------------	-----------	-----------

วิธีการแก้ปัญหา คือ $20000 - 4500 + 4500 + 2900 = \square$

ขั้น D ดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

5) ครูดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาตามวิธีที่เลือกไว้ โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกลงบนกระดานช่อง D

D (ขั้นตอนการแก้ปัญหา)

แนวคิด

แบ่งให้พี่	4,500 บาท	
แบ่งให้เคน	4,500 บาท	2,900 บาท

แบ่งเงินให้พ่อและแม่เป็นเงินทั้งหมด

$4500 + 4500 + 2900 = 11,900$ บาท

ตอบ แอนจะเหลือเงิน $20,000 - 11,900 = 8,100$ บาท

ขั้น L คำตอบที่ได้

6) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปการแก้ปัญหาและอภิปรายตามแผนที่วางไว้ โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกลงบนกระดานช่อง L

L (คำตอบที่ได้) แอนจะเหลือเงิน $20,000 - 13,900 = 6,100$ บาท

6. ครูแจกใบงานที่ 3 ให้นักเรียนทำรายบุคคล ให้เวลาทำ 5 นาที

ขั้นสรุป

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 15 นาที ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยใบงานที่ 3 โดยนักเรียนเปลี่ยนกันตรวจแล้วร่วมกันสรุปถึงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
2. ครูประเมินผู้เรียนโดยการตรวจใบงานที่ 3

คาบที่ 4

ขั้นนำ

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ให้นักเรียนทบทวนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ โดยครูวาดแผนภาพบนกระดาน จากนั้นให้ตัวแทนนักเรียน 2 คน สร้างโจทย์ปัญหา
2. ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นสอน

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 40 นาที ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ครูนำโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน มาให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา ดังนี้

โรงงานผลิตยาแห่งหนึ่ง ผลิตวิตามินซีได้วันละ 287,000 เม็ด ผลิตวิตามินบีได้มากกว่าวิตามินซี 1,800 เม็ด ผลิตวิตามินเอได้น้อยกว่าวิตามินบี 2,900 เม็ด โรงงานนี้ผลิตวิตามินเอได้วันละกี่เม็ด

2. นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ โดยครูเขียนข้อมูลลงบนกระดาน ดังนี้

ขั้น K โจทย์บอกอะไรบ้าง

- 1) นักเรียนและครูร่วมกันหาสิ่งที่บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกลงบนกระดานช่อง K

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา) โรงงานผลิตยาแห่งหนึ่ง ผลิตวิตามินซีได้วันละ 287,000 เม็ด ผลิตวิตามินบีได้มากกว่าวิตามินซี 1,800 เม็ด ผลิตวิตามินเอได้น้อยกว่าวิตามินบี 2,900 เม็ด

- 2) นักเรียนและครูร่วมกันวาดรูปแทนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

วิตามิน C	287,000 เม็ด	1,800 เม็ด
วิตามิน B		1,800 เม็ด
วิตามิน A		2,900 เม็ด

ชั้น W โจทย์ให้ทำอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง

3) นักเรียนและครูร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกลงบนกระดานช่อง W

W (สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ)	โรงงานนี้ผลิตวิตามินเอได้วันละกี่เม็ด
------------------------------------	---------------------------------------

4) นักเรียนและครูร่วมกันหาวิธีการแก้ปัญหา โดยการสังเกตแผนภาพ ดังนี้

วิตามิน C	287,000 เม็ด	1,800 เม็ด
วิตามิน B		1,800 เม็ด
วิตามิน A		2,900 เม็ด

วิธีการแก้ปัญหา คือ $287,000 + 1,800 - 2900 = \square$
--

ชั้น D ดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

5) นักเรียนและครูร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาตามวิธีที่เลือกไว้ โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกลงบนกระดานช่อง D

D (ขั้นตอนการแก้ปัญหา)

