ความสามารถในการรู้ค่าจำนวนและการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA

ณธาอร ทองปรีชา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ความสามารถในการรู้ค่าจำนวนและการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA

ณธาอร ทองปรีชา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

THESIS

A STUDENTS ON THE ABILITY TO UNDERSTAND NUMBER 1 - 9 AND ADDITION OF 1 – DIGIT NUMBERS OF STUDENTS WITH LEARNING DISABILITIES USING THE CSA TEACHING METHOD

NATHAORN THONGPREECHA

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION PROGRAM IN SPECIAL EDUCATION OF GRADUATE SCHOOL SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

2013

COPYRIGHT OF SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

ชื่อวิทยานิพนธ์ ความสามารถในการรู้ค่าจำนวนและการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA
A STUDY ON THE ABILITY TO UNDERSTAND NUMBERS 1 – 9 AND ADDITION OF 1 – DIGIT NUMBERS OF STUDENTS WITH LEARNING DISABILITIES USING THE CSA TEACHING METHOD

ผู้วิจัย นางณธาอร ทองปรีชา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรี จิ๋วพัฒนกุล) ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ดร.ปรีดา เบ็ญคาร)

.....กรรมการและเลขานุการหลักสูตร
(ดร.กุลยา ก่อสุวรรณ)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
(ดร.นัทธี บุญจันทร์)

.....กรรมการจากบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฆนัท ธาตุทอง)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองวิทยานิพนธ์แล้ว

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฆนัท ธาตุทอง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อวิทยานิพนธ์	ความสามารถในการรู้ค่าจำนวนและการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA
ผู้วิจัย	นางณธาอร ทองปรีชา **ปีการศึกษา** 2556
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต **สาขาวิชา** การศึกษาพิเศษ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรี จิ๋วพัฒนกุล 2. ดร.ปรีดา เบ็ญคาร

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA 2) เปรียบเทียบความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ก่อนและหลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA 3) ศึกษาความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA 4) เปรียบเทียบความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ก่อนและหลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบ้านเขาพระ อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา จำนวน 6 คน ได้กลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้ในการรู้ค่าจำนวน 1-9 โดยวิธีสอนแบบ CSA จำนวน 10 แผน แผนการจัดการเรียนรู้การบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยวิธีสอนแบบ CSA จำนวน 10 แผน แบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และแบบทดสอบวัดความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานคือ สถิตินอนพาราเมตริกของวิลคอลสัน (The Wilcoxon Matched Pairs Signed-Rank Test)

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA มีความสามารถอยู่ในระดับดีมาก 2) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA มีความสามารถอยู่ในระดับดี 4) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีความสามารถบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title A study on the ability to numbers 1-9 and addition of 1- digit numbers of students with learning disabilities using the CSA teaching method

Researcher Mrs. Nathaorn Thongpreecha **Academic year**: 2013

Degree Master of Education Program in Special Education

The Advisors 1. Assistant Professor Dr.Pacharee Chewpatanagul

2. Dr.Preeda Benkarn

Abstract

The purpose of this research was to 1) study the students' ability with learning disabilities about their recognitions by using CSA teaching method; 2) compare the students' ability with learning disabilities about their recognitions, before and after using CSA teaching method; 3) study the students' ability with learning disabilities about the adding numbers which has the result does not exceed 9 by using CSA teaching method, and 4) compare the adding abilities before and after using CSA teaching method. The samples come from purposive sampling of 6 students who have learning disabilities which collected in the first semester, 2013 at Ban Khao Phra School, Ratthaphum district, Songkhla province. The research tools contained 10 lesson plans about the value of 1-9 numbers and 10 lesson plans about adding countable number which has the result does' not exceed 9. In addition, thoes lesson plans had been thought by using the CSA teaching method. Each test consisted of 20 objective items. All data were statistically analyzed for percentage, average mean and standard deviation. Statistical hypothesis testing used in this research was the non-parametic method called Wilcoxon Matched pairs signed-rank test.

The findings revealed that 1) students with learning disabilities could recognize the number 1-9 after using the CSA teaching method; 2) students who have learning disabilities can recognize the number 1-9 after using the CSA teaching method with higher level score than before using the method ($P<0.05$) significantly; 3) students who have learning disabilities could recognize the addition of the numbers not exceeding 9 after using the CSA teaching method; 4) students who have learning disabilities could recognize the addition numbers with not exceeding 9 after using the CSA teaching method at higher score than before using the CSA teaching method ($P<0.05$).

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือแนะนำและให้คำปรึกษาอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรี จิ๋วพัฒนกุล ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและประธานกรรมการบริหารหลักสูตรการศึกษาพิเศษ และ ดร.ปรีดา เบ็ญคาร กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ คำแนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งตลอดมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฆนัท ธาตุทอง คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ดร.สธน เสนาสวัสดิ์ รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ดร.กุลยา ก่อสุวรรณ และ ดร.นัทธี บุญจันทร์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ แนวคิด และตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ซึ่งทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ แนวคิด การศึกษาพิเศษเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาศึกษา

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ลำดวน เกษตรสุนทร ข้าราชการบำนาญ นางสาวจงกล บัวแก้ว อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา นางสาวฐาณิชญาณ์ เพ็งพรหม ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนประชารัฐบำรุง ๒ นางสาวนุตริยา จิตตารมย์ ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านนาสาร นางนิยม นานช้า ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหนองไทร ที่กรุณาสละเวลาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้การแนะนำเป็นอย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครู นักเรียนโรงเรียนบ้านเขาพระ ที่อำนวยความสะดวกเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอขอบคุณนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นอย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณเพื่อน ๆ ในสาขาวิชาการศึกษาพิเศษ เจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย และกัลยาณมิตรทุกท่านที่ไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้หมดที่คอยช่วยเหลือ เป็นกำลังใจ ซึ่งผู้วิจัยขอขอบคุณท่านไว้ ณ โอกาสนี้

คุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตา แด่บิดามารดา บูรพาจารย์ ที่ให้ความรัก ความห่วงใย ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

ณธาอร ทองปรีชา
ตุลาคม 2556

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	**1**
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
สมมติฐานการวิจัย	4
ขอบเขตการวิจัย	4
กรอบแนวคิดการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	**7**
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้	8
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3	19
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	21
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอน CSA	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	**40**
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	40
แบบแผนการวิจัย	41
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	41
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	42

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ 3	**วิธีดำเนินการวิจัย**	**44**
	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	44
	การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย	46
บทที่ 4	**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**	**48**
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	48
	การวิเคราะห์ข้อมูล	48
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	49
บทที่ 5	**สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**	**54**
	สรุป	54
	อภิปรายผล	54
	ข้อเสนอแนะ	57
บรรณานุกรม		58
ภาคผนวก		65
	ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	66
	ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	68
	ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	74
	ภาคผนวก ง การหาคุณภาพเครื่องมือ	128
ประวัติผู้วิจัย		143

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงความสัมพันธ์ทฤษฎีกับวิธีสอนแบบ CSA	36
2	แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design	41
3	กำหนดการสอน	45
4	แสดงข้อมูลทั่วไปของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง	49
5	แสดงความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA ก่อนและเรียน	50
6	เปรียบเทียบความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA ก่อนและหลังเรียน	51
7	แสดงความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA	52
8	เปรียบเทียบความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบCSA ก่อนและหลังเรียน	53
9	แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA	75
10	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบการวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA	82
11	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบการวัดความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA	88

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	5

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่สำคัญต่อการพัฒนาสังคมและประเทศชาติ พัฒนาความคิดมนุษย์สามารถทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ช่วยพัฒนาการคิดวิเคราะห์ อย่างมีระบบแบบแผน มีเหตุผลสามารถแยกแยะเหตุการณ์ต่าง ๆ ตัดสินใจแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน ถูกต้อง และเหมาะสม มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตประจำวัน นอกจากนี้เชื่อว่าคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ยกระดับคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น ตลอดถึงพัฒนาประเทศชาติได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 1) ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่สำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ธรรมชาติที่สำคัญของคณิตศาสตร์ คือ ลักษณะที่เป็นวิชาเกี่ยวกับความคิดรวบยอด (Concept) มีภาษาเฉพาะ มีการใช้สัญลักษณ์เป็นเครื่องมือในการคิดคำนวณ มีกระบวนการคิดเป็นไปตามลำดับขั้นตอน มีรูปแบบการคิดละเอียดซับซ้อน สามารถพิสูจน์ได้ มีเหตุผลในตัวเอง (รักทรัพย์ แสนสำแดง, 2547: 91)

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิดคำนวณ ลักษณะเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์เป็นนามธรรมทำให้ยากต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีผลการทดสอบต่ำ (ยุพิน พิพิธกุล, 2546) จากข้อมูลของผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับชาติ ที่พบว่าผลการทดสอบในวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ มีค่าเฉลี่ยที่ร้อยละ 34.85 และผลการทดสอบการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับเขตพื้นที่ของสำนักงานการศึกษาประถมศึกษาสงขลาเขต 2 คือวิชาคณิตศาสตร์ มีผลการทดสอบเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ที่ร้อยละ 33.09 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลาเขต 2, 2555) และจากผลทางการทดสอบคณิตศาสตร์ของโรงเรียนบ้านเขาพระ พบว่านักเรียนมีผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ โดยมีผลการทดสอบเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 31.20 และจากข้อมูลสารสนเทศของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลาเขต 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่นักเรียนมีผลการทดสอบต่ำมากที่สุด คือสาระจำนวนและการดำเนินการ โดยเฉพาะนักเรียนกลุ่มที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จะประสบความยากลำบากมากในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานการคิดคำนวณและมีแนวโน้มสูงที่ผลการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จะยิ่งต่ำลง (สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ, 2554)

การที่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีผลทางการทดสอบคณิตศาสตร์ต่ำเนื่องจากความบกพร่องของสมองในส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลมีปัญหา การทำงานของสมองมีปัญหา การรับรู้ข้อมูลหรือสิ่งเร้าไม่เหมาะสม กระบวนการเห็นมีปัญหา การจัดลำดับหรือการจัดระบบมีปัญหา ทำให้ไม่สามารถแปลผลข้อมูลที่เข้าสู่สมองได้ ทั้งที่มีสติปัญญาปกติหรืออาจจะสูงกว่าปกติ ความบกพร่องดังกล่าว ทำให้ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่าความสามารถที่แท้จริง (ผดุง อารยะวิญญู, 2546) ความไม่เข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ อาทิ เครื่องหมายเท่ากับ เครื่องหมายบวก เครื่องหมายลบ เครื่องหมายน้อยกว่า เครื่องหมายมากกว่า เครื่องหมายคูณ เครื่องหมายหาร ปัญหาการไม่รู้ค่าของจำนวน การนับเลขตามครูได้

แต่ไม่สามารถนับเองได้ นับโดยไม่รู้ความหมาย ทำเลขโจทย์ปัญหาไม่ได้ ท่องสูตรคูณไม่ได้ ไม่เข้าใจหน่วยการวัด สับสนเกี่ยวกับรูปทรงทางคณิตศาสตร์ เหล่านี้ล้วนเป็นปัญหาทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้งสิ้น มีผลทำให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เรียนรู้ได้ช้า ผลในการทดสอบทางคณิตศาสตร์ต่ำ และส่งผลให้นักเรียนกลุ่มนี้มีความยากลำบากในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้นด้วย (ผดุง อารยะวิญญู, 2547) จากปัญหาการเรียนดังกล่าวทำให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บางคน อาจเกิดพฤติกรรมก้าวร้าว สร้างปัญหาก่อความวุ่นวายในชั้นเรียน รบกวนการเรียนของผู้อื่น หนีเรียน มั่วสุมติดยาเสพติด เป็นปัญหาพฤติกรรมและอารมณ์ สังคม ในโอกาสต่อไป จึงจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ได้รับการช่วยเหลือพัฒนาให้สามารถเรียนรู้และอยู่ในสังคมได้

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่มีความบกพร่องด้านคณิตศาสตร์ส่วนหนึ่ง มีปัญหาการไม่รู้ค่าของจำนวน ไม่สามารถใช้สัญลักษณ์แทนค่าของจำนวนได้ ส่งผลมีปัญหา ไม่สามารถใช้การบวกเพื่อการคิดวิเคราะห์ นักเรียนไม่มีความรู้ทางคณิตศาสตร์มักมีปัญหาไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานในการเรียนวิชาอื่น (ผดุง อารยะวิญญู, 2546: 10) นักเรียนไม่สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันได้ เหล่านี้ล้วนทำให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้เกิดปัญหาต่อเนื่อง

วิธีสอนแบบ CSA เป็นวิธีสอนคณิตศาสตร์วิธีหนึ่ง คำว่า CSA (ซี-ซ่า) มาจากคำในภาษาอังกฤษ 3 คำดังนี้ อักษร C มาจากคำว่า Concrete Level หมายถึงรูปธรรม อักษร S มาจากคำว่า Semiconcrete Level หมายถึง กึ่งรูปธรรม และอักษร A มาจากคำว่า Abstract Level หมายถึงนามธรรม เมื่อนำอักษรตัวแรกของแต่ละคำมารวมกัน ได้เป็นคำใหม่คือ CSA (Mercer and Mercer, 1998 อ้างถึงใน ผดุง อารยะวิญญู, 2553) วิธีสอนแบบ CSA มีลำดับขั้นการสอน 3 ขั้นดังนี้ ขั้นที่ 1 สอนจากแบบรูปธรรม (Concrete Level) คือการใช้ของจริง วัตถุแทนของจริง เป็นสื่อในการเรียนการสอน ขั้นที่ 2 สอนแบบกึ่งรูปธรรม (Semiconcrete Level) คือการเรียนการสอนที่ใช้ภาพคู่กับตัวเลข และขั้นที่ 3 คือสอนแบบนามธรรม (Abstract Level) ในการบวก ลบ คูณ หาร โดยไม่ใช้ของจริง ไม่ใช้รูปภาพ ใช้เฉพาะตัวเลขในการคิดคำนวณ ผดุง อารยะวิญญู (2553: 53) กล่าวว่าการสอนตามลำดับขั้นของวิธีสอนแบบ CSA จะช่วยสร้างความเข้าใจให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เกิดการเรียนรู้และทำให้เข้าใจได้ง่ายมากขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจต์ (Piaget) ที่กล่าวว่า นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีโดยผ่านประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม เรียนรู้ได้ดีด้วยการกระทำ โดยการได้สัมผัสและปฏิบัติจริงได้ (ทิศนา แขมมณี, 2553: 66) และจากงานวิจัยของสมลักษณ์ สะหรั่งบิน (2553) พบว่าวิธีสอนแบบ CSA ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเทคนิคพอลโลเวย์และแพตตันเป็นวิธีการสอนที่ได้ผลดีในการช่วยเหลือพัฒนาการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์มีผลการทดสอบทางการเรียนสูงขึ้นและอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับการวิจัยของนุตริยา จิตตารมย์ (2548: 94) ที่ใช้ขั้นตอนวิธีสอนแบบ CSA สอดแทรกในกลวิธี STAR ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามปกติ

การจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ให้มีความสามารถรู้ค่าจำนวน 1-9 และสามารถบวกจำนวนนับมีผลบวกไม่เกิน 9 ได้ โดยการปรับเนื้อหาและวิธีการสอนที่อาศัยหลักการเรียนรู้ตามทฤษฎี ที่ว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จะเรียนรู้ได้ดีโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ การมอง การสัมผัส การฟัง การลิ้มรส การดมกลิ่น การเรียนจากง่ายสู่ยาก จากรูปธรรม สู่กึ่งรูปธรรม สู่นามธรรม และนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จะเรียนรู้ได้ดีที่สุดโดยการใช้สายตา รองลงมาคือการใช้มือสัมผัสเพื่อการเชื่อมโยงสู่สมอง จึงต้องใช้เทคนิคหรือวิธีการสอนที่หลากหลายวิธีรวมกัน (ผดุง อารยะวิญญู, 2546: 116) สอดคล้องกับ Lerner (2000: 509) นักการศึกษาที่กล่าวว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ต้องมีขั้นตอนการสอนจากรูปธรรมสู่นามธรรมเพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจและนักเรียนที่มีความบกพร่องทาง การเรียนรู้จะไม่สามารถเรียนรู้ได้ในวิธีการสอนเพียงแบบเดียวหรือเทคนิคการสอนแบบเดียวหรือสื่อเพียงชนิดเดียวแต่จะต้องใช้วิธีการสอนที่หลากหลายรวมถึงเทคนิคและสื่อหลายชนิดบูรณาการเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิผลกับนักเรียนทุกคน

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ของโรงเรียนบ้านเขาพระ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลทางการทดสอบคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยที่ร้อยละ 31.20 เนื้อหาที่มีผลทางการทดสอบต่ำสุดคือ เรื่องจำนวนและการดำเนินการ (โรงเรียนบ้านเขาพระ, 2555) จึงจำเป็นที่จะต้องช่วยนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้กลุ่มนี้ ให้ได้รับการช่วยเหลือพัฒนา หากนักเรียนกลุ่มนี้ไม่ได้รับการช่วยเหลือจะทำให้เกิดปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำมากยิ่งขึ้น จนไม่สามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า วิธีสอนแบบ CSA เป็นวิธีสอนที่สามารถช่วยนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ปรับใช้ในชีวิตจริงได้ พร้อมเชื่อมโยงเป็นพื้นฐานการเรียนในวิชาอื่นและเป็นพื้นฐานการคิดคำนวณในระดับสูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA เพื่อเป็นแนวทางในการช่วยเหลือพัฒนานักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA
3. เพื่อศึกษาความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA

สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้หลังเรียนโดยวิธีสอนแบบ CSA สูงกว่าก่อนเรียน

2. ความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้หลังเรียนโดยวิธีสอนแบบ CSA สูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 ปีการศึกษา 2556

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่รู้ค่าจำนวน 1-9 และมีปัญหาการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โรงเรียนบ้านเขาพระ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 จำนวน 6 คน ได้กลุ่มตัวอย่างมาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ขอบเขตตัวแปร

2.1 ตัวแปรต้น วิธีสอนแบบ CSA

2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 ความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9

2.2.2 ความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9

3. ขอบเขตเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ ใช้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาการใช้จำนวนบอกปริมาณที่ได้จากการนับ 1-9 และการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

4. ขอบเขตระยะเวลา

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที รวมกันทั้งหมด 20 ครั้ง

กรอบแนวคิดการวิจัย

ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่มีปัญหาความยุ่งยากในการเรียนคณิตศาสตร์ คือ ไม่รู้ค่าของจำนวน 1-9 ไม่สามารถแทนค่าจำนวนด้วยตัวเลข ไม่สามารถบวกจำนวนนับสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 9 เรียนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาพระ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2

2. วิธีสอนแบบ CSA หมายถึง วิธีสอนที่มีลำดับการสอน 3 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 เริ่มจากการสอนแบบรูปธรรม ขั้นที่ 2 สอนแบบกึ่งรูปธรรม และขั้นที่ 3 คือสอนแบบนามธรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ขั้นสอนแบบรูปธรรม เริ่มการสอนโดยใช้วัตถุจริงแทนค่าจำนวนเพื่อการรู้ค่าจำนวน 1-9 สิ่งของจริงที่นำมาใช้ในการแทนค่าจำนวน 1-9 อาทิ ลูกยาง หลอดดูด ก้อนหิน ใบไม้ เหรียญบาท ก้อนหิน ดินสอ ยางเส้น ลูกแก้ว ฝาน้ำอัดลม เปลือกหอย และอื่น ๆ

2.2 ขั้นสอนแบบกึ่งรูปธรรม เป็นขั้นการสอนที่ใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ตัวเลขร่วมด้วย ในการเรียนรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยใช้สื่อหลายชนิดมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ บูรณาการเข้าด้วยกัน ตามลำดับ ดังนี้

2.2.1 ใช้กระดานแม่เหล็กคู่กับรูปภาพที่มีสีสันสวยงามเป็นสื่อนำทางสายตา สอนการบอกค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยการนับรูปภาพตามจำนวนนับที่กำหนดให้ นำไปติดบนกระดานแม่เหล็กและใช้ตัวเลขที่มีค่าเท่ากับจำนวนรูปภาพ ติดบนกระดานแม่เหล็กร่วมด้วยกัน

2.2.2 ใช้เส้นจำนวนสอนการบวก โดยใช้เส้นที่เป็นเส้นตรง มีหัวลูกศรปลายแหลมทั้ง 2 ข้าง มีการแบ่งเส้นตรงเป็น 9 ส่วน ส่วนละเท่า ๆ กัน สอนโดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ โดยโยงเส้นตามค่าจำนวนนับ ที่กำหนดให้ เมื่อได้ผลบวกแล้วจึงให้นักเรียนระบายสีภาพ ตามความหมายของจำนวนนับที่โยงได้ เพื่อนำไปสู่ในขั้นตอนการบวกที่เป็นนามธรรม

2.3 ขั้นสอนแบบนามธรรม เป็นขั้นตอนการสอนการรู้ค่าของจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยไม่ใช้ของจริง ใช้เฉพาะจำนวนนับ 1 ถึง 9 ในการแทนค่าจำนวนสิ่งของและการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ทำการตรวจสอบความถูกต้องของผลบวกได้ โดยใช้ตารางการบวก ที่ติดอยู่ด้านหลังของกระดานแม่เหล็ก

3. ความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 หมายถึง พฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียนที่สามารถบอกปริมาณสิ่งของที่ได้จากการนับ และสามารถบอกค่าของจำนวนนับ โดยการใช้จำนวนนับ 1 ถึง 9 แทนค่าจำนวนสิ่งของที่นับได้อย่างถูกต้อง วัดความสามารถโดยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. ความสามารถการบวกและค่าของจำนวนนับ หมายถึง นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์แสดงพฤติกรรม เข้าใจความหมายสัญลักษณ์การบวกว่าหมายถึง การนับสิ่งของรวมกัน การนำค่าจำนวนนับสองจำนวนมานับรวมกัน เมื่อรวมสิ่งของเข้าด้วยกันจะได้สิ่งของมากขึ้น และสามารถบวกจำนวนนับสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ได้อย่างถูกต้อง วัดความสามารถโดยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยในครั้งนี้ มีดังนี้

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบ CSA สามารถรู้ค่าจำนวน 1-9
2. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบ CSA สามารถบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ได้
3. ผลของการวิจัยครั้งนี้จะได้เป็นแนวทางสำหรับการวางแผนจัดการเรียนการสอนให้ครูผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการช่วยเหลือพัฒนานักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำเสนอเป็นลำดับ ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
   1.1 ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
   1.2 ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
   1.3 ปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์
   1.4 การประเมินและการคัดแยกความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์
   1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1–3
   2.1 ความสำคัญ
   2.2 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
   2.3 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
   2.4 มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1–3
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
   3.1 ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์
   3.2 หลักการสอนคณิตศาสตร์
   3.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนคณิตศาสตร์
   3.4 ความหมายการรู้ค่าจำนวน
   3.5 ความหมายการบวกจำนวนนับ
   3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบ CSA
   4.1 ความหมายและรูปแบบวิธีสอนแบบ CSA
   4.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบ CSA
   4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบ CSA

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

1. ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

นักการศึกษาและสถาบันการศึกษาได้ให้ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1.1 ฐาณิชญาณ์ เพ็งพรหม (2555: 14) ได้ให้ความหมายนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง เด็กที่มีระดับสติปัญญาปกติและไม่มีความบกพร่องด้านอื่น แต่เด็กมีความบกพร่องทางจิตวิทยา ทำให้มีปัญหาในการอ่าน การเขียน การพูด การฟัง การสะกดคำ และการคิดคำนวณ

1.2 นิยม นานช้า (2555: 12) ได้ให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง เด็กที่มีความบกพร่องของกระบวนการพื้นฐานทางจิตวิทยา ทำให้มีปัญหาในด้านภาษาทั้งการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน และการคิดคำนวณ

1.3 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2554: 1) ได้ให้ความหมายความบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities: LD) หรือแอลดี หมายถึง ความบกพร่องอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งอย่าง ทางกระบวนการพื้นฐานทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจหรือการใช้ภาษา การพูด การเขียน การสะกดคำหรือการคิดคำนวณ

1.4 กุลยา ก่อสุวรรณ (2553: 33) ได้ให้นิยามของภาวะแอลดีว่า ภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ หรือที่เรียกว่า Specific Learning Disabilities หมายถึง ความผิดปกติของกระบวนการทางจิตวิทยาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจ การใช้ภาษา การพูด หรือการเขียนหรือการคิดคำนวณหาคำตอบทางคณิตศาสตร์

1.5 พัชรี จิ๋วพัฒนกุล (2549: 1) ได้ให้ความหมายเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง เด็กที่มีความบกพร่องเกี่ยวกับกระบวนการทางจิตวิทยา ซึ่งทำให้เด็กมีปัญหาการเรียนในด้านของการอ่าน การเขียน การฟัง การคิดหรือการคำนวณ

1.6 ผดุง อารยะวิญญู (2546: 1) ได้ให้ความหมายเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง ความผิดปกติของกระบวนการทางจิตวิทยาอันเป็นพื้นฐานเบื้องต้นตั้งแต่หนึ่งด้านขึ้นไป ซึ่งเกี่ยวโดยตรงกับการเข้าใจและการใช้ภาษาอันจะทำให้เกิดความบกพร่องทางด้านการฟัง การพูด การอ่าน การคิด การเขียน และทางด้านคณิตศาสตร์

1.7 ศรียา นิยมธรรม (2546: 3) ได้ให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities Children) หมายถึง เด็กที่มีความผิดปกติอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมีหลายอย่างของกระบวนการพื้นฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับความเข้าใจ การใช้ภาษาพูด หรือภาษาเขียน ซึ่งความผิดปกตินี้ อาจเห็นในลักษณะของการมีปัญหาในการรับฟัง การคิด การพูด การอ่าน การเขียน การสะกดคำ หรือการคิดคำนวณ ตลอดจนการรับรู้ว่า เป็นผลมาจากความผิดปกติทางสมอง แต่ไม่รวมถึงเด็กที่มีปัญหาในการเรียน อันเนื่องมาจากการมองไม่เห็น ปัญญาอ่อน การไม่ได้ยิน การเคลื่อนไหวไม่ปกติเนื่องจากร่างกายพิการ มีอารมณ์แปรปรวนหรือด้อยโอกาสทางการศึกษา

1.8 ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ (2544) ได้ให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ว่าหมายถึง เด็กที่ไม่สามารถจะบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง ๆ ที่มีศักยภาพ แต่ความบกพร่องนั้นไม่ได้เกิดจากสาเหตุทางร่างกาย เช่น ปัญหาทางการได้ยิน เด็กกลุ่มนี้จะมีกระบวนการเรียนรู้ที่บกพร่องจะมีความยากลำบากในการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การพูด การสื่อสาร การใช้ภาษาและการใช้กล้ามเนื้อมือ

1.9 คณะกรรมการร่วมแห่งชาติว่าด้วยความบกพร่องทางการเรียนรู้ (National Joint Committee on Learning Disabilities: NJCLD, 2009) ได้ให้คำจำกัดความว่า ความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง ความบกพร่องที่มีลักษณะหลายรูปแบบ ซึ่งแสดงออกให้เห็นอย่างชัดเจนถึงความยากลำบากในการเข้าใจและการใช้ทักษะในการฟัง พูด อ่าน เขียน การให้เหตุผลและทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยสันนิษฐานว่าอาจเกี่ยวข้องกับความผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลางและหากเกิดกับบุคคลใดแล้วอาจคงอยู่ตลอดชีวิตของบุคคลนั้น โดยบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้อาจแสดงออกถึงปัญหาทางพฤติกรรม

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึงนักเรียนที่มีร่างกายภายนอกปกติแต่เกิดความผิดปกติทางกระบวนการทางจิตวิทยามีผลทำให้เกิดความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีผลทำให้นักเรียนเกิดปัญหาความยุ่งยากในการเรียนรู้ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้าน คือ การพูด การฟัง การอ่าน การเขียน การคิดคำนวณและอาจแสดงออกถึงปัญหาพฤติกรรม อารมณ์และสังคม

2. ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

2.1 วินัดดา ปิยะศิลป์ (2554) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของความบกพร่องด้านการเรียนว่าลักษณะความบกพร่อง แบ่งออกได้ 3 กลุ่มหลัก ดังนี้

2.1.1 ความบกพร่องในการอ่านหนังสือ (Reading Disorder) พบได้บ่อยที่สุด โดยที่เด็กอ่านหนังสือไม่ได้เลยหรืออ่านหนังสือได้ในระดับที่ต่ำกว่าในวัยเดียวกัน 2 ชั้นปี มีลักษณะดังนี้

1) มีความยากลำบากในการอ่าน
2) อ่านช้า อ่านคำต่อคำ ต้องสะกดคำ จึงจะอ่านออกเสียงได้
3) สะกดคำไม่คล่อง อ่านตะกุกตะกัก
4) อ่านออกเสียงไม่ชัดเจน
5) อ่านข้ามคำยาก หรือคำที่อ่านไม่ออก อ่านข้ามบรรทัด
6) อ่านไม่เน้นคำ
7) อ่านช้า อ่านผิด โดยอาจใช้การเดา หรือแทนที่คำอ่านไม่ออกด้วยคำอื่น
8) จำสระไม่ได้ ผันคำไม่ได้ สับสนด้วยแม่สะกดแม่ต่าง ๆ ผันเสียงวรรณยุกต์ไม่ได้
9) จำคำไม่ได้ จำการผสมคำได้ช้า
10) ประเด็นสำคัญการอ่านได้น้อยหรือไม่ได้ ไม่เข้าใจเรื่องที่อ่าน
11) แสดงอาการหงุดหงิด กังวล ไม่สบายใจระหว่างที่อ่าน
12) อิดออดหรือไม่พยายามอ่านหนังสือที่มีเนื้อหามาก ๆ

