

ผลการใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดชัยนาท

นางโชคอำนาจ เอี่ยมงาม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2550

**The Effects of Addition and Subtraction Workbook with Fingers for  
Prathom Suksa I Students in Chai Nat Province**

**Mrs. Chok-amnuai Iamngam**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction**

**School of Educational Studies  
Sukhothai Thammathirat Open University**

**2007**

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลการใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดชัยนาท

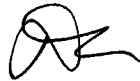
ชื่อและนามสกุล นางโชคอำนวย เอี่ยมงาม

แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

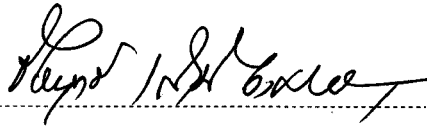
อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ธีรยุทธ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา  
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล  
3. อาจารย์จกกลณี จันทรัมย์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว



..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.สมเดช บุญประจักษ์)



..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ธีรยุทธ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา)



..... กรรมการ

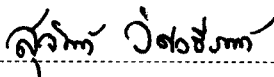
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล)



..... กรรมการ

(อาจารย์จกกลณี จันทรัมย์)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์  
ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชา  
หลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช



..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิสวธีรานนท์)

วันที่ 9 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2551



**ชื่อวิทยานิพนธ์** ผลการใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 1 จังหวัดชัยนาท

**ผู้วิจัย** นางโชคอำนาจ เอี่ยมงาม **ปริญญา** ศีษศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)  
**อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) รองศาสตราจารย์ธีรยุทธ เสนิงค์ ณ อยุธยา (2) รองศาสตราจารย์  
ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล (3) อาจารย์จنگลณี จันทะรังษ์ **ปีการศึกษา** 2550

### **บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างและหาประสิทธิภาพแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดชัยนาท ให้มีประสิทธิภาพและ (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียนที่เรียน โดยใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนอนุบาลสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ แบบทดสอบประจำหน่วย แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือมีประสิทธิภาพ 81.93/82.83 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** แบบฝึก การบวกและการลบ นิ้วมือ

**Thesis title:** The Effects of Addition and Subtraction Workbook with Fingers for Prathom Suksa I Students in Chai Nat Province

**Researcher:** Mrs. Chok-amnuai Iamngam; **Degree:** Master of Education (Curriculum and Instruction); **Thesis advisors:** (1) Dhirayutdha Senivong Na Ayudhaya, Associate Professor; (2) Dr. Preecha Nowyenphon, Associate Professor; (3) Miss Jongkonnee Jantarant; **Academic year:** 2007

### ABSTRACT

The objectives of this study were (1) to create and find out the efficiency of addition and subtraction workbook with fingers for Prathom Suksa I students in Chai Nat province; (2) to compare Prathom Suksa I students' learning achievement in addition and subtraction before and after learning by using addition and subtraction workbook with fingers.

The sample comprised 30 Prathom Suksa I students studying at Sankha Buri Kindergarten in Chai Nat province during the second semester of the 2006 academic year. Research instruments consisted of addition and subtraction achievement tests, unit tests, and addition and subtraction workbook with fingers. Data were analyzed by using percentage, mean, standard deviation and t-test.

The findings of the study showed that (1) addition and subtraction workbook with fingers was efficient as 81.93/82.83, thus meeting the 80/80 efficiency criterion; (2) the students' post-learning achievement in addition and subtraction was significantly higher than their pre-learning counterpart at the .05 level.

**Keywords:** Workbook, Addition and Subtraction, Fingers

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์  
ธีรยุทธ์ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา รองศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา เนาว่าเย็นผล อาจารย์ ดร. สมเดช  
บุญประจักษ์ อาจารย์จงกลณี จันทรัมย์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้  
ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ทุกท่านที่ได้  
ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้กับผู้วิจัย

ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณอาจารย์ประยุทธ ศรีคารา อาจารย์ชาญชัย คำคำ อาจารย์  
บุญธรรม ทั้งทอง อาจารย์ชুমพรศรี ฉัตรปียานนท์ ที่กรุณาช่วยตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย  
รวมทั้งข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการสร้างและปรับปรุงเครื่องมือและได้ให้คำแนะนำที่เป็น  
ประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัยครั้งนี้ และผู้อำนวยการสมศักดิ์ เอี่ยมงาม ผู้อำนวยการโรงเรียน  
บางไถ่เดือนฯ ที่ให้กำลังใจแนะนำช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการ คณะครูและนักเรียนโรงเรียนอนุบาลสรรคบุรี และ โรงเรียน  
บางไถ่เดือนฯ และ โรงเรียนชุมชนวัดมาติการาม ที่ให้ความอนุเคราะห์ ร่วมมือและอำนวยความสะดวก  
สะดวกในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาคุณบิดา  
มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ชี้แนะแนวทางการศึกษาให้กับผู้วิจัย

โชคอำนวย เอี่ยมงาม

พฤษภาคม 2551

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ขอบเขตการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	8
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544.....	9
ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์.....	18
ประโยชน์ของลูกคิดญี่ปุ่น.....	26
ความรู้เกี่ยวกับพัฒนาการสมอง.....	29
จิตวิทยาการเรียนรู้.....	33
แบบฝึก.....	45
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	53
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	53
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	53
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	57
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	58

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	63
สรุปผลการวิจัย.....	63
อภิปรายผล.....	65
ข้อเสนอแนะ.....	69
บรรณานุกรม.....	71
ภาคผนวก.....	77
ก. รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ.....	78
ข. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	80
ค. แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ.....	99
ประวัติผู้วิจัย.....	223



**สารบัญตาราง**

	หน้า
ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของแบบฝึกการบวกและการลบ ด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....	61
ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ การบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียน ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....	62

ญ

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
ภาพที่ 1.2 กระบวนการวิจัย.....	5
ภาพที่ 2.1 ส่วนประกอบของลูกคิด.....	27
ภาพที่ 2.2 การประยุกต์นี้่มือกับการคำนวณของลูกคิดญี่ปุ่น.....	27
ภาพที่ 2.3 การเรียนรู้บริเวณพื้นที่สมอง.....	28

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้ นักเรียนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่นักเรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ (กรมวิชาการ 2545 (ก) : 1)

การที่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม กล่าวคือ 1) มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวน และการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เหล่านั้นไปประยุกต์ได้ 2) มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ 3) มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ 2546 (ก) : 2-3)

การจัดการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นรอยต่อของการจัดการศึกษาปฐมวัย นักเรียนบางคนอาจได้รับการสะสมประสบการณ์ที่เป็นพื้นฐานต่อการมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ ด้านการคิดคำนวณบ้างน้อยบ้าง หากมีการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกคิดคำนวณเป็นประจำ จนมีความคุ้นเคยกับจำนวนและตัวเลข นักเรียนจะเกิดความรักที่จะคิดคำนวณไปตลอด ซึ่งเป็น การวางรากฐานการคิดคำนวณในระดับชั้นสูง ๆ ต่อไป

สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบ โรงเรียนส่วนใหญ่ จะใช้วิธีคิดแบบเก็บไว้ในใจแล้วนับต่อ หรือนับเพิ่มหรือหาเศษไม้ ใบไม้ ก้อนหิน ฝาजूฝา ขวดต่างๆ มารวมกันในการดำเนินการเรื่องการบวก และการนำออกสำหรับการดำเนินการเรื่อง การลบ รวมทั้งการคิดนี้สร้างจินตนาการ ซึ่งนักเรียนบางคนสามารถถ่ายโยงความคิดมาสู่โจทย์ คณิตศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว แต่ยังมีนักเรียนอีกส่วนหนึ่งที่ไม่อาจนึกคิดภาพออกมาได้ จึงทำให้ วิธีคิดแบบเก็บไว้ในใจและการคิดนี้สร้างจินตนาการ ไม่สามารถสนองตอบกับนักเรียนที่มี ลักษณะการคิดที่แตกต่างกันได้ ในปีการศึกษา 2542 ผู้วิจัยได้เข้ารับการอบรมการจัดกิจกรรม ลูกคิดญี่ปุ่น ซึ่งเป็นอีกนวัตกรรมหนึ่งที่ใช้พัฒนาการคิดคำนวณทั้งการบวก การลบ การคูณและ การหาร ซึ่งสามารถดำเนินการคิดคำนวณได้อย่างรวดเร็ว ผู้วิจัยได้เผยแพร่วิธีการใช้ลูกคิดญี่ปุ่น ให้กับครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท โดยการประชุมอบรมสัมมนา เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้ในการพัฒนานักเรียนที่ โรงเรียนต่อไป แต่สภาพการณ์ของการนำทักษะ เทคนิควิธีการคิดคำนวณ โดยใช้ลูกคิดญี่ปุ่นที่ ครูผู้สอนนำไปใช้พบว่าโรงเรียนยังขาดปัจจัยแวดล้อม สิ่งสนับสนุน และความเหมาะสม กับบริบทของโรงเรียนต่าง ๆ เช่น ผู้ปกครองนักเรียนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร สภาพครอบครัวยากจนเป็นจำนวนมาก การดำเนินการพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้ลูกคิดญี่ปุ่นแก่นักเรียนจึงประสบปัญหาคือนักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีลูกคิดฝึก เนื่องจากลูกคิดญี่ปุ่นมีราคาสูง มีโรงเรียนเพียงบางแห่งเท่านั้นที่สามารถจัดหาลูกคิดญี่ปุ่นจำนวนหนึ่งมาให้แก่นักเรียนได้ฝึกฝน ซึ่งเมื่อดำเนินการไปได้สักระยะหนึ่ง ลูกคิดเกิดการชำรุดเสียหาย ทำให้นักเรียนขาดเครื่องมือ สำหรับใช้พัฒนาทักษะ ถึงแม้ว่าโรงเรียนจะทำการซ่อมแซมลูกคิดญี่ปุ่นแล้ว แต่การซ่อมแซม ทำได้ยากและถ้าซื้อหากมีราคาสูงจึงเกิดความไม่ราบรื่นต่อการดำเนินการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณโดยใช้ลูกคิดญี่ปุ่นได้

และในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ประจำปีการศึกษา 2545 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีผลการเรียนโดยเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 จึงมีความ จำเป็นต่อการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนอย่างเร่งด่วน จากสภาพการณ์ดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นประโยชน์และคุณค่าของลูกคิดญี่ปุ่น จึงมีความสนใจศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากตำรา

ต่าง ๆ และจากการเข้ารับการอบรม สัมมนาพบว่าประโยชน์การเรียนรู้ด้านคิดคำนวณการบวก และการลบเป็นอันมาก จากการศึกษาประวัติความเป็นมาของลูกคิดญี่ปุ่นจาก มุลินธิกของ ทุนการศึกษาเพื่อการพัฒนา (2542 : 3,7) ได้กล่าวถึงลูกคิดว่ามีประวัติอันยาวนาน ต้นแบบของ ลูกคิดญี่ปุ่นเกิดขึ้นเมื่อศตวรรษที่ 16 โดยมาจากประเทศจีนพร้อมวิธีการคำนวณ และการคำนวณ แบบญี่ปุ่นเป็นที่แพร่หลายโดยมีหนังสือคณิตศาสตร์ของจีนเป็นรากฐาน ทำให้ปัจจุบันลูกคิดเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาขั้นพื้นฐาน (การศึกษาภาคบังคับ) ซึ่งนักเรียนชั้นประถมปีที่ 3 และ 4 ต่างได้ศึกษาเล่าเรียนกัน เนื่องจากลูกคิดญี่ปุ่นมีส่วนอย่างมากในการปรับปรุงและพัฒนาความสามารถ ในเชิงคำนวณของชาวญี่ปุ่น เพราะการเคลื่อนไหวนิ้วมือเมื่อใช้ลูกคิดนั้น จะช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางของสมอง และการเคลื่อนไหวของศีรษะให้ดีขึ้น ทำให้คำนวณในใจ ได้แม่นยำ และเกิดความชำนาญในการใช้ตัวเลข ลูกคิดจึงเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมประเพณี อันเป็นเอกลักษณ์ของประเทศญี่ปุ่น

ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นสร้างแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ ซึ่งผ่านการประยุกต์การเล่นนิ้วมือของผู้ได้รับการฝึก ร่วมกับการคิดคำนวณบวกและลบ และสอดคล้องกับพรพิไล เลิศวิชา และอัครภูมิ จารุภากร (2550 (ข) : 19) กล่าวถึงการทำให้เกิดการกระตุ้นตำแหน่งสมองส่วนรับสัมผัส (sensory) และส่วนเคลื่อนไหว (motor) ผสมกับเสียงบอกจำนวนก่อให้เกิดการรับรู้ภาษาพร้อม ๆ กัน การรับสัมผัส (sensation) จะเกิดขึ้น เกิดการรับรู้ (perception) ทำให้สมองได้รับการพัฒนาไปหลาย ๆ ส่วน และส่งเสริมซึ่งกันและกัน จนพัฒนาเป็นระบบการรู้คิดในสมอง สร้างความรู้ความเข้าใจได้อย่างมหาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงวิธีการเล่นนิ้วมือของเด็กปฐมวัย มาเทียบเคียงกับลูกคิดญี่ปุ่น แล้วใช้นิ้วมือแสดงค่าแทนจำนวนนับ โดยนำแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนวัดมาติการามพบว่า นักเรียนสามารถ คิดคำนวณ โจทย์การบวกและการลบจำนวนที่มีหนึ่งถึงสองหลัก ได้อย่างรวดเร็ว กว่าความคิดแบบเดิมมาก ผู้วิจัยจึงได้นำข้อคิด ข้อสังเกตเหล่านั้นมาปรับปรุงกระบวนการคิดด้วยนิ้วมือให้สอดคล้องกับการคิดคำนวณการบวกและการลบและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

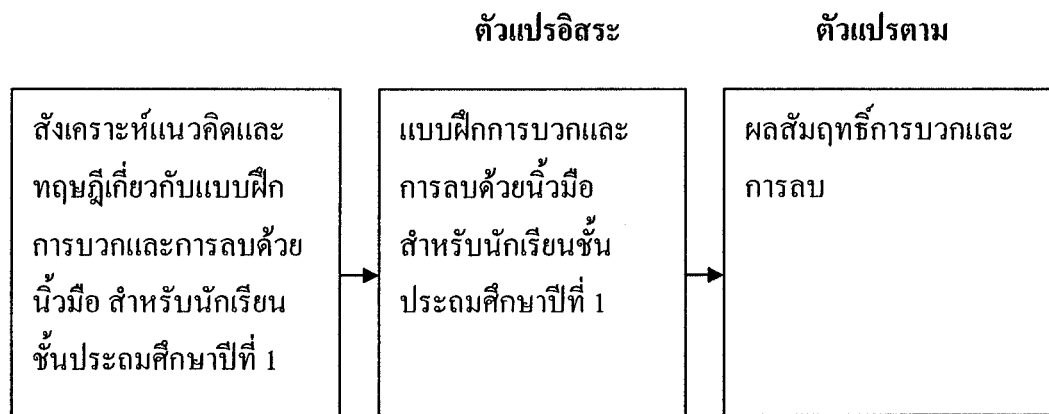
ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ ดังนี้

2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียน ที่เรียน โดยใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

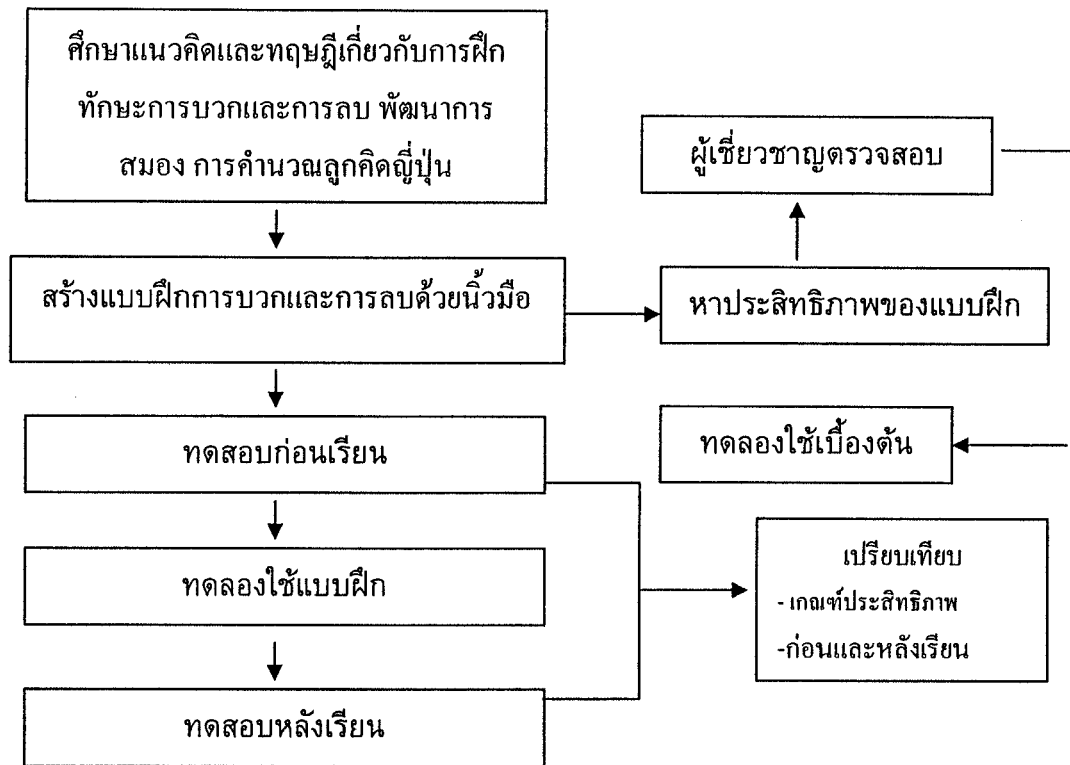
### 3. กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยไว้ ดังนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สำหรับกระบวนการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีลำดับขั้นดังนี้



ภาพที่ 1.2 กระบวนการวิจัย

#### 4. สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

3.1 แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 ผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังจากเรียน

โดยใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

## 5. ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้

### 5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษานี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 64 คน จัดการเรียนแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

### 5.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ผู้วิจัยทำการทดลองในสัปดาห์แรกของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 30 นาที รวม 6 สัปดาห์ คิดเป็น 15 ชั่วโมง

### 5.3 เนื้อหา

เนื้อหาของการวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาเรื่องการบวกและการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### 5.4 ตัวแปรที่ศึกษา

5.4.1 *ตัวแปรอิสระ* ได้แก่ แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

5.4.2 *ตัวแปรตาม* ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ

## 6. นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ให้ความหมายของคำสำคัญ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ดังนี้

6.1 *แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ* หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ใช้สำหรับฝึกทักษะเสริมเนื้อหาการเรียนเรื่องการบวกและการลบ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดสร้างขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะการบวกและการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้นิ้วมือเป็นอุปกรณ์สำหรับการคิดบวกและลบ ที่มุ่งเน้นการกระตุ้นเซลล์สมองในหลายๆตำแหน่งสมองให้สอดคล้องกับพัฒนาการสมอง ซึ่งจะช่วยให้สมองได้รับการพัฒนาสูงสุด สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาของ พรพิไล เลิศวิชาและอัครภูมิ จารุภากร โดยแบบฝึกมีจำนวนทั้งสิ้น 5 หน่วย



6.2 นิ้วมือ หมายถึง การนำนิ้วมือประกอด้วยนิ้วโป้ง นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และ นิ้วก้อยของมือซ้ายแทนค่าจำนวนเต็มสิบ มือขวาแทนค่าจำนวนหน่วย ใช้แทนค่าสัญลักษณ์ การนับจำนวนตั้งแต่ 1 – 99 และใช้คิดการบวกและการลบจำนวนที่มี 1 - 2 หลัก

6.3 การบวก หมายถึงการรวมจำนวนตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไป ด้วยนิ้วมือ

6.4 การลบ หมายถึงการนำจำนวนหนึ่งออกจากอีกจำนวนหนึ่งหรือเปรียบเทียบ จำนวนสองจำนวนลดจำนวนด้วยนิ้วมือ

6.5 ผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ หมายถึงความสามารถในการเรียนรู้ด้วยการใช้นิ้ว มือบวกและลบ ซึ่งวัดได้จากคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6.6 ประสิทธิภาพของแบบฝึกการบวกและการลบ หมายถึง ประสิทธิภาพของแบบ ฝึกที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80 / 80

80 ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ หมายความว่าเมื่อเรียนจากการใช้ แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือแล้ว นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้เฉลี่ยร้อยละ 80

80 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หมายความว่านักเรียนสามารถทำการ ทดสอบหลังใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือครบ 5 หน่วย ได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80

## 7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ได้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพ

7.2 ทำให้ทราบผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ ก่อนและหลังเรียน ที่เรียน โดยใช้ แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ

7.3 เป็นแนวทางสำหรับครูและผู้สนใจ นำไปประยุกต์ใช้สำหรับการจัดการเรียนการ สอนด้วยแบบฝึกในเนื้อหาอื่นๆ ของแต่ละระดับชั้น

7.4 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนนำไปจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
  - 1.1 ความสำคัญคณิตศาสตร์
  - 1.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้
  - 1.3 คุณภาพของผู้เรียน
  - 1.4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
2. ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์
  - 2.1 ความหมายของคณิตศาสตร์
  - 2.2 ธรรมชาติและลักษณะของคณิตศาสตร์
  - 2.3 แนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  - 2.4 ลักษณะของคณิตศาสตร์
  - 2.5 หลักการสอนคณิตศาสตร์
  - 2.6 ความรู้เกี่ยวกับการบวกและการลบ
3. ประโยชน์ของลูกคิดญี่ปุ่น
  - 3.1 ส่วนประกอบของลูกคิด
  - 3.2 การประยุกต์นั่วมือกับการคำนวณของลูกคิดญี่ปุ่น
4. ความรู้เกี่ยวกับพัฒนาการสมอง
  - 4.1 พัฒนาการสมอง
  - 4.2 พัฒนาการสมองด้านการคิด
  - 4.3 การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
5. จิตวิทยาการเรียนรู้
  - 5.1 ทฤษฎีการเรียนรู้
  - 5.2 จิตวิทยาที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์
  - 5.3 จิตวิทยาการฝึก
  - 5.4 สื่อการเรียนรู้

### 5.5 ความรู้เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

#### 6. แบบฝึก

6.1 หลักการสร้างแนะนำแบบฝึกคณิตศาสตร์ไปใช้ประกอบการสอน

6.2 ประโยชน์ของแบบฝึก

6.3 ลักษณะของแบบฝึกที่ดี

#### 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้มีคุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการ ตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา โดยยึดหลักความ มีเอกภาพด้านนโยบายและมีความหลากหลายในการปฏิบัติ กำหนดจุดหมายที่เป็นมาตรฐานการ เรียนรู้ในภาพรวม 12 ปีมีสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วง ชั้นแบ่งเป็นช่วงชั้นละ 3 ปี ซึ่งถือเป็นมาตรฐานที่จะเป็นสำหรับการพัฒนาคุณภาพชีวิต ความเป็น ไทย ความเป็นพลเมืองดีของชาติ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนมี ความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกลุ่มหนึ่งใน 8 กลุ่มสาระ เมื่อพิจารณาจุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดผู้เรียน มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา ทักษะในการ ดำเนินชีวิตมีความคิดสร้างสรรค์ รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง มีทักษะและศักยภาพในการสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี ตลอดทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ สาระการเรียนรู้กลุ่ม คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ในกลุ่มพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้โดยยึดหลักการ ดังต่อไปนี้

### 1.1 ความสำคัญคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มี ความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและ สถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผนตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่าง

ถูกต้องและเหมาะสมและคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นนอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวไว้ดังนี้

วรินทร์า วัชรสิงห์ (2537 : 1-2) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีความหมายอาจสรุปได้ ดังนี้

1. เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดขึ้นนั้น เป็นจริงหรือไม่ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผล เป็นคนใฝ่หาความรู้ ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งที่แปลกและใหม่ ฉะนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นพื้นฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ

2. เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดของมนุษย์ มนุษย์สร้างสัญลักษณ์แทนความคิดนั้นๆ และสร้างกฎในการนำสัญลักษณ์มาใช้เพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน คณิตศาสตร์จึงมีภาษาเฉพาะของตัวเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้อง เป็นภาษาที่มีตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์ แบบความคิดเป็นภาษาที่ทุกชาติทุกภาษาที่เรียนคณิตศาสตร์ จะเข้าใจตรงกัน เช่น  $a + 3 = 15$  ทุกคนที่เข้าใจคณิตศาสตร์จะอ่านประโยคสัญลักษณ์นี้ได้และเข้าใจความหมายตรงกัน

3. เป็นวิชาที่มีรูปแบบ (Pattern) เราจะเห็นว่าความคิดทางคณิตศาสตร์นั้นจะต้องมีแบบแผน มีรูปแบบไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้และมีจำแนกออกมาให้เห็นจริง ตัวอย่าง

จำนวนที่ 1, 3, 5, 7... เพิ่มขึ้นทีละสอง

จำนวนคู่ 2, 4, 6, 8... เพิ่มขึ้นทีละสอง

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างมีเหตุผล คณิตศาสตร์จะเริ่มต้นด้วยเรื่องง่ายก่อน เช่น เริ่มต้นด้วย การบวก การลบ การคูณ การหาร เรื่องง่ายๆ นี้จะเป็นพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่นๆ ต่อไป เช่น เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ เป็นต้น

5. เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่นๆ ความงามของคณิตศาสตร์ก็คือความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิด มีความคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการ มีความคิดริเริ่มที่จะแสดงความคิดใหม่ ๆ และแสดงโครงสร้างใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

สุวรรณ มุ่งเกษม (2513 : 1-2) ได้สรุปความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหา ดังนี้

1. ความสำคัญในแง่การนำไปใช้ได้ทั้งในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ ทุกคนต้องใช้และเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อยู่เสมอ เช่น ในการดูแลเวลา ระยะเวลา รายรับรายจ่ายในครอบครัว และการเล่นกีฬา ฯลฯ

2. ความสำคัญของคณิตศาสตร์ในแง่ที่เป็นเครื่องปลูกฝัง และอบรมให้ผู้เรียนมีคุณสมบัติ นิสัย เจตคติ และความสามารถทางสมอง เช่น เป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิดมีเหตุผลมีระเบียบวินัย สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ ฯลฯ

3. ความสัมพันธ์ในแง่วัฒนธรรม คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมเป็นสิ่งที่คนรุ่นหลังได้คิดค้น สร้างสรรค์และถ่ายทอดมาให้คนรุ่นหลัง ดังนั้นคณิตศาสตร์ควรจะเป็นการศึกษาเพื่อชื่นชมในผลงานของคณิตศาสตร์ที่มีวัฒนธรรม อารยธรรม และความก้าวหน้าของมนุษย์

ประทีน มหาจันทร์ (2521 : 5-6) กล่าวถึงความรู้ทางคณิตศาสตร์ว่ามีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ สรุปได้ดังนี้

1. ช่วย让孩子เข้าใจ โครงสร้างและความหมายของระบบจำนวน
2. ช่วย让孩子สามารถสื่อความหมายในเรื่องที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของปริมาณกับผู้อื่นได้อย่างเข้าใจ
3. ช่วย让孩子เกิดความซาบซึ้งในบทบาทของคณิตศาสตร์แนวใหม่ในยุคที่สังคมกำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและวิทยาศาสตร์กำลังก้าวหน้าไปมาก

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ควรกระตุ้นส่งเสริมให้นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ และรักที่จะเรียนคณิตศาสตร์ กับยอมรับว่าการเรียนรู้ที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันมาก โดยเฉพาะการนำนิ้วมือมาใช้ในคำนวณการบวกและการลบกับกิจกรรมประจำวันที่เกี่ยวข้องจะทำให้ให้นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์และรักที่จะนำเครื่องมือที่ติดตัวนี้ใช้คิดตลอดไป

## 1.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เพียงพอสามารถนำความรู้ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้นรวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ

ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้นให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัด โปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนได้มี โอกาสเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ ทัดเทียมกับนานาชาติอารยประเทศ

วิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ คือ เยาวชนทุกคนเป็นผู้มีความสามารถทาง คณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนา คุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ต่างๆ และเป็นพื้นฐาน สำหรับการศึกษาคือ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่ เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการศึกษาการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

### 1.3 คุณภาพของผู้เรียน

1.3.1 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาหลักสูตรการเรียนรู้คณิตศาสตร์เมื่อ ผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี แล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาสาระ คณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ตระหนักในคุณค่า ของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆและเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับ ที่สูงขึ้น

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความ สมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และ ค่านิยม ดังนี้

1) มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับการดำเนินการ การวัด เรขาคณิตพีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไป ประยุกต์ได้

2) มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆมีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มี

ความรอบคอบ มีความรับผิดชอบมีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่น ในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

### 1.3.2 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)

ผู้เรียนควรจะสามารถดังนี้

- 1) มีความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนนับ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และสามารถสร้างโจทย์ได้
- 2) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร และความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้
- 3) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติพื้นฐานของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ
- 4) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและ อธิบายความสัมพันธ์ได้
- 5) รวบรวมข้อมูล จัดระบบข้อมูล และอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้
- 6) มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผลการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์

### 1.4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้เน้นการจัดการศึกษาโดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ในการพัฒนาผู้เรียนตามระดับพัฒนาการของผู้เรียนเป็น 4 ช่วงชั้น คือช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 และกำหนดสาระการเรียนรู้หลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆเข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระสำหรับช่วงชั้นที่ 1 และช่วงชั้นที่ 2 และมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งเน้นการศึกษาเพื่อเป็นพื้นฐานและเครื่องมือในการเรียนรู้สาระต่างๆ ตลอดจนพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่กำหนดไว้นี้ เป็นมาตรฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน

### 1.4.1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1 – ป.3)

#### สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

1. มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) เกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์
2. อ่าน เขียนตัวหนังสือและตัวเลขแสดงจำนวนนับและศูนย์ได้
3. เปรียบเทียบจำนวนนับและศูนย์ได้เข้าใจเกี่ยวกับรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการแก้ปัญหาได้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนนับและศูนย์
2. บวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
3. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ และศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้ และสามารถสร้างโจทย์ได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

1. เข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

1. เข้าใจเกี่ยวกับการนับที่ละ 1, 2, 3, 4, 5, 10, 25, 50 และ 100 และสามารถนำไปประยุกต์ได้

2. เขียนจำนวนนับที่ไม่เกิน 100,000 ในรูปกระจายได้

3. จำแนกจำนวนคู่และจำนวนคี่ได้

#### สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

1. เข้าใจเกี่ยวกับการวัดความยาว (เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร) การวัดน้ำหนัก (กิโลกรัม ชีต กรัม) และการวัดปริมาตร (ลิตร มิลลิตร)



2. เข้าใจเกี่ยวกับเงิน และเวลา
3. เลือกใช้เครื่องมือวัดและหน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม
4. บอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัดในระบบเดียวกันได้

**มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้**

1. ใช้เครื่องมือวัดที่เป็นมาตรฐานวัดความยาว น้ำหนัก และปริมาตรของสิ่งต่างๆ ได้
2. บอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที (ช่วง 5 นาที) วัน เดือน ปี และบอกจำนวนเงินได้
3. คาดคะเนความยาว น้ำหนัก และปริมาตร พร้อมทั้งเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการคาดคะเนกับค่าที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือได้

**มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้**

1. นำความรู้เกี่ยวกับการวัด เงิน เวลา ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้
- สาระที่ 3 : เรขาคณิต**

**มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปร่างเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้**

1. บอกชนิดของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติที่กำหนดให้ได้
2. เขียนรูปเรขาคณิตสองมิติและจำแนกรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้
3. เขียนชื่อของจุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง มุม และเขียนสัญลักษณ์แทนได้

4. บอกสมบัติของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

**มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนีกภาพ ใช้เหตุผลเกี่ยวกับการปริภูมิ และใช้**

**แบบจำลองทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาได้**

1. เขียนรูปเรขาคณิตสองมิติจากมุมมองต่างๆ ได้
2. บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้

**สาระที่ 4 : พีชคณิต**

**มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปแบบ ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน**

**ต่างๆ ได้**

1. บอกแบบรูปและความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้

**มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทาง**

**คณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้**

1. วิเคราะห์สถานการณ์ หรือปัญหาและสามารถเขียนให้อยู่ในรูปประโยค  
สัญลักษณ์ได้

**สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น**

**มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้**

1. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้
2. จำแนกและจัดประเภทตามลักษณะของข้อมูลและนำเสนอได้
3. อ่านและอภิปรายประเด็นต่างๆจากแผนภูมิรูปภาพ และแผนภูมิแท่งที่กำหนดให้ได้

**มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล**

**มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็น ช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้**

**สาระที่ 6 : ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์**

**มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา**

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้
2. ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้

**มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล**

1. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

**มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ**

1. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความ-หมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

**มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้**

1. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาต่างๆในวิชาคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นได้

**มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์**

1. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

### 1.4.2 สารที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำสารที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ดังนี้

#### สารที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

1. มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) เกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์

2. อ่านเขียนตัวหนังสือและตัวเลขแสดงจำนวนนับและศูนย์ได้

3. เปรียบเทียบจำนวนนับและศูนย์ได้

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการแก้ปัญหาได้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการบวก การลบ จำนวนนับและศูนย์

ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 หน่วยดังนี้

หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานการใช้นิ้วมือแสดงจำนวน 1 – 10 การบวกและการลบโดยวิธีการให้หรือถอนอย่างเดียว

หน่วยที่ 2 การบวกและการลบจำนวนที่มี 1 ถึง 2 หลัก โดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5

หน่วยที่ 3 การบวกและการลบจำนวนที่มี 1 ถึง 2 หลัก โดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10

หน่วยที่ 4 การบวกและการลบจำนวนที่มี 1 และ 2 หลัก โดยใช้ความสัมพันธ์ จับคู่ 5 และคู่ 10

หน่วยที่ 5 การลบจำนวนที่มี 1 และ 2 หลัก โดยใช้ความสัมพันธ์ จับคู่ 5 และคู่ 10

จากข้อความที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดหัวข้อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ว่าคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผนตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมและ ได้กำหนด

วิสัยทัศน์การเรียนรู้ ใ้ว่าหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ วิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ คือ เยาวชนทุกคนเป็นผู้มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น และคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 หรือจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี แล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆและเป็นพื้นฐานในการศึกษา ในระดับที่สูงขึ้น

## 2. ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์

### 2.1 ความหมายของคณิตศาสตร์

ความหมายของคณิตศาสตร์ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้  
 แบลค (Black 1959 อ้างถึงใน จวีวรรณ กิรติกร 2534) ได้เขียนไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวข้องกับโครงสร้างทั้งหลายที่แสดงได้ด้วยสัญลักษณ์ และมีหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์ แนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์นี้ ได้มีผู้สนับสนุนในระยะเวลาต่อมา และได้ตีพิมพ์ในวารสารคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา

เวบสเตอร์ (Webster 1980 p. 48) กล่าวว่า คณิตศาสตร์ หมายถึง กลุ่มวิชาต่างๆ ได้แก่ เลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวข้องกับรูปร่าง ปริมาตร ขนาด โดยใช้จำนวนเลขและสัญลักษณ์

จากข้อความที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าคณิตศาสตร์ หมายถึง กลุ่มวิชาต่างๆที่ว่าการคำนวณซึ่งมีโครงสร้างที่แน่นอน และมีความสัมพันธ์ต่อกัน โดยใช้จำนวนเลขและสัญลักษณ์

### 2.2 ธรรมชาติและลักษณะของคณิตศาสตร์

ธรรมชาติของคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม โครงสร้างของคณิตศาสตร์ประกอบด้วย คำที่เป็นนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ และพัฒนาทฤษฎีบทต่างๆ โดยอาศัยการให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล ปราศจากข้อขัดแย้งใดๆ คณิตศาสตร์เป็นระบบที่มี

ความคงเส้นคงวา มีความเป็นอิสระและมีความสมบูรณ์ในตนเองซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานและพัฒนามาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 1-2) ได้สรุปธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอด (concept) ความคิดรวบยอดนี้เป็นการสรุปข้อคิดที่เหมือนกัน อันเกิดจากประสบการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น ของสองหมู่ถ้าจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งได้พอดีแสดงว่าจำนวนเท่ากัน
2. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม (abstract) เป็นเรื่องของความคิด คำทุกคำประโยคทุกประโยค ในวิชาคณิตศาสตร์ว่าด้วยนามธรรมทั้งสิ้น ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เริ่มต้นจากอนิยามที่เป็นธรรมชาติ เช่น 1 เป็นอนิยามซึ่งเป็นนามธรรม
3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนความคิดเป็นเครื่องมือในการฝึกสมอง ช่วยให้เกิดการกระทำในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การพิสูจน์ เช่น + -
4. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง มีการกำหนดสัญลักษณ์ที่รัดกุม สื่อความหมายที่ถูกต้อง เพื่อแสดงความหมายแทนความคิดเช่นเดียวกับภาษาอื่นๆ เช่น  $5 - 2 = 3$
5. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นตรรกศาสตร์ มีการแสดงเป็นเหตุเป็นผลต่อกันทุกขั้นตอนของความคิดจะเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน มีความสัมพันธ์กัน เช่น  $2 \times 3 = 6$  และ  $3 \times 2 = 6$  เพราะฉะนั้น  $2 \times 3 = 3 \times 2$
6. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นปรนัยอยู่ในตนเอง มีความถูกต้องเที่ยงตรงสามารถพิสูจน์หรือทดสอบได้ด้วยหลักเหตุผล และการใช้กฎเกณฑ์ที่แน่นอน เช่น  $4 + 1 = ?$
7. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์ โดยสร้างแบบจำลองและศึกษาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ต่างๆ มีการพิสูจน์ ทดลองหรือสรุปอย่างมีเหตุผลตามความจริง
8. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามของคณิตศาสตร์คือ ความมีระเบียบแบบแผนและความกลมกลืนที่เกิดขึ้นภายใน
9. คณิตศาสตร์มีความเป็นกรณีทั่วไป (generalization) เป็นวิชาที่มุ่งจะหากรณีทั่วไปของสิ่งต่างๆ แทนที่จะหากรณีเฉพาะเท่านั้น เช่น  $2 \times 3 = 3 \times 2$  กรณีทั่วไป จะได้ว่า  $a \times b = b \times a$
10. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นโครงสร้าง โครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่สมบูรณ์แล้ว จะเริ่มด้วยธรรมชาติ ซึ่งอาจเป็นวิชาฟิสิกส์ ชีววิทยา เศรษฐศาสตร์ จิตวิทยา ธุรกิจ ฯลฯ เราพิจารณาเนื้อหาเหล่านี้แล้วสรุปในรูปแบบสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเนื้อหา