แนวคิด

วิตามิน C	287,000 เม็ด	1,800 เม็ด
วิตามิน B		1,800 เม็ด
วิตามิน A		2,900 เม็ด

วิตามินบีผลิตได้วันละ $287,000 + 1,800 = 288,800$ บาท

ตอบ โรงงานนี้ผลิตวิตามินเอได้วันละ $288,800 - 2,900 = 285,900$ เม็ด

ชั้น L คำตอบที่ได้

6) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปการแก้ปัญหาและอภิปรายตามแผนที่วางไว้ โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกลงบนกระดานช่อง L

L (คำตอบที่ได้) โรงงานนี้ผลิตวิตามินเอได้วันละ $288,800 - 2,900 = 285,900$ เม็ด

3. ครูนำโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน มาให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ดังนี้

นุชเก็บลิ้นจี่ได้ 1,650 กิโลกรัม เน่าเสียบ 130 กิโลกรัม ที่เหลือนำไปจัดใส่ตะกร้า 40 ใบ
นุชจัดลิ้นจี่ใส่ตะกร้าละกี่กิโลกรัม

4. ครูให้นักเรียนฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพและให้ตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

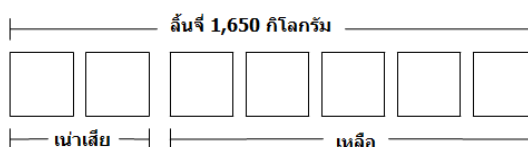
5. ครูเฉลย โดยเขียนลงบนกระดาน ดังนี้

ชั้น K โจทย์บอกอะไรบ้าง

1) ครูถามนักเรียนว่าสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกลงบนกระดานช่อง K

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา) นุชเก็บลิ้นจี่ได้ 1,650 กิโลกรัม เน่าเสียบ 130 กิโลกรัม ที่เหลือนำไปจัดใส่ตะกร้า 40 ใบ

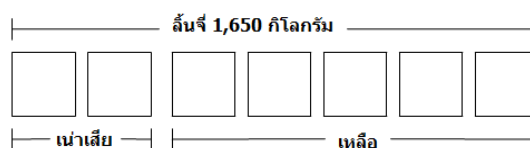
2) ครูวาดรูปแทนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

**ชั้น W** โจทย์ให้ทำอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง

3) ครูถามนักเรียนว่าสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกลงบนกระดานช่อง W

W (สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ) นุชจัดลิ้นจี่ใส่ตะกร้าละกี่กิโลกรัม

4) นักเรียนและครูร่วมกันหาวิธีการแก้ปัญหา โดยการสังเกตแผนภาพ ดังนี้



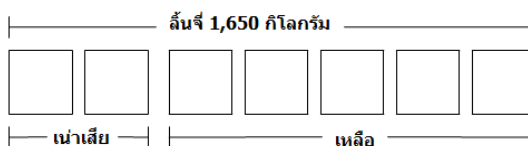
$$\text{วิธีการแก้ปัญหา คือ } 1650 - 130 \div 40 = \square$$

ขั้น D ดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

5) ครูดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาตามวิธีที่เลือกไว้ โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอก
ลงบนกระดานช่อง D

D (ขั้นตอนการแก้ปัญหา)

แนวคิด



ตอบ นุชจัดสิ้นจึใส่ตะกร้าละ $1650 - 130 \div 40 = 38$ กิโลกรัม

ขั้น L คำตอบที่ได้

6) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปการแก้ปัญหาและอภิปรายตามแผนที่วางไว้ โดยครู
เขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกลงบนกระดานช่อง L

L (คำตอบที่ได้) นุชมีอายุ $13 + 8 = 21$ ปี และ นามีอายุ 13 ปี

6. ครูแจกใบงานที่ 4 ให้นักเรียนทำรายบุคคล ให้เวลาทำ 5 นาที

ขั้นสรุป

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 15 นาที ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยใบงานที่ 4 โดยนักเรียนเปลี่ยนกันตรวจแล้วร่วมกันสรุปถึงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
2. ครูประเมินผู้เรียนโดยการตรวจใบงานที่ 4

7. การจัดบรรยากาศเชิงบวก

การให้อิสระนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ชักถามข้อสงสัย

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน 1
2. ใบงานที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน 2