2.1.2 ความบกพร่องในการเขียนหนังสือ (Disorder of Written Expression) เขียนหนังสือไม่ได้ หรือผิดพลาดมากในระดับที่ต่ำกว่าเด็กอื่นในวัยเดียวกัน 2 ชั้นปี ลักษณะความบกพร่องมีดังนี้

1) เขียนพยัญชนะผิด สะกดคำผิดบ่อย

2) เขียนหนังสือกลับด้านหรือเขียนพยัญชนะสลับด้าน เช่น เขียนสลับกันระหว่าง ถ–ภ ผ–พ ค–ด น–ม

3) สื่อความหมายผ่านการเขียนได้ไม่ดี สะกดผิด แม้รู้ว่าต้องการเขียนอะไร เช่น สำร่าน (สำราญ) จาไป๋โรยเรือง (จะไปโรงเรียน)

4) เรียงลำดับอักษรผิด เช่น เพลงไทย เป็น พลเงไท

5) เขียนกลับหัว เขียนวนหัวของพยัญชนะหลายรอบ

6) เขียนประโยคไม่ได้ ใช้หลักไวยากรณ์ผิด

7) การแบ่งวรรคผิดพลาด เช่น สา – มา – รถไป – สพา – นคา – ยได้ (สามารถ ไปสะพานควายได้)

8) เขียนหนังสือแล้วอ่านไม่รู้เรื่อง เช่น นรนยซณฑ์ช

9) เขียนพยัญชนะได้แต่อ่านไม่รู้เรื่อง แต่ลอกตัวหนังสือตามได้

10) เขียนตามคำบอกได้ โดยบอกพยัญชนะและสระให้ แต่เขียนเองไม่ได้

11) เขียนหนังสือช้าเพราะกลัวสะกดผิด

12) เขียนไม่ตรงบรรทัด ขนาดตัวอักษรไม่เท่ากัน ตัวหนังสือเอียง ไม่เว้นขอบไม่เว้นช่อง เขียนไม่เป็นระเบียบ เขียนลายมืออ่านยาก

13) เขียนประโยคสั้น ง่าย ไม่มีรายละเอียด

14) ชอบผัดผ่อน หลีกเลี่ยงการเขียนรายงานส่ง ไม่จดงานเวลาอยู่ในห้องเรียน

2.1.3 ความบกพร่องในการคำนวณ (Mathematics Disorder) ลักษณะคิดเลขไม่ได้ หรือทำได้ในระดับที่ต่ำกว่าเด็กอื่นในวัยเดียวกัน 2 ชั้นปี ดังนี้

1) สับสนในหลักการคิดเลข ไม่เข้าใจในขั้นตอนการคิดคำนวณ

2) ไม่เข้าใจลำดับตัวเลข นับตัวเลข 1-20 กลับไปมาไม่ได้

3) ไม่เข้าใจค่าประจำหลักของตัวเลข เช่น หลักหน่วย หลักสิบ หลักร้อย หลักพัน

4) ทำงานเกี่ยวกับตัวเลขได้ช้า มีความอดทนเกี่ยวกับตัวเลขต่ำ

5) ไม่เข้าใจสัญลักษณ์และความหมายของการบวก ลบ คูณ หาร

6) เขียนตัวเลขกลับกัน เช่น 35 เขียนเป็น 53

7) ไม่เข้าใจตัวเลขกับเวลา เชื่อมโยงไม่ได้ สอนยาก

8) ไม่เข้าใจการทอนเงิน

9) ผัดผ่อนหรือหลีกเลี่ยงการบ้านวิชาคำนวณ

2.2 ศูนย์เผยแพร่ข้อมูลแห่งชาติเกี่ยวกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (NDCCD, 2005 อ้างถึงใน ผดุง อารยะวิญญู, 2553) ได้ระบุถึงลักษณะของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ดังนี้

2.2.1 มีปัญหาในการเรียนรู้เกี่ยวกับตัวอักษรความสัมพันธ์ระหว่างเสียงสระ พยัญชนะกับรูปสระ รูปวรรณยุกต์

2.2.2 อ่านออกเสียงผิด อ่านซ้ำไปมา อ่านตะกุกตะกัก

2.2.3 ไม่เข้าใจเรื่องที่อ่าน

2.2.4 สะกดคำไม่ได้ สะกดไม่ถูกต้อง

2.2.5 ลายมืออ่านยาก ตัวเล็กตัวโตสลับกัน เขียนแล้วลบ

2.2.6 เขียนระบายความรู้สึกนึกคิดไม่ได้

2.2.7 รู้ความหมายของคำไม่มากนัก

2.2.8 มีพัฒนาการทางภาษาล่าช้ากว่าวัย

2.2.9 ฟังคำที่มีเสียงคล้าย ๆ กัน แล้วจำแนกเสียงไม่ได้

2.2.10 ปฏิบัติตามคำสั่งไม่ถูกต้อง

2.2.11 อ่านคำที่มีตัวอักษรคล้าย ๆ กันผิด

2.2.12 ใช้คำไม่ตรงกับความหมายที่แท้จริง

2.2.13 สับสนเกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

2.2.14 เล่าเรื่องตามลำดับเหตุการณ์ไม่ได้

2.2.15 ทำเลขโจทย์ปัญหาไม่ได้

2.3 ผดุง อารยะวิญญู (2547: 2) กล่าวถึงลักษณะโดยรวมของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ไว้ดังนี้

2.3.1 ปัญหาความคิดและความจำ

1) มีความสนใจสั้น
2) มีความจำสั้น
3) การเคลื่อนไหวช้า
4) ขาดกระบวนการคิด
5) แก้ไขปัญหาไม่เป็น
6) การรับรู้ไม่ดี

2.3.2 ปัญหาในการเรียน

1) ทักษะการอ่านเบื้องต้น
2) ทักษะการฟัง
3) ทักษะการพูด
4) ทักษะการเขียน
5) ทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจ
6) ทักษะทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น
7) การใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2.3.3 ปัญหาทางอารมณ์และสังคม

1) อยู่นิ่งเฉยไม่ค่อยได้
2) อารมณ์ไม่คงที่
3) เสียสมาธิง่าย
4) ขาดทักษะทางสังคม
5) ขาดแรงจูงใจ
6) ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง

จากนักการศึกษากล่าวสรุปได้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีลักษณะความบกพร่องทางด้านความคิด ความจำ มีความสนใจและมีความจำสั้น ความบกพร่องทางการเรียนในการอ่าน ที่อ่านไม่ได้หรืออ่านได้ไม่คล่อง มีพัฒนาการภาษาล่าช้ากว่าวัย การเขียนที่เขียนแล้วอ่านไม่รู้เรื่อง ลายมืออ่านยาก ม้วนหัวหลายรอบ เขียนไม่ตรงบรรทัดและการคิดคำนวณที่ไม่สามารถบวก ลบ คูณ หาร ไม่เข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ไม่เข้าใจค่าตัวเลข สับสนเรื่องทิศ เรื่องเวลา ทำเลข โจทย์ปัญหาไม่ได้

3. ปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

นักการศึกษา สถาบันการศึกษา และนักวิจัยหลายท่าน ได้ให้ข้อมูลลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ไว้ดังนี้

3.1 Garnett (1992 อ้างถึงใน ผดุง อารยะวิญญู, 2553: 11) ได้สรุปถึงปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ในหลายลักษณะ ดังนี้

3.1.1 ไม่เข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
3.1.2 ไม่สามารถนับเลขได้
3.1.3 เขียนตัวเลขไม่ถูกต้อง
3.1.4 ไม่เข้าใจภาษาทางคณิตศาสตร์
3.1.5 ไม่เข้าใจความหมายของจำนวน
3.1.6 ไม่สามารถคิดเลขและคำนวณ
3.1.7 ไม่สามารถนำทักษะทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
3.1.8 ไม่เข้าใจโจทย์คณิตศาสตร์
3.1.9 ไม่สามารถทำตามขั้นตอนการคูณ การหารได้ โดยเฉพาะตัวเลขหลายหลัก
3.1.10 การคำนวณเลขจากซ้ายไปขวา แทนที่จะทำจากขวาไปซ้าย
3.1.11 ไม่เข้าใจเรื่องเวลา สอนเรื่องเวลาได้ยาก

3.2 เบญจมาพร ปัญญายง (2549: 7) กล่าวถึงปัญหาด้านการคำนวณและเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ว่า

3.2.1 ไม่เข้าใจค่าตัวเลข (Concept of Number) ได้แก่ หลักสิบ หลักร้อย หลักพัน
3.2.2 นับเลขไปข้างหน้าหรือนับย้อนหลังไม่ได้
3.2.3 คำนวณ +, –, ×, ÷ ด้วยการนับนิ้ว
3.2.4 จำสูตรคูณไม่ได้

3.2.5 เขียนเลขกลับกัน 13 เป็น 31

3.2.6 เลขลบอาจทำผิด โดยเอาตัวเลขจำนวนน้อยลบออกจำนวนมาก เช่น 25–7 = 22 เด็กเอา 5 ลบออกจาก 7 แทน เพราะดูว่า 5 เป็นตัวแทนของ 7

3.2.7 ยุ่งยากกับการตีโจทย์ปัญหาหรืออ่านตัวเลขหายไป

3.2.8 บางคนใช้วิธีท่องจำและหาคำตอบได้ แต่เมื่อให้แก้โจทย์ปัญหาที่ใช้ในชีวิตประจำวันกลับทำไม่ได้ เช่น ไม่สามารถแลกหรือทอนเงินได้

3.2.9 ไม่สามารถทำตามขั้นตอนการคูณ การหารได้ โดยเฉพาะตัวเลขหลายหลัก

3.2.10 การคำนวณเลขจากซ้ายไปขวา แทนที่จะทำจากขวาไปซ้าย

3.2.11 ไม่เข้าใจเรื่องเวลา สอนเรื่องเวลาได้ยาก

3.3 Geary (2004 อ้างถึงใน ผดุง อารยะวิญญู, 2549: 12) ได้ให้ความหมายว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ อาจมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์นอกเหนือจากปัญหาในการนับเลข (จำนวน) เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ยังมีปัญหาสำคัญในการทำเลขโจทย์ปัญหา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเด็กเหล่านี้ มีปัญหาในการอ่าน ทำให้อ่านโจทย์เลขไม่เข้าใจ จึงทำให้ ทำเลขไม่ได้ด้วย สำหรับความยากลำบากในการเรียนคณิตศาสตร์ อาจเนื่องมาจากประเด็นที่ว่า คณิตศาสตร์เป็นนามธรรม และมีความสลับซับซ้อนอยู่ในเนื้อหาวิชาในตัวเอง เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่มีปัญหาในการเรียนและการแปลผลข้อมูลอยู่แล้ว จึงทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเข้าถึงแนวความคิดรวบยอดที่ซับซ้อนทางคณิตศาสตร์ได้

3.4 ผดุง อารยะวิญญู (2546: 93-95) กล่าวว่าความบกพร่องทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทำให้มีปัญหาดังนี้

3.4.1 ความจำระยะสั้น

เด็กอาจมีปัญหาเกี่ยวกับความจำระยะสั้น (Short Term Memory) ซึ่งเด็กแสดงความยุ่งยากลำบากในเรื่องต่อไปนี้

1) จำคำสั่งไม่ได้ โดยเฉพาะคำสั่งที่มีมากกว่า 1 ขั้น และเรียกกันไว้อย่างเป็นระบบ
2) ทำเลขโจทย์ปัญหาไม่ได้
3) มีหน่วยความจำจำกัด ทำให้ข้อมูลล้นจากสมอง จำข้อมูลไม่ได้

3.4.2 ความจำระยะยาว

เด็กอาจมีปัญหาเกี่ยวกับความจำระยะยาว (Long Term Memory)

1) จำกิจวัตรประจำวันไม่ได้ว่าจะต้องทำอะไรก่อน – หลัง
2) เชื่อมโยงประเด็นทางคณิตศาสตร์ไม่ได้
3) ทำตารางไม่ได้
4) ท่องสูตรคูณไม่ได้

3.4.3 ทิศทาง

เด็กอาจมีความสับสนเกี่ยวกับทิศทาง (Direction) บางคนอาจมีปัญหา ดังนี้

1) คำนวณสลับขั้นไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตอน
2) เขียนตัวเลขกลับหลัง
3) สับสน ซ้าย – ขวา

4) สับสน หากต้องมีกิจกรรมหมุนเวียน

5) นับเลขย้อนกลับ เช่น 3 2 1 แทนที่จะเป็น 1 2 3

3.4.4 การรับรู้ทางสายตา

เด็กอาจมีปัญหาในการรับรู้ทางสายตา ซึ่งอาจแสดงพฤติกรรม ดังนี้

1) สับสนเกี่ยวสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

1.1) + กับ $\times$

1.2) – กับ ÷

1.3) $\leq$ กับ $\geq$

1.4) ตัวเลข 6 กับ 9

1.5) ตัวเลข 5 กับ 3 เป็นต้น

2) สับสนเกี่ยวกับรูปทรงทางคณิตศาสตร์ เช่น ○ กับ △

3.4.5 การจัดลำดับ

เด็กอาจมีปัญหาในการจัดลำดับ เช่น

1) บอกวันที่ผิด ไม่เรียงลำดับ

2) บอกเดือนผิด ไม่เรียงลำดับ

3) จัดสิ่งของไม่เป็นหมวดหมู่

4) จัดสิ่งของเรียงตามลำดับไม่เป็น

3.4.6 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมิติ

เด็กอาจมีปัญหาเกี่ยวกับมิติ (Space) ซึ่งเป็นช่องว่างหรือระยะทางระหว่างวัตถุ เช่น

1) ขาดความตระหนักเกี่ยวกับสถานที่

2) มีปัญหาในการลอกสิ่งที่ครูเขียนบนกระดาน ลงสู่สมุดของตน

3) บอกหรือคาดคะเนระยะทางไม่ได้

4) ไม่เข้าใจเกี่ยวกับภาพ 2 มิติ 3 มิติ

3.4.7 ภาษาคณิตศาสตร์

เด็กอาจมีปัญหาในการทำความเข้าใจกับภาษาคณิตศาสตร์ (Mathematics Language) ซึ่งอาจได้แก่

1) ไม่เข้าใจคำว่า อันละ สองเท่า มากกว่า น้อยกว่า ผลรวม ฯลฯ

2) อ่านโจทย์ปัญหาไม่เข้าใจ เพราะมีความรู้ทางภาษาจำกัด ไม่เข้าใจโจทย์ว่าโจทย์ต้องการอะไร

3) ไม่เข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

4) ไม่เข้าใจหน่วยของการวัด เช่น หน่วยวัดความยาว ความกว้าง ความสูง เป็นต้น

3.4.8 โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เด็กอาจทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ ซึ่งอาจมีความลำบาก ดังนี้

1) ตีความหมายของโจทย์ปัญหาไม่ได้ จึงไม่สามารถกำหนดวิธีทำได้

2) ไม่ทราบขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา
3) ไม่สามารถรวบรวมแนวคิดอย่างเป็นระบบได้
4) วาดภาพประกอบแนวคิดไม่ได้

3.4.9 ปัญหาการเคลื่อนไหว

เด็กอาจมีปัญหาในการเคลื่อนไหว (Motor) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเคลื่อนไหวมือในการลากเส้น หรือจับสิ่งของต่าง ๆ เช่น

1) หยิบจับเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ดี
2) ลอกรูปทรงไม่ถูกต้อง
3) ลากเส้นไม่ตรง
4) เขียนตัวเลขไม่ตรงบรรทัด
5) วาดภาพไดอะแกรมประกอบแนวคิดไม่ได้

3.5 ศรียา นิยมธรรม (2546: 121-122) กล่าวถึงพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดปัญหาการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ได้แก่

3.5.1 สับสนระหว่างตัวเลขบางตัว เช่น 6 – 9, 2 – 5
3.5.2 มีปัญหาในการอ่านเลขหลายตัว เช่น 17 – 71, 263 – 236
3.5.3 แยกความแตกต่างของขนาดและรูปทรงไม่ได้
3.5.4 นับเลขไม่ได้ บางคนนับย้อนหลังไม่ได้
3.5.5 ไม่เข้าใจความหมายของตัวเลข ความเป็นจริงและความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
3.5.6 ลืมขั้นตอนของการคิดคำนวณ เช่น นับผิด ทดผิด ผิดหลัก ทำผิดวิธี
3.5.7 เลินเล่อ
3.5.8 เลิกกลางคัน มักทำงานไม่เสร็จ หรือทำการบ้านหายบ่อย ๆ
3.5.9 โยงความสัมพันธ์ของตัวเลขและสัญลักษณ์ไม่ค่อยได้
3.5.10 สับสนเรื่องพื้นที่ สูตรต่าง ๆ
3.5.11 ความยากลำบากกับโจทย์ปัญหา

จากการศึกษา สรุปได้ว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์จะมีปัญหาในการนับ การไม่เข้าใจความหมายของค่าจำนวน ไม่สามารถหาผลบวกของการบวก การลบ การคูณ การหาร ไม่เข้าใจเรื่องเวลา ไม่เข้าใจขั้นตอนการคิดคำนวณ ไม่เข้าใจภาษาคณิตศาสตร์ ตลอดจนมีปัญหาไม่เข้าใจสัญลักษณ์และโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4. การประเมินและการคัดแยกความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

การวัดและประเมินผล (Assessment) หมายถึงกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถของเด็ก โดยข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผล ต้องมีความแม่นยำ ความเที่ยงตรง และความน่าเชื่อถือ (Witt et al., 1998: 7 อ้างถึงใน สิริลักษณ์ โปร่งสันเทียะ, 2550) ในการจัดการศึกษาทั่วไป การวัดและประเมินผลเป็นกลไกสำคัญที่ทำให้ทราบถึงระดับความสามารถหรือสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนในทางการศึกษาพิเศษ

4.1 ผดุง อารยะวิญญู (2547: 15) ได้กล่าวว่า การประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีหลายวิธี วิธีที่สำคัญมี 2 วิธี คือการประเมินแบบอิงเกณฑ์กับแบบอิงกลุ่ม ซึ่งส่วนมากเป็นการทดสอบอย่างเป็นทางการ (Formal Testing) ครูอาจใช้แบบทดสอบที่ไม่เป็นทางการ (Informal Testing) ก็ได้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองตามเนื้อหาที่ครูต้องการวัด ส่วนเกณฑ์ในการตัดสิน ครูเป็นผู้กำหนดเองตามดุลยพินิจของครู แล้วจึงนำคะแนนมาเปรียบเทียบกับระดับชั้น นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์มักจะมีทักษะ ความสามารถต่ำกว่าชั้นที่เรียนประมาณ 2 ปี

4.2 ผดุง อารยะวิญญู (2546: 8–9) ได้กล่าวว่า การคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ กระทำได้ 2 ลักษณะ โดยสรุปดังนี้

4.2.1 การประเมินอย่างเป็นทางการ (Formal Assessment) เป็นการคัดแยกเด็กโดยใช้รูปแบบทดสอบมาตรฐาน ที่มีค่าเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้ และมีเกณฑ์สำหรับใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อการตัดสิน ในการคัดแยกเด็กแอลดี มักมีการประเมิน 2 ลักษณะ คือ

1) การวัดระดับความสามารถเด็กในด้านสติปัญญา สำหรับแบบทดสอบที่นำมาใช้ควรใช้แบบทดสอบที่ไม่มีการทดสอบทางภาษา (Nonverbal Test) เช่น Color Progressive Matrices

2) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบที่นิยมใช้มาก คือ Wide Range Achievement Test เป็นการทดสอบที่ใช้คะแนนจากผลสัมฤทธิ์เปรียบเทียบกับระดับสติปัญญาของเด็ก หากพบว่าเด็กมีสติปัญญาสูง แต่ผลการเรียนต่ำ แสดงว่าเด็กมีปัญหาบางประการ โดยทั่วไปเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จะมีผลการเรียนต่ำกว่าชั้นที่เรียนประมาณ 2 ปี แต่อย่างใดก็ตามผู้เกี่ยวข้องควรพิจารณาองค์ประกอบอื่นด้วย

4.2.2 การประเมินอย่างไม่เป็นทางการ (Informal Assessment) เป็นการทดสอบโดยครูสร้างแบบทดสอบขึ้นเองหรือใช้ข้อสอบทดสอบเด็กเป็นรายบุคคล รวมการสังเกตพฤติกรรมและการสอบถามจากผู้ปกครอง ผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลมากที่สุด ในการยุติว่าเด็กมีปัญหาการเรียนในลักษณะใด ขาดทักษะใดบ้าง

4.3 ศรียา นิยมธรรม (2541: 247) ได้กล่าวว่า เด็กคนใดมีปัญหาทางการเรียนรู้นั้นเป็นเรื่องไม่อาจทำได้ง่าย ๆ ต้องการอาศัยหลักฐานการทดสอบ และการประมวลผลงานของเด็กมาประกอบการทดสอบที่จำเป็น ได้แก่ การทดสอบทางสติปัญญา การทดสอบเกี่ยวกับกระบวนการเบื้องต้นทางจิตวิทยา เช่น การทดสอบสายตา การได้ยิน การเคลื่อนไหว กระบวนการทางภาษา โดยใช้แบบทดสอบชนิดอิงเกณฑ์หรืออิงกลุ่ม

สำหรับการคัดแยก หมายถึง กระบวนการที่กำหนดได้ว่านักเรียนคนใดจากนักเรียนทั้งหมดต้องการการประเมินเพิ่มเติม ทางด้านการศึกษา จิตวิทยาหรือทางการแพทย์ (Witt et al., 1998: 18 อ้างถึงใน สิริลักษณ์ โปร่งสันเทียะ, 2550) หรือพิจารณาว่าใครอยู่ในภาวะมีความเสี่ยงหรือเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ (ศรียา นิยมธรรม, 2541: 2) การประเมินทำได้โดยครู โดยใช้รูปแบบสำรวจ หรือแบบสังเกตพฤติกรรม ที่มีขั้นตอนการดำเนินการไม่ซับซ้อนและสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการช่วยเหลือต่อไป

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้วยการทดสอบอย่างเป็นทางการ คือแบบทดสอบสำรวจปัญหาในการเรียนรู้เฉพาะด้านของผดุง อารยะวิญญู (2548) และใช้รูปแบบประเมินความสามารถทางเชาว์ปัญญา เด็กอายุ 2–15 ปี (กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข, 2546)

จากที่ได้กล่าวในข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การประเมินและการคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้เป็นการประเมินผลและการคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความเที่ยงตรง มีมาตรฐานเชื่อถือได้ โดยการประเมินและการคัดแยกมี 2 วิธีหลัก คือการประเมินเป็นทางการและการประเมินอย่างไม่เป็นทางการและหากเป็นการคัดแยกหาความบกพร่องทางด้านคณิตศาสตร์ ไม่ควรมีภาษาเข้ามาเกี่ยวข้องเพื่อให้ได้ข้อยุติว่านักเรียนมีปัญหาการเรียนด้านใด อันนำไปสู่การจัดการเรียนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ได้ดี โดยการประเมินและการคัดแยกเพื่อการวิจัย และในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบประเมินอย่างเป็นทางการ เนื่องจากมีมาตรฐานที่มีค่าเที่ยงตรง เชื่อถือได้

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

5.1 งานวิจัยในประเทศ

5.1.1 ฐาณิชญาณ์ เพ็งพรหม (2555: 95) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเขียนสะกดคำที่มีตัวสะกดไม่ตรงมาตราของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับแบบฝึกการเขียนสะกดคำ พบว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการเขียนสะกดคำมีผลสัมฤทธิ์การเขียนสะกดคำที่มีตัวสะกดแม่กดไม่ตรงมาตราหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2 นิยม นานช้า (2555: 105) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการอ่านคำศัพท์พื้นฐานของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ STEPER Model พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ STEPER Model มีความสามารถในการอ่านคำศัพท์พื้นฐานหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ STEPER Model สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.3 ผดุง อารยะวิญญู (2549: 2-3) ได้สร้างเครื่องมือในการคัดแยกเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ อายุระหว่าง 6-12 ปี เป็นเครื่องมือมาตรฐานพร้อมทั้งหาเกณฑ์ (Norms) สำหรับเด็กทั่วประเทศ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์เปรียบเทียบและตัดสินใจในการคัดแยกเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ลักษณะของเครื่องมือเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า สำรวจปัญหาในการเรียนของเด็ก 5 ด้านใหญ่ ๆ คือภาษา คณิตศาสตร์ เวลาและทิศทาง การเคลื่อนไหว พฤติกรรม และสำรวจปัญหาในการเรียน 25 ด้านย่อย ๆ คือ คำศัพท์ การฟังคำสั่ง การอ่าน การเขียน การนับ การเข้าใจ การกระโดด การทรงตัว การใช้นิ้วมือ การเคลื่อนไหวที่ผิดปกติ ความร่วมมือ ความสนใจ ความเป็นระเบียบ การปรับตัว การยอมรับ และความรับผิดชอบ คำถามมี 50 ข้อ โดยครูประจำชั้นเป็นผู้ประเมินเด็ก ข้อจำกัดของเครื่องมือนี้คือ ผู้ประเมินต้องเป็นผู้รู้จักเด็กเป็นอย่างดีและไม่ลำเอียง

5.1.4 ศรียา นิยมธรรม (2537: 43-44) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบคัดแยกเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ โดยศึกษาเด็กอายุ 4-6 ½ ปี จำนวน 1,500 คน จากทั่วประเทศ ทำการทดสอบเพื่อคัดแยกและพิจารณาว่าเด็กอยู่ในภาวะ“เสี่ยง”หรือไม่มีปัญหาในการเรียนรู้ โดยดัดแปลงเครื่องมือคัดแยกของแมคคาร์ธี (Mc Carthy Screening Test) ทดสอบเด็กเป็นรายบุคคลและมีเนื้อหาในการทดสอบ 6 หมวด คือ ซ้าย-ขวา การจำคำ การวาดรูปทรง การจำตัวเลข การจัดหมวดหมู่และการใช้ขา ผลการวิจัยทำให้ได้แบบคัดแยกเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ สำหรับใช้คัดแยกเด็กปฐมวัยที่มีอายุอยู่ในระหว่าง 4-6 ½ ปี เครื่องมือนี้มีความเชื่อมั่น 0.63-0.85 มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เชิงโครงสร้าง จำแนกและความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์การใช้นิ้วมือ การเคลื่อนไหวที่ผิดปกติ ความร่วมมือ ความสนใจ ความเป็นระเบียบ การปรับตัว การยอมรับ ความรับผิดชอบ คำถามมี 50 ข้อ โดยครูประจำชั้นเป็นผู้ประเมินเด็ก ข้อจำกัดของเครื่องมือนี้คือ ผู้ประเมินต้องเป็นผู้รู้จักเด็กเป็นอย่างดีและไม่ลำเอียง

จากงานวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จำเป็นต้องได้รับการคัดแยก โดยใช้แบบคัดแยกที่มีมาตรฐาน มีความเที่ยงตรง เชื่อถือได้ เพื่อการวางแผนการช่วยเหลือให้ได้รับการพัฒนาทางการศึกษาที่เหมาะสมกับความต้องการ โดยการใช้กลวิธีต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Jones, Wilson and Bhojwani (1997: 151-163 อ้างถึงใน วีณา อาฮูยา, 2548) ได้ทำการศึกษาการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษา โดยศึกษาปัจจัยที่คาดว่า จะมีผลต่อประสิทธิภาพการสอน ได้แก่ 1) ความสามารถดั้งเดิม (Prior Achievement) 2) การรับรู้ความสามารถต่อตนเองของนักเรียน 3) เนื้อหาการสอน 4) การจัดการสอน 5) ความพยายามในการประเมินและปรับการสอนของผู้สอน และ 6) ความเชื่อเกี่ยวกับธรรมชาติการสอนที่มีประสิทธิภาพของผู้สอน สรุปได้ว่า ผู้สอนต้องใช้เวลายาวนานในการสอนทักษะทางคณิตศาสตร์ระดับง่ายให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษา และนักเรียนมักได้รับความล้มเหลวในการเรียนบ่อยครั้ง นักเรียนไม่มีแรงจูงใจในการสร้างความพยายามเพื่อทำงานที่มีความซับซ้อนหรือทำงานได้โดยอิสระ หลังจากที่นักเรียนจบการศึกษาไป พบว่านักเรียนมีความสามารถเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเท่านั้น มีนักเรียนจำนวนน้อยที่สามารถนำความรู้ในระดับการนำไปใช้และทักษะการแก้ปัญหาที่จำเป็นไปประยุกต์ใช้ได้อย่างอิสระ และการศึกษาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษาขึ้นอยู่กับการได้รับการศึกษาคณิตศาสตร์ที่ดีในระดับประถมศึกษา

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จำเป็นต้องได้รับการคัดแยก โดยการใช้เครื่องมือในการคัดแยกที่มีมาตรฐานเที่ยงตรง เชื่อถือได้ เพื่อทำการช่วยเหลือให้สามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้ ประกอบการวางแผนการเรียนรู้โดยวิธีการสอนต่าง ๆ รวมถึงการปรับเวลา การปรับเนื้อหา การปรับเทคนิคการสอนของครู ให้เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1–3

กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 1–4) ได้จัดทำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2. คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.1 มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนักปริมาตร ความจุ เวลาและเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมและนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้งจุด ส่วนของเส้นตรง รังสีและมุม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ รวบรวมข้อมูลและจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวันและอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

2.3 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้กำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

3.1 จำนวนและการดำเนินการ: ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

3.2 การวัด: ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงิน และเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วน ตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3.3 เรขาคณิต: รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึกภาพแบบจำลองทรงเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Trans Formation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

3.4 พีชคณิต: แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน เซต และการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น: การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูลค่ากลางและการกระจายข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

3.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4. มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1–3

4.1 สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

4.1.1 มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

4.1.2 มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และความสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

4.1.3 มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

4.1.4 มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

4.2 สาระที่ 2 การวัด

4.2.1 มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

4.2.2 มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

4.3 สาระที่ 3 เรขาคณิต

4.3.1 มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

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

4.4 สาระที่ 4 พีชคณิต

4.4.1 มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

4.4.2 มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

4.5 สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

4.5.1 มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.5.2 มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