นั้นๆ แบบจำลองนี้ประกอบด้วย อนิยาม (undefined term) นิยาม (defined term) และสังพจน์หรือ กติกา (postulate) จากนั้นจะใช้ตรรกวิทยาสรุปผลเป็นกฎหรือทฤษฎี และนำผลเหล่านั้นไป ประยุกต์ใช้ในธรรมชาติต่อไป

จากข้อความที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็น นามธรรมที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอด (concept) มีลักษณะเป็นนามธรรมใช้สัญลักษณ์ที่รัดกุม สื่อความหมายมีลักษณะเป็นตรรกศาสตร์และเป็นปรนัยอยู่ในตนเอง มีความถูกต้องเที่ยงตรง สามารถพิสูจน์หรือทดสอบได้คณิตศาสตร์จึงเป็นศิลปะอย่างหนึ่งที่มีระเบียบแบบแผนและความ กลมกลืนที่เกิดขึ้นภายในและนอกจากนั้นยังเป็นวิชาที่มุ่งจะหากรณีทั่วไปของสิ่งต่างๆ แทนที่จะหา กรณีเฉพาะเท่านั้น โครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์ในรูปที่สมบูรณ์แล้ว จะเริ่มด้วยธรรมชาติ ซึ่งอาจ เป็นวิชาพีสิกส์ ชีววิทยา เศรษฐศาสตร์ จิตวิทยา ธุรกิจ ฯลฯ วิชาเหล่านี้จะใช้ตรรกวิทยาสรุปผลเป็น กฎหรือทฤษฎี และนำผลเหล่านั้นไปประยุกต์ใช้ในธรรมชาติต่อไป

### 2.3 แนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ การเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่างๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัด ของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ และชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน

การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในลักษณะให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นแนว การจัดการเรียนรู้แนวหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือ อภิปรายและแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการคิด และมีประสบการณ์มากขึ้น ในการจัดกลุ่มให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหา อาจ จัดเป็นกลุ่มเล็ก ๆ 2 คน หรือกลุ่มย่อย 4-5 คน หรือเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ความเหมาะสมของการดำเนินการ

ในขั้นดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สิ่งสำคัญที่ผู้สอนควร คำนึงถึงคือความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ ขึ้นเตรียมความพร้อมเพื่อ นำเข้าสู่กิจกรรม ผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่เนื้อหา ใหม่หรือใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการทบทวนความรู้เดิม

เนื่องจากลักษณะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่ต่อเนื่องกันในการ จัดการเรียนรู้อาจควรให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากการปฏิบัติในขั้นตอนพื้นฐานได้แก่การบวกให้

ชำนาญแล้วนำไปสู่การลบจากง่ายไปหายากโดยจัดหาสื่อมาส่งเสริมพัฒนาการคิดอย่างสม่ำเสมอให้กับนักเรียนต่อไป

#### 2.4 ลักษณะของคณิตศาสตร์

ลักษณะของคณิตศาสตร์ซึ่งมีนักการศึกษาได้สรุปลักษณะของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้ บุญทัน อยู่ชมบุญ ( 2529 : 2 ) กล่าวว่าในระดับพื้นฐานคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการปลูกฝังอบรมให้ผู้เรียนมีคุณสมบัติ นิสัย ทศนคติ และความสามารถบางประการด้วย เช่น ช่างสังเกต มีเหตุผล มีระเบียบละเอียดถี่ถ้วน มีความคิดริเริ่ม มีความคิดสร้างสรรค์ และ วิเคราะห์ปัญหาได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาเกี่ยวกับความคิด เป็นเครื่องพิสูจน์ว่าสิ่งที่เขาคิดนั้นเป็นจริงหรือไม่อย่างไร มีเหตุผลด้วยเหตุนี้เราจึงนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมและยังช่วยให้คนมีเหตุผล ใฝ่รู้ ตลอดจนความพยายามคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานความเจริญด้านต่างๆ

2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุม และสื่อความหมายที่ถูกต้อง ใช้ตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์แทนความคิด ซึ่งสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง คณิตศาสตร์จะเริ่มด้วยเรื่องง่ายๆ ซึ่งพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีแบบแผนการคิด ในทางคณิตศาสตร์นั้นต้องคิดในแบบแผนมีรูปแบบไม่ว่าจะคิดเองใครก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้ และจำแนกออกมาให้เห็นจริงได้

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามทางคณิตศาสตร์คือ ความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิดสร้างสรรค์จินตนาการ ความคิดริเริ่มในการแสดงสิ่งใหม่ๆ โครงสร้างใหม่ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

จากข้อความที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าการใช้นิ้วมือเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดลักษณะสร้างสรรค์ใหม่ทางการคิดการบวกและการลบในอันที่จะก่อให้เกิดลักษณะทางคณิตศาสตร์ได้

## 2.5 หลักการสอนคณิตศาสตร์

หลักการสอนคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

บุญทัน อยู่หมบุญ (2529 : 24-25) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ ว่าควรมีหลักการดังนี้

1. คำนึงถึงความพร้อมของเด็ก โดยครูต้องทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อให้ประสบการณ์ใหม่ต่อเนื้อกันจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนเพิ่มขึ้น
2. การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล รวบรวมเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อไป
3. จัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ ความสามารถของเด็ก
4. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนคณิตศาสตร์
5. การสอนแต่ละครั้งมีจุดประสงค์แน่นอน
6. การสอนที่เป็นไปตามลำดับขั้นจากประสบการณ์ที่ง่ายก่อน
7. ครูจัดกิจกรรมที่ยืดหยุ่นได้ เด็กได้มีโอกาสเลือกกิจกรรมตามความพอใจและความถนัดของตนให้อิสระปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์
8. เวลาที่ใช้สอนควรเป็นระยะเวลาที่พอเหมาะไม่ยาวนานเกินไป
9. เปิดให้นักเรียนได้มีโอกาสร่วมวางแผนกับครูมีส่วนร่วมในการศึกษาค้นคว้า
10. นักเรียนอายุ 6- 12 ปี จะเรียนได้ดีเมื่อตอนเริ่มเรียนครูใช้ของจริงอุปกรณ์ซึ่งเป็นรูปธรรมตามลำดับจะช่วยให้นักเรียนเรียนด้วยความเข้าใจทำให้เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่ยาก

11. กิจกรรมการเรียนการสอนควรสนุกไปพร้อมกับการเรียนรู้

12. ไม่ควรจำกัดวิธีการคำนวณหาคำตอบของนักเรียน แต่ควรแนะนำวิธีคิดอย่างรวดเร็ว และแม่นยำ ในภายหลัง

13. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการสอนต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของการสอน ครูอาจใช้วิธีสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถามและช่วยให้ทราบข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น

สมจิต ชิวปรีชา (2529 : 11-16) ได้กำหนดหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายประการดังนี้



1. จัดให้มีการเตรียมพร้อมทางคณิตศาสตร์ ความพร้อมทางคณิตศาสตร์นับว่าเป็นพื้นฐานของการเริ่มบทเรียน และเป็นพื้นฐานที่จะเรียนบทต่อไป ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูจะต้องเตรียมเด็กให้พร้อม
  2. จัดเนื้อหาโครงสร้างของ คณิตศาสตร์ให้ต่อเนื่องกันตั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษา หรือระดับมหาวิทยาลัย
  3. การสอนเนื้อหาใหม่จะต้องเป็นประสบการณ์ และเป็นเนื้อหาต่อเนื่องกับความรู้เดิมของผู้เรียน เพราะความคิดความเข้าใจประสบการณ์เดิม จะช่วยให้ผู้เรียนมีเหตุผลความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
  4. การสอนต้องมีระบบที่ต้องเรียนไปตามลำดับขั้นคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ ต้องมีระบบต้องเรียนไปตามลำดับขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและมีทักษะเบื้องต้นตามที่ต้องการ
  5. ควรใช้สื่อการสอน เนื่องจากสื่อการสอนเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น เกิดการเรียนรู้ที่ถาวร
  6. จัดการเรียนการสอนตามรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาควรเริ่มจากของจริง (concrete) ไปสู่สัญลักษณ์ (symbol)
  7. ใช้สัญลักษณ์ใหม่ๆ แทนความหมายของเรื่องราว และถ้อยคำคณิตศาสตร์ ปัจจุบันเน้นคณิตศาสตร์ในลักษณะที่เป็นนามธรรม ดังนั้นการเริ่มการสอนจะต้องให้เข้าใจเนื้อหาแต่ละเรื่องเป็นอย่างดี แล้วจึงใช้สัญลักษณ์ หรือถ้อยคำที่เป็นภาษาคณิตศาสตร์
  8. ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาหลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วยตัวเอง
  9. ใช้วิธีอุปนัยในการสรุปหลักเกณฑ์ และบทเรียนแล้วนำความรู้ไปใช้ด้วยวิธีนิรนัย
  10. เน้นความเข้าใจมากกว่าการจำ
  11. จัดการสอนเพื่อให้เกิดความรู้ถาวร เมื่อผู้เรียนได้แนวคิดที่ถูกต้องแล้วจึงให้ทำแบบฝึกหัด
  12. มีเทคนิคในการช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจคณิตศาสตร์
  13. ควรจัดบทเรียนให้เหมาะสมกับนักเรียน
- จากข้อความที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าหลักการสอนคณิตศาสตร์นั้นจะต้องมีการเตรียมพร้อมให้กับผู้เรียน จัดเนื้อหาให้ต่อเนื่องเหมาะสม

## 2.6 ความรู้เกี่ยวกับการบวกและการลบ

### 2.6.1 การบวก

การบวกได้มีผู้ให้ความหมายบวกดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 610) ได้ให้ความหมายบวกว่าบวกเป็นคำนามเรียกเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ รูปดังนี้ + ว่าเครื่องหมายบวก คือเอาจำนวนหนึ่งเข้ากับอีกจำนวนหนึ่ง หรือหลายจำนวน ให้เป็นจำนวนเพิ่มขึ้นจำนวนเดียวกัน เพิ่มเติมเข้าไป การบวกเป็นเนื้อหาหนึ่งในหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักเรียนสามารถที่จะเรียนได้ การสอนการบวก ควรจะมีลำดับการเรียนรู้ โดยเริ่มจากรู้ความหมายของการบวกจะทำให้เด็กเข้าใจความคิดรวบยอดของการบวกซึ่งนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของการบวกไว้ดังนี้

โสภณ บำรุงสงฆ์, และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2520, หน้า 78) ได้กล่าวถึงความหมายของการบวกว่า การบวกคือการนำเอาสมาชิกหนึ่งมารวมเข้ากับจำนวนสมาชิกในอีกกลุ่มหนึ่งแล้วเกิดเป็นจำนวนที่สาม

บุญมา จาริก (2524, หน้า 117) ได้กล่าวถึงความหมายของการบวกว่า การบวกของจำนวนคู่หนึ่งๆ หมายถึง การกระทำอย่างหนึ่งที่เป็นการรวมจำนวนคู่หนึ่งแล้วตั้งชื่อจำนวนคู่นั้นใหม่ด้วยจำนวนเดียวเพียงจำนวนเดียว

ประยูร อาษานาม (2537) ได้ให้ความหมายการบวกว่า เป็นการนำจำนวนสองจำนวนมารวมกัน จำนวนที่ได้จากการรวมสองจำนวนเข้าด้วยกันเรียกว่าผลบวก สัญลักษณ์ที่แสดงการรวมกันเรียกว่า เครื่องหมาย +

วรรณิ โสมประยูร (2528, หน้า 481) ได้กล่าวถึงความหมายของการบวกว่า การบวก หมายถึง การกระทำของจำนวน โดยวิธีการนำจำนวนสองจำนวนมารวมกัน จำนวนที่ได้จากการรวม 2 จำนวน เข้าด้วยกันนี้เรียกว่า ผลรวม หรือผลบวก สัญลักษณ์ที่แสดงการรวมเรียกว่า เครื่องหมาย +

วรรณิ โสมประยูร (2529) และวัลลภา อารีรัตน์ (2532) (อ้างถึงใน สุภากรณ์ ประสานพานิช 2538:23) ได้ให้ความหมายของการบวกไว้คล้ายกันว่า การบวกเป็นการนำจำนวนสองจำนวนหรือมากกว่ามารวมกันเพื่อหาจำนวนทั้งหมด จำนวนที่ได้จากการรวมสองจำนวนเข้าด้วยกันนี้ เรียกว่า ผลรวมหรือผลบวก และสัญลักษณ์ที่แสดงการรวมกันเรียกว่าเครื่องหมาย +

ซันโก้และอิวเลนเบอรี (Sunko and Eulenbery, 1966:23) ได้ให้ความหมายของการบวกว่า การบวกเป็นกระบวนการที่เรียกว่าการนับทีละหนึ่ง ซึ่งจำนวนที่ต้องนับมากเท่าไรกระบวนการบวกจะช่วยประหยัดเวลาได้มากขึ้น

สเวนสัน (Swenson, 1973, p. 53) ได้กล่าวถึงความหมายของการบวกว่า การบวกเป็นกระบวนการที่เร็วกว่าการนับทีละหนึ่งซึ่งจำนวนที่ต้องการนับมากเท่าไรกระบวนการบวกจะประหยัดเวลาขึ้นมากเท่านั้น

จากข้อความที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าการบวกเป็นกระบวนการที่เร็วกว่าการนับทีละหนึ่ง คือการเอาจำนวนหนึ่งเข้ากับอีกจำนวนหนึ่ง หรือหลายจำนวน ให้เป็นจำนวนเพิ่มขึ้นจำนวนเดียวกันซึ่งเรียกว่าผลบวก สัญลักษณ์ที่แสดงการรวมกันเรียกว่า เครื่องหมาย +

### 2.6.2 การลบ

การลบ ได้มีผู้ให้ความหมายลบดังนี้

พจนานุกรมฉบับ ราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 987) กล่าวถึงการลบไว้ว่า ลบเป็นคำนามเรียกเครื่องหมายดังนี้ - ว่า เครื่องหมายลบ คือหักออก ชักออก และมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการลบ ไว้ดังนี้

บุญมา จาริก (2524:139 - 140) และ ประยูร อาษานาม (2525:86 - 87) ได้ให้ความหมายของการลบไว้คล้ายๆ กันว่า การลบเป็นกระบวนการย้อนกลับของการบวก การอธิบายความหมายของการลบกระทำได้ 3 วิธี

1. การนำออก เป็นการแยกหรือนำสมาชิกบางส่วนออกจากจำนวนทั้งหมด
  2. การเปรียบเทียบ เป็นการเปรียบเทียบจำนวนของสมาชิกของเซต 2 เซต
  3. การนับทบ เป็นการเพิ่มจำนวนสมาชิกของเซตให้ครบเท่าที่ต้องการ
- วรณี โสมประยูร (2539:504) ให้ความหมายของการลบไว้ว่าการลบเป็นการกระทำของจำนวนนับอีกแบบหนึ่ง ที่แตกต่างกับการบวก แต่เป็นวิธีการกลับกันของการบวก การลบมีความหมาย 2 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 การลบ หมายถึง การนำจำนวนหนึ่งออกจากจำนวนหนึ่ง กำหนดให้แล้วหาจำนวนที่เหลือ จำนวนที่เหลือเรียกว่า ผลลบ

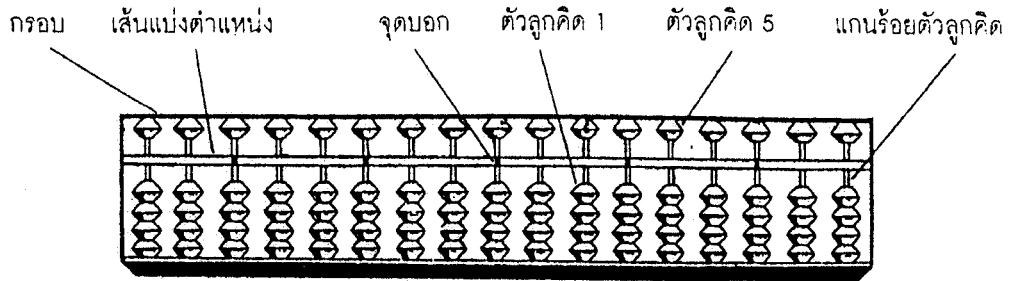
ประการที่ 2 การลบ หมายถึง การเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวนว่าต่างกันเท่าไรจำนวนที่ต่างกัน เรียกว่า ผลต่าง หรือ ผลลบ

จากข้อความที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าการลบคือการหักออก หรือ เป็นการกระทำของจำนวนนับอีกแบบหนึ่ง ที่แตกต่างกับการบวก แต่เป็นวิธีการกลับกัน

### 3. ประโยชน์ของลูกคิดญี่ปุ่น

ประโยชน์ของลูกคิดญี่ปุ่น (มูลนิธิกองทุนการศึกษาเพื่อการพัฒนา 2542 :1-2) ได้กล่าวไว้ว่า ลูกคิดมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการคำนวณเลขฐาน 10 ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจตำแหน่งหลักของตัวเลขและเลขฐาน 10 นอกจากนี้จะทำให้เข้าใจกระบวนการคำนวณแล้วยังสามารถพัฒนาความเข้าใจต่อไปอย่างเป็นขั้นตอน ด้วยการฝึกฝนการใช้ลูกคิดอย่างสม่ำเสมอจะพัฒนาความสามารถในการคำนวณโดยการใช้ใจได้ ซึ่งปัจจุบันนี้มนุษย์ส่วนใหญ่ชอบความไว้วางใจให้เครื่องคิดเลข และ เครื่องคอมพิวเตอร์ในการคำนวณและตอบปัญหาทางคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน อันได้แก่ การบวก ลบ คูณ และหาร จนถึงการคำนวณขั้นสูงที่มีความซับซ้อนและต้องใช้เวลามาก จึงละเลยแม้กระทั่งการใช้สมองของตัวเองในการคำนวณที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้ดูเหมือนว่ามนุษย์ปฏิเสธที่จะรับรองความสามารถของตนเองที่มีอยู่ตามธรรมชาติเสียแล้ว สำหรับผู้ที่คุ้นเคยกับการใช้เครื่องคิดเลขอาจสร้างความประทับใจแค่เป็นเสมือนของเด็กเล่น แต่ที่จริงแล้วเป็นอุปกรณ์การคำนวณที่ใช้กันมานานเกือบ 500 ปีของชาวญี่ปุ่นซึ่งอยู่ในประเทศที่มีความเจริญทางเทคโนโลยีสูงประเทศหนึ่งของโลกที่ยังให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะในด้านการคำนวณด้วยมันสมองมนุษย์อยู่พร้อม ๆ กับการพัฒนาเครื่องมือที่ช่วยคำนวณมาแต่โบราณ เดิมเมื่อเข้าสู่ศตวรรษที่ 20 ประเทศญี่ปุ่นซึ่งในขณะนั้นประสบความสำเร็จในการพัฒนาเศรษฐกิจได้อย่างรวดเร็ว ต้องการการจัดการธุรกิจที่มีการคำนวณปริมาณมาก ๆ เพื่อใช้ในธนาคาร ที่ทำการไปรษณีย์ ร้านค้าและสถาบันการเงินต่าง ๆ ในหมู่คนที่ทำงานต่างต้องการบุคลากรที่มีความชำนาญด้านการใช้ลูกคิด ดังนั้นจึงได้มีการทดสอบการทดสอบวัดผลการคำนวณโดยใช้ลูกคิดเป็นประจำ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญอย่างมากในการปรับปรุงและพัฒนาความสามารถในเชิงคำนวณของชาวญี่ปุ่น นอกจากนี้ยังเป็นที่ยอมรับกันดีว่าการเคลื่อนไหวนิ้วมือเมื่อใช้ลูกคิดนั้นจะช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางของสมอง และการเคลื่อนไหวของศีรษะดีขึ้น ทำให้คำนวณในใจได้อย่างแม่นยำและเกิดความชำนาญในการใช้ตัวเลข

### 3.1 ส่วนประกอบของลูกคิด

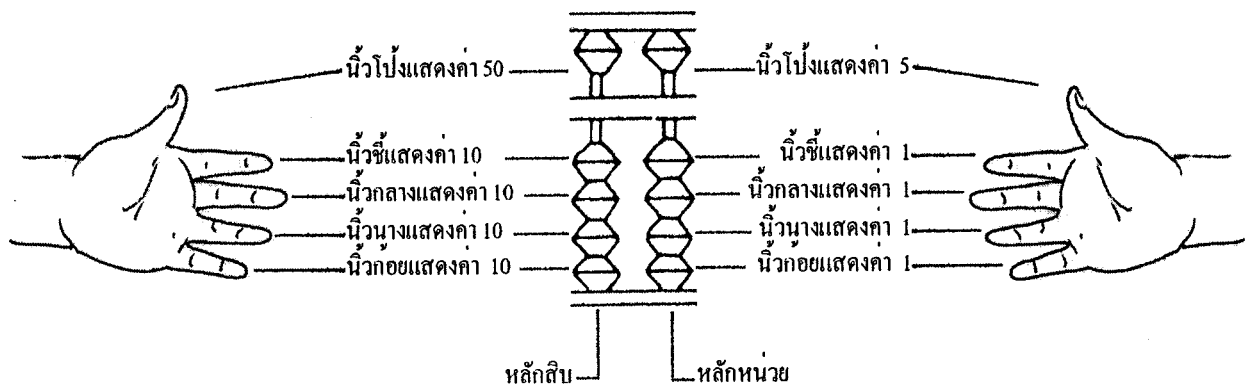


ภาพที่ 2.1 ส่วนประกอบของลูกคิด

ที่มา: มูลนิธิกองทุนการศึกษาเพื่อการพัฒนา (2542 : 8) คู่มือ 1 การใช้ลูกคิดญี่ปุ่น

- กรอบ ใช้เรียกขอบไม้ล้อมรอบลูกคิด
- เส้นแบ่ง ใช้แบ่งแยกส่วนบนและล่างของลูกคิด คือส่วนบน 1 ลูก และส่วนล่าง 4 ลูก
- ตัวลูกคิด 5 เป็นตัวลูกคิดที่อยู่เหนือเส้นแบ่ง ใช้แสดงค่า 5
- ตัวลูกคิด 1 เป็นตัวลูกคิดที่อยู่ใต้เส้นแบ่ง มีด้วยกัน 4 ลูก ใช้แสดงค่า 1

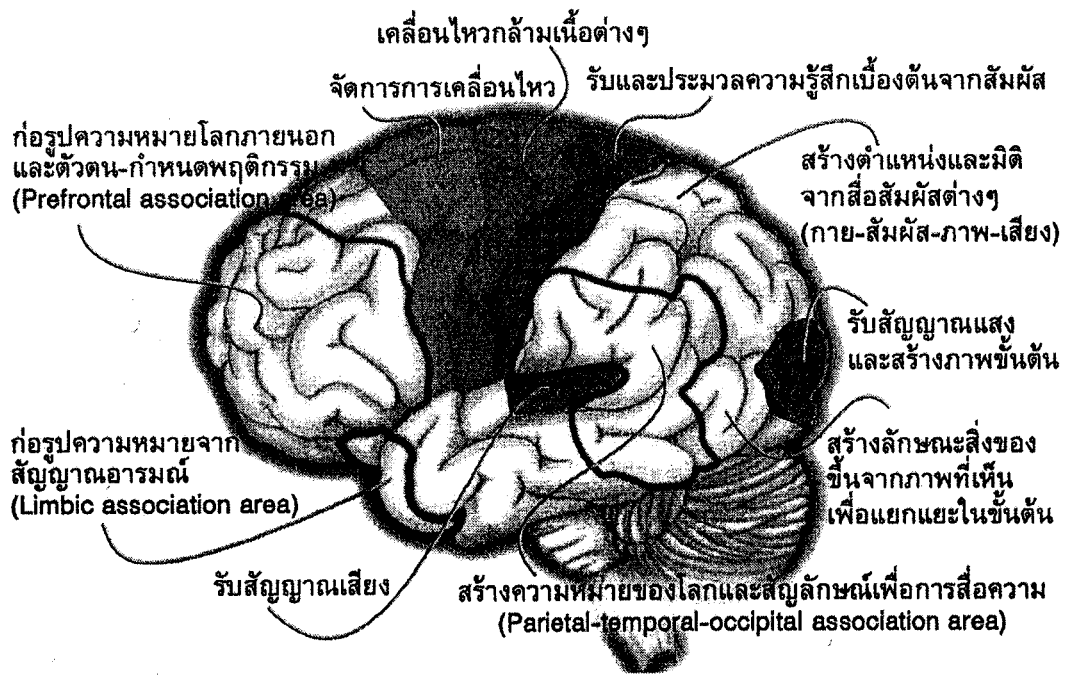
### 3.2 การประยุกต์นิ้วมือกับการคำนวณของลูกคิดญี่ปุ่น



ภาพที่ 2.2 การประยุกต์นิ้วมือกับการคำนวณของลูกคิดญี่ปุ่น

- ตัวลูกคิด 5 อยู่ในหลักสิบ แสดงค่าเท่ากับ 50
- ตัวลูกคิด 1 อยู่ในหลักสิบ แสดงค่าเท่ากับ 10
- ตัวลูกคิด 5 อยู่ในหลักหน่วย แสดงค่าเท่ากับ 5
- ตัวลูกคิด 1 อยู่ในหลักหน่วย แสดงค่าเท่ากับ 1

จากความสำคัญของสมองมนุษย์ในการสร้างความสามารถให้กับตนเองได้นั้น ผู้วิจัย จึง ได้คิดหาวิธีการพัฒนาความสามารถของนักเรียนที่ตนเองมีอยู่ตามธรรมชาติ โดยคิดการเทียบเคียงการใช้ลูกคิดญี่ปุ่นเข้ากับการใช้นิ้วมือในการคำนวณการบวกและการลบ ให้มีความสอดคล้องกับความสามารถสมอง ซึ่งในขณะที่คำนวณการบวกหรือการลบด้วยนิ้วมือ สมองจะได้รับการกระตุ้นการทำงานหลายๆ ส่วนพร้อมๆ กัน ดังภาพการเรียนรู้ที่เกิดบริเวณส่วนต่างๆของสมอง



ภาพที่ 2.3 การเรียนรู้บริเวณพื้นที่สมอง

ที่มา: อัครภูมิ จารุภากรและพรพิไล เลิศวิชา (2550 : 47) สมอง เรียนรู้

สมองส่วนหน้า (Frontal lobe) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการคิด โดยตรงคือเป็นที่ประมวลผลของความจำขณะทำงาน หรือจำเพื่อปฏิบัติการ หรือความจำใช้คิด จะได้รับการกระตุ้นให้เกิดการ

ทำงานพร้อมๆ กับสมองส่วนรับภาพ สมองส่วนรับการได้ยินและสมองส่วนเคลื่อนไหวได้รับการกระตุ้นให้เกิดการทำงาน ซึ่งการทำงานของเซลล์สมองเป็นลักษณะตั้งร่างแหของวงจรสัญญาณ และการทำงานของวงจรก็คือ การเรียนรู้ทั้งหลายของสมองมนุษย์ ทั้งหมดของการเรียนรู้ทั้งหลายก็คือการทำงานของวงจรสมอง (อัครภูมิ จารุภากรและพรพิไล เลิศวิชา 2550 : 47,54)

จากข้อความที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าการฝึกจากการที่ประยุกต์นิ้วมือมาคำนวณ การบวกและการลบทำให้นักเรียนสามารถ นำนิ้วมือซึ่งอยู่ติดตัวมาฝึกคิดคำนวณได้ทันทีทันใด อย่างไม่ต้องรั้งรอ ตามความต้องการที่จะฝึก เพราะไม่ต้องพกเครื่องมือหรือสื่อติดตัวไปเป็นการประหยัดและเกิดความสะดวกในการฝึก ทำให้เกิดการนำมาฝึกได้ประจำอย่างสม่ำเสมอ นักเรียนจะเกิดความคุ้นเคยและเคยชินกับการคำนวณขั้นพื้นฐานและพัฒนาสู่การคิดคำนวณในระดับสูง ย่อมส่งผลให้นักเรียนเกิดความมั่นใจและเชื่อมั่นตนเอง ศรัทธาในตนเอง และยังสามารถพัฒนาสู่การคิดในใจได้อย่างรวดเร็ว จะส่งผลให้นักเรียนเกิดความสามารถในการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าและกว้างขวางยิ่งขึ้นในระดับต่อไป

#### 4. ความรู้เกี่ยวกับพัฒนาการสมอง

ความรู้เกี่ยวกับพัฒนาการของสมอง ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ดังนี้  
 เทรย์, รีเบคคา (2540 : 1) กล่าวว่า สมองของมนุษย์หนักเพียงประมาณ 1 กิโลกรัม มีลักษณะนุ่มๆ หยุนๆ คล้ายเยลลี่ มีเมือกหุ้มโดยรอบ สมองเป็นอวัยวะที่สำคัญยิ่งของร่างกาย อยู่ในกะโหลกศีรษะ สมองเปรียบเหมือนห้องควบคุม ทำหน้าที่สั่งการให้มีกิจกรรมทุกอย่างในร่างกายคนเรา ทั้งการคิด ความรู้สึก การพูด การเคลื่อนไหว หรือแม้แต่การรักษาสภาพการมีชีวิต ถ้าปราศจากสมองก็จะถือว่ามนุษย์นั้นตายแล้ว สมองทำงานตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่หยุดพักและไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย

พรพิไล เลิศวิชาและอัครภูมิ จารุภากร (2550 (ข) : 16 - 46) กล่าวถึงระบบสมองไว้ดังนี้

เซลล์สมองของมนุษย์มีประมาณ 1 แสนล้านเซลล์ สมองคนเรามีสองซีก และมีตำแหน่งรับรู้ต่างๆ มากมาย สมองส่วนหนึ่งที่ทำหน้าที่มีผลต่อการทำงานของอีกส่วนหนึ่งด้วย การพัฒนาเด็กด้านการรับสัมผัส (SENSORY) และการเคลื่อนไหว (MOTOR) ซึ่งสมองอยู่ติดกัน จึงนับเป็นการพัฒนาสมองทั้งสองส่วนไปพร้อมๆ กัน นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบว่า ยิ่งเริ่มต้นเร็วเท่าไรสมองเด็กก็จะยิ่งสร้างความเชื่อมโยงของวงจรเซลล์สมอง มากกว่าการพัฒนาตามปกติ และ

สมองก็จะตัดวงจรที่ไม่ได้มีการกระตุ้น ไม่ได้ใช้ หรือไม่ใช้บ่อยทิ้งไป ทารกมีผัสสะและการรับรู้ เพราะเขามีสัมผัสรับรู้ได้ จะรับข้อมูลทุกอย่างผ่านการรับสัมผัสทางตา หู จมูก ปาก และสัมผัส อื่นของร่างกาย การรับสัมผัส (SENSATION) จะเกิดขึ้นเมื่อมีข้อมูลเข้าปฏิสัมพันธ์กับอวัยวะรับสัมผัส การรับรู้ (PERCEPTION) ไม่ใช่สิ่งเดียวกันกับการรับสัมผัส แต่การรับรู้เป็นการตีความหมายของสิ่งที่ได้รับสัมผัสนั้น

#### 4.1 พัฒนาการสมอง

โอกาสทองของชีวิตเด็ก 2 ปีแรกของชีวิตนั้นมีความหมายยิ่งนักต่อการพัฒนาสมอง เด็กต้องการความรัก ความอบอุ่น ความปลอดภัย โอบกอด สัมผัส ชิมและพูดคุย ไกว โยก นักวิทยาศาสตร์รายงานว่า ระหว่างที่เด็กอายุ 4 – 12 เดือน มีกระบวนการเชื่อมโยงของเซลล์ในสมองปรากฏชัดเจนมาก โดยเฉพาะสมองส่วนรับเสียง (AUDITORY) และรับภาพ (VISUAL CORTEX) อันเกี่ยวกับการได้ยินและการมองเห็น มากถึงประมาณร้อยละ 150 และยังคงค้นพบว่าสมองเด็กเล็กและสมองผู้ใหญ่มีปริมาตรต่างกัน 4 เท่า และปริมาตรที่ต่างกันนี้ เกิดจากการเชื่อมโยงของเครือข่าย ไม่ใช่การเพิ่มจำนวนเซลล์ หมายถึงการเรียนรู้มีอัตราความเร็วสูงมากนั่นเอง

1. การเพิ่มขึ้นของจำนวนจุดซินแนปส์ ในวัยอนุบาลการที่สมองเด็กโตรวดเร็ว ยิ่งกว่าส่วนใดๆของร่างกาย เนื่องมาจากการขยายตัวด้านจำนวนและขนาดของปลายประสาทเดนไดรต์ภายในสมองเด็ก อีกส่วนหนึ่งมาจากกระบวนการสร้างไมอีลิน (Myelination) ทำให้กระแสประสาทไหลผ่านแอกซอนที่จ่อติดกัน นั่นคือซินแนปส์ (SYNAPSE) หรือจุดเชื่อมต่อต่อสัญญาณระหว่างเซลล์สมองต่างๆ การเพิ่มขึ้นของจำนวนจุดซินแนปส์และความเร็วในการเชื่อมต่อซึ่งเกิดจากการมีไมอีลิน (Myelin) ห่อหุ้มเส้นประสาทสมองนั้น ทำให้เกิดวงจรข้อมูล (NETWORKS) ขึ้นจำนวนมากในสมอง เด็กจึงใช้วงจรนี้อย่างคล่องแคล่ว

2. ระบบประสานข้อมูลในสมองเข้มแข็งขึ้น เด็กในวัย 3 – 6 ขวบ การสร้างไมอีลินเกิดขึ้นกับใยประสาทเชื่อมโยงระหว่างสมองส่วนต่างๆ ข้อมูลจะถ่ายเทผ่านใยประสาทเหล่านี้ได้ดีขึ้นเร็วขึ้น และมีประสิทธิภาพ ข้อมูลคือสัญญาณประสาทที่มาตามใยประสาทเหล่านั้น และกิ่งก้านของเดนไดรต์ เพิ่มจำนวนซินแนปส์หรือจุดเชื่อมต่อกัน การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้หมายความว่า มีการติดต่อระหว่างส่วนต่างๆของสมอง สมองส่วนที่ทำหน้าที่เฉพาะต่างๆ เริ่มทำงานเชื่อมโยงกันอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น การติดต่อส่งผ่านข้อมูลทำได้อย่างรวดเร็วระหว่างสมองส่วนต่างๆ เช่นสมองซีกซ้ายกับซีกขวา สมองส่วนรับภาพ ฟังเสียง รับสัมผัส จับต้อง สมองส่วนสร้างภาพ และสมองควบคุมการเคลื่อนไหวกลไกการทำงานของกลุ่มเซลล์ใจกลางสมองเชื่อมติดต่อ และมีบทบาทในการทำงานของกลุ่มเซลล์สมองที่ผิวสมอง การ



เปลี่ยนแปลงเหล่านี้สอดคล้องกับความสามารถทางกายภาพ ที่เพิ่มพูนขึ้นของเด็ก การพัฒนาเหล่านี้คือพื้นฐานสำคัญเบื้องต้นของการพัฒนาสมองที่จะใช้เรียนรู้

#### 4.2 พัฒนาการสมองด้านการคิด

งานวิจัยที่ศึกษาเด็กได้พบว่า เด็กทารกเริ่มคิดเป็นเรื่องเป็นราว เมื่ออายุประมาณ 9 เดือน แม้ว่าสมองส่วนคอร์เทกซ์ (CORTEX) ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการคิดยังพัฒนาไม่เต็มที่ แต่สมองส่วน เซรีเบลลัม (CEREBELLUM) นั้นพร้อมขึ้นมากแล้ว

การพัฒนาเซรีเบลลัม หมายถึง ความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวที่แม่นยำขึ้น การเคลื่อนไหว หยิบจับได้ ทำให้ได้สำรวจข้อมูลจากโลกภายนอก สิ่งแวดล้อมโดยสัมผัสจับต้อง ข้อมูลเหล่านี้ไปผนวกกับข้อมูลภาพ ข้อมูลเสียง ทำให้ภาพตัวแทนของโลกภายนอกที่เกิดขึ้นในสมองชัดเจนขึ้น สิ่งนี้เป็นสิ่งจำเป็นพื้นฐาน สำหรับสมองที่จะเริ่มกระบวนการคิดวิเคราะห์แยกแยะสิ่งต่างๆ (PATTERNING)

มีงานวิจัยที่บ่งชี้ว่าศักยภาพการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมและประสบการณ์ทางธรรมชาติต่างๆ รวมทั้งการนับอย่างง่ายๆ เริ่มก่อตัวขึ้นมา ในชีวิตประจำวันเด็กทารกเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างง่ายๆ ได้ ก่อนที่เขาจะเรียนรู้กฎเกณฑ์ของคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรมในโรงเรียนเสียอีก คำว่าคณิตศาสตร์ ในชีวิตประจำวัน หมายถึง การปรากฏของสิ่งต่างๆ ในแง่จำนวน มาก น้อย ลดลง เพิ่มขึ้น แบ่งออก รูปทรง สัดส่วน เป็นต้น เด็กที่อยู่ในบ้านที่มีสิ่งแวดล้อมหลากหลายจะมีโอกาสได้เห็นเหตุการณ์ต่างๆ อันเป็นความต่อเนื่องกันของเหตุและผลทั้งหลาย เด็กยังไม่เข้าใจนัก แต่เป็นการเริ่มต้น เป็นจุดตั้งต้นของประสบการณ์ที่ดีที่สุด

1. การเคลื่อนไหวกระตุ้นการพัฒนาสมอง ช่วง 3-6 ปี เป็นระยะที่สมองบริเวณที่ควบคุมการเคลื่อนไหวอยู่ระหว่างการพัฒนา การเคลื่อนไหวและความต้องการเคลื่อนไหว เป็นกลไกสำคัญที่จะทำให้สมองได้ใช้ประโยชน์จากเซลล์สมองและซินแนปส์ยังเซลล์และจุดซินแนปส์นั้นทำงาน เซลล์และจุดซินแนปส์นั้นก็ประสานกระชับมากขึ้น นั่นคือ การเคลื่อนไหวเป็นทั้งผลลัพธ์ของสมองที่ได้รับการพัฒนาและเป็นตัวกระตุ้น ให้สมองเกิดการพัฒนาคู่กัน

2. การเล่น การเล่นของเด็กนั้นแท้ที่จริงก็คือ การข้อมมือ เพื่อสร้างสมองทุกส่วนให้พร้อมสำหรับการใช้งานในวัยถัดไปนั่นเอง และการเล่นคือการเรียนรู้ เด็กจะเพิ่มความตระหนักรู้ของเขาว่าเขาสามารถใช้ร่างกายสื่อสารแสดงสิ่งที่คิดและรู้สึก โดยเคลื่อนที่ในทางต่างๆ ขณะที่เขาสมองตอบต่ออารมณ์และความรู้สึก เด็ก 3-6 ขวบ มีความสามารถในการคิดและสื่อสารมากกว่าวัยก่อนหน้านี้นอกจากเข้าใจสิ่งรอบตัวแล้ว ยังมีจินตนาการซับซ้อนมากขึ้น การเล่นเป็นกระบวนการที่สำคัญสำหรับการสร้างกระบวนการคิด การสร้างแรงจูงใจ การเข้าใจ