9. หลักฐานและวิธีการประเมิน

หลักฐาน	วิธีการประเมิน
1. ใบงานที่ 3	ตรวจใบงานที่ 3
2. ใบงานที่ 4	ตรวจใบงานที่ 4
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน of นักเรียน	ตรวจแบบสังเกตพฤติกรรม การทำงาน of นักเรียน

10. เกณฑ์การประเมิน

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผล
<p>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้ นักเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคนได้ นักเรียนสามารถให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 	<p>วิธีวัดผล : สังเกตจากความสนใจ ตั้งใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการทำ ใบงานที่ 3, 4</p> <p>เครื่องมือวัดผล: ใบงานที่ 3, 4</p>	<p>ถือเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำ ใบงานที่ 3, 4 ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป</p>
<p>ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: เพื่อให้ นักเรียนมีความสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> หาผลลัพธ์ของโจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคน วิเคราะห์โจทย์และแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน 	<p>วิธีวัดผล : ตรวจใบงานที่ 3, 4</p> <p>เครื่องมือวัดผล: ใบงานที่ 3, 4</p>	<p>ถือเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำ ใบงานที่ 3, 4 ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป</p>
<p>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : ปลูกฝังให้นักเรียนมีคุณลักษณะดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> เห็นประโยชน์และความจำเป็นเกี่ยวกับการนำการบวก ลบ คูณ หารระคน ไปใช้ในชีวิตจริง ตระหนักถึงความสำคัญของการวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน 	<p>วิธีวัดผล : พิจารณาจาก พฤติกรรม หรือการแสดงออกของ นักเรียนขณะทำงานที่มอบหมาย</p> <p>เครื่องมือวัดผล: แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน ของนักเรียน</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน : ในแต่ละข้อของแบบสังเกต พฤติกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ถ้า นักเรียน <u>แสดงออก อย่างเด่นชัด</u> จะได้คะแนน 2 คะแนน - ถ้า นักเรียน <u>แสดงออกเพียงเล็กน้อย</u> จะได้คะแนน 1 คะแนน - ถ้า นักเรียน <u>ไม่แสดงออกเลย</u> จะได้คะแนน 0 คะแนน <p>เกณฑ์การประเมินผล: ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มถือว่าผ่าน</p>

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายชวลิต ต้วงเหมือน)

ครูผู้สอน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2561

4. ความคิดเห็นข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาววิยะ ชาตุเด็น)

รักษาราชการแทนผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านบ่อผุด

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2561

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน

วันที่: ชั้น: ป.4 เวลา:

ชื่อกิจกรรม : ทบทวน โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร

การให้คะแนน : ถ้าแสดงพฤติกรรมให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้ คะแนน 2 คะแนน

ถ้าแสดงพฤติกรรมให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้ คะแนน 1 คะแนน

ถ้าไม่แสดงพฤติกรรมเลย จะได้ คะแนน 0 คะแนน

นักเรียนคนที่	เลขที่ของนักเรียน	พฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผล					รวมคะแนน
		มี “ความกระตือรือร้น ในการทำงานที่มอบหมาย” (รายบุคคล)	มี “ความรับผิดชอบ” ในการทำงานที่มอบหมาย (รายบุคคล)	มี “ส่วนร่วม” ในการทำงานของกลุ่ม	มี “ความรับผิดชอบ” ในการทำงานของกลุ่ม	มี “ส่วนร่วม” ในกระบวนการอภิปรายของชั้นเรียน	
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							

- หมายเหตุ : 1) อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครูผู้สอน
2) นักเรียนได้คะแนนรวมตั้งแต่ 6 คะแนนขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินผล



ใบงานที่ 3

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. จำป่ากับปริก มีดินสอรวมกัน 32 แท่ง จำปามีดินสอมากกว่าปริกอยู่ 2 แท่ง จำป่ากับปริกมีดินสอคนละกี่แท่ง