4.5.3 มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็น ช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

4.6 สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

ในงานวิจัยนี้ ศึกษาตามมาตรฐาน ค1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง มาตรฐานตามสาระการเรียนรู้แกนกลางเรื่องการใช้จำนวนบอกปริมาณที่ได้จากการนับและมาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และความสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา ตามสาระเรียนรู้แกนกลางเรื่องความหมายของการบวกและการใช้เครื่องหมายบวก

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

1. ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์

1.1 ความหมายของคณิตศาสตร์

1.1.1 สุวร กาญจนมยูร (2554: 34) ให้ความหมายว่าคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์การคิดและเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของสมองในด้านทักษะ กระบวนการคิด

1.1.2 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2539: 5) ได้ให้ความหมายว่าคณิตศาสตร์เป็นคำแปลมาจาก Mathematical หมายถึง สิ่งที่เรียนรู้หรือความรู้ศาสตร์แห่งการคำนวณและการวัด การใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เป็นภาษาสากลเพื่อความหมายและเข้าใจได้

1.1.3 ดวงเดือน อ่อนน่วม (2537: 8) กล่าวไว้ว่า คำว่าคณิตศาสตร์ มาจากคำว่าคณิต (การนับ หรือคำนวณ) และศาสตร์ (ความรู้หรือการศึกษา) นำมารวมกันมีความหมายว่าการศึกษาเกี่ยวกับการคิดคำนวณ หรือวิชาที่เกี่ยวกับการคิดคำนวณ มีการให้เหตุผลที่ชัดเจนสามารถพิสูจน์ได้

1.1.4 คณิตศาสตร์ (Mathematics) ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 (2535) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ

จากความหมายของคณิตศาสตร์ที่กล่าวในข้างต้น สรุปได้ว่าคณิตศาสตร์หมายถึง วิชาที่เป็นกระบวนการคิด มีเหตุผล สามารถพิสูจน์ได้ชัดเจนและเป็นเครื่องมือในการพัฒนาศักยภาพที่เกี่ยวกับการคิดคำนวณ มีสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นภาษาสากล สามารถเข้าใจได้ตรงกัน

1.2 ความสำคัญของคณิตศาสตร์

1.2.1 ยุพิน พิพิธกุล (2546: 42) กล่าวว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์มิได้หมายถึงเพียงตัวเลข สัญลักษณ์เท่านั้นแต่คณิตศาสตร์มีความหมายกว้างมาก โดยสรุปได้ดังนี้

1) คณิตศาสตร์เกี่ยวกับการคิด มนุษย์ใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่คิดนั้นเป็นจริงหรือไม่ ด้วยวิธีการคิดก็สามารถจะนำวิชาคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมต่าง ๆ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความเจริญในด้านต่าง ๆ

2) คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์มีภาษาเฉพาะตัวของมันเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายถูกต้อง เป็นภาษาที่มีตัวอักษร ตัวเลข สัญลักษณ์แทนความคิด เช่น $x + 4 = 7$ เมื่อเขียนสมการนี้ ทุกคนที่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์จะเข้าใจความหมายที่ตรงกัน วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกใช้สมอง การคำนวณจะช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ

3) คณิตศาสตร์เป็นโครงสร้างที่มีเหตุผล จะเห็นได้ว่าคณิตศาสตร์นั้นเริ่มต้นด้วยเรื่องที่ง่าย ๆ และอธิบายข้อคิดต่าง ๆ ที่สำคัญ ซึ่งเริ่มต้นด้วย อนิยาม จุด เส้นตรง ระนาบ เรื่องอันเป็นพื้นฐานเหล่านี้ก็จะนำไปสู่เรื่องอื่นต่อไป

4) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีแบบแผน การคิดในวิชาคณิตศาสตร์นั้นจะต้องคิดอยู่ในแบบแผนและมีรูปแบบ ไม่ว่าเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้และจำแนกออกมาให้เห็นจริงได้

5) คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่น ๆ ความงามของคณิตศาสตร์ก็คือ ความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิด มีความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ความคิดริเริ่มที่จะแสดงความคิดใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

1.2.2 ชมนาค เชื้อสุวรรณทวี (2542: 3) กล่าวไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาเกี่ยวกับความคิดทำให้เกิดความคิดเป็นกระบวนการเป็นรากฐานที่จะพิสูจน์เรื่องต่อไปและสามารถนำวิชาคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาในวิทยาการสาขาอื่น ช่วยสร้างสรรค์จิตใจของมนุษย์ ฝึกให้คิดอย่างมีระเบียบแบบแผน

1.2.3 วรรณี โสมประยูร (2541: 15) กล่าวไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญ จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับทุกคน เพราะช่วยพัฒนาความคิดของเด็ก ให้เป็นคนคิดอย่างมีเหตุผล มีระเบียบ มีความละเอียดถี่ถ้วนรอบคอบรวมทั้งมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถแก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ความเจริญก้าวหน้าในวิทยาการต่าง ๆ ทั้งทางด้านเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมการแพทย์ และอื่นๆ ที่ต้องอาศัยคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ทั้งสิ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการดำรงชีวิตประจำวันของเด็กทั้งหลายอย่าง เช่น การซื้อขาย การใช้เวลาเล่น การเดินทางและอื่น ๆ

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ สรุปได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะช่วยพัฒนาความคิดของเด็กให้มีระเบียบ มีแบบแผน มีเหตุผล มีความละเอียดรอบคอบ สามารถคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและเชื่อมโยงเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาอื่น นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการดำรงชีวิต

2. หลักการสอนคณิตศาสตร์

2.1 อัมพร ม้าคะนอง (2546: 8) กล่าวว่าหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญคือ สอนโดยการใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมอธิบายนามธรรม การใช้สื่อรูปธรรม (Manipulative) และนวัตกรรม (Innovation) ทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อผู้เรียนจะได้พัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

2.2 ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542: 1) ได้กล่าวว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม (Abstract) การเรียนการสอนโดยใช้สัญลักษณ์เพียงอย่างเดียว จะทำให้เข้าใจยาก ควรจะให้ผู้เรียนได้เริ่มเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete) ก่อน และการเลือกใช้วิธีสอนคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มผู้เรียนเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง ไม่มีวิธีสอนใดที่ดีที่สุดแต่ละเนื้อหาอาจเหมาะกับวิธีการที่แตกต่างกันออกไป แม้แต่เนื้อหาเดียวกันก็อาจต้องใช้วิธีสอนได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้เรียน และอาจต้องใช้วิธีการสอนหลายอย่างร่วมกัน ใช้อุปกรณ์การสอน สื่อการเรียนการสอนที่ช่วยทำให้ผู้เรียนเห็นเป็นรูปธรรมเพื่อช่วยทำให้เกิดการเข้าใจในบทเรียนได้ง่ายและชัดเจนมากขึ้น

2.3 ยุพิน พิพิธกุล (2539: 49-50) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

2.3.1 สอนจากง่ายไปหายาก
2.3.2 สอนจากรูปธรรมสู่นามธรรม
2.3.3 เปลี่ยนวิธีการสอนไม่ซ้ำซาก
2.3.4 นำเข้าสู่บทเรียนให้เร้าใจ
2.3.5 สอนให้สัมพันธ์ความคิด รวบรวมเรื่องเดียวกันเป็นหมวดหมู่
2.3.6 ควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิม กิจกรรมใหม่ควรต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม
2.3.7 สอนให้ผ่านประสาทสัมผัสบ่อย ๆ อย่าพูดเฉย ๆ
2.3.8 เรื่องที่สัมพันธ์กันควรสอนไปพร้อม ๆ กัน
2.3.9 ให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างไม่ใช่เนื้อหา
2.3.10 ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป
2.3.11 ให้ผู้เรียนสามารถสรุปได้ด้วยตนเอง
2.3.12 ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ
2.3.13 ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน
2.3.14 ผู้สอนต้องกระตือรือร้น และตื่นตัวอยู่เสมอ
2.3.15 ผู้สอนต้องควรหาความรู้อยู่เสมอ

2.4 ดวงเดือน อ่อนน่วม (2537: 85) ได้เสนอหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดได้ดีคือ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ 3 แบบ ประสบการณ์รูปธรรม ประสบการณ์กึ่งรูปธรรม และประสบการณ์นามธรรม

2.4.1 ประสบการณ์ผู้เรียนที่เป็นรูปธรรม คือ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสกระทำกับวัตถุต่าง ๆ นักเรียนได้เรียนรู้ใช้สื่อจากของจริง

2.4.2 ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นกึ่งรูปธรรม เป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้รับสิ่งเร้าทางสายตา สังเกตหรือดูภาพของวัตถุควบคู่ไปกับสัญลักษณ์

2.4.3 ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม เป็นการจัดประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับโดยใช้สัญลักษณ์อย่างเดียว ไม่ต้องกระทำกับวัตถุหรือภาพ

2.5 บุญทัน อยู่ชมบุญ (2530: 24–25) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

2.5.1 สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียน คือ พร้อมในทางกาย อารมณ์ สติปัญญา และพร้อมในแง่ของความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่

2.5.2 การจัดกิจกรรมการสอนให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของนักเรียน

2.5.3 ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงให้มากกว่าวิชาอื่น ๆ ในแง่ความสามารถทางสติปัญญา

2.5.4 ควรเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคลเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้

2.5.5 การสอนในระยะแรกเริ่มจะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ไม่ซับซ้อน

2.5.6 การสอนแต่ละครั้ง มีจุดประสงค์แน่นอน

2.5.7 เวลาที่สอนแต่ละครั้ง ไม่ควรนานเกิน

2.5.8 การจัดกิจกรรมการสอนควรจัดให้ยืดหยุ่น ให้โอกาสเด็กได้เลือกทำกิจกรรมได้

2.5.9 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมวางแผนกับครู

2.5.10 การสอนคณิตศาสตร์ควรให้เด็กสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง

2.5.11 สร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้สนุกสนานควบคู่กับการเรียน

2.5.12 สอนโดยใช้ของจริง ที่เป็นรูปธรรมสู่นามธรรม

2.5.13 ประเมินผลการเรียนการสอนเพื่อให้ทราบข้อบกพร่องของนักเรียน

2.5.14 ไม่ควรจำกัดวิธีการหาคำตอบของนักเรียน

2.5.15 ควรให้นักเรียนรู้จักตรวจหาคำตอบด้วยตนเอง

จากที่นักการศึกษาได้กล่าวในข้างต้น สรุปได้ว่าหลักการสอนคณิตศาสตร์ควรคำนึงถึงความพร้อมและความแตกต่างระหว่างบุคคล สอนจากสิ่งที่ง่ายไปยาก สอนจากรูปธรรมสู่นามธรรม คือ การใช้สื่ออุปกรณ์ที่เป็นของจริง สอนโดยการให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ใช้วิธีการสอนหลาย ๆ วิธีเป็นการสอนที่สามารถยืดหยุ่นได้ สร้างบรรยากาศที่ดีและให้นักเรียนได้ตรวจหาคำตอบด้วยตนเอง

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนคณิตศาสตร์

แนวคิดที่อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพนั้น อาศัยหลักการของแต่ละทฤษฎีในแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เสนอไว้ในทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bruner (ทิศนา แขมมณี, 2553: 64-67) ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Dienes (อัมพร ม้าคะนอง, 2546: 2-5)

3.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget)

เพียเจต์ ได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านความคิดของเด็กว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการอย่างไร เพียเจต์อธิบายว่าการเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญาตามวัย เพียเจต์ เชื่อว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์พัฒนาขึ้นเป็นลำดับ 4 ขั้น โดยแต่ละขั้นแตกต่างกันในแต่ละกลุ่มคน และอายุที่กลุ่มคนเข้าสู่แต่ละขั้นจะแตกต่างกันไปตามลักษณะทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ลำดับขั้นทั้ง 4 ของเพียเจต์ มีสาระสรุปได้ ดังนี้

3.1.1 พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ ตามลำดับขั้น คือ

ขั้นที่ 1 คือขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0–2 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้และการกระทำ เด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางและยังไม่สามารถเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น

ขั้นที่ 2 คือขั้นก่อนปฏิบัติการคิดเป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 2–7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ยังไม่สามารถใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้ง แต่สามารถเรียนรู้และใช้สัญลักษณ์ได้ การใช้ภาษาแบ่งเป็นขั้นย่อย ๆ 2 ขั้น คือขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอดเป็นพัฒนากาในช่วงอายุ 2-4 ปี และขั้นการคิดด้วยความเข้าใจของตนเอง เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 4–7 ปี

ขั้นที่ 3 คือขั้นการคิดแบบรูปธรรม เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 7–11 ปี เป็นขั้นที่การคิดของเด็กไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถสร้างภาพในความคิด โดยสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและสิ่งต่าง ได้มากขึ้น

ขั้นที่ 4 คือขั้นการคิดแบบนามธรรม เป็นขั้นการพัฒนาในช่วงอายุ 11–15 ปี เด็กสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ และสามารถคิดตั้งสมมติฐาน ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ทั้ง 4 ขั้น มีประโยชน์ต่อการศึกษามาก เนื่องจากกล่าวถึงข้อเท็จจริงว่า วิธีคิด ภาษา ปฏิกิริยาและพฤติกรรมของเด็กแตกต่างจากของผู้ใหญ่ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ดังนั้นการจัดการศึกษาให้เด็ก จึงต้องมีรูปแบบที่แตกต่างจากของผู้ใหญ่และสิ่งที่มีความหมายมาก ที่นักการศึกษาได้รับจากงานของเพียเจต์ คือแนวคิดที่ว่าเด็กที่มีอายุน้อย ๆ จะเรียนได้ดีที่สุดจากกิจกรรมที่ใช้สื่อรูปธรรม (อัมพร ม้าคะนอง, 2547: 1) หากแนวคิดนี้ถูกนำไปใช้ในห้องเรียนผู้สอนจะต้องเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้และแนะนำผู้เรียนมากกว่าสอนโดยตรง ตามทฤษฎีของเพียเจต์ เมื่อเด็กโตขึ้นและเข้าสู่ลำดับขั้นที่สูงกว่า เด็กจะต้องการการเรียนรู้จากกิจกรรมลดลง เนื่องจากพัฒนาการของสติปัญญาที่ซับซ้อนและทันสมัยขึ้น แต่มิได้หมายความว่าเด็กจะไม่ต้องทำกิจกรรมเลย การเรียนรู้โดยการทำกิจกรรมยังคงอยู่ในทุกลำดับขั้นของการพัฒนา นอกจากนี้เพียเจต์เน้นว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน มีบทบาทเป็นอย่างมากต่อการพัฒนาสติปัญญา ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การให้ผู้เรียนได้คิด พูดอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยประเมินความคิดของตนเองและผู้อื่นจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตนเองและผู้อื่นได้ดีขึ้น เพียเจต์เรียกกระบวนการนี้ว่า

การกระจายความคิด ซึ่งเป็นความสามารถของเด็กที่จะต้องได้รับการพัฒนาให้เป็นไปตามลำดับขั้น เพื่อพิจารณาสิ่งต่าง ๆ จากมุมมองของผู้อื่น ซึ่งประเด็นนี้ การศึกษาจะเข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถของการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.1.2 ภาษาและกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่

เด็กกับผู้ใหญ่จะมีพัฒนาการแตกต่างกันและเด็กที่มีอายุเท่ากันอาจมีขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาที่แตกต่างกันด้วย ดังนั้นจึงไม่ควรเปรียบเทียบเด็ก ควรให้เด็กมีอิสระที่จะเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของเขาไปตามระดับพัฒนาการของแต่ละคน ดังนี้

1) ประสบการณ์ทางกายภาพ (Physical Experiences) จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนแต่ละคนได้ปฏิสัมพันธ์กับวัตถุต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมโดยตรงและประสบการณ์ทางตรรกศาสตร์ (Logicomathematical Experiences) จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้พัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญาให้มีความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม

2) เน้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนโดยต้องเน้นให้นักเรียนใช้ศักยภาพของตนเองให้มากที่สุด โดยยอมรับความจริงที่ว่า นักเรียนแต่ละคนมีพัฒนาการทางสติปัญญา ที่แตกต่างกันและไม่เหมือนกับผู้ใหญ่

3) กระบวนการทางสติปัญญามี 3 ลักษณะ คือการซึมซับหรือการดูดซึมเป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์ เรื่องราวและข้อมูลต่าง ๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป การปรับและจัดระบบเป็นกระบวนการทางสมองในการปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่ตนสามารถเข้าใจได้ เกิดเป็นโครงสร้างใหม่ขึ้น การเกิดความสมดุลเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นของการปรับ หากการปรับเป็นไปอย่างผสมผสานกลมกลืนก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้น หากบุคคลไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่และประสบการณ์เดิมให้เข้ากันได้ ก็จะเกิดภาวะความไม่สมดุลขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้นในตัวบุคคล ในการพัฒนาเด็กจึงคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญา การเอื้อให้เด็กเกิดการเรียนรู้โดยการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม คำนึงถึงระดับความแตกต่างของพัฒนาการที่อาจไม่เท่ากันแม้อายุเท่ากัน ในการสอนสิ่งใดให้กับเด็กควรสอนสิ่งที่เด็กคุ้นเคย สอนโดยใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรม และได้สัมผัสเป็นประสบการณ์จริง

จากทฤษฎีกล่าวโดยสรุปได้ว่า ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เป็นทฤษฎีที่ใช้เป็นหลักพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนไปตามวัยต่าง ๆ คำนึงถึงความแตกต่างของระดับพัฒนาการในนักเรียนแต่ละคน สอนตามลำดับขั้น โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด ขั้นการคิดแบบรูปธรรม ขั้นการคิดแบบนามธรรม ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้

3.2 ทฤษฎีการเรียนคณิตศาสตร์ของดีนส์ (Dienes)

3.2.1 ดีนส์ เป็นนักคณิตศาสตร์ผู้มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักในประเทศออสเตรเลีย อังกฤษ แคนาดาและสหรัฐอเมริกา ดีนส์มีความสนใจในทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์และได้เสนอแนวคิดว่า การสอนคณิตศาสตร์ควรเน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นให้มากที่สุด ยิ่งกิจกรรมเพิ่มขึ้นเท่าใดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ก็เพิ่มมากขึ้นเท่านั้น และดีนส์เห็นว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการสอนคณิตศาสตร์มีหลายองค์ประกอบ (สมทรง สุวพานิช, 2546) ดังนี้

1) ลำดับขั้นการสอน เป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสอน

2) การแสดงความคิด ต้องใช้หลายวิธีและหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด

3) การทำให้เกิดความคิดได้ จะต้องมีลำดับขั้นตอน

4) ความพร้อมทางวุฒิภาวะ สุขภาพ ประสบการณ์เดิม ความสนใจ ความถนัด เวลา เหตุการณ์ สถานที่ บรรยากาศ และสมาธิ

5) การได้มีโอกาสฝึกฝนบ่อย ๆ

6) การเสริมแรงที่เหมาะสมและเพียงพอ ไม่ว่าจะเป็นทางวาจาหรือท่าทาง

7) การรู้จักใช้วิธีการและสื่อการเรียนที่เหมาะสม คุ้มค่า

3.2.2 แนวคิดของดีนส์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนคณิตศาสตร์ มีบางส่วนที่คล้ายคลึงกับของ เพียเจต์ ที่กล่าวว่า การให้ความสำคัญกับการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้และมีความกระตือรือร้นในกระบวนการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนคณิตศาสตร์ของดีนส์ ประกอบด้วยกฎหรือหลัก 4 ข้อ (อัมพร ม้าคะนอง, 2546: 2) ดังนี้

1) กฎของภาวะสมดุล (The Dynamic Principle) กฎนี้กล่าวไว้ว่า ความเข้าใจที่แท้จริงในมโนทัศน์ใหม่นั้น เป็นพัฒนาการ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 3 ขั้น คือ

ขั้นที่หนึ่ง เป็นขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนประสบกับมโนทัศน์ในรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างใด ๆ เช่น การที่เด็กเรียนรู้จากของเล่นชิ้นใหม่โดยการเล่นของเล่นนั้น

ขั้นที่สอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้พบกับกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้น ซึ่งเป็นโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับโครงสร้างของมโนทัศน์ที่ผู้เรียนจะได้เรียน

ขั้นที่สาม เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่จะเห็นได้ถึงการนำมโนทัศน์เหล่านั้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนทั้งสามเป็นกระบวนการที่ดีนส์เรียกว่า วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) ซึ่งเป็นสิ่งที่เด็กจะต้องประสบในการเรียนรู้ 4 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ

2) กฎความหลากหลายของการรับรู้ (The Perceptual Variability Principle) กฎนี้เสนอแนะว่าการเรียนรู้มโนทัศน์จะมีประสิทธิภาพดี เมื่อผู้เรียนมีโอกาสรับรู้มโนทัศน์เดียวกันในหลาย ๆ รูปแบบ ผ่านบริบททางกายภาพ นั้นคือ การจัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจโครงสร้างทางมโนทัศน์เดียวกันนั้นจะช่วยในการได้มาซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3) กฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ (The Mathematical Variability Principle) กฎข้อนี้กล่าวว่า การอ้างอิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หรือการนำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้าตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้นเปลี่ยนไปอย่างเป็นระบบ ในขณะที่คงไว้ซึ่งตัวแปรที่ควรเปลี่ยนไป เช่นขนาดของมุม ความยาวของด้าน แต่สิ่งที่ควรคงไว้ คือ ลักษณะสำคัญของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่ต้องมีด้านสี่ด้านและด้านตรงข้ามขนานกัน

4) กฎการสร้าง (The Constructive Principle) กฎข้อนี้ให้ความสำคัญกับการสร้างความรู้ว่า ผู้เรียนควรได้พัฒนามโนทัศน์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้ เพื่อก่อให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคงและจากพื้นฐานเหล่านี้จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ต่อไป กฎข้อนี้เสนอแนะให้ผู้สอนจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมเพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมนั้นและสามารถวิเคราะห์สิ่งที่สร้างนั้นต่อไปได้

3.3.3 ตามแนวคิดของดีนส์ การสอนคณิตศาสตร์เรื่องหนึ่ง ๆ ทำได้หลายวิธีการหลาย ๆ แบบ ใช้สื่อการเรียนหลากหลาย สื่อการเรียนต้องใช้ตามลำดับคือ เริ่มจากขั้นใช้สื่อที่เป็นของจริง ขั้นใช้สื่อที่เป็นภาพ และขั้นนามธรรม นอกจากนี้สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการสอนคณิตศาสตร์ คือลำดับขั้นการสอน ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการสอน การแสดงความคิดต้องใช้หลายวิธีและหลายรูปแบบเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด และการทำให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดได้ต้องอยู่ในรูปแบบจากรูปธรรม สู่รูปแบบกึ่งรูปธรรม และรูปแบบนามธรรม

กล่าวโดยสรุปทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนคณิตศาสตร์ของดีนส์ เป็นทฤษฎีที่ใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นลำดับขั้นการสอนคณิตศาสตร์ ที่มีลำดับขั้นตอนการสอนจากขั้นการใช้รูปแบบการสอนจากรูปธรรม สู่รูปแบบการสอนกึ่งรูปธรรม และรูปแบบการสอนนามธรรม

3.3 ทฤษฎีการเรียนการสอนของบรูนเนอร์ (Burner)

3.3.1 ทฤษฎีนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยกล่าวถึงการเรียนการสอนที่ดีว่าต้องประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ คือโครงสร้างของเนื้อหาสาระ ความพร้อมที่จะเรียนรู้ การหยั่งรู้โดยการคาดคะเนจากประสบการณ์อย่างมีหลักเกณฑ์และแรงจูงใจที่จะเรียนเนื้อหาใด ๆ บรูนเนอร์ให้ความสำคัญกับสมดุลระหว่างผลลัพธ์กับกระบวนการเรียนการสอน บรูนเนอร์เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตนเอง แนวคิดที่สำคัญ ๆ มีดังนี้

1) การจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก

2) การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของผู้เรียนและสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ

3) การคิดแบบหยั่งรู้ เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระ ที่สามารถช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้

4) แรงจูงใจภายใน เป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้

5) การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอดหรือสามารถจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

6) การเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุด คือการให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนด้วยตนเอง

3.3.2 นอกจากนี้ บรูนเนอร์ ยังให้แนวความคิดว่า มนุษย์สามารถเรียนหรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ 3 ระดับ (อัมพร ม้าคะนอง, 2546: 3) ดังนี้

1) ระดับรูปธรรมหรือของจริง โดยไม่ใช่สัญลักษณ์ประกอบคือ ได้เรียนรู้จากของจริง หรือวัตถุควบคู่ไปกับสัญลักษณ์ เช่น ผู้เรียนรวมของ 4 ชิ้น กับ ของ 5 ชิ้น เพื่อเป็นของ 9 ชิ้น ซึ่งเป็นการสัมผัสกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม

2) ระดับกึ่งรูปธรรม คือการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้รับสิ่งเร้าทางสายตา สังเกต หรือดูภาพของวัตถุควบคู่ไปกับสัญลักษณ์ เช่น การใช้รูปภาพ ไดอะแกรม ฟิล์ม ที่เป็นสิ่งทางสายตา ตัวอย่างการเรียนรู้ระดับนี้ เช่น ผู้เรียนดูภาพรถ 4 คัน ในภาพแรก ดูภาพรถ 5 คัน ในภาพที่สองและดูภาพรถรวม 9 คัน ในภาพที่สาม ซึ่งเป็นภาพที่สามเป็นภาพรวมของรถในภาพที่หนึ่ง และภาพที่สอง รถ 9 คันนี้ เกิดจากการที่ผู้สอนวางแผนให้ผู้เรียนเรียนรู้ มิใช่เกิดจากตัวของผู้เรียนเอง

3) ระดับนามธรรม คือประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับโดยใช้สัญลักษณ์อย่างเดียว ซึ่งเป็นระดับที่ผู้เรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนสิ่งที่เห็นในระดับที่สอง หรือสิ่งที่สัมผัสในระดับที่หนึ่งได้ เช่น การเขียน 5 + 4 = 9 เป็นสัญลักษณ์แทนภาพในระดับที่ 2

3.3.3 แนวคิดของบรูนเนอร์ปรากฏอยู่ในผลงานของเลช ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในนามของโมเดลของเลช เลชใช้แนวคิดข้างต้นของบรูนเนอร์ ในการสร้างโมเดลที่แสดงว่าผู้เรียนสามารถใช้วิธีแสดงความคิดทางคณิตศาสตร์ได้ในหลาย ๆ รูปแบบ เช่น จากความรู้ที่เกิดจากการใช้สื่อรูปธรรม สามารถแสดงความรู้นั้นในรูปของรูปภาพ ภาษาเขียน ภาษาพูด และสถานการณ์จริงได้

กล่าวโดยสรุปทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนคณิตศาสตร์ของบรูนเนอร์ เป็นทฤษฎีจิตวิทยาเพื่อช่วยในการวางแผนในจัดการเรียนให้กับผู้เรียนได้เข้าใจได้ง่ายขึ้น เป็นกรอบพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้เป็นไปตามลำดับขั้นให้สอดคล้องกับช่วงอายุในวัยพัฒนาการของเด็กสอนจาก เรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก สอนจากรูปธรรมสู่กึ่งรูปธรรมและนามธรรม สอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเพื่อให้เด็กพัฒนาการเรียนรู้ได้ตามความสามารถ โดยมีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัยและความต้องการของเด็กแต่ละคน

4. ความหมายการรู้ค่าจำนวน

นักการศึกษาและสถาบันการศึกษาได้ให้ความหมายการรู้ค่าจำนวน ดังนี้

4.1 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ได้ให้ความหมายว่า จำนวน (Number) เป็นนามธรรมใช้แสดงถึงปริมาณสิ่งของต่าง ๆ ส่วนจำนวนนับใช้แทนปริมาณของสิ่งต่าง ๆและนับเพิ่มขึ้นทีละ 1 เป็น 2, 3, 4, 5, ต่อไปเรื่อย ๆ นับถึงจำนวนใดก็จะเป็นจำนวนหรือปริมาณของสิ่งนั้นและตัวเลข (Numberal) เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแทนจำนวนเพื่อแสดงปริมาณและใช้คิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

4.2 ประยูร อาษานาม (2537: 21) การสอนคณิตศาสตร์แนวเก่ามักจะเริ่มจากการนับปากเปล่า (Rote Counting) แต่การนับจะเกี่ยวพันกับ “ปริมาณ” ซึ่งเป็นนามธรรม เพราะเราไม่สามารถมองเห็นจำนวน “สอง” แต่เราสามารถเข้าใจ “ความเป็นสอง” ได้ การนับปากเปล่าจะไม่สามารถเข้าใจความเป็นหนึ่ง ความเป็นสอง และต่อ ๆ ไป ดังนั้นการสอนนับอย่างมีเหตุผลรู้ความหมาย (Rational Counting) จึงเป็นเป้าหมายที่พึงประสงค์ของการเรียนรู้เรื่องการนับ

4.3 บุญทัน อยู่ชมบุญ (2530: 95) ได้กล่าวว่า จำนวน (Number) เป็นคำที่แสดงปริมาณว่ามากหรือน้อย เช่น ส้ม 3 ผล รถยนต์ 3 คัน ปากกา 3 ด้าม และจำนวนเป็นนามธรรมที่มนุษย์ทุกชาติทุกภาษามีความเข้าใจตรงกันแต่ชื่อที่ใช้เรียกจำนวน “หนึ่ง” “สอง” “สาม” จะแตกต่างกันไปตามชนชาติต่าง ๆ ส่วนตัวเลข (Numeral) เป็นสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายที่ใช้แทนจำนวนหนึ่ง ๆ เขียนแทนด้วยตัวเลขต่าง ๆ กัน เช่น จำนวนสาม อาจเขียนแทนด้วยตัวเลข 3 จำนวนสี่เขียนแทนด้วยตัวเลข 4 ซึ่งจำนวนกับตัวเลขเป็นสิ่งคู่กัน แยกออกจากกันไม่ได้ โดยเฉพาะในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่เชื่อมโยงการบอกปริมาณที่ได้จากการนับจำนวนสิ่งของต่าง ๆ