ความรู้สึกของตนเอง ของผู้อื่น ทำให้เข้าใจความเป็นเราเป็นเขาชัดเจนมากขึ้น และ 6 ขวบแรก เป็นช่วงที่เด็ก จะเรียนรู้ ค้นพบตนเอง และเริ่มมีความต้องการต่างกันไปในเด็กแต่ละคน เด็กเริ่ม พัฒนาความรู้สึกแบบสองจิตสองใจ ควรสร้างดุลยภาพที่เหมาะสมนี้โดยเปิดโอกาสให้สมองได้ ทดลองสร้างความเชื่อมโยง (CONNECTION) ตามความต้องการ ขณะที่เด็กสังเกต สืบค้นและ พุดออกมาสมองจะจัดการบันทึกรูปแบบ ความเชื่อมโยงและระบบ ท่ามกลางสิ่งแวดล้อมที่กำลัง เรียนรู้นั้น

#### 4.3 การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

พรพิไล เลิศวิชาและอัครภูมิ จารุภากร (2550 (ก) : 71 - 79) กล่าวถึงการเรียนรู้ ของสมองดังนี้

##### 4.3.1 สมองเรียนรู้ได้ดีเมื่อสมองรับรู้ภาพและเสียงพร้อมกัน

ตามีตัวรับสัมผัสถึงร้อยละ 70 ของตัวรับทั้งหมดของร่างกาย และจะส่ง สัญญาณนับล้านสัญญาณ ไปยังศูนย์ประมวลการมองเห็น เสียงเราสามารถรับข้อมูลได้ทั้ง 360 X 360 องศา เสียงเป็นคลื่นความถี่ซึ่งสมองรับรู้โดยประสาทหู ถ้าสมองรับรู้เสียงพร้อมกับสมอง มองเห็นภาพที่สอดคล้องกัน คลื่นเสียงก็จะเข้าไปเปลี่ยนแปลงหรือทำให้เกิดสัญญาณอารมณ์ ซึ่ง ตามมาด้วยการเพิ่มขึ้นของระดับของสารเคมีต่างๆในสมอง สารเคมีเหล่านี้บางตัวเกี่ยวข้องกับ ระบบการคิด ความจำในสมองและมีส่วนทำให้สมองมีประสิทธิภาพมากขึ้นในกระบวนการเรียนรู้ เมื่อสมองรับรู้เสียง ตำแหน่งที่รับรู้ภาษา ในสมองจะทำงาน เมื่อสมองรับรู้ภาพ ตำแหน่งที่รับรู้ภาพ ในสมองจะทำงาน การกระตุ้นสมองสองตำแหน่งพร้อมกันนี้ ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ภาพและเสียง นอกจากจะมีความพิเศษในลักษณะของมันอันเป็นข้อมูลที่ คึงคูดและเข้าสู่สมองได้จำนวนมหาศาลในคราวเดียวมากกว่าข้อมูลอื่นๆแล้ว การใช้ภาพจะช่วยให้ กระบวนการเรียนรู้ได้มาก ในการสร้างความเข้าใจระดับนามธรรม

##### 4.3.2 สมองเรียนรู้ได้ดีเมื่อสมองสร้างแผนภาพความคิด ( graphic organizers)

การจัดระบบข้อมูลออกมาเป็นแผนภาพทำให้ความคิดและการเรียนรู้ง่ายขึ้น แต่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

##### 4.3.3 สมองเรียนรู้ได้ดีเมื่อผ่านการปฏิบัติ

การเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติเท่ากับ ใช้ผัสสะรับรู้ข้อมูลทั้งในรูปของภาพ เสียง สัมผัสทั้งยังประกอบด้วยประสบการณ์ของเหตุการณ์ต่างๆ ก็นับว่าส่งเสริมการเชื่อมโยงของ

ร่างเซลล์สมองมากกว่าเดิมหลายเท่า ยิ่งใช้วงจรร่างเซลล์สมองพร้อมๆกัน (หลายผัสสะ) มากเท่าใด เสถียรภาพความเชื่อมโยงของวงจรก็เกิดขึ้นได้เร็วเท่านั้น

#### 4.3.4 สมองเรียนรู้ได้ดีเมื่อเข้าไปอยู่ในเหตุการณ์ที่คล้ายจริง (สถานการณ์จำลอง)

ตำราคณิตศาสตร์ที่ออกแบบมาอย่างดี จะสามารถสร้างความเข้าใจนามธรรมได้อย่างลึกซึ้ง โดยเฉพาะคณิตศาสตร์ กระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญคือขั้นตอน ที่จำเป็นอย่างยิ่งที่จะพัฒนาความเข้าใจค่านามธรรม เริ่มจากการชี้ให้เห็นคุณสมบัติ (ซึ่งเป็นนามธรรม) ในธรรมชาติ นำไปสู่การเทียบเคียงกับสัญลักษณ์ ชื่อเรียกสัญลักษณ์ ต่อๆ ไปจนกระทั่งเสนอความคิดนามธรรมชุดใหม่บนฐานความเข้าใจจากข้อมูลนามธรรมชุดเดิม

#### 4.3.5 สมองเรียนรู้ได้ดีเมื่อท่องจำ ทำซ้ำ ฝึกทักษะ

กระบวนการนี้ใช้กลไกเหมือนกันคือ ลอกเลียน ท่องจำ ลงมือทำซ้ำๆ เจ้าของสมองได้ยินเสียงตัวเอง ได้ลงมือ และเห็นสิ่งที่ตัวเองทำสิ่งที่ปรากฏกลายเป็นข้อมูลย้อนกลับเข้าไปในสมองใหม่อีก ถือว่าเป็นการลงมือสอนตัวเองด้วยตัวเอง (use output from oneself to reinput to self) การทำเช่นนี้จะเสริมเส้นทางเดินของวงจรเซลล์สมองที่มีอยู่ก่อน ให้มีเสถียรภาพขึ้น อันเป็นเหตุให้จดจำได้ และเกิดความชำนาญ

จากข้อความที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า สมองเป็นอวัยวะที่สำคัญยิ่งของร่างกาย อยู่ภายในกะโหลกศีรษะ สมองเปรียบเหมือนห้องควบคุม ทำหน้าที่สั่งการให้มีกิจกรรมทุกอย่างในร่างกายคนเรา สมองคนเรามีสองซีก และมีตำแหน่งรับรู้ต่างๆ มากมาย สมองส่วนหนึ่งที่ทำงานก็มีผลต่อการทำงานของอีกส่วนหนึ่งด้วย โอกาสทองของชีวิตเด็ก 2 ปีแรกของชีวิตนั้นมีความหมายยิ่งนักต่อการพัฒนาสมอง เด็กต้องการความรัก ความอบอุ่น ความปลอดภัย โอบกอด สัมผัส ยิ้มและพูดคุย ไกว โยก สมองเรียนรู้ได้ดีเมื่อสมองรับรู้ภาพและเสียงพร้อมกัน เรียนรู้ได้ดีเมื่อสมองสร้างแผนภาพความคิดเมื่อผ่านการปฏิบัติเมื่อเข้าไปอยู่ในเหตุการณ์ที่คล้ายจริง (สถานการณ์จำลอง)เมื่อท่องจำ ทำซ้ำ และฝึกทักษะ

## 5. จิตวิทยาการเรียนรู้

จิตวิทยาการเรียนรู้ เฮวภา เดชะคุปต์ (2542 : 49) ได้รวบรวมความหมายของการเรียนรู้จากนักการศึกษาว่าสมองคนเรามีสองซีก และมีตำแหน่งรับรู้ต่างๆ มากมาย สมองส่วนหนึ่งที่ทำงานก็มีผลต่อการทำงานของอีกส่วนหนึ่งด้วย ดังนี้

กู๊ด (Good) กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้ (Learning) เอาไว้ในพจนานุกรมทางการศึกษา (Dictionary of Education) ว่า หมายถึง การเปลี่ยนแปลง การตอบสนอง หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เป็นผลมาจากการได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (Motor) หรือการมีปฏิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า รวมทั้งทางตรงและทางอ้อม ไม่ว่าจะเป็น การเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว หรือการมีปฏิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงในด้านอารมณ์ ความรู้สึก แต่โดยทั่วไปมักจะ หมายถึง การได้รับความรู้หรือ การเกิดทักษะทางกลไกการเคลื่อนไหวต่าง ๆ

ฮิลการ์ดและโบเวอร์ (Hilgard & Bower) พูดถึงการเรียนรู้ว่า “การเรียนรู้” เป็นกระบวนการ – การที่ทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อันเป็นผลจากการฝึกฝนและประสบการณ์ แต่มิใช่ผลจากการตอบสนองตามธรรมชาติ เช่น สัญชาตญาณ หรือวุฒิภาวะ หรือเกิดจากการเปลี่ยนแปลงชั่วคราวของร่างกาย เช่น ความเมื่อยล้า พิษของยา เป็นต้น

บลูม (Bloom) กล่าวถึง “การเรียนรู้” ว่า เมื่อเกิดการเรียนรู้แต่ละครั้งจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น 3 ประการ จึงจะถือว่าเป็นการเรียนรู้ที่สมบูรณ์การเปลี่ยนแปลงทั้ง 3 ประการ คือ

1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านความรู้ ความคิด ความเข้าใจ (Cognitive Domain) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสมอง เช่น การเรียนรู้มโนภาพ (Concept) หรือการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้มากขึ้น

2. การเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์หรือความรู้สึก (Affective Domain) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจ เช่น ความเชื่อ ความสนใจ ทศนคติ ค่านิยม ฯลฯ

3. การเปลี่ยนแปลงทางด้านเคลื่อนไหวของร่างกาย เพื่อให้เกิดความชำนาญหรือทักษะ (Psychomotor Domain) เช่น การว่ายน้ำ การขับรถ ฯลฯ

เมดนิค (Mednich) ให้ความหมายของ “การเรียนรู้” เอาไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

2. การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวรจนเกิดเป็นนิสัย มิใช่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมชั่วคราวครั้งชั่วคราวเท่านั้น

3. การเรียนรู้มีอาจสังเกตได้โดยตรงเราทราบจากการกระทำที่เกิดจากการเรียนรู้เท่านั้น

ดีเซคโค (Dececco) อธิบายถึงการเรียนรู้ว่า การเรียนรู้ว่า การเรียนรู้ จะเกิดขึ้นเมื่อมีการฝึกฝนและการฝึกนั้นต้องมีการเสริมแรง (Reinforcement) และมีจุดมุ่งหมายที่จะให้เกิดการเรียนรู้

ขึ้น ซึ่งสังเกตได้จากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร ไม่ใช่เป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างชั่วคราว

แลนเดิร์ธ ยังได้ให้ความหมายของ “การเรียนรู้” เอาไว้ 2 ประการ คือ

1. การเรียนรู้เป็นเหตุและผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมีและทางระบบประสาทในสมองของมนุษย์

2. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่มีจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้าย (1792 : 5) ที่มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นผลมาจากการฝึกฝนหรือการได้รับประสบการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งเด็กจะต้องมีความต้องการที่จะเรียนต้องให้ความสนใจ ต้องมีการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และต้องได้รับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือสรุปง่ายๆ ว่า ผู้เรียนต้องเกิดความพร้อมที่จะเรียน

จากข้อความที่กล่าวมาแล้วสรุป ความหมายของการเรียนรู้ได้ว่า การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เป็นผลมาจากการได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (Motor) หรือการมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า รวมทั้งทางตรงและทางอ้อมการเรียนรู้ จะเกิดขึ้นเมื่อมีการฝึกฝนและการฝึกนั้นต้องมีการเสริมแรง (Reinforcement) และผู้เรียนต้องเกิดความพร้อมที่จะเรียนจะเกิด การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร ไม่ใช่เป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างชั่วคราว

### 5.1 ทฤษฎีการเรียนรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้ได้แบ่งออกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

5.1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ หรือ ทฤษฎี S-R หรือทฤษฎีการเชื่อมโยง (Connectionism Theory) (อ้างถึงใน เขาวภา เดชะคุปต์ (2542 :61) กล่าวไว้ดังนี้

ธอร์นไดค์เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จากความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (S) กับการตอบสนอง (P) ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องสร้างความเชื่อมโยงหรือพันธะ (Band หรือ Connection) ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยอาศัยการลองผิดลองถูก (Trial and Error) จนกว่าจะพบรูปแบบที่ดีหรือเหมาะสมที่สุด

หลักการเรียนรู้ กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ สรุปได้ 3 ประการ ดังนี้

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) หมายถึง สภาพความพร้อม หรือ ความมีวุฒิภาวะของผู้เรียน ทั้งทางด้านร่างกาย อวัยวะต่าง ๆ ในการเรียนรู้ และจิตใจ รวมทั้งพื้นฐานประสบการณ์เดิม สภาพความพร้อมของหู ตา ประสาท สมอง กล้ามเนื้อ ประสบการณ์เดิมที่จะเชื่อมโยงกับความรู้หรือสิ่งใหม่ ตลอดจนความสนใจ ความเข้าใจต่อสิ่งที่เรียน ถ้าผู้เรียนเกิดมีความพร้อมตามองค์ประกอบดังกล่าว ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้

2. กฎของการฝึกหัด (Law of Exercise) หมายถึง การที่ผู้เรียนได้ฝึกหัดหรือกระทำซ้ำบ่อย ๆ ก็ย่อมจะทำให้เกิดความสมบูรณ์ถูกต้องซึ่งกฎนี้เป็นการเน้นความมั่นคงระหว่างการเชื่อมโยงและการตอบสนองที่ถูกต้อง ย่อมนำมาซึ่งความสมบูรณ์แห่งการเรียนรู้ กฎของการฝึกหัดแบ่งออกได้เป็น

2.1 กฎแห่งการใช้ (Law of Use) หมายถึง การฝึกฝน การตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่งอยู่เสมอย่อมทำให้เกิดพันธะที่แน่นแฟ้นระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง เมื่อบุคคลเกิดการเรียนรู้แล้วได้นำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้อยู่เสมอ ก็จะทำให้การเรียนรู้เกิดความมั่นคงถาวรไม่ลืม

2.2 กฎแห่งการไม่ใช้ (Law of Disuse) หมายถึง การไม่ได้ฝึกฝน หรือไม่ได้ใช้ ไม่ได้กระทำบ่อย ๆ ย่อมทำให้ความมั่นคงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองอ่อนกำลังลงหรือลดความเข้มลง หรือเมื่อบุคคลเกิดการเรียนรู้แล้วไม่ได้นำความรู้ไปใช้ หรือไม่เคยใช้ ย่อมทำให้การทำการกิจกรรมนั้นไม่ดีเท่าที่ควร หรืออาจจะทำให้ความรู้นั้นลืมเลือนไปได้

3. กฎแห่งความเป็นผล (Law of Effect) กฎนี้เป็นผลที่ทำให้เกิดความพอใจ กล่าวคือ เมื่ออินทรีย์ได้รับความพอใจจะทำให้พันธะหรือสิ่งเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองมีความเข้มแข็งมั่นคง หรือเกิดความอยากจะเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น แต่ถ้าอินทรีย์ได้รับผลที่ไม่พอใจก็จะทำให้ไม่อยากจะเรียน หรือเกิดความเบื่อหน่ายเป็นผลเสียต่อการเรียน

**5.1.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ บรูเนอร์ (Bruner, 1969) อ้างถึงใน** เยาวภา เดชะคุปต์ (2542 :50) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน มีส่วนที่คล้ายกับทฤษฎีของเปียเจต์อยู่มาก เขาเชื่อว่าการเรียนรู้ของเด็กเกิดจากกระบวนการทำงานภายในอินทรีย์ (Organism) บรูเนอร์เน้นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมแวดล้อม ซึ่งมีผลต่อความงอกงามทางสติปัญญาของเด็ก การเรียนรู้ในทัศนะของบรูเนอร์ บรูเนอร์ว่าวิธีที่บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ในสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้นมีอยู่ 3 วิธีด้วยกัน คือ

1. โดยการกระทำสิ่งนั้น (ซึ่งเป็นลักษณะของการเรียนรู้ของเด็กในชั้น Enactive Stage)
2. โดยการรับรู้ภาพและจินตนาการ (ซึ่งเป็นลักษณะของการเรียนรู้ของเด็กในชั้น Iconic Stage)
3. โดยการใช้ความหมายทางสัญลักษณ์ เช่น ภาษา (ซึ่งเป็นลักษณะของการเรียนรู้ของเด็กในชั้น Symbolic Stage)

บรูเนอร์ ได้แบ่งขั้นการพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดออกเป็น 3 ขั้นด้วยกันคือ

1. ขั้นการเรียนรู้ด้วยการกระทำ (Enactive Stage) เป็นขั้นที่เปรียบเทียบได้กับขั้น Sensorimotor Stage ของเปียเจต์ เป็นขั้นที่เด็กจะเรียนรู้ด้วยการกระทำ (Learning by doing) มากที่สุด
2. ขั้นการเรียนรู้ด้วยภาพและจินตนาการ (Iconic Stage) เปรียบเทียบได้กับขั้น Preoperational Stage ของเปียเจต์ ในวันนี้เด็กจะเกี่ยวข้องกับความจริงมากขึ้น และเกิดความคิดจากการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ อาจมีจินตนาการบ้างแต่ยังไม่สามารถคิดได้ลึกซึ้งเหมือนขั้น Concrete Operation ของเปียเจต์
3. ขั้นการเรียนรู้ด้วยสัญลักษณ์ (Symbolic Stage) เป็นขั้นพัฒนาการสูงสุดของ บรูเนอร์เปรียบได้กับขั้น Concrete Operation ของเปียเจต์ เป็นพัฒนาการที่ถัดมาจากขั้น ziconic Stage เด็กจะสามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งของ สามารถเกิดความคิดรวบยอดในสิ่งต่างๆ ที่ไม่จับต้องได้

### 5.1.3 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอน ครูควรมีความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดีเกี่ยวกับกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ และสามารถนำทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นแม่แบบในการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันมาช่วยในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ สำหรับทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์นั้น นักการศึกษาได้เสนอแนวทางไว้ 3 ทฤษฎี โดย โสภณ บำรุงสงฆ์, และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2525, หน้า 22 – 23 ) ได้กล่าวไว้ว่า

1. ทฤษฎีการฝึกฝน (drill theory) เชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้ได้ดีโดยการฝึกกระทำสิ่งนั้นหลายๆ ครั้ง ดังนั้นการสอนจึงเน้นการฝึกฝนทำแบบฝึกหัดมากๆ โดยครูจะให้ตัวอย่างนอกหลักสูตร กฎเกณฑ์จึงทำให้ทฤษฎีนี้มีข้อบกพร่องคือ

- 1.1 เด็กต้องจดจำท่องกฎ สูตร เป็นเรื่องที่ยากสำหรับเด็ก
- 1.2 เด็กไม่อาจจำข้อเท็จจริงต่างๆ ที่เรียนมาแล้วทั้งหมด
- 1.3 เด็กจะขาดความเข้าใจในสิ่งที่เรียน เป็นเหตุให้เกิดความลำบาก

สับสนในการคิดคำนวณ แก้ปัญหา และอาจลืมสิ่งที่เรียนได้ง่าย

2. ทฤษฎีแห่งเหตุบังเอิญ ( incidental learning theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้ได้ดี เมื่อเด็กเกิดความต้องการหรืออยากรู้ในสิ่งนั้นๆ ดังนั้น กิจกรรมการเรียนการสอนควรจัดขึ้นจากเหตุการณ์

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (meaning theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการคิดคำนวณกับการเป็นอยู่ในสังคมของเด็กเป็นหัวใจของการเรียนการสอนเด็กจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อเด็กได้เรียนสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง เป็นเรื่องที่พบในสังคมประจำวันของเด็ก ทฤษฎีนี้จึงเป็นที่ยอมรับและผลจากการศึกษาค้นคว้าและวิจัยเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์พบว่า การสอนเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ตามทฤษฎีนี้เด็กเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด

วรรณิ โสมประยูร ( 2531, หน้า 32 ) ได้นำเอาทฤษฎีการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้สำหรับการสอนคณิตศาสตร์ 8 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีฝึกสมอง (mental discipline) ของ Plalo เป็นการพัฒนาสมอง โดยให้นักเรียนเข้าใจและฝึกฝนมากๆ จนเกิดทักษะและความคงทนในการเรียนรู้ และถ่าย โยงไปใช้ได้ อย่างอัตโนมัติ

2. ทฤษฎีเชื่อมโยงต่อสถานการณ์ต้องสนอง ( connectionism ) ของ Thorndike เป็นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองของผู้เรียนแต่ละชั้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยกฎการเรียนรู้ 3 กฎ

2.1 กฎการฝึกฝนหรือการทำซ้ำ ( the law of exercise or repetition ) การตอบสนองต่อสิ่งเร้าบ่อยๆ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นถ้าผู้เรียนได้ปฏิบัติฝึกหัด และฝึกซ้อมบ่อยๆ

2.2 กฎแห่งผล ( the law of effect ) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน

3. ทฤษฎีเชื่อมโยงจิตสำนึก ( apperception ) ของ Herbart เป็นทฤษฎีเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการเรียนรู้ที่เร้าความสนใจ และสร้างความเข้าใจแก่ผู้เรียนก่อน ด้วยกิจกรรมที่ใช้รูปธรรมเป็นการสื่อการเรียนการสอนหรือสถานการณ์ต่างๆ เป็นกระบวนการเชื่อมโยงความคิดให้เข้าไปในความคิดที่สะสมไว้

4. ทฤษฎีเสริมแรง (operant conditioning) ของ Skinner การเรียนรู้จะแบ่งออกเป็นจุดประสงค์ของการเรียน แบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ มากมาย ซึ่งแต่ละส่วนจะถูกเสริมแรง และกำหนดเวลาที่เสริมแรงให้เหมาะสม

5. ทฤษฎีหลักการสรุปจากประสบการณ์ (gereraligation of experience) ของ Jodd เน้นการสรุปเรื่องจากประสบการณ์ที่ได้รับ

6. ทฤษฎีการหยั่งรู้หยั่งเห็น (insight through configuration of perceived situation) ทฤษฎีนี้เน้นผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ด้วยลักษณะการหยั่งรู้ได้ด้วยกระบวนการสืบสวน และการค้นพบด้วยตัวผู้เรียนเอง สามารถสร้างรายละเอียดเนื้อหาให้เป็นโครงสร้างรวมกันได้



7. ทฤษฎีการผ่อนคลาย (sugestopedia)

8. ทฤษฎีการสอนแบบธรรมชาติ ( the natural approach ) คือการนำเรื่องราวของชีวิตจริงในชีวิตประจำวันมาเป็นสถานการณ์ประกอบการเรียนการสอนในห้องเรียน

จากข้อความที่กล่าวมาแล้วสรุป ได้ว่าทฤษฎีการเรียนรู้ประกอบด้วย ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีหลักการเรียนรู้ คือต้องมีความพร้อม ได้รับการฝึกหัดและยึดเหนี่ยวความเป็นผล และที่บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ในสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้นั้นต้องได้การกระทำสิ่งนั้น โดยการรับรู้ภาพและจินตนาการ หรือใช้ความหมายทางสัญลักษณ์ และทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ นั้นมีทฤษฎีที่ควรยึดเป็นหลักการ 3 ข้อคือ 1. ทฤษฎีการฝึกฝน 2. ทฤษฎีแห่งเหตุบังเอิญ 3. ทฤษฎีแห่งความหมาย

### 5.2 จิตวิทยาที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์

จิตวิทยาที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ดังนี้  
 สूरชัย ขวัญเมือง (2522 : 32-33 ) กล่าวว่า จิตวิทยาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นจิตวิทยาที่ศึกษาถึงการนำความรู้และความเข้าใจไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ทำให้ครูได้รู้จักและเข้าใจธรรมชาติของเด็ก เพื่อจะได้จัดสิ่งแวดล้อมและสนองตอบในการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของเด็กได้อย่างเหมาะสมให้มีประสิทธิภาพตามความเป็นจริง

ประไพจิต เนติศักดิ์ (2529 : 41-42 ) ได้มีแนวคิดที่คล้ายคลึงกันในการนำจิตวิทยา มาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนที่จะสอนเสนอ พร้อมทั้งวัย ความสามารถและประสบการณ์เดิมของเด็ก
2. สอนจากสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์ หรือได้พบเห็นอยู่เสมอ เรียนรู้จากรูปธรรม ได้มีโอกาสได้ทำ ได้คิด จะทำให้เข้าใจบทเรียน
3. สอนให้เด็กเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย และส่วนใหญ่ เช่น  $2 + 3 = 3 + 2, 4 = 3 + 1$
4. สอนจากง่ายไปหายากวิธีนั้นควรใช้ให้เหมาะกับวัยและความสามารถของเด็ก
5. ให้นักเรียนเข้าใจในหลักการ และรู้วิธีการ การที่ให้เด็กเผชิญกับปัญหาที่เราให้เด็กสนใจ อยากคิด อยากทำ และอยากแก้ปัญหาอยู่เสมอ เด็กก็จะเข้าใจชัดเจนและมองเห็นประโยชน์ว่าจะนำไปใช้ได้อย่างไร
6. ให้เด็กได้ฝึกหัดทำซ้ำๆ จกว่าจะคล่อง และมีการทบทวนเสมอ ซึ่งการเรียนคณิตศาสตร์ต้องให้การฝึกฝนมากๆ เพื่อให้เข้าใจวิธีการต่างๆ

7. ต้องให้ผู้เรียนรู้จากรูปธรรม และสื่ออุปกรณ์ประกอบ
8. ควรให้มีการเสริมแรงให้กำลังใจ ให้เด็กเกิดความพยายามอันเป็นพื้นฐานของความสำเร็จ
9. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความเป็นจริง

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้เป็นไปตามจุดประสงค์ต้องขึ้นอยู่กับความสามารถในการสอนของครู เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งความคิดที่เกี่ยวกับเรื่องนามธรรม และความแตกต่างระหว่างบุคคล เช่น ด้านสติปัญญา ความถนัด สุขภาพร่างกาย อารมณ์ และสังคมครูผู้สอนจะต้องจัดกระบวนการเรียนการสอนอย่างไรที่จะทำให้เด็กแต่ละคนนั้นได้รับความรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

จิตวิทยาพัฒนาการในด้านคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งความคิดที่เกี่ยวข้องกับนามธรรม ถ้าครูผู้สอนเข้าใจถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กแต่ละวัย ได้ก็ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีผลให้เด็กมีพัฒนาการไปในทางที่ดีและถูกต้อง เพียเจท์ (สงวน สุทธิเลิศอรุณ, 2530 หน้า 72) ได้แบ่งขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์เป็น 4 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นการใช้กล้ามเนื้อและประสาทสัมผัส เป็นช่วงที่เด็กอายุแรกเกิด - 2 ปี
2. ขั้นเตรียมใช้เหตุผล เป็นช่วงเด็กอายุ 2 - 7 ปี ระยะเวลาเด็กเริ่มรู้จักใช้เครื่องหมายและสัญลักษณ์ในการสื่อความหมาย เช่น ใช้นิ้ว 2 นิ้ว แทนสิ่งของ 2 อัน เป็นต้น
3. ขั้นการใช้เหตุผลเชิงรูปธรรม เป็นช่วงเด็กอายุ 7 - 11 ปี ระยะเวลาเด็กจะเริ่มรู้จักใช้เหตุผล แต่ต้องอาศัยวัตถุที่เป็นรูปธรรม เช่น 1 วา ต้องมากกว่า 1 สอก เป็นต้น
4. ขั้นตอนการใช้เหตุผลเชิงนามธรรม เป็นช่วงของเด็กอายุ 11 - 15 ปี ระยะเวลาเด็กจะเริ่มใช้เหตุผลเชิงนามธรรมได้ เช่น การเกิดภาพเหมือนของเลนูน เป็นต้น

สมพร สุทัศนีย์ (2525, หน้า 34-40) บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529, หน้า 30) กล่าวถึงเด็กวัย 7 - 11 ขวบ เทียบกับเด็กวัยประถมศึกษาหรือเรียกว่าวัยเด็กตอนกลางซึ่งสามารถเรียนรู้สิ่งที่เป็นรูปธรรมได้ดีเข้าใจการแบ่งหมวดหมู่ รู้จักความคงตัวและคิดย้อนกลับได้สามารถมองอะไรได้ 2 ลักษณะในเวลาเดียวกันคือ จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ดี เริ่มมีความคิดที่มีเหตุผล

จากข้อความที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าจิตวิทยาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นจิตวิทยาที่ศึกษาถึงการนำความรู้และความเข้าใจไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนสอนจากสิ่งทีเด็กมีประสบการณ์ หรือ ได้พบเห็นอยู่เสมอ สอนให้เด็กเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย และส่วนใหญ่สอนจากง่ายไปหายากให้นักเรียน

เข้าใจในหลักการ และรู้วิธีการ เด็กได้ฝึกหัดทำซ้ำๆ เรียนรู้จากรูปธรรม ควรมีการเสริมแรงให้กำลังใจ ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความเป็นจริง

### 5.3 จิตวิทยาการฝึก (Psychology of drill)

การฝึกเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับนักเรียน การให้นักเรียนฝึกซ้ำ ๆ บางครั้งก็ทำให้นักเรียนเกิดการเบื่อหน่าย ครูบางคนคิดว่า การฝึกโดยให้ทำโจทย์มาก และโจทย์ที่ซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง นักเรียนก็อาจจะเบื่อหน่าย ครูจะต้องดูให้เหมาะสมการฝึกที่มีผลอาจจะพิจารณาได้ดังนี้

1. การฝึกจะให้ได้ผลดีต้องฝึกเป็นรายบุคคล เพราะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลได้
2. ควรจะฝึกไปที่ละเรื่อง เมื่อจบบทเรียนหนึ่งและเมื่อเรียนได้หลายบทก็ควรจะฝักรวมยอดอีกครั้งหนึ่ง
3. ควรจะมีการตรวจสอบแบบฝึกหัดแต่ละครั้งที่ให้นักเรียนทำเพื่อเป็นการประเมินผลนักเรียนตลอดจนประเมินผลการสอนของครูด้วย
4. เลือกแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกับบทเรียนและให้แบบฝึกหัดพอเหมาะไม่มากเกินไป
5. แบบฝึกหัดที่นักเรียนทำนั้น จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย
6. แบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนทำนั้น ควรจะฝึกหลาย ๆ ด้าน คำนึงถึงความยากง่าย เรื่องใดควรเน้นก็อาจจะให้ทำหลายๆ ข้อเพื่อให้นักเรียนเข้าใจและจำได้
7. พึงตระหนักอยู่เสมอว่าก่อนที่จะให้นักเรียนทำโจทย์นั้น นักเรียนเข้าใจในวิธีการทำโจทย์นั้น โดยต้องแก้ข้อป้อย่อยให้นักเรียนทำโจทย์ตามตัวอย่างที่ครูสอน โดยไม่เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แต่ประการใด

สรุปได้ว่าการฝึกเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับนักเรียน การให้นักเรียนฝึกซ้ำ ๆ และครูจะต้องดูให้เหมาะสม การฝึกจะให้ได้ผลดีต้องฝึกเป็นรายบุคคลควรฝึกไปที่ละเรื่องมีการตรวจสอบเลือกแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกับบทเรียนและจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล คำนึงถึงความยากง่ายส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ข้อป้อย่อยให้นักเรียนทำโจทย์ตามตัวอย่างอย่างเดียวเพราะจะไม่เกิดประโยชน์แต่ประการใด

### 5.4 สื่อการเรียนรู้

สื่อเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ซึ่ง ( กรมวิชาการ 2545 (ก) : 213-215) ได้เสนอแนวทางการเลือกใช้และการพัฒนาสื่อที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

เนื่องจากในยุคปัจจุบันข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสาร ได้ทำให้ผู้คนจำเป็นต้องพัฒนาตนเองให้สามารถรับรู้เรื่องราวใหม่ๆ ด้วยตนเอง และพัฒนา ศักยภาพทางการคิด ลักษณะของสื่อการเรียนรู้ สิ่งที่อยู่รอบตัวถือเป็นสื่อการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นสิ่งนั้นจะเป็นคน สัตว์ พืช สิ่งของ สถานที่ เหตุการณ์ หรือกิจกรรม การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ แต่ละประเภทมีลักษณะแตกต่างกันไป สื่อการเรียนรู้ประเภทหนึ่งๆ อาจเหมาะสมกับเนื้อหาเฉพาะ เรื่อง หรืออาจใช้ในการเรียนการสอนทั่วไปสื่อบางอย่างอาจจัดทำขึ้นใช้เฉพาะตามความต้องการ ของผู้สอนในท้องถิ่น ดังนั้นผู้สอนจะต้องรู้จักเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ อีกทั้งประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน โดยมีแนวทางการเลือกใช้สื่อดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร โดยวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วง ชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค และสาระการเรียนรู้ เพื่อกำหนดสื่อการเรียนรู้ให้ เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2. สำรวจ รวบรวมสื่อการเรียนรู้จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้มีสื่อที่ หลากหลายและพอเพียง

3. วิเคราะห์สื่อการเรียนรู้ ผู้สอนควรพิจารณาสื่อที่ได้รวบรวมมาจากแหล่งต่างๆ ว่าสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ได้หรือไม่ วิธีการเลือกใช้สื่อ ผู้สอนควรมีความสามารถในการ เลือกใช้สื่อ จัดเตรียมสื่อ และรู้จักนำมาใช้เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิผลของการเรียนการสอนโดย ตระหนักว่าสื่อการเรียนรู้ที่นำมาใช้อำนวยประโยชน์ต่อผู้เรียนมากที่สุด และอยู่ในวิสัยที่ผู้สอนจะ สามารถนำมาใช้ได้ดีที่สุด

สรุปได้ว่า สื่อการเรียนรู้เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้สถานศึกษาจัดการ เรียนรู้ให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการสร้าง/เลือกสื่อการ เรียนรู้ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้

ในการดำเนินการสอนผู้สอนจะต้องจัดทำแผนการเรียนรู้ซึ่งจะต้องใช้สื่อ ประกอบการจัดกิจกรรมโดยเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา วุฒิภาวะ และความสนใจของผู้เรียน หลังจากที่น่าไปใช้แล้วต้องประเมินประสิทธิภาพของสื่อ และมีการพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้นเพื่อใช้ ในการสอนครั้งต่อไป

### 5.5 ความรู้เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ความรู้เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

วินสัน ( Wilson, 1971, pp. 643-644) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้าน

สติปัญญา cognitive domain ในทางการเรียนคณิตศาสตร์ และได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ( computation ) เป็นความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว
2. ความเข้าใจ ( comprehensiveness ) เป็นความสามารถในการแปลความหมายตีความ
3. การนำไปใช้ ( application ) เป็นความสามารถในการนำความรู้ กฎ หลักการ สูตร ทฤษฎีที่เรียนรู้อย่างใจไปแก้ไขปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นเป็นผลสำเร็จ
4. การวิเคราะห์ ( analysis ) เป็นความสามารถในการพิจารณาส่วนสำคัญหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญและหลักการที่ส่วนสำคัญเหล่านั้นสัมพันธ์กัน

สรุปได้ว่าสาเหตุส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนคณิตศาสตร์และมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนคือ การจัดการเรียนการสอนที่ไม่สัมพันธ์ต่อการส่งเสริมความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และการวิเคราะห์ ซึ่งการออกแบบ แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ ได้จัดให้นักเรียนได้มีโอกาสใช้ความสัมพันธ์ดังกล่าวเพื่อให้เกิดผลลัพธ์สูงสุด

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2536, หน้า 146-147) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นชุดของข้อคำถามที่สร้างอย่างมีระบบ เพื่อใช้วัดพฤติกรรมของนักเรียน อาจจะวัดทางด้านสมอง ( cognitive domain ) ทางด้านอารมณ์ ( affective domain ) และทางด้านความเคลื่อนไหวทางร่างกาย ( psychomotor domain ) ก็ได้ทดสอบกับเด็กมากๆ มักใช้แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ใช้คำถามสั้นๆ และมีตัวเลือกให้ตอบแบบทดสอบปรนัยนี้สามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรม เป็นการวัดของนักเรียนที่เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ ( paper and pencil test ) ให้กับนักเรียนปฏิบัติจริง ( performance test ) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งจะเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้อง ว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยแค่ไหน บทพร้อมที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริม หรือวัดดูความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่ ฯลฯ ตามแต่ที่ครูปรารถนา
2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูผู้สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติ ( norm ) ของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลัก และเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆก็ได้ จะใช้วัดอัตราความงอกงามของเด็กแต่ละวัยใน

แต่ละกลุ่มแต่ละภาคก็ได้ จะใช้สำหรับให้ครูวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่างๆ ในเด็กแต่ละคนก็ได้ ข้อสอบมาตรฐานนอกจากจะมีคุณภาพของแบบทดสอบสูงแล้วยังมีมาตรฐานในด้านวิธีดำเนินการทดสอบ คือไม่ว่าโรงเรียนใด หรือส่วนราชการใดจะนำไปใช้ต้องดำเนินการสอนเป็นแบบเดียวกัน แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกว่าทำอย่างไร และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

อารมณฺ์ เพชรชຶน (2527 : 40 ) ได้แบ่งประเภทของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การทดสอบแบบอิงกลุ่ม หรือการวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการทดสอบที่เกิดจากแนวความคิดในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ที่ว่าความสามารถของบุคคลใดๆ ในเรื่องใดนั้นไม่เท่ากัน บางคนมีความสามารถด้อย และส่วนใหญ่จะมีความสามารถปานกลาง การกระจายความสามารถของบุคคล ถ้านำมาเขียนกราฟจะมีลักษณะคล้ายๆ โค้งรูปประฆัง หรือที่เรียกว่าโค้งปกติ บางครั้งแบบทดสอบแบบนี้จะยึดคน ส่วนกลุ่มคะแนนจะมีความหมายก็ต่อเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนของบุคคลอื่น ที่สอบด้วยข้อสอบฉบับเดียวกัน จุดมุ่งหมายของการสอนแบบนี้ก็เพื่อกระจายบุคคลทั้งกลุ่มไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล นั่นก็คือคนที่มีความสามารถจะได้คะแนนสูง คนที่ความสามารถด้อยกว่าจะได้คะแนนลดหลั่นลงมาถึงคะแนนต่ำสุด

2. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ หรือการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ยึดความเชื่อในเรื่องการเรียนรู้เพื่อรู้รอบ กล่าวคือ ยึดหลักว่าในการเรียนการสอนนั้นจะต้องมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียน แม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะต่างกันก็ตาม แต่ทุกคนได้รับการส่งเสริมได้พัฒนาไปถึงขีดความสามารถสูงสุดของตน โดยใช้เวลาแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้นการทดสอบแบบอิงเกณฑ์จึงมีการกำหนดเกณฑ์ขึ้น แล้วนำผลการสอบวัดของแต่ละบุคคลไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่ได้มีการนำผลไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ในกลุ่ม ความสำคัญของการทดสอบแบบนี้จึงอยู่ที่การกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญ เกณฑ์ หมายถึง กลุ่มของพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชาตามจุดมุ่งหมายของการสอนแต่ละบท หรือแต่ละหน่วยการเรียนของวิชานั้น ซึ่งอาจเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมรวมก็ได้ จุดมุ่งหมายของการทดสอบนั้นเป็นการตรวจดูว่าใครเรียนได้เกณฑ์ และใครยังเรียนไม่ถึงเกณฑ์ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขต่อไป เช่น อาจมีการเรียนซ่อมเสริม เป็นต้น