แนวคิด

ตอบ

2. จันทร์วาด เลี้ยงนกกับแมวไว้จำนวนหนึ่ง นับตาของนกกับแมวมรวมกันได้ 15 คู่ แต่นับขาของนกกับแมวมรวมกันได้ 42 ขา จันทร์วาดเลี้ยงนกกับแมวไว้อย่างละกี่ตัว

แนวคิด

ตอบ

ใบงานที่ 4

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
 ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. ผิน แยม และจ้อย มีเงินรวมกันทั้งสิ้น 91 บาท โดยผินมีเงินเป็น 2 เท่าของแยม และจ้อยมีเงินเป็น 2 เท่าของผินเช่นกัน อยากทราบว่า ผิน แยม และจ้อย จะมีเงินคนละเท่าไร

แนวคิด

ตอบ

2. เหรียญห้าบาทและเหรียญสิบบาทมีทั้งหมด 12 เหรียญ คิดเป็นเงิน 80 บาท มีเหรียญห้าบาทกี่เหรียญ

แนวคิด

ตอบ

เฉลย ใบงานที่ 3

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1. จำป่ากับปริก มีดินสอดรวมกัน 32 แท่ง จำป่ามีดินสอดมากกว่าปริกอยู่ 2 แท่ง จำป่ากับปริกมีดินสอดคนละกี่แท่ง

แนวคิด

จำนวนดินสอดของจำป่า 2 แท่ง

จำนวนดินสอดของปริก

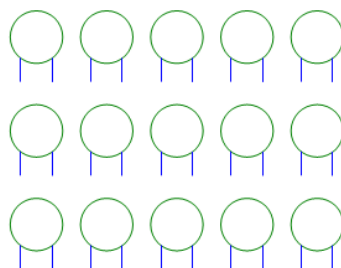
จำนวนดินสอดของปริก 2 ส่วน $\Rightarrow 32 - 2 = 30$ ปี

จำนวนดินสอดของปริก 1 ส่วน $\Rightarrow 30 \div 2 = 15$ ปี

ตอบ จำป่ามีดินสอด $15 + 2 = 17$ แท่ง และปริกมีดินสอด 15 แท่ง

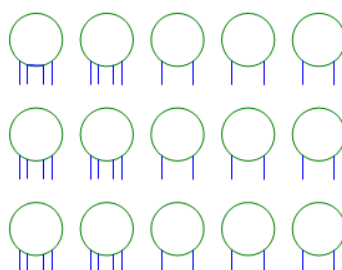
2. จันท์รวาด เลี้ยงนกกับแมวไว้จำนวนหนึ่ง นับตาของนกกับแมวมรวมกันได้ 15 คู่ แต่นับขาของนกกับแมวมรวมกันได้ 42 ขา จันท์รวาดเลี้ยงนกกับแมวไว้ย่่างละกี่ตัว

แนวคิด นับตาของนกกับแมวมรวมกันได้ 15 คู่ แสดงว่ามีนกกับแมวมรวมกัน 15 ตัว



ถ้าทั้ง 15 ตัวเป็นนกจะมีขารวมกัน $15 \times 2 = 30$ ขา

ขาดขา $42 - 30 = 12$ ขา เพิ่มขาให้ตัวละ 2 ขา จำนวน 6 ตัว จะกลายเป็นหมู



ตอบ จันท์รวาดเลี้ยงนก 9 ตัว และแมว 6 ตัว

เฉลย ใบงานที่ 4

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1. ผิน แยม และจ้อย มีเงินรวมกันทั้งสิ้น 91 บาท โดยผินมีเงินเป็น 2 เท่าของแยม และจ้อยมีเงินเป็น 2 เท่าของผินเช่นกัน อยากทราบว่า ผิน แยม และจ้อย จะมีเงินคนละเท่าไร
แนวคิด