4.4 อัญชลี แจ่มเจริญ และคณะ (2526: 123) ได้กล่าวว่าการสอนครูต้องให้เด็กเข้าใจความหมายของคำว่าจำนวน และเข้าใจแต่ละจำนวนเรียงลำดับไป กล่าวคือเด็กสามารถบอกจำนวนสิ่งของได้ว่ามีปริมาณเท่าไร การให้เด็กหยิบสิ่งของตามจำนวนที่ครูกำหนด เช่น หยิบปากกา 1 ด้าม หยิบดินสอ 2 แท่ง หยิบสมุด 3 เล่ม เหล่านี้ เมื่อเด็กหยิบได้ถูกต้องแสดงว่าเด็กเข้าใจความหมายของจำนวนสิ่งของที่หยิบนั้น และในกรณีครูหยิบสิ่งของขึ้นมา แล้วถามเด็กว่ามีจำนวนเท่าไร เด็กสามารถตอบได้ถูกต้องเช่นกันอีก นั่นหมายถึงว่าเด็กเข้าใจความหมายและสามารถบอกจำนวนสิ่งของได้

4.5 ชูชาติ เชิงฉลาด (2521: 85) ได้กล่าวว่าความหมายของการรู้ค่าจำนวนหรือการบอกจำนวนเป็นการสื่อความคิดที่สัมพันธ์กับของจริง หรือภาพสิ่งของเกี่ยวกับจำนวนนับ จำนวนศูนย์ และเมื่อกำหนดสัญลักษณ์ หรือตัวเลขแทนจำนวนนับ เด็กสามารถบอกค่าของจำนวนสิ่งนั้นได้

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่าการรู้ค่าจำนวนหมายถึงการแสดงปริมาณ ว่ามีมากหรือมีน้อย มีจำนวนเท่าไร โดยมีตัวเลขเป็นสัญลักษณ์ใช้แทนค่าจำนวน สำหรับ “ปริมาณ” เป็นนามธรรมทำให้ยากต่อความเข้าใจเพราะไม่สามารถมองเห็นจำนวนนั้น ๆ ได้ แต่สามารถใช้สัญลักษณ์เป็นตัวเลขเพื่อให้รู้ค่าและเข้าใจความหมายของจำนวนสิ่งของ เช่น สิ่งของหนึ่งชิ้น เขียนแทนค่าด้วย 1 สิ่งของสองชิ้นเขียนแทนค่าด้วย 2 สิ่งของสามชิ้น เขียนแทนค่าด้วย 3 สิ่งของสี่ชิ้นแทนค่าด้วย 4 เหล่านี้

5. ความหมายการบวกจำนวนนับ

จากคู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2555) ได้กล่าวว่า การบวกเป็นการนับรวมจำนวนสิ่งของต่าง ๆ ตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป

5.1 วรรณี โสมประยูร (2541: 92) ได้ให้ความหมายว่า การบวกเป็นการกระทำของจำนวนเลข โดยการรวมกันของค่าตัวเลขสองจำนวน ทำให้ได้ผลรวมที่มีค่าเพิ่มขึ้นและผลรวมเรียกว่าผลบวก

5.2 บุญทัน อยู่ชมบุญ (2530: 109) ได้ให้ความหมายว่า การบวกเป็นการนำจำนวนสองจำนวนมารวมกัน และจำนวนที่ได้จากการรวมสองจำนวนเข้าด้วยกัน เรียกว่าผลรวมหรือผลบวก มี + เป็นสัญลักษณ์ แสดงการบวก ใช้เขียนระหว่างตัวเลขสองจำนวนที่นำมารวมกัน

5.3 สุภา ศีลสร (2522: 25) ได้ให้ความหมายว่า การบวกเป็นวิธีการอย่างหนึ่งในทางคณิตศาสตร์ ที่จะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน 2 จำนวน เมื่อเข้ามารวมกันเข้า เกิดจำนวนใหม่

5.4 ชูชาติ เชิงฉลาด (2521: 95) ได้ให้ความหมายว่า การบวกเป็นการนำจำนวนสองจำนวนมารวมกันและจำนวนที่ได้จากการรวมสองจำนวนเข้าด้วยกัน เรียกว่าผลรวมหรือผลบวก ซึ่งคำต่าง ๆ ที่แสดงการบวกมีหลายอย่าง เช่น เพิ่มขึ้น รวมกับ ได้มาอีก กับอีก

จากความหมายของนักการศึกษาและสถาบันการศึกษาดังกล่าว สรุปได้ว่า การบวกเป็นการนับค่าของจำนวนสองจำนวนรวมเข้าด้วยกัน เกิดเป็นจำนวนใหม่ ที่มีค่าเพิ่มขึ้น และจำนวนใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของจำนวนสองจำนวน เรียกว่า ผลรวมหรือผลบวก

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

6.1 สมลักษณ์ สะหรั่งบิน (2553: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาการบวก และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนสวัสดีวิทยา จำนวน 8 คน ด้วยวิธีการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนสูงขึ้น นอกจากนี้งานวิจัยยังพบว่าเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนอยู่ในระดับดี

6.2 ปาจรีย์ เยาดำ (2552: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสมการ โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสวัสดิ์รัตนาภิมุข จังหวัดตรัง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสวัสดิ์รัตนาภิมุข ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จากจำนวนทั้งหมด 9 ห้อง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทั้งสี่ด้าน คือด้านการศึกษาโจทย์ปัญหา ด้านการแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ ด้านการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และด้านการทบทวนคำตอบอยู่ในเกณฑ์ที่ดี นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่ามีความเหมาะสม

6.3 สิริลักษณ์ โปร่งสันเทียะ (2550: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาโปรแกรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ โดยมีจุดมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ผลการวิจัยพบว่าโปรแกรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ประกอบด้วยแบบคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 แผนการจัดกิจกรรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ด้านการจำแนกทางสายตา การนับ การแทนค่าประจำหลัก การบวก การลบ และการแก้โจทย์ปัญหา โปรแกรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับดีมาก และประสิทธิผลโปรแกรมซ่อมเสริม

คณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ (1) ความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้หลังกิจกรรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก (2) การรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ หลังการจัดกิจกรรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

6.4 วีณา อาฮูยา (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่องผลการใช้เทคนิคการสอนโจทย์ปัญหาเชิงกราฟฟิค ต่อ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้เทคนิคการสอนโจทย์ปัญหาเชิงกราฟฟิค ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ภายหลังได้รับการใช้เทคนิคการสอนโจทย์ปัญหาเชิงกราฟฟิค สูงกว่าก่อนได้รับการใช้เทคนิคการสอนโจทย์ปัญหาเชิงกราฟฟิค อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.5 นุตริยา จิตตารมย์ (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดสุราษฎร์ธานี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปีการศึกษา 2548 จำนวน 86 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR จำนวน 45 คน และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนปกติ จำนวน 41 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี STAR มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดโดยกระทรวงศึกษาธิการ คือ สูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนที่ได้มาจากแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR มีความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

6.6 ชุติมา จัดการ (2547: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีการสอนซ้ำ โดยมีจุดมุ่งหมายในการวิจัยคือ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนและหลังการสอน ด้วยวิธีสอนซ้ำ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังจากได้รับการสอนด้วยวิธีสอนซ้ำ เพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า ในการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สามารถใช้หลากหลายวิธีในการช่วยเหลือพัฒนา อาทิการใช้เทคนิคการใช้กลวิธีกระบวนการสอน การสอนซ่อมเสริม การสอนเชิงกราฟฟิค การสอนซ้ำ เหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สามารถเรียนรู้ได้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบ CSA

วิธีสอนแบบ CSA เป็นวิธีสอนที่มีรูปแบบการสอนจากรูปธรรม กึ่งรูปธรรม และนามธรรม โดยมีความหมายและลำดับขั้นการสอน ดังนี้

1. ความหมายและรูปแบบวิธีสอนแบบ CSA

วิธีสอนแบบ CSA เป็นวิธีสอนรูปแบบหนึ่ง ที่ช่วยเหลือนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ให้ได้รับการพัฒนาการเรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยนักการศึกษาและสถาบันการศึกษาได้อธิบายถึงความหมายของวิธีสอนแบบ CSA ไว้ดังนี้

1.1 สมาคมดิสเล็กเซียสากล (Dyslexia International Association, 2006 อ้างถึงใน ผดุง อารยะวิญญู, 2549) ได้เสนอแนะว่า การสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ควรสอนให้สอดคล้องกับพัฒนาการ ด้านความรู้ความจำ (Cognitive Development Stages) ซึ่งมี 4 ขั้น คือ 1) ขั้นรูปธรรม (Concrete Stage) เป็นการสอนโดยให้เด็กได้จับต้องสื่อที่เป็นวัตถุสิ่งของที่จับต้องได้ 2) ขั้นใช้รูปภาพ (Pictorial Stage) เป็นการสอนโดยใช้รูปภาพแทนสิ่งของหรือเป็นการวาดภาพแทนสิ่งของต่าง ๆ 3) ขั้นใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Stage) เป็นการสอนโดยใช้สัญลักษณ์ รูปทรง ป้ายต่าง ๆ แทนความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น 4) ขั้นนามธรรม (Abstract Stage) เป็นขั้นสุดท้ายของพัฒนาการ เมื่อผู้เรียนเข้าใจแนวคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ โดยผ่านรูปธรรม รูปภาพ และสัญลักษณ์แล้ว ผู้เรียนจึงจะสามารถเข้าใจหลักการทางคณิตศาสตร์ โดยปราศจากสิ่งของหรือวัตถุที่เป็นสื่อนำหลักการทางคณิตศาสตร์ได้

1.2 Lerner (2000: 509) กล่าวว่านักเรียนจะสามารถทำความเข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้ เมื่อดำเนินวิธีการสอนขั้นแรก จากการสอนแบบรูปธรรม โดยครูสามารถวางแผนการสอนได้ 3 ขั้น คือขั้นการสอนจากแบบรูปธรรม สู่ขั้นการสอนแบบกึ่งรูปธรรม และขั้นการสอนแบบนามธรรม ตัวอย่างสำหรับขั้นการสอนที่เป็นแบบรูปธรรม คือให้นักเรียนสามารถมองเห็นและจับต้องได้โดยใช้ของจริง เช่น มีสิ่งของ 2 ชิ้น รวมกับสิ่งของ 3 ชิ้น ได้สิ่งของรวม 5 ชิ้น สำหรับการสอนในขั้นกึ่งรูปธรรมเป็นการใช้ภาพแทนวัตถุของจริงคู่กับสัญลักษณ์ตัวเลข และในระดับการสอนที่เป็นขั้นสุดท้ายคือขั้นการสอนแบบนามธรรม โดยไม่ใช้รูปภาพหรือของจริง แต่จะใช้เฉพาะตัวเลข

1.3 สถาบันเพื่อการวิจัยของอเมริกา (NCTM, 1998) ได้อธิบายว่า เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้มักจะมีปัญหาเกี่ยวกับสัญลักษณ์หรือนามธรรม และการใช้เหตุผล นักเรียนเหล่านี้อาจต้องการความช่วยเหลือพิเศษผ่านสื่อสัมผัสด้วยมือและภาพ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าใจสัญลักษณ์ตัวเลขและนามธรรมวิธีสอนหนึ่งที่มีประสิทธิภาพจากการวิจัยคือวิธีสอนตามลำดับขั้น 3 ส่วน คือขั้นการสอนที่เริ่มจากรูปธรรม โดยใช้วัตถุจริง การสอนขั้นกึ่งรูปธรรม ซึ่งเกี่ยวข้องกับภาพเป็นตัวแทนของวัตถุสิ่งของ (เช่น จุด วงกลม แสตมป์ ภาพประทับใจ สำหรับการนับ) และขั้นนามธรรม ในขั้นนี้ใช้เฉพาะตัวเลขสัญลักษณ์และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

1.4 Miller (1993: 89–96, อ้างถึงใน ผดุง อารยะวิญญู, 2546) ได้อธิบายว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบรูปธรรม กึ่งรูปธรรม และนามธรรม ที่เรียกรวมกันว่า CSA (C=Concrete, S=Semiconcrete, A=Abstract) เป็นลำดับการเรียนการสอนให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ อายุระหว่าง 7 ปี 7 เดือน ถึง 11 ปี 3 เดือน จากผลการวิจัยพบว่า การเรียนการสอนที่มีลำดับขั้นตอนเริ่มจากรูปธรรมโดยใช้วัสดุอุปกรณ์จากของจริงและภาพก่อนจะมีประสิทธิภาพมาก เพราะจะทำให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สามารถเข้าใจในขั้นนามธรรมได้

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่าความหมายและรูปแบบวิธีสอนแบบ CSA คือ การนำอักษรขึ้นต้นของแต่ละขั้น (C=Concrete, S=Semiconcrete, A=Abstract) มารวมกันได้เป็นคำใหม่คือ CSA ซึ่งเป็นกลวิธีการสอน ที่ช่วยเหลือนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยรูปแบบการสอน 3 ขั้น ตามลำดับการสอน คือขั้นการสอนที่ใช้แบบรูปธรรม โดยใช้สื่อวัตถุของจริงในการเรียนการสอน ขั้นการสอนแบบกึ่งรูปธรรม โดยใช้สื่อที่เป็นภาพหรือการวาดภาพคู่กับตัวเลขในการเรียนการสอน และขั้นการสอนแบบนามธรรม ที่ไม่ใช้วัตถุของจริงหรือภาพ หรือการวาดภาพ แต่จะใช้เฉพาะสัญลักษณ์ที่เป็นตัวเลขในการเรียนการสอน ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่สอดคล้องกับพัฒนาการด้านความรู้ความจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบ CSA

2.1 Gagnon and Krezmien (2005 อ้างถึงใน นุตริยา จิตตารมย์, 2548) กล่าวว่า การใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง และสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม ทั้งสามประเภทได้พัฒนามาจาก ทฤษฎีการสอนของบรูนเนอร์ ที่เน้นการสอนให้โอกาสผู้เรียนเรียนรู้โครงสร้างของความรู้อันจะนำมาซึ่งความเข้าใจและการถ่ายโยงการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยนำเสนอรายละเอียดทฤษฎีการสอนของ บรูนเนอร์ อันเป็นพื้นฐานในการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริงและสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม ดังต่อไปนี้

2.1.1 ทฤษฎีการเรียนการสอนของบรูนเนอร์ (Brunner's Theory of Instruction)

ทฤษฎีการเรียนการสอนของบรูนเนอร์ มีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาความคิดของคน มิใช่สอนเพื่อการท่องจำ แต่สอนให้นักเรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผล ช่วยให้นักเรียนเข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ อันมีประโยชน์อย่างมากในการจัดการเรียนการสอนและทฤษฎีนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (อัมพร ม้าคะนอง, 2546: 3) โดยกล่าวถึงการเรียนการสอนที่ดีว่า ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ คือ โครงสร้าง (Structure) ของเนื้อหาสาระ ความพร้อม (Readiness) ที่จะเรียนรู้ การหยั่งรู้ (Intuition) โดยการคะเนจากประสบการณ์อย่างมีหลักเกณฑ์และแรงจูงใจ (Motivation) ที่จะเรียนเนื้อหาใด ๆ บรูนเนอร์ให้ความสำคัญกับสมดุลระหว่างผลลัพธ์กับกระบวนการเรียนการสอน (Process and Product Approach) นอกจากนี้ยังให้แนวคิดว่า มนุษย์สามารถเรียนหรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ 3 ระดับ ดังนี้

1) ระดับที่มีประสบการณ์ตรงและสัมผัสได้ (Enactive Stage) เช่น ผู้เรียนรวมของ 4 ชิ้น กับของ 5 ชิ้น เมื่อรวมกันจะได้เป็นของ 9 ชิ้น ซึ่งเป็นการสัมผัสกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete Object or Manipulatives)

2) ระดับของการใช้ภาพเป็นสื่อในการมองเห็น (Iconic Stage) เช่น การใช้รูปภาพไดอะแกรม ฟิล์มที่เป็นสื่อทางสายตา (Visual Medium) ตัวอย่างการเรียนรู้ระดับนี้ เช่น ผู้เรียนดูภาพรถ 4 คัน ในภาพแรก ดูภาพรถ 5 คัน ในภาพที่สอง และดูภาพรถรวม 9 คัน ในภาพที่สามซึ่งเป็นภาพรวมของรถในภาพที่หนึ่งและภาพที่สอง รถ 9 คัน ในที่นี้เกิดจากการที่ผู้สอนวางแผนเรียนรู้มิใช่เกิดจากตัวผู้เรียนเอง

3) ระดับของการสร้างความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Stage) ซึ่งเป็นระดับที่ผู้เรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนสิ่งที่เห็นในระดับที่สอง หรือสิ่งที่สัมผัสในระดับที่หนึ่งได้ เช่น การเขียน 5 + 4 = 9 เป็นสัญลักษณ์แทนภาพในระดับที่ 2

แนวคิดนี้ถูกแปลความหมายและนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง จากการสัมผัสสื่อและวัตถุจริง การใช้ภาพที่นักเรียนสามารถมองเห็นเป็นสื่อแทนสัญลักษณ์และขั้นการสอนสุดท้าย ที่นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรมแทนสิ่งที่เป็นวัตถุจริง ตรงกับแนวคิดของ บรูนเนอร์ที่มีความเห็นว่า ความพร้อมที่จะเรียนขึ้นอยู่กับการพัฒนาทางสติปัญญาซึ่งสอดคล้องกับงานของเพียเจต์ที่กล่าวว่า สิ่งสำคัญที่สุดในการสอนมโนทัศน์พื้นฐาน คือการช่วยเหลือให้เด็กสามารถพัฒนาจากความคิดเชิงรูปธรรม ไปสู่ความคิดที่ต้องใช้ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์มากขึ้น บรูนเนอร์จึงเสนอแนะว่าความพร้อมขึ้นอยู่กับการผสมผสานของวิธีเรียนรู้ทั้ง 3 ขั้นตอนมากกว่าการรอคอยให้เด็กพัฒนาความสามารถที่จะเรียนได้ด้วยตนเอง (อัมพร ม้าคะนอง, 2546: 3)

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

จากทฤษฎีที่ได้ศึกษา ผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA และแสดงความสัมพันธ์ทฤษฎีกับวิธีสอนแบบ CSA โดยสรุป ดังรายละเอียด ในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงความสัมพันธ์ทฤษฎีกับวิธีสอนแบบ CSA

ทฤษฎีในการจัดการเรียนรู้		**วิธีสอนแบบ CSA**		
		ขั้นการเรียนรู้แบบรูปธรรม (C)	**ขั้นการเรียนรู้แบบกึ่งรูปธรรม (S)**	**ขั้นการเรียนรู้แบบนามธรรม (A)**
ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์	1. การใช้ประสาทสัมผัส	√		
	2. การตรียมพัฒนาการทางสติปัญญา	√		
	3. การเรียนรู้แบบรูปธรรม	√		
	4. การเรียนรู้แบบนามธรรม			√
ทฤษฎีการเรียนคณิตศาสตร์ของดีนส์	1. พัฒนาความคิดจากประสบการณ์ตรง	√		
	2. เรียนตามลำดับขั้น	√	√	√
	3. เรียนรู้ด้วยสิ่งของจริง	√		
ทฤษฎีการเรียนการสอนของบรูนเนอร์	1. เรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงและสัมผัสได้	√		
	2. เรียนรู้โดยการใช้ภาพ		√	
	3. เรียนรู้โดยการใช้สัญลักษณ์			√

จากทฤษฎี ดังตาราง 1 แสดงความสัมพันธ์ทฤษฎีกับวิธีการสอนแบบ CSA เป็นวิธีการสอนที่สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ที่ว่าการเรียนรู้ของเด็ก ต้องเตรียมความพร้อมทางสติปัญญาตามวัย เรียนรู้ด้วยการใช้ประสาทสัมผัส การใช้สื่อวัตถุจริงให้นักเรียนจับต้อง เป็นประสบการณ์ตรง คือขั้นเรียนรู้แบบรูปธรรม ก่อนสู่การเรียนรู้ ในขั้นนามธรรม ซึ่งเป็นแนวคิดเดียวกับทฤษฎีหลักการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของดีนส์ ที่มีหลักการเรียนการสอนเป็นไปตามลำดับขั้น ซึ่งวิธีสอนแบบ CSA มีขั้นการสอน 3 ขั้น คือขั้นที่ 1 การสอนแบบรูปธรรม โดยผู้วิจัย ใช้สื่อวัตถุจริงหลากหลายชนิดให้นักเรียนได้จับต้องสัมผัสเป็นประสบการณ์ตรง เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จากประสบการณ์จริงนี้ สอดคล้องกับขั้นการกระทำ คือขั้นที่มีประสบการณ์ตรงและสัมผัสได้ ในขั้นการเรียนรู้แบบรูปธรรม (C) ของระดับการเรียนรู้ตามทฤษฎีของบรูนเนอร์ เข้าสู่การเรียนรู้ในขั้นที่ 2 คือการสอนแบบกึ่งรูปธรรม โดยการใช้ภาพและสัญลักษณ์ตัวเลขร่วมด้วย (S) คือจินตนาการเรียนรู้ด้วยการใช้ภาพเป็นสื่อในการมองเห็น (Iconic Stage) สอนการรู้จำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 และขั้นที่ 3 คือสอนแบบนามธรรม โดยใช้สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม และการไม่ใช้วัตถุจริงหรือภาพ หรือการวาดภาพหรือตาราง ในการแสดงความหมายของสัญลักษณ์ (A) โดยตามแนวคิดทฤษฎีนี้ ผู้วิจัยจึงนำหลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบ CSA

3.1 Huntington (1995: 512-A อ้างถึงใน ปาจรีย์ เยาดำ, 2552) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete) สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semiconcrete) และสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract) หรือที่เรียกโดยใช้ตัวอักษร CSA ตามลำดับ ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเชิงพีชคณิตของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จำนวน 3 คน ผลการวิจัยพบว่า การสอนโดยใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ทั้งสามประเภท ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาถึงเกณฑ์ 100% และหลังการทดลอง 9 สัปดาห์ ทำการทดสอบความคงทนในการเรียนพบว่านักเรียนยังสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่มีความยากง่ายระดับเดียวกันแต่มีโครงสร้างแตกต่างไปจากปัญหาเดิมด้วย

3.2 Maccini and Ruhl (2000: 465-489 อ้างถึงใน ปาจรีย์ เยาดำ, 2552) ได้ศึกษาผลการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete) สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semiconcrete) และสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract) หรือที่เรียกโดยใช้อักษร CSA ตามลำดับและกลวิธี STAR ในการแก้ปัญหาการลบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มีความบกพร่องทางการเรียนมีอุปสรรคในการให้เหตุผลชั้นสูงและทักษะการแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถในการแสดงความหมายและการหาคำตอบของปัญหาการลบจำนวนเต็ม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 3 คน ผลการวิจัยพบว่าหลังการทดลองการแก้ปัญหาของนักเรียนทั้ง 3 คน มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและหลักการทดลอง 2 สัปดาห์ทำการทดสอบความอดทนของความสามารถในการหาคำตอบของปัญหา พบว่านักเรียนยังคงหาคำตอบของปัญหาได้อย่างถูกต้อง และ 1 สัปดาห์ต่อมาทำการทดสอบความคงทนของความสามารถในการหา

คำตอบของปัญหา พบว่านักเรียนยังคงหาคำตอบของปัญหาได้อย่างถูกต้องและ 1 สัปดาห์ต่อมาทำการทดสอบความคงทนของความสามารถในการแสดงความหมายของปัญหา ซึ่งนักเรียนยังคงแสดงความหมายของปัญหาได้อย่างถูกต้องเช่นกัน

3.3 Maccini and Hughes (2000: 10-21 อ้างถึงใน ปาจรีย์ เยาดำ, 2552) ได้ศึกษาผลของการใช้กลวิธี STAR และการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete) หรือที่เรียกโดยใช้ตัวอักษร CSA ตามลำดับ สำหรับการแก้ปัญหาพีชคณิตขั้นต้นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่มีต่อความสามารถของการแสดงความหมายและการหาคำตอบของการแก้ปัญหาการบวก ลบ คูณและหาร จำนวนเต็ม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จำนวน 6 คน จากนักเรียน จำนวน 170 คน ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับจำนวนเต็มของนักเรียนสูงขึ้น ในแต่ละลำดับการสอนนักเรียนใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาดังนี้

3.3.1 ศึกษาทำความเข้าใจโจทย์

3.3.2 แปลงข้อมูลจากโจทย์ภาษาไปสู่สมการ

3.3.3 ระบุการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

3.3.4 วาดรูปภาพแสดงความหมายของโจทย์ปัญหาได้

3.3.5 เขียนสมการได้อย่างถูกต้อง

3.3.6 ตอบคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ นอกจากนั้นนักเรียนยังสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่ใกล้เคียงกับของเดิมอีกด้วย และหลังจากทดลองแล้ว 10 สัปดาห์ ได้ทำการวัดความคงทนในการเรียนปรากฏว่านักเรียนยังสามารถแสดงความหมายของโจทย์และหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง

3.4 Konold (2005: 2949–A อ้างถึงใน นุตริยา จิตตารมย์, 2548) ได้ศึกษาการแก้สมการพีชคณิตและแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete) สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Representational) และสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract) หรือที่เรียกโดยใช้อักษร CRA ตามลำดับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ปกติและที่มีความบกพร่องทางการเรียน จำนวน 169 คน อายุ 11-19 ปี ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนจำนวน 61 คน และนักเรียนปกติ 108 คน การทดลองแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้สื่อหรือสัญลักษณ์แบบ CRA และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ นักเรียนทั้งสองกลุ่มเรียนเนื้อหาพีชคณิตทั้งหมด 11 บท โดยแบบฝึกหัดใช้เหมือนกันทั้งสองกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่าเมื่อเปรียบเทียบคะแนนโดยใช้การทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และทดสอบความคงทนในการเรียน นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาพีชคณิตหลังทดสอบสูงกว่าก่อนทดลอง การใช้สื่อหรือสัญลักษณ์แบบ CRA และการสอนแบบปกติช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นเช่นเดียวกัน นอกจากนี้งานวิจัยพบว่าทั้งเด็กปกติและเด็กพิเศษสามารถเรียนรู้การแก้ปัญหาพีชคณิตได้

3.5 Butler et al. (2003: 99 อ้างถึงใน นุตริยา จิตตารมย์, 2548) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบมโนทัศน์เรื่องเศษส่วนของนักเรียนเกรด 6, 7 และ 8 ที่มีความบกพร่องทางการเรียน โดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete) สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Representational) และสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract) หรือที่เรียกโดยใช้อักษร CRA ตามลำดับ และใช้สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Representational) และสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract) หรือที่เรียกโดยใช้อักษร RA ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6, 7 และ 8 ที่มีความบกพร่องทางการเรียน อายุระหว่าง 11–15 ปี

จำนวน 50 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อหรือสัญลักษณ์แบบ CRA จำนวน 26 คน และกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยใช้สื่อหรือสัญลักษณ์แบบ RA จำนวน 24 คน กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มได้รับการสอนเนื้อหาเรื่องเศษส่วนทั้งหมด 10 บท โดยทั้งสองกลุ่มมีการจัดการเรียนการสอนแตกต่างกันในเนื้อหาบทที่ 1–3 กลุ่มที่ได้รับการสอน โดยใช้สื่อหรือสัญลักษณ์แบบ CRA ใช้วัตถุจริงหรือสื่อเสมือนจริงในการเรียนการสอน ส่วนกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยใช้สื่อหรือสัญลักษณ์แบบ RA ใช้การวาดรูปภาพในการแสดงความหมาย ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มทำคะแนนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้สื่อหรือสัญลักษณ์แบบ CRA มีคะแนนเฉลี่ยสูงนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อหรือสัญลักษณ์แบบ RA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริงและสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม หรือการสอนแบบ CSA เป็นการสอนที่เป็นไปตามลำดับขั้น สอนให้นักเรียนเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม สู่กึ่งรูปธรรมและนามธรรม ซึ่งสามารถช่วยให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เกิดการเรียนรู้ได้โดยง่าย ส่งผลให้สามารถพัฒนาการเรียนได้ดีและมีผลการเรียนสูงขึ้น

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA ใช้ระเบียบวิธีของการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 จำนวน 155 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่รู้ค่าจำนวน 1-9 และมีปัญหาการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โรงเรียนบ้านเขาพระ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลาเขต 2 จำนวน 6 คน ได้กลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการรับและแปลผลข้อมูล (ครป.) แบบสำรวจในการเรียนรู้ปัญหาเฉพาะด้าน (ปรด.) ของผดุง อารยะวิญญู (2546) และคู่มือประเมินความสามารถทางเชาวน์ปัญญาเด็กอายุ 2-15 ปี ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข (2546) ซึ่งมีขั้นตอนในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

คัดเลือกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ดังนี้

2.1 ใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียนรู้เฉพาะด้าน (ปรด.) เป็นแบบสำรวจนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้เฉพาะด้าน (Specific Learning Disabilities) ชื่อย่อว่า SLD ประกอบด้วยข้อคำถามทั้งหมด 80 ข้อ สำรวจปัญหาในการเรียนรู้ 3 ด้าน คือ ด้านการอ่าน มีข้อคำถาม 20 ข้อ ด้านการเขียนและการสะกดคำ มีข้อคำถาม 30 ข้อ และด้านคณิตศาสตร์ มีข้อคำถาม 30 ข้อ โดยใช้เกณฑ์การตัดสินรวมทั้ง 3 ด้าน ที่จุดตัด 199 ขึ้นไป จึงถือว่าเป็นนักเรียนที่มีปัญหาการเรียน

2.2 ประเมินความสามารถการทางเชาวน์ปัญญาของนักเรียนที่ได้รับการคัดแยกแล้ว โดยการใช้คู่มือประเมินความสามารถทางเชาวน์ปัญญาเด็กอายุ 2-15 ปี (กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข, 2546) พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมี IQ. อยู่ระหว่าง 90 - 94