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นชุดของข้อคำถามที่สร้างอย่างมีระบบแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดข้อคำถามที่ครูเป็น

ผู้สร้างชั้น 2 แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา และ ประเภทของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเป็น 2 ประเภทคือการทดสอบแบบ อิงกลุ่มและการทดสอบแบบอิงเกณฑ์

## 6. แบบฝึก

### 6.1 ความหมายของแบบฝึกทักษะ

คำว่าแบบฝึก หรือแบบฝึกหัด หรือแบบฝึกทักษะ ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ให้ ความหมายไว้ต่างๆ กัน สรุปได้ดังนี้

แบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนที่ครูใช้ฝึกทักษะหลังจากที่นักเรียนได้เรียน เนื้อหาจากบทเรียนแล้ว โดยสร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้างทักษะให้นักเรียน มีลักษณะเป็นแบบฝึกหัดที่มี กิจกรรมให้นักเรียนกระทำ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียน (ขจีรัตน์ หงษ์ประสงค์. 2534 :15)

แบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนสำหรับให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อช่วย เสริมให้เกิดทักษะและความแตกฉานในบทเรียน (จินตนา ไบกาซูยี. 2535 : 17)

แบบฝึกทักษะ หมายถึง งานที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำเพื่อทบทวนความรู้ ที่เรียนไปแล้วและฝึกทักษะโดยใช้กฎหรือสูตรต่างๆ ที่เรียนไปแล้ว โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ นักเรียนเกิดทักษะสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาและพัฒนาทักษะของนักเรียน (ฉวีวรรณ กิรติกร. 2538 : 9)

แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ หมายถึง การตรวจสอบความสามารถของนักเรียน ในการคิดหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและรวดเร็ว (สำนักงาน คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2539 : 43)

แบบฝึกทักษะ หรือแบบฝึกหัด มีความหมายเดียวกัน ซึ่งบางครั้งจะเรียกว่าแบบฝึก คือ สื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียนหลังเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่งๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในช่วงนั้นๆ อย่างกว้างขวาง ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น (สุนันทา สุนทรประเสริฐ. 2540 : 2)

โสภา พรหมรักษ์ (2526 : 224) กล่าวไว้ว่า แบบฝึกหัดในภาษาไทยมีชื่อเรียก แตกต่างกันไปเช่น แบบฝึก แบบฝึกทักษะ แบบฝึกหัด แบบฝึกหัดฝึกทักษะ เป็นต้น

ขจිරัตน์ หงส์ประสงค์ (2534 : 15) กล่าวถึงแบบฝึกหัดที่เป็นอุปกรณ์การเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่ครูใช้ฝึกทักษะหลังจากที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาจากแบบเรียนแล้ว โดยสร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้างทักษะให้แก่ นักเรียน มีลักษณะเป็นแบบฝึกหัดที่มีกิจกรรมให้นักเรียนทำ

จินตนา ไบกาชุย (2535 : 17) แบบฝึกหรือแบบฝึกหัดเป็นสื่อการเรียนสำหรับให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อช่วยเสริมให้เกิดทักษะและความแตกฉานในบทเรียน

น้อมศรี เลท (2536 : 54) การเรียนการสอนเมื่อครูได้สอนเนื้อหา แนวคิดหรือหลักการเรียนใดเรื่องหนึ่งให้กับนักเรียน และนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นแล้วขั้นต่อไปครูจำเป็นต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกฝน เพื่อให้มีความชำนาญ คล่องแคล่ว ถูกต้อง แมยำและรวดเร็ว หรือที่เรียกว่าฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะ

วรสุดา บุญยไวโรจน์ (2536: 3) แบบฝึกหัดเป็นสื่อการสอนที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา ทำความเข้าใจและฝึกฝนจนเกิดแนวคิดที่ถูกต้องและเกิดทักษะในเรื่องหนึ่งเรื่องใดแล้วแบบฝึกหัดยังเป็นเครื่องบ่งชี้ว่านักเรียนหรือผู้ใช้แบบฝึกหัดมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนและนำความรู้ไปใช้ได้มาน้อยเพียงใด ผู้เรียนมีจุดเด่นที่ควรส่งเสริมหรือจุดปรับปรุงแก้ไขตรงไหนอย่างไรแบบฝึกหัดจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูสามารถใช้ในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาทักษะผู้เรียนได้

จากความเห็นของนักการศึกษาดังกล่าวพอสรุปได้ว่า แบบฝึกหรือแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะ คือสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง ที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่งๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้นๆ

## 6.2 หลักการสร้างและนำแบบฝึกคณิตศาสตร์ไปใช้ประกอบการสอน

วรินทรา วัชรสิงห์ (2537:13-92) ได้เสนอแนวคิดในการสร้างแบบฝึกคณิตศาสตร์ให้นักเรียนไว้ ดังนี้

1. เทคนิคการยกตัวอย่างและการให้โจทย์ปัญหา
  - 1.1 ผู้สอนควรจะยกตัวอย่างง่ายๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้รวดเร็วและถูกต้อง
  - 1.2 ยกตัวอย่างจากหนังสืออื่นที่นอกเหนือจากหนังสือแบบเรียน เพื่อให้นักเรียนจะได้ ตัวอย่างหลายๆ แบบทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเข้าใจมากขึ้น
  - 1.3 การยกตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน ครูคณิตศาสตร์ควรจะรู้จักใช้สิ่งแวดล้อมมาสร้างโจทย์ เพื่อให้ผู้เรียนสนใจเรียน
  - 1.4 หากวิธีในการยกตัวอย่างให้แปลกๆ



## 2. เทคนิคการใช้วัสดุประกอบการทำแบบฝึกหัด

2.1 ให้ผู้เรียนช่วยทำวัสดุประกอบการเรียน ในการทำแบบฝึก ผู้สอนควรจะให้ผู้เรียนช่วยทำวัสดุประกอบการเรียน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ปฏิบัติจริงพัฒนาทักษะทางกายและทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกริเริ่มและสร้างสรรค์

2.2 ผู้สอนควรรู้จักเลือกใช้วัสดุจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งหาได้ไม่ยากนัก และควรเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหา

2.3 ผู้สอนรู้จักเลือกใช้วัสดุประกอบการเรียนที่หาง่ายและประหยัด เพื่อให้เข้ากับสภาพเศรษฐกิจและสังคม

## 3. เทคนิคการสร้างและใช้ภาพประกอบการเรียน

3.1 การใช้ภาพลายเส้นง่ายๆ ผู้สอนควรฝึกการเขียนลายเส้นต่างๆ เพราะเมื่อเรียนไป วาดภาพไปก็จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น ยิ่งถ้าการทำแบบฝึกถ้ามีรูปประกอบด้วยแล้ว จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น และเพลิดเพลินด้วย

3.2 การใช้ภาพสำเร็จรูปประกอบการสอน ผู้สอนบางคนไม่สามารถวาดภาพลายเส้นได้ ก็อาจจะใช้ภาพสำเร็จรูปที่ติดมากับหนังสือพิมพ์ วารสารหรือผู้สอนบางคนสามารถเขียนภาพสำเร็จรูปได้ก็ควรทำ

จากความหมายและความสำคัญของแบบฝึกดังที่กล่าวมาแล้ว พอสรุปได้ว่าแบบฝึกหรือแบบฝึกหัด เป็นเครื่องมือที่สำคัญของครูในการจัดการเรียนที่ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติจนเกิดทักษะเกิดการเรียนรู้ในการจัดการเรียนที่ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติจนเกิดทักษะเกิดการเรียนรู้อ มีความเข้าใจในสิ่งที่เรียนใช้เวลาฝึกปฏิบัติได้รวดเร็วขึ้น ทำให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

### 6.3 ประโยชน์ของแบบฝึก

ประโยชน์ของแบบฝึกที่ใช้สำหรับส่งเสริมให้เด็กเกิดทักษะในการเรียนรู้ ซึ่งมีผู้กล่าวถึง ดังนี้

เพ็ตตี (Petty. อ้างถึงใน ขุพา ยัมพงษ์ 2522 : 18) กล่าวว่าประโยชน์ของแบบฝึกมีดังนี้

1. เป็นส่วนเพิ่มเติม หรือเสริมหนังสือในการเรียนทักษะ และเป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระครูลงมาก เพราะแบบฝึกเป็นสิ่งที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบและมีระเบียบ
2. ช่วยเสริมทักษะเนื่องด้วยเป็นเครื่องมือที่ช่วยเด็กในการฝึกทักษะ ทั้งนี้ต้องอาศัยเสริมและความเอาใจใส่จากครูผู้สอนด้วย

3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล การให้เด็กทำแบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับความสามารถเขา จะช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จในด้านจิตใจมากขึ้น ดังนั้น แบบฝึกหัดจึงไม่ใช่สมุดฝึกที่ครูจะให้แก่เด็กบดบังหรือหน้าต่อหน้า แต่เป็นแหล่งประสบการณ์เฉพาะสำหรับเด็กที่ต้องการความช่วยเหลือพิเศษและเป็นเครื่องมือที่มีค่าของครูที่จะสนองความต้องการเป็นรายบุคคล

4. แบบฝึกหัดช่วยเสริมให้ทักษะคงทน ลักษณะการฝึกที่ช่วยให้เกิดผลดังกล่าวได้แก่

4.1 ฝึกทันทีหลังจากที่เด็กได้เรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ

4.2 ฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง

4.3 เน้นเฉพาะในเรื่องที่ผิด

5. แบบฝึกหัดที่ใช้ จะเป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนภายหลังจากเรียนจบบทเรียนแต่ละครั้ง

6. แบบฝึกหัดที่จะจัดทำขึ้นเป็นรูปเล่ม เด็กสามารถเก็บไว้ใช้เป็นแนวทางสำหรับทบทวนด้วยตนเองต่อไป

7. การให้เด็กทำแบบฝึกหัด ช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่น หรือปัญหาต่าง ๆ ของเด็กได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการส่งเสริมหรือปรับปรุง แก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ทันทั่วถึง

8. แบบฝึกหัดที่จัดขึ้นนอกเหนือจากที่มีอยู่ในหนังสือแบบเรียนจะช่วยให้เด็กได้ฝึกฝนอย่างเต็มที่

9. แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้ว จะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการเตรียมสร้างแบบฝึกหัดอยู่เสมอ ส่วนผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาในการลอกแบบฝึกหัดจากตำราเรียน หรือกระดานดำ ทำให้มีเวลาและโอกาสได้ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ มากขึ้น

10. แบบฝึกหัดช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะการจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มที่แน่นอนย่อมลงทุนต่ำกว่าการจัดพิมพ์ทีละครั้ง และยังเป็นประโยชน์ในการที่ผู้เรียนสามารถบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างมีระบบและเป็นระเบียบ

สรุปได้ว่า แบบฝึกเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์มากที่ช่วยให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จ และยังช่วยให้ครูทราบผลการเรียนของนักเรียนอย่างใกล้ชิด ในการที่จะนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอนให้ประสบความสำเร็จสูงสุดต่อไป

#### 6.4 ลักษณะของแบบฝึกที่ดี

ลักษณะของแบบฝึกที่ดีได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีว่าควรมีลักษณะดังนี้

นิตยา ฤทธิโยธี (2520 : 1) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีว่า แบบฝึกที่ดีต้องเกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว และเหมาะสมกับวัย ความสามารถของเด็ก คำอธิบายนั้น ๆ ให้เด็กเข้าใจวิธีทำได้ง่าย และเวลาได้เหมาะสมไม่มากหรือน้อยเกินไป และเป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายความสามารถ

วรสุดา บุญยไวโรจน์ (2536 : 37) แนะนำลักษณะของแบบฝึกที่ดี ดังนี้

1. แบบฝึกหัดที่ดีควรมีความชัดเจนทั้งคำสั่งและวิธีทำ ตัวอย่างแสดงวิธีทำที่ใช้ไม่ควรยาวเกินไป เพราะจะทำให้เข้าใจยาก
2. แบบฝึกหัดที่ดีควรมีความหมายต่อผู้เรียน และตรงตามจุดมุ่งหมายของแบบฝึกลงทุนน้อย ใช้ได้นาน และนำสมัยอยู่เสมอ
3. ภาษาและภาพที่ใช้ในแบบฝึกหัด ความเหมาะสมกับวัยและพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน
4. แบบฝึกหัดที่ดีควรแยกฝึกเป็นเรื่อง ๆ แต่ละเรื่องไม่ควรยาวเกินไป
5. แบบฝึกหัดที่ดีควรมีทั้งแบบกำหนดคำตอบให้ แบบให้ตอบ โดยเสรี การเลือกใช้คำ ข้อความ หรือรูปภาพในแบบฝึกหัด ควรเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคย และตรงกับความสนใจของนักเรียน
6. แบบฝึกหัดที่ดีควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองให้รู้จักค้นคว้า รวบรวมสิ่งที่พบเห็นบ่อยๆ หรือที่ตนเองเคยใช้ จะทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องนั้น ๆ มากยิ่งขึ้น และจะรู้จักนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้องและเห็นว่าสิ่งที่เขาได้ฝึกฝนนั้นมีความหมายต่อเขาตลอดไป
7. แบบฝึกหัดที่ดีควรตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคน การทำแบบฝึกหัดแต่ละเรื่องควรจัดทำให้มากพอ และมีทุกระดับตั้งแต่ง่าย ปานกลาง จนถึงระดับค่อนข้างยากเพื่อว่าเด็กทั้งเก่ง กลางและอ่อนจะได้เลือกทำได้ตามความสามารถ เพื่อเด็กทุกคนได้ประสบความสำเร็จในการทำแบบฝึกหัด
8. แบบฝึกหัดที่ดี ควรสามารถเร้าความสนใจของนักเรียนได้ตั้งแต่หน้าปกไปจนถึงหน้าสุดท้าย
9. แบบฝึกหัดที่ดีควรได้รับการปรับปรุงควบคู่ไปกับหนังสือแบบเรียนอยู่เสมอ และควรใช้ได้ดีทั้งในและนอกห้องเรียน
10. แบบฝึกหัดที่ดีควรเป็นแบบฝึกหัดที่สามารถประเมินและจำแนกความเจริญงอกงามของเด็กได้ด้วย

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นสรุปได้ว่าแบบฝึกที่ดี ต้องมีความเหมาะสมกับความสนใจและพัฒนาการของเด็กแต่ละวัย มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์ที่วางไว้ สอดคล้องกับลำดับขั้นการเรียนรู้ทั้งควรมีลักษณะช่วย ทำทาสความรู้ความสามารถของนักเรียนเพื่อที่นักเรียนได้รับการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองในการแก้ปัญหาและหาคำตอบได้ถูกต้อง สำหรับครูควรมีความเอาใจใส่ในการตรวจแบบฝึกอย่างสม่ำเสมอ

## 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 7.1 งานวิจัยในประเทศ

บุญส่ง ศรีณขุตม์ (2532) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการสอนแบบปกติของนักเรียน โดยใช้แผนการสอนย่อยควบคู่กัน ให้นักเรียนทำแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ดำเนินการสอนตามที่ครูเคยสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ประภาพรรณ ทองเลิศ (2538) ได้ทำการสร้างแบบฝึกคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า แบบฝึกคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.19/89.00 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิภาดา ปัญญาประชุม (2540) ได้ทำการวิจัย เรื่องแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสำราญประภาศรี ภาคเรียนที่ 1 จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 30 คน เครื่องมือคือ แบบฝึกเสริมทักษะและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่าแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 77.71 / 79.57 แสดงว่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75 / 75 ที่ตั้งไว้และด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

นิตยา บุญสุข (2541) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่องแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบัวทอง ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 15 คนเครื่องมือคือแบบฝึกเสริมทักษะและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาค้นคว้า

พบว่า แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 87.02 / 75.77 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75 / 75 ด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

วาริ นุชบงค์ (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การคูณ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านกุดผึ้งแดงภาคเรียนที่ 1 / 2542 จำนวน 21 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการสอน แบบฝึกเสริมทักษะและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกเสริมทักษะ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เปตา กิ่งชัชวงศ์ (2545) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนบ้านไชยบุรี และ โรงเรียนบ้านหาดกวน ภาคเรียนที่ 2 / 2544 จำนวน 2 ห้องเรียน เครื่องมือคือ แผนการสอน แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนผลค้นคว้าพบว่า แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80.51 / 76.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และ นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

แชลล์ (Schall, 1970 : 684-A) ได้ทำการศึกษาการฝึกทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวน 2 ครั้ง โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้นักเรียนเกรด 6 ถึงเกรด 8 จำนวน 52 คน กลุ่มทดลองได้รับการฝึกจากแบบฝึกหัดเพิ่มจำนวน 30 ครั้ง ใช้เวลาในการฝึกครั้งละ 5 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองได้คะแนนเพิ่มเป็น 2 เท่า ของกลุ่มควบคุม และในกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนเกรด 2 ถึงเกรด 3 ก็ได้ผลเช่นเดียวกันคือกลุ่มทดลองมีคะแนนแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แบสเลอร์ (Bassler, 1966 : 978-A) ได้ศึกษาเรื่องการสอนมโนคติทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ด้วยวิธีให้ทำแบบฝึกหัด 2 ชนิด โดยกลุ่มตัวอย่างแรกทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ (theory exercise) อีกกลุ่มให้ทำแบบฝึกหัดด้านการนำไปใช้ (applied) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ภายหลังการทดลองและคะแนนคงทนในการ

จำแลวพบว่า วิธีการทำแบบฝึกหัดทั้งสองวิธีนั้นให้ผลไม่ต่างกันแบบฝึกหัดทั้งสองจึงมีความเท่าเทียมกัน

วีเวอร์ (Weaver.1976 : 2698-A) ได้เปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำจากการที่เด็กทำแบบฝึกหัดรวมครั้งเดียวกับการใช้ทำเป็นระยะในวิชาคณิตศาสตร์ ผลปรากฏว่าความคงทนในการจำของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะชนิดต่างๆ และแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์เป็นการอ้างอิงได้ว่า แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือที่จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ในกลุ่มวิชาที่ต้องฝึกทักษะ โดยเฉพาะทักษะทางด้านคณิตศาสตร์จำเป็นต้องได้รับการฝึกเพิ่มอยู่เสมอทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางที่จะใช้แบบฝึกทักษะเพื่อเพิ่มพูนทักษะทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งจะทำการศึกษา เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 64 คน จัดการเรียนแบบคละความสามารถ

##### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่มจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือ เพื่อใช้ในการวิจัยคือ

- 2.1 แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
- 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

## ขั้นตอนและวิธีการสร้างเครื่องมือแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือสำหรับ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

### 1. การสร้างแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การสร้างแบบฝึกนี้ ผู้วิจัยได้คำนึงถึงประชากร คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีอายุระหว่าง 6-7 ปี เป็นหลัก โดยพยายามสร้างแบบฝึกให้สอดคล้องเหมาะสมกับวัย ความสนใจ และพัฒนาการของเด็กในช่วงนี้ที่สำคัญ ซึ่งลักษณะของกิจกรรมที่สร้างขึ้นนั้นมีทั้งการฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนิ้วมือ การสังเกตภาพ การฟังเสียง การอ่านโดยใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง แบบฝึกนี้มีความสะดวกในการดำเนินการ สำหรับเวลาที่กำหนดให้ใช้เวลาในการทำแต่ละกิจกรรม 30 นาที ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบของแบบฝึก โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

- 1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เกี่ยวกับหลักการ จุดมุ่งหมายแนวการจัดกิจกรรมและ โครงสร้างเนื้อหา
- 1.2 ศึกษาแนวคิด หลักการ เอกสาร วารสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบวก และการลบ เทคนิควิธีการและหลักการที่จะส่งเสริมพัฒนาการบวกและการลบ
- 1.3 ศึกษาแนวคิด หลักการ เอกสาร วารสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้องกับลูกคิดญี่ปุ่น
- 1.4 ศึกษาแนวคิด หลักการ เอกสาร วารสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการด้านสมอง
- 1.5 ศึกษาแนวคิด หลักการ เอกสาร รูปแบบ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึก
- 1.6 กำหนดรูปแบบวิธีดำเนินการกิจกรรมเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมให้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์และลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติเน้นการฝึกปฏิบัติด้วยการใช้นิ้วมือประกอบภาพและเสียง โดยเน้นการเคลื่อนไหวของนิ้วมือเพื่อเป็นการกระตุ้นสมอง แบ่งแบบฝึกออกเป็น 5 หน่วยซึ่งมีลักษณะพิเศษว่าการบวกและการลบตามปกติคือมีการใช้จำนวนดังนี้
  - 1.6.1 ความสัมพันธ์จับคู่ 5 เป็นจำนวนสองจำนวนที่รวมกันได้เท่ากับ 5 เรียกว่าจำนวนสองจำนวนนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบจับคู่ 5 ได้แก่
 

1 คู่กับ 4	หรือ	4 คู่กับ 1
2 คู่กับ 3	หรือ	3 คู่กับ 2
  - 1.6.2 การบวกโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 เป็นการบวกโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 ใช้กับการบวกด้วย 1 - 4 เมื่อนิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนางหรือนิ้วก้อยไม่พอให้ ต้องอาศัย นิ้วโป้งในการให้ 5 แล้วถอนออกเท่ากับจำนวนที่มีความสัมพันธ์เป็นคู่ 5 ของจำนวนที่ต้องการบวก



1.6.3 ความสัมพันธ์จับคู่ 10 เป็นจำนวนสองจำนวนที่รวมกันได้เท่ากับ 10 เรียกว่าจำนวนสองจำนวนนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบจับคู่ 10 ได้แก่

- |            |      |            |
|------------|------|------------|
| 1 คู่กับ 9 | หรือ | 9 คู่กับ 1 |
| 2 คู่กับ 8 | หรือ | 8 คู่กับ 2 |
| 3 คู่กับ 7 | หรือ | 7 คู่กับ 3 |
| 4 คู่กับ 6 | หรือ | 6 คู่กับ 4 |
| 5 คู่กับ 5 |      |            |

1.6.4 การบวกโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 เป็นการบวกโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 ใช้กับการบวกที่ไม่สามารถให้ด้วยจำนวนนั้นได้โดยตรงต้องอาศัยการถอนจำนวนที่มีความสัมพันธ์เป็นคู่ 10 ของจำนวนที่ต้องการบวกแล้วให้ 10

1.7 นำแบบฝึกที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ความถูกต้องและนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

1.8 นำแบบฝึกที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน พิจารณา ความถูกต้อง ความตรงเชิงเนื้อหา และเพื่อหาคุณภาพของแบบฝึกการบวกและ การลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยได้นำแบบฝึกซึ่งมีทั้งหมด 5 หน่วย ไปเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์เป็นผู้ตรวจสอบความเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไข เรื่องความชัดเจนถูกต้องของเนื้อหาและความสอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆ ซึ่งลักษณะของแบบประเมินแบบฝึกเป็นการตรวจสอบเพื่อหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC)

โดยใช้เกณฑ์การกำหนดคะแนนความคิดเห็นไว้ดังต่อไปนี้

- + 1 แน่ใจว่าข้อความสอดคล้อง
- 0 ไม่แน่ใจว่าข้อความสอดคล้อง
- 1 แน่ใจว่าข้อความไม่สอดคล้อง

จากนั้นนำผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิไปหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

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

เมื่อ IOC คือ ค่าเฉลี่ยผลประเมินความสอดคล้องเหมาะสมของคู่มือ

$\sum R$  คือ ผลรวมคะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละคน

N คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

1.9 นำแบบฝึกที่สร้างขึ้นและผ่านการตรวจแก้ไขจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วไปหาประสิทธิภาพของแบบฝึกโดยนำไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีวิธีดำเนินการดังนี้

1.9.1 การทดลองแบบเดี่ยว 1 : 1 โดยใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนวัดมาติการาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 6 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโดยนำแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือทดลองกับเด็กก่อนก่อน แล้วทำการปรับปรุงแบบฝึกนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง ต่อจากนั้นนำไปทดลองกับเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ค่า  $E_1/E_2 = 62.91/60.83$  แล้วนำแบบฝึกมาปรับปรุงโดยกำหนดขั้นตอนจากง่ายไปหายากให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

1.9.2 การทดลองแบบกลุ่ม 1 : 10 โดยใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางไถ่เดือน ๆ จำนวน 10 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยทำกิจกรรมในแบบฝึก คณะนักเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 4 คน และอ่อน 3 คน เมื่อทำกิจกรรมครบทุกหน่วยแล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบมาทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกที่ทดลองใช้พบว่า  $E_1/E_2$  โดยการคำนวณได้ 70.50 / 72.75

1.9.3 การทดลองภาคสนาม นำแบบฝึกที่ปรับปรุงและหาประสิทธิภาพแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลสรรคบุรี จำนวน 30 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึก

2. ขั้นตอนและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ จากคู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2546:1-176)

2.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 เรื่อง การบวกการลบ

2.3 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ ตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในระดับความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ และสร้างแบบบันทึกการออกข้อสอบ

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ จำนวน 40 ข้อ เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ตั้งไว้

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ ที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณา และให้ข้อเสนอแนะ

2.6 นำแบบทดสอบที่วัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางคณิตศาสตร์จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบตรงตามเนื้อหา(Content Validity) ความเหมาะสมของเนื้อหา ความครอบคลุม ความตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและระดับ การวัดที่วิเคราะห์ไว้

+1 ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

0 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

-1 แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.7 นำคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) ได้ค่า IOC ของแบบทดสอบแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข)

2.8 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางไใกล้ถนนฯ จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.9 นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สูตร KR-20 วิเคราะห์โดยใช้เทคนิค 27% กลุ่มสูง-กลุ่มต่ำของ จุง เตห์ ฟาน (Chung Teh Fan) ได้ค่าค่าความเชื่อมั่น 0.91 ความยากอยู่ระหว่าง 0.30 - 0.76 ค่าอำนาจจำแนก 0.27-0.87 คัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค)

2.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ ไปใช้ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลสรรคบุรี จำนวน 30 คน

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ

3.2 ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ซึ่งมีวิธีดำเนินการดังนี้ ในกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยสอนด้วยตนเองและจัดกิจกรรมโดยใช้แบบฝึก 6 สัปดาห์ๆ ละ 5 วัน วันละ 30 นาที

3.3 เมื่อครบ 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบหลังเรียนในกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบฉบับเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน แล้วตรวจแบบทดสอบเป็นคะแนนหลังเรียน

3.4 นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกลบไปวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานและสรุปผลการวิจัย

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลและจัดกระทำและนำมาวิเคราะห์ ซึ่งมีหลักการในการดำเนินการดังนี้

##### 4.1 การจัดกระทำ มีขั้นตอนดังนี้คือ

4.1.1 เก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ทุกคนที่เป็น กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกลบ ทดสอบก่อนและหลังเรียน

4.1.2 นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาตรวจเป็นคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์การบวกลบแล้วบันทึกข้อมูลตามลำดับหมายเลข

4.1.3 ตรวจสอบความถูกต้องในการบันทึกข้อมูลและประมวลผลข้อมูลคะแนนก่อนและหลังเรียน

##### 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิจัยมีดังนี้

###### 4.2.1 สถิติพื้นฐาน

1) หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกลบและการลบก่อนและหลังเรียน

2) หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกลบและการลบ

3) ร้อยละ ของคะแนนประสิทธิภาพของกระบวนการ

4.2.2 หาประสิทธิภาพของแบบฝึกด้วยวิธีการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

4.2.3 เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกลบและการลบก่อนและหลังเรียน

##### 4.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน มีดังนี้

###### 4.3.1 สถิติพื้นฐาน

1) หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกลบและการลบก่อนและหลังเรียน โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย  
 $\Sigma x$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนข้อมูล

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 :79)

2) หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ ก่อนและหลังเรียนโดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน  
 $\Sigma x^2$  แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง  
 $(\Sigma x)^2$  แทน กำลังสองผลรวมของคะแนน  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 79)

4.3.2 การหาประสิทธิภาพของแบบฝึก กระทำได้ด้วยการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของแบบฝึก โดยสูตรตัวอย่างดังกล่าว หาได้จากการนำคะแนนแบบฝึกหัดหรืองานในขณะทำกิจกรรม และคะแนนสอบหลังเรียนมาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า  $E_1 / E_2$  ทดสอบประสิทธิภาพของแบบฝึกกระทำดังนี้

1) การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\Sigma x}{\frac{N}{A} \times 100}$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\Sigma x$  แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียน

2) การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ใช้สูตรดังนี้

$$E_2 = \frac{\Sigma F}{\frac{N}{A} \times 100}$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

$\Sigma F$  แทน คะแนนรวมของผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล. 2520 : 136-137)

4.3.3 สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน ทดสอบว่าคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ การบวกและการลบ ของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอน โดยใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-dependent) โดยใช้สูตร

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

$$df = n - 1$$

เมื่อ t แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบครั้งแรกและ ครั้งหลัง

$\sum D$  แทน ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนจากการทดสอบ ครั้งแรกและครั้งหลังในแต่ละคู่

$\sum D^2$  แทน ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนจากการทดสอบ ครั้งแรกและครั้งหลังในแต่ละคู่ยกกำลังสอง

N แทน จำนวนคู่กลุ่มตัวอย่าง

(บุญชม ศรีสะอาด. 2532 : 109)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลการใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลังเรียนมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียน ที่เรียน โดยใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอน โดยใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลสรรคบุรี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 30 คน ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

#### 1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของ แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

แบบฝึก	จำนวนนักเรียน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )	$E_1/E_2$
หน่วยที่1	30	81.50	83.00	81.50/83.00
หน่วยที่2	30	81.83	83.00	81.83/83.00
หน่วยที่3	30	83.16	83.00	83.16/83.00
หน่วยที่4	30	84.83	83.00	84.83/83.00
หน่วยที่5	30	85.66	83.00	85.66/83.00
รวมเฉลี่ย( $\bar{X}$ )	30	83.40	83.00	83.40/83.00

จากตารางที่ 4.1 พบว่าประสิทธิภาพของแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือหน่วยที่ 1 ถึงหน่วยที่ 5 มีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 81.50, 81.83, 83.16, 84.83, 85.66 ตามลำดับ รวมค่าเฉลี่ยร้อยละ 83.40 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ค่าเฉลี่ยร้อยละ 83.00 เมื่อ

เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้เป็นไปตามเกณฑ์สมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยการทดสอบค่า t (t-dependent) ปรากฏผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ การบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียน ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )		n	$\sum D$	$(\sum D)^2$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	หลังเรียน					
24.67	33.20	30	256	65536	2714	10.94

\*  $p < .05$   $df = 29$

จากตารางที่ 4.2 พบว่าเมื่อตรวจสอบความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วย t-test ได้ค่า t เท่ากับ 10.94 สูงกว่าค่า t ที่เป็นจุดวิกฤต คือ 1.699 จึงแสดงว่าผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบด้วยนิ้วมือ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดชัยนาท ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 1. สรุปผลการวิจัย

การสรุปผลการวิจัยครอบคลุมเนื้อหาสาระสำคัญ ดังนี้

##### 1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียน ที่เรียน โดยใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

##### 1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

###### 1.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 64 คน จัดการเรียนแบบคละความสามารด

2) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

###### 1.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือ เพื่อใช้ในการวิจัยคือ

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ จำนวน 40 ข้อ

### 1.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลังเรียน โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง ทดสอบก่อนและหลังเรียน (one group pretest-posttest design) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยกำหนดขั้นตอนดังนี้

1) ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ จำนวน 40 ข้อ

2) ทดลองสอน จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ ในแต่ละหน่วยประกอบด้วยกิจกรรม และแบบฝึกหัด จำนวน 30 ครั้งๆละ 30 นาที เมื่อการสอนแต่ละหน่วยเสร็จสิ้น จึงทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1 – 5 จำนวนหน่วยละ 20 ข้อ

3) ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ จำนวน 40 ข้อ

### 1.2.4 วิเคราะห์ข้อมูล

1) นำผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียนวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบกลุ่มเดียว (One-sample t-test)

2) นำผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบด้วยนิ้วมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียนในแต่ละแบบฝึก วิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบกลุ่มเดียว (One-sample t-test)

## 1.3 ผลการวิจัย

1.3.1 แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80 / 80 โดย ได้ค่าประสิทธิภาพ  $E_1 / E_2 = 83.40 / 83.00$

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้แบบฝึกการบวก การลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

## 2. อภิปรายผล

### ตอนที่ 1 แบบฝึกการบวกและการลบ ด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

จากผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่า การใช้แบบฝึกการบวกและการลบ ด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 5 หน่วยมีประสิทธิภาพด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์ โดยมีค่าที่ได้จากการคำนวณ  $83.40 / 83.00$  เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80 / 80 กล่าวได้ว่าแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือมีประสิทธิภาพสูงสามารถนำไปใช้ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจมีสาเหตุดังต่อไปนี้

1. แบบฝึกการบวก การลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอนการพัฒนาอย่างเป็นระบบตามแนวคิด ทฤษฎี หลักการต่างๆ ในการสร้างแบบฝึก ตั้งแต่การศึกษากระบวนการสร้างแบบฝึก และสร้างแบบฝึกโดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับวัยและความสามารถซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของธอร์น ไคค์เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จากความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (S) กับการตอบสนอง (P) ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องสร้างความเชื่อมโยงหรือพันธะ (Band หรือ Connection) ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยอาศัยการลองผิดลองถูก (Trial and Error) จนกว่าจะพบรูปแบบที่ดีที่สุด(อ้างถึงใน เยาวภา เดชะคุปต์ (2542 :61)และแบบฝึกการบวกการลบด้วยนิ้วมือ เป็นแบบฝึกที่มีภาพประกอบ เสียงบอกโจทย์ และการเคลื่อนไหวนิ้วมือเร้าความสนใจนักเรียนและกระตุ้นสมองให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับ พรพิไล เลิศวิชาและอักรภูมิ จารุภากร ที่กล่าวถึงการเรียนรู้ ของสมองว่าสมองเรียนรู้ได้ดีเมื่อสมองรับรู้ภาพและเสียงพร้อมกัน ตามีตัวรับสัมผัสถึงร้อยละ 70 ของตัวรับทั้งหมดของร่างกาย และจะส่งสัญญาณนับล้านสัญญาณไปยังศูนย์ประมวลการมองเห็น เสียงเราสามารถรับข้อมูลได้ทั้ง 360 X 360 องศา เสียงเป็นคลื่นความถี่ซึ่งสมองรับรู้โดยประสาทหู ถ้าสมองรับรู้เสียงพร้อมกับสมองมองเห็นภาพที่สอดคล้องกัน คลื่นเสียงก็จะเข้าไปเปลี่ยนแปลงหรือทำให้เกิดสัญญาณอารมณ์ ซึ่งตามมาด้วยการเพิ่มขึ้นของระดับของสารเคมีต่างๆในสมอง สารเคมีเหล่านี้บางตัวเกี่ยวข้องกับระบบการคิด ความจำในสมองและมีส่วนทำให้สมองมีประสิทธิภาพมากขึ้นในกระบวนการเรียน เมื่อสมองรับรู้เสียงตำแหน่งที่รับรู้ภาษาในสมองจะทำงาน เมื่อสมองรับรู้ภาพ ตำแหน่งที่รับรู้ภาพในสมองจะทำงาน การกระตุ้นสมองหลายตำแหน่งพร้อมๆกันนี้ ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ภาพและเสียงนอกจากจะมีความพิเศษในลักษณะของมันอันเป็นข้อมูลที่ดึงดูดและเข้าสู่สมองได้จำนวนมากหลายเท่าตัวมากกว่าข้อมูลอื่นๆแล้ว การใช้ภาพประกอบจะช่วยในกระบวนการเรียนรู้ได้มากในการสร้างความเข้าใจระดับนามธรรม (พรพิไล เลิศวิชาและ

อัศรภูมิ จารุภากร 2550 (ก) : 71 - 79) และนอกจากนั้นแบบฝึกการบวกการลบด้วยนิ้วมือที่สร้างขึ้นนี้เป็นแบบฝึกที่ดีมีความเหมาะสมเพราะมีภาพประกอบการคิด เสียงของการบอโจทย์และการอ่านโจทย์ของนักเรียนเอง และนักเรียนได้เคลื่อนไหวนิ้วมือจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายความสามารถ และเวลาที่ใช้ในการฝึกก็จัดได้เหมาะสมกับความสนใจคือใช้เวลา 30 นาที ขั้นตอนในการฝึกก็จัดจากง่ายไปหายาก มีกติกา มีการให้เหตุผล ที่สำคัญยิ่งคือเป็นสื่อที่มีความสะดวกต่อการใช้มากที่สุดเพราะอยู่กับตัวไปทุกหนทุกแห่ง เมื่อมีความต้องการฝึกก็สามารถนำมาใช้ได้ทันทีที่ต้องการ และยังเป็นการประหยัดสูงสุด เนื่องด้วยวัสดุฝึกอีกหลายประการเช่น กระดาษ ปากกา ดินสอ ยางลบ กระดานทด กระเป๋าทอง เมื่อเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกเช่นนี้ จึงเป็นเหตุโน้มนำให้นักเรียนนำมาฝึกปฏิบัติซ้ำๆ ได้ตลอดเวลาจนเกิดความชำนาญ แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือจึงนับได้ว่าเป็นแบบฝึกที่ดี กล่าวคือต้องเกี่ยวข้องกับบทเรียน ที่เรียนมาแล้ว และเหมาะสมกับวัย ความสามารถของเด็ก คำอธิบายนั้นๆ ให้เด็กเข้าใจวิธีทำได้ง่าย และเวลาได้เหมาะสมไม่มากหรือน้อยเกินไป และเป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายความสามารถ (นิตยา ฤทธิโยธิ 2520 : 1)

และสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่ง เพราะว่าเป็นแบบฝึกนั้นเน้นให้นักเรียนได้เคลื่อนไหวนิ้วมือหลักการเดียวกับการใช้ลูกคิดญี่ปุ่นซึ่งสอดคล้องกับความสามารถสมอง ซึ่งในขณะที่คำนวณการบวกหรือการลบด้วยนิ้วมือ สมองจะได้รับการกระตุ้นการทำงานหลายๆ ส่วนพร้อมๆ กัน และยังมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของลูกคิดญี่ปุ่นไว้ว่า ประโยชน์ของลูกคิดญี่ปุ่น ลูกคิดมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการคำนวณเลขฐาน 10 ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจตำแหน่งหลักของตัวเลขและเลขฐาน 10 นอกจากจะทำให้เข้าใจกระบวนการคำนวณแล้วยังสามารถพัฒนาความเข้าใจต่อไปอย่างเป็นขั้นตอน ด้วยการฝึกฝนการใช้ลูกคิดอย่างสม่ำเสมอ จะพัฒนาความสามารถในการคำนวณโดยการคิดในใจได้ นอกจากนี้ยังเป็นที่ทราบกันดีว่าการเคลื่อนไหวนิ้วมือเมื่อใช้ลูกคิดนั้นจะช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางของสมอง และการเคลื่อนไหวของศีรษะดีขึ้น ทำให้คำนวณในใจได้อย่างแม่นยำและเกิดความชำนาญในการใช้ตัวเลข (มูลนิธิกองทุนการศึกษาเพื่อการพัฒนา 2542 :1-2) จากที่กล่าวมาแล้วจึงเป็นที่ยอมรับได้ว่าแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านการบวกและการลบของนักเรียนต่อไป

**ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน**

จากสมมติฐานข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ประสิทธิภาพของแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่าเป็นแบบฝึกที่มีประสิทธิภาพจึงส่งผลให้

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งนี้อาจเป็นเพราะแบบฝึก การบวกการลบด้วย นิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีภาพและเสียงเป็นที่น่าสนใจและนักเรียนสามารถ เรียนรู้ได้จากสื่อที่อยู่กับตัว เช่น นิ้วมือและนักเรียนยังได้ฝึกปฏิบัติซ้ำๆ จนเกิดความชำนาญ นอกจากนั้นแบบฝึกยังเริ่มฝึกจากง่ายไปหายาก และยังคงคล้องกับพัฒนาการของสมองที่สมอง สามารถเรียนรู้ได้ดีเมื่อมีภาพ เสียง การเคลื่อนไหวนิ้วมือ จะกระตุ้นให้สมองทำงานหลายๆ ส่วน พร้อมกัน ซึ่งช่วยกระตุ้นจุดซินแนปส์ เชื่อมต่อโครงข่ายของสมองให้เข้มแข็งขึ้นแล้วเกิดการเรียนรู้ ที่มีความคงทนต่อไป

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียนนั้นสาเหตุมาจากนักเรียนได้ฝึกทักษะจากแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ กล่าว ว่า ประโยชน์ ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อ การเรียน และได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้นักเรียน เรียนได้ดีที่สุดตาม ความสามารถของตน ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินผลงานของตนได้ ฝึกให้ นักเรียนได้ทำงานด้วยตนเองมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย คำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคล โดยเปิด โอกาสให้นักเรียน ได้ฝึกทักษะของตนเอง โดยไม่ต้องคำนึงถึงเวลาหรือความ กัดกันอื่นๆ (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ 2545 : 131)

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับนักการศึกษาท่านอื่นๆ ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึก ไว้ว่าแบบฝึกเสริมทักษะเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและช่วย ให้ครูทราบผลการเรียนของนักเรียนได้ทันที (เชาวนี เกิดเพทวงศ์ 2543 : 23) และนอกจากนี้ยังมี งานวิจัยในต่างประเทศและในประเทศที่ศึกษาผลการใช้แบบฝึกเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ให้สูงขึ้น ดังที่วิภาดา ปัญญาประชุม (2540) ได้ทำการวิจัย เรื่องแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพวิชา คณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสารานุกรมพระภค สภาเรียนที่ 1 จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 30 คน เครื่องมือคือ แบบฝึกเสริมทักษะและแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่าแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหา การคูณการหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 77.71 / 79.57 แสดงว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้ง ไว้ 75 / 75 และด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหารชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01และสอดคล้อง กับนิตยา บุญสุข (2541) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่องแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบัวทอง ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 15 คนเครื่องมือคือแบบฝึกเสริมทักษะและแบบทดสอบ

วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 87.02 / 75.77 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75 / 75 ด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนอกจากนั้น วารี บุษบงศ์ (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การคูณ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านกุดฝิ่งแดงภาคเรียนที่ 1 / 2542 จำนวน 21 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แผนการสอน แบบฝึกเสริมทักษะและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกเสริมทักษะ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ เปตา กิ่งชัชวรงค์ (2545) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนบ้าน ไชยบุรี และ โรงเรียนบ้านหาดกวน ภาคเรียนที่ 2 / 2544 จำนวน 2 ห้องเรียน เครื่องมือคือ แผนการสอน แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนผลค้นคว้าพบว่า แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80.51 / 76.66 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และ นักเรียนที่เรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยใช้แบบฝึกของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังมีงานวิจัยต่างประเทศ ที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าการฝึกทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวน 2 ครั้ง โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้นักเรียนเกรด 6 ถึงเกรด 8 จำนวน 52 คน กลุ่มทดลองได้รับการฝึกจากแบบฝึกหัดเพิ่มจำนวน 30 ครั้ง ใช้เวลาในการฝึกครั้งละ 5 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองได้คะแนนเพิ่มเป็น 2 เท่า ของกลุ่มควบคุม และในกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนเกรด 2 ถึงเกรด 3 ก็ได้ผลเช่นเดียวกันคือกลุ่มทดลองมีคะแนนแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เชลล์ (Schall.1970 : 684-A):7 ซึ่งสอดคล้องกับแบสเลอร์ (Bassler. 1966 : 978-A) ได้ศึกษาเรื่องการสอนมโนคติทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ด้วยวิธีให้ทำแบบฝึกหัด 2 ชนิด โดยกลุ่มตัวอย่างแรกทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ (theory exercise) อีกกลุ่มให้ทำแบบฝึกหัดด้านการนำไปใช้ (applied) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ภายหลังการทดลองและคะแนนคงทนในการจำแล้วพบว่า วิธีการทำแบบฝึกหัดทั้งสองวิธีนั้นให้ผลไม่ต่างกันแบบฝึกหัดทั้งสองจึงมีความเท่าเทียมกัน

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะชนิดต่างๆ และแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์เป็นการอ้างอิงได้ว่า แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือที่จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ให้มีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น เฉพาะในกลุ่มวิชาที่ต้องฝึกทักษะ โดยเฉพาะทักษะทางด้านคณิตศาสตร์จำเป็นต้องได้รับการฝึกเพิ่มอยู่เสมอทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางที่จะใช้แบบฝึกเพื่อเพิ่มพูนทักษะทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

สรุปที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ได้ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานทั้ง 2 ข้อ กล่าวคือ

1. แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ 83.40 / 83.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80 / 80
2. ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกการบวก การลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือเป็นสื่อการสอนที่มีประโยชน์และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ครูผู้สอนต้องศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการใช้แบบฝึกให้เข้าใจ และฝึกปฏิบัติการใช้นิ้วมือให้มีความคล่องแคล่วก่อนนำไปสอนนักเรียน

3.1.2 การนำแบบฝึกไปใช้ควรจัดกิจกรรมให้ครบ รวมถึงติดตามดูแลการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิด คอยให้คำแนะนำ และช่วยเหลือเมื่อนักเรียนพบปัญหา เพื่อให้กิจกรรมบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด พร้อมทั้งจดบันทึกปัญหาและข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขแบบฝึกให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.1.3 ก่อนนำแบบฝึกไปใช้ สามารถปรับประยุกต์ให้สอดคล้องเหมาะสมกับเด็กที่มีปัญหาการเรียนรู้การบวกและการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้ตามความเหมาะสม

3.1.4 จัดสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนให้มีความสงบ และควรฝึกปฏิบัติในช่วงเวลาเช้า เวลาที่ส่งผลดีต่อการฝึกคือเวลาเช้า 8.30 น.-10.30 น. ไม่ควรเกินกว่าช่วงเวลานี้ เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่นักเรียนยังมีคลื่นสมองสงบกว่าช่วงเวลาอื่น จะส่งผลทำให้เกิดการรับการเรียนรู้ได้ดี

### 3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 จากการที่ผู้วิจัยได้เป็นผู้ปฏิบัติการสอนให้กับนักเรียนด้วยตนเอง สังเกตพบว่านักเรียนกลุ่มอ่อน เมื่อถึงเวลาฝึกปฏิบัติจะมีความสนใจกระตือรือร้นเป็นอันมาก มีรอยยิ้มและเสียงหัวเราะกับเพื่อนๆ กับครู กล่าวสวดภาวนาและกล่าวตอบคำถามของครู กล่าวคิดกล้าแสดงออก โดยไม่กลัวว่าจะผิดหรือถูก ซึ่งคุณครูประจำชั้นต่างยืนยันว่า นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้นกว่าเดิมและกล้าลงมือปฏิบัติการคิดทันที เมื่อครูบอกโจทย์ กล่าวได้ว่าน่าจะส่งผลต่อเจตคติในการเรียนเรื่องการบวกและการลบ ดังนั้นเพื่อการพัฒนาการคิดคำนวณการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ จึงควรมีการศึกษาวิจัยในกลุ่มเด็กอ่อน โดยเฉพาะ

3.2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือกับการเรียนตามวิธีปกติ

3.2.3 เมื่อนักเรียนฝึกด้วยนิ้วมือจนเกิดความชำนาญแล้วควรศึกษาต่อขบวนการเรียน ในระดับขั้นการถ่ายโยงความคิด ไปสู่การคิดเลขในใจอย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องใช้นิ้วมือประกอบ



## บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ (2545) คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- ..... (2546) การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- ..... (2545) คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ กรุงเทพมหานคร
- ..... (2546) แนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร
- ขจีรัตน์ หงส์ประสงค์ (2534) “การสร้างแบบฝึกการเขียนคำพ้อง สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- จินตนา ไบกาชุย (2535) การเขียนสื่อการสอน กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน (2539) แนวการจัดกิจกรรมเสริมสร้างสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ โครงการอบรมครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีงบประมาณ 2539 กรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
- ฉวีวรรณ กิรติกร (2534) “แนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์) หน่วยที่ 1-7 (หน้า 1-60) กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ฉวีวรรณ กิรติกร (2538) การส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณในระดับประถมศึกษาในการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนในระดับประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2531) ระบบสื่อการสอน กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เขาวนีย์ เกิดเพทางค์ (2543) “เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้แบบฝึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนครนาราชบุรี อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษ ในฐานะภาษาต่างประเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

- นิตยา ฤทธิโยธี (2520) การทำและการใช้แบบฝึกหัดเสริมทักษะ เอกสารเผยแพร่ความรู้ทางการสอนภาษาไทย หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา
- น้อมศรี เกท (2526) การสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องนำรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- นิตยา บุญสุข (2541) แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- บุญชม ศรีสะอาด (2546) การวิจัยสำหรับครู กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น
- บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529) พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์โอเดียนส์
- บุญมา จาริก (2524) (PIAGET) และคณิตศาสตร์ กรุงเทพมหานคร ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ประไพจิต เนติศักดิ์ (2529) การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ลำปาง วิทยาลัยครูลำปาง
- ประเทิน มหาจันทร์ (2521) วิธีสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ในชั้นประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร กรมการฝึกหัดครู
- ประยูร อาษานาม (2537) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาหลักการและแนวปฏิบัติ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- เปตา กิ่งชัชวงศ์ (2545) “การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- พรพิไล เลิศวิชาและอัครภูมิ จารุภากร (2550) ออกแบบกระบวนการเรียนรู้โดยเข้าใจสมอง กรุงเทพมหานคร ด้านสุทธาการพิมพ์
- \_\_\_\_\_ (2550 ข) สมองเรียนรู้ กรุงเทพมหานคร ด้านสุทธาการพิมพ์
- มูลนิธิกองทุนการศึกษาเพื่อการพัฒนา (2542) คู่มือ 1 การใช้ลูกคิดญี่ปุ่น กรุงเทพมหานคร มปท.
- ยุพา ยิ้มพงษ์ (2522) “การสร้างแบบฝึกการเขียนคำที่ใช้อักษรควบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- เยาวพา เชชะคุปต์ (2542) การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย กรุงเทพมหานคร เอพี กราฟฟิกส์ ดีไซน์

- ราชบัณฑิตยสถาน (2546) พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2542  
กรุงเทพมหานคร นานมีบุคส์พับลิเคชั่นส์
- ล้วน สายยศ (2537) “หน่วยที่ 4 ระเบียบวิธีทางสถิติบางประการเพื่อการวิจัย” ใน *ประมวลสาระ  
ชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน* พิมพ์ครั้งที่ 2 หน้า 253-380  
นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- วรรณิ โสมประยูร (2528) *การสอนการกระทำของจำนวน* ใน *เอกสารการสอนวิชาการสอน  
กลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์)* หน่วยที่ 1-7 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
\_\_\_\_\_ (2531) *เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปแบบวรรณิ สำหรับครูประถมศึกษาปีที่ 1*  
กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- วรรณิ โสมประยูร (2539) “การสอนการกระทำของจำนวน” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการ  
สอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์)* หน่วยที่ 7 หน้า 484-509 พิมพ์ครั้งที่ 8 นนทบุรี  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- โสภณ บำรุงสงฆ์ และ สมหวัง ไตรตันวงศ์ (2520) *เทคนิคและวิธีสอนแนวใหม่*  
กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2540) *การสร้างแบบฝึกประกอบการเรียนการสอน เอกสารประกอบ  
คำบรรยายการอบรมเชิงปฏิบัติการ (อัดสำเนา)*
- สุรัช ขวัญเมือง (2522) *วิธีสอน และการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา*  
กรุงเทพมหานคร เทพนิมิตการพิมพ์
- โสภา พรหมรักษ์ (2526) “การเปรียบเทียบเชิงสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของเรื่อง  
จำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึก และ ไม่ใช้แบบ  
ฝึก” *ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต กรุงเทพมหานคร*  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สมจิต ชิวปรีชา (2529) *แนวทางในการแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับ  
ประถมศึกษา ประชากร 35(5) 22-26*
- สมพร สุทัศนีย์ (2525) *การประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช*
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) *คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*  
กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- สุวรรณ มุ่งเกษม (2513) “พัฒนาการของการศึกษาทางคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษา”  
*ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย  
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร*

- สุภาภรณ์ ประสานพานิช (2538) “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยเน้นเทคนิควิธีการคิดทางคณิตศาสตร์  
เรื่อง การบวกและการลบเบื้องต้น” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- โสภณ บำรุงสงฆ์และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2520) *เทคนิคและวิธีการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่*  
กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540) *เอกสารการนิเทศกลุ่มทักษะ  
คณิตศาสตร์ โครงการอบรมครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1  
ปีงบประมาณ 2540* กระทรวงศึกษาธิการ
- อัครภูมิ จารุภากรและพรพิไล เลิศวิชา (2550) *สมองเรียนรู้* กรุงเทพมหานคร ศิริวัฒนา  
อินเตอร์พริ้นท์
- อารมณ เพชรชื่น (2527) *เทคนิคการวัดและประเมินผลการศึกษาระดับประถมศึกษา* ชลบุรี  
มหาวิทยาลัยบูรพา
- วรสุดา บุญยไวโรจน์ (2536) *การพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เรื่องนำรู้  
สำหรับครูคณิตศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 2* กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- วรินทรา วัชรสิงห์ (2537) *หลักและเทคนิคการสร้างแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา*  
กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
- วาริ บุญบงค์ (2542) “การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพ วิชาคณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการคูณ” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- วิภาดา ปัญญาประชุม (2540) “แบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพวิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์  
ปัญหาการคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545) *เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506703 : พัฒนาการ  
เรียนการสอน มหาสารคาม ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*
- เทย์, รีเบคคา (1995) “คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในตัวเรา สมอง ” *Understanding your brain*  
โดย ธนพรธณ ชาลี (2540) กรุงเทพมหานคร นานมีบุ๊คส์

- Bassler, Otto Call. (1966). "Comparison of Two Types Exercises in Teaching Mathematical Concept to Prospective Elementary School Teachers," *Dissertation Abstracts*. 28 : 978 – A; October.
- Schall. (1970). "A Comparative of Mental Arithmetic Model of Presentation in Elementary School Mathematics," *Dissertation Abstracts International*. 31(28) : 684-A ; August.
- Weaver, Joseph Robert. (1976). "The Relative Effects of Masses Versus Distributed Practice upon the Learning and Retention of Eighth Grade Mathematics," *Dissertation Abstracts International*. 37 (35) 2698 - A ; November.
- Willson, James W. (1971). *Secondary School Mathematics* in *Hand Book on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. P. 643-696; New York : McGraw-Hill.

ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**

**รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ**



### รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

1. นายประยุทธ์ ศรีคารา     ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยนาท
2. นายชาญชัย คำคำ     ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยนาท
3. นายบุญธรรม ทั้งทอง     ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยนาท
4. นางสาวจงกลณี จันทร์รัมย์     ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี เขต 1
5. นางชุมพรศรี นัตริยานนท์     นักพัฒนาทรัพยากรบุคคล 7 ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยนาท

**ภาคผนวก ข**

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

### ประเมินความสอดคล้องของแบบฝึก

**คำชี้แจง** ขอความกรุณาท่านได้โปรดพิจารณาแบบฝึก ให้คะแนนความสอดคล้องของแบบฝึก ข้อคิดเห็นตามความเป็นจริงต่อแบบฝึกที่แนบมาพร้อมนี้ โดยให้เครื่องหมาย (/) ลงในช่องความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปพัฒนาชุดการสอนให้มีคุณภาพต่อไป

- กา / ในช่อง + 1 ถ้าแน่ใจว่าองค์ประกอบของชุดการสอนสอดคล้องกับเนื้อหา  
 กข / ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าองค์ประกอบของชุดการสอนสอดคล้องกับเนื้อหา  
 กค / ในช่อง - 1 ถ้าแน่ใจว่าองค์ประกอบของชุดการสอนไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

ประเด็นคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
	+1	0	-1
<b>ด้านรูปแบบ</b> 1. ขนาดรูปเล่มเหมาะสม 2. ตัวอักษรอ่านง่ายชัดเจน 3. รูปภาพประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา 4. การนำเสนอเป็นเรื่องๆ มีความชัดเจน 5. คำแนะนำในการศึกษาแบบฝึกเขียนได้ชัดเจน เข้าใจง่าย	.....	.....	.....
<b>ด้านเนื้อหา</b> 6. วัตถุประสงค์ของแบบฝึกกำหนดไว้ชัดเจนเหมาะสม 7. ระบุขอบข่ายเนื้อหา แบบฝึกครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ 8. รายละเอียดในแบบฝึกตรงกับเรื่องที่ศึกษา 9. เนื้อหาเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของผู้ศึกษา 10. ข้อมูลรายละเอียดในแบบฝึกผู้ศึกษานำไปประยุกต์ใช้ได้	.....	.....	.....

ประเด็นคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
	+1	0	-1
<b>ด้านการนำไปใช้</b> 11. กำหนดขั้นตอนการศึกษาแบบฝึกไว้ชัดเจนสามารถปฏิบัติได้ 12. ประโยชน์ด้านการจัดการเรียนการสอนเรื่องการบวกการลบ	.....	.....	.....

สรุปข้อคิดเห็นผลการประเมิน

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

1. ด้านรูปแบบ

.....  
 .....

2. ด้านเนื้อหา

.....  
 .....

3. ด้านการนำไปใช้

.....  
 .....

4. อื่นๆ

.....  
 .....

ลงชื่อ.....ผู้ทรงคุณวุฒิ

ตารางดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความสอดคล้องของแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

จำนวนข้อ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1					IOC
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5	
1	1	1	1	0	1	0.80
2	1	0	1	1	1	0.80
3	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	0	0.80
6	1	1	1	0	1	0.80
7	1	0	1	1	1	0.80
8	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	0	0.80
11	1	1	1	0	1	0.80
12	1	0	1	1	1	0.80
รวม	12	9	12	9	10	0.86

จำนวนข้อ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2					IOC
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5	
1	1	1	1	0	1	0.80
2	1	1	1	1	0	0.80
3	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1
5	1	0	1	1	1	0.80
6	1	1	1	0	1	0.80
7	1	1	0	1	0	0.80
8	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1
10	1	0	1	1	1	0.80
11	1	1	1	0	1	0.80
12	1	1	1	1	0	0.80
รวม	12	10	11	9	9	0.85

จำนวนข้อ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3					IOC
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5	
1	1	1	1	0	1	0.80
2	1	0	1	1	1	0.80
3	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1
5	0	1	1	1	0	0.60
6	1	1	0	0	1	0.60
7	1	0	1	1	1	0.80
8	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	0	0.80
11	1	1	1	0	1	0.80
12	1	1	1	1	1	1.00
รวม	11	11	11	9	10	0.86

จำนวนข้อ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4					IOC
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5	
1	1	1	1	0	1	0.80
2	1	0	1	1	1	0.80
3	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	0	0.80
6	1	1	1	0	1	0.80
7	1	0	1	1	1	0.80
8	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	0	0.80
11	1	1	1	0	1	0.80
12	1	0	1	1	1	0.80
รวม	12	9	12	9	10	0.86

จำนวนข้อ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5					IOC
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5	
1	1	1	1	0	1	0.80
2	1	1	1	1	0	0.80
3	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1
5	1	0	1	1	1	0.80
6	1	1	1	0	1	0.80
7	1	1	0	1	0	0.60
8	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1
10	1	0	1	1	1	0.80
11	1	1	1	0	1	0.80
12	1	1	1	1	1	1.00
รวม	12	10	11	9	10	0.85

ตารางดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความสอดคล้องของแบบฝึก  
การบวกและการลบด้วยนิ้ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของผู้เชี่ยวชาญ  
ทั้ง 5 คน เป็นรายชื่อ

ผู้เชี่ยวชาญ	คะแนนแบบฝึกหน่วยที่ 1 จำนวน 12 ข้อ												IOC
คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0.75
2	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0.75
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0.75
5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0.83

ผู้เชี่ยวชาญ	คะแนนแบบฝึกหน่วยที่ 2 จำนวน 12 ข้อ												IOC
คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0.83
3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0.91
4	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0.75
5	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0.75

ผู้เชี่ยวชาญ	คะแนนแบบฝึกหน่วยที่ 3 จำนวน 12 ข้อ												IOC
คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0.83
3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0.91
4	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0.75
5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0.83



ตารางดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความสอดคล้องของแบบฝึกการ  
 บวกการลบด้วยนิ้ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 คน  
 เป็นรายข้อ (ต่อ)

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่	คะแนนแบบฝึกหน่วยที่ 4 จำนวน 12 ข้อ												IOC	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0.75	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0.75	
5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0.83	

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่	คะแนนแบบฝึกหน่วยที่ 5 จำนวน 12 ข้อ												IOC
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0.83
3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0.91
4	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0.75
5	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0.75

การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยใช้ตาราง CHUNG TEH FAN กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ 27 %  
 วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ ผู้สอน : โขคอำนาจ

ข้อ	ตัวเลือก	H	L	PH	PL	p	r	Delta	วิจารณ์
1	*ก	7	2	.88	.25	.58	.63	12.2	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก
	ข	1	6	.13	.75	.42	.62	13.8	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
2	*ก	8	2	1.00	.25	.70	.82	10.9	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ข	0	6	.00	.75	.30	.82	15.1	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
3	*ก	7	2	.88	.25	.58	.63	12.2	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก
	ข	1	6	.13	.75	.42	.62	13.8	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
4	ก	0	7	.00	.88	.37	.87	14.3	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ข	8	1	1.00	.13	.63	.87	11.7	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
5	*ก	8	3	1.00	.38	.76	.77	10.2	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ข	0	5	.00	.63	-.25	.78	15.8	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
6	*ก	8	2	1.00	.25	.70	.82	10.9	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ข	0	6	.00	.75	.30	.82	15.1	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
7	*ก	8	0	1.00	.00	.50	.93	13.0	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก
	ข	0	8	.00	1.00	.50	.93	13.0	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
8	ก	3	7	.38	.88	.65	.54	11.5	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ข	5	1	.63	.13	.36	.53	14.4	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดีมาก
9	*ก	8	2	1.00	.25	.70	.82	10.9	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ข	0	6	.00	.75	.30	.82	15.1	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
10	ก	0	6	.00	.75	.30	.82	15.1	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ข	8	2	1.00	.25	.70	.82	10.9	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
11	*ก	6	4	.75	.50	.63	.27	11.7	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกพอใช้ได้
	ข	2	4	.25	.50	.37	.27	14.3	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
12	*ก	7	1	.88	.13	.51	.73	12.9	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก
	ข	1	7	.13	.88	.51	.73	12.9	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า

การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยใช้ตาราง CHUNG TEH FAN กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ 27 %  
 วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ ผู้สอน : โชคอำนาจ

ข้อ	ตัวเลือก	H	L	PH	PL	p	r	Delta	วิจารณ์
	*ก	7	4	.88	.50	.71	.44	10.8	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
13	ข	1	4	.13	.50	.30	.43	15.1	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ก	0	5	.00	.63	.25	.78	15.8	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
14	*ข	8	3	1.00	.38	.76	.77	10.2	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	*ก	6	4	.75	.50	.63	.27	11.7	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกพอใช้ได้
15	ข	2	4	.25	.50	.37	.27	14.3	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ก	2	5	.25	.63	.44	.39	13.6	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
16	*ข	6	3	.75	.38	.57	.38	12.3	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดี
	*ก	6	2	.75	.25	.50	.50	13.0	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก
17	ข	2	6	.25	.75	.50	.50	13.0	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ก	1	5	.13	.63	.36	.53	14.4	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
18	*ข	7	3	.88	.38	.65	.54	11.5	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	*ก	5	3	.63	.38	.51	.25	12.9	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกพอใช้ได้
19	ข	3	5	.38	.63	.51	.25	12.9	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ก	1	5	.13	.63	.36	.53	14.4	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
20	*ข	7	3	.88	.38	.65	.54	11.5	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ก	3	7	.38	.88	.65	.54	11.5	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
21	*ข	5	1	.63	.13	.36	.53	14.4	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดีมาก
	ก	0	6	.00	.75	.30	.82	15.1	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
22	*ข	8	2	1.00	.25	.70	.82	10.9	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ก	0	7	.00	.88	.37	.87	14.3	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
23	*ข	8	1	1.00	.13	.63	.87	11.7	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ก	1	7	.13	.88	.51	.73	12.9	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
24	*ข	7	1	.88	.13	.51	.73	12.9	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก

การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยใช้ตาราง CHUNG TEH FAN กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ 27 %  
 วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ ผู้สอน : โชคอำนวย

ข้อ	ตัวเลือก	H	L	PH	PL	p	r	Delta	วิจารณ์
25	*ก	8	1	1.00	.13	.63	.87	11.7	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ข	0	7	.00	.88	.37	.87	14.3	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
26	ก	2	6	.25	.75	.50	.50	13.0	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ข	6	2	.75	.25	.50	.50	13.0	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก
27	*ก	5	1	.63	.13	.36	.53	14.4	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดีมาก
	ข	3	7	.38	.88	.65	.54	11.5	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
28	ก	4	6	.50	.75	.63	.27	11.7	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ข	4	2	.50	.25	.37	.27	14.3	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกพอใช้ได้
29	*ก	6	0	.75	.00	.30	.82	15.1	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดีมาก
	ข	2	8	.25	1.00	.70	.82	10.9	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
30	ก	1	6	.13	.75	.42	.62	13.8	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ข	7	2	.88	.25	.58	.63	12.2	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก
31	*ก	7	4	.88	.50	.71	.44	10.8	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ข	1	4	.13	.50	.30	.43	15.1	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
32	*ก	8	1	1.00	.13	.63	.87	11.7	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ข	0	7	.00	.88	.37	.87	14.3	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
33	ก	0	7	.00	.88	.37	.87	14.3	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ข	8	1	1.00	.13	.63	.87	11.7	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
34	*ก	6	3	.75	.38	.57	.38	12.3	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดี
	ข	2	5	.25	.63	.44	.39	13.6	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
35	ก	2	5	.25	.63	.44	.39	13.6	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ข	6	3	.75	.38	.57	.38	12.3	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดี
36	*ก	8	1	1.00	.13	.63	.87	11.7	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ข	0	7	.00	.88	.37	.87	14.3	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า

การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยใช้ตาราง CHUNG TEH FAN กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ 27 %  
 วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ ผู้สอน : โขคอำนาจ

ข้อ	ตัวเลือก	H	L	PH	PL	p	r	Delta	วิจารณ์
	ก	1	4	.13	.50	.30	.43	15.1	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
37	*ข	7	4	.88	.50	.71	.44	10.8	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	*ก	4	1	.50	.13	.30	.43	15.1	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดีมาก
38	ข	4	7	.50	.88	.71	.44	10.8	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ก	2	4	.25	.50	.37	.27	14.3	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
39	*ข	6	4	.75	.50	.63	.27	11.7	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกพอใช้ได้
	*ก	6	4	.75	.50	.63	.27	11.7	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกพอใช้ได้
40	ข	2	4	.25	.50	.37	.27	14.3	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า

### สรุป ค่า p ค่า r รายข้อ

วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ ผู้สอน : โขคอำนาจ

ข้อ	p	r	Delta	Zr
1	.58	.63	12.2	.74
2	.70	.82	10.9	1.16
3	.58	.63	12.2	.74
4	.63	.87	11.7	1.33
5	.76	.77	10.2	1.02
6	.70	.82	10.9	1.16
7	.50	.93	13.0	1.66
8	.36	.53	14.4	.59
9	.70	.82	10.9	1.16
10	.70	.82	10.9	1.16
11	.63	.27	11.7	.28
12	.51	.73	12.9	.93
13	.71	.44	10.8	.47

สรุป ค่า p ค่า r รายข้อ

วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ ผู้สอน : โชคอำนาจ

ข้อ	p	r	Delta	Zr
14	.76	.77	10.2	1.02
15	.63	.27	11.7	.28
16	.57	.38	12.3	.40
17	.50	.50	13.0	.55
18	.65	.54	11.5	.60
19	.51	.25	12.9	.26
20	.65	.54	11.5	.60
21	.36	.53	14.4	.59
22	.70	.82	10.9	1.16
23	.63	.87	11.7	1.33
24	.51	.73	12.9	.93
25	.63	.87	11.7	1.33
26	.50	.50	13.0	.55
27	.36	.53	14.4	.59
28	.37	.27	14.3	.28
29	.30	.82	15.1	1.16
30	.58	.63	12.2	.74
31	.71	.44	10.8	.47
32	.63	.87	11.7	1.33
33	.63	.87	11.7	1.33
34	.57	.38	12.3	.40
35	.57	.38	12.3	.40
36	.63	.87	11.7	1.33
37	.71	.44	10.8	.47
38	.30	.43	15.1	.46
39	.63	.27	11.7	.28

## สรุป ค่า p ค่า r รายข้อ

วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ ผู้สอน : โชคอำนาจ

ข้อ	p	r	Delta	Zr
40	.63	.27	11.7	.28
เฉลี่ย	.58	.66	12.2	.79

## ผลการวิเคราะห์รายฉบับ

วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ ผู้สอน : โชคอำนาจ

จำนวนข้อสอบ	40
จำนวนกระดาษคำตอบ	30
คะแนนเฉลี่ย	21.4333
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	9.2689
ความเชื่อมั่น KR-20	.9102
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	2.7772

## สรุปคุณภาพของข้อสอบ

### ข้อสอบที่ดี ควรเก็บไว้ได้แก่

1. ข้อที่ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดี มี 22 ข้อ  
2 4 5 6 9 10 11 13 14 15 18 20 22 23 25 31 32 33 36 37 39 40
2. ข้อที่ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดี มี 12 ข้อ  
1 3 7 12 16 17 19 24 26 30 34 35
3. ข้อที่ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดี มี 6 ข้อ  
8 21 27 28 29 38

### ข้อสอบที่ควรปรับปรุงได้แก่

1. ข้อที่ง่ายมาก อำนาจจำแนกดี มี 0 ข้อ
2. ข้อที่ยากมาก อำนาจจำแนกดี มี 0 ข้อ
3. ข้อที่ความยากปานกลาง อำนาจจำแนกไม่ดี มี 0 ข้อ

### ข้อสอบที่ควรตัดทิ้งได้แก่

1. ข้อที่ง่ายมากหรือยากมาก อำนาจจำแนกไม่ดี 0 ข้อ
2. ข้อที่อำนาจจำแนกเป็น 0 มี 0 ข้อ
3. ข้อที่อำนาจจำแนกเป็นลบ มี 0 ข้อ



**ตารางคะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของ แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**

ผู้เรียน	คะแนนแบบฝึก					รวม (100)	คะแนนสอบ	คะแนนสอบ
	หน่วยที่ 1 (20)	หน่วยที่ 2 (20)	หน่วยที่ 3 (20)	หน่วยที่ 4 (20)	หน่วยที่ 5 (20)		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	17	17	14	17	18	83	24	30
2	17	16	16	18	19	86	26	32
3	16	16	16	16	16	80	10	25
4	16	17	16	17	15	81	30	36
5	16	16	16	18	18	84	22	40
6	16	15	17	16	18	82	20	34
7	17	16	15	15	18	81	28	38
8	15	16	15	17	17	80	12	25
9	16	17	18	17	18	86	24	36
10	15	16	16	16	17	80	6	22
11	16	16	16	16	16	80	12	20
12	17	17	18	18	17	87	34	38
13	15	15	15	16	17	78	8	26
14	16	15	16	16	16	78	22	30
15	18	18	19	19	19	93	36	40
16	17	16	18	18	17	86	24	30
17	17	14	16	16	17	80	26	32
18	15	16	17	17	18	83	28	34
19	16	16	17	18	18	85	30	36
20	18	18	19	18	18	91	36	40
21	14	16	17	17	16	80	18	30
22	14	16	16	17	17	80	26	34
23	18	17	18	17	18	88	28	38
24	18	18	18	18	19	90	36	40
25	16	18	17	17	18	86	30	36
26	17	16	17	16	15	81	24	32

ตารางคะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของ แบบฝึกการบวก การลบด้วยนิ้วมือ  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

ผู้เรียน	คะแนนแบบฝึก					รวม (100)	คะแนนสอบ ก่อนเรียน	คะแนนสอบ หลังเรียน
	หน่วยที่ 1 (20)	หน่วยที่ 2 (20)	หน่วยที่ 3 (20)	หน่วยที่ 4 (20)	หน่วยที่ 5 (20)			
27	15	16	16	17	17	81	26	32
28	17	19	18	18	18	90	34	38
29	16	16	15	16	15	78	30	36
30	18	16	17	17	16	84	30	36
รวม	489	491	499	509	514	2502	740	996

การทดสอบประสิทธิภาพของแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

1. การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ใช้สูตร ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{\frac{N}{A} \times 100}$$

แทนค่า  $E_1 = \frac{2502}{\frac{30}{100} \times 100}$

$$E_1 = 83.40$$

2. การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ใช้สูตร ดังนี้

$$E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B} \times 100}$$

$$E_2 = \frac{996}{\frac{30}{40} \times 100}$$

$$E_2 = 83.00$$

ตารางวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบก่อนและหลังเรียน

คนที่	คะแนน		ผลต่าง D	ผลต่าง D <sup>2</sup>
	ก่อนสอน	หลังสอน		
1	24	30	6	36
2	26	32	6	36
3	10	25	15	225
4	30	36	6	36
5	22	40	18	324
6	20	34	14	196
7	28	38	10	100
8	12	25	13	169
9	24	36	12	144
10	6	22	16	256
11	12	20	8	64
12	34	38	4	16
13	8	26	18	324
14	22	30	8	64
15	36	40	4	16
16	24	30	6	36
17	26	32	6	36
18	28	34	6	36
19	30	36	6	36
20	36	40	4	16
21	18	30	12	144
22	26	34	8	64
23	28	38	10	100
24	36	40	4	16
25	30	36	6	36
26	24	32	8	64
27	26	32	6	36
28	34	38	4	16
29	30	36	6	36
30	30	36	6	36
รวม	740	996	256	2714

การทดสอบค่า  $t$  (t-dependent)

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

$$t = \frac{256}{\sqrt{\frac{(30 \times 2714) - 65536}{29}}}$$

$$t = \frac{256}{\sqrt{\frac{81420 - 65536}{29}}}$$

$$t = \frac{256}{\sqrt{\frac{15884}{29}}}$$

$$t = \frac{256}{\sqrt{547.724}}$$

$$t = \frac{256}{23.40}$$

$$t = 10.94$$

**ภาคผนวก ก**

**แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ**

**แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดชัยนาท**

**โดย**

**โชคอำนวย เขี่ยมงาม**

## คำนำ

แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้สร้างขึ้นเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณพื้นฐานการบวกและการลบที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการใช้นิ้วมือที่ประยุกต์การคิดลูกคิดญี่ปุ่นกับการเล่นนิ้วมือและการฝึกทักษะการคิดตามแบบฝึกหัด บนพื้นฐานที่สอดคล้องกับการพัฒนาการทางสมอง การใช้นิ้วมือนำการเคลื่อนสายตา ผู้การฝึกปฏิบัติเคลื่อนไหวนิ้วมือในการคิดบวกและลบ จะช่วยให้เด็กเกิดการพัฒนาการคิด จนมีความเข้าใจและสามารถฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเองต่อไป ซึ่งประกอบด้วยแบบฝึก จำนวน 5 หน่วย

เอกสารเล่มนี้ประกอบด้วยคำชี้แจงสาระความรู้ วัตถุประสงค์ ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก แบบทดสอบ อีกทั้งคำอธิบายเกี่ยวกับการใช้นิ้วมือแสดงค่าจำนวน แสดงการบวกและการลบที่มีการทดและการกระจาย และแบบฝึกหัดสำหรับ ฝึกให้เกิดทักษะการบวกและลบ

ขอขอบพระคุณรศ.ธีรยุทธ เสนิงศ์ ณ อยุธยา รศ.ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล อ.ดร.สมเดช บุญประจักษ์ และอาจารย์จงกลณี จันทร์รัช ที่กรุณาให้คำแนะนำปรับปรุงแก้ไข ข้อคิดสำหรับการสร้างแบบฝึกหัด

ขอขอบคุณผู้อำนวยการ คณะครูและนักเรียนโรงเรียนอนุบาลสรรคบุรี โรงเรียนบางไถ่เดือนฯ และโรงเรียนชุมชนวัดมาติการาม ที่ให้ความอนุเคราะห์ ร่วมมือ อำนวยความสะดวกในการทดลอง และอาจารย์บุญเลิศ บานเย็น กรุณาวาดภาพประกอบ ขอขอบคุณอาจารย์ชูชาติ กองแก้ว อาจารย์ศรีไพร สุประภาตะนันท์ อาจารย์นันทนา เจตนะจิตรและคุณครูทุกท่านที่ร่วมพัฒนาปรับปรุงและทดลองนำร่อง จนได้เอกสารที่มากด้วยคุณค่าสำหรับนักเรียน และเป็นประโยชน์ต่อครู

คุณค่าและประโยชน์ของแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือฉบับนี้ ผู้สร้างขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดาที่สั่งสมการใช้ลูกคิดให้แต่เยาว์วัย และครูอาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้จนประสบผลสำเร็จในการสร้าง