เงินของแยม

เงินของผิน

เงินของจ้อย

เงินรวม 7 ส่วน คิดเป็นเงิน 91 บาท

เงินรวม 1 ส่วน คิดเป็นเงิน $91 \div 7 = 13$ บาท

เงินรวม 2 ส่วน คิดเป็นเงิน $13 \times 2 = 26$ บาท

เงินรวม 4 ส่วน คิดเป็นเงิน $13 \times 4 = 52$ บาท

ตอบ แยมมีเงิน 13 บาท ผินมีเงิน 26 บาท และ จ้อยมีเงิน 52 บาท

2. เหรียญห้าบาทและเหรียญสิบบาทมีทั้งหมด 12 เหรียญ คิดเป็นเงิน 80 บาท มีเหรียญห้าบาทกี่เหรียญ

แนวคิด ถ้าทั้ง 12 เหรียญเป็นเหรียญห้าบาท คิดเป็นเงิน $12 \times 5 = 60$ บาท

○ ○ ○ ○ ○ ○

○ ○ ○ ○ ○ ○

ขาดเงิน $80 - 60 = 20$ บาท เพิ่มเงินเหรียญละ 5 บาท จำนวน 4 เหรียญ จะกลายเป็นเหรียญสิบบาท

◎ ◎ ○ ○ ○ ○

◎ ◎ ○ ○ ○ ○

ตอบ มีเหรียญห้าบาท 8 เหรียญ

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
- แบบทดสอบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
- แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เวลา 60 นาที

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)

<p>1. พ่อค้าลงทุนซื้อผลไม้และขนมมาขายเป็นเงิน 2,250 บาท ขายผลไม้ได้เงิน 1,735 บาท ขายขนมได้เงิน 1,590 บาท พ่อค้าจะได้กำไรเท่าไร</p> <p>ก. 335 บาท ข. 775 บาท</p> <p>ค. 1,005 บาท ง. 1,075 บาท</p>	<p>6. กรขายเงาะราคา กิโลกรัมละ 28 บาท วันนี้ขายได้ 85 กิโลกรัม นำเงินไปซื้อมังคุด 70 กิโลกรัม กรซื้อมังคุด กิโลกรัมละเท่าไร</p> <p>ก. 12 บาท ข. 23 บาท</p> <p>ค. 34 บาท ง. 45 บาท</p>
<p>2. มีแอปเปิลในกล่อง A มากกว่าแอปเปิลในกล่อง B อยู่ 20 ผล เมื่อหยิบแอปเปิลจากกล่อง A มาใส่ในกล่อง B 4 ผล ทำให้จำนวนแอปเปิลในกล่อง B เท่ากับ 35 ผล เดิม แอปเปิลในกล่อง A มีจำนวนเท่าไร</p> <p>ก. 31 ผล ข. 51 ผล</p> <p>ค. 62 ผล ง. 82 ผล</p>	<p>7. สมพรขายเสื้อ 252 ตัว ราคาตัวละ 125 บาท นำเงินไปฝากธนาคาร 9,700 บาท สมพรเหลือเงินไว้ใช้จ่ายเท่าไร</p> <p>ก. 11,800 บาท ข. 12,500 บาท</p> <p>ค. 21,800 บาท ง. 31,500 บาท</p>
<p>3. เจมีเงิน 360 บาท เอ็มมีเงิน 144 บาท เขาทั้งสองคนซื้อของเล่นที่มีราคาเท่ากัน ทำให้ เจมีเงินเหลือคิดเป็น 7 เท่าของเงิน ที่เอ็มมีเหลืออยู่ ถ้ามว่า ของเล่นราคาเท่าไร</p> <p>ก. 88 บาท ข. 94 บาท</p> <p>ค. 108 บาท ง. 144 บาท</p>	<p>8. ลุงสำรวจซื้อพันธบัตร 25,350 บาท ซื้อปุ๋ย 7,890 บาท จ่ายค่าจ้างคนงาน 23,500 บาท ลุงสำรวจลงทุนเป็นเงินทั้งหมดเท่าไร</p> <p>ก. 56,740 บาท ข. 56,740 บาท</p> <p>ค. 56,740 บาท ง. 56,740 บาท</p>
<p>4. ก้อยกับแก้ว มีสติ๊กเกอร์รวมกัน 66 แผ่น โดยก้อยมีจำนวนสติ๊กเกอร์เป็นสองเท่าของแก้ว แก้วมีสติ๊กเกอร์กี่แผ่น</p> <p>ก. 22 แผ่น ข. 33 แผ่น</p> <p>ค. 44 แผ่น ง. 55 แผ่น</p>	<p>9. มีเหรียญห้าบาท และเหรียญสิบบาทรวมกัน เป็น 12 เหรียญ คิดเป็นเงิน 80 บาท อยากทราบว่า มีเหรียญห้าบาทกี่เหรียญ</p> <p>ก. 8 เหรียญ ข. 9 เหรียญ</p> <p>ค. 10 เหรียญ ง. 11 เหรียญ</p>
<p>5. เอกซื้อแตงโมขนาดเดียวกัน 3 ผล และทุเรียน 1 ผล เป็นเงิน 350 บาท ทุเรียนและแตงโม 1 ผล ราคา รวมกัน 250 บาท จงหาราคาทุเรียนแต่ละผล</p> <p>ก. 50 ผล ข. 100 ผล</p> <p>ค. 200 ผล ง. 250 ผล</p>	<p>10. เอกซื้อแตงโมขนาดเดียวกัน 3 ผล และทุเรียน 1 ผล เป็นเงิน 350 บาท ทุเรียนและแตงโม 1 ผล ราคา รวมกัน 250 บาท จงหาราคาแตงโมแต่ละผล</p> <p>ก. 50 ผล</p> <p>ข. 100 ผล</p> <p>ค. 200 ผล</p> <p>ง. 250 ผล</p>