2.3 ทดสอบความสามารถด้านคณิตศาสตร์ เรื่องการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9

2.4 สัมภาษณ์ผู้ปกครอง โดยก่อนการสัมภาษณ์ให้ผู้ปกครองกรอกแบบซักประวัติเพื่อให้ได้ข้อมูลมากที่สุด หลังจากนั้นจึงสัมภาษณ์ผู้ปกครอง โดยเฉพาะความสามารถในด้านการเรียนคณิตศาสตร์ว่านักเรียนมีปัญหาอย่างไร แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ มาสรุปถึงปัญหา

2.5 นำข้อมูลมาประเมินและพิจารณา เพื่อตัดสินว่าเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ และคัดเลือกมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง 6 คน เพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543: 249) จำนวน 1 กลุ่ม โดยมีรูปแบบการทดลอง ดังนี้

ตาราง 2 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T_1	X	T_2

เมื่อ E แทน กลุ่มทดลอง

X แทน การสอนโดยวิธีสอนแบบ CSA

T_1 แทน การทดสอบความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ก่อนการทดลอง

T_2 แทน การทดสอบความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 หลังการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 2 ชนิดดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการรู้ค่าจำนวน 1-9 โดยวิธีสอนแบบ CSA ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 10 แผน โดยใน 1 แผนใช้สอน 1 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยวิธีสอนแบบ CSA ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 10 แผน โดยใน 1 แผนใช้สอน 1 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที

2. แบบทดสอบ

2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถการรู้ค่าจำนวน 1-9 ก่อนและหลังเรียนเป็นแบบปรนัยประเภทเติมคำ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ก่อนและหลังเรียนเป็นแบบปรนัยประเภทเติมคำ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่ผลบวกไม่เกิน 9 โดยวิธีสอนแบบ CSA มีดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 ศึกษาเอกสารและหนังสือที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เรื่องค่าของจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 เอกสารและหนังสือที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบ CSA เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการใช้สื่อ เอกสารทักษะและกระบวนการคิดคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

1.3 นำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.3.1 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยวิธีสอนแบบ CSA จำนวน 20 แผน โดยเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการรู้ค่าจำนวน 1-9 จำนวน 10 แผน และแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 จำนวน 10 แผน

1.3.2 กำหนดรูปแบบและเวลาในการทดลอง โดยใช้เวลาในการทดลอง 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน รวม 20 วัน วันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ด้านการวัดผลประเมินผล และด้านการศึกษาพิเศษ จำนวน 5 คน พิจารณาความสอดคล้องในด้านวัตถุประสงค์ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล และความถูกต้องของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA โดยใช้เกณฑ์พิจารณาลงความเห็น ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543: 48)

1.4.1 คะแนน +1 แน่ใจว่าแผนการสอนนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สาระกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อ การวัดผลประเมินผล

1.4.2 คะแนน 0 ไม่แน่ใจว่าแผนการสอนนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สาระกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อ การวัดผลประเมินผล

1.4.3 คะแนน -1 แน่ใจว่าแผนการสอนนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สาระกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อ การวัดผลประเมินผล

นำผลการพิจารณามาหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.80-1.00 จึงจะเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม ที่นำไปจัดการเรียนรู้ ให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ และผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยให้ปรับปรุงกิจกรรมการสอนของแผนการจัดการเรียนรู้และปรับจำนวนข้อคำถามของแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน เรื่องการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ให้มีจำนวนข้อลดลง หลังจากปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยจึงนำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA นำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยวิธีสอนแบบ CSA มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การใช้จำนวนบอกปริมาณที่ได้จากการนับและความหมายของการบวก ในขอบข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 จากหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

2.2 ศึกษาหลักการวัดและประเมินผล การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 จากเอกสารและตำราคู่มือการวัดและประเมินผล

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 โดยวิธีสอนแบบ CSA แบบปรนัยประเภทเติมคำ จำนวน 20 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยวิธีสอนแบบ CSA แบบปรนัยประเภทเติมคำ จำนวน 20 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

2.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยวิธีสอนแบบ CSA ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านการวัดผล ประเมินผล และด้านการศึกษาพิเศษ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ นำผลการพิจารณามาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Item Objective Congruence Index) และนำข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงในแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 เพื่อให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.6 เลือกข้อทดสอบในแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 จำนวน 20 ข้อ และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ นำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.6.1 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 มีดังนี้

1) แบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ตอบถูกต้องให้ข้อละ 1 คะแนน และให้ 0 คะแนน ในข้อที่ตอบผิด

2) แบบทดสอบวัดความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ตอบถูกต้องให้ข้อละ 1 คะแนน และให้ 0 คะแนน ในข้อที่ตอบผิด

2.6.2 เกณฑ์การตัดสิน ความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 นำคะแนนที่ตอบถูกในแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 มารวมกันเป็นคะแนนที่ทำได้ทั้งหมด จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน เพื่อประเมินความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9

2.6.3 เกณฑ์การตัดสิน ความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 นำคะแนนที่ตอบถูกในแบบทดสอบวัดความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 มารวมกันเป็นคะแนนที่ทำได้ทั้งหมด จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน เพื่อประเมินความสามารถการบวกจำนวนนับที่

มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (สำนักงานบริหารการศึกษาพิเศษ, 2547: 200-202)

1) คะแนน 16-20 คะแนน หมายถึง มีผลการเรียนระดับดีมาก เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 80-100%

2) คะแนน 14-15 คะแนน หมายถึง มีผลการเรียนระดับดี เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 70-79%

3) คะแนน 12-13 คะแนน หมายถึง มีผลการเรียนระดับปานกลาง เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 60-69%

4) คะแนน 10-11 คะแนน หมายถึง มีผลการเรียนระดับพอใช้ เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 50-59%

5) คะแนน 0-9 คะแนน หมายถึง มีผลการเรียนระดับปรับปรุง เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 0–49%

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และทดสอบความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ก่อนเรียน ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 จำนวน 20 ข้อ การบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เก็บเป็นคะแนนก่อนเรียน เพื่อนำผลไปวิเคราะห์ต่อไป

2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 โดยวิธีสอนแบบ CSA จำนวน 10 แผน โดย 1 แผนใช้สอน 1 ครั้ง

3. ทดสอบความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA และเก็บเป็นคะแนนหลังเรียน

4. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้การบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยวิธีสอนแบบ CSA จำนวน 10 แผน 1 แผน ใช้สอน 1 ครั้ง

5. ทดสอบความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 3 กำหนดการสอน

สัปดาห์ที่	ครั้งที่	เนื้อหา
1		ทดสอบความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ก่อนเรียน
	1	จำนวน “หนึ่ง” และการแทนค่าจำนวนที่มีค่าหนึ่ง ด้วยตัวเลข 1 โดยวิธีสอนแบบ CSA
	2	จำนวน “สอง” และการแทนค่าจำนวนที่มีค่าสอง ด้วยตัวเลข 2 โดยวิธีสอนแบบ CSA
	3	จำนวน “สาม” และการแทนค่าจำนวนที่มีค่าสาม ด้วยตัวเลข 3 โดยวิธีสอนแบบ CSA
	4	จำนวน “สี่” และการแทนค่าจำนวนที่มีค่าสี่ ด้วยตัวเลข 4 โดยวิธีสอนแบบ CSA
2	5	จำนวน “ห้า” และการแทนค่าจำนวนที่มีค่าห้า ด้วยตัวเลข 5 โดยวิธีสอนแบบ CSA
	6	จำนวน “หนึ่ง” ถึง จำนวน “ห้า” และการแทนค่าจำนวนที่มีค่าไม่เกิน “ห้า” ด้วยตัวเลข 1, 2, 3, 4 และ 5 โดยวิธีสอนแบบ CSA
	7	จำนวน “หก” และการแทนค่าจำนวนที่มีค่าหก ด้วยตัวเลข 6 โดยวิธีสอนแบบ CSA
	8	จำนวน “เจ็ด” และการแทนค่าจำนวนที่มีค่าเจ็ด ด้วยตัวเลข 7
3	9	จำนวน “แปด” จำนวน “เก้า” และการแทนค่าจำนวนที่มีค่าแปด และมีค่าเก้า ด้วยตัวเลข 8 และตัวเลข 9
	10	จำนวนที่มีค่าไม่เกิน “เก้า” และการแทนค่าจำนวน ด้วยตัวเลข 1-9
		ทดสอบความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 หลังเรียน
	11	การบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 2 โดยวิธีสอบแบบ CSA
	12	การบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 3 โดยวิธีสอนแบบ CSA
4	13	การบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 4 โดยวิธีสอนแบบ CSA
	14	การบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 5 โดยวิธีสอนแบบ CSA
	15	การบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 6 โดยวิธีสอนแบบ CSA
	16	การบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 7 โดยวิธีสอนแบบ CSA
5	17	การบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 8 โดยวิธีสอนแบบ CSA
	18	การบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยวิธีสอนแบบ CSA
	19	การบวกจำนวนนับ 1, 2 ,3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 โดยวิธีสอนแบบ CSA
	20	ทบทวนการบวกจำนวนนับสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยวิธีสอนแบบ CSA
		ทดสอบความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 หลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 โดยวิธีสอนแบบ CSA ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test

3. ศึกษาความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยวิธีสอนแบบ CSA ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. การตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบความสามารถทางการเรียนรู้เรื่องความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 เป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาดัชนีความสอดคล้อง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543: 248 -249)

สูตร $IOC = \frac{\sum R}{N}$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาและจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2553: 33) ดังนี้

สูตร $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2553: 126) ดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

Σ แทน ผลรวม

4. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ก่อนและหลังเรียนโดยวิธีสอนแบบ CSA ใช้สถิตินอนพาราเมตริกของวิลคอลสัน (The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test) (นิภา ศรีไพโรจน์, 2553: 92)

สูตร $D = Y - X$

เมื่อ D แทน ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน

X แทน คะแนนของการทดสอบก่อนเรียน

Y แทน คะแนนของการทดสอบหลังเรียน

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบ้านเขาพระ อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา จำนวน 6 คน ได้กลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เข้าใจตรงกันในการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลความหมายในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
T	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาในการทดสอบของ Wilcoxon Match Pairs Singned–Ranks Test
D	แทน	ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลอง
X	แทน	คะแนนของการทดสอบก่อนการทดลอง
Y	แทน	คะแนนของการทดสอบหลังการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. ความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 โดยวิธีสอนแบบ CSA ใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. เปรียบเทียบความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ก่อนและหลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA ใช้สถิตินอนพาราเมตริกวิลคอลสัน (Wilcoxon Match Pairs Singned-Ranks Test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

4. ความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยวิธีสอนแบบ CSA ใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. เปรียบเทียบความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ก่อนและหลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA ใช้สถิตินอนพาราเมตริกวิลคอลสัน (Wilcoxon Match Pairs Singned- Ranks Test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไปของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ดังรายละเอียดในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงข้อมูลทั่วไปของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	เพศ	อายุ (ปี/เดือน)	ระดับเชาว์ปัญญา (IQ.)
1	ชาย	9/1	92
2	ชาย	9/5	94
3	ชาย	8/4	90
4	หญิง	10/3	92
5	หญิง	10/6	94
6	หญิง	9/2	91

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีจำนวน 6 คน เป็นนักเรียนชายจำนวน 3 คนนักเรียนหญิงจำนวน 3 คน มีอายุระหว่าง 9 ปี 1 เดือน ถึง 10 ปี 6 เดือน มีระดับเชาว์ปัญญาปกติ ไม่ต่ำกว่า 90 และมีระดับเชาว์ปัญญา (IQ.) ระหว่าง 91-94

2. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA

2.1 ความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA ดังมีรายละเอียด ในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA ก่อนและหลังเรียน

คนที่	**คะแนนความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9** (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)					
	คะแนนก่อนเรียน	**ร้อยละ**	**ระดับความสามารถ**	**คะแนนหลังเรียน**	**ร้อยละ**	**ระดับความสามารถ**
1	6	30	ปรับปรุง	15	75	ดี
2	7	35	ปรับปรุง	16	80	ดีมาก
3	5	25	ปรับปรุง	17	85	ดีมาก
4	8	40	ปรับปรุง	18	90	ดีมาก
5	8	40	ปรับปรุง	17	85	ดีมาก
6	7	35	ปรับปรุง	17	85	ดีมาก
รวม	**41**	**205**	**ปรับปรุง**	**100**	**500**	**ดีมาก**
$\bar{X}$	**6.83**	**34.16**	**ปรับปรุง**	**16.66**	**83.33**	**ดีมาก**
S.D.	**1.17**	**5.85**		**1.03**	**5.16**	

จากตาราง 5 พบว่าความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ก่อนเรียนโดยวิธีสอนแบบ CSA มีคะแนนระหว่าง 5–8 คะแนน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.83 คิดเป็นร้อยละ 34.16 มีความสามารถอยู่ในระดับปรับปรุง หลังเรียนโดยวิธีสอนแบบ CSA นักเรียนมีคะแนนระหว่าง 15-18 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.66 คิดเป็นร้อยละ 83.33 มีความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 อยู่ในระดับดีมาก

2.2 เปรียบเทียบความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA ก่อนและหลังเรียน ดังรายละเอียด ในตาราง 6

ตาราง 6 เปรียบเทียบความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA ก่อนและหลังเรียน

คนที่	**คะแนน** (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)		**ผลต่าง ของคะแนน**	**ลำดับที่ ความต่าง**	**ลำดับตามเครื่องหมาย**	
	ก่อนเรียน (X)	**หลังเรียน (Y)**	**(D)**		**บวก**	**ลบ**
1	6	15	9	2	2	0
2	7	16	9	2	2	0
3	5	17	12	6	6	0
4	8	18	10	4.5	4.5	0
5	8	17	9	2	2	0
6	7	17	10	4.5	4.5	0
					T=21	**T=0***

*มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า T ที่ .05 = 2 เมื่อ N = 6)

จากตาราง 6 พบว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หลังเรียนโดยวิธีสอนแบบ CSA มีความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 หลังเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 ความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA ดังมีรายละเอียด ในตาราง 7

ตาราง 7 แสดงความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA ดังมีรายละเอียด ในตาราง 7

คนที่	**คะแนนความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9** (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)					
	คะแนนก่อนเรียน	**ร้อยละ**	**ระดับความสามารถ**	**คะแนนหลังเรียน**	**ร้อยละ**	**ระดับความสามารถ**
1	6	30	ปรับปรุง	18	90	ดีมาก
2	1	5	ปรับปรุง	14	70	ดี
3	4	20	ปรับปรุง	17	85	ดีมาก
4	5	25	ปรับปรุง	15	75	ดีมาก
5	8	40	ปรับปรุง	14	70	ดี
6	3	15	ปรับปรุง	16	80	ดีมาก
$\bar{X}$	**4.5**	**22.5**	**ปรับปรุง**	**15.66**	**78.33**	**ดี**
S.D.	**2.22**	**11.09**		**1.49**	**7.45**	

จากตาราง 7 พบว่าความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA ก่อนเรียน มีคะแนนระหว่าง 1–8 คะแนน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 คิดเป็นร้อยละ 22.5 มีความสามารถอยู่ในระดับปรับปรุง หลังเรียนโดยวิธีสอนแบบ CSA นักเรียนมีคะแนนระหว่าง 14-18 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.66 คิดเป็นร้อยละ 78.33 มีความสามารถบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 อยู่ในระดับดี

2.4 เปรียบเทียบความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA ก่อนและหลังเรียน ดังมีรายละเอียดในตาราง 8

ตาราง 8 เปรียบเทียบความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA ก่อนและหลังเรียน

คนที่	**คะแนน** (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)		**ผลต่างของคะแนน**	**ลำดับที่ความต่าง**	**ลำดับตามเครื่องหมาย**	
	ก่อนเรียน (X)	**หลังเรียน (Y)**	**(D)**		**บวก**	**ลบ**
1	6	18	12	4	4	0
2	1	14	13	5.5	5 .5	0
3	4	17	11	3	3	0
4	5	15	10	2	2	0
5	8	14	6	1	1	0
6	3	16	13	5.5	5. 5	0
					T=21	**T=0***

* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า T ที่ .05 = 2 เมื่อ N = 6)

จากตาราง 8 พบว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หลังเรียนโดยวิธีสอนแบบ CSA มีความสามารถบวกจำนวนนับที่ผลบวกไม่เกิน 9 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

สรุป

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA 2) เปรียบเทียบความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA 3) ศึกษาความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA 4) เปรียบเทียบความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA แบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และแบบทดสอบวัดความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA มีความสามารถอยู่ในระดับดีมาก 2) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA มีความสามารถอยู่ในระดับดี 4) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีความสามารถในการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่องความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA อภิปรายผลได้ดังนี้

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA มีความสามารถอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้อาจเนื่องจากผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA ที่มีลำดับขั้นการสอน 3 ขั้น คือ 1) ขั้นสอนแบบรูปธรรม 2) ขั้นสอนแบบกึ่งรูปธรรม และ 3) ขั้นการสอนแบบนามธรรม โดยมีสื่อหลากหลายมาประกอบแผนในการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA สื่อที่ใช้เป็นของจริงที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยเรียนรู้ได้จากประสบการณ์จริง เห็นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน และสื่อที่ผู้วิจัยผลิตเอง โดยเน้นสีสันที่มีความสวยงาม

เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนและเป็นสื่อนำทางสายตา โดยเฉพาะกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ดีจากการใช้สายตา จากการใช้ประสาทสัมผัส การได้จับต้อง สอดคล้องกับนักการศึกษา Lerner (2000: 509) ที่กล่าวว่าการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ต้องเรียนรู้จากรูปธรรมเพื่อง่ายต่อความเข้าใจและต้องใช้วิธีการสอนรวมถึงสื่อหลากหลายชนิดบูรณาการเข้าด้วยกัน และจากงานวิจัยของ Maccini and Ruhl (2000: 456-489 อ้างถึงใน ปาจรีย์ เยาดำ, 2552) พบว่าการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง สามารถทำให้นักเรียนหาคำตอบได้ถูกต้องและมีความคงทน การจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA จึงส่งผลให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ มีความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA ที่อยู่ในระดับดีมาก

2. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 หลังเรียนโดยวิธีสอนแบบ CSA สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการสอนโดยวิธีสอนแบบ CSA มีลำดับขั้นการสอนจากง่ายสู่ยาก เรียนรู้จากรูปธรรมสู่นามธรรม มีสื่อที่เป็นของจริง สื่อที่ผู้วิจัยผลิตขึ้นทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เป็นประสบการณ์ตรงด้วยการใช้ประสาทสัมผัส การใช้ภาพเพื่อให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มองเห็นเป็นสื่อแทนสัญลักษณ์ตัวเลข สอดคล้องกับสถาบันเพื่อการวิจัยของอเมริกา (NCTM, 1998) ที่กล่าวว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ต้องการความช่วยเหลือเพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้ดีด้วยสื่อสัมผัสมือและภาพซึ่งทำให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ได้เข้าใจคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรมอันเป็นไปในแนวเดียวกับการวิจัยของ Butler et al. (2003: 99 อ้างถึงใน สิริลักษณ์ โปร่งสันเทียะ, 2550) ที่พบว่าการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม ใช้ภาพในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีผลการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม การจัดการสอนโดยวิธีสอนแบบ CSA จึงส่งผลให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์มีความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA อยู่ในระดับดี เนื่องจากวิธีสอนแบบ CSA เป็นวิธีการสอนที่เป็นไปตามลำดับขั้นตอน เรียนรู้จากง่ายสู่ยาก เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมด้วยสื่อของจริงใกล้ตัวหลากหลายชนิดที่มีสีสันสวยงาม ดึงดูดความสนใจนักเรียน และสามารถจับต้องสัมผัสได้ ในระดับการเรียนรู้ขั้นกึ่งรูปธรรม เป็นการจัดการเรียนรู้ โดยนักเรียนได้รับสิ่งเร้าทางสายตาควบคู่กับสัญลักษณ์ สามารถทำให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีความสามารถในการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ได้ สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูนเนอร์ ที่กล่าวว่ามนุษย์สามารถเรียนหรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ 3 ระดับ ระดับที่มีประสบการณ์ตรงและสัมผัสได้ ระดับของการใช้ภาพในการมองเห็นควบคู่กับสัญลักษณ์ และระดับที่ 3 ที่สามารถใช้เฉพาะสัญลักษณ์แทนของจริงหรือภาพ และสอดคล้องกับ ชมนาค เชื้อสุวรรณทวี (2542) ที่กล่าวว่าคณิตศาสตร์เป็นนามธรรมการเรียนการสอนโดยการใช้สัญลักษณ์เพียงอย่างเดียวจะทำให้นักเรียนเข้าใจได้ยาก ควรให้นักเรียนได้เริ่มเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมก่อนและเลือกใช้วิธีสอนคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับเนื้อหา มีสื่อที่ใช้ประกอบการสอนเพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับยุพิน พิพิธกุล (2546) ที่ได้กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนได้มีโอกาสจับต้องสัมผัสวัตถุ

สอนให้นักเรียนใช้ประสาทสัมผัสบ่อย ๆ คือการสอนจากรูปธรรมสู่นามธรรม จะทำให้นักเรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ได้ดี และจากผลการวิจัยของ Huntington (1995: 512-A อ้างถึงใน นุตริยา จิตตารมย์, 2548) ที่พบว่าการสอนที่ใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม กึ่งรูปธรรม และสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม สามารถช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งตรงกับทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูนเนอร์ ที่ว่ามนุษย์เรียนหรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ 3 ระดับ คือ ระดับการเรียนจากของจริงคือ ขั้นการสอนแบบรูปธรรม ระดับการเรียนโดยใช้สื่อประกอบสัญลักษณ์คือ ขั้นการสอนแบบกึ่งรูปธรรม และระดับการสอนที่ใช้สัญลักษณ์เพียงอย่างเดียวคือขั้นนามธรรม จึงส่งผลให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีความสามารถในการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA อยู่ในระดับดี

4. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบ CSA สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากวิธีสอนแบบ CSA เป็นวิธีการสอนที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ตามแนวคิดของ ผดุง อารยะวิญญู (2544) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ว่าจะเรียนรู้ได้ดี จากการใช้ประสาทสัมผัส เรียนรู้ได้ดีมากจากการใช้สายตา รองลงมาคือการใช้มือ และการสอนคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ได้เกิดการเรียนรู้จำเป็นต้องสอนจากง่ายไปสู่ยาก ดังแนวคิดของ บุญทัน อยู่ชมบุญ (2530: 24-25) ที่กล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์ว่า ในการสอนเริ่มแรกต้องเป็นการสอนเนื้อหาที่ง่ายไม่สลับซับซ้อน เวลาที่ทำกิจกรรมการสอนไม่ควรนานเกินไป สอนจากรูปธรรมสู่นามธรรม สอนให้ผ่านประสาทสัมผัสบ่อย ๆ และสอนโดยคำนึงถึง ความแตกต่างระหว่างบุคคลในความสามารถทางสติปัญญา สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget (อัมพร ม้าคะนอง, 2546) ที่มีหลักว่ามนุษย์สามารถพัฒนาสติปัญญาไปได้ตามวัย เด็กจะเรียนรู้ได้ดีเริ่มจากประสาทสัมผัส การเรียนรู้จากรูปธรรม สู่ขั้นการเรียนรู้จากนามธรรมและสัมพันธ์กับแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ของดีนส์ ที่ว่าการให้เด็กเรียนรู้ได้ต้องอาศัยลำดับขั้นของการสอนมีสื่อการเรียนที่เหมาะสมสอดคล้องกับวิธีการสอนและเนื้อหา และจากงานวิจัยของ Maccin and Hughes (2000: 10-21 อ้างถึงใน ผดุง อารยะวิญญู, 2549) พบว่าทักษะการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์มีผลการเรียนสูงขึ้น การสอนที่เริ่มโดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง และสัญลักษณ์ จึงส่งผลให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์เรื่องการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยวิธีสอนแบบ CSA เกิดการเรียนรู้ได้โดยง่าย สามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้ดี โดยก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากการวิจัยเรื่องความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 และการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA ผู้วิจัยพบว่า การจะให้นักเรียนมีพัฒนาการเรียนรู้และประสบผลสำเร็จได้ดี ต้องประกอบด้วยสิ่งดังนี้

1.1 การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบ CSA เป็นวิธีการสอนที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้

1.2 การดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบ CSA ต้องเป็นไปตามลำดับขั้นและครบทั้ง 3 ขั้น ทุกครั้งที่สอน

1.3 การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบ CSA ในแต่ละครั้งที่จัดการสอน ต้องมีสื่อประกอบทุกครั้งในจัดการเรียนรู้ สื่อของจริงและใกล้ตัวนักเรียนต้องเป็นสื่อที่นักเรียนสามารถจับต้องสัมผัสได้โดยไม่มีอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาวิธีสอนแบบ CSA ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ต่อยอดในสาระคณิตศาสตร์เรื่องการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 20 สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

2.2 ควรศึกษาวิธีสอนแบบ CSA โดยนำไปใช้สอนกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย ในเรื่องการรู้ค่าจำนวนสิ่งของ ค่าของตัวเลข 1-9

2.3 ควรศึกษาวิธีสอนแบบ CSA ที่ใช้บูรณาการร่วมกับสื่อเทคโนโลยี ในกลุ่มสาระอื่น ๆ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. (2552). **คู่มือประเมินความสามารถทางเชาวน์ปัญญาเด็กอายุ 2-15 ปี (ปสช.)** ฉบับปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 3 พ.ศ.2546. นนทบุรี.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). **ความรู้พื้นฐานและแนวทางพัฒนานักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ เล่ม 1.** กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

_____. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

_____. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.** กรุงเทพมหานคร: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

_____. (2553). **คู่มือรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.** กรุงเทพมหานคร: สกสค. ลาดพร้าว.

_____. (2553). **หนังสือรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.** กรุงเทพมหานคร: สกสค. ลาดพร้าว.

กุลยา ก่อสุวรรณ. (2553). **การสอนเด็กที่มีความบกพร่องระดับเล็กน้อย.** นนทบุรี: สหมิตรพริ้นติ้ง แอนด์พับลิสซิ่ง.

กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา. (2555). **ข้อมูลสารสนเทศเปรียบเทียบผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปีการศึกษา 2555.** สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

ชมนาค เชื้อสุวรรณทวี. (2542). **การสอนคณิตศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

ชุติมา จัดการ. (2547). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีสอนซ้ำ**. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (อัดสำเนา).

ชูชาติ เชิงฉลาด. (2521). **วิธีสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา.** กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2553). **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย.** พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพมหานคร: เทพนิรมิตการพิมพ์.

ฐาณิชญาณ์ เพ็งพรหม. (2555). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเขียนสะกดคำที่มีตัวสะกดแม่กดไม่ตรงมาตราของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนแบบ 4 MAT ร่วมกับแบบฝึกการเขียนสะกดคำ**. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการศึกษาพิเศษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. (อัดสำเนา).

ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2537). **เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช.

ทิศนา แขมมณี. (2553). **ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.** กรุงเทพมหานคร: ด่านสุทธาการพิมพ์.

นุตริยา จิตตารมย์. (2548). **ผลของการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดสุราษฎร์ธานี.** ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (อัดสำเนา).

นิภา ศรีไพโรจน์. (2553). **สถิตินอนพาราเมตริก.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส. พริ้นติ้งเฮาส์.

นิยม นานช้า. (2555). **การพัฒนาความสามารถในการอ่านคำศัพท์พื้นฐานของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ STEPER Model**. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการศึกษาพิเศษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. (อัดสำเนา).

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). **การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล.** พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2530). **พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

เบญจมาพร ปัญญายง. (2549) **คู่มือช่วยเหลือเด็กบกพร่องทางการเรียนรู้.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.

ประยูร อาษานาม. (2537). **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา: หลักการและแนวปฏิบัติ.** ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ปราโมทย์ ขจรภัย และคณะ. (2554). **แบบฝึกทักษะรายวิชาพื้นฐาน.** กรุงเทพมหานคร: แปลนพริ้นท์ติ้ง.

_____. (2551). **คู่มือการวัดและประเมินผล.** กรุงเทพมหานคร: แปลนพริ้นท์ติ้ง.

ปาจรีย์ เยาดำ. (2552). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตสาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (อัดสำเนา).

ผดุง อารยะวิญญู. (2544). **เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: แว่นแก้ว.

_____. (2546). **วิธีสอนเด็กเรียนยาก.** กรุงเทพมหานคร: รำไทย เพลส.

_____. (2547). **ลักษณะของเด็กแอลดี.** กรุงเทพมหานคร: รำไทย เพลส.

_____. (2548). **แบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.** กรุงเทพมหานคร: L.Q. Book Center.

_____. (2549). **การวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์.** ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (อัดสำเนา).

_____. (2553). **วิธีสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.** นครปฐม: L.Q. Book Center.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

พัชรี จิ๋วพัฒนกุล. (2549). **การพัฒนาแบบฝึกเพื่อเสริมสร้างทักษะทางสังคมสำหรับเด็กออทิสติก.** ปริญญานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (อัดสำเนา).

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2539). **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ : Teaching Mathematics.** หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ยุพิน พิพิธกุล. (2539) **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2545). "จะสอนคณิตศาสตร์อย่างไร." **วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. 30 (116 ม.ค.-ก.พ.), 15-22.

_____. (2546). **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา.** กรุงเทพมหานคร: (อัดสำเนา).

ยุพิน ศรเพ็ชร. (2551). **การวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมิเดีย.** ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการศึกษาพิเศษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (อัดสำเนา).

ราชบัณฑิตยสถาน. (2535). **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์.