โชคอำนวย เอี่ยมงาม

มีนาคม 2549

## คู่มือการใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยที่ 1

### จุดประสงค์

1. เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนแบบฝึกการบวกและลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้พัฒนาทักษะการบวกและการลบ
2. เพื่อใช้แก้ปัญหาในการบวกและลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

### ขอบข่ายของแบบฝึก

แบบฝึกทักษะการบวกและลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยแบบฝึกจำนวน 5 หน่วย สอน 30 ครั้งๆละ 30 นาทีดังนี้

หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานการใช้นิ้วมือแสดงจำนวน 1 – 10 การบวกและการลบโดยวิธีการให้หรือถอนอย่างเดียว จำนวน 5 ชั่วโมง

หน่วยที่ 2 การบวกและการลบจำนวนที่มี 1 ถึง 2 หลัก โดยใช้ความสัมพันธ์ จับคู่ 5 จำนวน 4 ชั่วโมง

หน่วยที่ 3 การบวกและการลบจำนวนที่มี 1 ถึง 2 หลัก โดยใช้ความสัมพันธ์ จับคู่ 10 จำนวน 2 ชั่วโมง

หน่วยที่ 4 การบวกและการลบจำนวนที่มี 1 และ 2 หลัก โดยใช้ความสัมพันธ์ จับคู่ 5 และคู่ 10 จำนวน 2 ชั่วโมง

หน่วยที่ 5 การลบจำนวนที่มี 1 และ 2 หลัก โดยใช้ความสัมพันธ์ จับคู่ 5 และคู่ 10 จำนวน 2 ชั่วโมง

### สาระหน่วยที่ 1

1. ความรู้พื้นฐานการใช้นิ้วมือแสดงการคิดคำนวณ การบวกและการลบโดยวิธีการให้หรือถอนอย่างเดียว

1.1 ข้อตกลงการใช้นิ้ว

แบบฝึกหัดที่ 1 - 6

1.2 โจทย์การบวกและการลบ

1.3 การให้หรือถอน

1.4 การบวกและการลบจำนวนโดยการให้หรือถอนอย่างเดียว

แบบฝึกหัดที่ 7 - 37



## 2. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

- 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ ก่อนเรียน
- 2.2 เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน

### บทบาทครู

การใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ ครูผู้สอนสามารถนำแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือไปดำเนินการเพื่อเตรียมการฝึกให้กับนักเรียนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของแบบฝึกให้เข้าใจก่อนนำแบบฝึกมาใช้
2. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่ชั้นเรียนก่อนนำแบบฝึกมาใช้ และใช้ให้ต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอ
3. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการทำแบบฝึกหัดข้อกำหนดต่างๆ ของการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุด
4. เตรียมแบบฝึก อุปกรณ์ เช่น ดินสอ ยางลบ สำรองไว้เมื่อเด็กมีปัญหาไม่มีอุปกรณ์ดังกล่าวในวันนั้นๆ
5. จัดบรรยากาศให้มีความสงบ เอื้อต่อการคิดคำนวณ
6. จัดเตรียมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน ใช้วัดผลก่อนเรียน และเมื่อเรียนครบทั้ง 5 หน่วยแล้ว ก็นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ใช้วัดผลหลังเรียน
7. หลังจากนักเรียนเรียนจบหน่วยที่ 1 แล้ว นำแบบทดสอบหลังเรียนมาให้ให้นักเรียนทดสอบ พร้อมตรวจคำตอบตามเฉลยของแบบฝึกหัด
8. ควรใช้แบบฝึกหัดนี้มุ่งเน้นฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ

### บทบาทนักเรียน

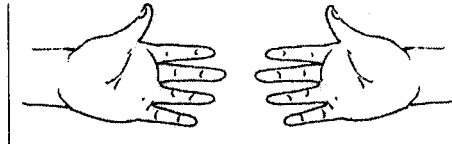
1. นักเรียนต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อปฏิบัติในการใช้นิ้วมือแทนค่าจำนวน
2. ฝึกปฏิบัติกิจกรรมตามกิจกรรมฝึกทุกชั้นตอนจนเสร็จสิ้น
3. ตั้งใจฝึกปฏิบัติอย่างมีสมาธิ โดยใช้นิ้วมือฝึกคิดการบวกและการลบทุกแบบฝึก
4. ก่อนเรียนโดยใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน จำนวน 40 ข้อ
5. เมื่อเรียนจบหน่วยที่ 1 แล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ

## หน่วยที่ 1

### ความรู้พื้นฐานการใช้นิ้วมือแสดงการคิดคำนวณ การบวกและการลบโดยวิธีการให้หรือถอนอย่างเดียว

#### 1. ข้อตกลงการใช้นิ้วมือ

##### 1.1 ลักษณะท่าทางในการวางนิ้วมือสู่การคิด



##### 1) การวางมือหลักหน่วย













##### 2) การวางมือหลักสิบ



## 1.2 การใช้นิ้วมือ แทนจำนวน

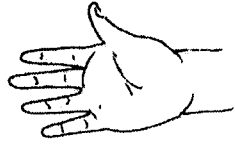
### 1) มือขวา ใช้แทนจำนวนในหลักหน่วย ดังนี้







	นิ้วชี้	แทนค่า	1	หน่วย
	นิ้วชี้ และ นิ้วกลาง	แทนค่า	2	หน่วย
	นิ้วชี้ นิ้วกลาง และ นิ้วนาง	แทนค่า	3	หน่วย
	นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และ นิ้วก้อย	แทนค่า	4	หน่วย
	นิ้วโป้ง (นิ้วหัวแม่มือ)	แทนค่า	5	หน่วย
	นิ้วโป้ง และ นิ้วชี้	แทนค่า	6	หน่วย
	นิ้วโป้ง นิ้วชี้ และ นิ้วกลาง	แทนค่า	7	หน่วย
	นิ้วโป้ง นิ้วชี้ นิ้วกลาง และ นิ้วนาง	แทนค่า	8	หน่วย
	นิ้วโป้ง นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และ นิ้วก้อย	แทนค่า	9	หน่วย
	เก็บทุกนิ้ว (กำมือ)	แทนค่า	0	หน่วย

## 1.2 การใช้นิ้วมือ แทนจำนวน

### 1) มือขวา ใช้แทนจำนวนในหลักหน่วย ดังนี้



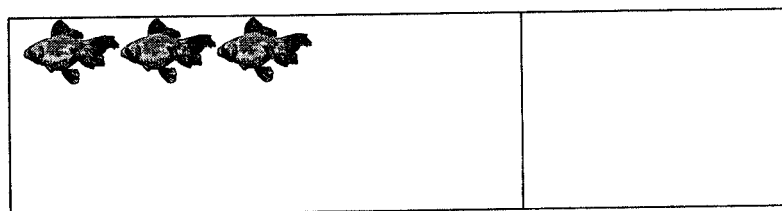
	นิ้วชี้	แทนค่า	1	หน่วย
	นิ้วชี้ และ นิ้วกลาง	แทนค่า	2	หน่วย
	นิ้วชี้ นิ้วกลาง และ นิ้วนาง	แทนค่า	3	หน่วย
	นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และ นิ้วก้อย	แทนค่า	4	หน่วย
	นิ้วโป้ง (นิ้วหัวแม่มือ)	แทนค่า	5	หน่วย
	นิ้วโป้ง และ นิ้วชี้	แทนค่า	6	หน่วย
	นิ้วโป้ง นิ้วชี้ และ นิ้วกลาง	แทนค่า	7	หน่วย
	นิ้วโป้ง นิ้วชี้ นิ้วกลาง และ นิ้วนาง	แทนค่า	8	หน่วย
	นิ้วโป้ง นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และ นิ้วก้อย	แทนค่า	9	หน่วย
	เก็บทุกนิ้ว (กำมือ)	แทนค่า	0	หน่วย

## แบบฝึกหัดที่ 1

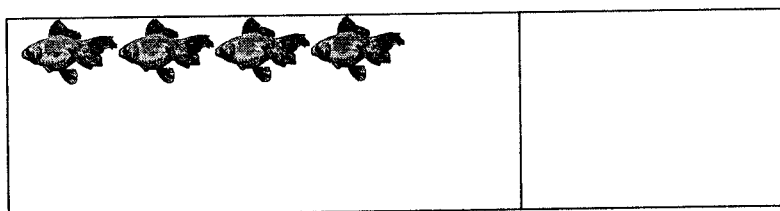
ให้นักเรียนฝึกนับจำนวน 1 – 5 โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. จำนวนจากภาพ
2. ใช้นิ้วมือแทนภาพ
3. เขียนตัวเลขแทนจำนวนในภาพ

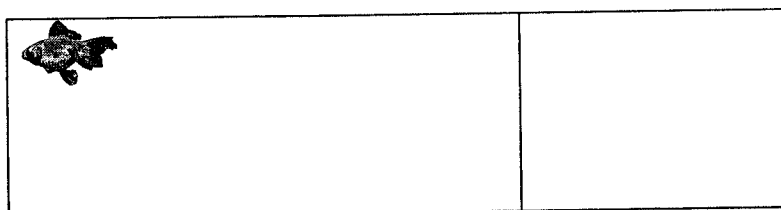
1.



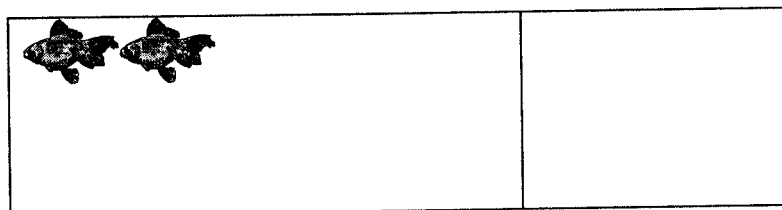
2.



3.




4.

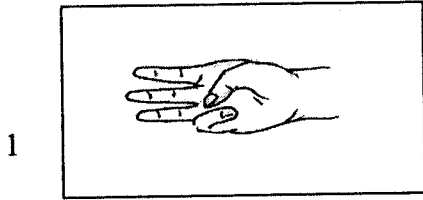


5.

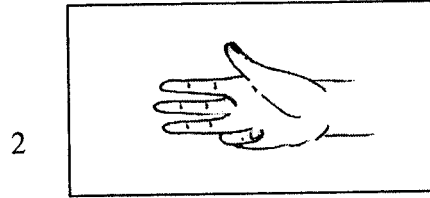


แบบฝึกหัดที่ 2

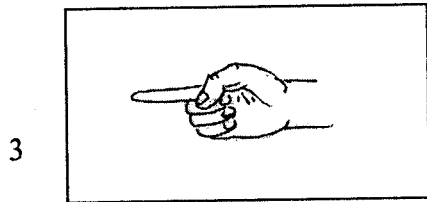
หนูจำช่วยพี่  อ่านรูปจำนวนนิ้ว แล้วเขียนตัวเลขแทนค่าจำนวนในช่องด้านล่าง นะจ๊ะ



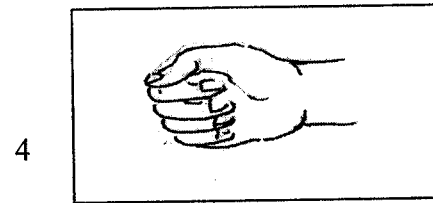
(            )



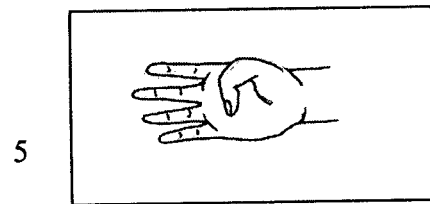
(            )



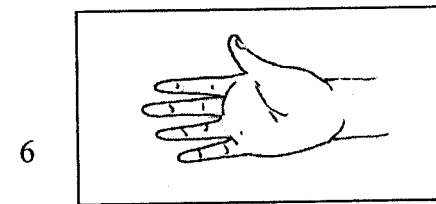
(            )



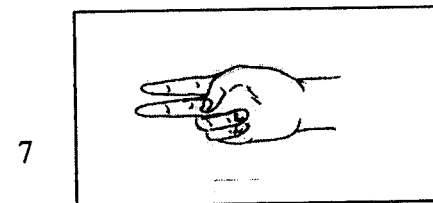
(            )



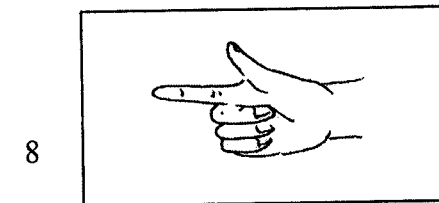
(            )



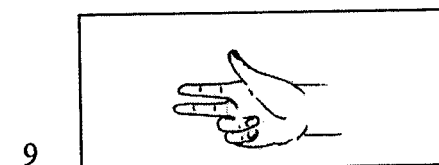
(            )



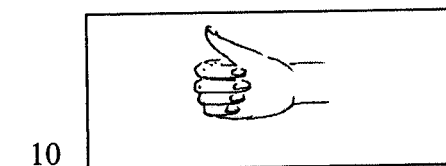
(            )



(            )



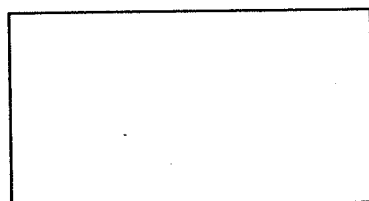
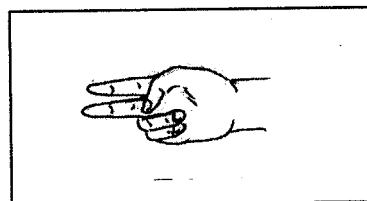
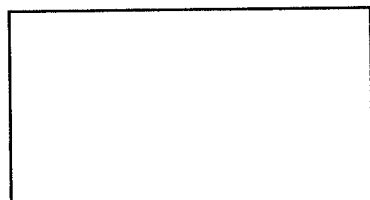
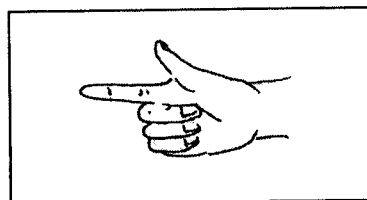
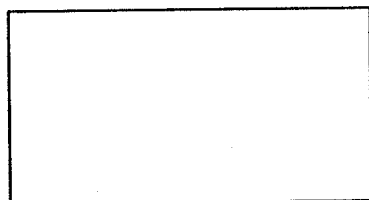
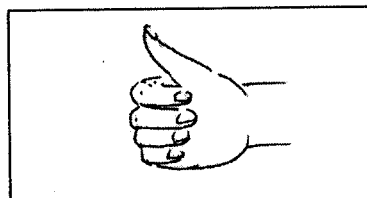
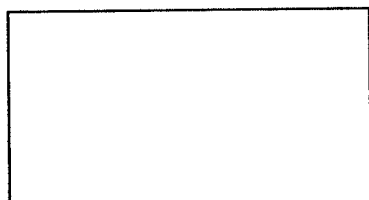
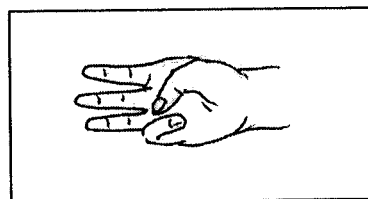
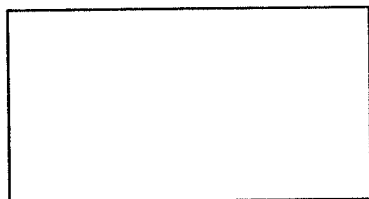
(            )



(            )

## แบบฝึกหัดที่ 3

หนูจำช่วยพี่  อ่านรูปนิ้วมือแล้วเขียนตัวเลขแทนค่าจำนวนที่อ่าน  
ในกรอบทางซ้ายมือนะคะ



## แบบฝึกหัดที่ 4

นักเรียนช่วย



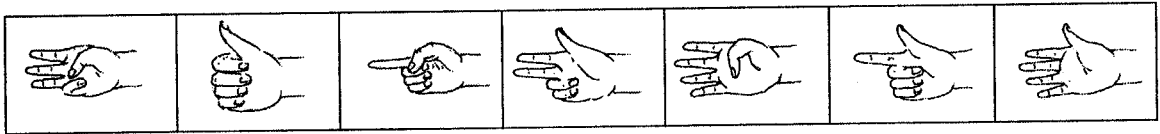
อ่านตัวเลขแล้วระบายสีภาพนิ้วที่มีจำนวนเท่ากับตัวเลขช่องซ้ายมือ

3				
5				
0				
1				
4				
9				
6				
8				
7				

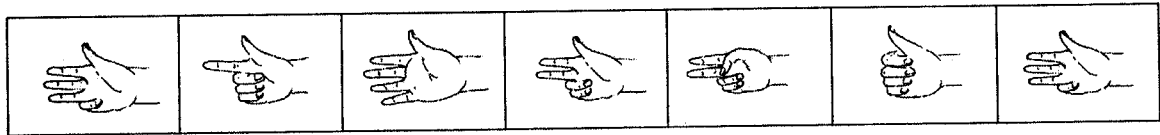


แบบฝึกหัดที่ 5

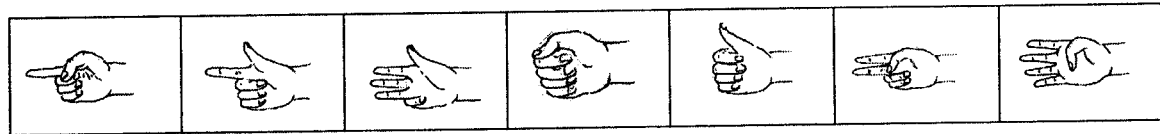
หนูจะช่วย อ่านภาพนิ้ว แล้วใส่ตัวเลขแทนค่าจำนวนลงในช่องด้านล่าง กันนะคะ



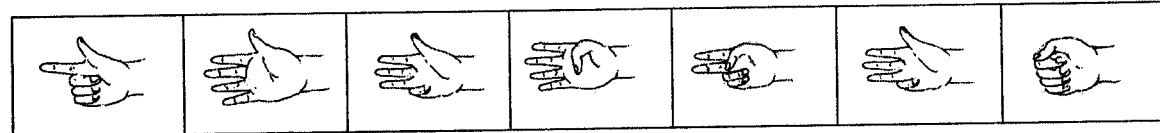
( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )



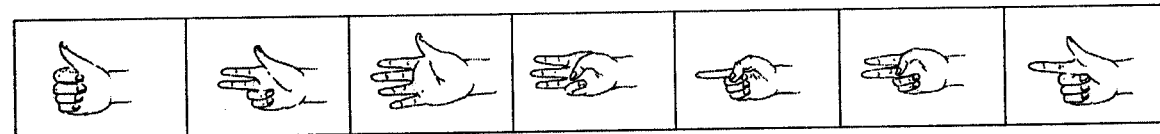
( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )



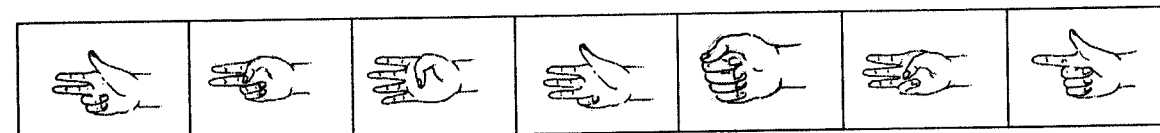
( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )



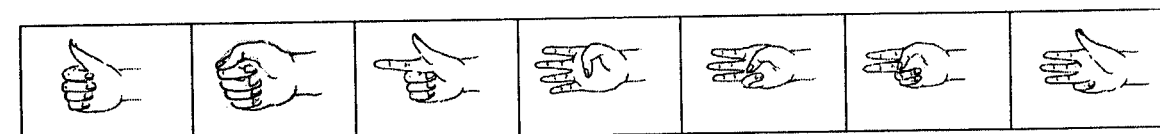
( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )



( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )



( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )



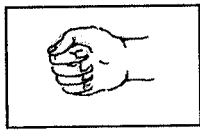
( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )

### แบบฝึกหัดที่ 6

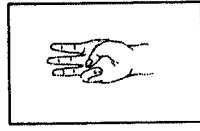
อ่านภาพนิ้วมือ



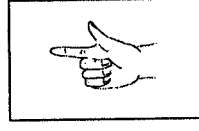
แล้วช่วยเขียนตัวเลขลงใต้รูปนิ้วนะคะ



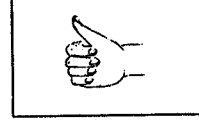
( )



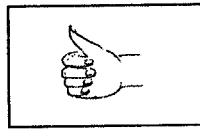
( )



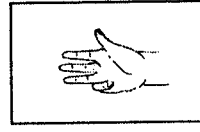
( )



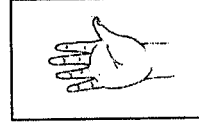
( )



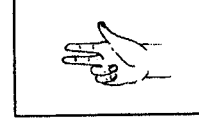
( )



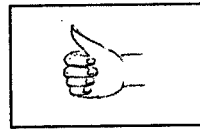
( )



( )



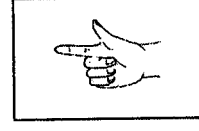
( )



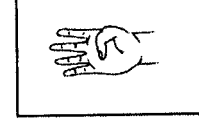
( )



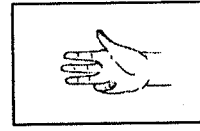
( )



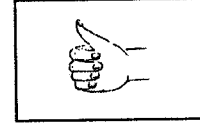
( )



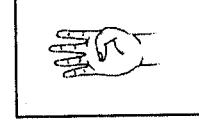
( )



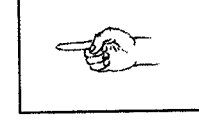
( )



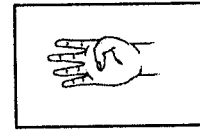
( )



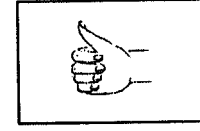
( )



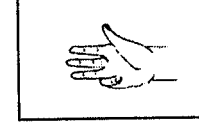
( )



( )



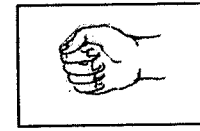
( )



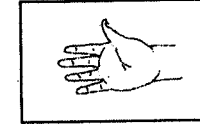
( )



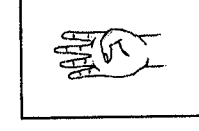
( )



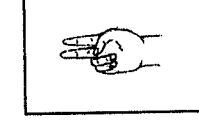
( )



( )



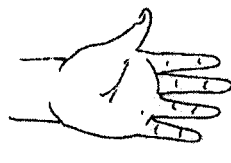
( )













( )



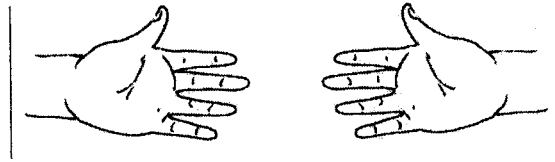
## 2) มือซ้าย ใช้แทนจำนวนในหลักสิบดังนี้



	นิ้วชี้	แทนค่า	1	สิบ
	นิ้วชี้ และ นิ้วกลาง	แทนค่า	2	สิบ (ยี่สิบ)
	นิ้วชี้ นิ้วกลาง และ นิ้วนาง	แทนค่า	3	สิบ(สามสิบ)
	นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนางและนิ้วก้อย	แทนค่า	4	สิบ (สี่สิบ)
	นิ้วโป้ง (นิ้วหัวแม่มือ)	แทนค่า	5	สิบ (ห้าสิบ)
	นิ้วโป้ง และ นิ้วชี้	แทนค่า	6	สิบ(หกสิบ)
	นิ้วโป้ง นิ้วชี้ และ นิ้วกลาง	แทนค่า	7	สิบ (เจ็ดสิบ)
	นิ้วโป้ง นิ้วชี้ นิ้วกลาง และ นิ้วนาง	แทนค่า	8	สิบ (แปดสิบ)
	นิ้วโป้ง นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และนิ้วก้อย	แทนค่า	9	สิบ (เก้าสิบ)
	เก็บนิ้วทุกนิ้ว (กำมือ)	แทนค่า	0	สิบ



3) มือขวาร่วมกับมือซ้าย ใช้นิ้วมือขวาร่วมกับนิ้วมือซ้ายแทนจำนวนที่มี 2 หลัก ดังนี้



ตัวอย่าง

	แทนค่า	12	หน่วย
	แทนค่า	23	หน่วย
	แทนค่า	34	หน่วย
	แทนค่า	57	หน่วย
	แทนค่า	78	หน่วย

หมายเหตุ ฟีกทบทวนการอ่านจำนวน 1 - 99 พร้อมแสดงนิ้วมือแทนค่าจำนวนเป็นประจำจนสามารถแสดงนิ้วได้อย่างคล่องแคล่ว

## 2 โจทย์การบวกและการลบ

1) การตั้งโจทย์การบวกและการลบ ตัวเลขโจทย์สำหรับการฝึกด้วยนิ้วมือ เป็นโจทย์ที่อยู่ในลักษณะแนวตั้ง เลขตัวใดไม่มีเครื่องหมายแสดงอยู่ด้านหน้าให้หมายความว่าเป็นเครื่องหมาย (+) ให้นำค่าของตัวเลขนั้นมาบวก และถ้าจำนวนใดมีเครื่องหมาย (-) แสดงอยู่ด้านหน้าให้นำค่าของตัวเลขนั้นมาลบ

ตัวอย่าง	3
	1
	-4
	2
	<u>2</u>
	=====

เมื่อนำมาเขียนแนวนอนได้  $3 + 1 - 4 + 2 + 2 =$

หมายเหตุ การใส่เครื่องหมาย + และ -- ในแนวตั้งเป็นการใช้ตามลักษณะโจทย์  
ของลูกคิดญี่ปุ่น

## 2) การใช้ภาษาในการบอกโจทย์

การบอกโจทย์ตามเครื่องหมาย จำนวนแรกจะบอกเป็น  
ตัวเลขเท่าที่กำหนด ถ้าไม่มีเครื่องหมายอยู่หน้าตัวเลขให้หมายความว่าเป็นเครื่องหมาย  
(+) ใช้คำว่า “บวก” แล้วตามด้วยตัวเลขนั้น ถ้ามีเครื่องหมายลบ (-) ใช้คำว่า “ลบ” แล้ว  
ตามด้วยตัวเลขนั้น ตัวอย่าง บอกโจทย์ได้ดังนี้ จำนวน 3 บวก 1 ลบ 4 บวก 2 บวก 2

ตัวอย่าง	3
	1
	-4
	2
	2
	-----
	=====

เมื่อนำมาเขียนแนวนอนได้  $3 + 1 - 4 + 2 + 2 =$

## 3. วิธีการให้ หรือถอน

### 3.1 วิธีการให้

วิธีการให้ หมายถึง การเพิ่มหรือการบวก วิธีการ คือ การคลี่นิ้วมือ  
ออกมา เท่ากำหนด เช่น ให้ 1 คือ การคลี่นิ้วออกมาเท่ากับจำนวนนับ 1

ให้ 1

โดยคลี่นิ้วชี้ ออก ดังรูป



ให้ 2

โดยคลี่นิ้วชี้และนิ้วกลาง ดังรูป



ให้ 3

โดยคลี่นิ้วชี้ นิ้วกลางและนิ้วนาง ดังรูป



ให้ 4

โดยคลี่นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนางและนิ้วก้อย ดังรูป



ให้ 5

โดยคลี่นิ้วโป้ง (นิ้วหัวแม่มือ) และเก็บนิ้วทั้ง 4 นิ้ว

ดังรูป



ให้ 6

โดยคลี่นิ้วโป้งและนิ้วชี้ ดังรูป



ให้ 7

โดยคลี่นิ้วโป้ง นิ้วชี้และนิ้วกลาง ดังรูป



ให้ 8

โดยคลี่นิ้วโป้ง นิ้วชี้ นิ้วกลางและนิ้วนาง ดังรูป



ให้ 9

โดยคลี่นิ้วโป้ง นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนางและนิ้วก้อย

ดังรูป



ให้ 0

โดยเก็บนิ้วทั้ง 5 นิ้ว ดังรูป







หมายเหตุ ควรฝึกการให้และการถอนจนคล่องแคล่ว



### 3.2 วิธีการถอน



การถอน หมายถึง การลดหรือการลบ วิธีการคือ การเก็บนิ้วมือตามจำนวนที่กำหนด เช่น มี 1 ถอน 1 มีวิธีการถอนดังรูป



#### ตัวอย่างการถอน


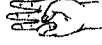



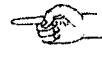


มีอยู่ 9 ถอน 1 ให้ 9 โดยคลี่นิ้วออกดังรูป  แล้วถอน 1  
โดยเก็บนิ้วก้อย ดังรูป 

มีอยู่ 8 ถอน 1 ให้ 8 โดยคลี่นิ้วออกดังรูป  แล้วถอน 1  
โดยเก็บนิ้วนาง ดังรูป 

มีอยู่ 7 ถอน 1 ให้ 7 โดยคลี่นิ้วออกดังรูป  แล้วถอน 1  
โดยเก็บนิ้วกลาง ดังรูป 

มีอยู่ 6 ถอน 1 ให้ 6 โดยคลี่นิ้วออกดังรูป  แล้วถอน 1  
โดยเก็บนิ้วชี้ ดังรูป 

มีอยู่ 5 ถอน 1 ให้ 5 โดยคลี่นิ้วออกดังรูป  แล้วถอน 1  
โดยเก็บนิ้วโป้ง แล้วให้นิ้วชี้ นิ้วกลาง และนิ้วนาง  
ดังรูป 

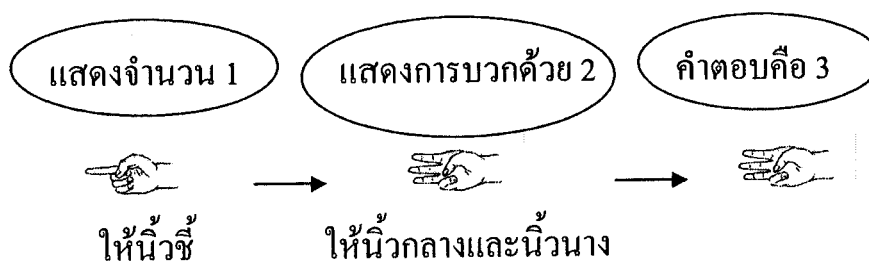
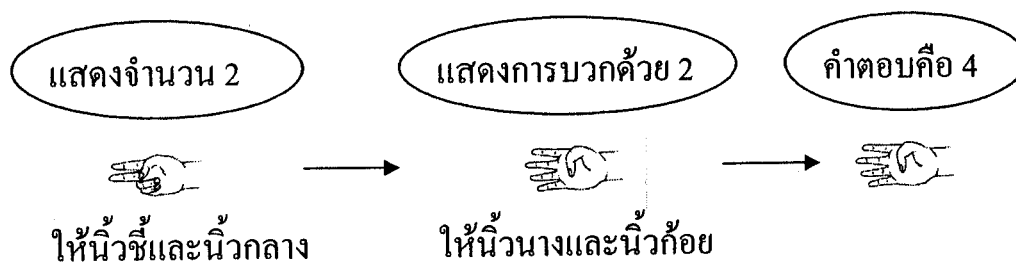
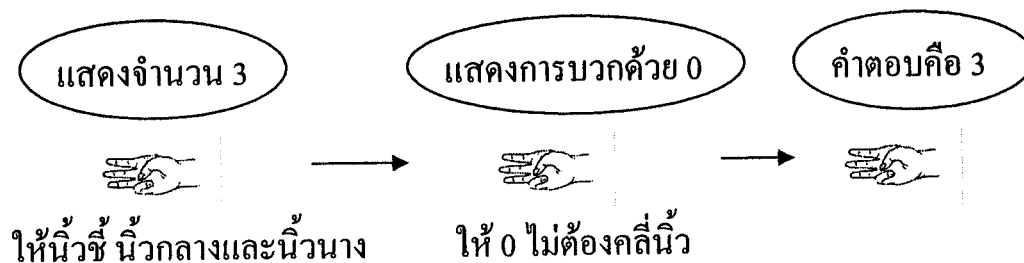
- มียู่ 4 ถอน 1      ให้ 4 โดยคลี่นิ้วออกดังรูป  แล้วถอน 1  
 โดยเก็บนิ้วก้อย ดังรูป 
- มียู่ 3 ถอน 1      ให้ 3 โดยคลี่นิ้วออกดังรูป  แล้วถอน 1  
 โดยเก็บนิ้วนาง ดังรูป 
- มียู่ 2 ถอน 1      ให้ 2 โดยคลี่นิ้วออกดังรูป  แล้วถอน 1  
 โดยเก็บนิ้วกลาง ดังรูป 
- มียู่ 1 ถอน 1      ให้ 1 โดยคลี่นิ้วออกดังรูป  แล้วถอน 1  
 โดยเก็บนิ้วชี้ ดังรูป 





## 4. การบวกและการลบจำนวนโดยการให้หรือถอนอย่างเดียว

## 4.1 การบวกจำนวนที่มี 1 หลักโดยวิธีการให้อย่างเดียว

ตัวอย่าง  $1 + 2$ ตัวอย่าง  $2 + 2$ ตัวอย่าง  $3 + 0$ 

## แบบฝึกหัดที่ 7

หนู ๆ นำนิ้วมือมาฝึกคิดเร็วไว แล้วตอบด้วยนะจ๊ะ

ข้อ	1	2	3	4	5
	1	2	3	2	5
	1	1	1	1	0
ตอบ					

ข้อ	1	2	3	4	5
	2	2	1	1	2
	1	2	3	5	5
ตอบ					

ข้อ	1	2	3	4	5
	3	1	2	5	2
	1	2	2	3	6
ตอบ					

ข้อ	1	2	3	4	5
	1	2	2	1	2
	5	6	7	6	5
ตอบ					

## แบบฝึกหัดที่ 8

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวก แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	2	3	1	3	2	1	2	3	4
	2	2	1	3	1	1	0	0	0	0
ตอบ										

## แบบฝึกหัดที่ 9

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการหาคำตอบ

ข้อ		ข้อ	
1	$1+2=$	6	$4+0=$
2	$1+3=$	7	$0+2=$
3	$2+1=$	8	$3+0=$
4	$2+2=$	9	$3+1=$
5	$3+1=$	10	$1+0=$

ตัวอย่าง  $2 + 5$ 

ตัวอย่าง  $5 + 4$



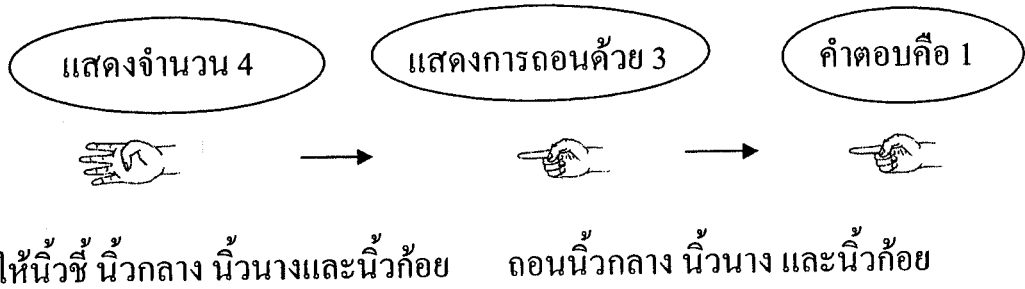
### แบบฝึกหัดที่ 10

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการหาคำตอบ

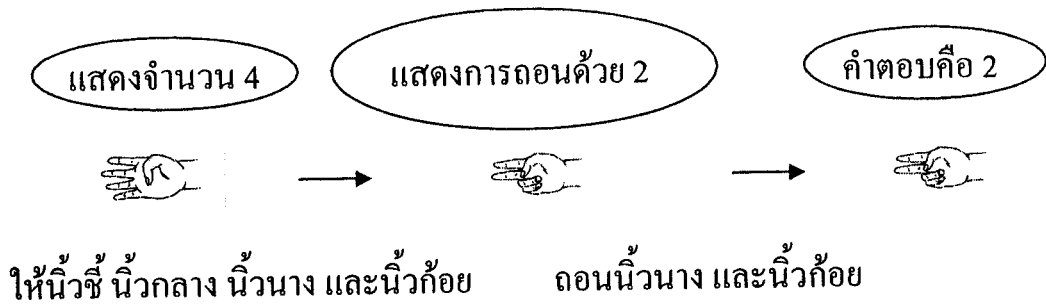
ข้อ	
1	$1 + 5 =$
2	$2 + 5 =$
3	$3 + 5 =$
4	$4 + 5 =$
5	$5 + 1 =$
6	$5 + 2 =$

4.2 การลบจำนวนที่มี 1 หลักโดยวิธีการถอนอย่างเดียว

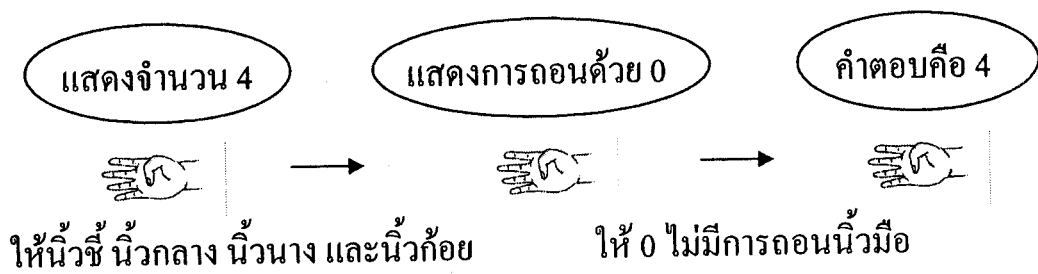
ตัวอย่าง 4-3



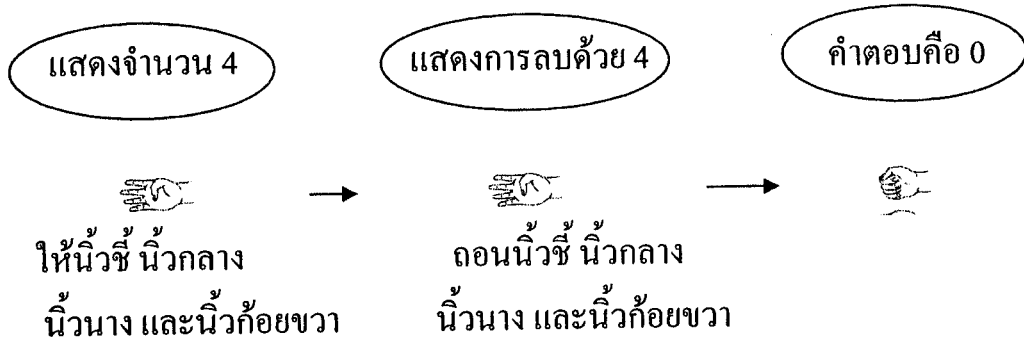
ตัวอย่าง 4-2



ตัวอย่าง 4-0



ตัวอย่าง 4-4



## แบบฝึกหัดที่ 11

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการหาคำตอบ

ข้อ		ข้อ	
1	$4 - 2 =$	6	$4 - 3 =$
2	$4 - 1 =$	7	$4 - 0 =$
3	$3 - 2 =$	8	$3 - 0 =$
4	$3 - 1 =$	9	$4 - 4 =$
5	$2 - 0 =$	10	$3 - 3 =$