แบบทดสอบวัดทักษะทางการเรียนคณิตศาสตร์

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เวลา 60 นาที

คำชี้แจง จงแสดงวิธีคิด

1. พ่อมีเงินอยู่ 12,100 บาท บริจาคเข้ากองทุนอาหารกลางวันของโรงเรียน 3,500 บาท บริจาค
เข้ามูลนิธิคนชรา 4,700 บาท พ่อจะเหลือเงินเท่าไร

1) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

ตอบ 1.1

1.2

2) โจทย์ถามอะไร

ตอบ

3) วิธีคิด

4) สรุปคำตอบ

ตอบ

2. ถ้านายของได้เงิน 25,000 บาท แบ่งให้พ่อ 5,500 บาท แบ่งให้แม่มากกว่าพ่อ 2,900 บาท
ฉันจะเหลือเงินเท่าไร

1) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

ตอบ 1.1

1.2

2) โจทย์ถามอะไร

ตอบ

3) วิธีคิด

4) สรุปคำตอบ

ตอบ

3. หมูและไก่ นับรวมกันได้ 10 ตัว นับขา รวมกันได้ 32 ขา มีหมูกี่ตัว

1) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

ตอบ 1.1

1.2

2) โจทย์ถามอะไร

ตอบ

3) วิธีคิด

4) สรุปคำตอบ

ตอบ

4. ผิน แยม และจ้อย มีเงินรวมกันทั้งสิ้น 105 บาท โดยผินมีเงินเป็น 2 เท่าของแยม และจ้อยมีเงินเป็น 2 เท่าของผินเช่นกัน อยากทราบว่า ผิน แยม และจ้อย จะมีเงินคนละเท่าไร

1) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

ตอบ 1.1

1.2

2) โจทย์ถามอะไร

ตอบ

3) วิธีคิด

4) สรุปคำตอบ

ตอบ

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้
โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
		3	2	1
ด้านบรรยากาศ				
1	บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม			
2	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และกลุ่ม			
3	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน			
4	บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ			
5	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย			
ด้านกิจกรรมการเรียน				
6	กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา			
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด			
8	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดและตัดสินใจ			

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
		3	2	1
9	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบ			
10	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและลงมือปฏิบัติจริง			
11	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น			
12	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน			
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ				
13	การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย			
14	การจัดการเรียนรู้ทำให้จดจำเนื้อหาได้นาน			
15	การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้			
16	การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในเรื่องอื่นๆ ได้			
17	การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น			
18	การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล			
19	การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น			
20	กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัย

- คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
- คะแนนวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
- ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



1992091887

ตารางที่ ๑ - 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน เมื่อเทียบกับเกณฑ์การเรียนรู้ร้อยละ 60

คนที่	คะแนนสอบหลังเรียน	คิดคะแนนเป็นร้อยละ	ผลการประเมิน
1	6	60	ผ่านเกณฑ์
2	9	90	ผ่านเกณฑ์
3	9	90	ผ่านเกณฑ์
4	7	70	ผ่านเกณฑ์
5	6	60	ผ่านเกณฑ์
6	8	80	ผ่านเกณฑ์
7	7	70	ผ่านเกณฑ์
8	6	60	ผ่านเกณฑ์
9	6	60	ผ่านเกณฑ์
10	6	60	ผ่านเกณฑ์
11	5	50	ไม่ผ่านเกณฑ์
12	7	70	ผ่านเกณฑ์
13	7	70	ผ่านเกณฑ์
14	7	70	ผ่านเกณฑ์
15	6	60	ผ่านเกณฑ์
16	6	60	ผ่านเกณฑ์
17	6	60	ผ่านเกณฑ์
18	6	60	ผ่านเกณฑ์
19	6	60	ผ่านเกณฑ์
20	6	60	ผ่านเกณฑ์
21	7	70	ผ่านเกณฑ์
22	8	80	ผ่านเกณฑ์
23	6	60	ผ่านเกณฑ์
24	8	80	ผ่านเกณฑ์
25	6	60	ผ่านเกณฑ์
คะแนนเฉลี่ย	6.68	66.8	

หมายเหตุ คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เท่ากับ 10 คะแนน

ตารางที่ จ - 2 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน เมื่อเทียบกับเกณฑ์การเรียนรู้ร้อยละ 60

คนที่	คะแนนสอบหลังเรียน	คิดคะแนนเป็นร้อยละ	ผลการประเมิน
1	17	70.83	ผ่านเกณฑ์
2	17	70.83	ผ่านเกณฑ์
3	20	83.33	ผ่านเกณฑ์
4	18	75.00	ผ่านเกณฑ์
5	18	75.00	ผ่านเกณฑ์
6	17	70.83	ผ่านเกณฑ์
7	18	75.00	ผ่านเกณฑ์
8	18	75.00	ผ่านเกณฑ์
9	16	66.67	ผ่านเกณฑ์
10	8	33.33	ไม่ผ่านเกณฑ์
11	19	79.17	ผ่านเกณฑ์
12	18	75.00	ผ่านเกณฑ์
13	17	70.83	ผ่านเกณฑ์
14	18	75.00	ผ่านเกณฑ์
15	18	75.00	ผ่านเกณฑ์
16	16	66.67	ผ่านเกณฑ์
17	17	70.83	ผ่านเกณฑ์
18	14	58.33	ไม่ผ่านเกณฑ์
19	18	75.00	ผ่านเกณฑ์
20	15	62.50	ผ่านเกณฑ์
21	13	54.17	ไม่ผ่านเกณฑ์
22	14	58.33	ไม่ผ่านเกณฑ์
23	15	62.50	ผ่านเกณฑ์
24	12	50.00	ไม่ผ่านเกณฑ์
25	14	58.33	ไม่ผ่านเกณฑ์
คะแนนเฉลี่ย	16.2	67.5	

หมายเหตุ คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เท่ากับ 24 คะแนน

ตารางที่ จ - 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค
KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

คนที่	ข้อที่																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3
2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3
3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
6	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3
7	2	3	1	2	3	3	2	2	2	3	2	1	2	3	2	3	3	2	1	2
8	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3
10	3	2	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3
11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3
12	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2
13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3
14	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
15	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3
16	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3
17	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3
18	3	3	2	1	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3
19	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3
20	3	3	2	1	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	1	3	3
21	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1
22	2	3	2	1	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	3
23	3	2	3	1	2	3	1	1	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3
24	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	1	2	2
25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3