รักทรัพย์ แสนสำแดง. (2547). **เอกสารประกอบการสอนรายวิชาพฤติกรรมการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา.** คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

โรงเรียนบ้านเขาพระ. (2555). **ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปีการศึกษา 2555**. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลาเขต 2.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). **เทคนิคการวิจัยทางการวิจัย.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

_____. (2543). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาสน์.

วรรณี โสมประยูร. (2540). **เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูประดับประถมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

_____. (2541). **เอกสารการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (อัดสำเนา).

วินัดดา ปิยะศิลป์. (2554). **Learning Disorder เอกสารประกอบการอบรมครูหลักสูตรเทคนิคการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้**. สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

วีณา อาฮูยา. (2548). **ผลการใช้เทคนิคการสอนโจทย์ปัญหาเชิงกราฟฟิคต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.** สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการศึกษาพิเศษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (อัดสำเนา).

ศรียา นิยมธรรม. (2537). **แบบคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้.** กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

_____. (2541). **ปัญหายุ่งยากทางการเรียน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการศึกษาพิเศษ. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. .

_____. (2546). **ปัญหาทางการเรียนรู้ด้านการคิดคำนวณ: สารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับรวมเล่มเฉพาะเรื่อง**. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. พัฒนาศึกษา.

ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์. (2544). **ความบกพร่องในการเรียนรู้หรือแอลดี: ปัญหาการเรียนรู้ที่แก้ไขได้.** กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555) **เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: 3 คิวมิเดีย.

_____. (2554). **การอบรมครูด้วยระบบทางไกล สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา หลักสูตรมาตรฐานการอบรมครู ปีที่ 1 (ฉบับปรับปรุง).** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค.

สมทรง สุวพานิช. (2546). **การนับ (Counting) กุญแจสำคัญสู่ความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. วารสารครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สมลักษณ์ สะหรั่งบิน. (2553). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริม โดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน.** ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการศึกษาพิเศษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (อัดสำเนา).

สมศักดิ์ โสภณพินิจ. (2547). “ยุทธวิธีการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ (กับการสอน).” **วารสารคณิตศาสตร์**. ฉบับเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา, 14-25.

สุภา ศีลสร. (2522). **คณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา**. ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

สุนีย์นารถ เลี่ยมวัฒนสุธา. (2550). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลขสำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อประสม** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการศึกษาพิเศษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (อัดสำเนา).

สุวร กาญจนมยูร. (2554). **เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา (เล่ม 3).** พิมพ์ครั้งที่ 8 กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

สุรางค์ โค้วตระกูล. (2552). **จิตวิทยาการศึกษา.**กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2554) **เทคนิควิธีการและสื่อสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เล่มที่ 1**. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานบริหารงานการศึกษาพิเศษ. (2554). **เอกสารประกอบการอบรมครูหลักสูตร เทคนิคการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ประจำปีงบประมาณ 2554**. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานบริหารงานการศึกษาพิเศษ. (2547). **หลักสูตรสถานศึกษาเฉพาะความพิการประเภทบกพร่องทางสติปัญญากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: สำนักบริหารการศึกษาพิเศษ. (อัดสำเนา).

สิริลักษณ์ โปร่งสันเทียะ. (2550). **การพัฒนาโปรแกรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้.** ปริญญานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาการศึกษาพิเศษ. กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (อัดสำเนา).

อัญชลี แสงเจริญ และคณะ. (2526). **วิธีสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

อัมพร ม้าคะนอง. (2546). **คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้**. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2547). **เอกสารคำสอนรายวิชา 2704688 ทฤษฎีและการประยุกต์ทางคณิตศาสตร์**. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Butler ,F. M., et al. 2003. **Fraction Instruction for Students with Mathematics Disabilities**. Comparing two Teaching Sequences. Learning Disabilities Research and Practice. 18 (2): 99-111.

Gagnon, J,C, and Krezmgies, M. (2005). **Effective Instructional Strategies for Correctional Education Programs.** (online). http://www.edjj.org/conf/cd. (2013 January24)

Geary, D.C., (2004). **Mathematics and Learning Disabilities**. Journal of Learning Disabilities. January/February, 37: 4-15.

Huntington. D.J. (1995). "**Instruction in Concrete, Semi-concrete, and Abstract Representation as an Aid to the Solution of Relational Problems by Adolescents with Learning Disabilities**." Doctoral Dissertation. University of Georgia. 1994. Dissertation Abstracts Intonation. 56 (2): 512 A.

International Dyslexia Association**. Mathematics and Dyslexia Perspectives** (online). http://www.Indonline.org/Subreribe.Html, 25 May 2013.

Jones. E.D. Wilson Rich and Bhojwani Shalini. (1997). **Mathematics Instruction for Secondary Student with Learning Disabilities**.

Konold, K. B. (2005). "**Using the Concrete-Representational-Abstract Teaching Sequence to Increase Algebra Problem Solving Skills**." Doctoral Dissertation, University of Nevada, 2004. Dissertation Abstracts International. 65(8): 2949 A.

Lerner. J.W. (2000). **Learning Disabilities, Theories, Diagnosis, and Teaching Strategies.** Northeastern Illinois University.

Maccini, P., and Gagnon, J. (2006). **Mathematics Strategy Instruction (SI) for Middle Shool Students with Learning Disabilities**. (online). http://www.k8accesscenter.org/training resources/massini.asp, 26 March 2013.

Maccini, P., and Ruhl, K. L. (2000). **Effects of a Graduated Instructional Sequence on the Algebraic Subtraction of Integers by Secondary Students eight Learning Disabilities**. Education and Treatment of Children 23 (4): 465-489.

Maccini, P., and Hughes, C. A. (2000)**. Effects of a Problem Solving Strategy on the Introductory Algebras Performance of Secondary Students with Learning Disabilities**. Learning Disabilities Research & Practice 15 (1): 10-21.

Miller, Susan Peterson; Mercer, Cecil D.(1993). **Using Data to Learn Concrete Semiconcrete Abstract Instruction for Students with Math Disabilities**: Learning Disabilities Research & Practice, vol.8(2), 89-96.

NCTM. (1998). **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics**. **Virginia**: **The National Council of Teacher or Mathematics** (online). www. nctm.org/ standards/ conted.aspx.id=16909, 21 July 2012.

NJCLD. (2009). **Determining Appropriate Assessment Accommodations for Students with Disabilities**. Reserved (online). http://www. ldonline.org/njcild., 29 January 2013.

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ลำดวน เกษตรสุนทร ตำแหน่ง ข้าราชการบำนาญ

2. นางสาวจงกล บัวแก้ว ตำแหน่ง อาจารย์
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

3. นางสาวฐาณิชญาณ์ เพ็งพรหม ตำแหน่ง ครู
สถานที่ทำงาน โรงเรียนประชารัฐบำรุง 2
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
พัทลุง เขต 1

4. นางสาวนุตริยา จิตตารมย์ ตำแหน่ง ครู
สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านนาสาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11

5. นางนิยม นานช้า ตำแหน่ง ครู
สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านหนองไทร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง
เขต1

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

ที่ ศธ 0560.06 / ว 0040

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

3 เมษายน 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ลำดวน เกษตรสุนทร

ด้วย นางณธาอร ทองปรีชา รหัส 53G1831007 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "ความสามารถในการรู้ค่าจำนวนและการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA"**

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผศ.ดร.พัชรี จิ๋วพัฒนกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.ปรีดา เบ็ญคาร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฆนัท ธาตุทอง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดี
โทรศัพท์/โทรสาร 0 7433 6948
http://bundit.skru.ac.th/
www.facebook.com/gsskru

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา บัณฑิตวิทยาลัย **โทร.** 246

ที่ บวล. 0318 / 2556 **วันที่** 3 เมษายน 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์จงกล บัวแก้ว

ด้วย นางณธาอร ทองปรีชา รหัส 53G1831007 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "ความสามารถในการรู้ค่าจำนวนและการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA"**

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผศ.ดร.พัชรี จิ๋วพัฒนกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.ปรีดา เบ็ญคาร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี **จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฆนัท ธาตุทอง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 0560.06 / ว 0040

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

3 เมษายน 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวฐาณิชญาณ์ เพ็งพรหม

ด้วย นางณธาอร ทองปรีชา รหัส 53G1831007 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "ความสามารถในการรู้ค่าจำนวนและการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA"**

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผศ.ดร.พัชรี จิ๋วพัฒนกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.ปรีดา เบ็ญคาร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฆนัท ธาตุทอง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดี
โทรศัพท์/โทรสาร 0 7433 6948
http://bundit.skru.ac.th/
www.facebook.com/gsskru

ที่ ศธ 0560.06 / ว 0040

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

3 เมษายน 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวนุตริยา จิตตารมย์

ด้วย นางณธาอร ทองปรีชา รหัส 53G1831007 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "ความสามารถในการรู้ค่าจำนวนและการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA"**

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผศ.ดร.พัชรี จิ๋วพัฒนกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.ปรีดา เบ็ญคาร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฆนัท ธาตุทอง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดี
โทรศัพท์/โทรสาร 0 7433 6948
http://bundit.skru.ac.th/
www.facebook.com/gsskru

ที่ ศธ 0560.06 / ว 0040

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

3 เมษายน 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางนิยม นานช้า

ด้วย นางณธาอร ทองปรีชา รหัส 53G1831007 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "ความสามารถในการรู้ค่าจำนวนและการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA"**

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผศ.ดร.พัชรี จิ๋วพัฒนกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.ปรีดา เบ็ญคาร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฆนัท ธาตุทอง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดี
โทรศัพท์/โทรสาร 0 7433 6948
http://bundit.skru.ac.th/
www.facebook.com/gsskru

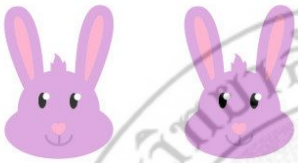
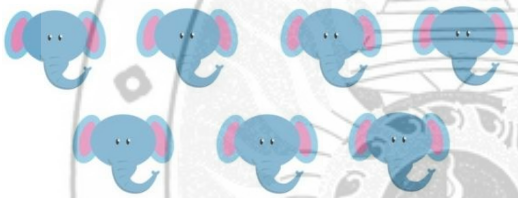
ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบก่อนเรียน/ หลังเรียน
เรื่อง การรู้ค่าจำนวน1-9

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียน X ทับ_ตัวเลขให้เท่ากับจำนวนรูปภาพที่กำหนดให้ (10 คะแนน)

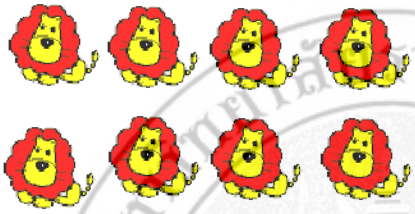
ตัวอย่าง		~~2~~	1	3
1)		7	4	6
2)		3	5	4
3)		5	7	8

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

4)		6	5	4
5)		5	4	3
6)		3	6	5
7)		6	9	7
8)		4	2	6

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

9)		1	3	5

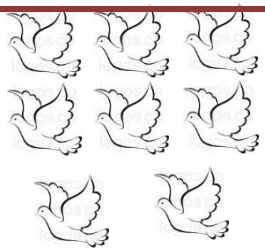
10)		4	6	8

<u>ตอนที่ 2</u>

คำชี้แจง ให้นักเรียนระบายสีรูปภาพที่มีจำนวนเท่ากับตัวเลขที่กำหนดให้ (10 คะแนน)

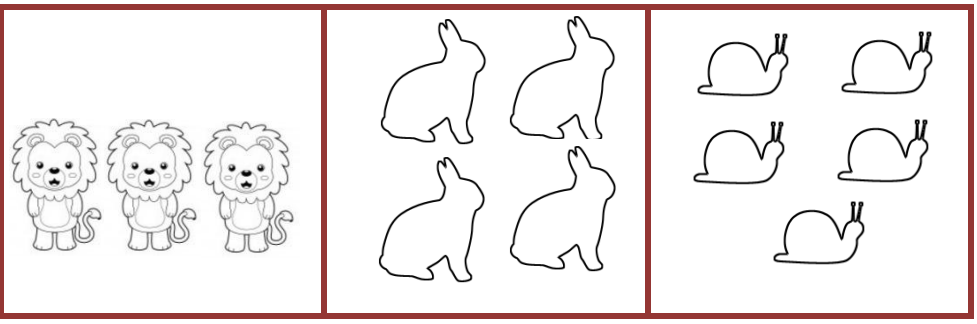
<u>ตัวอย่าง</u>

2			

11)	8			

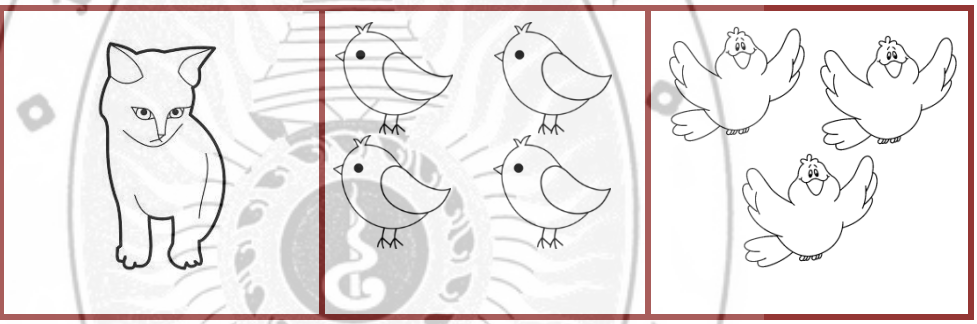
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

12) 5



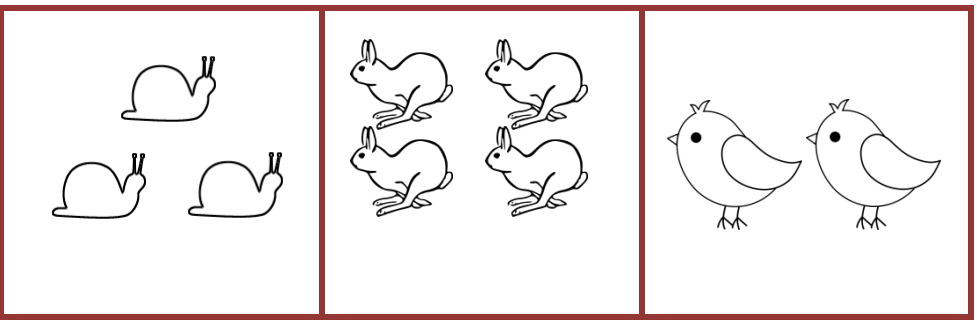
13) 7

14) 3

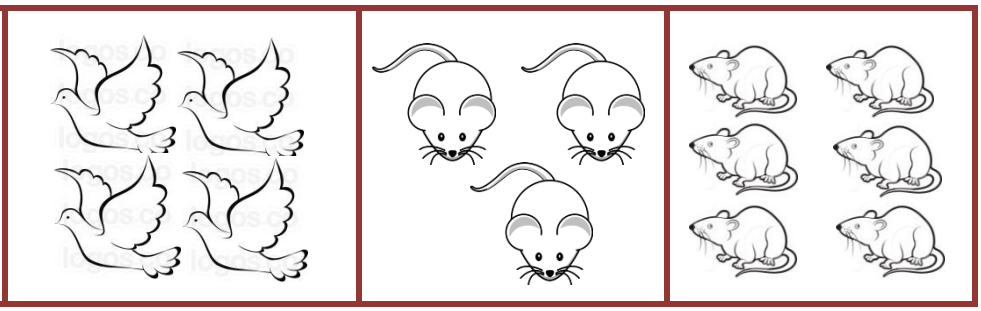


15) 9

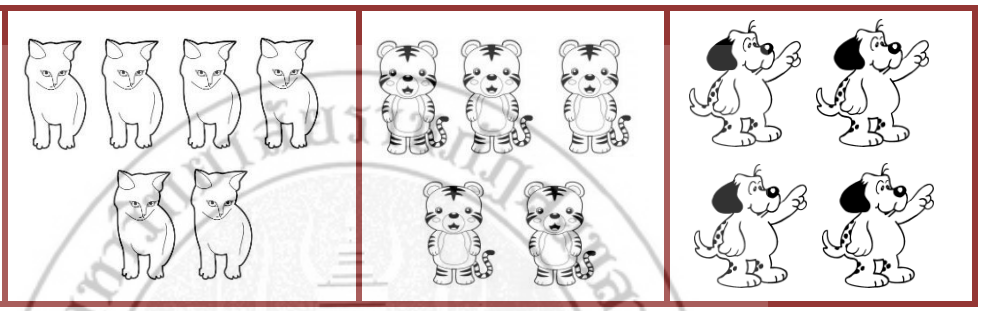
16) 2



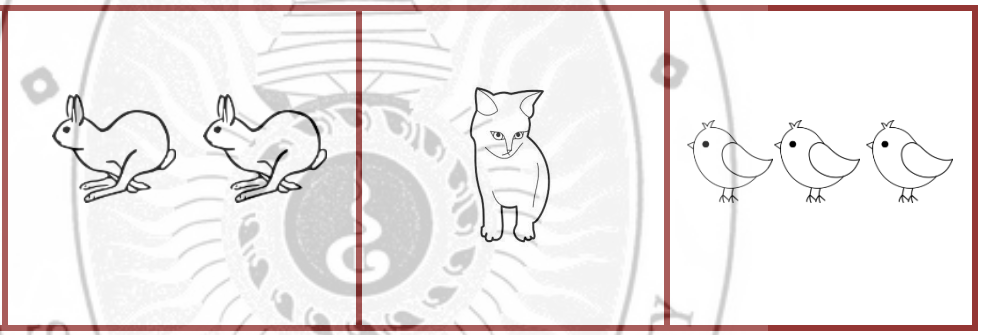
17) 6



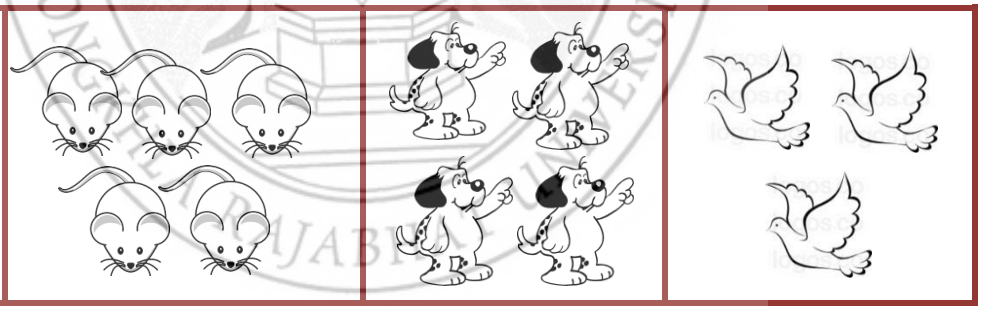
18) 4



19) 1



20) 5



เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนเต็ม	20	คะแนน
ตอบถูก 1 ข้อ ให้	1	คะแนน
ตอบผิด 1 ข้อ ให้	0	คะแนน
รวมคะแนนที่ตอบถูก	_____	คะแนน
ลงชื่อ	_____	ผู้ประเมิน

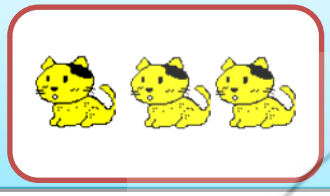
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แบบทดสอบก่อนเรียน/ หลังเรียน
เรื่อง การบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาผลรวมของจำนวนภาพใส่ลงในช่องว่าง (10 คะแนน)

ตัวอย่าง


รวมกับ

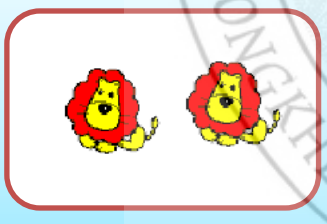
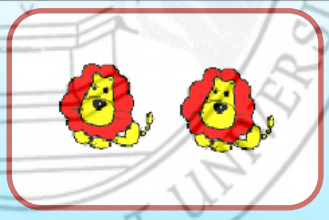
= 5

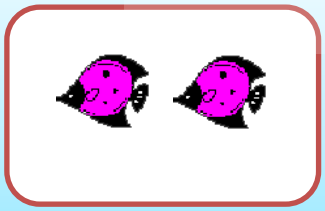
1)
รวมกับ

= ☐

2)
รวมกับ

= ☐

3) 
รวมกับ

= ☐

4) 
รวมกับ

= ☐

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

5) รวมกับ = ☐

6) รวมกับ = ☐

7) รวมกับ = ☐

8) รวมกับ = ☐

9) รวมกับ = ☐

10) รวมกับ = ☐

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ตอนที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาผลบวกของจำนวนนับใส่ลงในช่องว่าง (10 คะแนน)

ตัวอย่าง

1 + 1 = 2

11) 5 + 3 = ☐

12) 6 + 3 = ☐

13) 3 + 4 = ☐

14) 5 + 1 = ☐

15) 2 + 2 = ☐

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

16) 1 + 4 = ☐

17) 3 + 4 = ☐

18) 1 + 1 = ☐

19) 2 + 3 = ☐

20) 8 + 1 = ☐

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนเต็ม	20	คะแนน
ตอบถูก 1 ข้อ ให้	1	คะแนน
ตอบผิด 1 ข้อ ให้	0	คะแนน
รวมคะแนนที่ตอบถูก	_____	คะแนน

ลงชื่อ_____ ผู้ประเมิน

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการรู้ค่าจำนวน 1-9
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ครั้งที่ 2 เวลา 50 นาที

.....

สาระการเรียนรู้ จำนวน “สอง” และตัวเลข 2

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนรู้ค่าจำนวนสิ่งของที่มี “สอง”
2. นักเรียนสามารถใช้ตัวเลข 2 (เลขอารบิก) แทนจำนวน “สอง” ได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูเล่านิทาน “เรื่องพระอาทิตย์กับลม” ให้นักเรียนฟัง

ขั้นสอน (วิธีสอนแบบ CSA)

ขั้นรูปธรรม (Concrete Level)

1. ครูแจกสื่อ อุปกรณ์การสอน ให้นักเรียน คนละ 1 ชุด
2. ครูหยิบสื่อที่เป็นสิ่งของจริง ครั้งละ 2 อัน โดยเปลี่ยนชนิดสื่อของจริง ที่หยิบในแต่ละครั้ง เช่น ครูหยิบหลอดดูด 2 อัน แล้วพูดว่า “หลอดดูดสองอัน” และให้นักเรียนพูดตาม “หลอดดูดสองอัน” ทำซ้ำเช่นนี้หลาย ๆ ครั้ง
3. ให้นักเรียนหยิบสิ่งของ ที่มีจำนวน “สอง”ตามที่กำหนด
4. ให้นักเรียนบอกจำนวนสิ่งของตามที่ครูหยิบ ในแต่ละครั้ง

ขั้นกึ่งรูปธรรม (Semiconcrete Level)

1. ครูหยิบภาพลูกแมว 2 ตัว และหยิบตัวเลข 2 ติดบนกระดานแม่เหล็กคู่กัน แล้วพูดว่า “ลูกแมวสองตัว” ครูเปลี่ยนภาพชนิดต่าง ๆ เพื่อถามนักเรียนหลาย ๆ ครั้ง
2. ให้นักเรียนหยิบภาพจำนวน 2 ภาพ และหยิบตัวเลข 2 นำมาติดบนกระดานแม่เหล็กคู่กัน แล้วพูดว่า “กระดุม 2 เม็ด” ทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง โดยเปลี่ยนภาพที่หยิบในแต่ละครั้ง
3. ให้นักเรียนหยิบภาพจำนวน “สอง” และหยิบตัวเลข 2 ติดบนกระดานแม่เหล็กคู่กัน
4. ครูสอนค่าจำนวนจากเส้นจำนวน ในการแทนค่าจำนวนที่มี “สอง” โดยการโยงเส้น
5. นักเรียนโยงเส้นหาค่าจำนวนจากเส้นจำนวนจำนวน ตามที่กำหนดคือ “สอง”
6. ให้นักเรียนวงกลมตัวเลขที่โยงได้และติดภาพตามค่าของตัวเลข

ขั้นนามธรรม (Abstract Level)

1. ครูติดตัวเลข 2 แล้วให้นักเรียนหยิบภาพที่มีจำนวน “สอง” ติดบนกระดานแม่เหล็กคู่กัน
2. ให้นักเรียนบอกจำนวนของสิ่งของที่ติดบนกระดานแม่เหล็ก ว่าภาพใดเป็นจำนวน “สอง”

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปว่า สิ่งของที่มีจำนวน “สอง” เขียนแทนค่าด้วยตัวเลข 2
2. นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 1-3

สื่อการเรียนรู้

- นิทาน
- วัตถุจริง ลูกยาง หลอดดูด ก้อนหิน ใบไม้ เหรียญบาท ก้อนหิน ดินสอ ยางเส้น ลูกแก้ว ฝาน้ำอัดลม เปลือกหอยและอื่น ๆ
- กระดานแม่เหล็ก
- ภาพชุดการสอนค่าจำนวนที่ใช้ควบคู่กับกระดานแม่เหล็ก
- สีไม้
- แบบฝึก (กิจกรรมที่ 1-3)

การประเมินผล

1. สังเกตความตั้งใจและความสนใจ
2. สังเกตการทำกิจกรรมและการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

บันทึกหลังสอน

.....

.....

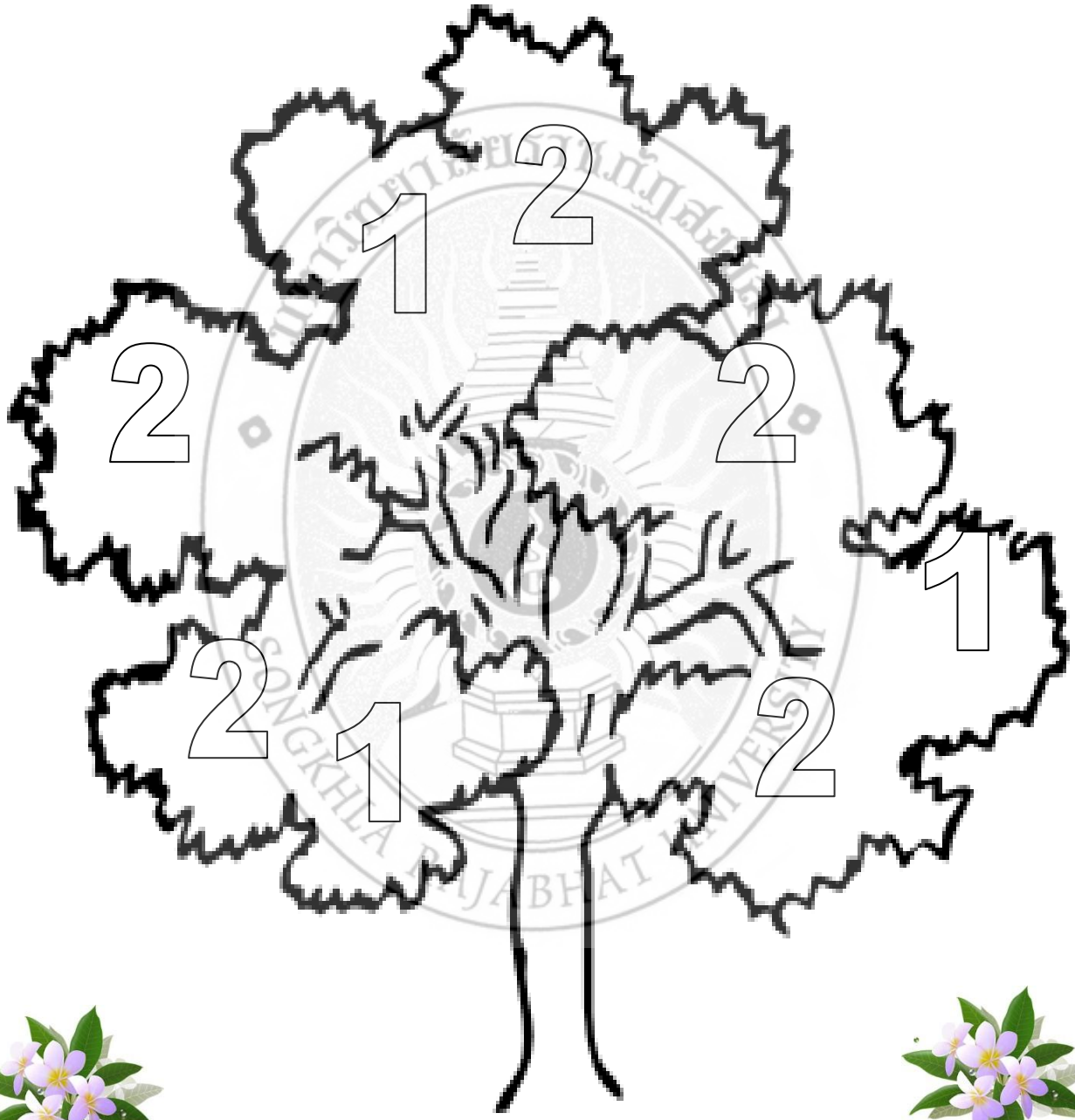
.....

ลงชื่อ.....

(นางณธาอร ทองปรีชา)

แบบฝึกชุดที่ 2
กิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนระบายสีตัวเลข “2” (5 คะแนน)



ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบฝึกชุดที่ 2
กิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนนับภาพแล้ววงกลมตัวเลขที่มีค่าเท่ากัน (5 คะแนน)

ตัวอย่าง

	1	(2)
1)	2	1
2)	1	2
3)	2	1
4)	1	2
5)	2	1

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แบบฝึกชุดที่ 2
กิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนใส่วงกลมให้มีค่าเท่ากับตัวเลข (5 คะแนน)

ตัวอย่าง	◯	=	1
1)		=	1
2)		=	2
3)		=	1
4)		=	2
5)		=	1

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการรู้ค่าจำนวน 1-9
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ครั้งที่ 4 เวลา 50 นาที

.....