## แบบฝึกหัดที่ 19

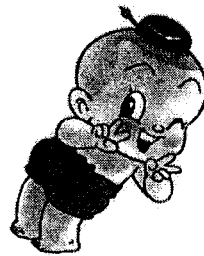
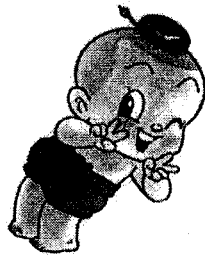
นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบ แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	4	4	3	4	2	2	3	4
	-3	-2	-1	-2	-1	-1	2	1	-1	-2
	2	1	-3	0	2	-2	-1	0	2	-2
	1	2	4	-2	0	3	-1	-3	-0	3
ตอบ										

## แบบฝึกหัดที่ 20

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบ แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	4	3	1	2	2	4	3	4	3
	1	-3	-2	2	1	-1	-2	-2	-2	1
	-2	1	1	-3	1	2	1	3	-2	-2
	1	-2	-2	4	-3	-3	-3	-1	3	-1
	-3	4	3	-1	-1	2	2	-2	1	3
ตอบ										



## แบบฝึกหัดที่ 21

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบ แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	3	2	3	4	3	4	2	1	2
	2	-2	-1	-2	-3	-2	-1	-2	3	-1
	-0	3	3	1	2	2	0	4	-4	3
	1	-4	-4	0	-0	-3	-3	-3	0	-2
	-4	0	3	-2	1	4	2	2	3	2
ตอบ										

## แบบฝึกหัดที่ 22

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบ แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	2	3	2	3	4	1	2	3	4
	-2	2	-2	-1	-2	-1	3	-2	-2	-2
	-2	-3	1	3	-1	0	-4	4	1	-1
	4	0	2	-4	4	-2	0	-3	0	3
	-3	2	-3	0	-2	2	3	2	-2	-4
ตอบ										



## 5. การบวกและการลบจำนวนที่มี 2 หลัก โดยวิธีการให้หรือถอนอย่างเดียว

### 5.1. การบวกจำนวนที่มี 2 หลัก โดยวิธีการให้อย่างเดียว

ตัวอย่าง  $12 + 32$

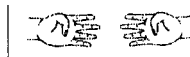
แสดงจำนวน 12



1. ให้นิ้วชี้ซ้ายที่หลักสิบ

2. ให้นิ้วชี้ และนิ้วกลางขวา  
ที่หลักหน่วย

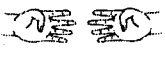
แสดงการบวกด้วย 32



1. ให้นิ้วกลาง นิ้วนาง  
และนิ้วก้อยซ้ายที่หลักสิบ

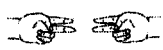
2. ให้นิ้วนาง และนิ้วก้อยขวา  
ที่หลักหน่วย

คำตอบคือ 44



ตัวอย่าง  $22 + 12$

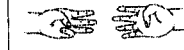
แสดงจำนวน 22



1. ให้นิ้วชี้ และนิ้วกลางซ้าย  
ที่หลักสิบ

2. ให้นิ้วชี้ และนิ้วกลางขวา  
ที่หลักหน่วย

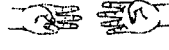
แสดงการบวกด้วย 12



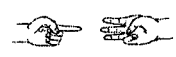
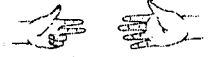
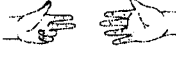
1. ให้นิ้วนางซ้าย  
ที่หลักสิบ

2. ให้นิ้วนาง และนิ้วก้อยขวา  
ที่หลักหน่วย


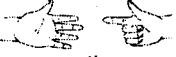
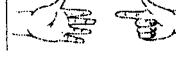
คำตอบคือ 34



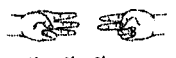
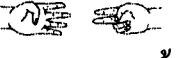
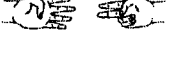
ตัวอย่าง  $13 + 66$ 

แสดงจำนวน 13	→	แสดงการบวกด้วย 66	→	คำตอบคือ 79
				
1. ให้นิ้วชี้ซ้าย ที่หลักสิบ		1. ให้นิ้วโป้ง และนิ้วกลางซ้ายที่หลักสิบ		
2. ให้นิ้วชี้ นิ้วกลางและ นิ้วนางขวา ที่หลักหน่วย		2. ให้นิ้วโป้ง และนิ้วก้อยขวา ที่หลักหน่วย		

ตัวอย่าง  $21 + 75$ 

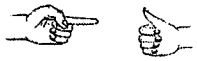
แสดงจำนวน 21	→	แสดงการบวกด้วย 75	→	คำตอบคือ 96
				
1. ให้นิ้วชี้ และนิ้วกลางซ้าย ที่หลักสิบ		1. ให้นิ้วโป้ง นิ้วนาง และนิ้วก้อยขวาที่หลักสิบ		
2. ให้นิ้วชี้ขวา ที่หลักหน่วย		2. ให้นิ้วโป้งขวา ที่หลักหน่วย		

ตัวอย่าง  $32 + 10$ 

แสดงจำนวน 32	→	แสดงการบวกด้วย 10	→	คำตอบคือ 42
				
1. ให้นิ้วชี้ นิ้วกลาง และนิ้วนางซ้าย ที่หลักสิบ		1. ให้นิ้วก้อยซ้าย ที่หลักสิบ		
2. ให้นิ้วชี้ นิ้วกลางขวา ที่หลักหน่วย		2. ไม่มีการคลี่นิ้ว เมื่อให้ 0 ที่หลักหน่วย		

ตัวอย่าง  $15 + 50$ 

แสดงจำนวน 15



แสดงการบวกด้วย 50



คำตอบคือ 65



- ให้
1. นิ้วชี้ซ้าย  
ที่หลักสิบ
  2. นิ้วโป่งขวา  
ที่หลักหน่วย

1. นิ้วโป่งซ้าย  
ที่หลักสิบ
2. ไม่มีการคลื่อนิ้วเมื่อให้ 0  
ที่หลักหน่วย

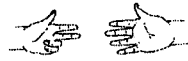
ตัวอย่าง  $54 + 25$ 

แสดงจำนวน 54



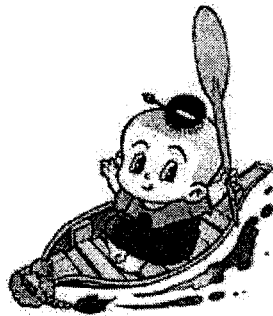
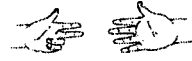
1. นิ้วโป่งซ้าย  
ที่หลักสิบ
2. นิ้วชี้, นิ้วกลาง, นาง, ก้อย  
ที่หลักหน่วย

แสดงการบวกด้วย 25



1. นิ้วชี้, นิ้วกลาง  
ที่หลักสิบ
2. นิ้วโป่งขวา  
ที่หลักหน่วย

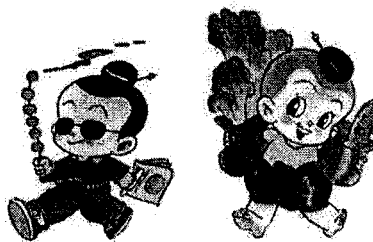
คำตอบคือ 79



## แบบฝึกหัดที่ 23

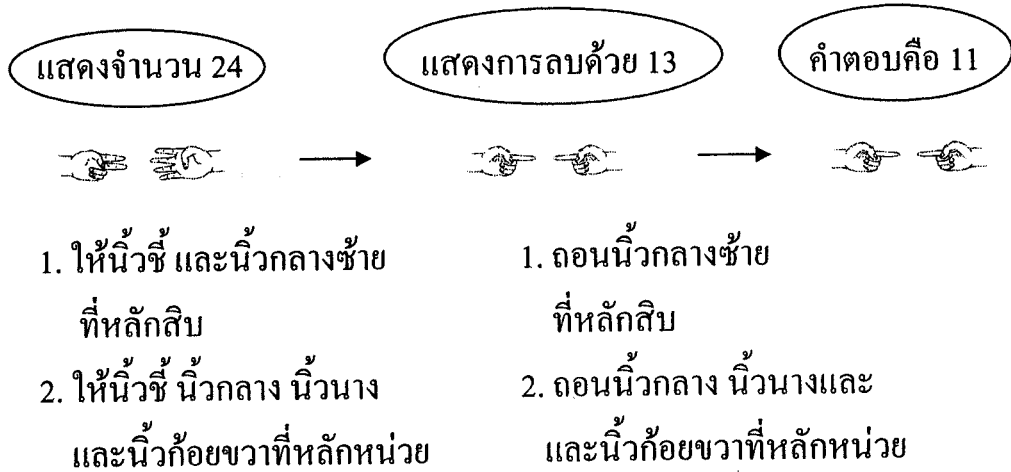
นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวก

ข้อ 1	$11 + 13 =$	ข้อ 6	$20 + 14 =$
2	$12 + 12 =$	7	$21 + 13 =$
3	$13 + 21 =$	8	$24 + 10 =$
4	$14 + 10 =$	9	$31 + 13 =$
5	$13 + 10 =$	10	$32 + 12 =$
11	$22 + 22 =$	21	$24 + 20 =$
12	$23 + 20 =$	22	$26 + 12 =$
13	$21 + 23 =$	23	$30 + 13 =$
14	$22 + 21 =$	24	$31 + 12 =$
15	$23 + 21 =$	25	$32 + 11 =$
16	$33 + 11 =$	26	$32 + 10 =$
17	$34 + 10 =$	27	$12 + 31 =$
18	$33 + 10 =$	28	$13 + 30 =$
19	$30 + 14 =$	29	$14 + 20 =$
20	$31 + 12 =$	30	$11 + 33 =$

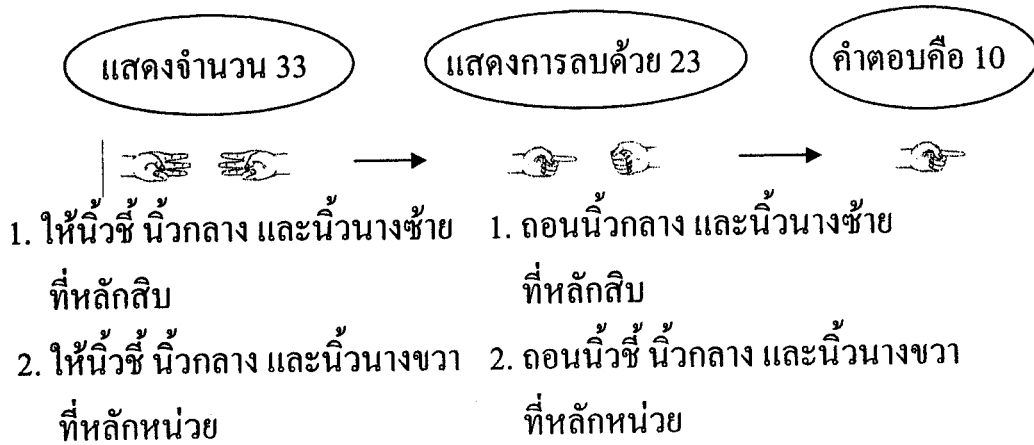


## 5.2 การลบจำนวนที่มี 2 หลักโดยวิธีการถอนอย่างเดียว

ตัวอย่าง 24 - 13



ตัวอย่าง 33 - 23





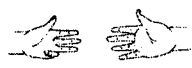
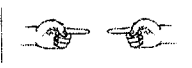
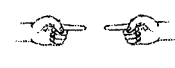
## แบบฝึกหัดที่ 24

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการหาคำตอบ

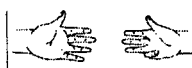
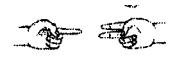
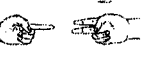
ข้อ	
1	$22 - 11 =$
2	$23 - 12 =$
3	$24 - 10 =$
4	$21 - 20 =$
5	$33 - 22 =$
6	$32 - 12 =$
7	$33 - 23 =$
8	$34 - 24 =$
9	$44 - 23 =$
10	$43 - 20 =$
11	$42 - 11 =$
12	$44 - 34 =$
13	$43 - 32 =$
14	$42 - 21 =$
15	$43 - 30 =$



ตัวอย่าง 89 - 78

แสดงจำนวน 89	แสดงการลบด้วย 78	คำตอบคือ 11
		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ให้นิ้วโป้ง นิ้วชี้ นิ้วกลาง และนิ้วนางซ้ายที่หลักสิบ</li> <li>2. ให้นิ้วโป้ง นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และนิ้วก้อยขวา ที่หลักหน่วย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ถอนนิ้วโป้ง นิ้วกลาง และนิ้วนางซ้ายที่หลักสิบ</li> <li>2. ถอนนิ้วโป้ง นิ้วกลาง นิ้วนาง และนิ้วก้อยขวาที่หลักหน่วย</li> </ol>	

ตัวอย่าง 98 - 86

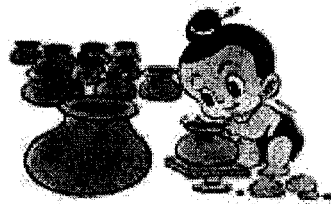
แสดงจำนวน 98	แสดงการลบด้วย 86	คำตอบคือ 12
		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ให้นิ้วโป้ง นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และนิ้วก้อยที่หลักสิบ</li> <li>2. ให้นิ้วโป้ง นิ้วชี้ นิ้วกลาง และนิ้วนางขวาที่หลักหน่วย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ถอนนิ้วโป้ง นิ้วกลาง นิ้วนาง และนิ้วก้อยซ้ายที่หลักสิบ</li> <li>2. ถอนนิ้วโป้ง และนิ้วนางขวา ที่หลักหน่วย</li> </ol>	



## แบบฝึกหัดที่ 25

ฝึกปฏิบัติทบทวนการบวก และการลบ

ข้อ		ข้อ	
1	$15 + 30 =$	16	$45 - 15 =$
2	$25 + 10 =$	17	$35 - 10 =$
3	$35 + 13 =$	18	$51 - 50 =$
4	$35 + 10 =$	19	$25 - 15 =$
5	$55 + 20 =$	20	$95 - 45 =$
6	$20 + 25 =$	21	$35 - 15 =$
7	$20 + 20 =$	22	$45 - 25 =$
8	$33 + 11 =$	23	$35 - 35 =$
9	$22 + 22 =$	24	$44 - 22 =$
10	$32 + 12 =$	25	$52 - 50 =$
11	$25 + 20 =$	26	$35 - 25 =$
12	$23 + 51 =$	27	$45 - 35 =$
13	$15 + 52 =$	28	$75 - 25 =$
14	$51 + 43 =$	29	$53 - 50 =$
15	$53 + 11 =$	30	$48 - 35 =$











## แบบฝึกหัดที่ 36

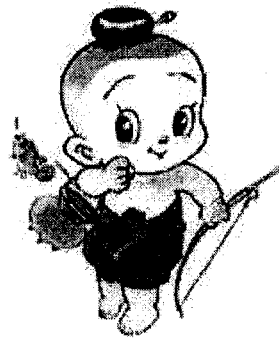
นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบ แล้วใส่คำตอบในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	20	21	43	22	13	10	41	32	23	24
	4	10	-12	11	21	31	-20	-11	-12	-13
	-13	-11	23	-20	-23	-40	13	23	31	30
ตอบ										

## แบบฝึกหัดที่ 37

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบ แล้วใส่คำตอบในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	14	34	22	23	32	13	24	21	11
	13	20	-12	-11	-3	-22	11	-10	-11	21
	-22	-13	20	32	24	33	-4	30	24	-32
ตอบ										





## แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1

จงคำนวณการบวกและการลบ ด้วยนิ้วมือ

1.  $2 + 1 =$

2.  $3 + 1 =$

3.  $4 - 1 =$

4.  $3 - 2 =$

5.  $2 + 2 =$

6.  $4 - 2 =$

7.  $2 + 2 =$

8.  $7 + 2 =$

9.  $6 + 3 =$

10.  $9 - 2 =$

11.  $11 + 13 =$

12.  $12 + 12 =$

13.  $22 + 21 =$

14.  $10 + 15 =$

15.  $31 + 13 =$

16.  $22 - 11 =$

17.  $24 - 10 =$

18.  $44 + 22 =$

19.  $34 - 23 =$

20.  $54 - 51 =$

เฉลย

1. = 3

6. = 2

11. = 24

16. = 11

2. = 4

7. = 4

12. = 24

17. = 34

3. = 3

8. = 9

13. = 43

18. = 22

4. = 1

9. = 9

14. = 25

19. = 11

5. = 4

10. = 7

15. = 44

20. = 7

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ ก่อนเรียน

## จงคำนวณการบวกและการลบ ด้วยนิ้วมือ

1.  $3 + 2 =$

2.  $1 + 4 =$

3.  $4 - 1 =$

4.  $5 - 3 =$

5.  $7 - 4 =$

6.  $7 + 2 =$

7.  $6 + 3 =$

8.  $9 - 2 =$

9.  $6 + 9 =$

10.  $8 + 8 =$

11.  $7 - 4 =$

12.  $21 - 13 =$

13.  $22 - 21 =$

14.  $24 - 10 =$

15.  $34 - 21 =$

16.  $4 + 5 + 7 =$

17.  $8 + 4 - 9 =$

18.  $7 + 5 + 1 + 6 =$

19.  $3 + 9 + 7 + 2 + 3 =$

20.  $6 + 2 + 9 - 3 + 1 =$

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ ก่อนเรียน (ต่อ)

## จงคำนวณการบวกและการลบ ด้วยนิ้วมือ

21.  $4 + 8 + 5 =$

31.  $2 + 3 - 2 =$

22.  $7 + 5 + 8 =$

32.  $7 - 3 + 4 =$

23.  $9 + 6 + 7 =$

33.  $5 - 4 + 2 =$

24.  $5 + 7 + 6 =$

34.  $5 + 8 - 7 =$

25.  $6 + 7 + 9 =$

35.  $20 - 4 + 9 =$

26.  $4 + 9 + 7 =$

36.  $4 + 8 - 6 =$

27.  $16 + 7 + 8 =$

37.  $7 + 6 - 8 =$

28.  $8 + 7 + 5 =$

38.  $22 - 7 + 6 =$

29.  $6 + 5 - 8 =$

39.  $3 + 9 - 8 + 2 + 4 =$

30.  $2 + 2 + 1 =$

40.  $3 + 2 - 4 + 9 + 2 =$

## คู่มือการใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยที่ 2

### จุดประสงค์

1. เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้นำแบบฝึกการบวกและลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้พัฒนาทักษะการบวกและการลบ
2. เพื่อใช้แก้ปัญหาในการบวกและลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

### ขอบข่ายของแบบฝึก

แบบฝึกทักษะการบวกและลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยแบบฝึกจำนวน 5 หน่วย สอน 30 ครั้งๆละ 30 นาที

### สาระหน่วยที่ 2

หน่วยที่ 2 การบวกและการลบจำนวนที่มี 1 ถึง 2 หลัก โดยใช้ความสัมพันธ์ จับคู่ 5 จำนวน 4 ชั่วโมง

- 2.1 ความสัมพันธ์จับคู่ 5
- 2.2 การบวกโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5  
แบบฝึกที่ 38 - 39
- 2.3 การลบโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5  
แบบฝึกที่ 40 - 61
- 2.4 การบวกและการลบจำนวนที่มีไม่เกิน 2 หลัก โดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5  
แบบฝึกที่ 62 - 67
- 2.5 แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 2

### บทบาทครู

การใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ ครูผู้สอนสามารถนำแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือไปดำเนินการเพื่อเตรียมการฝึกให้กับนักเรียนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของแบบฝึกให้เข้าใจก่อนนำแบบฝึกมาใช้
2. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่ชั้นเรียนก่อนนำแบบฝึกมาใช้ และใช้ให้ต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอ

3. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการทำแบบฝึกหัดข้อกำหนดต่างๆ ของการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุด
4. เตรียมแบบฝึกอุปกรณ์ เช่น ดินสอ ยางลบ ตำรองไว้เมื่อเด็กมีปัญหาไม่มีอุปกรณ์ดังกล่าวในวันนั้นๆ
5. จัดบรรยากาศให้มีความสงบ เอื้อต่อการคิดคำนวณ
6. หลังจากนักเรียนเรียนจบหน่วยที่ 2 แล้ว นำแบบทดสอบ หลังเรียนมาให้ นักเรียนทดสอบ พร้อมตรวจคำตอบตามเฉลยของแบบฝึกหัด
7. ควรใช้แบบฝึกหัดนี้มุ่งเน้นฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ
8. ให้ความเอาใจใส่ต่อการฝึกของนักเรียน หากคนใดยังล่าช้าอาจให้เพื่อนช่วยฝึกในยามว่าง หรือฝึกฝนเพิ่มเติมเมื่อมีโอกาส

### บทบาทนักเรียน

นักเรียนที่ผ่านการเรียนรู้หน่วยที่ 1 มาแล้วควรมีทักษะที่สำคัญดังนี้

1. การให้และการถอนนิ้วมืออย่างคล่องแคล่ว
2. ความแม่นยำในการแสดงจำนวนด้วยนิ้วมือ
3. ฝึกปฏิบัติกิจกรรมตามกิจกรรมฝึกทุกขั้นตอนจนเสร็จสิ้น
4. ตั้งใจฝึกปฏิบัติอย่างมีสมาธิ โดยใช้นิ้วมือฝึกคิดการบวกและการลบทุกแบบฝึก
5. เมื่อเรียนจบหน่วยที่ 2 แล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ

## หน่วยที่ 2

### การบวกและการลบจำนวนที่มี 1 ถึง 2 หลัก โดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5

#### 1. ความสัมพันธ์จับคู่ 5


จำนวนสองจำนวนที่รวมกันได้เท่ากับ 5 เรียกว่า  
จำนวนสองจำนวนนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบจับคู่ 5 ได้แก่


1 คู่กับ 4 หรือ 4 คู่กับ 1


2 คู่กับ 3 หรือ 3 คู่กับ 2


#### 2. การบวกโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5


การบวกโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 ใช้กับการบวกด้วย 1 - 4 เมื่อนิ้วชี้  
นิ้วกลาง นิ้วนางหรือนิ้วก้อยมีไม่พอให้ ต้องอาศัยนิ้วโป้งในการให้ 5 แล้วถอนออก  
เท่ากับจำนวนที่มีความสัมพันธ์เป็นคู่ 5 ของจำนวนที่ต้องการบวก เช่น


$4 + 1$  มืออยู่ 4  บวก 1 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 = 4 + 1)


โดยให้ 5 ถอน 4 คำตอบคือ 5 


$3 + 2$  มืออยู่ 3  บวก 2 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 = 3 + 2)

โดยให้ 5 ถอน 3 คำตอบคือ 5 

$2 + 3$  มืออยู่ 2  บวก 3 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 = 2 + 3)

โดยให้ 5 ถอน 2 คำตอบคือ 5 

$1 + 4$  มืออยู่ 1  บวก 4 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 = 1 + 4)

โดยให้ 5 ถอน 1 คำตอบคือ 5 

ตัวอย่าง  $1 + 4$ 

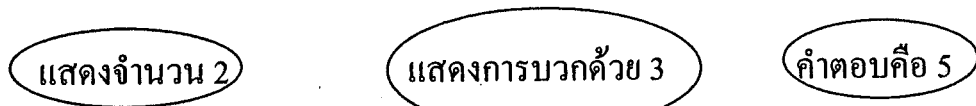
ให้นิ้วชี้ขวา

ให้นิ้วอีก 4 แต่จำนวนนิ้วไม่พอจึงต้องใช้ความสัมพันธ์  
จับคู่ 5 โดยให้ 5 ถอน 1 ด้วยการให้นิ้วโป้งขวา พร้อมกับ  
ถอนนิ้วชี้ขวา

ตัวอย่าง  $4 + 1$ 

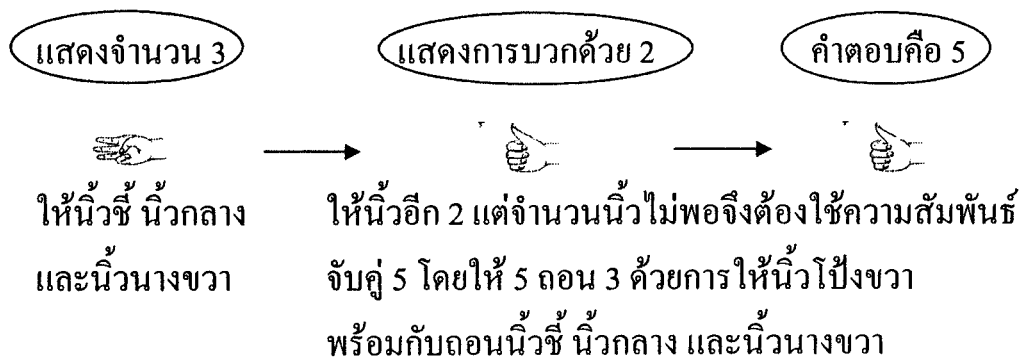
ให้นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง  
และนิ้วก้อยขวา

ให้นิ้วอีก 1 แต่จำนวนนิ้วไม่พอจึงต้องใช้  
ความสัมพันธ์จับคู่ 5 โดยให้ 5 ถอน 4 ด้วยการ  
ให้นิ้วโป้งขวา พร้อมกับถอนนิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง  
นิ้วก้อยขวา

ตัวอย่าง  $2 + 3$ 

ให้นิ้วชี้ นิ้วกลางขวา

ให้นิ้วอีก 3 แต่จำนวนนิ้วไม่พอจึงต้องใช้  
ความสัมพันธ์จับคู่ 5 โดยให้ 5 ถอน 2 ด้วยการ  
ให้นิ้วโป้งขวาพร้อมกับถอนนิ้วชี้ นิ้วกลางขวา

ตัวอย่าง  $3 + 2$ 

## แบบฝึกหัดที่ 38

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวก แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	4	3	2	1	0
ตอบ					

ข้อ	6	7	8	9	10
	3	2	4	3	1
	2	3	1	2	4
ตอบ					

ข้อ	11	12	13	14	15
	2	1	4	1	1
	2	3	1	2	1
	1	1	0	1	3
ตอบ					



## แบบฝึกหัดที่ 39

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวก แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5
	4	4	1	3	3
	1	1	3	4	2
	3	2	2	1	4
ตอบ					

ข้อ	6	7	8	9	10
	2	4	2	4	1
	2	4	3	1	4
	3	1	2	3	2
ตอบ					


ข้อ	11	12	13	14	15
	3	4	4	3	1
	2	1	2	2	3
	4	2	3	3	4
ตอบ					





### 3. การลบโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5


การลบโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 ใช้กับการลบออกด้วย 1 - 4 เมื่อนิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนางหรือนิ้วก้อย ไม่มี หรือมีไม่เพียงพอตอน ต้องอาศัยการถอนที่นิ้วโป้งช่วย โดยการให้เท่ากับจำนวนที่มีความสัมพันธ์เป็นคู่ 5 ของจำนวนที่ต้องการลบออกแล้วถอน 5 ที่นิ้วโป้ง เช่น


มืออยู่ 5  ลบ 1 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 = 4 + 1)

กลับความสัมพันธ์ ให้ 4 ถอน 5 คำตอบคือ 4 


มืออยู่ 5  ลบ 2 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 = 3 + 2)

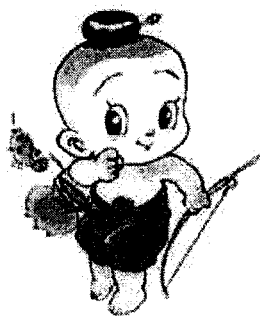
กลับความสัมพันธ์ ให้ 3 ถอน 5 คำตอบคือ 3 

มืออยู่ 5  ลบ 3 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 = 2 + 3)

กลับความสัมพันธ์ ให้ 2 ถอน 5 คำตอบคือ 2 

มืออยู่ 5  ลบ 4 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 = 1 + 4)

กลับความสัมพันธ์ ให้ 1 ถอน 5 คำตอบคือ 1 



ตัวอย่าง 5 - 4



ให้นิ้วโป่งขวา

ถอน 4 ออกจาก 5 แต่จำนวนนิ้วไม่พอ  
จึงต้องใช้ความสัมพันธจับคู่ 5  
โดยให้ 1 ถอน 5 ด้วยการให้นิ้วชี้ขวา  
พร้อมกับถอนนิ้วโป่งขวา

ตัวอย่าง 5 - 3



ให้นิ้วโป่งขวา

ถอน 3 ออกจาก 5 แต่จำนวนนิ้วไม่พอจึงต้องใช้  
ความสัมพันธจับคู่ 5 โดยให้ 2 ถอน 5 ด้วยการ  
ให้นิ้วชี้ และนิ้วกลางขวา พร้อมกับ ถอนนิ้วโป่งขวา



ตัวอย่าง 5-2



ให้นิ้วโป้งขวา

ถอน 2 ออกจาก 5 แต่จำนวนนิ้วไม่พอจึงต้องใช้  
 ความสัมพันธ์จับคู่ 5 โดยให้ 3 ถอน 5 ด้วยการ  
 ให้นิ้วชี้ นิ้วกลาง และ นิ้วนางขวาพร้อมกับถอนนิ้วโป้งขวา

## แบบฝึกหัดที่ 40

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบ แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5
	5	5	6	6	7
	-1	-3	-4	-3	-4
ตอบ					
ข้อ	6	7	8	9	10
	5	7	6	8	6
	-4	-3	-2	-4	-3
ตอบ					
ข้อ	1	2	3	4	5
	7	8	5	5	6
	-4	-4	-2	-3	-2
ตอบ					

## แบบฝึกหัดที่ 41

นักเรียนใช้นี้แสดงการบวกและการลบ แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ชื่อ	1	2	3	4	5
	4	4	1	5	3
	1	-1	3	-4	2
	-3	2	2	1	-4
ตอบ					

ชื่อ	6	7	8	9	10
	2	4	2	4	5
	2	-4	3	1	-4
	-3	5	-2	-3	2
ตอบ					

ชื่อ	11	12	13	14	15
	3	4	5	3	1
	-2	-1	-2	2	1
	4	2	3	-5	-2
ตอบ					



## แบบฝึกหัดที่ 42

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบ แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5
	2	3	4	5	5
	3	2	1	-3	-4
	-1	-4	-2	3	1
ตอบ					

ข้อ	1	2	3	4	5
	1	3	5	4	2
	1	2	-4	1	3
	3	-3	5	-3	-4
ตอบ					

ข้อ	1	2	3	4	5
	5	4	2	3	5
	-3	1	3	2	-2
	3	-2	-2	-4	2
ตอบ					



## แบบฝึกหัดที่ 43

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบแล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	5	1	3	4	5	3	6	7	5	2
	-1	4	2	1	-1	2	-5	-6	-3	3
	3	-2	-4	-3	4	-1	4	4	4	-4
ตอบ										

## ตัวอย่างที่ 6-2

แสดงจำนวน 6                      แสดงการลบด้วย 2                      คำตอบคือ 4

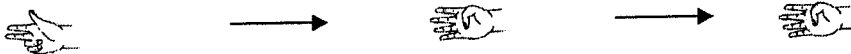


ให้นิ้วโป้ง และนิ้วชี้ขวา

ถอน 2 ออกจาก 6 แต่จำนวนนิ้วไม่พอจึงต้องใช้  
ความสัมพันธ์จับคู่ 5 โดยให้ 3 ถอน 5 ด้วยการ  
ให้นิ้วกลาง นิ้วนาง และนิ้วก้อยขวาพร้อมกับ  
ถอนนิ้วโป้งขวา

## ตัวอย่าง 7-3

แสดงจำนวน 7                      แสดงการลบด้วย 3                      คำตอบคือ 4

ให้นิ้วโป้ง นิ้วชี้  
นิ้วกลางขวา

ถอน 3 ออกจาก 7 แต่จำนวนนิ้วไม่พอจึงต้องใช้และ  
ความสัมพันธ์จับคู่ 5 โดยให้ 2 ถอน 5  
ด้วยการให้ นิ้วนาง และนิ้วก้อยขวา  
พร้อมถอนนิ้วโป้งขวา







## แบบฝึกหัดที่ 49

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบแล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	7	3	1	9	5	7	8	6	4	7
	-5	4	8	-2	3	-3	-6	-4	3	-5
	3	-3	-7	-3	-4	2	4	3	-3	4
	-4	2	4	1	2	-2	-3	-1	2	-3
ตอบ										

## แบบฝึกหัดที่ 50

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบแล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	4	3	2	2	3	2	4	2	6
	4	-3	4	4	3	2	2	4	4	-3
	-3	4	-3	-3	-2	-4	3	-3	-4	2
ตอบ										



## แบบฝึกหัดที่ 51

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวก แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5
	2	3	5	4	5
	3	2	-4	-2	-3
	-4	-1	2	3	2
	3	4	3	-1	1
ตอบ					

ข้อ	1	2	3	4	5
	3	5	4	3	3
	2	-2	1	2	3
	-1	2	-2	-4	-2
	1	-1	3	4	1
ตอบ					

ข้อ	1	2	3	4	5
	2	3	5	4	1
	4	2	-3	1	4
	-3	-4	4	-2	-3
	1	6	-2	3	4
ตอบ					



## แบบฝึกหัดที่ 52

นักเรียนใช้นี้แสดงการบวกและการลบ แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5
	2	4	2	1	2
	1	-1	3	2	1
	-1	2	-4	-2	-3
	2	-1	1	-1	2
	3	2	-2	2	-1
ตอบ					

ข้อ	6	7	8	9	10
	4	1	3	2	4
	2	3	-1	2	-3
	-3	-2	2	-3	2
	-1	-1	-3	1	-3
	2	2	1	2	1
ตอบ					

ข้อ	11	12	13	14	15
	2	1	3	2	4
	2	3	-1	2	1
	-3	-2	3	-3	-2
	5	4	-1	1	-3
	-4	-2	2	4	1
ตอบ					

## แบบฝึกหัดที่ 53

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบแล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	1	2	1	3	2	3	5	4	5
	2	3	3	4	2	4	2	-3	2	-4
	3	4	-2	-1	-3	-4	-2	4	-3	4
	-4	-4	3	-3	4	3	4	-2	4	-2
ตอบ										

## แบบฝึกหัดที่ 54

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบแล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	7	6	7	6	8	6	5	6	7
	6	-3	-4	-4	-3	-4	-4	-2	-2	-3
	-4	4	3	4	4	3	3	4	3	5
ตอบ										



## แบบฝึกหัดที่ 55

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบแล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	6	5	6	7	7	8	8	1	9	9
	-4	2	-4	-3	-6	-4	-6	4	-7	-4
	2	-4	3	2	4	2	3	-2	3	-3
	3	2	-1	-4	-2	-3	1	3	1	4
ตอบ										

## แบบฝึกหัดที่ 56

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบแล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	5	6	7	7	6	5	4	5	6
	5	-4	3	-2	-3	-4	-2	2	4	-2
	-8	4	-4	-3	4	2	-3	-3	-8	4
	4	-2	-2	4	-6	4	2	2	4	-4
ตอบ										



## แบบฝึกหัดที่ 57

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบแล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	2	3	9	8	7	9	6	5	7
	3	3	4	-3	-4	-3	-2	-2	2	-5
	1	-4	-3	-4	2	2	-4	3	-4	3
	-2	2	2	3	-3	-1	3	-4	3	2
ตอบ										

## แบบฝึกหัดที่ 58

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบแล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	2	6	8	7	5	8	2	6	3
	4	4	-3	-6	-4	2	-2	3	-2	4
	-6	-3	2	3	2	-4	-4	-4	3	-6
	3	4	-4	-2	-3	3	3	7	-4	4
ตอบ										







## แบบฝึกหัดที่ 61

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบ แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	5	4	8	4	7	5	2	9	2	8
	-3	-1	-6	2	-6	-2	4	-7	3	-4
	5	6	4	3	8	6	-5	4	-2	3
	-6	-5	1	-5	-6	-5	4	-3	6	-6
	1	2	-2	-1	2	4	-3	2	-8	7
ตอบ										

#### 4. การบวกและการลบจำนวนที่มีไม่เกิน 2 หลักโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5

ตัวอย่าง  $14 + 41$



- |  |  |
|--|--|
| <p>1. ให้นิ้วชี้ ซ้ายที่หลักสิบ</p> <p>2. ให้นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และนิ้วก้อย ขวา ที่หลักหน่วย</p> | <p>1. ให้ 4 ที่หลักสิบแต่จำนวนนิ้วไม่พอ จึงต้องใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 โดยให้ 5 ถอน 1 ด้วยการ ให้นิ้วโป้งถอนนิ้วชี้</p> <p>2. ให้ 1 ที่หลักหน่วยแต่จำนวนนิ้วไม่พอ จึงต้องใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 โดยให้ 5 ถอน 4 ด้วยการ ให้นิ้วโป้งถอนนิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และนิ้วก้อย</p> |
|--|--|







## แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 2

## จงคำนวณการบวกและการลบ ด้วยนิ้วมือ

1.  $2 + 3 =$

2.  $5 - 2 =$

3.  $0 + 5 =$

4.  $4 - 3 =$

5.  $1 + 4 =$

6.  $2 + 3 - 4 =$

7.  $1 + 2 + 2 =$

8.  $2 + 3 - 1 =$

9.  $3 - 2 + 4 =$

10.  $5 - 4 + 1 =$

11.  $14 + 10 =$

12.  $26 - 15 =$

13.  $13 + 22 =$

14.  $38 - 25 =$

15.  $44 + 11 =$

16.  $23 + 12 - 21 =$

17.  $22 + 33 - 11 =$

18.  $53 - 12 + 14 =$

19.  $28 - 17 + 46 =$

20.  $14 + 43 - 24 =$

## เฉลย

1. = 5

2. = 3

3. = 5

4. = 1

5. = 5

6. = 1

7. = 5

8. = 4

9. = 5

10. = 2

11. = 24

12. = 11

13. = 35

14. = 13

15. = 55

16. = 14

17. = 44

18. = 55

19. = 57

20. = 33

## คู่มือการใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยที่ 3

### จุดประสงค์

1. เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนแบบฝึกการบวกและลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้พัฒนาทักษะการบวกและการลบ
2. เพื่อใช้แก้ปัญหาในการบวกและลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

### ขอบข่ายของแบบฝึก

แบบฝึกทักษะการบวกและลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยแบบฝึกจำนวน 5 หน่วย สอน 30 ครั้งๆละ 30 นาทีดังนี้

หน่วยที่ 3 การบวกและการลบจำนวนที่มี 1 ถึง 2 หลัก โดยใช้ความสัมพันธ์ จับคู่ 10 จำนวน 2 ชั่วโมง

### สาระหน่วยที่ 3

1. ความสัมพันธ์จับคู่ 10
2. การบวกโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10  
แบบฝึกที่ 68 - 75
3. การลบโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10  
แบบฝึกที่ 76 - 82
4. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

### บทบาทครู

การใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ ครูผู้สอนสามารถนำแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือไปดำเนินการเพื่อเตรียมการฝึกให้กับนักเรียนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของแบบฝึกให้เข้าใจก่อนนำแบบฝึกมาใช้
2. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่ชั้นเรียนก่อนนำแบบฝึกมาใช้ และใช้ให้ต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอ
3. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการทำแบบฝึกหัดข้อกำหนดต่างๆ ของการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุด

4. เตรียมแบบฝึกอุปกรณ์ เช่น ดินสอ ยางลบ สำรองไว้เมื่อเด็กมีปัญหาไม่มีอุปกรณ์ดังกล่าวในวันนั้นๆ
5. จัดบรรยากาศให้มีความสงบ เอื้อต่อการคิดคำนวณ
6. หลังจากนักเรียนเรียนจบหน่วยที่ 3 แล้ว นำแบบทดสอบหลังเรียนมาให้นักเรียนทดสอบ พร้อมตรวจคำตอบตามเฉลยของแบบฝึกหัด
7. ควรใช้แบบฝึกหัดนี้มุ่งเน้นฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ
8. ให้ความเอาใจใส่ต่อการฝึกของนักเรียน หากคนใดยังล่าช้าอาจให้เพื่อนช่วยฝึกในยามว่าง หรือฝึกฝนเพิ่มเติมเมื่อมีโอกาส
9. ฝึกทบทวนการให้และการถอนนิ้วมือ ที่มีความสัมพันธ์จับคู่ 5

### บทบาทนักเรียน

นักเรียนที่ผ่านการเรียนรู้หน่วยที่ 2 มาแล้วควรมีทักษะที่สำคัญดังนี้

1. ทักษะการใช้นิ้วมือสำหรับการให้และการถอนที่ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5
2. ความสามารถอ่านโจทย์เลขได้ด้วยตนเอง
3. ศึกษาตัวอย่างและปฏิบัติตามอย่างซ้ำ ๆ
4. มีความตั้งใจปฏิบัติกิจกรรม
5. เมื่อเรียนจบหน่วยแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ

## หน่วยที่ 3

การบวกและการลบจำนวนที่มี 1 ถึง 2 หลัก  
โดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10

## 1. ความสัมพันธ์จับคู่ 10

จำนวนสองจำนวนที่รวมกันได้เท่ากับ 10 เรียกว่า จำนวนสองจำนวน  
นั้นมีความสัมพันธ์กันแบบจับคู่ 10 ได้แก่

1 คู่กับ 9 หรือ 9 คู่กับ 1

2 คู่กับ 8 หรือ 8 คู่กับ 2


3 คู่กับ 7 หรือ 7 คู่กับ 3


4 คู่กับ 6 หรือ 6 คู่กับ 4


5 คู่กับ 5


## 2. การบวกโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10

การบวกโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 ใช้กับการบวกที่ไม่สามารถให้  
ด้วยจำนวนนั้นได้โดยตรง ต้องอาศัยการถอนจำนวนที่มีความสัมพันธ์เป็นคู่ 10 ของ  
จำนวนที่ต้องการบวก แล้วให้ 10 เช่น

$9 + 1$  มืออยู่ 9  บวก 1 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 = 9 + 1)

โดยถอน 9 ให้ 10 คำตอบคือ 10 

$8 + 2$  มืออยู่ 8  บวก 2 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 = 9 + 1)

โดยถอน 8 ให้ 10 คำตอบคือ 10 

$7 + 3$  มืออยู่ 7 บวก 3 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 = 9 + 1)

โดยถอน 7 ให้ 10 คำตอบคือ 10 

$6 + 4$  มืออยู่ 6 บวก 4 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 = 9 + 1)



โดยถอน 6 ให้ 10 คำตอบคือ 10



$5 + 5$  มีอยู่ 5 บวก 5 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่  $10 = 9 + 1$ )

โดยถอน 5 ให้ 10 คำตอบคือ 10



$4 + 6$  มีอยู่ 4 บวก 6 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่  $10 = 9 + 1$ )

โดยถอน 4 ให้ 10 คำตอบคือ 10



$3 + 7$  มีอยู่ 3 บวก 7 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่  $10 = 9 + 1$ )

โดยถอน 3 ให้ 10 คำตอบคือ 10



$2 + 8$  มีอยู่ 2 บวก 8 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่  $10 = 9 + 1$ )

โดยถอน 2 ให้ 10 คำตอบคือ 10



$1 + 9$  มีอยู่ 1 บวก 9 (ใช้ความสัมพันธ์จับคู่  $10 = 9 + 1$ )

โดยถอน 1 ให้ 10 คำตอบคือ 10



ตัวอย่าง  $1 + 9$ 

แสดงจำนวน 1



ให้นิ้วชี้  
ที่หลักหน่วย

แสดงการบวกด้วย 9



ให้ 9 ที่หลักหน่วย แต่จำนวนนิ้วไม่พอ  
จึงต้องใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10  
โดยถอน 1 ให้ 10 ด้วยการ  
ถอนนิ้วชี้ขวาที่หลักหน่วยให้นิ้วชี้ซ้าย  
ที่หลักสิบ

คำตอบคือ 10

ตัวอย่าง  $2 + 8$ 

แสดงจำนวน 2



ให้นิ้วชี้, กลาง  
ที่หลักหน่วย

แสดงการบวกด้วย 8



ให้ 8 ที่หลักหน่วย แต่จำนวนนิ้วไม่พอ  
จึงต้องใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10  
โดยให้ 10 ถอน 2 ด้วยการ  
ถอนนิ้วชี้และนิ้วกลางขวาที่หลักหน่วย  
ให้นิ้วชี้ซ้ายที่หลักสิบ

คำตอบคือ 10



ตัวอย่าง  $3 + 7$ 

ให้นิ้วชี้, กลาง, นางขวา

ให้ 7 ที่หลักหน่วย แต่มีจำนวนนิ้ว

ไม่พอ จึงต้องใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10

โดยถอน 3 ให้ 10 ด้วยการ

ถอนนิ้วชี้, กลาง และ นิ้วนางขวา ที่หลักหน่วย

ให้นิ้วชี้ที่หลักสิบ

ตัวอย่าง  $6 + 4$ ให้นิ้วโป้ง, ชี้, ขวา  
ที่หลักหน่วย

ให้ 4 ที่หลักหน่วย

จำนวนนิ้วไม่พอ

จึงใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10

โดย ถอน 6 ให้ 1 สิบ

ถอนนิ้วโป้ง, ชี ขวา ที่หลักหน่วย

ให้นิ้วชี้ซ้าย ที่หลักสิบ





## แบบฝึกหัดที่ 73

นักเรียนใช้นี้แสดงการบวกและการลบ แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5
	3	1	4	7	4
	9	6	9	9	9
	7	9	1	-6	5
	2	-1	1	-1	2
	3	2	-2	2	-1
ตอบ					

ข้อ	6	7	8	9	10
	4	1	3	2	4
	2	3	-1	2	-3
	-3	-2	2	-3	2
	-1	-1	-3	1	-3
	2	2	1	2	1
ตอบ					

ข้อ	11	12	13	14	15
	2	1	3	2	4
	2	3	-1	2	-3
	-3	-2	2	-3	2
	5	-1	-3	1	-3
	-1	2	1	4	1
ตอบ					

## แบบฝึกหัดที่ 74

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวก แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	7	8	3	6	2	3	4	6	7	3
	2	4	4	4	7	1	1	3	4	6
	4	5	3	7	4	6	3	4	7	4
ตอบ										


## แบบฝึกหัดที่ 75


นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบ แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง


ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	4	3	2	7	4	4	7	9	2
	1	8	8	5	1	5	8	2	8	1
	8	6	1	8	8	8	6	8	8	8
	2	-1	1	1	-1	-1	2	-3	3	-3
	4	5	-3	4	4	3		1	-4	1
ตอบ										


## 3. การลบโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10


การลบโดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 ใช้กับการลบออกด้วย 1 - 9 เมื่อนิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง นิ้วก้อย และนิ้วโป้งไม่มี หรือมีไม่เพียงพอตอน ต้องอาศัยการถอนที่ นิ้วชี้มือซ้ายแทนค่าหลักสิบ โดยการให้ที่มือขวาหลักหน่วย เท่ากับจำนวนที่มี ความสัมพันธ์เป็นคู่ 10 ของจำนวนที่ต้องการลบออก เช่น


10 - 1 มีอยู่ 10  ลบ 1 ( ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 = 9 + 1 )  
 กลับความสัมพันธ์ เป็น ถอน 10 ให้ 9 คำตอบคือ 9


10 - 2 มีอยู่ 10  ลบ 2 ( ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 = 8 + 2 )  
 กลับความสัมพันธ์ เป็น ถอน 10 ให้ 8 คำตอบคือ 8


10 - 3 มีอยู่ 10  ลบ 3 ( ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 = 7 + 3 )  
 กลับความสัมพันธ์ เป็น ถอน 10 ให้ 7 คำตอบคือ 7



10 - 4 มีอยู่ 10  ลบ 4 ( ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 = 6 + 4 )  
 กลับความสัมพันธ์ เป็น ถอน 10 ให้ 6 คำตอบคือ 6

10 - 5 มีอยู่ 10  ลบ 5 ( ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 = 5 + 5 )  
 กลับความสัมพันธ์ เป็น ถอน 10 ให้ 5 คำตอบคือ 5

10 - 6 มีอยู่ 10  ลบ 6 ( ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 = 4 + 6 )  
 กลับความสัมพันธ์ เป็น ถอน 10 ให้ 4 คำตอบคือ 4

10 - 7 มีอยู่ 10  ลบ 7 ( ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 = 3 + 7 )  
 กลับความสัมพันธ์ เป็น ถอน 10 ให้ 3 คำตอบคือ 3

10 - 8 มีอยู่ 10  ลบ 8 ( ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 = 2 + 8 )  
 กลับความสัมพันธ์ เป็น ถอน 10 ให้ 2 คำตอบคือ 2

10 - 9 มีอยู่ 10  ลบ 9 ( ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 = 1 + 9 )  
 กลับความสัมพันธ์ เป็น ถอน 10 ให้ 1 คำตอบคือ 1 





ตัวอย่าง 10 - 4



ให้นิ้วชี้ซ้าย

ลบด้วย 4 จำนวนนิ้วในหลักหน่วยไม่มี  
จึงใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 โดยถอน 1 สิบ  
แต่เกินมา 6 ต้องให้ 6 คืบที่หลักหน่วย  
ด้วยการให้นิ้วโป้ง, นิ้วชี้ขวา  
แล้วถอนนิ้วชี้ซ้าย

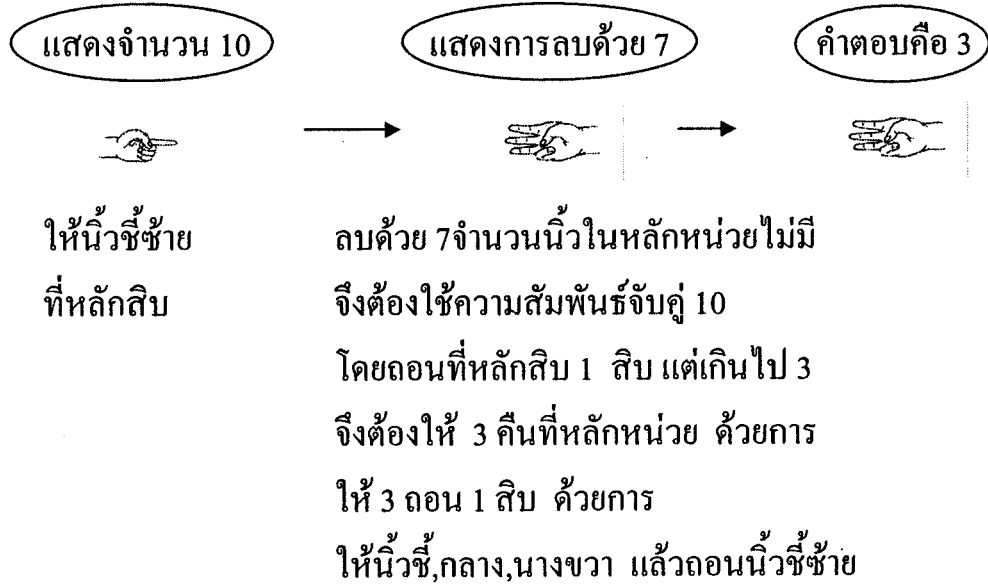
ตัวอย่าง 10 - 5



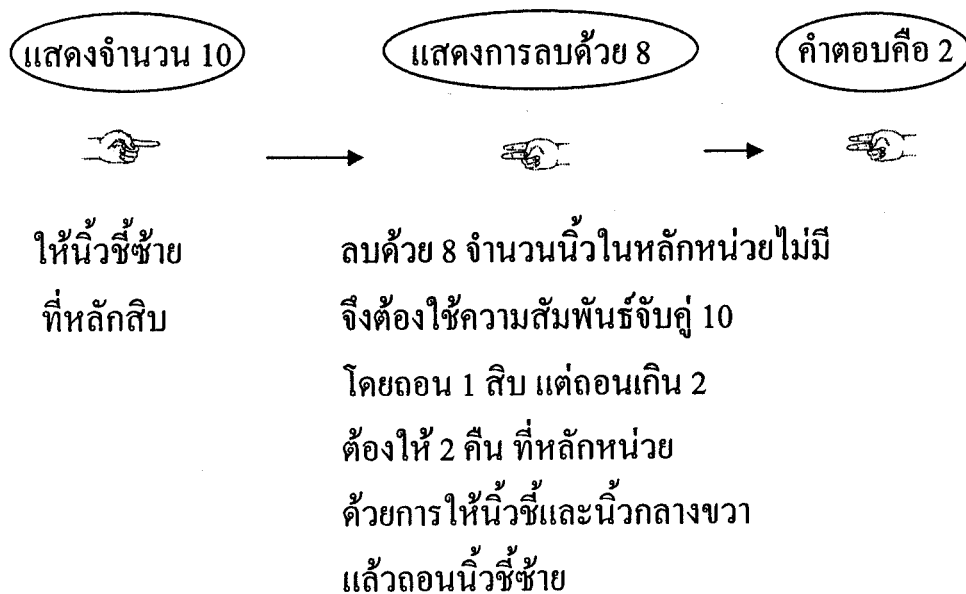
ให้นิ้วชี้ซ้าย  
ที่หลักสิบ

ลบด้วย 5 จำนวนนิ้วในหลักหน่วยไม่มี  
จึงต้องใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 โดยถอนที่หลักสิบ  
1 สิบ แต่ถอนเกินไป 5 จึงต้องให้ 5 คืบที่หลักหน่วย  
ด้วยการให้นิ้วโป้งขวาที่หลักหน่วย  
แล้วถอนนิ้วชี้ซ้าย

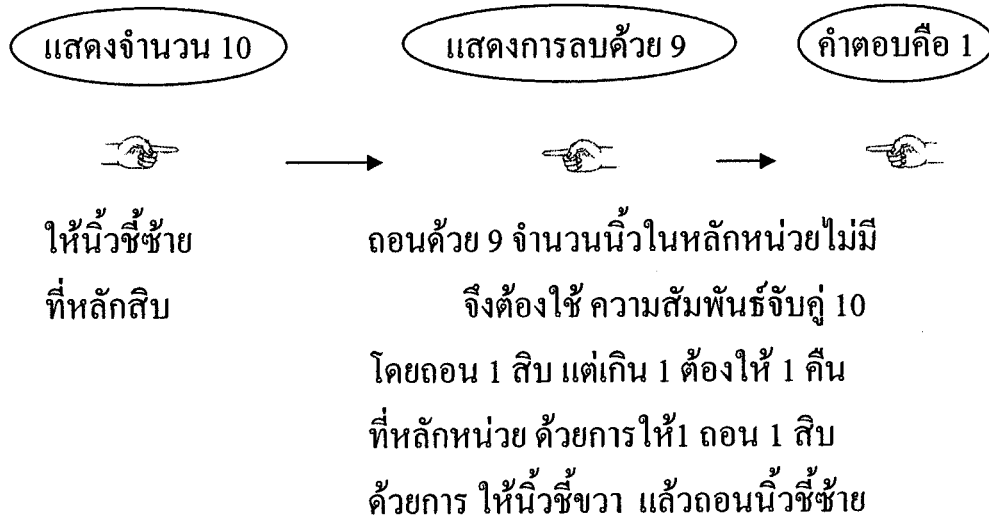
## ตัวอย่าง 10 - 7



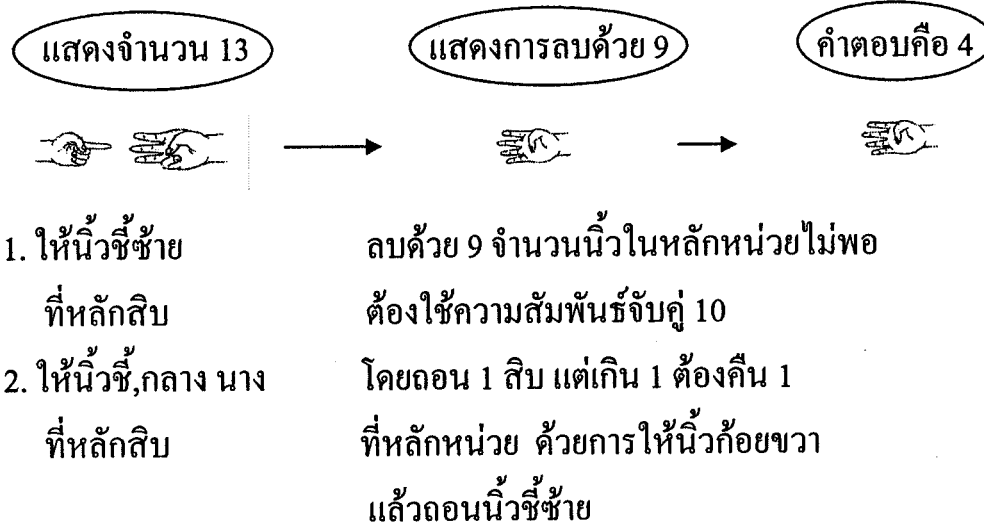
## ตัวอย่าง 10 - 8



## ตัวอย่าง 10 - 9



## ตัวอย่าง 13 - 9



ตัวอย่าง 13 - 4



1. ให้นิ้วชี้ซ้ายที่

หลักสิบ

2. ใช้นิ้วชี้, กลาง, นาง  
ที่หลักหน่วยลบด้วย 4 จำนวนนิ้วในหลักหน่วยไม่พอ  
จึงต้องใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10โดยถอน 1 สิบ แต่เกิน 6 ต้องให้ 6 คืบ  
ที่หลักหน่วย ด้วยการให้นิ้วโป้ง ชีว  
แล้วถอนนิ้วชี้ซ้าย

ตัวอย่าง 13 - 5



1. ให้นิ้วชี้ซ้าย

ที่หลักสิบ

2. ให้นิ้วชี้, กลาง, นางขวา  
ที่หลักหน่วยลบด้วย 5 จำนวนนิ้วในหลักหน่วยไม่พอ  
ต้องใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10

โดยถอน 1 สิบ แต่ถอนเกิน 5

ต้องให้ 5 คืบที่หลักหน่วย

ด้วยการให้นิ้วโป้งขวาที่หลักหน่วย  
แล้วถอนนิ้วชี้ซ้าย

## ตัวอย่าง 13 - 9



1. ให้นิ้วชี้ซ้าย

2. ให้นิ้วชี้, กลาง นาง

ลบด้วย 9 จำนวนนิ้วในหลักหน่วยไม่พอ

ต้องใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10

โดยถอน 1 สิบ แต่ถอนเกิน 1

ต้องให้ 1 คินที่หลักหน่วย

ด้วยการ ให้นิ้วก้อยขวา แล้วถอนนิ้วชี้ซ้าย

## ตัวอย่าง 16 - 8



1. ให้นิ้วชี้ซ้าย

ที่หลักสิบ

2. ให้นิ้วโป้ง, ซี่งขวา

ที่หลักหน่วย

ลบด้วย 8 จำนวนนิ้วในหลักหน่วยไม่พอ

ต้องใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10

โดยถอน 1 สิบ แต่เกินไป 2

ต้องให้ 2 คิน ด้วยการ ให้นิ้วกลาง,

นิ้วนางขวา แล้วถอนนิ้วชี้ซ้าย





## แบบฝึกหัดที่ 81

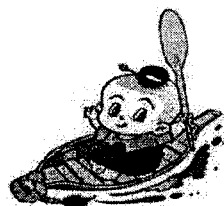
นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวก แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	6	9	6	7	8	9	7	8	5	8
	8	9	-4	9	9	3	-3	-4	-1	4
	-7	-1	9	-8	-5	-8	9	8	9	-9
ตอบ										

## แบบฝึกหัดที่ 82

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวกและการลบ แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	6	9	8	4	9	2	8	6	9	7
	9	-3	-2	6	9	8	5	5	3	5
	-7	4	6	-8	-3	-5	-9	-2	-8	-1
	-7	-5	2	4	3	6	-5	4	7	6
ตอบ										





### แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3

จงคำนวณการบวกและการลบ ด้วยนิ้วมือ

1.  $2 + 8 =$

11.  $13 + 8 =$

2.  $9 + 2 =$

12.  $24 + 16 =$

3.  $5 + 8 =$

13.  $17 + 18 =$

4.  $6 + 9 =$

14.  $5 + 1 + 9 =$

5.  $7 + 4 =$

15.  $6 + 3 + 8 =$

6.  $15 - 9 =$

16.  $3 + 9 + 2 =$

7.  $21 - 14 =$

17.  $5 + 4 + 9 =$

8.  $17 - 8 =$

18.  $9 - 6 - 4 =$

9.  $26 - 7 =$

19.  $4 + 3 - 5 + 4 =$

10.  $30 - 16 =$

20.  $3 + 3 - 4 + 6 =$

เฉลย

1. = 10

6. = 6

11. = 21

16. = 14

2. = 11

7. = 7

12. = 40

17. = 18

3. = 13

8. = 9

13. = 35

18. = 7

4. = 15

9. = 19

14. = 15

19. = 6

5. = 11

10. = 14

15. = 17

20. = 8

## คู่มือการใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยที่ 4

### จุดประสงค์

1. เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้พัฒนาทักษะการบวกและการลบ
2. เพื่อใช้แก้ปัญหาในการบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

### ขอบข่ายของแบบฝึก

แบบฝึกทักษะการบวกและการลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยแบบฝึกจำนวน 5 หน่วย สอน 30 ครั้งๆละ 30 นาทีดังนี้

หน่วยที่ 4 การบวกและการลบจำนวนที่มี 1 และ 2 หลัก โดยใช้ความสัมพันธ์ จับคู่ 5 และคู่ 10 จำนวน 2 ชั่วโมง

### สาระหน่วยที่ 4

1. การบวกจำนวนที่มี 1 หลักโดยใช้ความสัมพันธ์ จับคู่ 5 และคู่ 10  
แบบฝึกที่ 84 - 100
2. แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 4

### บทบาทครู

การใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ ครูผู้สอนสามารถนำแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือไปดำเนินการเพื่อเตรียมการฝึกให้กับนักเรียนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของแบบฝึกให้เข้าใจก่อนนำแบบฝึกมาใช้
2. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่ชั้นเรียนก่อนนำแบบฝึกมาใช้ และใช้ให้ต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอ
3. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการทำแบบฝึกหัดข้อกำหนดต่างๆ ของการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุด
4. เตรียมแบบฝึกอุปกรณ์ เช่น ดินสอ ยางลบ สำรองไว้เมื่อเด็กมีปัญหาไม่มีอุปกรณ์ดังกล่าวในวันนั้นๆ
5. จัดบรรยากาศให้มีความสงบ เอื้อต่อการคิดคำนวณ

6. หลังจากนักเรียนเรียนจบหน่วยที่ 4 แล้ว นำแบบทดสอบหลังเรียนมาให้ให้นักเรียนได้ทดสอบ พร้อมตรวจคำตอบตามเฉลยของแบบฝึกหัด
7. ควรใช้แบบฝึกหัดนี้มุ่งเน้นฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ
8. ให้ความเอาใจใส่ต่อการฝึกของนักเรียน หากคนใดยังล่าช้าอาจให้เพื่อนช่วยฝึกในยามว่าง หรือฝึกฝนเพิ่มเติมเมื่อมีโอกาส
9. ฝึกทบทวนการให้และการถอนนิ้วมือ ที่มีความสัมพันธ์จับคู่ 5 และคู่ 10

### บทบาทนักเรียน

นักเรียนที่ผ่านการเรียนรู้หน่วยที่ 3 มาแล้วควรมีทักษะที่สำคัญดังนี้

1. ทักษะการใช้นิ้วมือสำหรับการให้และการถอนที่ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 และคู่ 10
2. สามารถอ่านโจทย์เลขได้ด้วยตนเอง
3. ศึกษาตัวอย่างและปฏิบัติตามได้อย่างเข้าใจ
4. มีความตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมให้สำเร็จ
5. ทำแบบฝึกหัดได้ด้วยตนเอง
6. มีทักษะในการไตร่ตรองทบทวน
7. เมื่อเรียนจบหน่วยแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ

## หน่วยที่ 4

การบวกจำนวนที่มี 1 และ 2 หลัก โดยใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 และคู่ 10

ตัวอย่าง  $5 + 7$



ให้นิ้วโป้งขวา

บวกด้วย 7

ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 และคู่ 10 ด้วยการให้นิ้วชี้ นิ้วกลางขวา และถอนนิ้วโป้งขวา แล้วให้นิ้วชี้ซ้าย

ตัวอย่าง  $6 + 8$



ให้นิ้วโป้ง, ชีววา

บวกด้วย 8

ที่หลักหน่วย

ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 และจับคู่ 10 ด้วยการ ให้นิ้วกลาง, นาง, ก้อยขวา ถอนนิ้วโป้งขวา แล้วให้นิ้วชี้ซ้าย















## แบบฝึกหัดที่ 98

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวก แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

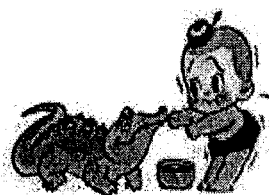
ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	17	15	15	16	17	18	19	13	17	19
	2	4	6	5	6	4	6	5	9	5
	5	6	7	4	5	9	7	6	5	2
ตอบ										



## แบบฝึกหัดที่ 99

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวก แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

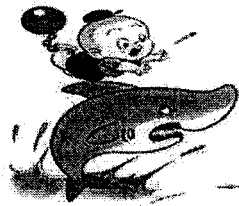
ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	9	4	8	6	7	59	84	20	71	93
	5	3	5	5	5	5	3	30	14	53
	2	5	1	7	3	4	2	20	55	12
	3	6	5	5	1	1	5	50	20	50
ตอบ										



## แบบฝึกหัดที่ 100

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวก แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	6	9	7	8	7	5	2	8	9	8
	7	4	6	5	7	9	5	6	5	2
	-8	-8	-8	-8	-8	-8	8	-9	-9	-9
ตอบ										



## แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 4

จงคำนวณการบวกและการลบ ด้วยนิ้วมือ

$$1. 3 + 8 = \qquad \qquad \qquad 11. 14 - 7 =$$

$$2. 6 + 5 = \qquad \qquad \qquad 12. 16 - 8 =$$

$$3. 9 + 7 = \qquad \qquad \qquad 13. 17 - 9 =$$

$$4. 4 + 8 = \qquad \qquad \qquad 14. 12 - 6 =$$

$$5. 7 + 6 = \qquad \qquad \qquad 15. 15 - 8 =$$

$$6. 8 + 5 = \qquad \qquad \qquad 16. 14 - 5 =$$

$$7. 2 + 1 + 8 = \qquad \qquad \qquad 17. 8 + 4 - 5 =$$

$$8. 7 + 2 + 6 = \qquad \qquad \qquad 18. 6 + 5 - 7 =$$

$$9. 8 + 9 + 8 = \qquad \qquad \qquad 19. 7 + 4 - 7 =$$

$$10. 4 + 5 + 7 = \qquad \qquad \qquad 20. 8 + 6 - 5 =$$

เฉลย

$$1. = 11 \qquad \qquad 6. = 13 \qquad \qquad 11. = 7 \qquad \qquad 16. = 9$$

$$2. = 11 \qquad \qquad 7. = 11 \qquad \qquad 12. = 8 \qquad \qquad 17. = 7$$

$$3. = 16 \qquad \qquad 8. = 15 \qquad \qquad 13. = 8 \qquad \qquad 18. = 4$$

$$4. = 12 \qquad \qquad 9. = 25 \qquad \qquad 14. = 6 \qquad \qquad 19. = 4$$

$$5. = 13 \qquad \qquad 10. = 16 \qquad \qquad 15. = 7 \qquad \qquad 20. = 9$$

## คู่มือการใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยที่ 5

### จุดประสงค์

1. เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้พัฒนาทักษะการบวกและการลบ
2. เพื่อใช้แก้ปัญหาในการบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

### ขอบข่ายของแบบฝึก

แบบฝึกทักษะการบวกและการลบด้วยนิ้วมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยแบบฝึกจำนวน 5 หน่วย สอน 30 ครั้งๆละ 30 นาทีดังนี้

หน่วยที่ 5 การลบจำนวนที่มี 1 และ 2 หลัก โดยใช้ความสัมพันธ์ จับคู่ 5 และคู่ 10 จำนวน 2 ชั่วโมง

### สาระหน่วยที่ 5

1. แบบฝึกหัดที่ 101 - 126
2. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ หลังเรียน

### บทบาทครู

การใช้แบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ ครูผู้สอนสามารถนำแบบฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือไปดำเนินการเพื่อเตรียมการฝึกให้กับนักเรียนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของแบบฝึกให้เข้าใจก่อนนำแบบฝึกมาใช้
2. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่ชั้นเรียนก่อนนำแบบฝึกมาใช้ และใช้ให้ต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอ
3. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการทำแบบฝึกหัดข้อกำหนดต่างๆ ของการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุด
4. เตรียมแบบฝึกอุปกรณ์ เช่น ดินสอ ยางลบ สำรองไว้เมื่อเด็กมีปัญหาไม่มีอุปกรณ์ดังกล่าวในวันนั้นๆ
5. จัดบรรยากาศให้มีความสงบ เอื้อต่อการคิดคำนวณ

6. หลังจากนักเรียนเรียนจบหน่วยที่ 5 แล้ว นำแบบทดสอบหลังเรียนมาให้ให้นักเรียนทดสอบ พร้อมตรวจคำตอบตามเฉลยของแบบฝึกหัด
7. จัดเตรียมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบหลังเรียน ใช้วัดผลหลังเรียน และเมื่อเรียนครบทั้ง 5 หน่วยแล้ว
8. หลังจากนักเรียนเรียนจบหน่วยที่ 5 แล้ว นำแบบทดสอบหลังเรียนมาให้ให้นักเรียนทดสอบ พร้อมตรวจคำตอบตามเฉลยของแบบฝึกหัด
9. ควรใช้แบบฝึกหัดนี้มุ่งเน้นฝึกการบวกและการลบด้วยนิ้วมือ

### บทบาทนักเรียน

นักเรียนที่ผ่านการเรียนรู้หน่วยที่ 4 มาแล้วควรมีทักษะที่สำคัญดังนี้

1. ทักษะการใช้นิ้วมือสำหรับการให้และการถอนที่ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 และคู่ 10
2. ความสามารถอ่านโจทย์เลขได้ด้วยตนเอง
3. ศึกษาตัวอย่างและปฏิบัติตามได้อย่างเข้าใจ
4. มีความตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมให้สำเร็จ
5. ทำแบบฝึกหัดได้ด้วยตนเอง
6. มีทักษะในการไต่ตรงทบทวน
7. เมื่อเรียนจบหน่วยแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ หลังเรียน จำนวน 40 ข้อ









## ตัวอย่าง 14-9



1. ใช้นิ้วชี้ซ้าย  
ที่หลักสิบ
2. ใช้นิ้วชี้, นิ้วกลางและนิ้วก้อย  
ที่หลักหน่วย

1. ลบด้วย 9  
ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10
2. ถอน 1 สิบ แต่ถอนเกินมา 1  
ต้องให้ 1 คืนที่หลักหน่วย  
ใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 ด้วยการให้ 5 ถอน 4  
ให้นิ้วโป้ง แล้วถอนนิ้วชี้, กลาง,  
นาง, ก้อยขวา

## แบบฝึกหัดที่ 108

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวก แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20
	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
ตอบ										

## แบบฝึกหัดที่ 109

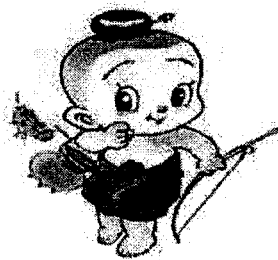
นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวก แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	21	22	23	34	44	45	46	57	58	60
	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
ตอบ										

## แบบฝึกหัดที่ 110

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวก และการลบ แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	10	20	20	20	30	16	17	28	32	46
	-4	-2	-4	-3	-3	4	3	2	3	4
	2	7	5	4	8	-3	-6	-7	8	-9
ตอบ										









## แบบฝึกหัดที่ 117

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการลบ แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	18	54	63	39	82	61	67	95	81	59
	45	-35	-25	-15	-75	-45	-25	-56	-35	-25
ตอบ										

ตัวอย่าง 34 - 25

แสดงจำนวน 34                      แสดงการลบด้วย 25                      คำตอบคือ 9



1. ให้นิ้วชี้, นิ้วกลาง และนิ้วนางซ้ายที่หลักสิบ
2. ให้นิ้วชี้, นิ้วกลาง, นิ้วนาง, และนิ้วก้อยขวาที่หลักหน่วย

1. ลบ 20 ด้วยการถอนนิ้วกลาง, นิ้วนางซ้าย
2. ลบ 5 ที่หลักหน่วยไม่พอต้องใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 10 ด้วยการถอนเพิ่ม 1 สิบที่หลักสิบ แต่ถอนเกิน 5 ต้องให้ 5 คืบที่หลักหน่วย ด้วยการให้นิ้วโป้งขวา แล้วถอนนิ้วชี้ซ้าย

ตัวอย่าง 71 - 45

แสดงจำนวน 71                      แสดงการลบด้วย 45                      คำตอบคือ 26



1. ให้นิ้วโป้ง, นิ้วชี้, และนิ้วกลางซ้าย

1. ลบ 40 จำนวนนิ้วที่หลักสิบไม่พอ ต้องใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5 โดยถอน 5 สิบ







ตัวอย่าง 53 – 31



1. ให้นิ้วโป่งซ้าย  
ที่หลักสิบ
2. ให้นิ้วชี้, กลาง  
นางขวา  
ที่หลักหน่วย

1. ลบ 30 จำนวนนิ้วที่หลักสิบไม่พอ  
ต้องใช้ความสัมพันธ์จับคู่ 5  
ด้วยการให้นิ้วชี้, นิ้วกลางซ้าย  
แล้วถอนนิ้วโป่งซ้ายที่หลักสิบ
2. ลบ 1 ด้วยการนีนางขวา

ตัวอย่าง 45 – 25



1. ให้นิ้วชี้, นิ้วกลาง,  
นิ้วนาง, นิ้วก้อยขวา  
ที่หลักสิบ
2. ให้นิ้วโป่งขวา

1. ลบ 20 ด้วยการนีนางและนิ้วก้อยซ้าย
2. ลบ 5 ด้วยนิ้วโป่งขวาที่หลักหน่วย



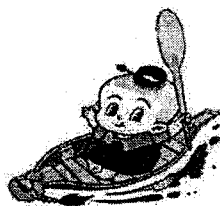




## แบบฝึกหัดที่ 126

นักเรียนใช้นิ้วแสดงการบวก แล้วใส่คำตอบลงในช่องด้านล่าง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	42	44	73	54	34	54	43	62	54	43
	-29	-37	-16	-19	-28	-39	-18	-16	-19	-28
ตอบ										



## แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 5

จงคำนวณการบวกและการลบ ด้วยนิ้วมือ

1.  $20 - 5 =$

11.  $10 - 4 + 2 =$

2.  $11 - 6 =$

12.  $20 - 3 + 4 =$

3.  $14 + 18 =$

13.  $30 - 3 + 8 =$

4.  $28 - 19 =$

14.  $17 + 3 - 6 =$

5.  $16 + 17 =$

15.  $12 - 4 + 3 =$

6.  $29 - 18 =$

16.  $31 - 9 - 3 =$

7.  $35 - 16 =$

17.  $15 + 6 - 7 =$

8.  $38 - 19 =$

18.  $14 + 8 - 6 =$

9.  $32 - 23 =$

19.  $17 - 9 + 2 =$

10.  $44 - 27 =$

20.  $12 - 4 + 2 =$

เฉลย

1. = 11

6. = 13

11. = 7

16. = 9

2. = 11

7. = 11

12. = 8

17. = 7

3. = 16

8. = 15

13. = 8

18. = 4

4. = 12

9. = 25

14. = 6

19. = 4

5. = 13

10. = 16

15. = 7

20. = 9

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ หลังเรียน

จงคำนวณการบวกและการลบ ด้วยนิ้วมือ

1.  $3 + 2 =$

2.  $1 + 4 =$

3.  $4 - 1 =$

4.  $5 - 3 =$

5.  $7 - 4 =$

6.  $7 + 2 =$

7.  $6 + 3 =$

8.  $9 - 2 =$

9.  $6 + 9 =$

10.  $8 + 8 =$

11.  $7 - 4 =$

12.  $21 - 13 =$

13.  $22 - 21 =$

14.  $24 - 10 =$

15.  $34 - 21 =$

16.  $4 + 5 + 7 =$

17.  $8 + 4 - 9 =$

18.  $7 + 5 + 1 + 6 =$

19.  $3 + 9 + 7 + 2 + 3 =$

20.  $6 + 2 + 9 - 3 + 1 =$



## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกและการลบ หลังเรียน (ต่อ)

จงคำนวณการบวกและการลบ ด้วยนิ้วมือ

21.  $4 + 8 + 5 =$

22.  $7 + 5 + 8 =$

23.  $9 + 6 + 7 =$

24.  $5 + 7 + 6 =$

25.  $6 + 7 + 9 =$

26.  $4 + 9 + 7 =$

27.  $16 + 7 + 8 =$

28.  $8 + 7 + 5 =$

29.  $6 + 5 - 8 =$

30.  $2 + 2 + 1 =$

31.  $2 + 3 - 2 =$

32.  $7 - 3 + 4 =$

33.  $5 - 4 + 2 =$

34.  $5 + 8 - 7 =$

35.  $20 - 4 + 9 =$

36.  $4 + 8 - 6 =$

37.  $7 + 6 - 8 =$

38.  $22 - 7 + 6 =$

39.  $3 + 9 - 8 + 2 + 4 =$

40.  $3 + 2 - 4 + 9 + 2 =$

**ประวัติผู้วิจัย**

<b>ชื่อ</b>	นางโชคอำนวย เอี่ยมงาม
<b>วัน เดือน ปีที่เกิด</b>	28 ตุลาคม 2498
<b>สถานที่เกิด</b>	อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท
<b>ประวัติการศึกษา</b>	ค.บ.(สุขศึกษา) วิทยาลัยครูนครสวรรค์ พ.ศ. 2528
<b>สถานที่ทำงาน</b>	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยนาท อำเภอเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาท
<b>ตำแหน่ง</b>	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