สาระการเรียนรู้ จำนวน “สี่” และตัวเลข 4

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนรู้ค่าจำนวนสิ่งของที่มีจำนวน “สี่”
2. นักเรียนสามารถใช้ตัวเลข 4 (เลขอารบิก) แทนจำนวน “สี่” ได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำนักเรียนร้องเพลง “เต่า” พร้อมทำท่าทางประกอบและร่วมสนทนาลักษณะของเต่า

เพลงเต่า

ทำนอง รำวง

เต่า เต่า เต่า เต่า นั้นมีสี่ขา (ซ้ำ) สี่ตีนเดินมา มันทำหัว ผลุบ ๆ โผล่ ๆ (ซ้ำ)

ขั้นสอน (วิธีสอนแบบ CSA)

ขั้นรูปธรรม (Concrete Level)

1. ครูแจกสื่อ อุปกรณ์การสอน ให้นักเรียน คนละ 1 ชุด
2. ครูหยิบสื่อที่เป็นสิ่งของจริง ครั้งละ 4 อัน โดยเปลี่ยนชนิดสื่อของจริง ที่หยิบในแต่ละครั้ง เช่นครูหยิบดินสอ 4 แท่ง แล้วพูดว่า “ดินสอสี่แท่ง” และให้นักเรียนพูดตาม “ดินสอสี่แท่ง” ทำซ้ำเช่นนี้หลาย ๆ ครั้ง
3. ให้นักเรียนหยิบสิ่งของ ที่มีจำนวน “สี่”ตามที่กำหนด
4. ให้นักเรียนบอกจำนวนสิ่งของตามที่ครูหยิบ ในแต่ละครั้ง

ขั้นกึ่งรูปธรรม (Semiconcrete Level)

1. ครูหยิบภาพดินสอ 4 แท่งและหยิบตัวเลข 4 ติดบนกระดานแม่เหล็กคู่กัน แล้วพูดว่า “ดินสอสี่แท่ง” ครูเปลี่ยนภาพชนิดต่าง ๆ เพื่อถามนักเรียนหลาย ๆ ครั้ง
2. ให้นักเรียนหยิบภาพดินสอสี่แท่ง และหยิบตัวเลข 4 นำมาติดบนกระดานแม่เหล็กคู่กัน แล้วพูดว่า “ดินสอ สี่แท่ง” ทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง โดยเปลี่ยนภาพที่หยิบ

3. ให้นักเรียนหยิบสิ่งของหรือภาพที่มีจำนวน “สี่” และหยิบตัวเลข 4 ติดบนกระดานแม่เหล็กคู่กัน

4. ครูสอนค่าจำนวนจากเส้นจำนวน ในการแทนค่าจำนวนที่มี “สี่” โดยการโยงเส้น

5. นักเรียนโยงเส้นจากเส้นจำนวนจำนวน ตามที่กำหนดคือ “สี่”

6. ให้นักเรียนวงกลมตัวเลขที่โยงได้และติดภาพตามค่าของตัวเลข

ขั้นนามธรรม (Abstract Level)

1. ครูติดตัวเลข 4 แล้วให้นักเรียนหยิบภาพที่มีจำนวน “สี่” ติดบนกระดานแม่เหล็ก

2. ครูให้นักเรียนบอกจำนวนของสิ่งของที่ติดบนกระดานแม่เหล็ก ว่าจำนวนใดเป็นจำนวน “สี่”

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมร้องเพลงเต่า และช่วยกันสรุปว่าเข้าใจว่า สิ่งของที่มีจำนวน “สี่” เขียนแทนค่าด้วยตัวเลข 4 และตัวเลข 4 ใช้แทนค่าจำนวนสิ่งของที่มี “สี่”

2. นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 1-3

สื่อการเรียนรู้

- เพลงเต่า
- วัตถุจริง ลูกยาง หลอดดูด ก้อนหิน ใบไม้ เหรียญบาท ก้อนหิน ดินสอ ยางเส้น และอื่น ๆ
- กระดานแม่เหล็ก
- ภาพชุดการสอนค่าจำนวนที่ใช้ควบคู่กับกระดานแม่เหล็ก
- สีไม้
- แบบฝึก (กิจกรรมที่ 1-3)

การประเมินผล

1. สังเกตความตั้งใจและความสนใจ
2. สังเกตการทำกิจกรรมและการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางณธาอร ทองปรีชา)

แบบฝึกชุดที่ 4
กิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนโยงเส้นจำนวนภาพกับตัวเลข (5 คะแนน)

ตัวอย่าง

2

1)

4

2)

3

3)

1

4)

2

5)

4

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

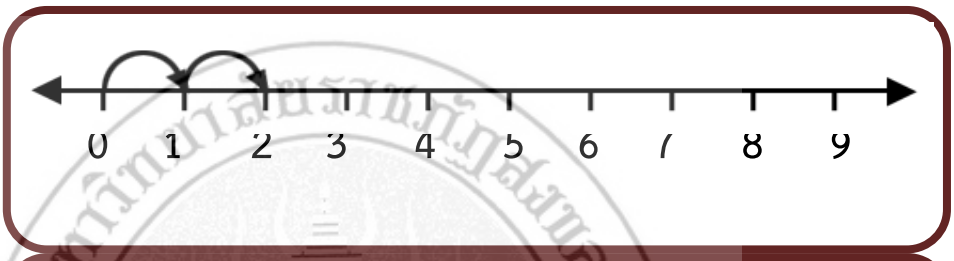
ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบฝึกชุดที่ 4
กิจกรรมที่ 2

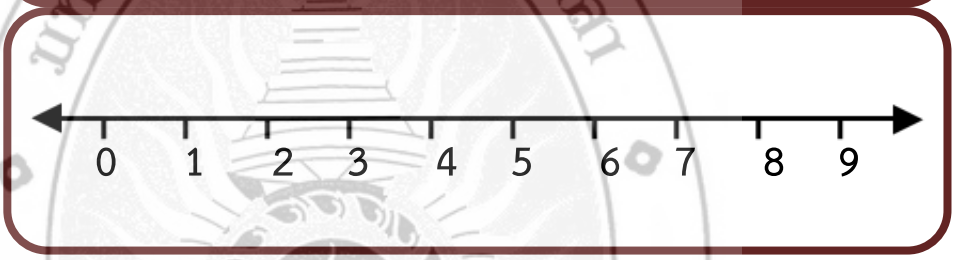
คำชี้แจง ให้นักเรียนโยงเส้นจำนวนตามตัวเลขที่กำหนด (4 คะแนน)

ตัวอย่าง

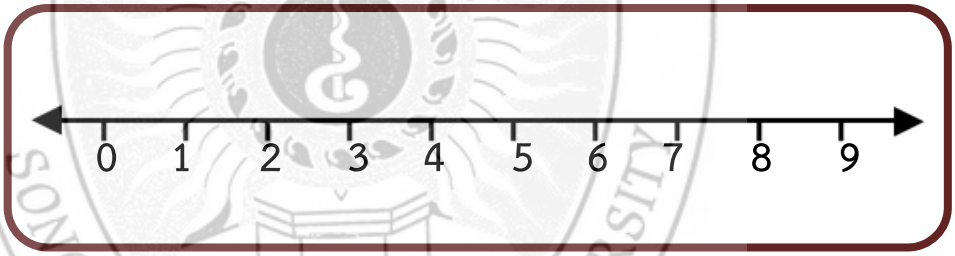
2



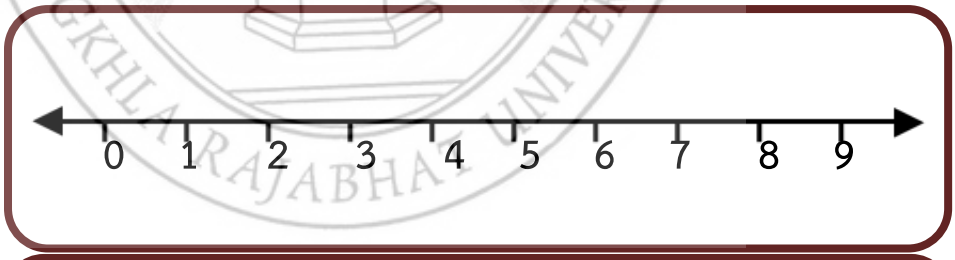
1) 2



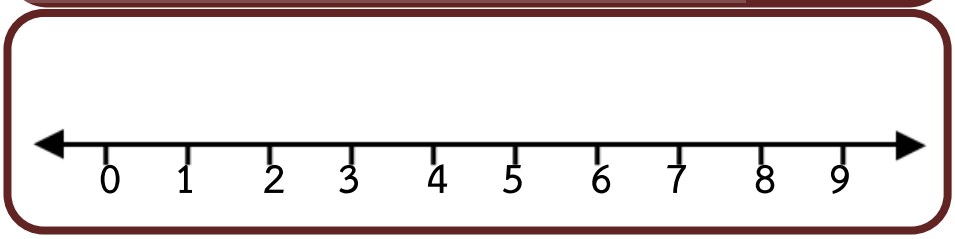
2) 3



3) 4



4) 1



แบบฝึกชุดที่ 4
กิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนวงกลม ○ รูปที่มีจำนวนตามตัวเลขที่กำหนด (5 คะแนน)

ตัวอย่าง

1

1) 3

2) 2

3) 4

4) 3

5) 4

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการรู้ค่าจำนวน 1-9
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เวลา 50 นาที

.....

สาระการเรียนรู้ จำนวนหนึ่ง-ห้า และตัวเลข 1-5

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนรู้ค่าจำนวนสิ่งของที่มีไม่เกินจำนวน“ห้า”
2. เมื่อกำหนดสิ่งของหรือรูปภาพที่มีจำนวนไม่เกิน “ห้า”นักเรียนสามารถใช้ตัวเลขแทนค่าจำนวนนั้นได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมทำกิจกรรมค้นหาสิ่งของที่มีจำนวนไม่เกินห้า และทบทวนตัวเลข 1-5

ขั้นสอน (วิธีสอนแบบ CSA)

ขั้นรูปธรรม (Concrete Level)

1. ครูหยิบลูกยางทีละลูก โดยนักเรียนนับ หนึ่ง สอง สาม สี่ และนับห้าเมื่อครูหยิบลูกยางลูกที่ 5 ทำกิจกรรมนี้ไปเรื่อย ๆ
2. นักเรียนหยิบของจริงที่ครูนำมาให้ โดยหยิบขึ้นมาครั้งละ 1 จนได้ครบ 5 ชิ้น ตามที่กำหนด และเปลี่ยนของจริงที่หยิบในแต่ละครั้ง ทำกิจกรรมนี้ไปเรื่อย ๆ

ขั้นกึ่งรูปธรรม (Semiconcrete Level)

1. ครูหยิบสิ่งของจำนวน (ดอกมะลิ) ห้าชิ้น แล้วหยิบตัวเลข 5 ติดบนกระดานแม่เหล็กคู่กันและให้นักเรียนพูดตามครูว่า ดอกมะลิ 5 ดอก
2. นักเรียนหยิบสิ่งของจำนวน “ห้า” พร้อมหยิบตัวเลข 5 ติดบนกระดานแม่เหล็กคู่กัน โดยเปลี่ยนภาพชนิดต่าง ๆ ในแต่ละครั้งที่หยิบ
3. ให้นักเรียนโยงเส้นจำนวนแสดงจำนวน “ห้า”
4. ให้นักเรียนวงกลมตัวเลขที่โยงได้ และนำภาพมาติดให้มีค่าเท่ากับจำนวนที่วงกลม

ขั้นนามธรรม (Abstract Level)

1. ครูติดภาพที่มีจำนวน “ห้า” และให้นักเรียนหยิบตัวเลข 5 มาคู่กันเพื่อแทนค่าจำนวน
2. ครูติดตัวเลข 5 บนกระดานแม่เหล็กและให้นักเรียนติดภาพที่มีจำนวน “ห้า”

ขั้นสรุป

1. ตัวเลข 1 เป็นสัญลักษณ์แทนค่าจำนวนที่มี “หนึ่ง” ตัวเลข 2 เป็นสัญลักษณ์แทนค่าจำนวนที่มี “สอง” ตัวเลข 3 เป็นสัญลักษณ์แทนค่าจำนวนที่มี “สาม” ตัวเลข 4 เป็นสัญลักษณ์แทนค่าจำนวนที่มี “สี่” และตัวเลข 5 ใช้แทนจำนวนสิ่งของที่มีจำนวนห้า

2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 1-3

สื่อการเรียนรู้

- วัตถุจริง ใบไม้ ส้ม มังคุด ดอกมะลิ เหรียญบาท หลอดดูด ก้อนหิน ฝาจุก เปลือกหอย และอื่น ๆ
- สีไม้
- กระดานแม่เหล็ก
- ภาพชุดการสอนค่าจำนวนที่ใช้ควบคู่กับกระดานแม่เหล็ก
- แบบฝึก (กิจกรรมที่1-3)

การประเมินผล

1. สังเกตความตั้งใจและความสนใจ
2. สังเกตการทำกิจกรรมและการตอบคำถาม
3. ตรวจผลงานจากแบบฝึกหัด

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางณธาอร ทองปรีชา)

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แบบฝึกชุดที่ 6
กิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียน ○ ล้อมรอบตัวเลขที่กำหนดในแต่ละข้อ (5 คะแนน)

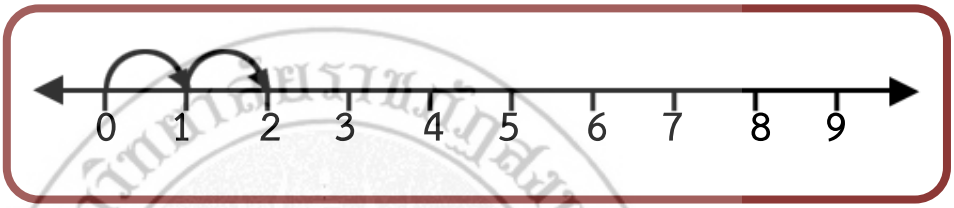
ตัวอย่าง	1	2	3	4	⑤
1)	2	3	4	5	1
2)	3	4	5	1	3
3)	4	5	1	2	3
4)	5	1	2	3	4
5)	4	1	3	2	5

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

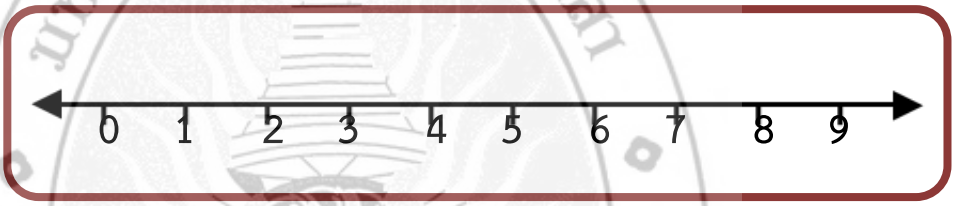
แบบฝึกชุดที่ 6
กิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนโยงเส้นตามจำนวนตัวเลขที่กำหนด (5 คะแนน)

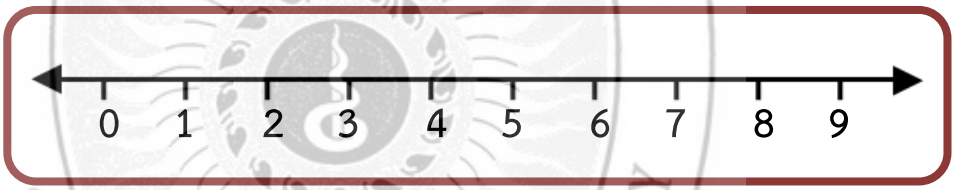
ตัวอย่าง **2**



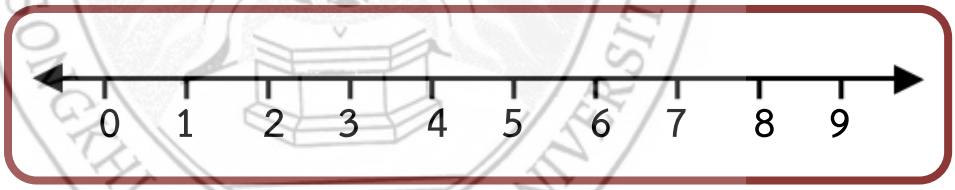
1) **3**



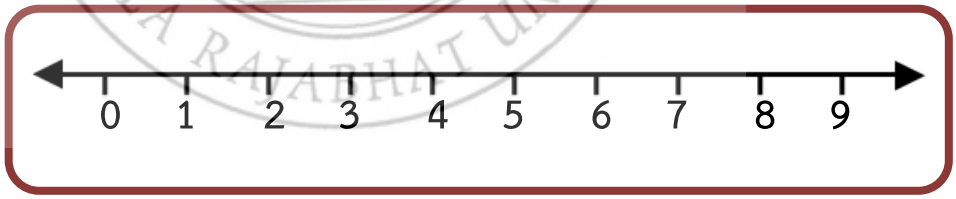
2) **1**



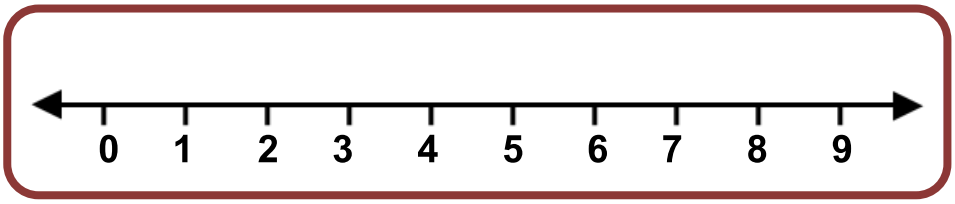
3) **4**



4) **5**



5) **2**



แบบฝึกชุดที่ 6
กิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียน ○ ล้อมรอบตัวเลขให้เท่ากับจำนวนรูปภาพ (5 คะแนน)

ตัวอย่าง

1 2 (3) 4 5

1)

1 2 3 4 5

2)

1 2 3 4 5

3)

1 2 3 4 5

4)

1 2 3 4 5

5)

1 2 3 4 5

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการรู้ค่าจำนวน 1-9
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เวลา 50 นาที

.....

สาระการเรียนรู้ จำนวน “เก้า” และตัวเลข 9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนรู้ค่าจำนวนสิ่งของที่มีจำนวน “เก้า”
2. นักเรียนสามารถใช้ตัวเลข 9 (เลขอารบิก) แทนจำนวน “เก้า” ได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมร้องเพลง “จำนวนนับ” พร้อมแสดงท่าทางประกอบ

เพลงจำนวนนับ

ทำนอง รำวง

1 2 3 4 (ซ้ำ) 5 6 7 (ซ้ำ) 7 แล้ว 8 9 10 (ซ้ำ) นับอีกที นับอีกที

ขั้นสอน (วิธีสอนแบบ CSA)

ขั้นรูปธรรม (Concrete Level)

1. ครูแจกสื่อ อุปกรณ์การสอน ให้นักเรียน คนละ 1 ชุด
2. ครูหยิบสื่อที่เป็นสิ่งของจริง ครั้งละ 9 อัน โดยเปลี่ยนชนิดสื่อของจริง ที่หยิบในแต่ละครั้ง เช่นครูหยิบภาพปลาจำนวน 9 ตัว แล้วพูดว่า “ปลาเก้าตัว” และให้นักเรียนพูดตาม “ปลาเก้าตัว” ทำซ้ำเช่นนี้หลาย ๆ ครั้ง
3. ให้นักเรียนหยิบสิ่งของ ที่มีจำนวน “เก้า”ตามที่กำหนด
4. ให้นักเรียนบอกจำนวนสิ่งของตามที่ครูหยิบ ในแต่ละครั้ง

ขั้นกึ่งรูปธรรม (Semiconcrete Level)

1. ครูหยิบภาพปลาเก้าตัวและหยิบตัวเลข 9 ติดบนกระดานแม่เหล็กคู่กัน แล้วพูดว่า “ปลาเก้าตัว” ครูเปลี่ยนภาพชนิดต่าง ๆ เพื่อถามนักเรียนหลาย ๆ ครั้ง
2. ให้นักเรียนหยิบภาพปลาเก้าตัวและหยิบตัวเลข 9 นำมาติดบนกระดานแม่เหล็กคู่กัน แล้วพูดว่า “ปลาเก้าตัว” ทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง โดยเปลี่ยนภาพที่หยิบในแต่ละครั้ง

3. ครูสอนค่าจำนวนจากเส้นจำนวน ในการแทนค่าจำนวนที่มี “เก้า” โดยการโยงเส้น
4. นักเรียนโยงเส้นจากเส้นจำนวน ตามจำนวนที่กำหนดคือ “เก้า”
5. ให้นักเรียนวงกลมตัวเลขที่โยงได้และติดภาพตามค่าของตัวเลข

ขั้นนามธรรม (Abstract Level)

1. ครูติดตัวเลข 9 แล้วให้นักเรียนหยิบภาพที่มีจำนวน “เก้า” ติดบนกระดานแม่เหล็กคู่กัน
2. ครูให้นักเรียนบอกจำนวนของสิ่งของที่ติดบนกระดานแม่เหล็กว่าภาพใดเป็นจำนวน“เก้า”

ขั้นสรุป

1. ครูนักเรียนช่วยกันสรุปว่าสิ่งของที่มีจำนวน “เก้า” เขียนแทนค่าจำนวนด้วยตัวเลข 9
2. นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 1-3

สื่อการเรียนรู้

- เพลงจำนวนนับ
- วัตถุจริง ลูกยาง หลอดดูด ก้อนหิน ใบไม้ เหรียญบาท ก้อนหิน ดินสอ ยางเส้น ลูกแก้ว ฝาน้ำอัดลม เปลือกหอย และอื่น ๆ
- กระดานแม่เหล็ก
- ภาพชุดการสอนค่าจำนวนที่ใช้ควบคู่กับกระดานแม่เหล็ก
- สีไม้
- แบบฝึก (กิจกรรมที่ 1-3)

การประเมินผล

1. สังเกตความตั้งใจและความสนใจ
2. สังเกตการทำกิจกรรมและการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

บันทึกหลังสอน

.....

.....

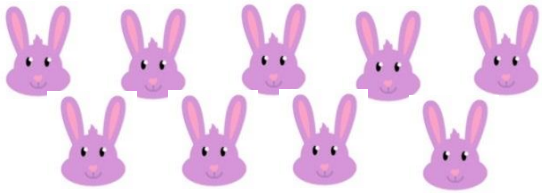
.....

ลงชื่อ.....

(นางณธาอร ทองปรีชา)

แบบฝึกชุดที่ 10
กิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียน X ทับตัวเลขที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง (5 คะแนน)

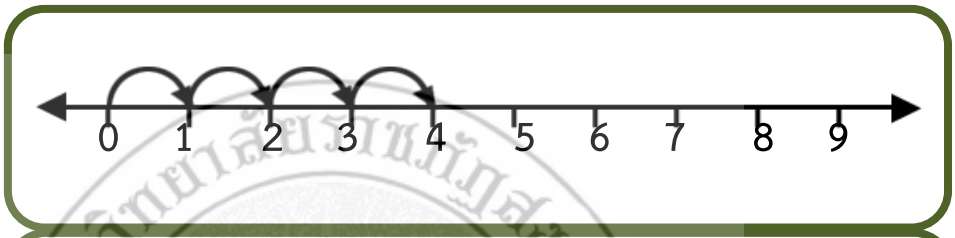
ตัวอย่าง		4	~~5~~
1)		5	6
2)		8	7
3)		5	7
4)		6	7
5)		8	9

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

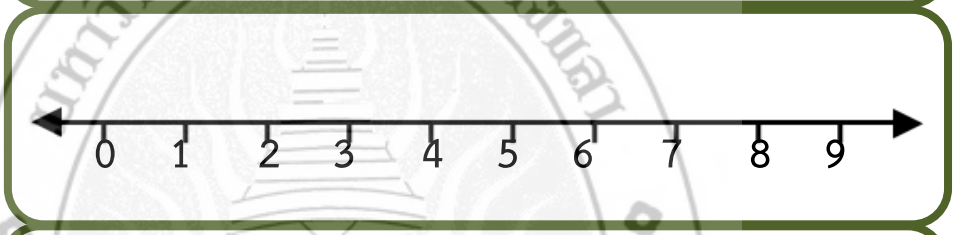
แบบฝึกชุดที่ 10
กิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนโยงเส้นจำนวนตามตัวเลขที่กำหนด (5 คะแนน)

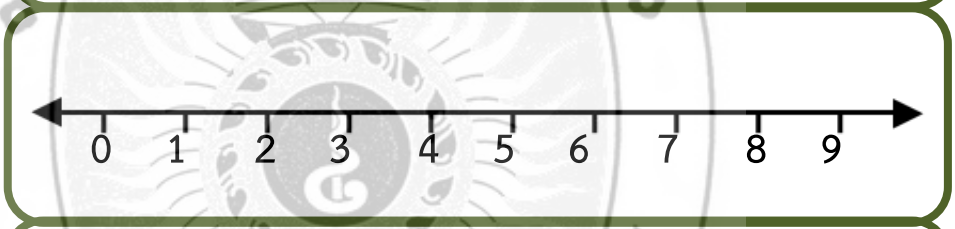
ตัวอย่าง 4



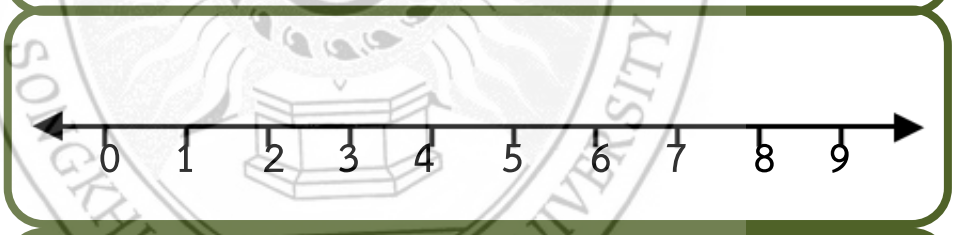
1) 7



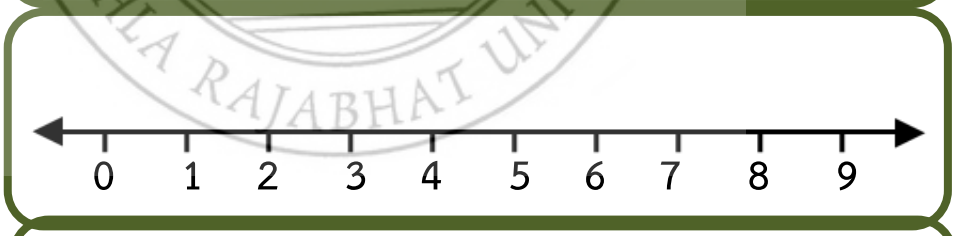
2) 9



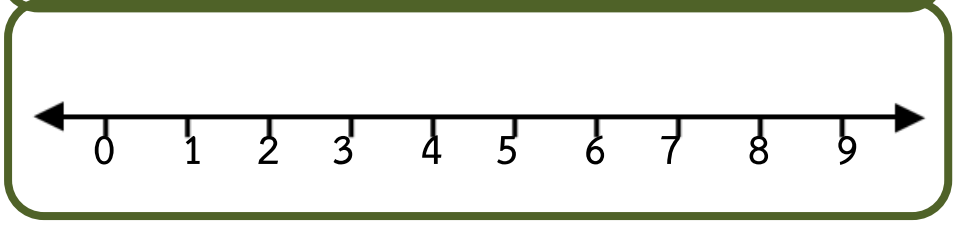
3) 6



4) 8



5) 5



SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แบบฝึกชุดที่ 10
กิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนนับจำนวนรูปภาพแล้วเติมตัวเลขลงใน ☐ (5 คะแนน)

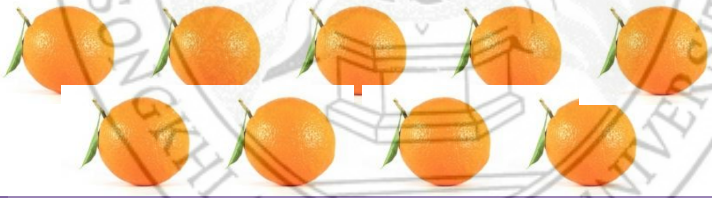
ตัวอย่าง

3

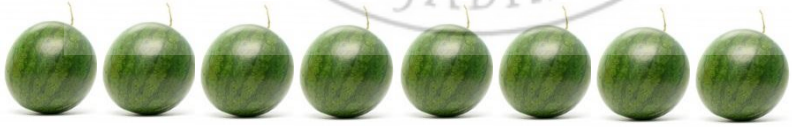
1)

2)

3)



4)



5)

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 ครั้งที่ 13 เวลา 50 นาที

.....

สาระการเรียนรู้ ความหมายการบวกและการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 3

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของการบวกได้
2. นักเรียนสามารถบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 3 ได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูเล่านิทาน “พี่น้อง 3 คน” ให้นักเรียนฟัง และร่วมสนทนา

ขั้นสอน (วิธีสอนแบบ CSA)

ขั้นรูปธรรม (Concrete Level)

1. ให้นักเรียนหยิบก้อนหิน 1 ก้อน ครูหยิบก้อนหิน 2 ก้อน
2. ให้นักเรียนนำก้อนหินมารวมกับของครู
3. ให้นักเรียนสังเกตว่าก้อนหินมีจำนวนมากขึ้น หรือน้อยลง
4. ให้นักเรียนบอกจำนวนก้อนหินว่ามีจำนวนเท่าไรเมื่อนำมารวมกับครู
5. ทำกิจกรรม ข้อ 1-4 ซ้ำหลาย ๆ ครั้ง โดยเปลี่ยนสิ่งของที่หยิบในแต่ละครั้ง

ขั้นกึ่งรูปธรรม (Semiconcrete Level)

1. ครูสาธิตการบวกโดยใช้ภาพและตัวเลขร่วม พร้อมสาธิตการตรวจคำตอบด้วยตนเองจากตารางบวกที่ติดอยู่ด้านหลังกระดานแม่เหล็ก

2. ให้นักเรียนได้ปฏิบัติ โดยการหยิบภาพที่มีจำนวน “หนึ่ง”คู่กับตัวเลข 1 ติดบนกระดานแม่เหล็ก ตามด้วยเครื่องหมายบวก และหยิบภาพที่มีจำนวน “สอง”คู่กับตัวเลข 2 ติดบนกระดานแม่เหล็ก อีกครั้ง

3. นักเรียนนับภาพรวมกัน และใส่ตัวเลขตามจำนวนที่นับได้

4. ทำกิจกรรม ข้อ 2-3 หลาย ๆ ครั้ง

5. ครูสอนการใช้เส้นจำนวนในการบวก

6. นักเรียนใช้เส้นจำนวนในการบวกตามที่กำหนดเมื่อได้ผลบวกแล้วให้นักเรียนวงกลมตัวเลขที่โยงได้

7. ครูนักเรียนช่วยกันสรุปความหมายของการบวก

ขั้นนามธรรม (Abstract Level)

1. ครูสาธิตการบวกจำนวนนับสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 3 และสาธิตการตรวจหาคำตอบการบวกด้วยตารางบวกที่ติดอยู่หลังกระดานแม่เหล็ก
2. ให้นักเรียนบวกจำนวนนับสองจำนวนตามที่ครูกำหนดโดยมีผลบวกไม่เกิน 3

ขั้นสรุป

ครูนักเรียนช่วยกันสรุป การบวกเป็นการรวมกันของจำนวนสองจำนวน ผลรวมที่ได้เรียกว่าผลบวก และจำนวนนับ 1 บวกกับจำนวนนับ 2 จะได้ผลบวกคือ 3 เมื่อสลับที่กันจะได้ผลบวกเท่าเดิม

สื่อการเรียนรู้

- นิทาน
- วัตถุจริง ลูกยาง หลอดดูด ก้อนหิน ใบไม้ เหรียญบาท ก้อนหิน ดินสอ ยางเส้น และอื่นๆ
- กระดานแม่เหล็ก
- ภาพชุดการสอนการบวกจำนวนนับที่ใช้ควบคู่กับกระดานแม่เหล็ก
- ตารางการบวก
- สีไม้
- แบบฝึก (กิจกรรมที่ 1-3)

การประเมินผล

1. สังเกตความตั้งใจและความสนใจ
2. สังเกตการทำกิจกรรมและการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางณธาร ทองปรีชา)

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แบบฝึกชุดที่ 13
กิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียน ✓ หน้าจำนวนภาพที่รวมกันได้ “สาม” และ ✗ หน้าจำนวนภาพที่รวมกันไม่เท่ากับ “สาม” (5 คะแนน)

ตัวอย่าง

✓ รวมกับ

1) ☐ รวมกับ

2) ☐ รวมกับ

3) ☐ รวมกับ

4) ☐ รวมกับ

5) ☐ รวมกับ

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบฝึกชุดที่ 13
กิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนตัวเลขแสดงจำนวนผลไม้ที่มารวมกัน (5 คะแนน)

ตัวอย่าง

รวมกับ

= 3

2 + 1 = 3

1)

รวมกับ

= ☐

____ + ____ = ☐

2)

รวมกับ

= ☐

____ + ____ = ☐

3)

รวมกับ

= ☐

____ + ____ = ☐

4)

รวมกับ

= ☐

____ + ____ = ☐

5)

รวมกับ

= ☐

____ + ____ = ☐

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แบบฝึกชุดที่ 13
กิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียน ✕ ทับตัวเลขที่เป็นผลบวกที่ถูกต้อง (3 คะแนน)

ตัวอย่าง	2 + 1	2	1	~~3~~
1)	1 + 2	2	3	1
2)	2 + 1	3	2	1
3)	1 + 1	1	2	3

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 ครั้งที่ 15 เวลา 50 นาที

.....

สาระการเรียนรู้ ความหมายการบวกและการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 5

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของการบวกได้
2. นักเรียนสามารถบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 5 ได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำนักเรียนร้องเพลง “การบวก” ให้นักเรียนฟัง และร่วมสนทนา

เพลงการบวก

บวก บวก บวก บวก นั้นคือการรวมกัน (ซ้ำ) 1 บวก 1 ได้ 2, 2 บวก 2 ได้ 4, 4 บวก 1 ได้ 5
หนูเอ๋ยจงจำเอาไว้ (ซ้ำ) ว่าการบวกคือการรวมกัน (ซ้ำ)

ขั้นสอน (**วิธีสอนแบบ CSA**)

ขั้นรูปธรรม (Concrete Level)

1. ครูสาธิต มะเขือ 2 ผล กับ 3 ผล นับรวมกันได้ 5 ผล
2. นักเรียนหยิบมะเขือ 2 ผล กับ 3 ผล นับรวมกันได้ 5 ผล
3. ครูวางลำไย 3 ลูก กับ 2 ลูก นับรวมกันได้ 5 ลูก
4. นักเรียนวางลำไย 3 ลูก กับ 2 ลูก นับรวมกันได้ 5 ลูก
5. ครูวางถั่วแดง 1 เม็ด กับ 4 เม็ด นับรวมกันได้ 5 เม็ด
6. นักเรียนวางถั่วแดง 1 เม็ด กับ 4 เม็ด นับรวมกันได้ 5 เม็ด
7. ทำกิจกรรมเช่นนี้ซ้ำหลาย ๆ ครั้ง โดยเปลี่ยนสิ่งของที่หยิบในแต่ละครั้ง

ขั้นกึ่งรูปธรรม (Semiconcrete Level)

1. ครูสาธิตการบวกโดยใช้ภาพและตัวเลขร่วม พร้อมสาธิตการตรวจคำตอบด้วยตนเองจากตารางบวกที่ติดอยู่ด้านหลังกระดานแม่เหล็ก

2. ให้นักเรียนได้ปฏิบัติ โดยการหยิบภาพที่มีจำนวน “สอง”คู่กับตัวเลข 2 ติดบนกระดานแม่เหล็ก ตามด้วยเครื่องหมายบวก และหยิบภาพที่มีจำนวน “สาม”คู่กับตัวเลข 3 ติดบนกระดานแม่เหล็ก

3. นักเรียนนับภาพรวมกัน และใส่ตัวเลขตามจำนวนที่นับรวมกันได้

4. ทำกิจกรรม ข้อ 2-3 ซ้ำหลาย ๆ ครั้ง

5. ครูสอนการใช้เส้นจำนวนในการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 5

6. นักเรียนใช้เส้นจำนวนในการบวกตามที่กำหนดเมื่อได้ผลบวกแล้วให้นักเรียนวงกลมตัวเลขที่โยงได้

ขั้นนามธรรม (Abstract Level)

1. ครูสาธิตการบวกจำนวนนับสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 5 และสาธิตการตรวจหาคำตอบการบวกด้วยตารางบวกที่ติดอยู่หลังกระดานแม่เหล็ก

2. ให้นักเรียนบวกจำนวนนับสองจำนวนตามที่ครูกำหนด โดยมีผลบวกไม่เกิน 5

ขั้นสรุป

1. ครูนักเรียนช่วยกันสรุป การบวกเป็นการรวมกันจำนวนสองจำนวน ผลรวมที่ได้เรียกว่าผลบวก และจำนวนนับ 2 บวกกับจำนวนนับ 3 จะได้ผลบวกคือ 5 จำนวนนับ 1 บวกจำนวนนับ 4 จะได้ผลบวกคือ 5 เมื่อสลับที่กันจะได้ผลบวกเท่าเดิม

2. นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 1-3

สื่อการเรียนรู้

- เพลงการบวก
- วัตถุจริง ลูกยาง หลอดดูด ก้อนหิน ใบไม้ เหรียญบาท ก้อนหิน ดินสอ ยางเส้น และอื่น ๆ
- กระดานแม่เหล็ก
- ภาพชุดการสอนจำนวนนับที่ใช้ควบคู่กับกระดานแม่เหล็ก
- ตารางการบวก
- สีไม้
- แบบฝึก (กิจกรรมที่ 1-3)

การประเมินผล

1. สังเกตความตั้งใจและความสนใจ
2. สังเกตการทำกิจกรรมและการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางณธาร ทองปรีชา)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แบบฝึกชุดที่ 15
กิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนโยงเส้นหาคำตอบ (5 คะแนน)

ตัวอย่าง

รวมกับ

1

1) รวมกับ

4

2) รวมกับ

3

3) รวมกับ

4

4) รวมกับ

5

5) รวมกับ

3

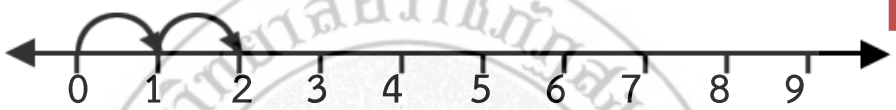
ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบฝึกชุดที่ 15
กิจกรรมที่ 2

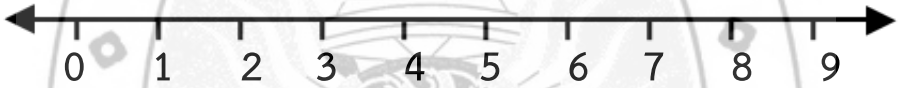
คำชี้แจง ให้นักเรียนหาผลบวกโดยใช้เส้นจำนวน (5 คะแนน)

ตัวอย่าง

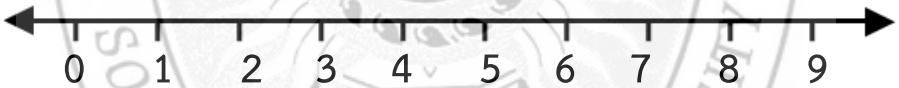
1 + 1 = 2



1) 1 + 2 = ☐

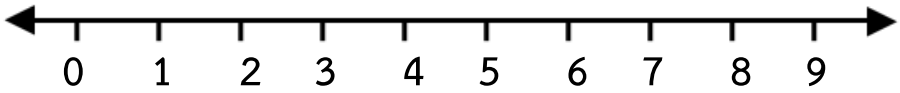


2) 2 + 3 = ☐

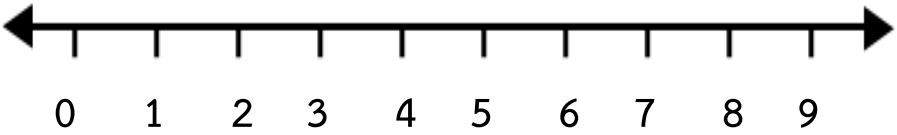


3) 3 + 2 = ☐

4) 1 + 4 = ☐



5) 4 + 1 = ☐



แบบฝึกชุดที่ 15
กิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาผลบวก (5 คะแนน)

ตัวอย่าง 2 + 1 = 3

1) 1 + 2 = ☐

2) 2 + 3 = ☐

3) 3 + 1 = ☐

4) 1 + 4 = ☐

5) 2 + 2 = ☐

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 ครั้งที่ 17 เวลา 50 นาที

.....

สาระการเรียนรู้ ความหมายการบวกและการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 7

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของการบวกได้
2. นักเรียนสามารถบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 7 ได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูเล่านิทานเรื่อง “สโนไวท์กับคนแคระทั้ง 7”

ขั้นสอน (วิธีสอนแบบ CSA)

ขั้นรูปธรรม (Concrete Level)

1. ครูสาธิต ลองกอง 2 ผล กับ 5 ผล นับรวมกันได้ 7 ผล
2. นักเรียนหยิบลองกอง 2 ผล กับ 5 ผล นับรวมกันได้ 7 ผล
3. ครูวางมังคุด 3 ผล กับ 4 ผล นับรวมกันได้ 7 ผล
4. นักเรียนวางมังคุด 3 ผล กับ 4 ผล นับรวมกันได้ 7 ผล
5. ครูวางละมุด 1 ผล กับ 6 ผล นับรวมกันได้ 7 ผล
6. นักเรียนวางละมุด 1 ผล กับ 6 ผล นับรวมกันได้ 7 ผล
7. ทำกิจกรรมเช่นนี้ซ้ำหลาย ๆ ครั้ง โดยเปลี่ยนสิ่งของที่หยิบในแต่ละครั้ง

ขั้นกึ่งรูปธรรม (Semiconcrete Level)

1. ครูสาธิตการบวกโดยใช้ภาพและตัวเลขร่วม พร้อมสาธิตการตรวจคำตอบด้วยตนเองจากตารางบวกที่ติดอยู่ด้านหลังกระดานแม่เหล็ก

2. ให้นักเรียนได้ปฏิบัติ โดยการหยิบภาพที่มีจำนวน “สอง” คู่กับตัวเลข 2 ติดบนกระดานแม่เหล็ก ตามด้วยเครื่องหมายบวก และหยิบภาพที่มีจำนวน “ห้า” คู่กับตัวเลข 5 ติดบนกระดานแม่เหล็กอีกครั้ง

3. นักเรียนนับภาพรวมกัน และใส่ตัวเลขตามจำนวนที่นับรวมกันได้
4. ทำกิจกรรม ข้อ 2-3 ซ้ำหลาย ๆ ครั้ง
5. ครูสาธิตการใช้เส้นจำนวนในการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 7

6. นักเรียนใช้เส้นจำนวนในการบวกตามที่กำหนดเมื่อได้ผลบวกแล้วให้นักเรียนวงกลมตัวเลขที่โยงได้

ขั้นนามธรรม (Abstract Level)

1. ครูสอนการบวกจำนวนนับสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 7 และสาธิตการตรวจหาคำตอบการบวกด้วยตารางบวกที่ติดอยู่หลังกระดานแม่เหล็ก
2. ให้นักเรียนบวกจำนวนนับสองจำนวนตามที่ครูกำหนดโดยมีผลบวกไม่เกิน 7

ขั้นสรุป

1. ครูนักเรียนช่วยกันสรุป การบวกเป็นการรวมกันของจำนวนนับสองจำนวน ผลรวมที่ได้เรียกว่าผลบวก และจำนวนนับ 2 บวกกับจำนวนนับ 5 จะได้ผลบวกคือ 7 จำนวนนับ 3 บวกจำนวนนับ 4 จะได้ผลบวกคือ 7 เมื่อสลับที่กันจะได้ผลบวกเท่าเดิม
2. นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 1-3

สื่อการเรียนรู้

- นิทาน
- วัตถุจริง ลูกยาง หลอดดูด ก้อนหิน ใบไม้ เหรียญบาท ก้อนหิน ดินสอ ยางเส้น และอื่นๆ
- กระดานแม่เหล็ก
- ภาพชุดการสอนการบวกจำนวนนับที่ใช้ควบคู่กับกระดานแม่เหล็ก
- ตารางการบวก
- สีไม้
- แบบฝึก (ชุดการฝึกที่ 1 - 3)

การประเมินผล

1. สังเกตความตั้งใจและความสนใจ
2. สังเกตการทำกิจกรรมและการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางณธาร ทองปรีชา)

แบบฝึกชุดที่ 17
กิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในช่องว่าง (5 คะแนน)

ตัวอย่าง

รวมกับ = 5

1) รวมกับ = ☐

2) รวมกับ = ☐

3) รวมกับ = ☐

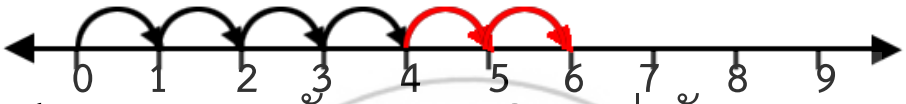
4) รวมกับ = ☐

5) รวมกับ = ☐

แบบฝึกชุดที่ 17
กิจกรรมที่ 2

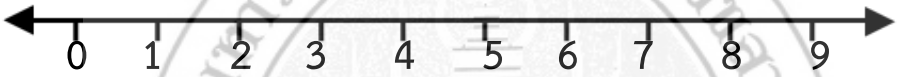
คำชี้แจง ให้นักเรียนโยงเส้นจำนวนตามตัวเลขที่กำหนด (5 คะแนน)

ตัวอย่าง



4 รวมกับ 2 เท่ากับ 6

1)



2 รวมกับ 1 เท่ากับ

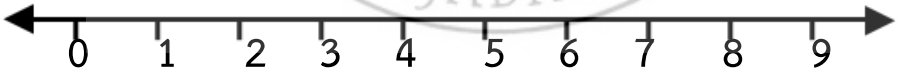
2)

3 รวมกับ 3 เท่ากับ

3)

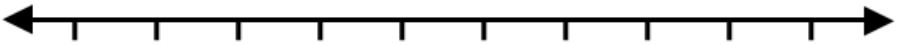
5 รวมกับ 3 เท่ากับ

4)



6 รวมกับ 3 เท่ากับ

5)



4 รวมกับ 4 เท่ากับ

แบบฝึกชุดที่ 17
กิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนโยงเส้นไปหาผลบวกที่ถูกต้อง (5 คะแนน)

ตัวอย่าง

2 + 1 • 3

1) 3 + 2 • • 7

2) 5 + 2 • • 5

3) 4 + 2 • • 4

4) 3 + 1 • • 7

5) 3 + 4 • • 6

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 ครั้งที่ 19 เวลา 50 นาที

.....

สาระการเรียนรู้ ความหมายการบวกและการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของการบวกได้
2. นักเรียนสามารถบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมร้องเพลง “จำนวนนับ” พร้อมทั้งทำท่าทางประกอบ

เพลงจำนวนนับ

ทำนอง รำวง

1 2 3 4 (ซ้ำ) 5 6 7 (ซ้ำ) 7 แล้ว 8 9 10 (ซ้ำ) นับอีกทีนับอีกที

ขั้นสอน (วิธีสอนแบบ CSA)

ขั้นรูปธรรม (Concrete Level)

1. ครูสาธิต ดอกไม้ 1 ดอก กับ 8 ดอก นับรวมกันได้ 9 ดอก
2. นักเรียนหยิบดอกไม้ 1 ดอก กับ 8 ดอก นับรวมกันได้ 9 ดอก
3. ครูวางลูกปิงปอง 2 ลูก กับ 7 ลูก นับรวมกันได้ 9 ลูก
4. นักเรียนวางลูกปิงปอง 2 ลูก กับ 7 ลูก นับรวมกันได้ 9 ลูก
5. ครูวางลูกเทนนิส 3 ลูก กับ 6 ลูก นับรวมกันได้ 9 ลูก
6. นักเรียนวางลูกเทนนิส 3 ลูก กับ 6 ลูก นับรวมกันได้ 9 ลูก
7. ครูวางลูกแก้ว 4 ลูก กับ 5 ลูก นับรวมกันได้ 9 ลูก
8. นักเรียนวางลูกแก้ว 4 ลูก กับ 5 ลูก นับรวมกันได้ 9 ลูก
9. ทำกิจกรรมเช่นนี้ซ้ำหลาย ๆ ครั้ง โดยเปลี่ยนสิ่งของที่หยิบในแต่ละครั้ง

ขั้นกึ่งรูปธรรม (Semiconcrete Level)

1. ครูสาธิตการบวกโดยใช้ภาพและตัวเลขร่วม พร้อมสาธิตการตรวจคำตอบด้วยตนเองจากตารางบวกที่ติดอยู่ด้านหลังกระดานแม่เหล็ก

2. ให้นักเรียนได้ปฏิบัติ โดยการหยิบภาพที่มีจำนวน “หนึ่ง” คู่กับตัวเลข 1 ติดบนกระดานแม่เหล็ก ตามด้วยเครื่องหมายบวก และหยิบภาพที่มีจำนวน “แปด” คู่กับตัวเลข 8 ติดบนกระดานแม่เหล็กอีกครั้ง

3. นักเรียนนับภาพรวมกัน และใส่ตัวเลขตามจำนวนที่นับรวมกันได้

4. ทำกิจกรรม ข้อ 2-3 ซ้ำหลาย ๆ ครั้ง โดยเปลี่ยนจำนวนและตัวเลขไปเรื่อย ๆ

5. ครูสอนการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยใช้เส้นจำนวน

6. นักเรียนใช้เส้นจำนวนในการบวกตามที่กำหนดเมื่อได้ผลบวกแล้วให้นักเรียนวงกลมตัวเลขที่โยงได้

ขั้นนามธรรม (Abstract Level)

1. ครูสาธิตการบวกจำนวนนับสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 9 และสาธิตการตรวจหาคำตอบการบวกด้วยตารางบวกที่ติดอยู่หลังกระดานแม่เหล็ก

2. ให้นักเรียนบวกจำนวนนับสองจำนวนตามที่ครูกำหนดโดยมีผลบวกไม่เกิน 9

ขั้นสรุป

1. ครูนักเรียนช่วยกันสรุป การบวกเป็นการรวมกันของเลขสองจำนวน ผลรวมที่ได้เรียกว่าผลบวก และจำนวนนับ 1 บวกกับจำนวนนับ 8 จะได้ผลบวกคือ 9 จำนวนนับ 2 บวกจำนวนนับ 7 จะได้ผลบวกคือ 9 เมื่อสลับที่กันจะได้ผลบวกเท่าเดิม

2. นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 1-3

สื่อการเรียนรู้

- เพลงจำนวนนับ
- วัตถุจริง ลูกยาง หลอดดูด ก้อนหิน ใบไม้ เหรียญบาท ก้อนหิน ดินสอ และอื่น ๆ
- กระดานแม่เหล็ก
- ภาพชุดการสอนการบวกจำนวนนับที่ใช้ควบคู่กับกระดานแม่เหล็ก
- ตารางการบวก
- สีไม้
- แบบฝึก (กิจกรรมที่ 1-3)

การประเมินผล

1. สังเกตความตั้งใจและความสนใจ
2. สังเกตการทำกิจกรรมและการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางณธาร ทองปรีชา)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แบบฝึกชุดที่ 19
กิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนลากเส้นจับคู่ข้อที่มีจำนวนเท่ากัน (5 คะแนน)

ตัวอย่าง

3

1)

6

2)

9

3)

7

4)

5

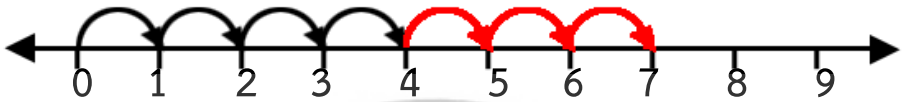
5)

8

แบบฝึกชุดที่ 19
กิจกรรมที่ 2

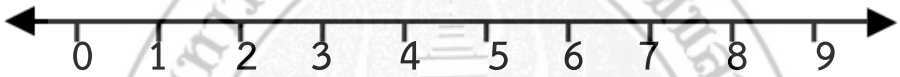
คำชี้แจง ให้นักเรียนหาผลบวกโดยโยงเส้นจำนวน(5 คะแนน)

ตัวอย่าง



4 + 3 = 7

1)



4 + 4 = ☐

2)

7 + 2 = ☐

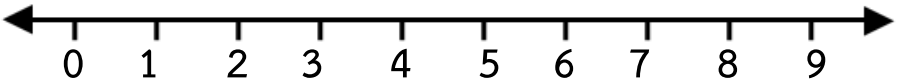
3)

5 + 4 = ☐

4)

6 + 3 = ☐

5)



6 + 2 = ☐

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แบบฝึกชุดที่ 19
กิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนผลบวกลงในช่อง ☐ (5 คะแนน)

ตัวอย่าง 5 + 3 = 8

1) 2 + 4 = ☐

2) 3 + 4 = ☐

3) 5 + 2 = ☐

4) 6 + 2 = ☐

5) 7 + 1 = ☐

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

การหาคุณภาพเครื่องมือ

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และความถูกต้องของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA ข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์มีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีการตอบ ให้พิจารณารายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีลักษณะตรงตามที่ระบุในรายการประเมิน

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีลักษณะตรงตามที่ระบุในรายการประเมิน

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีลักษณะไม่ตรงตามที่ระบุไว้ในรายการประเมิน

ตาราง 9 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ CSA

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1	2	3	4	5	รวม	IOC	ความหมาย
	สาระการเรียนรู้								
1.	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
2.	เนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
3.	เนื้อหามีความเหมาะสมยากง่ายเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
	กิจกรรมการเรียนรู้								
4.	เวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
5.	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 ขั้นโดยวิธีสอนแบบCSA	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
6.	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ถูกต้องตามลำดับขั้นโดยวิธีสอนแบบCSA	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
7.	กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
8.	กิจกรรมเอื้อต่อการบรรลุจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
9.	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1	2	3	4	5	รวม	IOC	ความหมาย
	สื่อการเรียนรู้								
10.	เอื้อต่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
11.	มีความถูกต้องตรงสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
12.	สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
13.	สื่อมีสีสันและหลากหลายน่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
	แบบฝึก								
14.	แบบฝึกครอบคลุมเนื้อหาเรื่องที่สอน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
15.	เป็นการฝึกจากง่ายสู่ยาก	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
16	แบบฝึกมีภาพประกอบเหมาะสมสวยงามดึงดูดใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
17	แบบฝึกมีคำสั่งชัดเจนง่ายต่อการปฏิบัติตาม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
	การวัดผลประเมินผล								
18	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง
19	ใช้วิธีการวัดที่หลากหลาย	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	มีความสอดคล้อง
20	มีเกณฑ์การได้คะแนนที่ชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	มีความสอดคล้อง

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แบบประเมิน แบบทดสอบความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาการรู้ค่าจำนวน 1-9 และจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้ในการปรับปรุงแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน1-9 ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

วิธีการตอบ ให้ท่านพิจารณาแบบประเมินทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามกับเนื้อหาและจุดประสงค์ การเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามกับเนื้อและจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่มีความสอดคล้องกัน

ตอนที่ 1 เรื่อง การใช้ “จำนวนนับ” แทนค่าจำนวนที่มีค่าไม่เกิน “เก้า” โดยให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✕ ทับตัวเลขให้เท่ากับจำนวนรูปภาพที่กำหนด

ตัวอย่าง		2	1	3

ผลการพิจารณา ☑ +1 ☐ 0 ☐ -1

หมายความว่า ท่านแน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้สอดคล้องกับเนื้อหาการรู้ค่าจำนวน 1-9

ข้อที่ 1.		7	4	6

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 2.		3	5	4

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 3.		5	8	6

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 4.		6	5	4

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 5.		5	4	3

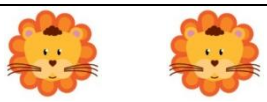
ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 6.		3	6	5

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 7.		6	9	7

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 8.		4	2	6

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

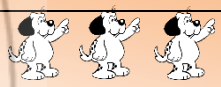
ข้อที่ 9.		1	3	5

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 10.		4	6	8

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ตอนที่ 2 เรื่อง การแทนค่าจำนวนด้วยจำนวนนับ 1-9 โดยให้นักเรียนระบายสีรูปภาพที่มีจำนวนเท่ากับตัวเลขที่กำหนดให้

ตัวอย่าง	2			

ผลการพิจารณา ☑ +1 ☐ 0 ☐ -1

หมายความว่า ท่านแน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้สอดคล้องกับเนื้อหาการรู้ค่าจำนวน

ข้อที่ 11.	8			

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 12.	5			

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 13.	7			

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 14.	3			

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 15.	9			

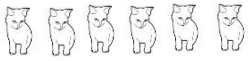
ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 16.	2			

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 17.	6			

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 18.	4			

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 19.	1			

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 20.	5			

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

( )

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ตาราง 10 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน 1-9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ CSA

แบบทดสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum x$	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง

แบบประเมิน แบบทดสอบความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 และจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้ในการปรับปรุงแบบทดสอบวัดความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

วิธีการตอบ ให้ท่านพิจารณาแบบประเมินแบบทดสอบความสามารถทางการเรียน และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่มีความสอดคล้องกัน

ตอนที่ 1 เรื่อง ผลรวมของจำนวนภาพที่มีผลรวมไม่เกิน 9 โดยให้นักเรียนหาผลรวมของจำนวนภาพใส่ลงในช่องว่าง

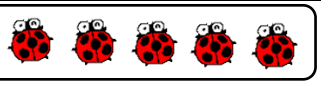
ตัวอย่าง		รวมกับ		= 5

ผลการพิจารณา ☑ +1 ☐ 0 ☐ -1

หมายความว่า ท่านแน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้สอดคล้องกับเนื้อหาการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9

ข้อที่ 1.		รวมกับ		=

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 2.		รวมกับ		=

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 3.		รวมกับ		=	

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 4.		รวมกับ		=	

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 5.		รวมกับ		=	

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 6.		รวมกับ		=	

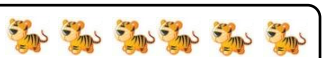
ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 7.		รวมกับ		=	

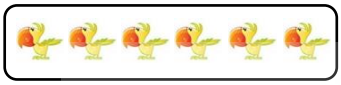
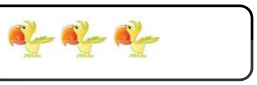
ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 8.		รวมกับ		=	

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 9.		รวมกับ		=	

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 10.		รวมกับ		=	

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ตอนที่ 2 เรื่อง การบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 โดยให้นักเรียนหาผลบวกของจำนวนนับใส่ลงในช่องว่าง

ตัวอย่าง	1	+	1	=	2

ผลการพิจารณา ☑ +1 ☐ 0 ☐ -1

หมายความว่า ท่านแน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้สอดคล้องกับเนื้อหาการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9

ข้อที่ 11.	5	+	3	=	

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 12.	6	+	3	=	

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 13.	3	+	4	=	☐

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 14.	5	+	1	=	☐

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 15.	2	+	2	=	☐

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 16.	1	+	4	=	☐

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 17.	3	+	4	=	☐

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 18.	1	+	1	=	☐

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ข้อที่ 19.	2	+	3	=	☐

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ข้อที่ 20.	8	+	1	=	☐

ผลการพิจารณา ☐ +1 ☐ 0 ☐ -1

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

( )

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ตาราง 11 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถการบวกจำนวนนับที่มีผลบวกไม่เกิน 9 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยวิธีสอบแบบ CSA

แบบทดสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum x$	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – นามกุล	นางณธาอร ทองปรีชา
วัน เดือน ปีเกิด	12 มกราคม 2507
สถานที่เกิด	อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	21 หมู่ที่ 2 ตำบลควนลัง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครูโรงเรียนบ้านเขาพระ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านเขาพระ อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2524	ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ จังหวัดสงขลา
พ.ศ.2526	ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย จังหวัดสงขลา
พ.ศ.2539	ครุศาสตรบัณฑิต (คบ.) วิชาเอกการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
พ.ศ.2556	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY