

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6  
ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรง  
ร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์พิเศษ

ธันวาคม 2555

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6  
ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรง  
ร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

ธันวาคม 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6  
ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรง  
ร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

ธันวาคม 2555

นพดล ฤมิสตรี. (2555). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร.ดารณี ศักดิ์ศิริผล, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพฑูรย์ โพธิ์สาร.

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จากโรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จิบ ปานขำ) กรุงเทพมหานคร จำนวน 8 คน เลือกมาโดยวิธีเจาะจง (Purposive sampling) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ One group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการคูณ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณ ทำการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 60 นาที รวมทั้งสิ้น 20 ครั้ง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median) พิสัยควอไทล์ (Interquartile Range: IQR) The Sign Test for Median: One Sample และ The Wilcoxon Matched - Pairs Signed - Ranks Test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยใช้วิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซอยู่ในระดับดีมาก (ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป) ( $t = 8, p = 1.000$ )
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยใช้วิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซสูงขึ้น ( $T = 0, p < .05$ )

A STUDY ON MATHEMATICAL ACHIEVEMENT IN GRADE FIFTH AND SIXTH  
STUDENTS WITH LEARNING DISABILITIES THROUGH REMEDIAL TEACHING  
USING DIRECT INSTRUCTION AND LATTICE MULTIPLICATION METHOD



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Master of Education Degree in Special Education  
at Srinakharinwirot University

December 2012

Noppadol Ruemisatree. (2012). *A Study on Mathematical Achievement in Grade Fifth and Sixth Students with Learning Disabilities Through Remedial Teaching Using Direct Instruction and Lattice Multiplication Method*. Master Thesis, M.Ed. (Special Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc. Prof.Dr.Daranee Saksiriphol., Asst. Prof. Dr. Paitoon Pothisaan.

This research aimed to study the academic achievement in Multiplication of grade 5 and 6 students with learning disabilities through remedial teaching using direct instruction and lattice multiplication method. The participants of the study were 8 students with dyscalculia, enrolled in grade 5 and 6 of Watangkeaw School, Bangkok during the first semester of 2012 academic year. The purposive sampling was use to select the participants. The instruments used in this study were twenty lesson plans focusing on Multiplication and the Multiplication Scholastic Achievement Test. The experiment was conducted for 20 days, 60 minutes per day, in math class. The statistics utilized for data analysis include median, quartiles inter - range, The Sign Test for Median: One Sample, and the Wilcoxon Matched - Pairs Signed - Ranks Test.

The results of the research revealed that:

1. The academic achievement in Multiplication of grade 5 and 6 students with learning disabilities through remedial teaching using direct instruction and lattice multiplication method were in very good level (more than 80 %) ( $t = 8, p = 1.000$ ).

2. The academic achievement in Multiplication of grade 5 and 6 students with learning disabilities through remedial teaching using direct instruction and lattice multiplication method were in higher level ( $T = 8, p < .05$ ).

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ดร. ดารณี ศักดิ์ศิริผล ประธานกรรมการควบคุมปริญญาานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิสาร กรรมการควบคุมปริญญาานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อย่างดียิ่งมาโดยตลอด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ และขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จรรยา ชื่นเกษม ประธานกรรมการสอบปริญญาานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพันธ์ ศรีวันยงค์ กรรมการสอบปริญญาานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการปรับปรุงแก้ไข

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. รณิดา เศษขุ่ม อาจารย์ ภาวดี อภิรมย์ดี และอาจารย์รัชฎาภรณ์ เปรมปรีดา เป็นอย่างสูงที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำ และข้อคิดในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณนายสิทธิศักดิ์ คุปติศิริรัตน์ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จิบ ปานข้า) ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ทำการทดลอง ในการทำวิจัยครั้งนี้

นพดล ฤมิสตรี

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ .....	1
ภูมิหลัง .....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	3
ความสำคัญของการวิจัย .....	4
ขอบเขตของการวิจัย .....	4
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	8
สมมติฐานการวิจัย .....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	10
นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ .....	11
ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ .....	11
ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ .....	13
การคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ .....	18
การประเมินนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ .....	24
การสอนคณิตศาสตร์ .....	25
ความสำคัญของคณิตศาสตร์ .....	25
หลักสูตรคณิตศาสตร์ .....	26
ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ .....	30
ลักษณะของการคูณผิดของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ .....	33
การสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ .....	35
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้าน คณิตศาสตร์ .....	39
การสอนตรง .....	40
ความหมายของการสอนตรง .....	40
ขั้นตอนการสอนตรง .....	41
ประโยชน์การสอนตรง .....	45
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตรง .....	46



## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เทคนิคการคูณแบบแลททิซ .....	46
แนวคิดของเทคนิคการคูณแบบแลททิซ .....	46
ความสำคัญของเทคนิคการคูณแบบแลททิซ .....	48
ข้อดีของเทคนิคการคูณแบบแลททิซ .....	48
ขั้นตอนของเทคนิคการคูณแบบแลททิซ .....	49
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องของเทคนิคการคูณแบบแลททิซ .....	52
3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	53
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	53
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	55
การดำเนินการทดลอง .....	64
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	68
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	72
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	76
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	77
สมมติฐานการวิจัย .....	76
วิธีดำเนินการวิจัย .....	76
สรุปผลการวิจัย .....	77
อภิปรายผลการวิจัย .....	77
ข้อเสนอแนะ .....	82
บรรณานุกรม .....	83

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก .....	88
ภาคผนวก ก .....	89
ภาคผนวก ข .....	91
ภาคผนวก ค .....	94
ประวัติย่อผู้วิจัย .....	113



## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนคะแนนค่ามัธยฐานและค่าพิสัยควอไทล์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่อง ทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับ เทคนิคการคูณแบบแลททิซ.....	73
2 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานที่คำนวณได้กับค่ามัธยฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความ บกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรง ร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ.....	74
3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์หลังจากการ สอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ .....	75
4 ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาจากดัชนี ความสอดคล้องระหว่าง ข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	92
5 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเรื่อง การคูณ.....	93

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ขั้นตอนการสร้างตารางของเทคนิคการคูณแบบแลททิซ.....	50
2 ขั้นตอนการเขียนเลขโดดกำกับไว้ที่ตาราง.....	50
3 ขั้นตอนการใส่ตัวเลขจากการใช้เทคนิคการคูณแบบแลททิซ.....	51
4 ขั้นตอนการบวกตามแนวทแยงของเทคนิคการคูณแบบแลททิซ.....	51
5 ขั้นตอนการสร้างแผนการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ.....	60
6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ.....	64
7 กราฟแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ก่อนและหลังการสอนเสริมโดยวิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ.....	73



# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่งเนื่องจากเป็นพื้นฐานของศาสตร์อื่นๆ เช่น เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งศาสตร์เหล่านี้มีความสำคัญในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าในทุกๆ ด้าน ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชีวิตประจำวันของมนุษย์ เช่น การใช้คณิตศาสตร์ในเรื่องค่าใช้จ่าย การเดินทาง การทำอาหาร เป็นต้น นอกจากนี้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังก่อให้เกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง ซึ่งทักษะเหล่านี้มีส่วนสำคัญในการพัฒนามนุษย์ให้เป็นผู้ที่มีคุณภาพของสังคม (ดูเดือน พันธุมนาวิณ และอัมพร ม้าคนอง. 2547: 1-3) และในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดองค์ความรู้ ทักษะสำคัญ และคุณลักษณะสำคัญ ที่เป็นจุดเน้นในการพัฒนาผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ว่า สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551)

จากความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์และหลักสูตรที่ได้กำหนดองค์ความรู้ ทักษะและคุณลักษณะที่สำคัญไว้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่นักเรียนควรได้รับการส่งเสริมให้มีความรู้ความสามารถและทักษะในวิชานี้ ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อตัดสินใจแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ปรากฏว่า ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กไทยยังอยู่ในระดับที่ต่ำทั้งในอดีตและปัจจุบัน ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ปีการศึกษา 2550 - 2552 พบว่า นักเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ทั่วประเทศมีคะแนนคิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละในวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 47.54, 43.76 และ 35.88 คะแนน ตามลำดับ (สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2553: ออนไลน์) ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 ต่อเนื่องกันมาหลายปีก็ทั้งมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ และเมื่อจำแนกตามมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประเทศปีการศึกษา 2552 พบว่า มาตรฐานการเรียนรู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนที่ได้ คือ มาตรฐาน ค.1.2 ความเข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การบวก ลบ คูณ หาร นั่นเอง การบกพร่องทาง

การคุณท์ถือเป็นข้อบกพร่องในทักษะเบื้องต้นอย่างหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และถ้าไม่มีการแก้ไขก็ทำให้ข้อบกพร่องในการคุณสะสมมากขึ้นเรื่อยๆ

ดังนั้นการกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ จึงต้องจัดเนื้อหาและสาระสำคัญตลอดจนจุดประสงค์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ให้เหมาะกับระดับความสามารถของนักเรียน โดยที่สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมหรือตัดทอนเนื้อหาสาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ตลอดจนดัดแปลงวิธีการจัดกิจกรรมเพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและเป้าหมายของการพัฒนาผู้เรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544: 1) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 24 (1) ที่กล่าวถึงการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยให้จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. 2547: 13)

สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ มักมีปัญหาในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้ 1) การคำนวณ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มักคิดคำนวณช้ากว่าเพื่อนในวัยเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นการบวก ลบ คูณ หาร เด็กมักคำนวณผิดพลาดโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องใช้ทักษะที่ซับซ้อนมากขึ้น 2) การคิดแบบอัตโนมัติหรือความคล่อง นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จะไม่สามารถทำโจทย์ทางคณิตศาสตร์ได้แบบทันทีทันใดหรือไม่คล่องแคล่ว 3) การแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มักมีความยุ่งยากในการแก้ปัญหามักกระทั่งโจทย์เลขง่ายๆ เนื่องจากปัญหานี้มักเกี่ยวข้องกับการใช้ข้อความ จำนวน ตัวเลขหรือภาษาที่เปลี่ยนไป ซึ่งนักเรียนอาจเกิดความสับสนได้ง่าย 4) วิธีการ ปัญหาในด้านนี้อาจเกิดจากนักเรียนจำวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้หรือไม่เข้าใจ ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำวิธีที่เรียนรู้มาไปใช้ได้ หรือนักเรียนอาจจำวิธีการได้แต่จำสูตรคูณไม่ได้ นอกจากนี้นักเรียนยังไม่สามารถเลือกวิธีการที่ได้เรียนไปแล้วมาใช้ให้เหมาะกับโจทย์ปัญหาแต่ละประเภทด้วย และ 5) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มักมีความรู้สึกไม่ดีต่อตนเอง มักคิดว่าตัวเองไม่เก่งทำให้ไม่มีแรงจูงใจ (Polloway, Patton; & Serna. 2005)

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จะมีปัญหาทางการคุณ คือ การวางเลขไม่ตรงตำแหน่ง โดยการนำเลขหลักสิบไปวางในหลักหน่วย ทำให้คำตอบที่ได้ไม่ถูกต้องทั้งๆ ที่เด็กสามารถคุณเลขได้ หรือปัญหาเรื่องการสับสนตำแหน่งในการคุณโดยจับตัวตั้งกับตัวคุณคูณกันผิด ทำให้ผลลัพธ์ผิดและเมื่อเป็นการคุณหลายหลักก็อาจมีการทดซึ่งนักเรียนอาจวางตำแหน่งผิดพลาด (กุลยา ก่อสุวรรณ. 2553: 315) ซึ่งครูผู้สอนจะต้องหาวิธีสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และสามารถเชื่อมโยงสู่ชีวิตจริงได้ วิธีการสอนคณิตศาสตร์มีด้วยกันหลายวิธี ซึ่งวิธีการสอนตรง (Direct Instruction) เป็นวิธีการสอนที่มี

ประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง โดยวิธีการสอนนี้จะเน้นกิจกรรมที่ชัดเจนเป็นการฝึกปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอโดยเรียงลำดับขั้นตอนการสอนตามความยากง่ายอย่างเป็นระบบ และมีครูคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด ซึ่งครูจะคอยให้คำแนะนำแก้ไขเมื่อนักเรียนทำไม่ถูกต้อง และเสริมแรงทันทีเมื่อนักเรียนปฏิบัติได้ถูกต้อง (National Institute Direct Instruction. 2005: online) และจากการวิเคราะห์งานวิจัยจำนวน 37 เรื่อง โดยเปรียบเทียบวิธีการสอนตรงกับวิธีการสอนแบบอื่นๆ พบว่า วิธีการสอนตรงเกี่ยวข้องกับและมีประโยชน์กับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษมาก (Adams; Engelmann. 1996)

เทคนิคที่ใช้ในการหาผลลัพธ์การคูณในวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีอยู่หลายวิธีซึ่งเทคนิคการคูณแบบแลตทิซ (Lattice Multiplication) เป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่อาจช่วยให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้สามารถคูณเลขที่ซับซ้อนได้ ซึ่งวิธีดังกล่าวช่วยลดปัญหาเรื่องการทดและการวางตำแหน่งผิดพลาดทั้งยังช่วยลดความสับสนของนักเรียนอีกด้วย เทคนิคการคูณแบบแลตทิซเป็นการจับคู่คูณกันของตัวตั้งและตัวคูณทีละคู่ แล้วใส่ผลลัพธ์ที่ได้ในช่องตารางที่มีเส้นทแยงอยู่ข้างใน เมื่อคูณกันครบทุกช่องตารางแล้วให้นำตัวเลขที่อยู่ในแนวทแยงเดียวกันมาบวกกันได้เป็นผลลัพธ์เช่นเดียวกับวิธีอื่นๆ โดยที่เทคนิคการคูณแบบแลตทิซ พบว่า มีการนำมาใช้ในวิชาคณิตศาสตร์เพื่อหาผลลัพธ์การคูณหลายตัวคูณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระดานหมากรุกแบบมอนเตสเซอร์รี่ซึ่งกระดานหมากรุกนั้นดัดแปลงมาจากการคูณแบบแลตทิซ ปรากฏว่านักเรียนมีความรู้และความเข้าใจเพิ่มขึ้น รวมทั้งมีเจตคติต่อการรับรู้ ความมั่นใจเกี่ยวกับการเรียน การแก้ปัญหาเรื่องการคูณในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น (Donabella; & Rule. 2008: ออนไลน์) สอดคล้องกับ จู (Gu. 2001: 4) ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการคูณแบบปกติกับเทคนิคการคูณแบบแลตทิซของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคูณด้วยวิธีการปกติถูกต้องเพียง 15% แต่หลังจากการใช้เทคนิคการคูณแบบแลตทิซมีความถูกต้อง 97% อีกทั้งเทคนิคการคูณนี้ยังช่วยให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจและความมั่นใจในตนเองอีกด้วย

จากความสำคัญและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงนำวิธีการสอนตรงมาใช้ร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลตทิซทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยคาดว่าจะเป็วิธีการและเทคนิคที่จะสามารถลดปัญหาเรื่อง การคูณ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ได้

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลตทิซ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังจากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ

### ความสำคัญของการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในการนำวิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ต่อไป

### ขอบเขตของการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ มีระดับสติปัญญาปกติและไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ มีระดับสติปัญญาปกติและไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จิบ ปานขำ) เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร เลือกมาโดยวิธีเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 8 คน

**วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ** เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการคูณ ตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งกำหนดไว้ในมาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-4 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551) ซึ่งมีสาระการเรียนรู้ ดังนี้ 1) การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสองหลัก 2) การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก 3) การคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลัก 4) การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก และ 5) การคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก โดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ วิธีการสอนตรง(Marchand-Martella, Slocum, & Martello. 2004: 1-12) เป็นขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการสอน โดยเริ่มจากการที่ครูนำเข้าสู่บทเรียน สาธิตทักษะ หรือเสนอแนวคิดของบทเรียนให้นักเรียนเห็นอย่างชัดเจน ให้คำแนะนำแก่นักเรียนในการทำแบบฝึกหัดเพื่อให้นักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้นั้นมาใช้ ครูให้นักเรียนฝึกฝนจนเกิดความชำนาญและสามารถ ทำทักษะได้ด้วยตนเองจากนั้นจึงมีการสรุปบทเรียน นอกจากนี้ครูจะประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง



และนำสิ่งที่ได้จากผลงานนักเรียนมาปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป โดยมีรายละเอียดของขั้นตอน ดังนี้ 1) การนำเข้าสู่บทเรียน (Anticipatory set) เป็นการเริ่มต้นสอนบทเรียนนั้นๆ โดยครูเป็นสร้างความเข้าใจและอธิบายถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียนนั้น เพราะนักเรียนจะได้เรียนรู้ได้ดีถ้าได้รับการเตรียมความพร้อม และจัดระเบียบหัวข้อที่จะเรียน 2) เนื้อหา (Content) เป็นขั้นตอนที่ครูอธิบายเนื้อหาให้ชัดเจน เรียบเรียงเนื้อหาอย่างดี อธิบายที่ละขั้นตอนด้วยภาษาที่นักเรียนเข้าใจง่าย ทบทวนหรือย้ำประเด็นสำคัญของเนื้อหา 3) การตรวจสอบความเข้าใจ (Check for Understanding) ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนได้ด้วยการตั้งคำถาม คำถามที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้ครูวิเคราะห์นักเรียนได้ว่านักเรียนเข้าใจบทเรียนหรือไม่ คำถามที่ดีจะช่วยให้นักเรียนตอบได้อย่างถูกต้องและมุ่งไปที่ประเด็นใจความสำคัญของเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ 4) การฝึกโดยมีครูแนะนำ (Guided Practice) ครูให้นักเรียนได้ฝึกทักษะหน้าชั้นเรียนโดยมีครูคอยให้การช่วยเหลือหรือชี้แนะเป็นรายบุคคล เช่น การเดือนทางวาจา ทางสายตา หรือการทำให้เป็นแบบอย่าง ในขั้นนี้จะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทำทักษะที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว และเมื่อนักเรียนทำเสร็จนักเรียนจะต้องได้รู้คำตอบของนักเรียนว่าถูกต้องหรือไม่เมื่อนักเรียนทำได้ถูกต้องครูต้องให้การตอบสนองต่อคำตอบนั้นทันที เช่น “ดีมาก” “ถูกต้อง” เป็นต้น 5) การฝึกด้วยตนเอง (Independent Practice) ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ครูเตรียมไว้โดยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะนั้นด้วยตนเองเพราะการฝึกฝนด้วยตนเองจะให้นักเรียนเกิดความชำนาญและเมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ฝึกฝนด้วยตนเองเสร็จครูตรวจสอบความเข้าใจโดยการเฉลยพร้อมกัน 2-3 ข้อแรก แล้วให้ฝึกฝนด้วยตนเองในข้อที่เหลือ ครูกำหนดกติกาที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่ทำงานเสร็จก่อนคนอื่น ๆ เช่น หากทำงานเสร็จแล้วนักเรียนสามารถเลือกทำกิจกรรมที่ชอบได้ 6) การสรุป (Closure) ครูทบทวนประเด็นสำคัญที่ได้เรียนมาเพื่อเป็นการสรุปบทเรียน โดยครูอาจถามให้นักเรียนสรุปเรื่องที่เรียนมา ตัวอย่างเช่น ให้นักเรียนอ่านคำศัพท์ที่เพิ่งเรียนรู้ในบทเรียนนั้น ครูอาจจะย้่านักเรียนในเรื่องที่ได้เรียนรู้มา หรือครูอาจตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจในคำสั่งหรือไม่ โดยให้นักเรียนทบทวนสิ่งที่ครูได้สั่งไป หรือโดยการสุ่มเรียกชื่อเพื่อนในชั้นให้พูดทบทวนแล้วให้เด็กตรวจสอบตนเอง และเทคนิคการคูณแบบแลททิซ (ศักดิ์ดา บุญโต, 2543: 105-108) เป็นวิธีการคำนวณการหาผลคูณวิธีหนึ่งโดยเริ่มต้น จากการวาดตารางขึ้นมาหนึ่งตารางให้เท่ากับโจทย์ที่กำหนด กำกับด้วยตัวตั้งและตัวคูณลงบนแถวและหลัก แต่ช่องจะถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนตามแนวทแยงเป็นแลททิซรูปสามเหลี่ยม ซึ่งเฉียงเป็นแนวเดียวกันทุกช่อง จากนั้นแต่ละช่องสี่เหลี่ยมให้เขียนผลคูณของเลขโดดกำกับลงไปโดยใส่เลขหลักหน่วยลงในช่องย่อยขวาล่าง และใส่เลขหลักสิบลงในช่องย่อยซ้ายบน ถ้าไม่มีหลักหน่วยให้ใส่ศูนย์ ผลคูณของจำนวนจะหาได้จากการรวมแถวที่เป็นแนวเฉียงเข้าด้วยกันทีละหลัก ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด คือ 1) สร้างตาราง ตามจำนวนของตัวตั้ง และตัวคูณ ในแต่ละช่องตารางให้ขีดเส้นทแยงมุมจากมุมบนด้านขวามุมล่างด้านซ้าย เป็นรูปสามเหลี่ยม ซึ่งเฉียงเป็นแนว

เดียวกันทุกช่อง 2) เขียนเลขโดดในแต่ละหลักของตัวตั้งกำกับไว้ด้านบนแต่ละหลัก และเขียนเลขโดดในแต่ละหลักของตัวคูณกำกับไว้ด้านขวาของแต่ละแถว 3) หาผลคูณของเลขโดดที่กำกับไว้ด้านบนและด้านข้าง ใส่หลักหน่วยลงในช่องย่อยขวาล่าง และใส่หลักสิบลงในช่องย่อยซ้ายบน ถ้าไม่มีหลักหน่วยก็ให้ใส่ศูนย์ ถ้าไม่มีหลักสิบให้เว้นไว้หรือใส่ศูนย์ก็ได้ 4) ให้บวกแต่ละจำนวนในแต่ละแนวทแยง โดยเริ่มจากแนวทแยงขวาล่างสุดก่อน (หลักหน่วยของผลคูณ) แล้วหาผลบวกในแนวทแยงถัดไป (หลักสิบ ร้อย ...) ถ้าผลบวกในหลักใดเกิน 10 ก็ทดไปแนวทแยงต่อไป ซึ่งสามารถสรุปเป็นขั้นตอนการสอนทั้ง 2 วิธีร่วมกันได้ดังนี้

1. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียนโดยครูสร้างความเข้าใจและอธิบายถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียนรวมทั้งกระตุ้นความสนใจเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียนโดยใช้เกม และเพลง

2. ช้่นเนื้อหา โดยใช้เทคนิคการคูณแบบแลททิซ

2.1 สร้างตาราง ตามจำนวนของตัวตั้ง และตัวคูณในแต่ละช่องตารางให้ขีดเส้นทแยงมุมจากมุมบนด้านขวามุมล่างด้านซ้าย เป็นรูปสามเหลี่ยม ซึ่งเฉียงเป็นแนวเดียวกันทุกช่อง

2.2 เขียนเลขโดดในแต่ละหลักของตัวตั้งกำกับไว้ด้านบนแต่ละหลัก และเขียนเลขโดดในแต่ละหลักของตัวคูณกำกับไว้ด้านขวาของแต่ละแถว

2.3 หาผลคูณของเลขโดดที่กำกับไว้ด้านบนและด้านข้างใส่หลักหน่วยลงในช่องย่อยขวาล่าง และใส่หลักสิบลงในช่องย่อยซ้ายบน ถ้าไม่มีหลักหน่วยก็ให้ใส่ศูนย์ ถ้าไม่มีหลักสิบให้เว้นไว้หรือใส่ศูนย์ก็ได้

2.4 ให้บวกแต่ละจำนวนในแต่ละแนวทแยง โดยเริ่มจากแนวทแยงขวาล่างสุดก่อน (หลักหน่วยของผลคูณ) แล้วหาผลบวกในแนวทแยงถัดไป (หลักสิบ ร้อย ...) ถ้าผลบวกในหลักใด เกิน 10 ก็ทดไปแนวทแยงต่อไป

3. ช้่นการตรวจสอบความเข้าใจ ครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบในเรื่องที่ได้เรียนรู้ไปแล้วเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

4. ช้่นการฝึกโดยมีครูแนะนำ ครูกำหนดโจทย์การคูณแล้วให้นักเรียนได้ฝึกทักษะหน้าชั้นเรียนโดยมีครูคอยให้การช่วยเหลือหรือชี้แนะเป็นรายบุคคลและเมื่อนักเรียนทำเสร็จนักเรียนจะต้องได้รู้คำตอบของนักเรียนว่าถูกต้องหรือไม่ เมื่อนักเรียนทำได้ถูกต้องครูต้องให้การตอบสนองต่อคำตอบนั้นทันที เช่น “ดีมาก” “ถูกต้อง”

5. ช้่นการฝึกด้วยตนเอง ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ครูเตรียมไว้โดยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะนั้นด้วยตนเอง

6. ช้่นการสรุป ครูและนักเรียนร่วมทบทวนขั้นตอนของการคูณแบบแลททิซ

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ

นิยามศัพท์เฉพาะ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจและทักษะในการคูณ โดยสามารถหาผลลัพธ์ของการคูณที่มีตัวตั้ง 2 หลัก 3 หลัก 4 หลัก และ 5 หลัก กับตัวคูณ 1 หลัก 2 หลัก หรือ 3 หลัก ได้ถูกต้อง



## กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ	
ขั้นตอนการสอน	เนื้อหา
<p>1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>ครูสร้างความเข้าใจและอธิบายถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียน รวมทั้งกระตุ้นความสนใจเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียนโดยใช้เกมและเพลง</p> <p>2. ชี้นำเนื้อหา ใช้เทคนิคการคูณแบบแลททิซ</p> <p>2.1 สร้างตาราง ตามจำนวนของตัวตั้ง และตัวคูณในแต่ละช่อง ตารางให้ขีดเส้นทแยงมุมจากมุมบนด้านขวามุมล่างด้านซ้าย เป็นรูปสามเหลี่ยม ซึ่งเฉียงเป็นแนวเดียวกันทุกช่อง</p> <p>2.2 เขียนเลขโดดในแต่ละหลักของตัวตั้งกำกับไว้ด้านบนแต่ละหลัก และเขียนเลขโดดในแต่ละหลักของตัวคูณกำกับไว้ด้านขวาของแต่ละแถว</p> <p>2.3 หาผลคูณของเลขโดดที่กำกับไว้ด้านบนและด้านข้างใส่หลักหน่วยลงในช่องย่อยขวาล่าง และใส่หลักสิบลงในช่องย่อยซ้ายบน ถ้าไม่มีหลักหน่วยก็ใส่ศูนย์ ถ้าไม่มีหลักสิบให้เว้นไว้หรือใส่ศูนย์ก็ได้</p> <p>2.4 ให้บวกแต่ละจำนวนในแต่ละแนวทแยง โดยเริ่มจากแนวทแยงขวาล่างสุดก่อน (หลักหน่วยของผลคูณ) แล้วหามลบวกในแนวทแยงถัดไป (หลักสิบ ร้อย ..) ถ้าผลบวกในหลักใด เกิน 10 ก็ทดไปแนวทแยงต่อไป</p> <p>3. ขั้นการตรวจสอบความเข้าใจ</p> <p>ครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ</p> <p>4. ขั้นการฝึกโดยมีครูแนะนำ</p> <p>ครูกำหนดโจทย์การคูณแล้วให้นักเรียนได้ฝึกทักษะหน้าชั้นเรียน โดยมีครูคอยให้การช่วยเหลือหรือชี้แนะเป็นรายบุคคล</p> <p>5. ขั้นการฝึกด้วยตนเอง</p> <p>ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ครูเตรียมไว้โดยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะนั้นด้วยตนเอง</p> <p>6. ขั้นการสรุป</p> <p>ครูและนักเรียนร่วมทบทวนขั้นตอนของการคูณแบบแลททิซ</p> <p>(Marchand-Martello, Slocum, &amp; Martello. 2004: 1-12; คีคดา บุญโต. 2543: 105-108)</p>	<p>เนื้อหาการสอนคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ มีรายละเอียดดังนี้</p> <p>1. การคูณที่มีตัวคูณ 1 หลัก ได้แก่</p> <p>1.1 ตัวตั้ง 2 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก</p> <p>1.2 ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก</p> <p>1.3 ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก</p> <p>1.4 ตัวตั้ง 5 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก</p> <p>2. การคูณที่มีตัวคูณ 2 หลัก ได้แก่</p> <p>2.1 ตัวตั้ง 2 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก</p> <p>2.2 ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก</p> <p>2.3 ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก</p> <p>2.4 ตัวตั้ง 5 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก</p> <p>3. การคูณที่มีตัวคูณ 3 หลัก ได้แก่</p> <p>3.1 ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก</p> <p>3.2 ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก</p> <p>สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551: 6-7</p>

ผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน  
เรื่อง การคูณ

## สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยวิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลทธิชอยู่ในระดับดี (ร้อยละ 70)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยวิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลทธิชสูงขึ้น



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรง ร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซครั้งนี้ ได้มีการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
  - 1.1 ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
  - 1.2 ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
  - 1.3 การคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
  - 1.4 การประเมินนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์
2. การสอนคณิตศาสตร์
  - 2.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์
  - 2.2 หลักสูตรคณิตศาสตร์
  - 2.3 ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
  - 2.4 ลักษณะของการคูณผัดของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
  - 2.5 การสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
  - 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์
3. การสอนตรง
  - 3.1 ความหมายของการสอนตรง
  - 3.2 ขั้นตอนการสอนตรง
  - 3.3 ประโยชน์การสอนตรง
  - 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตรง
4. เทคนิคการคูณแบบแลททิซ
  - 4.1 แนวคิดของการคูณแบบแลททิซ
  - 4.2 ความสำคัญของการคูณแบบแลททิซ
  - 4.3 ข้อดีของการคูณแบบแลททิซ
  - 4.4 ขั้นตอนของเทคนิคการคูณแบบแลททิซ
  - 4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ

## นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

### ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้เป็นนักเรียนที่มองเห็นความบกพร่องได้ไม่ชัดเจน ซึ่งจะแตกต่างไปจากนักเรียนที่มีความบกพร่องประเภทอื่นๆ เช่น นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็น นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา หรือนักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกาย เป็นต้น จึงทำให้นักเรียนเหล่านี้ไม่ได้รับการช่วยเหลือมากนัก นักจิตวิทยา และนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า “ความบกพร่องทางการเรียนรู้” ไว้อย่างสอดคล้องกัน เช่น กุลยา ก่อสุวรรณ (2553: 33 - 34) ได้ให้ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง ความผิดปกติของกระบวนการทางจิตวิทยาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจ การใช้ภาษา การพูด หรือการเขียนอย่างน้อยหนึ่งด้านซึ่งเห็นได้จากปัญหาด้านการฟัง การคิด การพูด การอ่าน การเขียน การสะกด หรือการคิดหาคำตอบทางคณิตศาสตร์ แต่ที่นี้ไม่รวมถึงนักเรียนที่มีปัญหาด้านการเรียนที่เกิดจากความบกพร่องทางการเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหว ความบกพร่องทางสติปัญญา ปัญหาทางอารมณ์หรือขาดการกระตุ้นทางสิ่งแวดล้อม วัฒนธรรมและเศรษฐกิจ ส่วนในงานวิจัยของดารณี ศักดิ์ศิริผล (2549: 20 - 21) ที่ได้พัฒนารูปแบบการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาทางการเรียนรู้ ได้ให้ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ว่า หมายถึง เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องของขบวนการพื้นฐานทางจิตวิทยา การเรียนรู้ หรือเกิดจากความบกพร่องทางพันธุกรรม ทำให้นักเรียนมีปัญหายุ่งยากในการดำเนินชีวิตประจำวัน การแสดงออกทางพฤติกรรม การรับรู้ทางสังคม และการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ซึ่งมีผลโยงไปถึงการมีปัญหาในการใช้ภาษา ทั้งด้านการฟัง การอ่าน การพูด การเขียนและการสะกดคำ หรือการคำนวณ ตลอดจนปัญหาในเรื่องของการเคลื่อนไหว การรับรู้อารมณ์พฤติกรรม โดยไม่ได้เกิดจากความบกพร่องทางสติปัญญา ความบกพร่องทางประสาทสัมผัสปัญหาทางพฤติกรรม ความแตกต่างทางวัฒนธรรม ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะส่งผลต่อการเรียนของนักเรียนทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จทางการเรียนหนังสือโดยวิธีเดียวกันกับนักเรียนปกติได้จำเป็นต้องให้บริการทางการศึกษาที่แตกต่างไปจากนักเรียนปกติ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการศึกษาพิเศษ นอกจากนี้ สมทรัพย์ สุขอนันต์ (2547: 1 - 2) ได้ให้ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง ภาวะบกพร่องในการเรียนรู้เป็นความผิดปกติตั้งแต่หนึ่งด้านขึ้นไปของกระบวนการทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเข้าใจ การใช้ภาษา การพูด การเขียนของนักเรียน ซึ่งความผิดปกติดังกล่าวนี้แสดงออกโดยนักเรียนที่มีความสามารถย่อหย่อนในการฟัง การคิดการพูด การอ่าน การเขียน การสะกดคำและการคำนวณ ภาวะบกพร่องในการเรียนรู้ยังนับเนื่องมาถึงความบกพร่องในการรับรู้ (perceptual handicaps) การกระทบกระเทือนทางสมอง (brain injury) การทำงานที่ผิดปกติเล็กน้อยของระบบสมอง(minimal brain

dysfunction) ความผิดปกติในการอ่านและการสะกดคำ (dyslexia) ภาวะขาดความสามารถในการเข้าใจถ้อยคำซึ่งเกี่ยวเนื่องกับเรื่องของพัฒนาการโดยเฉพาะ (developmental aphasia) ทั้งนี้คำว่า Learning Disabilities ไม่นับรวมไปถึงปัญหาทางการเรียน อันมีสาเหตุสำคัญมาจากความพิการทางสายตา การได้ยิน หรือการควบคุมกล้ามเนื้อ ไม่นับรวมถึงปัญหาทางการเรียนอันมีสาเหตุหลักมาจากการเป็นปัญญาอ่อน (mental retardation) การมีความผิดปกติทางอารมณ์ (emotional disturbance) ตลอดจนการอยู่ในสิ่งแวดล้อมวัฒนธรรมหรือฐานะทางเศรษฐกิจที่ด้อยกว่าผู้อื่น

ในต่างประเทศมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ให้ความหมายของความบกพร่องทางการเรียนรู้ ดังนี้ คณะกรรมการภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้แห่งชาติ (กุลยา ก่อสุวรรณ. 2553: 34; อ้างอิงจาก The Nation Joint Committee for Learning Disabilities: NJCLD. 1997: 29) ได้ให้คำจำกัดความว่าเป็นกลุ่มของความผิดปกติที่ส่งผลให้เกิดปัญหาด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน การให้เหตุผล หรือความสามารถด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งความผิดปกตินี้เกิดเฉพาะบุคคล ผู้เชี่ยวชาญสันนิษฐานว่าความผิดปกตินี้เกิดจากการทำงานของระบบประสาทสมองส่วนกลางบกพร่อง ผู้ที่มีภาวะนี้แล้วจะเข้าไปตลอดชีวิตและอาจมีปัญหาด้านการกำกับตนเอง การรับรู้ทางสังคม และปฏิสัมพันธ์ทางสังคมร่วมด้วยแต่ปัญหาเหล่านี้ไม่ได้ทำให้เกิดภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ สอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการของสหรัฐ (U.S. Office of Education) (ผดุง อารยะวิญญู, 2544: 2-3) ซึ่งนิยามไว้ว่า “ความบกพร่องทางการเรียนรู้” หมายถึง ความผิดปกติของกระบวนการทางจิตวิทยา (psychological process) อย่างหนึ่ง ซึ่งเกี่ยวข้องกับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ภาษา การพูด หรือการเขียน ทำให้บุคคลที่มีความผิดปกติดังกล่าวด้อยความสามารถในการฟัง การคิด การพูด การอ่าน การเขียน หรือการคำนวณทางคณิตศาสตร์ คำนี้มีความหมายรวมไปถึงความบกพร่องทางการรับรู้ การได้รับบาดเจ็บทางสมอง ความบกพร่องในการฟังและพูด (aphasia) ความบกพร่องทางการอ่าน (dyslexia) ด้วย แต่ไม่ครอบคลุมไปถึงผู้ที่มีปัญหาในการเรียนรู้อันเนื่องมาจากความบกพร่องทางสายตา ความบกพร่องทางการได้ยิน ความบกพร่องทางร่างกาย ความบกพร่องทางสติปัญญา การด้อยโอกาสทางวัฒนธรรม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม และสมาคมความบกพร่องทางการเรียนรู้แห่งออสเตรเลีย (The Australian Learning Disability Association (ALDA). 2009: online) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นความหลากหลายของความบกพร่องที่มีผลต่อการรับข้อมูล ความเข้าใจ การจัดระบบข้อมูล รวมทั้งการใช้ภาษาทั้งวจนภาษาและอวจนภาษา ความบกพร่องเหล่านี้เป็นผลมาจากความผิดปกติของกระบวนการทางจิตวิทยา ที่เกี่ยวข้องกับ การเรียนรู้ การเชื่อมโยงการคิดและการใช้เหตุผล

จากความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง นักเรียนที่มีความผิดปกติในเรื่องของกระบวนการ



การทางจิตวิทยา ทำให้นักเรียนมีปัญหาในด้านการใช้ภาษา การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การสะกดคำและการคิดคำนวณ ซึ่งสาเหตุต่างๆ เหล่านี้ ไม่ได้เกิดจากความบกพร่องทางการเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหวของร่างกายหรือปัญญาอ่อนรวมทั้งความเสียเปรียบทางสภาพแวดล้อม ดังนั้น จึงจำเป็นต้องให้บริการทางการศึกษาที่แตกต่างไปจากนักเรียนปกติ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การศึกษาพิเศษ

### ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีลักษณะเหมือนนักเรียนทั่วไปไม่มีลักษณะภายนอกที่บ่งบอกถึงความบกพร่อง ไม่มีสภาพความพิการปรากฏให้เห็น แต่เรียนหนังสือไม่ได้หรือเรียนได้แต่เรียนยาก ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จะมีปัญหาในด้านต่างๆ ดังนี้

ผดุง อารยะวิญญู (2544: 4) กล่าวถึง ลักษณะทั่วไปของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. มีความบกพร่องทางการพูด
2. มีความบกพร่องทางการสื่อสาร
3. มีปัญหาในการเรียนวิชาทักษะ
4. มีความบกพร่องทางการรับรู้
5. มีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหว
6. มีอารมณ์ไม่คงที่ บางครั้งระเบิดอารมณ์ใส่ผู้อื่น ความผิดหวังเล็กๆ น้อยๆ อาจทำให้เสีย

อารมณ์อย่างรุนแรงได้

7. มีพฤติกรรมไม่คงเส้นคงวา
8. เสียสมาธิง่าย
9. แสดงพฤติกรรมแปลกๆ
10. มีปัญหาในการสร้างความสัมพันธ์กับเพื่อน

นอกจากนี้ มีงานวิจัยหลายเรื่องที่มีข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทำให้เรามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น ข้อมูลที่ได้สอดคล้องกัน ดังนี้

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ส่วนหนึ่ง (ประมาณร้อยละ 15) มีปัญหาทางพฤติกรรม

2. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บางคน มีปัญหาเกี่ยวกับสมาธิ นักเรียนอาจเสียสมาธิง่าย หันเหตความสนใจสู่ภายนอกห้องเรียนเสมอ

3. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บางคนมีปัญหาในการจัดระเบียบ การทำงานนักเรียนบางคนจึงทำงานไม่เสร็จตามที่ครูมอบหมาย ลืมปากกา ดินสอหรือวัสดุในการเรียน หรือมาโรงเรียนสายบ่อย เป็นต้น

เบญจพร ปัญญา (2549: 5 - 9) แบ่งลักษณะความบกพร่องทางการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

1. ความบกพร่องด้านการเขียนและสะกดคำ นักเรียนจะแสดงลักษณะต่างๆ ออกมา คือ

1.1 การเขียนพยัญชนะ นักเรียนจะเขียนเส้นวน ๆ ไม่รู้จะม้วนหัวเข้าหรือหัวออกขีด วน ๆ ซ้ำ ๆ

1.2 เรียงลำดับอักษรผิด เช่น สถิติ เป็น สติถิ

1.3 เขียนพยัญชนะตัวเลขสลับกัน เช่น ม - น, ก - ถ, ด - ค, b-d, p-q, 6 - 9

1.4 เขียนพยัญชนะ ก - ฮ ไม่ได้ แต่บอกให้เขียนเป็นตัว ๆ ได้

1.5 เขียนคำตามตัวสะกด เช่น บอริกัน (บริการ)

1.6 สะกดผิด โดยเฉพาะคำพ้องเสียง คำสะกดแม่เดียวกัน ตัวการ์นต์ เช่น อันตลาย (อันตราย) บดบาด (บทบาท) แพด (แพทย์) เป็นต้น

1.7 เขียนหนังสือลอกใจท์จากกระดานช้าเพราะกลัวสะกดผิด

1.8 เขียนไม่ตรงบรรทัด เขียนต่ำหรือเหนือเส้น ขนาดตัวอักษรไม่เท่ากัน ไม่เว้นขอบ ไม่เว้นช่องไฟ

1.9 จับปากกาหรือดินสอแน่นมาก

1.10 ลบบ่อยมาก เขียนทับคำเดิมหลายครั้ง เขียนหนังสือตัวโต

2. ความบกพร่องในด้านการอ่าน

2.1 อ่านช้า มีความยากลำบากในการอ่าน เช่น อ่านคำต่อคำจะต้องสะกดคำจึงจะอ่านได้

2.2 อ่านออกเสียงไม่ชัดเจน

2.3 ไม่ระมัดระวังในการอ่านจะเดาคำจากอักษรตัวแรก เช่น บาท เป็น บทที่

2.4 อ่านข้าม อ่านเพิ่มคำ อ่านผิดประโยคหรือผิดตำแหน่ง

2.5 อ่านโดยไม่เน้นคำ หรือเน้นข้อความบางตอน

2.6 จำคำศัพท์ได้จำกัด พยายามอธิบายความหมายของคำที่อ่านไม่ได้

2.7 ผันเสียงวรรณยุกต์ไม่ได้

2.8 เล่าเรื่องที่อ่านไม่ได้

- 2.9 จับใจความสำคัญหรือเรียงลำดับเหตุการณ์ของเรื่องที่อ่านไม่ได้
- 2.10 ไม่รู้จักเดาคำจากคำหรือประโยคที่อยู่หน้าหรือหลังคำหรือย่อหน้านั้น ๆ
3. ความบกพร่องด้านการคำนวณและเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ นักเรียนจะมีลักษณะดังนี้
  - 3.1 ไม่เข้าใจค่าของตัวเลข ได้แก่ หลักหน่วย สิบล ร้อย พัน หมื่น
  - 3.2 นับเลขไปข้างหน้าหรือนับเลขย้อนหลังไม่ได้
  - 3.3 คำนวณ บวก ลบ คูณ หาร ด้วยการนับนิ้ว
  - 3.4 จำสูตรคูณไม่ได้
  - 3.5 เขียนเลขกลับกัน เช่น 13 เป็น 31
  - 3.6 เลขลบอาจทำผิดโดยเอาจำนวนน้อยลบออกจากจำนวนมาก เช่น  $25 - 7 = 22$   
นักเรียนจะเอา 5 ลบออกจาก 7 เพราะคิดว่า 5 เป็นจำนวนน้อย แทนที่จะคิดว่า 5 เป็นตัวแทนของ 15
  - 3.7 ยุ่งยากกับการตีโจทย์ปัญหา หรือการอ่านตัวเลขหลายตัว
  - 3.8 บางคนอาจใช้วิธีท่องจำและเขียนตอบได้ แต่เมื่อให้แก้ไขโจทย์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กลับทำไม่ได้ เช่น ไม่สามารถแลก / ทอน สตางค์ได้
  - 3.9 ไม่สามารถทำตามขั้นตอนการคูณ / หารได้ โดยเฉพาะตัวเลขหลายหลัก
  - 3.10 การคำนวณเลขทำจากซ้ายไปขวา แทนที่จะทำจากขวาไปซ้าย
  - 3.11 ไม่เข้าใจเรื่องเวลา สอนเรื่องเวลาได้ยาก
4. ปัญหาพฤติกรรมและอารมณ์ที่อาจพบร่วมกับนักเรียนที่มีปัญหาการอ่าน การเขียน การสะกดคำและการคิดคำนวณ มักรู้สึกหงุดหงิดและรู้สึกด้อยที่ตนเองทำได้ไม่ทัดเทียมเพื่อนๆ ดังนั้น อาจแสดงพฤติกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้
  - 4.1 หลีกเลี่ยงการอ่าน การเขียน
  - 4.2 ทำสมุดการบ้านหายบ่อย ๆ
  - 4.3 บางคนอาจต่อต้านแบบดื้อเจียบ ไม่ทำตามที่ครูสั่งหรือปฏิเสธโดยตรง
  - 4.4 ไม่มีสมาธิในการเรียน ทำงานช้า ทำงานไม่เสร็จในชั้นเรียน
  - 4.5 ทำงานสะเพร่า
  - 4.6 ความจำไม่ดี เรียนได้หน้าลืมหลัง
  - 4.7 ออดอ้อนแบบนักเรียนๆ โดยเฉพาะกรณีที่มีน้องเล็ก
  - 4.8 กลัวครูดุ กลัวเพื่อนล้อ อ่านหนังสือช้า
  - 4.9 กล่าวโทษว่าครูสอนไม่ดี เพื่อนแกล้ง
  - 4.10 รู้สึกเบื่อหน่าย ท้อแท้
  - 4.11 รู้สึกว่าตนเองไม่เก่ง และไม่มั่นใจในตนเอง มักตอบคำถามว่า ทำไม่ได้ไม่รู้

- 4.12 ทำตัวเป็นตัวตลกในห้องเรียนเพื่อกลบเกลื่อน
- 4.13 อารมณ์ขึ้นๆ ลงๆ หงุดหงิด ไม่อดทน
- 4.14 ก้าวร้าวกับเพื่อน ๆ พี่น้อง ครู พ่อแม่ (ที่จู้จี้จั่วไช)
- 4.15 ไม่ลึกซึ้งในความหมายของคำ และความรู้สึกที่ผู้เขียนส่งถึงผู้อ่าน
- 4.16 ไม่รู้สึกซาบในคำพูดตลก

ศัลลีย์ ฉัตรคุปต์ (2543: 38 - 39) ได้กล่าวถึง ลักษณะทั่วไปที่มักจะพบในนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ได้แก่ ความบกพร่องทางการเรียนรู้เป็นภาวะที่ไม่สอดคล้องกันระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียน กล่าวคือ นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพทางสติปัญญาของเขา นักเรียนเหล่านี้มักจะมี ความบกพร่องในการเคลื่อนไหว ปัญหาทางด้านทักษะทางสังคมและปัญหาในการปรับตัวให้เข้ากับสังคม และมักจะมีลักษณะความบกพร่องดังต่อไปนี้

1. การจัดระบบ (Organization) ได้แก่ การจัดระบบเวลาของตนเอง การรับรู้เวลา รั้ววันที่ รั้วปี การทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จ การจัดระบบความคิด การมีความสามารถที่จะหาของตนเองให้ครบ การดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ การตัดสินใจ การจัดลำดับความสำคัญก่อนหลัง การเรียงลำดับเหตุการณ์

2. การประสานงานหรือประสานความสัมพันธ์ของร่างกาย ได้แก่ การจับต้องและใช้สิ่งของที่มีขนาดเล็ก การเรียนรู้ทักษะการช่วยเหลือตนเอง การตัด การวาด การคัดลายมือ การปีนป่าย การวิ่งและความสามารถในการเล่นกีฬาต่าง ๆ

3. ภาษาพูดและภาษาเขียน ได้แก่ การออกเสียงคำต่างๆ การเรียนรู้คำศัพท์ใหม่ๆ การทำตามคำสั่ง การเข้าใจสิ่งที่ขอจากผู้อื่น การเชื่อมโยงความสัมพันธ์เรื่องราวต่าง ๆ การแยกแยะระหว่างเสียงต่างๆ การตอบสนองต่อคำถาม การเข้าใจความคิดความคิดรวบยอด หลักการต่างๆ การเข้าใจสิ่งที่อ่านหรือการอ่านจับใจความ การสะกดคำ การเล่าเรื่องหรือการเขียนเรียงความ

4. สมาธิและความสนใจ จากกฎหมายว่าด้วยการศึกษา สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องของประเทศสหรัฐอเมริกา ไม่ได้รวมความบกพร่องทางด้านสมาธิเข้าในความบกพร่องทางการเรียนรู้ แต่เนื่องจากเป็นภาวะความบกพร่องที่พบร่วมกันได้บ่อย จึงบรรยายลักษณะอาการในที่นี่ คือ ไม่สามารถจะทำงานจนสำเร็จ ลงมือทำก่อนที่จะคิดให้รอบคอบ เป็นคนที่ไม่สามารถจะทำงานเป็นระบบระเบียบได้ มีความวุ่นวายในการจัดระบบ มีปัญหาในการรอคอย อดทนรอไม่ได้ กระสับกระส่าย เหม่อลอยวอกแวก เสียสมาธิง่าย

5. ความจำ ได้แก่การจดจำทิศทาง การเรียนรู้ข้อความทางคณิตศาสตร์ การเรียนรู้กระบวนการใหม่ๆ การเรียนรู้ตัวอักษร การจดจำชื่อสิ่งต่างๆ เหตุการณ์ต่างๆ การสะกดคำ และการทบทวนหนังสือก่อนสอบ

6. พฤติกรรมทางสังคม ได้แก่ การมีเพื่อนใหม่และการคงมิตรภาพของเพื่อนใหม่ กลั่นความอดทนต่อความกดดัน ความเครียด การยอมรับ การเปลี่ยนแปลงในกิจวัตรประจำวัน การที่สามารถจะตีความภาษาที่ไม่ใช่ภาษาเขียน เช่น สีหน้า ท่าทาง น้ำเสียง และการทำงานเป็นทีม

ศรียา นิยมธรรม (2546: 143 - 144) กล่าวถึงลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ว่าการมองจากลักษณะภายนอกที่จะบอกว่าเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้หรือไม่นั้นกระทำได้ยากมาก เพราะนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จะมีลักษณะบางอย่างที่ไม่อาจสังเกตได้แต่ก็อาจสังเกตจากพฤติกรรมและปัญหาต่างๆ ดังนี้

1. ความบกพร่องเกี่ยวกับระบบประสาท (Neurological dysfunction) ทำให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ปัจจุบันได้มีการทดสอบที่เรียกว่า “Neurometrics” มาใช้ในการวินิจฉัยและเยียวยา เช่น การใช้เครื่องวัดคลื่นสมองที่เรียกว่า EEG (Electroencephalogram) ซึ่งพบว่าสมองของนักเรียนที่ด้อยความสามารถทางการเรียนนั้นมืออยู่หลายบริเวณที่แสดงการปฏิบัติหน้าที่สับสนหรือการสำรวจสมองโดยการใช้เอกซเรย์แบบอาศัยคอมพิวเตอร์ CAT SCAN (Computerized Axial Tomography และ/หรือ MRI)

2. การเจริญเติบโตไม่คงที่ ไม่แน่นอน

3. ปัญหาในการรับรู้ มักมีช่วงความสนใจสั้น ทำให้ไม่สามารถเรียนได้ดีเพราะขาดความสนใจ

4. ปัญหาในการพูด ไม่อาจแสดงความรู้สึกรักนึกคิดออกมาด้วยการพูดได้

5. ปัญหาในการฟัง คือ ได้ยินเสียงแต่จับใจความไม่ได้

6. ปัญหาในการเขียน (dysgraphia)

7. ปัญหาในการอ่าน (dyslexia)

8. ปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ (dyscalculia)

9. ปัญหาในการรับรู้ภาษา (receptive aphasia)

10. ปัญหาการเรียนรู้สัญลักษณ์ (topographic disorder) อาจสับสนในการใช้สัญลักษณ์ ทำให้เรียนรู้บางเรื่อง เช่น แผนที่ พิมพ์เขียว เป็นต้น

11. ปัญหาการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (disorientation)

12. ปัญหาการเรียนรู้เรื่องเวลา (dyschronometria)

เลอเนอร์ (Lerner, 1999) ได้กล่าวถึงลักษณะของความบกพร่องในการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. มีสมาธิสั้น
2. มีความผิดปกติในด้านการเคลื่อนไหว
3. มีปัญหาในกระบวนการรับรู้ และการให้ข้อมูล
4. มีปัญหาในการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย หรือการรู้คิด
5. มีความยุ่งยากในการแสดงออกทางด้านภาษา
6. มีความยุ่งยากในการอ่าน (อ่านไม่ได้)
7. มีความยุ่งยากในการเขียน (เขียนไม่ได้)
8. มีความยุ่งยากในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
9. มีพฤติกรรมทางสังคมที่ไม่เหมาะสม

จากลักษณะของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ลักษณะนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะมีลักษณะบกพร่องทางการใช้ภาษา คือ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน และการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ รวมถึงความบกพร่องด้านกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกาย และด้านการมีทักษะทางสังคมด้วย

### **การคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้**

การคัดแยก (Identification) เป็นขั้นตอนหนึ่งของการจัดการศึกษาพิเศษ เพื่อจัดประเภทของนักเรียนพิการและนักเรียนที่มีความบกพร่องเพื่อเข้ารับบริการทางการศึกษาพิเศษ นักเรียนที่ได้รับการตัดสินว่าเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จะได้รับการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรสื่อการเรียน ตลอดจนวิธีการสอนที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการและปัญหาของตัวนักเรียนเอง ซึ่งจะช่วยให้ปัญหาการเรียนของนักเรียนลดน้อยลง

ผดุง อารยะวิญญู (2544: 31 - 33) ได้กล่าวถึง วิธีการคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ไว้ 2 วิธีการใหญ่ๆ คือ การคัดแยกอย่างไม่เป็นทางการและคัดแยกอย่างเป็นทางการ

**การคัดแยกอย่างไม่เป็นทางการ (Informal Identification)** เป็นการคัดแยกโดยไม่ใช้แบบทดสอบมาตรฐาน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต 2 - 3 คน ครูลงมติร่วมกันว่านักเรียนที่สังเกตมีปัญหาอะไรบ้าง ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจคัดแยกประเภทของนักเรียนได้เป็นอย่างดี อีกวิธีหนึ่งที่โรงเรียนหลายแห่งใช้ได้ผลมาแล้ว คือ การบันทึกพฤติกรรมทางการเรียนของนักเรียนว่านักเรียนมีปัญหาในการเรียนอย่างไรบ้าง จึงขอกล่าวถึงการคัดแยกอย่างไม่เป็นทางการ 2 วิธี ดังนี้

การสังเกตพฤติกรรม ครูอาจประเมินผลนักเรียนเพื่อคัดแยกนักเรียนที่มีปัญหาได้โดยการสังเกตพฤติกรรมด้านการเรียนและพฤติกรรมทั่วไป ดังนี้

### 1. พฤติกรรมด้านการเรียน แบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

#### 1.1 ด้านภาษาไทย ครูสังเกตว่านักเรียนมีพฤติกรรมดังต่อไปนี้หรือไม่

1.1.1 นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งครูได้หรือไม่เพียงใด

1.1.2 เวล่านักเรียนใช้คำพูดในการติดต่อสื่อสาร ครูฟังคำพูดของนักเรียนแล้วครูเข้าใจหรือไม่เพียงใด

1.1.3 ลักษณะการพูดของนักเรียน นักเรียนพูดเป็นคำ เป็นประโยคที่ชัดเจน ชัดคำหรือไม่เพียงใด

1.1.4 นักเรียนอ่านค่าง่ายๆ ได้หรือไม่

1.1.5 ความสามารถในการอ่านของนักเรียน เมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนในชั้นต่ำกว่าหรือซ้ำกว่าเพื่อนในชั้นเดียวกันหรือไม่

1.1.6 นักเรียนอ่านข้ามบรรทัดหรือไม่

1.1.7 นักเรียนอ่านข้ามข้อความหรือไม่

1.1.8 นักเรียนอ่านสลับตัวอักษรหรือไม่

1.1.9 นักเรียนลอกคำศัพท์จากกระดานได้หรือไม่

1.1.10 นักเรียนเขียนตามคำบอกได้หรือไม่

1.1.11 ลายมือของนักเรียนอ่านยากหรือไม่เพียงใด การสะกดคำ อ่านเป็นคำที่ถูกต้องหรือไม่

1.1.12 นักเรียนเขียนตัวอักษรกลับหลังหรือไม่

1.1.13 นักเรียนเขียนประโยคถูกต้องตามหลักภาษาไทยหรือไม่เพียงใด

#### 1.2 ด้านคณิตศาสตร์

1.2.1 นักเรียนนับเลขได้หรือไม่

1.2.2 นักเรียนเข้าใจความหมายของจำนวนหรือไม่

1.2.3 นักเรียนนับจำนวนตามครูได้หรือไม่ เพียงใด เช่น ครูให้นักเรียนพูดตาม  
1 5 2 3 6 9 4 8 1 7 6 3 .....

1.2.4 นักเรียนบอกขนาดของสิ่งของได้หรือไม่

1.2.5 นักเรียนบอกความแตกต่างของรูปทรงทางเรขาคณิตได้หรือไม่

1.2.6 นักเรียนเข้าใจความหมายของเงินตราหรือไม่

1.2.7 นักเรียนเข้าใจมาตรการชั่งตวงวัดหรือไม่

- 1.2.8 นักเรียนเข้าใจความหมายของกราฟ แผนที่ หรือไม้
- 1.2.9 นักเรียนทำเลขได้หรือไม่ เพียงใด ในการบวก ลบ คูณ หาร
- 1.2.10 นักเรียนทำเลขโจทย์ปัญหาได้หรือไม่ เพียงใด

### 1.3 ด้านพฤติกรรม

- 1.3.1 นักเรียนเสียสมาธิง่ายหรือไม่ เพียงใด
- 1.3.2 นักเรียนมีช่วงความสนใจสั้น หรือไม่ เพียงใด
- 1.3.3 นักเรียนมีใจจดจ่ออยู่กับกิจกรรมได้นานหรือไม่ เพียงใด
- 1.3.4 นักเรียนอยู่นิ่งเฉยได้นานหรือไม่ เพียงใด
- 1.3.5 นักเรียนเดินหรือวิ่งได้คล่องแคล่วหรือไม่เพียงใด
- 1.3.6 นักเรียนหยิบจับสิ่งของได้ดีหรือไม่ จับดินสอเขียนหนังสือได้ หรือไม่
- 1.3.7 นักเรียนมีความอดทนต่อการรอคอยได้หรือไม่ เพียงใด
- 1.3.8 นักเรียนจำสิ่งของได้หรือไม่ เช่น เกมการจำสิ่งของ
- 1.3.9 นักเรียนแสดงความสับสนระหว่างซ้าย – ขวา หรือไม่เพียงใด
- 1.3.10 นักเรียนทำงานเสร็จตามที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ เพียงใด

## 2. การบันทึกพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียน

ครูผู้สอนจะเข้าใจปัญหาในการเรียนของนักเรียนได้เป็นอย่างดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งหากครูผู้สอนเป็นคนที่มีความทักษะในการสังเกตว่านักเรียนในชั้นเรียนของตน มีปัญหาในการเรียนอย่างไรบ้าง นักเรียนทำตามคำสั่งของครูได้หรือไม่ ทำได้มากน้อยเพียงใด หากทำไม่ได้นักเรียนแสดงพฤติกรรมอย่างไรบ้าง เป็นต้น ผู้ที่ทำหน้าที่สังเกตพฤติกรรมในการเรียน อาจเป็นครูประจำชั้น ครูประจำวิชาต่างๆ เช่น วิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ ประวัติศาสตร์ เป็นต้น ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาของนักเรียนในการเรียนควรรวบรวมมาจากครู 2 - 3 คน เพื่อให้เห็นปัญหาชัดเจนโรงเรียนอาจกำหนดแบบฟอร์มขึ้นเพื่อใช้ในการบันทึกปัญหาในการเรียนของนักเรียน เช่น ใช้บันทึกพฤติกรรมที่เป็นปัญหาของนักเรียนในการเรียน ซึ่งแบบฟอร์มจะมีรายละเอียดให้ครูผู้สอนบันทึกเกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนเผชิญอยู่ในห้องเรียน ครูพยายามแก้ปัญหาอย่างไร ได้ผลหรือไม่เพียงใด ปัญหาเกิดขึ้นในสถานการณ์เช่นใด ครูใช้วิธีการวัดผลประเมินผลในลักษณะใด ได้ผลหรือไม่

**การคัดแยกอย่างเป็นทางการ** เป็นการคัดแยกนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบ ซึ่งส่วนมากเป็นแบบทดสอบ หรือแบบคัดแยกที่เชื่อถือได้ มีคุณภาพดีในต่างประเทศแบบทดสอบที่เป็นที่นิยมใช้ในการคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีดังนี้ (ผดุง อารยะวิญญู. 2544: 36)

1. Illinois Test of Psycholinguistic Abilities (ITPA)
2. Detroit Test of Learning Aptitude



3. Woodcock - Johnson Psycho - Educational Battery
4. Woodcock Reading Mastery Test - Revised
5. Southern California Sensory Integration Tests
6. Bender - Gestalt - Visual Perception - Visual Motor
7. Frosting Developmental Test
8. Peabody Individual Achievement Test - Revised ( PIAT-R)
9. Kaufman Assessment Battery for children
10. WISC - III
11. Standford - Binet
12. Keymath Diagnostic Arithmetic Test

ในประเทศไทย เครื่องมือที่นิยมใช้ในการคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มี 3 ชุด คือ 1) แบบคัดแยกนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้ ซึ่งได้รับพัฒนาขึ้นโดย ศาสตราจารย์ศรียานิยมธรรม 2) แบบสำรวจปัญหาในการเรียนรู้ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย ศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู แห่งภาควิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และ แบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะสมาธิสั้น บกพร่องทางการเรียนรู้ และออทิซึม พัฒนาขึ้นโดย รองศาสตราจารย์ ดร.ดารณี อุทัยรัตนกิจ และคณะ ดังมีรายละเอียด ดังนี้

#### แบบคัดแยกนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้

ศรียานิยมธรรม (2537) ได้พัฒนาแบบคัดแยกนี้โดยปรับปรุงมาจากเครื่องมือของ แมคคาร์ธี แบบคัดแยกนี้ใช้สำหรับนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 4 - 6 ½ ปี เป็นการทดสอบเป็นรายบุคคล แบบทดสอบมีความเชื่อมั่น (Reliability) อยู่ระหว่าง 0.64 - 0.85 และมีค่าความเที่ยงตรง (Validity) เชิงเนื้อหา เชิงโครงสร้างและความเที่ยงตรงจำแนกตลอดความเที่ยงตามเกณฑ์เปรียบเทียบในระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10 20 และ 30 ของแต่ละช่วงอายุ โดยคำนึงถึงคะแนนที่นักเรียนสอบได้ในแต่ละคะแนนของแบบทดสอบ และจำนวนทั้งหมดที่นักเรียนสอบไม่ผ่านซึ่งใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาว่านักเรียนอยู่ในสถานะ “เสี่ยง” ที่จะเป็นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้หรือไม่ เครื่องมือนี้ใช้ทดสอบความสามารถของนักเรียน 6 ด้าน คือ

1. การรู้จัก ซ้าย - ขวา
2. การจำคำ
3. การวาดรูปทรง
4. การจำตัวเลข

5. การจัดหมวดหมู่
6. การใช้งาน ทดสอบ 6 ข้อ คือ

### แบบสำรวจนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้

เป็นแบบสำรวจโดยใช้มาตราส่วนการประเมินค่า 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อคำถาม 50 ข้อ ครูผู้สอนเป็นผู้ประเมินนักเรียนแต่ละคน ครูจะต้องรู้จักและคุ้นเคยกับนักเรียนเป็นอย่างดี โดยสังเกตพฤติกรรมติดต่อกันมาแล้วอย่างน้อย 3 เดือน เครื่องมือนี้มีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งชุดเท่ากับ 0.99 มีค่าความเที่ยงตรงดี วิเคราะห์ความเที่ยงตรงโดยใช้ Know Group Technique แบบสำรวจนี้ใช้กับนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 6 - 12 ปี ซึ่งเป็นนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษา สำรวจปัญหาในการเรียนของนักเรียนใน 5 ด้านใหญ่ คือ

1. ภาษา
2. คณิตศาสตร์
3. เวลาและทิศทาง
4. การเคลื่อนไหว
5. พฤติกรรม

เมื่อครูประเมินความสามารถของนักเรียนแล้ว ครูทำหน้าที่รวมคะแนนและนำคะแนนที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติซึ่งบอกเกณฑ์โดยใช้ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ แล้วจึงนำคะแนนมากำหนดลงบนภาพรวม (Profile) สำหรับนักเรียน หากเส้นกราฟปรากฏในตำแหน่งเส้นทึบ แสดงว่า นักเรียนเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ในระดับกลุ่มเสี่ยง ซึ่งควรได้รับการช่วยเหลือเช่นกัน

### แบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะสมาธิสั้น บกพร่องทางการเรียนรู้ และออทิซึม KUS - SI Rating Scale: ADHD/LD/Autism (PDDs)

เป็นแบบคัดกรองที่สร้างขึ้นของโรงเรียนสิริจิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยการศึกษาและสาขาวิชาจิตเวชนักเรียนและวัยรุ่น ภาควิชาจิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ใช้ประกอบการคัดกรองนักเรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 อายุระหว่าง 6 - 13 ปี 11เดือน ที่มีภาวะสมาธิสั้น บกพร่องทางการเรียนรู้และออทิซึม เครื่องมือนี้มีความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในสูงมาก มีค่าระหว่าง 0.91 - 0.96 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบคัดกรองเป็นที่ยอมรับได้และมีความตรงตามเนื้อหา โดยผู้ตอบแบบคัดกรองต้องเป็นครู/อาจารย์ผู้สอนวิชาภาษาไทย และคณิตศาสตร์ อย่างน้อย 2 ท่าน ที่รู้จักและคุ้นเคยกับนักเรียนเป็นอย่างดี หรือมีโอกาสสอนนักเรียนอย่างใกล้ชิดมาแล้วอย่างน้อย 1 ภาคการศึกษา ร่วมกันประเมินพฤติกรรมนักเรียน ส่วนประกอบของแบบคัดกรองมีข้อความที่บ่งบอกพฤติกรรมรวม 130 ข้อแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 พฤติกรรมภาวะสมาธิสั้น (KUS - SI Rating Scale 1: ADHD) มีข้อความ 30 ข้อ ใช้สำหรับคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะสมาธิสั้น (ADHD)

ด้านที่ 2 พฤติกรรมภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการอ่าน (KUS - SI Rating Scale 2: LD - Reading) มีข้อความ 20 ข้อ ใช้สำหรับคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านการอ่าน (LD- Reading Disorder)

ด้านที่ 3 พฤติกรรมภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการเขียน (KUS - SI Rating Scale 3: LD - Written Expression) มีข้อความ 20 ข้อ ใช้สำหรับคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านการเขียน (LD - Disorder of Written Expression )

ด้านที่ 4 พฤติกรรมภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการคิดคำนวณ (KUS - SI Rating Scale 4: LD - Mathematics) มีข้อความ 20 ข้อ ใช้สำหรับคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านการคิดคำนวณ ( LD – Mathematics Disorder)

ด้านที่ 5 พฤติกรรมภาวะออทิซึม (KUS - SI Rating Scale 5: Autism /PDDs) มีข้อความ 40 ข้อ ใช้สำหรับคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะออทิซึม (Autism / PDDs)

เมื่อประเมินความสามารถของนักเรียนแล้ว ผู้ทำหน้าที่ประเมินรวมคะแนนดิบในแต่ละด้านแล้วนำยอดรวมคะแนนดิบไปแปลงเป็นคะแนนที่ (T - Score) โดยเปิดภาคผนวก ให้ตรงกับระดับอายุและเพศของนักเรียน หลังจากนั้นนำคะแนนที่เทียบกับคะแนนที่กำหนดไว้ใน เกณฑ์การแปลผลคะแนนเพื่อแปลว่าในแต่ละด้านนักเรียนอยู่กลุ่มใด เพื่อให้การช่วยเหลือนต่อไป

อย่างไรก็ตาม แบบคัดกรองแต่ละชุดมีทั้งข้อดีและข้อบกพร่อง เพราะแบบคัดกรองแต่ละชุดสร้างขึ้นมาจากวิธีวัดคุณสมบัติที่ต่างกัน ดังนั้นการคัดแยกนักเรียนควรใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับนักเรียน และเมื่อคัดแยกนักเรียนได้แล้วจึงวางแผนการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการและตรงกับความสามารถของนักเรียน

ศรียา นิยมธรรม (2540: 32) กล่าวว่า วิธีการหนึ่งที่ใช้กับผลจากการทดสอบวัดเชาว์ปัญญา ก็คือ วิธีดูความแตกต่าง (Discrepancy Approach) วิธีนี้เกี่ยวข้องกับพิจารณาผลการวัดระดับสติปัญญา และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาต่างๆ เช่น การอ่าน การสะกดคำ การเขียน คณิตศาสตร์ เป็นต้น ถ้าผลการทดสอบในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือหลายเรื่องมีคะแนนต่ำกว่าคะแนนเชาว์ปัญญา (IQ) ซึ่งเป็นความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนเชาว์ปัญญา ก็จะเป็นตัวบ่งชี้ว่านักเรียนคนนั้นมีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สอดคล้องกับ กุลยา ก่อสุวรรณ (2553: 34 - 35) กล่าวว่า การพิจารณาภาวะแอลดี โดยนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สอดคล้องกันนั้นย่อมไม่สามารถประสบความสำเร็จดังความสามารถที่แท้จริงของเขาได้ การวัดระดับสติปัญญานั้นใช้วิธีการและแบบวัดได้หลากหลาย แต่วิธีวัดที่ได้รับความนิยมและปฏิบัติกันมา

นานคือ การเปรียบเทียบ “อายุสมอง” ที่วัดได้จากแบบทดสอบทางสติปัญญาแบบมาตรฐาน และ “ระดับชั้นเรียน” โดยวัดจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จะมี “อายุจริงหรือระดับชั้นเรียนในปัจจุบัน” และ “ระดับความสามารถทางวิชาการ” ห่างกันอย่างน้อย สองปีหรือสองชั้นเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การคัดแยกนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้สามารถกระทำ ได้หลายวิธี ได้แก่ วิธีการคัดแยกแบบไม่เป็นทางการโดยการสังเกตพฤติกรรม วิธีการคัดแยกอย่างเป็นทางการ โดยใช้แบบทดสอบหรือเครื่องมือ วิธีดูความแตกต่างซึ่งเป็นวิธีการพิจารณาผลการวัดระดับ สติปัญญา และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาต่างๆ เป็นต้น

### การประเมินนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์

ฮัลลาแฮน คอฟแมน และลอร์ด (ผดุง อารยะวิญญู, 2549: 14; อ้างอิงจาก Hallahan, Kanffman; & Lloyd, 1996) ได้กล่าวถึง การประเมินนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้าน คณิตศาสตร์ว่า อาจใช้แบบทดสอบทางคณิตศาสตร์ที่เป็นแบบอิงกลุ่ม (norm - referenced test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้กับนักเรียนปกติทั่วไป เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินนักเรียนที่มีความบกพร่องทาง การเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ อาจใช้ผลสัมฤทธิ์ที่ต่ำกว่าเพื่อนในวัยเดียวกัน 2 ปี เช่น นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แต่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าชั้นของตนเอง และเท่ากับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นต้น

ผดุง อารยะวิญญู (2549: 15) กล่าวว่า การประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนมีหลายวิธี วิธีที่สำคัญมี 2 วิธี คือการประเมินแบบอิงเกณฑ์กับแบบอิงกลุ่ม ซึ่งส่วนมากเป็น การทดสอบอย่างเป็นทางการ (formal testing) ครูอาจใช้แบบทดสอบที่ไม่เป็นทางการ (informal testing) ก็ได้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองตามเนื้อหาที่ครูต้องการวัดส่วนเกณฑ์ในการตัดสิน ครูเป็นผู้กำหนดเองตามดุลยพินิจของครู แล้วจึงนำคะแนนมาเปรียบเทียบกับระดับชั้น นักเรียนที่มี ความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์มักจะมีทักษะ/ความสามารถต่ำกว่าชั้นวัยประมาณ 2 ปี เช่น นักเรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แต่มีความสามารถเท่ากับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นต้น เป็น หลักการเดียวกับการทดสอบการอ่าน

ศูนย์บกพร่องทางการเรียนรู้แห่งชาติ (Nation Center Learning Disabilities; NCLD:2009) (NCLD, 2009: Online) ประเทศสหรัฐอเมริกา กล่าวถึง การประเมินนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการ เรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ว่า เมื่อครูหรือผู้เชี่ยวชาญที่ถูกฝึกมาประเมินนักเรียนคนหนึ่งพบว่าบกพร่อง ทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ นักเรียนคนนั้นจะถูกสัมภาษณ์เกี่ยวกับทักษะและ ความประพฤติที่ เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อย่างเต็มที่ การทดสอบคณิตศาสตร์ ด้วยดินสอหรือปากกาจะถูกใช้บ่อยๆ

แต่การประเมินมีความจำเป็นที่ต้องประสพผลมากกว่านั้น หมายถึงการเปิดเผยว่าคุณคนคนหนึ่งเข้าใจ และรู้จักใช้ตัวเลขต่างๆ รวมทั้งความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในระดับที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่นเดียวกับปัญหาของทุกวัน การประเมินเปรียบเทียบระดับทักษะที่คาดหวังและที่เป็นจริงของบุคคลนั้น รวมทั้งความเข้าใจขณะที่บันทึกจุดแข็งและจุดอ่อนเฉพาะของบุคคลนั้น การประเมินดูที่ความสามารถหลายด้าน เช่น

1. ความสามารถทางทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เช่น การนับ การบวก การลบ การคูณและการหาร
2. ความสามารถที่จะคาดเดาได้ล่วงหน้าถึงกระบวนการที่เหมาะสม รู้ว่าเมื่อใดจะบวก ลบ คูณ หารหรือทำการคำนวณที่ก้าวหน้ามากขึ้น
3. ความสามารถที่จะจัดระบบวัตถุด้วยวิธีทางตรรกะ
4. ความสามารถที่จะวัด บอกเวลา การใช้เงิน
5. ความสามารถที่จะคำนวณปริมาณตัวเลขได้
6. ความสามารถที่จะตรวจสอบงานของตนเองและพบทางเลือกต่างๆ ที่จะแก้ปัญหาเป็นต้น

จากที่ได้กล่าวไปข้างต้น สามารถสรุปแนวทางการประเมินนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ว่าต้องใช้วิธีการที่หลากหลายประกอบกันไม่ได้ใช้เพียงวิธีการใดวิธี การหนึ่ง ซึ่งได้แก่ วิธีดูความแตกต่างของผลการวัดระดับสติปัญญากับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิธีการตัดสินโดยการใช้แบบคัดแยกอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ การพิจารณาจากผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อให้การประเมินนักเรียนที่มีความบกพร่องการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง และสามารถให้ความช่วยเหลือด้านการศึกษาพิเศษได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

## การสอนคณิตศาสตร์

### ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่งเนื่องจากเป็นพื้นฐานของศาสตร์อื่นๆ เช่น เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งศาสตร์เหล่านี้มีความสำคัญในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าในทุกๆ ด้าน ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชีวิตประจำวันของมนุษย์ เช่น การใช้คณิตศาสตร์ในเรื่องค่าใช้จ่าย การเดินทาง การทำอาหาร เป็นต้น นอกจากนี้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังก่อให้เกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง ซึ่งทักษะเหล่านี้มีส่วนสำคัญในการพัฒนามนุษย์ให้

เป็นคนที่มีความหมายของสังคม (ดูเจดือน พันธุมนาวิณ; และอัมพร ม้าคนอง. 2547: 1 - 3) และสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 1) กล่าวถึงว่า ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข รวมทั้งสิริลักษณ์ โปรงสันเทียะ (2550: 39) ได้กล่าวถึง คณิตศาสตร์ว่ามีความสำคัญทั้งในด้านการพัฒนาระบบความคิดและการพัฒนาคุณภาพชีวิต ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตรประจำวันและการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับที่สูงขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระบบการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์สรุปได้ว่าคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานของศาสตร์แขนงอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น ช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกายจิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

### หลักสูตรคณิตศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 3 - 14) ได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไว้ดังนี้

#### 1. เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

1.1 จำนวนและการดำเนินการ: ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

1.2 การวัด: ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

1.3 เรขาคณิต: รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนี้ภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

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

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

1.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวน

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์

ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

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

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดเดาอย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายเหตุ

1) การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจรรย์ญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2) ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่าง การเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้



### 3. คุณภาพผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไว้ดังนี้

3.1 มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

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

3.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

3.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

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

3.6 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 4. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการคูณ ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 4 ดังตาราง

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง (การคูณ)
ป. 2	บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หาร ระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพัน และศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	1. ความหมายของการคูณ และการใช้เครื่องหมาย □ 2. การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสองหลัก
ป. 3	บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หาร ระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสน และศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ	1. การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก 2. การคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลัก
ป. 4	บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หาร ระคนของจำนวนนับและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	1. การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก 2. การคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก

### ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้เกิดจากปัจจัยหลายประการที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้นั้นไม่ดี ซึ่งมีนักการศึกษาได้อธิบายถึงประเด็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเหล่านี้ ดังนี้

กุลยา ก่อสุวรรณ (2553: 299) ได้อธิบายไว้ว่า ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้เกิดจากปัจจัยหลายประการ เช่น ปัญหาด้านการอ่านและการเขียนอาจส่งผลให้เกิดปัญหาด้านคณิตศาสตร์ได้ เพราะนักเรียนไม่สามารถอ่านคำสั่ง หรืออ่านศัพท์ในหนังสือคณิตศาสตร์ ไม่สามารถลอกตัวเลขจากหนังสือ จากบนกระดานมาที่สมุดได้ถูกต้อง นักเรียนบางคนมีปัญหาด้านสมาธิขณะที่ครูสอน บางคนมีปัญหาในการจำตัวเลขหรือจำนวนตามลำดับ ปัญหาด้านการจำสูตรคูณ หรือการจำขั้นตอนต่างๆ ยิ่งทำให้ปัญหาของนักเรียนเหล่านี้ยุ่งยากขึ้น อีกทั้งปัญหา

ด้านคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มักเกิดจากปัญหาด้านใดด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้าน คือ ปัญหาเรื่องกระบวนการ การคิดคำนวณสิ่งที่มีกระบวนการซับซ้อนทั้งในการบวก ลบ คูณ หาร เช่น เลขทศนิยม เลขสัดส่วน การทดเลข และการย้ายเลขจากหลักที่ใหญ่กว่า และปัญหาเกี่ยวกับสัญลักษณ์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ และการถอดสมการ เป็นต้น

ผดุง อารยะวิญญู (2546: 93 - 95) ได้อธิบายถึง นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำแนกได้ ดังนี้

1. ความจำระยะสั้น อาจมีปัญหากับความจำระยะสั้น (Short Term Memory) ซึ่งนักเรียนแสดงความยุ่งยากลำบากในเรื่อง ต่อไปนี้

1.1 จำคำสั่งไม่ได้โดยเฉพาะคำสั่งที่มีมากกว่า 1 ชั้น และเรียงกันไว้อย่างเป็นระบบ

1.2 ทำเลขโจทย์ปัญหาไม่ได้

1.3 มีหน่วยความจำจำกัด ทำให้ข้อมูลล้นจากสมอง จำข้อมูลไม่ได้

2. ความจำระยะยาว อาจมีปัญหากับความจำระยะยาว (Long Term Memory)

2.1 จำกิจวัตรประจำวันไม่ได้ว่าจะต้องทำอะไรก่อน - หลัง

2.2 เชื่อมโยงประเด็นทางคณิตศาสตร์ไม่ได้

2.3 ทำตารางไม่ได้

2.4 ท่องสูตรคูณไม่ได้

3. ทิศทาง อาจมีความสับสนเกี่ยวกับทิศทาง (Direction) บางคนอาจมีปัญหาดังนี้

3.1 คำนวณสลับชั้น ไม่เป็นไปตามลำดับชั้นตอน

3.2 เขียนตัวเลขกลับหลัง

3.3 สับสน ซ้าย - ขวา

3.4 สับสน หน้า - หลัง

3.5 สับสน หากต้องประกอบกิจกรรมที่มีการหมุนเวียน

3.6 นับเลขย้อนกลับ เช่น 3, 2, 1 แทนที่จะเป็น 1, 2, 3

4. การรับรู้ทางสายตา อาจมีปัญหากับการรับรู้ทางสายตา ซึ่งอาจแสดงพฤติกรรมดังนี้

4.1 สับสนเกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

+ กับ X

- กับ ÷

< กับ >

ตัวเลข 6 กับ 9

ตัวเลข 5 กับ 3 เป็นต้น

4.2 สัมพันธ์เกี่ยวกับรูปทรงทางคณิตศาสตร์ เช่น



5. การจัดลำดับ มีปัญหาในการจัดลำดับดังนี้

5.1 บอกวันที่ผิด ไม่เรียงลำดับ

5.2 บอกวันในสัปดาห์ผิด ไม่เรียงลำดับ

5.3 บอกเดือนผิด ไม่เรียงลำดับ

5.4 จัดสิ่งของไม่เป็นหมวดหมู่

5.5 จัดสิ่งของเรียงตามลำดับไม่ได้

6. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมิติ อาจมีปัญหากับมิติ (Space) ซึ่งเป็นช่องว่างหรือระยะทางระหว่างวัตถุ

6.1 ขาดความตระหนักเกี่ยวกับสถานที่

6.2 มีปัญหาในการลอกสิ่งที่ครูเขียนบนกระดาน ลงสู่สมุดของตน

6.3 บอกหรือคาดคะเนระยะทางไม่ได้

6.4 ไม่เข้าใจเกี่ยวกับภาพ 2 มิติ 3 มิติ

7. ภาษาคณิตศาสตร์ อาจมีปัญหาในการทำความเข้าใจกับภาษาคณิตศาสตร์ (Mathematics Language) อาจได้แก่

7.1 ไม่เข้าใจคำว่า อันละ สองเท่า มากกว่า น้อยกว่า ผลรวม ฯลฯ

7.2 อ่านโจทย์ปัญหาไม่เข้าใจ เพราะมีความรู้ทางภาษาจำกัด ไม่เข้าใจโจทย์ว่า

โจทย์ต้องการอะไร

7.3 ไม่เข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

7.4 ไม่เข้าใจหน่วยของการวัด เช่น หน่วยวัดความยาว ความกว้าง ความสูง

8. โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อาจมีปัญหากการทำเลขโจทย์ปัญหาไม่ได้ ซึ่งอาจมีความลำบาก ดังนี้

8.1 ตีความหมายของโจทย์ปัญหาไม่ได้ จึงไม่สามารถกำหนดวิธีทำได้

8.2 ไม่ทราบขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา

8.3 ไม่สามารถรวบรวมแนวคิดอย่างเป็นระบบได้

8.4 วาดภาพประกอบแนวคิดไม่ได้

9. ปัญหาการเคลื่อนไหว อาจมีปัญหาในการเคลื่อนไหว (Motor) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเคลื่อนไหวมือในการลากเส้น หรือจับสิ่งของต่างๆ เช่น

- 9.1 หยิบจับเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ดี
- 9.2 ลอกรูปทรงไม่ถูกต้อง
- 9.3 ลากเส้นไม่ตรง
- 9.4 เขียนตัวเลขไม่ตรงบรรทัด
- 9.5 วาดภาพไดอะแกรมประกอบแนวคิดไม่ได้

ปัญหาดังกล่าวมานี้ อาจตรวจสอบเพิ่มเติมได้จากการใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียนรู้เฉพาะด้าน

พอลลโลเวย์ แพตตัน และเซอน่า (Polloway, Patton; & Serna: 2005) อธิบายถึงนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ มักมีปัญหาในด้านต่อไปนี้

1. การคำนวณ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มักคิดคำนวณช้ากว่าเพื่อนในวัยเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นการบวก ลบ คูณ หาร นักเรียนมักคำนวณผิดพลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องใช้ทักษะที่ซับซ้อนมากขึ้น
2. การคิดแบบอัตโนมัติหรือความคล่อง นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ไม่สามารถทำโจทย์ทางคณิตศาสตร์ได้แบบทันทีทันใด หรือไม่คล่องแคล่ว
3. โจทย์ปัญหา นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มักมีความยุ่งยากในการแก้ปัญหาแม้กระทั่งเลขโจทย์ง่ายๆ เนื่องจากปัญหานี้มักเกี่ยวข้องกับการใช้ข้อความ จำนวน ตัวเลข หรือภาษาที่เปลี่ยนไปซึ่งอาจทำให้นักเรียนเกิดความสับสนได้ง่าย
4. วิธีการ ปัญหาในด้านนี้อาจเกิดจาก นักเรียนจำวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้หรือไม่เข้าใจ นักเรียนก็ไม่สามารถนำวิธีที่เรียนรู้มาไปใช้ได้ หรือนักเรียนจำวิธีการได้แต่จำสูตรคูณไม่ได้ นอกจากนี้ยังไม่สามารถเลือกวิธีการที่ได้เรียนรู้ไปแล้วมาใช้ให้เหมาะกับโจทย์ปัญหาแต่ละประเภทด้วย
5. แรงจูงใจและทัศนคติ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มักมีความรู้สึกไม่ดีต่อตนเอง มักคิดว่าตัวเองไม่เก่งเลข ทำให้ไม่มีแรงจูงใจการทำโจทย์ปัญหา

จากที่ได้กล่าวไปแล้วอาจสรุปได้ว่า ปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์จะมีปัญหาด้านการอ่านและการเขียนซึ่งอาจส่งผลให้เกิดปัญหาด้านคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหา อีกทั้งความจำที่สั้นก็ทำให้ไม่สามารถจำวิธีการหรือขั้นตอนการหาคำตอบได้ ซึ่งจะส่งผลทำให้ขาดแรงจูงใจและทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

### **ลักษณะของการคูณผิดของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้**

เมื่อให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ทำโจทย์การคูณ ลักษณะที่พบในขั้นตอนการคูณผิด (Wenyuan Gu, 2001: 10 - 12) มีดังนี้

1. เขียนผลลัพธ์เมื่อคูณแต่ละหลักโดยไม่มีทด

$$\begin{array}{r} 47 \\ \times 8 \\ \hline 3256 \end{array}$$

2. ใส่ผลลัพธ์ผิดเมื่อมีการทดโดยใส่ตัวเลขสลับกันระหว่างหลักสิบและหลักหน่วย

$$\begin{array}{r} \boxed{6} \\ 47 \\ \times 8 \\ \hline 385 \end{array}$$

3. ลืมทด

$$\begin{array}{r} 47 \\ \times 8 \\ \hline 326 \end{array}$$

4. สับสนขั้นตอนวิธีการคูณกับขั้นตอนวิธีการบวก

$$\begin{array}{r} \boxed{1} \\ 47 \\ \times 8 \\ \hline 55 \end{array}$$

5. สับสนตำแหน่งเมื่อมีการคูณหลายหลักโดยจับตัวตั้งกับตัวคูณที่อยู่หลักเดียวกันคูณด้วยกันเป็นเพราะไม่เข้าใจเรื่องค่าประจำหลัก

$$\begin{array}{r} 47 \\ \times 28 \\ \hline 856 \end{array}$$

6. สับสนตำแหน่งเมื่อมีการคูณหลายหลักโดยทอดหลักและใส่เลขผิดตำแหน่ง

$$\begin{array}{r}
 \boxed{5} \\
 4 \quad 7 \quad \times \\
 \hline
 2 \quad 8 \\
 3 \quad 2 \quad 6 \quad + \\
 \hline
 8 \quad 4 \\
 \hline
 4 \quad 1 \quad 0
 \end{array}$$

ข้อผิดพลาดหรือลักษณะดังกล่าวข้างต้น จะพบได้ในการทำโจทย์การคูณเมื่อตรวจสอบจากกระดาษทดหรือการแสดงวิธีทำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

### การสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนให้แก่เด็กนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้นั้น สิ่งที่จะต้องทำ คือ แผนการศึกษาเฉพาะบุคคล เรียกว่า IEP (Individual Educational Planning) โดยจัดทำเป็นภาคเรียน หรือจัดทำเป็นปีก็ได้ นอกจากนี้ ผดุง อารยะวิญญู ยังได้กล่าวถึงวิธีสอนและการช่วยเหลือ ตามลักษณะปัญหาของนักเรียนเป็นด้านๆ ดังนี้

1. การช่วยเหลือและวิธีการช่วยเหลือทั่วไป โดยครูอาจช่วยเหลือหรือสอนได้หลายวิธี ซึ่งอาจกล่าวถึงตามหัวข้อต่อไปนี้

1.1 การฝึกความจำ โดยจัดให้นักเรียนนั่งใกล้ครู ซึ่งครูอาจคอยเตือนความทรงจำของนักเรียนได้บ่อยๆ ตรวจสอบแบบฝึกหัดบ่อยๆ จะช่วยให้นักเรียนแก้ไขความบกพร่องของตนเองได้ อีกทั้งในขณะที่นักเรียนยังจำข้อมูลได้ดี ต้องทบทวนบทเรียนบ่อยๆ มีการจัดหาเครื่องช่วยความจำให้นักเรียน เช่น ตาราง แผนภูมิ ไดอะแกรม เครื่องคิดเลข หรือสิ่งอื่นๆ ที่ช่วยให้นักเรียนจำได้ โดยให้อยู่ใกล้ๆ ซึ่งนักเรียนสามารถหยิบใช้ได้ทันที ควรอนุญาตให้นักเรียนใช้เครื่องคิดเลขหลังจากนักเรียนเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์แล้ว หาสิ่งช่วยความจำ เช่น ให้นักเรียนจำอักษรแรกของคำยากทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น ตลอดจนใช้คำคล้องจองเพื่อให้ง่ายแก่การจดจำ

1.2 การฝึกการจัดลำดับและทิศทาง นักเรียนที่มีความลำบากและสับสนเกี่ยวกับทิศทาง ทำให้มีความลำบากมากขึ้นในการเรียนภาษา และคณิตศาสตร์ เช่น ในการนับ เราจะนับตัวเลขจากซ้ายไปขวา และนับตามลำดับ ตามตัวเลขในการอ่านก็เช่นกัน การอ่านโจทย์ปัญหาจะต้องอ่านจาก

ย้ายไปขวา ในการคำนวณก็ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนตามลำดับ นักเรียนที่มีความสับสนเกี่ยวกับการจัดลำดับ และทิศทางจึงควรได้รับการฝึกทักษะให้มีทักษะดังกล่าว การฝึกทักษะอาจกระทำได้ดังนี้

1.2.1 อนุญาตให้นักเรียนใช้เครื่องคิดเลข และฝึกทักษะในการใช้เครื่องคิดเลขให้นักเรียนใช้คล่อง

1.2.2 ทำเครื่องหมายที่มุมบนด้านใดด้านหนึ่งของกระดาษหรือสมุดแบบฝึกหัด เช่น ตีดาวแดงไว้ที่มุมบนของกระดาษด้านขวา เป็นเครื่องหมายบอกนักเรียนว่าทุกครั้งที่มองเห็นดาวนี้ แปลว่า ด้านขวานะ ส่วนอีกด้านที่อยู่ตรงข้ามเป็นด้านซ้าย

1.2.3 ฝึกให้นักเรียนคิดในใจ

1.2.4 ให้นักเรียนวาดภาพประกอบเกี่ยวกับจำนวนและทิศทาง

1.2.5 ฝึกให้นักเรียนจัดหมวดหมู่สิ่งของตามขนาด รูปทรง ความยาว น้ำหนัก

เป็นต้น

1.3 การฝึกการรับรู้ทางสายตาในการแก้ไขความลำบากในการรับรู้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนควรปฏิบัติ ดังนี้

1.3.1 ฝึกให้นักเรียนคุ้นเคยกับสัญลักษณ์ต่างๆ โดยใช้พร้อมทั้งหลายรูปแบบจากคอมพิวเตอร์

1.3.2 ฝึกเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวเลขที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเช่น 3 กับ 5, 6 กับ 9, 2 กับ 7 และหลีกเลี่ยงไม่ให้มีตัวเลขที่คล้ายกันในข้อเดียวกัน จนกว่านักเรียนเกิดทักษะในการจำแนกแล้วจึงให้มีตัวเลขที่คล้ายกันในข้อเดียวกัน

1.3.3 สอนตามลำดับให้นักเรียนจำตัวเลขเบื้องต้นได้ก่อนที่จะสอนตัวต่อไป

1.3.4 ฝึกให้นักเรียนจำแนกความแตกต่างระหว่างสัญลักษณ์ที่คล้ายกันจนนักเรียนที่มีทักษะ เช่น ระหว่างเครื่องหมาย + กับ X ครูอาจจะทำลูกเต๋ารายใหญ่ด้วยกระดาษแล้วเขียนข้างกล่องด้วยเครื่องหมาย X บอกว่าเป็นเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสในขณะที่อีกกล่องหนึ่งใส่เครื่องหมาย + โดยให้นักถึงเครื่องหมายบอกทิศทางเหนือ - ใต้ ปฏิบัติเช่นเดียวกันระหว่างเครื่องหมาย - กับ ÷

1.4 การแก้ไขความลำบากทางภาษาภาษาที่มีความสัมพันธ์กับคณิตศาสตร์ คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ อาจเป็นคำศัพท์เฉพาะ มีความหมายเฉพาะนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ อาจอ่านตกล้น อาจเพิ่มทำให้ความหมายของประโยคเปลี่ยนไป ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนทำเลขโจทย์ปัญหาไม่ได้ครูอาจมีแนวทางในการแก้ไข ดังนี้



1.4.1 จัดทำชุดฝึกคำศัพท์ที่ใช้มากในวิชาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเรียนรู้ความหมายอย่างชัดเจนทีละคำจนครบทุกคำ เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการเข้าใจความหมายของคำที่ใช้ในคณิตศาสตร์

1.4.2 ก่อนทำเลขโจทย์ปัญหา ครูถามนักเรียนให้เกิดความมั่นใจว่านักเรียนเข้าใจความหมายของคำ และประโยคว่าโจทย์ต้องการอะไร

1.4.3 ใช้ภาพประกอบ ภาพวาดหรือไดอะแกรมประกอบการอธิบายโจทย์ปัญหา

1.4.4 ใช้เทคนิคในการสอนอ่านเข้าช่วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคนิคในการสอนอ่านจับใจความ

1.4.5 ใช้วิธีให้นักเรียนขีดเส้นใต้หรือระบายสีคำสำคัญ

### 1.5 ข้อควรปฏิบัติ

1.5.1 ครูไม่ควรถามนักเรียนในคำถามที่คิดว่านักเรียนตอบไม่ได้เพราะนักเรียนจะเกิดความอับอาย ครูอาจเรียกนักเรียนมาพบ และถามตัวต่อตัวจะเหมาะสมกว่า

1.5.2 ให้นักเรียนทำงานกับนักเรียนคนอื่นในลักษณะของการร่วมเรียนรู้ร่วมรู้ (Cooperative Learning)

1.5.3 จัดหาคู่มือในการทำหน้าที่คอยช่วยเหลือเพื่อนด้วยกัน (Peer Teaching)

1.5.4 อธิบายพร้อมทั้งยกตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมหรือให้นักเรียนวาดภาพประกอบทุกข้อ โดยเฉพาะข้อที่ยากๆ

1.5.5 ให้นักเรียนนอนอย่างเพียงพอ อย่าเอาจำนวนข้อเป็นตัวกำหนดเวลา (เช่น เหลือเวลาอีก 20 นาที ทุกคนต้องทำให้ได้ 5 ข้อ) แต่กำหนดเวลาโดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนข้อ (เช่น เหลือเวลาอีก 20 นาที ให้ทุกคนลงมือทำเลขเมื่อหมดเวลา 20 นาทีแล้ว บอกครูชี้ว่าทำได้กี่ข้อ)

1.5.6 ทบทวนบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ แต่ไม่ใช่เป็นการทบทวนในแบบเดิมในลักษณะเดิมที่ทำไปแล้ว เป็นการทบทวนเนื้อหาเดิมในแบบฝึกหัดใหม่ กิจกรรมใหม่ที่กล่าวมาแล้วเป็นวิธีสอนคณิตศาสตร์แก่นักเรียนทั่วไป

เบญจพร ปัญญา (2549: 18-21) ได้กล่าวถึงวิธีสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยทั่วไป ไว้ว่า

1. สอนจากสิ่งที่ย่างที่สุด และควรเริ่มต้นในระดับที่ย่างกว่าความสามารถของนักเรียนเล็กน้อย เพื่อให้นักเรียนจะได้รู้สึกว่าการประสบความสำเร็จในการเรียน ทำให้นักเรียนมีกำลังใจที่จะเรียนต่อไป

2. สอนจากสิ่งที่คุ้นเคยไปหาสิ่งที่ไม่คุ้นเคย

3. ให้โอกาสนักเรียนมีความสุขในการเรียน หรือทำกิจกรรมที่ตนเองสนใจ

4. ให้นักเรียนมีความสุขในการเรียน อันจะเป็นพื้นฐานให้นักเรียนมองตนเองในแง่ดีและสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนและครูได้
5. ใช้ประสบการณ์ตรง ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงจะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น
6. ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ตามขีดความสามารถของตนเอง เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความก้าวหน้าในการเรียนต่างกัน จำเป็นต้องใช้วิธีสอนหลายรูปแบบผสมกัน
7. ใช้แรงเสริมอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในเรื่องคำชม และรางวัล
8. กระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิด เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น เช่น สถานการณ์สมมติ การให้การบ้านที่นักเรียนสามารถหาคำตอบได้หลายๆ วิธี
9. ให้นักเรียนเรียนจากเพื่อน
10. แจ้งผลการเรียนให้นักเรียนทราบโดยเร็ว เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่นักเรียนไม่เข้าใจ
11. ทบทวนบทเรียนบ่อยๆ อาจจะทบทวนในรูปกิจกรรมอื่นๆ ก็ได้
12. สอนโดยการเน้นย้ำ เชื่อมโยงกับวิชาอื่นด้วย
13. จัดห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียน เนื่องจากนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ มักมีสมาธิสั้นร่วมด้วย ห้องเรียนจึงควรมีผนังกันทั้ง 4 ด้าน และให้มีเสียงรบกวนน้อยที่สุด เพื่อนักเรียนจะได้ไม่สนใจ
14. ใช้คำสั่งที่สั้นและเข้าใจง่าย
15. มองหาจุดเด่นและจุดด้อยของนักเรียน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความสามารถพิเศษที่นักเรียนมีอยู่
16. ให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความเป็นผู้นำ

สรุปการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ควรจัดกิจกรรมที่มีความหลากหลายเพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับความสนใจ และความสามารถของนักเรียน เริ่มจากกิจกรรมที่ง่ายที่สุดและเรียนรู้ได้เร็วไปจนถึงกิจกรรมที่ยากขึ้น รูปแบบของกิจกรรมควรส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถที่นักเรียนมีอยู่ สร้างความเชื่อมั่นในตัวนักเรียนให้นักเรียนได้มีโอกาสเคลื่อนไหว ได้สัมผัส ได้มองเห็น ได้ยิน ได้ฟัง และใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด ใช้คำสั่งชัดเจนและสั้น ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที ให้แรงเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสเป็นผู้นำ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ซึ่งเป็นเทคนิคที่ดีสามารถนำแนวการสอนมาปรับใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทดได้ และทำให้นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์

วีณา อาสุยา (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง ผลการใช้เทคนิคการสอนโจทย์ปัญหาเชิงกราฟฟิคต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้เทคนิคการสอนโจทย์ปัญหาเชิงกราฟฟิค ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ภายหลังการใช้เทคนิคการสอนโจทย์ปัญหาเชิงกราฟฟิคสูงกว่าก่อนได้รับการใช้เทคนิคการสอนโจทย์ปัญหาเชิงกราฟฟิค อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิริลักษณ์ โปร่งสันเทียะ (2550: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ โดยมีจุดมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อการพัฒนาโปรแกรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ประกอบด้วย แบบคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 แผนการจัดกิจกรรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ด้านการจำแนกทางสายตา การนับ การแทนค่าประจำหลัก การบวก การลบ และการแก้โจทย์ปัญหา, แบบประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินรายด้านอยู่ระหว่าง 0.54 ถึง 0.86 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.34-0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 ถึง 0.88 และแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 โปรแกรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับดีมาก และประสิทธิผลของโปรแกรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้าน (1) ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้หลังการจัดกิจกรรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดีมาก (2) การรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ หลังการจัดกิจกรรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สมลักษณ์ สหรั้งบิน (2553: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน โดยมีจุดมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน ร่วมกับการใช้เส้นจำนวนอยู่ในระดับดี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน สูงขึ้น และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน อยู่ในระดับดี

## การสอนตรง

### ความหมายของการสอนตรง

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงวิธีการสอนแบบนี้หลายชื่อด้วยกัน เช่น การสอนแบบทางตรง การสอนทางตรง หรือชื่ออื่นๆ ซึ่งในที่นี้ผู้วิจัยได้เรียกวิธีการสอนแบบนี้ว่า การสอนตรง (Direct Instruction - DI) เป็นวิธีที่สอนที่เน้นกระบวนการให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนเหมาะสำหรับการสอนกลุ่มย่อย ประมาณ 4-10 คน โดยลักษณะที่น่าสนใจของการสอนตรง คือ การเน้นลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน มีการให้จังหวะในการฝึกปฏิบัติเพื่อให้นักเรียนเกิดความชำนาญและมีการให้ข้อมูลย้อนกลับในทันที เมื่อนักเรียนปฏิบัติได้ถูกต้อง ตลอดจนนำวิธีการสอนแบบวิเคราะห์งานมาใช้ร่วมกับทักษะการสอน มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 3 ประการ คือ การสาธิต การฝึกปฏิบัติภายใต้การดูแลของครูและการปฏิบัติด้วยตนเองตามลำพัง การสอนตรง จะช่วยพัฒนาการฝึกทักษะของนักเรียนภายในเวลาที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับ ผดุง อารยะวิญญู (2544: 60) กล่าวว่า การสอนตรง เป็นกระบวนการแบบหนึ่งที่มีขั้นตอนการสอนที่ครูจะต้องปฏิบัติตามแต่ละขั้น เมื่อเด็กมีทักษะแต่ละขั้นแล้ว จึงจะให้เด็กเรียนรู้ในขั้นที่สูงขึ้นมีการกำหนดจุดประสงค์ในการสอนที่ชัดเจน เน้นการนำวิธีการสอนแบบวิเคราะห์งานมาใช้ มีการบันทึกความก้าวหน้าของเด็กอย่างมีระบบและวิธีการปรับพฤติกรรมเด็กมาช่วยใช้ด้วย โรเซนเบิร์ก ไอ ซี แอน ไอ ซี (G.A. Cartwright; & Marjorie E. 1995: 537; citing Rosenberg, O' Sheaf. n.d.) กล่าวว่า การสอนตรง เป็นการสอนที่มีครูเป็นผู้ดูแลอย่างใกล้ชิด จนนักเรียนได้เรียนรู้ ฝึกปฏิบัติและเกิดทักษะในการเรียนรู้อย่างแท้จริงอีกทั้ง วีระเดช เตื่อนาม (2545: 230) กล่าวว่า การสอนตรง เป็นรูปแบบการสอนที่มีเป้าหมายเพื่อฝึกทักษะหรือให้ความรู้เบื้องต้นแก่ผู้เรียนเพื่อให้มีพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดการเรียนการสอน เน้นการฝึกและเสริมแรงในขณะที่เรียนหรือฝึกปฏิบัติงาน ให้ผู้เรียนสามารถทำงานได้อย่างมีลำดับขั้นตอน การฝึกจะแบ่งออกเป็นทักษะย่อยเรียงตามลำดับความซับซ้อนของทักษะ นอกจากนี้สถาบันวิจัยนโยบายวิสคอนซิน (Wisconsin Policy Research Institute. 2001: 3) ได้เขียนไว้ในรายงานของสถาบันเกี่ยวกับการนำวิธี การสอนตรง ในการสอนอ่านเบื้องต้น

โดยได้ให้คำนิยามได้ให้ความหมายของการสอนตรง ไว้ว่า เป็นการสอนทักษะในการปรับตัวและการฝึกปฏิบัติ ซึ่งให้ความสำคัญกับการสอนกลุ่มย่อย โดยครูคอยดูแลอย่างใกล้ชิดและระมัดระวัง มีการออกคำสั่งที่ชัดเจน และได้้นำการวิเคราะห์งานมาร่วมด้วย และสถาบันการสอนตรงแห่งชาติ (National Institute Direct Instruction. 2005: Online) ได้อธิบายว่า การสอนตรง เป็นวิธีการสอนที่เน้นการจัดกิจกรรมที่ชัดเจน เป็นการฝึกปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ โดยเรียงลำดับขั้นตอนตามความยากง่ายอย่างเป็นระบบ และมีครูคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด ซึ่งครูจะให้คำแนะนำแก้ไขเมื่อนักเรียนทำไม่ถูก และให้แรงเสริมทันที เมื่อนักเรียนปฏิบัติได้ถูกต้อง

สรุปได้ว่า การสอนตรง หมายถึง การสอนที่มุ่งให้นักเรียนเกิดทักษะในด้านต่างๆ ภายในเวลาที่จำกัด โดยมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน การเร่งจังหวะให้เร็วในการฝึกปฏิบัติเพื่อให้นักเรียนเกิดความชำนาญและครูให้ข้อมูลย้อนกลับทันที จะสอนในกลุ่มย่อย และนำเอาวิธีการสอนแบบวิเคราะห์งานมาใช้ร่วมด้วย โดยมีครูเป็นผู้คอยดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

### ขั้นตอนการสอนตรง

การสอนตรงเป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพและได้รับการยอมรับอย่างมากวิธีหนึ่ง การสอนตรงเน้นกระบวนการสอนที่เร็ว (Fast-paced) ที่มีความต่อเนื่องตามลำดับ (Well sequenced) และทำให้นักเรียนจดจ่อกับบทเรียน (Highly-focused) วิธีนี้มักนำมาใช้สอนนักเรียนกลุ่มเล็ก โดยมีขั้นตอนวิธีการสอน (Marchand-Martella, Slocum; & Martella: 2004) ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Anticipatory set) เป็นการเริ่มต้นสอนบทเรียนนั้นๆ โดยครูสร้างความเข้าใจและอธิบายถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียนนั้น เพราะนักเรียนจะได้เรียนรู้ได้ดีถ้าได้รับการเตรียมความพร้อม และจัดระเบียบหัวข้อที่จะเรียน ส่วนการนำเข้าสู่บทเรียน ครูควรจะปฏิบัติดังนี้

1.1 ดึงความสนใจของนักเรียน เริ่มต้นด้วยการสอนที่ตรงเวลา ครูเต็มไปด้วยความกระตือรือร้น ให้สัญญาณว่าบทเรียนจะเริ่มขึ้นแล้ว เช่น “ฟังครูนะ” หรือ “เราจะเริ่มกันเลยนะ” เพื่อให้นักเรียนสนใจ จดจ่อกับสิ่งที่ครูจะนำมาสอน

1.2 ทบทวนสิ่งที่ได้เรียนไปเมื่อครั้งที่แล้ว โดยถามคำถามสำคัญเพื่อทบทวนสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว พร้อมเชื่อมโยงบทเรียนใหม่กับสิ่งที่เรียนไปแล้ว หรือสิ่งที่จำเป็นในอนาคต

1.3 ถ้าเป็นไปได้ ครูควรเตือนหรือทบทวนกฎสำคัญของห้องในระหว่างที่มีการเรียนการสอน เช่น “จำไว้นะ ว่าเราจะต้องฟังความคิดเห็นของคนอื่น” “ไม่วิจารณ์ความคิดเห็นของคนอื่น” เป็นต้น

1.4 กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของบทเรียนอย่างรวบรัด ครูอาจเขียนวัตถุประสงค์ของบทเรียนบนกระดานเตรียมไว้ก่อน ถ้าครูต้องการเขียนหัวข้อที่จะสอนและวัตถุประสงค์ในการเรียนครูจะต้องทำ

ให้เสร็จเสียก่อนที่นักเรียนจะเข้าห้องเรียน ไม่เช่นนั้นจะเสียเวลาในการเรียนมากเกินไป นอกจากนี้ครูอาจเขียนประเด็นสำคัญในบทเรียนที่นักเรียนจำเป็นต้องรู้บนกระดานไว้ล่วงหน้าด้วย

1.5 เน้นให้เห็นว่า บทเรียนมีความสำคัญอย่างไร และทำไมนักเรียนจะต้องเรียนให้เชื่อมโยงกับสิ่งที่นักเรียนทำในชีวิตประจำวัน หรือสิ่งที่เขาเรียนรู้ไปแล้ว

เมื่อนักเรียนได้รับการแนะนำและทราบถึงวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้น รวมถึงทราบความสำคัญของเนื้อหาที่จะเรียนเรียบร้อยแล้ว ครูก็จะเริ่มสอนเนื้อหาที่เตรียมไว้

2. เนื้อหา (Content) ครูจำเป็นต้องอธิบายเนื้อหาให้ชัดเจน เรียบเรียงเนื้อหาอย่างดี อธิบายทีละขั้นตอนด้วยภาษาที่นักเรียนเข้าใจง่าย อธิบายศัพท์ใหม่ และทบทวนหรือย้ำประเด็นสำคัญของเนื้อหา หากเนื้อหาเป็นเรื่องที่ยุ่งยากซับซ้อน ครูต้องวิเคราะห์งาน (Task Analysis) คือ ทำเป็นขั้นตอนย่อยๆ ที่เรียงกันตามลำดับ มีการยกตัวอย่างประกอบที่เข้าใจง่าย และสามารถดึงความสนใจของนักเรียนไปที่ประเด็นสำคัญของเนื้อหานั้น

3. การตรวจสอบความเข้าใจ (Check for Understanding) ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนได้ด้วยการตั้งคำถาม คำถามที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้ครูวิเคราะห์นักเรียนได้ว่านักเรียนเข้าใจบทเรียนหรือไม่ คำถามที่ดีจะช่วยให้นักเรียนตอบได้อย่างถูกต้องและมุ่งไปที่ประเด็นใจความสำคัญของเนื้อหาในบทเรียนนั้น นอกจากนี้ การถามย้ำจะช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและตื่นตัว ครูควรเตรียมคำถามก่อนเพื่อให้ถามคำถามที่มีความหมายและมีวิธีการตอบคำถามที่ชัดเจน หากครูไม่ได้เตรียมตั้งคำถาม คำถามที่ครูคิดขณะนั้นแล้วถามอาจจะไม่มีประสิทธิภาพ ไม่เหมาะสม และหากนักเรียนอยู่ในระยะรับความรู้ใหม่ คำถามที่ครูใช้ควรเป็นคำถามที่ให้คำตอบที่ตรงประเด็นและมีคำตอบเดียวตามเนื้อหาที่ได้เรียนรู้อยู่มา ในระยะนี้การตอบคำถามควรเป็นการใช้ความคิดระดับต่ำ เพื่อให้นักเรียนได้รับความสำเร็จคือตอบได้ถูกต้อง จนกว่านักเรียนจะมีความรู้ที่แน่นอน คำถามจึงค่อยๆ เปลี่ยนไปเป็นคำถามเปิด ที่ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นซึ่งใช้ความคิดระดับสูง

หากครูต้องการให้นักเรียนหันมาให้ความสนใจกับคำถาม ครูอาจจะตั้งคำถามแล้วค่อยเรียกชื่อนักเรียนให้ตอบ นอกจากนี้ ครูอาจใช้คำถามที่ต้องการคำตอบสั้นๆ เพียงคำเดียวหรือสองคำ และให้นักเรียนตอบทีละคน หรืออีกวิธีหนึ่งคือ ครูตั้งคำถามและให้เวลานักเรียนคิดระยะหนึ่งแล้วให้ทุกคนตอบพร้อมกันก็ได้ แต่ไม่ว่าครูจะทำวิธีใดก็ตาม ครูต้องให้เวลาเพียงพอที่นักเรียนจะคิดเพื่อตอบคำถามอย่างน้อยครูควรให้เวลาประมาณ 3-5 วินาที สำหรับคำถามที่ใช้ความคิดระดับต่ำ และควรให้เวลามากขึ้นสำหรับคำถามที่ต้องใช้ความคิดระดับสูง ในกรณีที่นักเรียนตอบคำถามไม่ได้หรือไม่ถูกต้อง ครูอาจชี้แนะโดยขยายเวลาให้นักเรียนได้คิดมากขึ้น หรือตั้งคำถามเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนตอบได้ถูกต้อง

4. การฝึกโดยมีครูแนะนำ (Guided Practice) ถึงแม้ว่า การอธิบายเนื้อหาให้ชัดเจนแล้วนั้น ช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จทางการเรียนได้แล้วก็ตาม แต่ที่จำเป็นมากไปกว่านั้นคือ การให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทำทักษะที่ได้เรียนรู้ใหม่นั้นโดยมีครูคอยให้การช่วยเหลือหรือชี้แนะ ครูควรถามคำถามเพื่อให้นักเรียนตอบได้ถูกต้องและนักเรียนควรได้รับข้อมูลป้อนกลับทันทีที่ตอบคำถาม การตั้งคำถามและการให้ข้อมูลป้อนกลับจึงเป็นทักษะสำคัญของครูที่ทำงานเกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่อง ซึ่งในการฝึกฝนนั้นนักเรียนควรได้รู้คำตอบของเขาว่าถูกต้องหรือไม่ เมื่อนักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้อง ครูต้องให้การตอบสนองต่อคำตอบนั้นทันที เช่น “ดีมาก” “ถูกต้อง” ซึ่งการฝึกเช่นนี้ทำให้นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนได้ยินคำตอบที่ถูกต้องไปด้วย ถ้าครูจะให้คำชมเชยแก่คำตอบที่ถูกต้อง ครูควรทำทันทีและชมเชยอย่างจริงใจ เพราะจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจว่าคำตอบนั้นถูกต้อง แต่หากไม่ถูกต้อง ครูควรช่วยให้นักเรียนแก้ไขหรือตอบคำถามใหม่ให้ถูกต้องเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะจะทำให้ให้นักเรียนสับสนและตอบผิดต่อไป นอกจากนี้ครูควรจะให้เฉลยคำตอบที่ถูกต้องแล้ว ครูควรชี้แนะประเด็นที่สำคัญของเนื้อหานั้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตอบให้ถูกต้อง อย่างไรก็ตามเมื่อนักเรียนตอบคำถามไม่ถูกต้อง ครูอาจเฉลยคำตอบที่ถูกต้องทันทีโดยไม่ทำให้นักเรียนอับอายหรือรู้สึกเสียหน้า และครูอาจถามคำถามนั้นอีกครั้งในช่วงท้ายของการเรียนเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจเรื่องนี้หรือไม่

5. การฝึกฝนด้วยตนเอง (Independent Practice) เมื่อนักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องในชั้น การฝึกฝนโดยมีครูชี้แนะ ครูจะต้องให้โอกาสเด็กได้ฝึกทักษะนั้นด้วยตนเองเพราะ การฝึกฝนด้วยตนเองทำให้นักเรียนเกิดความชำนาญในทักษะที่ได้เรียนรู้ใหม่ ครูต้องวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนรักษาความรู้ที่เรียนไปนั้นไว้ให้ได้ ยิ่งไปกว่านั้น การฝึกฝนด้วยตนเองทำให้ครูประเมินผลได้ว่าการสอนในบทเรียนนั้นบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ คำถามควรจะเกี่ยวข้องกับหรือคล้ายกับคำถามที่ครูใช้ในระหว่างการฝึกฝนโดยครูคอยชี้แนะด้วย บางครั้งครูอาจใช้กิจกรรมการฝึกฝนด้วยตนเองในห้องเรียน เพื่อเป็นการฆ่าเวลาและทำให้นักเรียนมีงานทำจะได้ไม่รบกวนชั้นเรียนเท่านั้น วิธีคิดเช่นนี้ไม่ถูกต้อง การฝึกฝนด้วยตนเองควรจะใช้เพื่อจะช่วยให้นักเรียนมีความชำนาญในทักษะที่เพิ่งได้เรียนรู้ใหม่มากขึ้น หรือทำให้ความรู้ที่เรียนมานั้นยังคงอยู่ต่อไปโดยไม่ลืม นอกจากนี้ ถ้าการทำแบบฝึกหัดไม่เหมาะสมกับบทเรียนนั้น ครูควรเลือกใช้กิจกรรมใหม่แทน และเมื่อนักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายซึ่งถือเป็นการฝึกฝนด้วยตนเองเสร็จ ครูควรตรวจสอบความเข้าใจ โดยการเฉลยพร้อมกันทั้งห้องใน 2 – 3 ข้อแรก แล้วให้เด็กฝึกฝนด้วยตนเองในข้อที่เหลือ โดยครูอาจมอบหมายงานให้เด็กกลุ่มหนึ่งทำอย่างอิสระในขณะที่ครูสามารถใช้เวลานั้นดูแลเด็กกลุ่มอื่นให้ทำงานในระดับของตนได้ ครูจะต้องแจ้งให้นักเรียนทราบว่าเขาจะต้องทำงานให้เสร็จในเวลาที่คุณกำหนด นอกจากนี้ ถ้านักเรียนทำงานอย่างอิสระได้ด้วยดี ครูควรกำหนดกติกาที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่ทำงานเสร็จก่อนเด็กคนอื่นๆ เช่น หาก

ทำงานเสร็จแล้วนักเรียนสามารถเลือกทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งที่ครูกำหนดให้เช่น อ่านหนังสือนิทาน ระบายสี หรือต่อภาพจิ๊กซอว์ง่ายๆ กิจกรรมเหล่านี้ไม่รบกวนเด็กคนอื่น ๆ ที่กำลังทำงาน

ในช่วงเวลาฝึกฝนด้วยตนเองนั้น งานนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นใบงานเสมอไป ครูหรือเพื่อน ๆ สามารถช่วยแนะนำและให้โอกาสนักเรียนที่มีความบกพร่องได้ฝึกตอบคำถามได้ และเด็กควรได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบทันที

คำสั่งสำหรับการฝึกฝนด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ คำสั่งจะต้อง ชัดเจนและเฉพาะเจาะจง ครูต้องระบุคำสั่งที่เหมาะสมสำหรับการฝึกฝนด้วยตนเองให้เด็กทราบดังนี้

- 1) ก่อนบอกคำสั่ง ครูต้องให้นักเรียนสนใจและตั้งใจฟังเสียก่อน
- 2) ขณะบอกคำสั่ง ครูต้องสังเกตว่า นักเรียนแต่ละคนดูสับสน หรือไม่ตั้งใจฟังเมื่อครูพูดหรือไม่
- 3) ให้นักเรียนทบทวนคำสั่งอีกครั้งหลังจากที่ครูพูดจบ โดยเฉพาะนักเรียนที่มีปัญหาในการทบทวนคำสั่ง
- 4) ถามนักเรียนเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจหรือไม่ว่าต้องทำอะไร ครูควรถามทีละขั้นตอน
- 5) ครูร่วมกับนักเรียนทั้งกลุ่ม หรือทั้งชั้นเรียนตอบคำถามหรือทำแบบฝึกหัดประมาณ 2 - 3 ข้อ ก่อนที่จะปล่อยให้ นักเรียนแต่ละคนทำด้วยตนเอง
- 6) ให้ตัวอย่างที่ชัดเจนบนกระดาน
- 7) เดินดูรอบๆ ขณะนี้นักเรียนทำแบบฝึกหัด
- 8) ถ้าครูไม่สามารถเดินดูนักเรียนรอบๆ ห้องได้ ครูควรบอกนักเรียนว่า เมื่อเขามีปัญหา และต้องการความช่วยเหลือ เขาควรทำอย่างไร เช่น ตรวจสอบกับเพื่อนหรือถามจากเพื่อน

6. การสรุป (Closure) ครูต้องทบทวนประเด็นสำคัญที่ได้เรียนมาเพื่อเป็นการสรุปบทเรียน โดยครูอาจถามให้นักเรียนสรุปเรื่องที่เรียนมา ตัวอย่างเช่น ให้นักเรียนอ่านคำศัพท์ที่เพิ่งเรียนรู้ในบทเรียนนั้น ครูอาจจะย้่านักเรียนในเรื่องที่ได้เรียนรู้อมา หรือครูอาจตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจในคำสั่งหรือไม่ โดยให้นักเรียนทบทวนสิ่งที่ครูได้สั่งไป หรือโดยการสุ่มเรียกชื่อเพื่อนในชั้นให้พูดทบทวนแล้วให้เด็กตรวจสอบตนเอง และท้ายสุด ครูอาจเตือนว่านักเรียนต้องทำอะไรต่อไป เช่น “เก็บสมุดวิชาภาษาไทย แล้วหยิบหนังสือคณิตศาสตร์ขึ้นมา”

การประเมินผลการสอน นอกจากการสอนด้วยขั้นตอนทั้ง 6 ขั้นของวิธีการสอนตรงแล้ว ครูต้องประเมินผลอย่างเป็นระบบว่า นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในบทเรียนนั้นหรือไม่ ครูอาจใช้กระบวนการที่สะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนโดยการทดสอบเป็นระยะ การสังเกตขณะที่เรียน และการทำแบบฝึกหัด รวมถึงการทดสอบหลังจากสอนจบแล้วเพื่อดูผลการเรียนทั้งหมด ครูควรรวบรวมข้อมูล



ทุกวันเพราะจะทำให้ครูสามารถปรับเปลี่ยนแผนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนได้ ตัวอย่างเช่น ถ้านักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องถึงร้อยละ 80 - 90 ขึ้นไป ครูอาจใช้วิธีการสอนที่ใช้อยู่ได้ แต่ถ้านักเรียนส่วนใหญ่ทำผิดบ่อย ครูควรตรวจสอบปัจจัยที่เป็นตัวแปรต่างๆ โดยใช้คำถามดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของบทเรียนนี้เหมาะสมหรือไม่
2. นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนหรือไม่
3. นักเรียนมีทักษะที่จำเป็นก่อนที่จะเรียนรู้ทักษะใหม่หรือไม่
4. ตัวอย่าง หรือ คำอธิบาย หรือ การสาธิตของครูชัดเจนหรือไม่
5. นักเรียนได้รับการเฉลยหรือให้ข้อมูลป้อนกลับสำหรับคำตอบแต่ละข้อทันทีหรือไม่
6. แบบฝึกหัดที่ครูคอยชี้แนะนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียนหรือไม่

### ประโยชน์การสอนตรง

อลาบามา เฟรเดอเรชั่น (Alabama Federation, 2006: Online) ได้ศึกษาถึงประโยชน์ของการสอนตรงไว้ว่า การสอนตรงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากมีหลักฐานทางการวิจัยพบว่าการสอนตรงจะช่วยให้เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ประสบความสำเร็จทางวิชาการในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ และยังช่วยให้เด็กที่มีพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ เช่น ซบถก่อกวนในชั้นเรียนสามารถลดพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ลงได้ ดังนั้นการสอนตรงจึงมีความสำคัญกับเด็กที่เรียนอ่อน เพราะการสอนตรงมีขั้นตอนที่ชัดเจนและต้องมีการสอนตามลำดับ และทำให้นักเรียนทราบว่าเรียนหนังสืออย่างไรจึงจะสามารถเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้อย่างกระจ่างแจ้ง

วีระเดช เชื้อนาม (2547: 237) ได้กล่าวว่าข้อดีของการสอนตรง ไว้ดังนี้

1. นักเรียนทุกคนได้รับการเรียนรู้และทักษะพื้นฐานตามที่กำหนดไว้ในเป้าหมายแต่อาจใช้เวลาแตกต่างกัน
  2. ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน พร้อมทั้งได้รับการเสริมแรงจากผู้สอน
  3. เป็นวิธีการที่ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพในการอ่าน กระบวนการทางคณิตศาสตร์ กฎไวยากรณ์ โดยเฉพาะเด็กที่มีปัญหาทางด้านสังคม
  4. ฝึกให้นักเรียนสามารถทำงานได้โดยไม่มีข้อผิดพลาดหรือผิดพลาดน้อยที่สุด
  5. การวัดและประเมินผล ง่ายไม่ซับซ้อน เพราะประเมินจากพฤติกรรมหรือทักษะขั้นพื้นฐาน
- จะเห็นว่าการสอนตรง ช่วยนักเรียนสามารถฝึกทักษะจนเกิดความชำนาญและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนตลอดเวลา การสอนตรงจะเกิดประโยชน์สูงสุดก็ต่อเมื่อ ครูและนักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนจนครบถ้วน

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตรง

สุรัสวดี ว่องไว (2553: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การศึกษาพฤติกรรมในการซื้อและรับประทานอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีภาวะออทิสติกจากการสอนตรงร่วมกับการใช้บัตรพลัง (Power Card) โดยมีจุดมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อการศึกษาพฤติกรรมในการซื้อและรับประทานอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีภาวะออทิสติก จากการสอนตรงร่วมกับการใช้บัตรพลัง (Power Card) ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมในการซื้ออาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีภาวะออทิสติกหลังการสอนตรงร่วมกับการใช้บัตรพลัง (Power Card) อยู่ในระดับดี พฤติกรรมในการซื้ออาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีภาวะออทิสติกหลังการสอนตรงร่วมกับการใช้บัตรพลัง (Power Card) สูงขึ้น พฤติกรรมในการรับประทานอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีภาวะออทิสติกหลังการสอนตรงร่วมกับการใช้บัตรพลัง (Power Card) อยู่ในระดับดี และพฤติกรรมการรับประทานอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีภาวะออทิสติกหลังการสอนตรงร่วมกับการใช้บัตรพลัง (Power Card) สูงขึ้น

อดัม และอิงเกลแมน (Adams; & Engelmann. 1996: unpagged) ได้วิเคราะห์งานวิจัยจำนวน 37 เรื่อง โดยเปรียบเทียบวิธีการสอนตรงกับการสอนแบบอื่นๆ พบว่า วิธีการสอนตรงเกี่ยวข้อง และมีประโยชน์กับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษมาก

คุก (Cook. 2002: Abstract) ได้ศึกษาผลการใช้โปรแกรมการสอนอ่านแบบสอนตรงกับนักเรียนกลุ่มเสี่ยงที่มีปัญหาในการอ่านที่ต่ำกว่าระดับชั้นเรียน 2-3 ชั้นปี โดยเฉพาะการอ่านจับใจความ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการสอนดีใจจะช่วยให้นักเรียนกลุ่มเสี่ยงมีทักษะในการอ่านดีขึ้นหรือไม่ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีปัญหาในการอ่านที่ต่ำกว่าในระดับชั้นเรียน 2-3 ชั้นปี สอนอ่านโดยใช้วิธีการสอนแบบสอนตรง ใช้เวลาการสอนวันละ 45 นาที เป็นเวลา 90 วัน รูปแบบการทดลองเป็นแบบ One Group Pretest and Posttest เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบเป็นแบบทดสอบของวูดค็อก (Woodcock Reading Mastery Test) เพื่อวัดความสามารถในการอ่านจับใจความผลการวิจัย พบว่า กลุ่มเด็กเสี่ยงมีความสามารถในการอ่านดีขึ้นโดยเฉลี่ย 2.7 ชั้นปี

### เทคนิคการคูณแบบแลททิซ

#### แนวคิดของเทคนิคการคูณแบบแลททิซ

การคูณแบบแลททิซเป็นส่วนหนึ่งของเวทคณิตเป็นคัมภีร์โบราณในการคิดเลขเร็วของอินเดีย ซึ่งประกอบด้วยสูตร 16 สูตรที่เกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยเวทคณิตเป็นสาขาหนึ่งของอรรพเวท ซึ่งเป็นหนึ่งในพระเวททั้ง 4 ได้แก่ ฤคเวท สามเวท ยชุรเวท และอรรพเวท โดยถูกค้นพบขึ้นมาอีกครั้งจากต้นฉบับสันสกฤต ระหว่างปี ค.ศ.1911-ค.ศ.1918 โดย ศรี ภารตี กฤษณะ

อิทธาจิ (อาภาภรณ์ นันทพัชรพงศ์; และคณะ , 2544: 7; อ้างอิงจาก Sri Bharati Krisna Trihaji. 1884-1960. quoted in www.Vedicmaths.org.uk. 2001) ที่ตอนต้นศตวรรษที่ยี่สิบ เมื่อเกิดมีความสนใจอย่างใหญ่หลวงในต้นฉบับสันสกฤตในทวีปยุโรป ศรี ภารติ กฤษณะ อิทธาจิ ได้บอกเล่าเรื่องราวและเนื้อหาเกี่ยวกับหัวข้อ Ganita sutras ซึ่งหมายถึง คณิตศาสตร์ แต่ในระยะนั้นยังไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลาย และหลายคนยังไม่เชื่อถือ เห็นว่าเป็นเรื่องเหลวไหล ศรี ภารติ กฤษณะ อิทธาจิ ผู้ซึ่งเป็นผู้ศึกษาทั้งในด้านสันสกฤต คณิตศาสตร์ ประวัติศาสตร์และปรัชญาได้ทำการศึกษาด้านฉบับเหล่านั้นและหลังจากที่ศึกษาอย่างละเอียดและทำการตรวจสอบอย่างรอบคอบ จึงสามารถฟื้นฟูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเวทคณิตขึ้นมาใหม่ โดยอ้างถึงการวิจัยของเขาพบว่า ทั้งหมดของคณิตศาสตร์ล้วนมีพื้นฐานมาจากพระสูตรสิบหกบท ศรี ภารติ กฤษณะ อิทธาจิ ได้เขียนหนังสือสิบหกบทที่อธิบายระบบเกี่ยวกับเวทคณิต แต่ไม่สามารถบอกเหตุผลถึงการสูญหายไปของเวทคณิตได้ แต่เมื่อการสูญหายได้รับการยืนยันในปีสุดท้ายของชีวิต ศรี ภารติ กฤษณะ อิทธาจิ ได้เขียนหนังสือขึ้นมาหนึ่งเล่มเกี่ยวกับเวทคณิต และถูกตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 1965 นับเป็นเวลาห้าปีหลังจากการเสียชีวิตของเขา ไม่กี่ปีต่อมาสำเนาของหนังสือถูกนำไปที่กรุงลอนดอน นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ เช่น เคนเน็ธ วิลเลียมส์ แอนดรู นิโคลัส และเจเรมี พิกเกิลส์ (Kennet Williams, Andrew Nicholas, Jeremy Pickle) ได้ให้ความสนใจในเรื่องเวทคณิตเป็นอย่างยิ่ง และขยายการแนะนำให้รู้จักกับสิ่งที่กำหนดไว้ในหนังสือของศรี ภารติ กฤษณะ อิทธาจิ ให้กว้างไกลออกไป อีกทั้งได้จัดให้มีหลักสูตรมากมายและการพูดในกรุงลอนดอน หนังสือซึ่งขณะนี้ไม่มีการตีพิมพ์ ได้บรรยายและแนะนำให้รู้จักกับเวทคณิต ต่อมาได้มีการตีพิมพ์หนังสือขึ้นหนึ่งเล่มในปี ค.ศ. 1981 โดยระหว่างปี ค.ศ. 1981 – ค.ศ. 1987 แอนดรู นิโคลัส ได้เดินทางไปประเทศอินเดียสี่ครั้ง เพื่อทำการค้นคว้าเกี่ยวกับเวทคณิต ประชาชนทางตะวันตกบางส่วนเริ่มรับเอาเวทคณิตมาใช้อย่างจริงจัง เพราะตระหนักว่าได้รับบางสิ่งเป็นพิเศษจากเวทคณิต ที่โรงเรียนเซนต์เจมส์ โรงเรียน ควินส์เกท และในประเทศอินเดียเวทคณิตถูกนำมาสอนอย่างกว้างขวางในโรงเรียนต่าง ๆ และเริ่มมีการทำวิจัยเกี่ยวกับเวทคณิต หนังสืออีกสามเล่มได้ปรากฏขึ้นในปี ค.ศ. 1984 เพื่อฉลองการครบรอบวันเกิดร้อยปีของ ศรี ภารติ กฤษณะ อิทธาจิ โดยหนังสือเหล่านั้นจัดพิมพ์โดยกลุ่มการวิจัยคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเวทคณิต ต่อมาเมื่อโยคี มหาริชี มาเฮ็ช (อาภาภรณ์ นันทพัชรพงศ์; และคณะ , 2544: 7; อ้างอิงจาก Sri Bharati Krisna Trihaji. 1884-1960. quoted in www.Vedicmaths.org.uk. 2001) ได้อธิบายความสำคัญและความมหัศจรรย์ของเวทคณิต ในปี ค.ศ. 1988 โรงเรียนมหาริชีทั่วโลกเริ่มทำการสอนเวทคณิต และที่โรงเรียนสเกลเมอร์สเดล โรงเรียนแลงคาสเซอร์ ได้จัดการศึกษาเวทคณิตอย่างเต็มรูปแบบ มีการจัดทำหลักสูตรและทดลองกับนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 11 – 14 ปี ใช้ชื่อเรียกว่า The Cosmic computer หลักสูตรนี้จัดพิมพ์ขึ้นในปี ค.ศ. 1998 และปัจจุบันมีการนำเวทคณิตมาใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลก

### ความสำคัญของการคูณแบบแลททิซ

การคูณแบบแลททิซเป็นสูตรหนึ่งของเวทคณิตดั้งเดิมได้มีนักวิชาการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเวทคณิตได้กล่าวถึงความสำคัญของเวทคณิตไว้ว่า ในสมัยโบราณถือว่าพระเวทเป็นต้นกำเนิดแห่งศาสตร์ทั้งปวง การแก้ไขปัญหเกี่ยวกับคณิตศาสตร์โดยใช้เวทคณิตเป็นไปในทิศทางที่เรียบง่าย ด้วยวิธีตามธรรมชาติ และช่วยฝึกระบบของสมองให้เป็นระเบียบ ชัดเจน ซึ่งมีผู้กล่าวถึงความสำคัญของเวทคณิตดังนี้

เค วิลเลียม (ศักดา บุญโต, 2543; อ้างอิงจาก K. William. n.d.) แห่งกรุงลอนดอน กล่าวถึงความสำคัญของเวทคณิตว่าเวทคณิตมีศักยภาพอย่างไม่มีขีดจำกัด

อาร์ บริดจ์ (ศักดา บุญโต, 2543; อ้างอิงจาก R. Briggs. n.d.) แห่งองค์การนาซา สหรัฐอเมริกา กล่าวถึงเวทคณิตไว้ว่า เป็นเรื่องที่ยั่วยวนใจจริงๆ นักคิดชาวอินเดียเสมือนดังนักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ โปรดอย่าลืมว่า ในความสำเร็จอันยิ่งใหญ่ของชาวอินเดียนั้น สิ่งหนึ่งคือการคิดค้นเลข 0 และตัวเลขระบบฐาน 2 ก่อนหน้าชาวยุโรปถึง 1,000 ปี

มหาฤษี มาเฮ็ช (อาภาภรณ์ นันทชัยพรพงศ์; และคณะ. 2544: 8; อ้างอิงจาก Maharishi Mahesh, quoted in www.Vedicmaths.org.uk. 2001) กล่าวไว้ว่า เวทคณิตเป็นระบบซอฟต์แวร์สำหรับคอมพิวเตอร์อันเป็นของจักรวาล ที่ควบคุมโลกไว้ทุกระดับ และในทุกรายละเอียดนอกจากนี้ยังมีบุคคลอีกจำนวนมากที่ได้กล่าวถึงความสำคัญของเวทคณิต ซึ่งจะกล่าว

โดยสรุปพอสังเขปได้ว่า การคูณแบบแลททิซที่เป็นวิธีการสอนแบบเวทคณิตเป็นวิธีการแก้ปัญหเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ง่าย ด้วยวิธีการธรรมชาติ สามารถที่จะสร้างพลังทางการคิดในสมองให้มีการสร้างสรรค์และเฉลียวฉลาด ช่วยให้เห็นจุดต่าง ๆ ได้อย่างง่ายดาย เป็นการฝึกหัดที่ใช้กฎเกณฑ์ของธรรมชาติที่ธรรมดา เด็ก ๆ สามารถที่จะทำได้ เป็นขอบข่ายของการที่จะเรียนคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี จัดเป็นอุปกรณ์ทางจิตในการคิดคำนวณที่พัฒนาและเปลี่ยนแปลงได้ ปรับให้เหมาะสมกับนักเรียนได้ ทำให้นักเรียนสนุกและรู้สึกสบายใจ จากการฝึกฝนหรือการนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนสาขาอื่น ทำให้ผู้ที่ฝึก เวทคณิตมีโลกทัศน์ที่กว้างขวางเสียบคม ฉับไว และมองเห็นธรรมปัญญาได้ลึกซึ้งขึ้น และในปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกได้นำเวทคณิตมาใช้สอนนักเรียนอย่างกว้างขวาง และนักเรียนรู้สึกว่าเป็นสิ่งที่ช่วยพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ข้อดีของการคูณแบบแลททิซ

เทคนิคการคูณแบบแลททิซเป็นวิธีการคูณที่เก่าแก่ซึ่งในโรงเรียนของประเทศอังกฤษมานานกว่า 400 ปีแล้ว (ยุพิน พิพิธกุล. 2548: 20) โดยได้มีผู้ที่นำเทคนิคการคูณแบบแลททิซนี้ไปใช้สอนเพื่อหาผลคูณแล้วได้ผลดี จึงได้กล่าวถึงข้อดีของเทคนิคนี้ไว้อย่างมากมาย อาทิ เช่น เบลตัล และแอน (Betul; & Ann. 2009: online) ผู้เผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ให้กับผู้ปกครองนักเรียนที่มี

ความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ กล่าวไว้ว่า ส่วนมากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์จะมีปัญหาในการเรียนรู้เรื่องการคูณที่เป็นแบบดั้งเดิมอันเนื่องมาจากมีขั้นตอนที่ซับซ้อน ซึ่งเทคนิคการคูณแบบแลททิซนี้จะช่วยให้เรื่องการคูณเป็นเรื่องที่ง่ายและนักเรียนจะเกิดความมั่นใจในการทำโจทย์การคูณมากยิ่งขึ้น การคูณแบบแลททิซเป็นการคูณที่ใช้ตารางมีขั้นตอนของการคูณที่ไม่ซับซ้อน ทำให้นักเรียนทำได้ง่ายมากขึ้นและเป็นการยากมากที่จะผิดพลาดได้อีกทั้ง เดวิด วอลเบิร์ต (David Walbert. 2011: online) ผู้รับผิดชอบทั้งหมดของสิ่งพิมพ์เพื่อการศึกษา การเรียนรู้ของมหาวิทยาลัยนอร์ทแคโรไลนาได้กล่าวไว้ว่า เทคนิคการคูณแบบแลททิซเป็นการทำโจทย์การคูณที่มีจำนวนมากเทียบเท่ากับการคูณแบบปกติแต่พิเศษตรงที่แบ่งกระบวนการของขั้นตอนการคูณนั้นน้อยลงทำให้นักเรียนบางคนสามารถคูณได้ง่ายยิ่งขึ้น อีกทั้ง กุลยา ก่อสุวรรณ (2553: 321) กล่าวไว้ว่าปัญหาสำคัญประการหนึ่งของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ คือนักเรียนมักวางเลขไม่ตรงตำแหน่ง เช่น การนำเลขหลักสิบไปวางในหลักหน่วย ทำให้ได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องต่างๆ ที่นักเรียนสามารถคูณเลขง่ายๆ ได้ ดังนั้น การคูณแบบแลททิซจึงช่วยให้นักเรียนสามารถคูณเลขที่ซับซ้อนได้ง่ายๆ ด้วยการลดปัญหาเรื่องการทดและการวางตำแหน่งที่ผิดพลาด ทั้งยังช่วยลดความสับสนของนักเรียนด้วย และสอดคล้องกับ ศักดา บุญโต (2543: 105) กล่าวไว้ว่า การคูณแบบแลททิซนี้มีความสะดวก โดยขณะที่เมื่อคูณแล้วไม่ต้องนำตัวทศไปบวกกับหลักถัดไป แค่จับคู่เลขโดดทั้งหมดคูณกันแล้วหาผลบวกรวบยอดเป็นผลคูณ และจากวิธีของการคูณแบบแลททิซที่ต้องใช้ตารางในการหาผลคูณนั้นก็สอดคล้องกับ ศูนย์ภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้แห่งชาติ (National Center for Learning Disabilities. 2009: 1) ได้เสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการช่วยเหลือนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์นอกห้องเรียนไว้ว่า การใช้กระดาษกราฟสำหรับเด็กที่มีความยุ่งยากในการจัดระบบความคิดบนกระดาษ

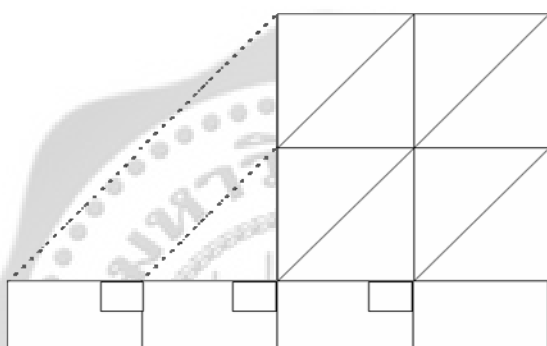
สรุปข้อดีของการคูณแบบแลททิซ จะช่วยให้ลดปัญหาของการวางตำแหน่งที่ผิดของผลคูณซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากการเข้าใจเรื่องค่าประจำหลัก ลดปัญหาของการทดเลขในตำแหน่งที่ผิดซึ่งเป็นผลมาจากการสับสนเรื่องทิศทาง และมีขั้นตอนที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ซึ่งสอดคล้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่มีความยุ่งยากในการจัดระบบแนวคิดบนกระดาษ

### **ขั้นตอนของเทคนิคการคูณแบบแลททิซ**

เทคนิคการคูณแบบแลททิซ (ศักดา บุญโต. 2543: 105-107) เป็นวิธีการคำนวณการหาผลคูณวิธีหนึ่งโดยเริ่มต้น จากการวาดตารางขึ้นมาหนึ่งตารางให้เท่ากับโจทย์ที่กำหนด กำกับด้วยตัวตั้งและตัวคูณลงบนแถวและหลัก แต่ละช่องจะถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนตามแนวทแยงเป็นแลททิซรูปสามเหลี่ยม ซึ่งเฉียงเป็นแนวเดียวกันทุกช่อง จากนั้นแต่ละช่องสี่เหลี่ยมให้เขียนผลคูณของเลขโดด

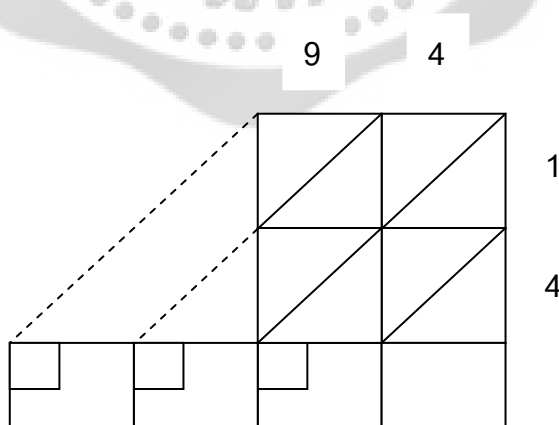
กำกับลงไปโดยใส่เลขหลักหน่วยลงในช่องย่อยขวากลาง และใส่เลขหลักสิบลงในช่องย่อยซ้ายบน ถ้าไม่มีหลักหน่วยให้ใส่ศูนย์ ผลคูณของจำนวนจะหาได้จากการรวมแถวที่เป็นแนวเฉียงเข้าด้วยกันทีละหลัก ซึ่งแต่ละชั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

1. สร้างตาราง ตามจำนวนของตัวตั้ง และตัวคูณ ในแต่ละช่องตารางให้ขีดเส้นทแยงมุมจากมุมบนด้านขวามุมล่างด้านซ้าย เป็นรูปสามเหลี่ยม ซึ่งเฉียงเป็นแนวเดียวกันทุกช่อง ตัวอย่างเช่น นักเรียนต้องหาคผลลัพธ์จากโจทย์  $94 \times 14$



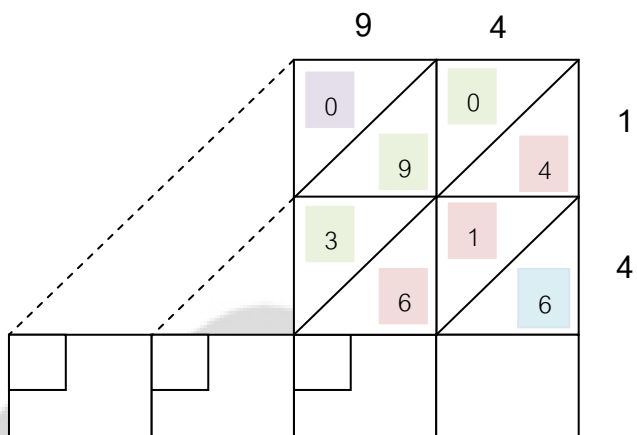
ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการสร้างตารางของเทคนิคการคูณแบบแลททิซ

2. เขียนเลขโดดในแต่ละหลักของตัวตั้งกำกับไว้ด้านบนในแต่ละหลัก และเขียนเลขโดดในแต่ละหลักของตัวคูณกำกับไว้ด้านขวาของแต่ละแถว



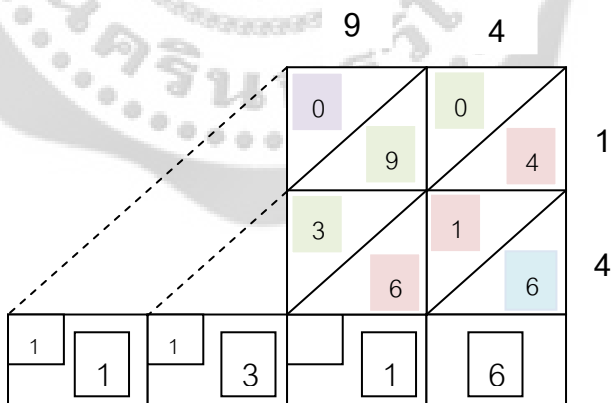
ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการเขียนเลขโดดกำกับไว้ที่ตาราง

3. หาผลคูณของเลขโดดที่กำกับไว้ด้านบนและด้านข้าง ใส่หลักหน่วยลงในช่องย่อย ขวาล่าง และใส่หลักสิบลงในช่องย่อยซ้ายบน ถ้าไม่มีหลักหน่วยก็ให้ใส่ศูนย์ ถ้าไม่มีหลักสิบให้เว้นไว้ หรือใส่ศูนย์ก็ได้



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการใส่ตัวเลขจากการใช้เทคนิคการคูณแบบแลททิซ

4. ให้บวกแต่ละจำนวนในแต่ละแนวแยง โดยเริ่มจากแนวแยงขวาล่างสุดก่อน แล้วหาผลบวกในแนวแยงถัดไป (หลักสิบ ร้อย ...) ถ้าผลบวกในหลักใดเกิน 10 ก็ทดไปแนวแยงต่อไป



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนการบวกตามแนวแยงของเทคนิคการคูณแบบแลททิซ

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบแลททิซ

มาร์ค เอ โดนาเบลล่าและเอนดี้ ซี โรล (Mark A. Donabella; & Audrey C. Rule, 2008: online) ได้ศึกษาการให้ความช่วยเหลือในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการคูณหลายตัวคูณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระดานหมากรุกของมอนเตสเซอร์รี่ ซึ่งกระดานหมากรูกนั้นมีการดัดแปลงมาจากการคูณแบบแลททิซ ผลการศึกษา นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในการหาผลลัพธ์การคูณเพิ่มขึ้นรวมทั้งมีเจตคติการรับรู้และความมั่นใจเกี่ยวกับการเรียนและการแก้ปัญหาเรื่องการคูณในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น

เวนยวน จู (Wenyuan Gu. 2001: 1) ศึกษาการใช้วิธีแลททิซในการสอนการคูณ จำนวนเต็มและทศนิยมให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องการเรียนรู้ ผลการศึกษา นักเรียนที่มีความบกพร่องการเรียนรู้มีความสามารถในการคูณโดยวิธีการทำแบบดั้งเดิมมีความถูกต้องเพียง 15% แต่หลังการใช้วิธีการคูณแลททิซมีความถูกต้อง 97% อีกทั้งวิธีการนี้ช่วยให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเองและความมั่นใจในตนเองอีกด้วย

สุวภา บุญรัตน์ (2552: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการเสริมทักษะการคูณแบบแลททิซของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดสงขลา โดยการคูณแบบแลททิซ ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 หลังจากได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการเสริมทักษะการคูณแบบแลททิซ อยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

### การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ มีระดับสติปัญญาปกติและไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ มีระดับสติปัญญาปกติและไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จิบ ปานฆ่า) เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร เลือกโดยวิธีเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 8 คน มีขั้นตอนในการคัดเลือก ดังนี้

1. สํารวจนักเรียนที่มีปัญหาทางการคิดคำนวณที่มีผลการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ที่ระดับผลการเรียน 0 หรือ 1 โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้นักเรียนจำนวน 12 คน

2. นำกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำมาคัดกรองโดยใช้แบบสำรวจ KUS-SI Rating Scales: ADHD/LD/Autism (PDDs) ซึ่งเป็นแบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะสมาธิสั้น บกพร่องทางการเรียนรู้และออทิซึมของดาร์ณี อุทัยรัตนกิจและคณะ ทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยเป็นผู้ประเมิน สํารวจปัญหาของนักเรียน 3 ด้าน คือ การอ่าน การเขียน และคณิตศาสตร์ เพื่อประเมินว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำนั้นมีพฤติกรรมภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการคิดคำนวณหรือไม่ตามรายการการตรวจสอบของแบบคัดกรอง คัดเลือกนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินด้านคณิตศาสตร์ ได้นักเรียนจำนวน 12 คน

3. ทำการทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้แบบฝึกหัด เรื่อง การคูณ ตามหนังสือแบบเรียนที่นักเรียนใช้เรียนอยู่ เพื่อตรวจความถูกต้องและขั้นตอนการทำโจทย์การคูณของนักเรียนว่ามีลักษณะของพฤติกรรมภาวะของความบกพร่องด้านการคิดคำนวณหรือไม่ เช่น ไม่เข้าใจค่าประจำหลัก ไม่เข้าใจเรื่องการทด สับสนขั้นตอนวิธีการคูณกับขั้นตอนวิธีการบวก ทิศทางการวางตำแหน่งของผลคูณในแต่ละหลักไม่ถูกต้องและความสามารถในการคิดคำนวณต่ำกว่าเกณฑ์ที่ชั้นเรียนมาก แล้วคัดเลือกนักเรียนที่มีปัญหาเรื่องการคูณ ได้นักเรียนจำนวน 9 คน

4. นำนักเรียนที่ได้คัดเลือกใน ข้อ 3 มาประเมินความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนเป็นรายบุคคล ด้วยแบบทดสอบสติปัญญาที่ไม่ใช้ภาษา MAT - EF (Matrix Analogies Test: Expanded Form) ที่สร้างขึ้นโดย แจ็ค เนกลีรี (Jack A. Naglieri. 1985) โดยผู้ที่ได้รับการอบรมการใช้แบบทดสอบดังกล่าวเป็นผู้ทดสอบ แล้วคัดเลือกนักเรียนที่มีระดับสติปัญญา 90 ขึ้นไป มาเป็นกลุ่มตัวอย่างซึ่งนักเรียนกลุ่มนี้จะเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ในด้านคณิตศาสตร์แล้วนำข้อมูลไปใช้ในการจัดทำแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (Individualized Education Program: IEP) ได้นักเรียนจำนวน 8 คน

5. ขอความอนุเคราะห์จากผู้ปกครองเพื่อให้ความร่วมมือในการทำวิจัย ผลคือได้นักเรียนที่สามารถเข้าร่วมในการวิจัยได้ตลอดระยะเวลาของการวิจัย

ข้อมูลนักเรียนจากขั้นตอนการคัดเลือกของกลุ่มตัวอย่าง เป็นดังนี้

คนที่	เพศ	ระดับชั้น	อายุ (ปี/เดือน)	ระดับ เชาว์ปัญญา (IQ)	การแปลผลคะแนนจาก แบบคัดกรอง KUS-IS			
					ADHD	LD		Autism
						Thai	Math	
1	หญิง	ป.5	11.3	98	-	✓	✓	-
2	หญิง	ป.5	10.4	99	-	✓	✓	-
3	ชาย	ป.5	11.0	102	-	✓	✓	-
4	หญิง	ป.5	11.2	90	-	✓	✓	-
5	ชาย	ป.6	13.2	93	-	✓	✓	-
6	ชาย	ป.6	12.5	93	-	✓	✓	-
7	ชาย	ป.6	11.4	90	-	✓	✓	-
8	ชาย	ป.6	12.5	102	-	✓	✓	-

ลักษณะของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนคนที่ 1 เป็นเพศหญิง รูปร่างสมส่วน ผิวสองสี แต่งกายสะอาดเรียบร้อย มีปัญหาด้านการอ่าน และคณิตศาสตร์ ความสามารถต่ำกว่าระดับชั้นเรียนจริง มีประวัติเรื่องการขาดเรียนบ่อยครั้ง อันเนื่องมาจากปัญหาเรื่องสุขภาพ

นักเรียนคนที่ 2 เป็นเพศหญิง รูปร่างผอม ผิวสองสี แต่งกายสะอาดเรียบร้อย มีปัญหาด้านการอ่าน และคณิตศาสตร์ ความสามารถต่ำกว่าระดับชั้นเรียนจริง ค่อนข้างเหม่อ ใจลอย และเฉื่อยชา

นักเรียนคนที่ 3 เป็นเพศชาย รูปร่างผอม ผิวสองสี แต่งกายสะอาดเรียบร้อย มีปัญหาด้านการอ่าน การเขียน และคณิตศาสตร์ ความสามารถต่ำกว่าระดับชั้นเรียนจริง ค่อนข้างเหม่อ ใจลอย เฉื่อยชา และทำงานช้า

นักเรียนคนที่ 4 เป็นเพศหญิง รูปร่างสมส่วน ผิวขาว แต่งกายสะอาดเรียบร้อย มีปัญหาด้านการอ่าน การเขียน และคณิตศาสตร์ ความสามารถต่ำกว่าระดับชั้นเรียนจริง พุดมาก ชอบเล่นกับเด็กผู้ชาย อุปกรณ์การเรียนหายอยู่บ่อยๆ ทำงานสะเพร่า ไม่รอบคอบ วอกแวกง่าย

นักเรียนคนที่ 5 เป็นเพศชาย รูปร่างผอม ผิวคล้ำ แต่งกายสะอาดเรียบร้อย มีปัญหาด้านการอ่าน การเขียน และคณิตศาสตร์ ความสามารถต่ำกว่าระดับชั้นเรียนจริง เป็นเด็กที่นิ่งๆ ไม่ชอบยุ่งกับคนอื่น อยู่คนเดียว และมีประวัติเคยซ้ำชั้นในระดับประถมศึกษาปีที่ 3

นักเรียนคนที่ 6 เป็นเพศชาย รูปร่างสมส่วน ผิวคล้ำ แต่งกายไม่ค่อยสะอาด มีปัญหาด้านการอ่าน การเขียน และคณิตศาสตร์ ความสามารถต่ำกว่าระดับชั้นเรียนจริง ทำอะไรไม่ค่อยเรียบร้อย ทำงานเร็ว แต่ไม่รอบคอบ อุปกรณ์การเรียน หรือของใช้ส่วนตัวหายอยู่บ่อยๆ พุดมาก ชอบส่งเสียงดังในห้องเรียน

นักเรียนคนที่ 7 เป็นเป็นเพศชาย รูปร่างผอม ผิวคล้ำ แต่งกายสะอาดเรียบร้อย มีปัญหาด้านการอ่าน การเขียน และคณิตศาสตร์ ความสามารถต่ำกว่าระดับชั้นเรียนจริง ไม่ค่อยพูด ทำงานช้า เฉื่อยช้า ต้องกระตุ้นบ่อยๆ เพื่อให้ทำงาน

นักเรียนคนที่ 8 เป็นเป็นเพศชาย รูปร่างผอม ผิวสองสี แต่งกายสะอาดเรียบร้อย มีปัญหาด้านการอ่าน การเขียน และคณิตศาสตร์ ความสามารถต่ำกว่าระดับชั้นเรียนจริง ชอบพุดมาก และแก๊งเพื่อน ทำงานเร็ว แต่ไม่รอบคอบ อุปกรณ์การเรียน หรือของใช้ส่วนตัวหายอยู่บ่อยๆ

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ จากการใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ

3. สื่อการเรียนรู้ได้แก่ แบบฝึกหัด เพลง เกม บัตรโจทย์การคูณ  
ขั้นตอนในการดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. การสร้างแผนการสอนเสริมเรื่อง การคูณ จากการใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิค การคูณแบบแลททิซ

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในมาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 4 ตามสาระการเรียนรู้แกนกลางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการคูณ และวิเคราะห์จนได้เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยตลอดจน การกำหนดจำนวนชั่วโมงการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ระดับชั้น	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	จำนวนชั่วโมง
ป.2	การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสองหลัก	ตัวตั้ง 2 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก	2
ป.3	การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก	ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก	2
		ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก	2
	การคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลัก	ตัวตั้ง 2 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก	2
ป.4	การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก	ตัวตั้ง 5 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก	2
		การคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก	ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก
	ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก	2	
	ตัวตั้ง 5 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก	2	
	ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก	2	
ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก	2		

1.2 ศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิค การ  
 คุณแบบแลททิซ และออกแบบแผนเป็นแผนการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิค  
 การคุณแบบแลททิซ ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1.2.1 ส่วนนำ

1.2.2 สารสำคัญ

1.2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.2.4 กระบวนการจัดการเรียนรู้ จากการใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคุณ  
 แบบแลททิซ ซึ่งประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
- 2) ขั้นสอนเนื้อหา ด้วยเทคนิคการคุณแบบแลททิซ
- 3) ขั้นการตรวจสอบความเข้าใจ
- 4) ขั้นการฝึกโดยมีครูแนะนำ
- 5) ขั้นการฝึกด้วยตนเอง
- 6) ขั้นการสรุป

1.2.5 สื่อการเรียนรู้

1.2.6 การวัดประเมินผล

1.3 ดำเนินการเขียนแผนการสอนเสริม โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 20 แผน แผนละ 1  
 ชั่วโมง ดังนี้

แผนการจัด การเรียนรู้	เนื้อหา
ที่ 1	ตัวตั้ง 2 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก โดยที่ตัวคูณมีจำนวนตั้งแต่ 2 - 5
ที่ 2	ตัวตั้ง 2 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก โดยที่ตัวคูณมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9
ที่ 3	ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก โดยที่ตัวคูณมีจำนวนตั้งแต่ 2 - 5
ที่ 4	ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก โดยที่ตัวคูณมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9
ที่ 5	ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก โดยที่ตัวคูณมีจำนวนตั้งแต่ 2 - 5
ที่ 6	ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก โดยที่ตัวคูณมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9
ที่ 7	ตัวตั้ง 5 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก โดยที่ตัวคูณมีจำนวนตั้งแต่ 2 - 5
ที่ 8	ตัวตั้ง 5 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก โดยที่ตัวคูณมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9
ที่ 9	ตัวตั้ง 2 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักสิบมีจำนวนตั้งแต่ 1 - 5 และหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 0 - 5

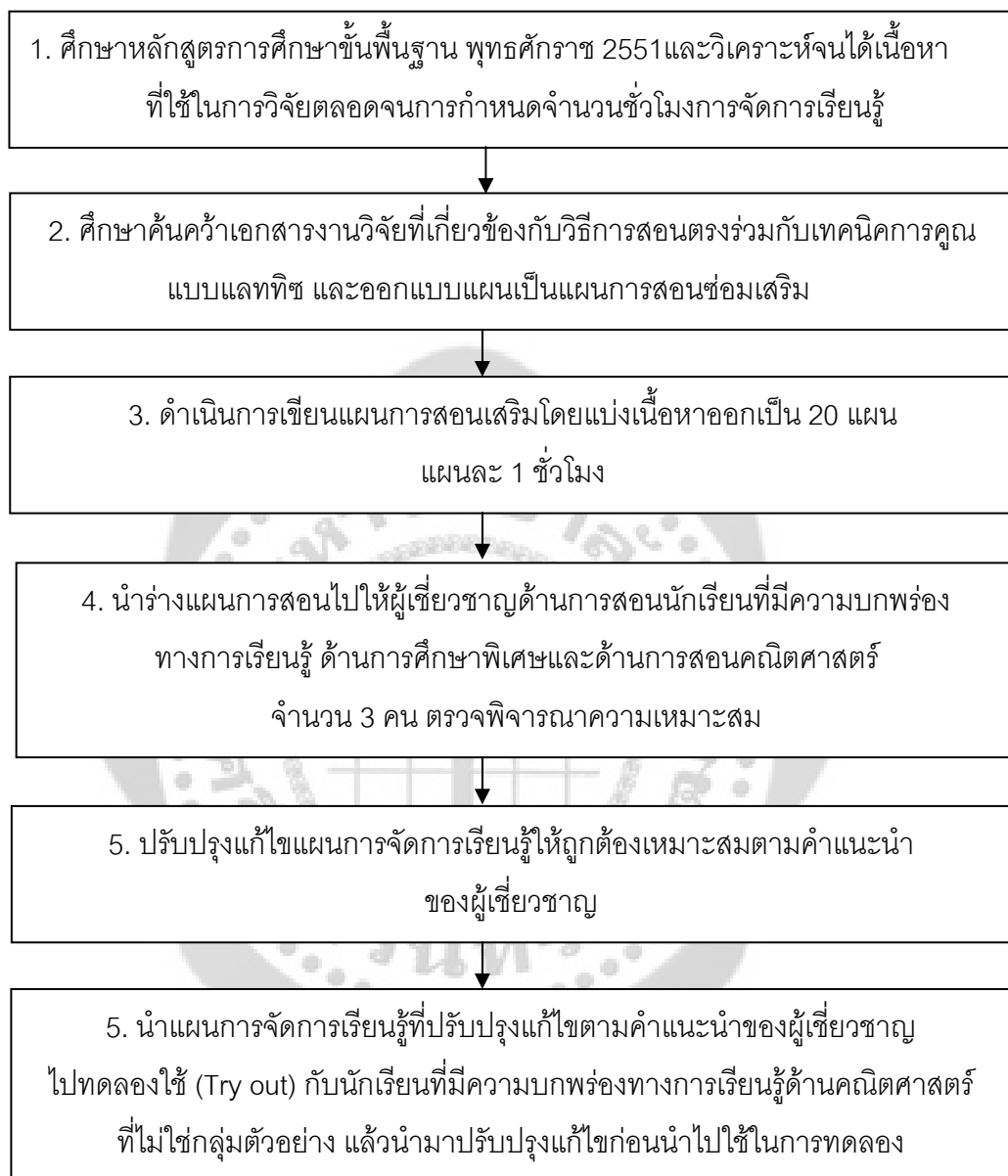
แผนการ จัดการเรียนรู้	เนื้อหา
ที่ 10	ตัวตั้ง 2 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักสิบและหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9
ที่ 11	ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักสิบมีจำนวนตั้งแต่ 1 - 5 และหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 0 - 5
ที่ 12	ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักสิบและหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9
ที่ 13	ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักสิบมีจำนวนตั้งแต่ 1 - 5 และหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 0 - 5
ที่ 14	ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักสิบและหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9
ที่ 15	ตัวตั้ง 5 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักสิบมีจำนวนตั้งแต่ 1 - 5 และหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 0 - 5
ที่ 16	ตัวตั้ง 5 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักสิบและหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9
ที่ 17	ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักร้อยมีจำนวนตั้งแต่ 1 - 5 หลักสิบและหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 0 - 5
ที่ 18	ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักร้อย หลักสิบและหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9
ที่ 19	ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักร้อยมีจำนวนตั้งแต่ 1 - 5 หลักสิบและหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 0 - 5
ที่ 20	ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักร้อย หลักสิบและหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9

1.4 นำร่างแผนการสอนเสริมไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ด้านการศึกษาพิเศษ และด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน ตรวจสอบพิจารณาปรับปรุงแก้ไขด้านเนื้อหา การใช้ภาษา พิจารณาตรวจสอบเพื่อดูความเหมาะสม

1.5 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้ถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญโดยมีประเด็นที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ดังนี้ 1) ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ให้ใช้คำว่า ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แทนคำว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ แต่ในกรณีในการวิจัยนี้ผู้เชี่ยวชาญอนุโลมให้ใช้ได้ 2) จุดประสงค์การเรียนรู้ควรเขียนว่า นักเรียนสามารถหาคำตอบและแสดงวิธีทำของผลคูณที่มีตัวตั้ง  $x$  หลัก กับตัวคูณ  $y$  หลักได้ 3) กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนแผนที่ 13 อาจจะยากเกินไปสำหรับนักเรียนเหล่านี้ควรปรับให้เหมาะสม และ 4) แบบฝึกหัดควรมีเฉลยคำตอบ

1.6 นำแผนการสอนเสริมที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 แผน ใช้เวลาทั้งสิ้น 2 ชั่วโมง ในวันที่ 19-20 มิถุนายน พ.ศ. 2555 พบว่า มีข้อปรับปรุงแก้ไขคือ 1) การใช้สีระบายตามแนวทแยง ควรใช้สีที่ไม่เข้มเกินไประบาย เช่น สีเหลือง สีฟ้า สีเขียว สีชมพู สีส้ม เพราะว่าเมื่อถึงขั้นตอนนี้นักเรียนบางคนจะใช้สีที่เข้มทำให้ไม่สามารถมองเห็นตัวเลข ดังนั้นผู้วิจัยต้องกำหนดสีที่ใช้ระบายให้กับนักเรียนเพื่อให้สามารถมองเห็นตัวเลขได้อย่างชัดเจน อีกทั้งทำให้การหาคำตอบนั้นจะได้ไม่ผิดพลาด 2) ด้านเวลาที่ใช้ในการสอนผู้วิจัยต้องปรับตัวอย่างเพิ่มเติมในขั้นสอนให้เหลือ 2 ตัวอย่าง และปรับขั้นตอนของการฝึกด้วยตนเองที่ผู้วิจัยต้องเตรียมตารางสำหรับผลลัพธ์ของการคูณแบบแลททิซให้นักเรียนได้ฝึกคิดที่โต๊ะแล้วให้ทำลงในกระดาษกราฟ จากนั้นนำแผนที่ได้จากการทดลองสอนนักเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างไปปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

สรุปการสร้างแผนการสอนเสริม จากการใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ มีขั้นตอนตามภาพประกอบ ดังนี้



ภาพประกอบ 5 ขั้นตอนการสร้างแผนการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ

2. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษามาตรฐานตัวชี้วัด ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา



ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 4 ตามสาระการเรียนรู้แกนกลางคณิตศาสตร์และจุดประสงค์การเรียนรู้  
ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ

2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่  
กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานตัวชี้วัด ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการ  
ดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้  
การดำเนินการในการแก้ปัญหาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 4 เรื่อง การคูณ เพื่อเป็นแนวทางใน  
การสร้างแบบทดสอบ ได้ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย และจุดประสงค์  
การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานตัวชี้วัด ค 1.2 และจำนวน  
ข้อสอบ ดังนี้

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ
ตัวตั้ง 2 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก	หาคำตอบและแสดงวิธีทำของผลคูณที่มีตัวตั้ง 2 หลักกับตัวคูณ 1 หลักได้	2
ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก	หาคำตอบและแสดงวิธีทำของผลคูณที่มีตัวตั้ง 3 หลักกับตัวคูณ 1 หลักได้	2
ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก	หาคำตอบและแสดงวิธีทำของผลคูณที่มีตัวตั้ง 4 หลักกับตัวคูณ 1 หลักได้	2
ตัวตั้ง 5 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก	หาคำตอบและแสดงวิธีทำของผลคูณที่มีตัวตั้ง 5 หลักกับตัวคูณ 1 หลักได้	2
ตัวตั้ง 2 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก	หาคำตอบและแสดงวิธีทำของผลคูณที่มีตัวตั้ง 2 หลักกับตัวคูณ 2 หลักได้	2
ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก	หาคำตอบและแสดงวิธีทำของผลคูณที่มีตัวตั้ง 3 หลักกับตัวคูณ 2 หลักได้	2
ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก	หาคำตอบและแสดงวิธีทำของผลคูณที่มีตัวตั้ง 4 หลักกับตัวคูณ 2 หลักได้	2
ตัวตั้ง 5 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก	หาคำตอบและแสดงวิธีทำของผลคูณที่มีตัวตั้ง 5 หลักกับตัวคูณ 2 หลักได้	2
ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก	หาคำตอบและแสดงวิธีทำของผลคูณที่มีตัวตั้ง 3 หลักกับตัวคูณ 3 หลักได้	2

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ
ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก	หาคำตอบและแสดงวิธีทำของผลคูณที่มีตัวตั้ง 4 หลักกับตัวคูณ 3 หลักได้	2
รวม		20

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ เป็นข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อพิจารณาความสอดคล้องให้ตรงเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผล และ ด้านการศึกษาพิเศษ จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบเพื่อดูความถูกต้องเหมาะสม ทำการพิจารณาแบบทดสอบที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ลงความเห็น ดังนี้ (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2543: 48)

คะแนน + 1 สำหรับข้อสอบที่มั่นใจว่าวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน - 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านในแต่ละข้อจากนั้นนำ ผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) เลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1 (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2543: 248 - 249) เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ได้ค่า IOC เป็น 1.00 ทุกข้อ แสดงว่าได้ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ ความเที่ยงตรงดังมีรายละเอียดในภาคผนวก ข

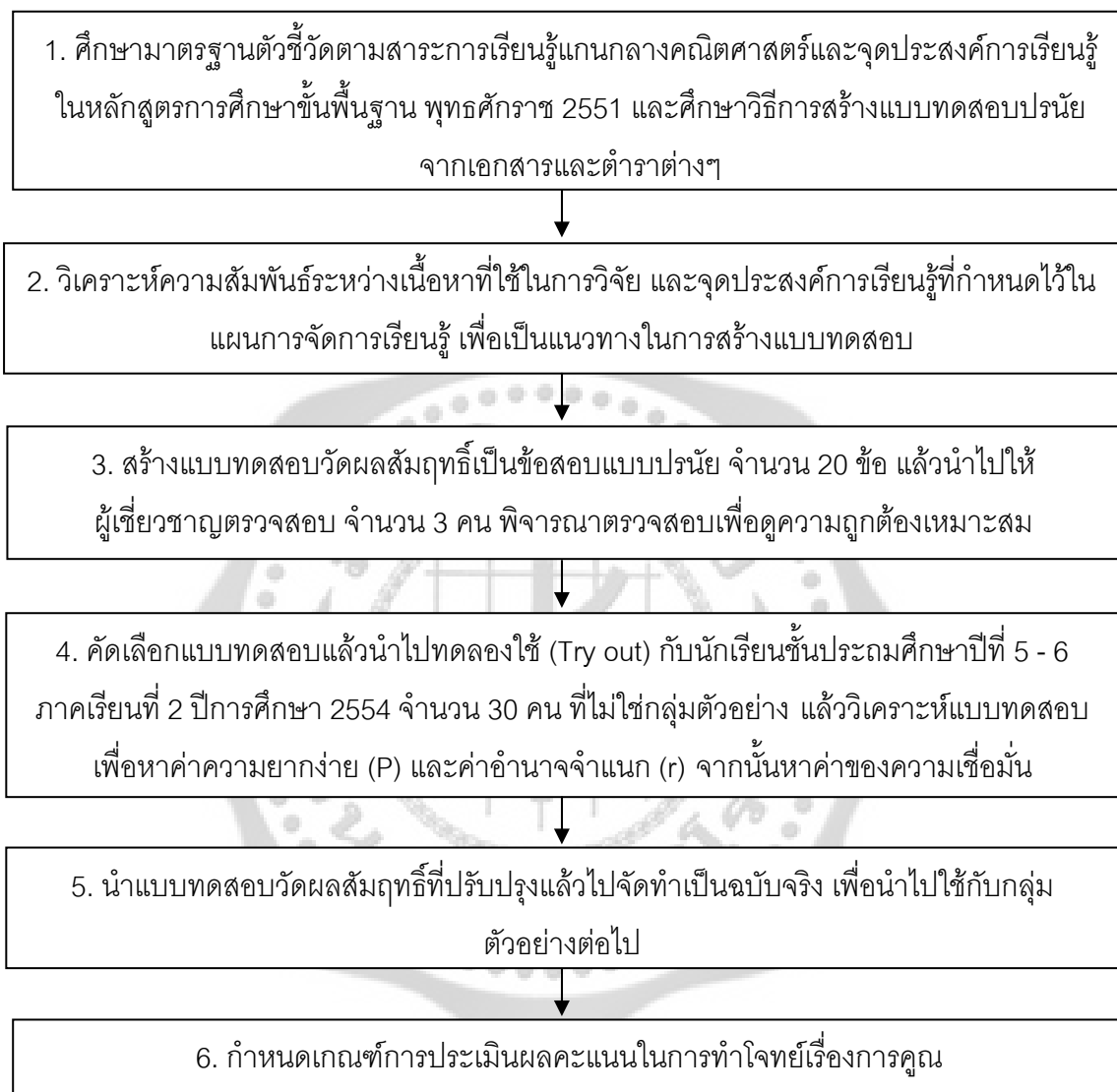
2.4 คัดเลือกแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือก เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 20 ข้อ จำนวน 1 ฉบับ นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนวัดอ่างแก้ว เมื่อวันที่ 5 มีนาคม พ.ศ. 2555 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่นำไป ทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างมาตรวจคะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบ ผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน จากนั้นวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจ จำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป ดังมี รายละเอียดในภาคผนวก ข และได้จำนวนแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.6-0.8 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.40-0.89 จำนวน 1 ฉบับจากนั้นหาค่าความเชื่อมั่น ด้วยสูตร KR-20 (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2549: 76) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.947

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ปรับปรุงแล้วไปจัดทำเป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.6 กำหนดเกณฑ์การประเมินผลคะแนนในการทำโจทย์เรื่องการคูณ ก่อนและหลังการทดลองทำโดยการนำคะแนนที่นักเรียนทำถูกต้องคิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ (สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ. 2547: 200 - 202) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

คะแนน 16 - 20 คะแนน หมายถึง	มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดีมาก
	เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 80 – 100 %
คะแนน 14 - 15 คะแนน หมายถึง	มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดี
	เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 70 – 79 %
คะแนน 12 - 13 คะแนน หมายถึง	มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปานกลาง
	เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 60 – 69 %
คะแนน 10 - 11 คะแนน หมายถึง	มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับพอใช้
	เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 50 – 59 %
คะแนน 0 - 9 คะแนน หมายถึง	มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปรับปรุง
	เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 0 – 49 %

สรุปการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ มีขั้นตอนตามภาพประกอบ ดังนี้



ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ

### การดำเนินการทดลอง

#### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ได้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest - Posttest Design (ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536: 216) มีรูปแบบการทดลอง ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนการทดลอง	ตัวแปรอิสระ	ทดสอบหลังการทดลอง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

E แทน นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

T<sub>1</sub> แทน การทดสอบเรื่อง การคูณ ก่อนการทดลองโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับ เทคนิคการคูณแบบแลททิซ

X แทน ทำการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ

T<sub>2</sub> แทน การทดสอบเรื่อง การคูณ หลังการทดลองโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับ เทคนิคการคูณแบบแลททิซ

#### ขั้นตอนการทดลอง

1. ก่อนที่จะดำเนินการวิจัย ขอให้บัณฑิตวิทยาลัยออกหนังสือเพื่อขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนที่มีนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทำการทดลอง

2. ดำเนินการทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 แจงให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ของการทดลองและดำเนินขั้นตอนการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การคูณของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ จากการใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ

2.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การคูณ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง ด้วยแบบทดสอบเรื่องการคูณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.3 ดำเนินการสอนเรื่อง การคูณจากการใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ ด้วยตัวเองกับกลุ่มตัวอย่างเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 60 นาที ทุกวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 14.30 - 15.30 น. ระหว่างวันที่ 2 - 27 กรกฎาคม พ.ศ. 2555 จำนวนทั้งสิ้น 20 แผนการสอน ตามกำหนดการสอน ดังนี้

สัปดาห์ที่	วัน เดือน ปี	แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง
1	2 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 2 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก โดยที่ตัวคูณมีจำนวนตั้งแต่ 2 - 5
	3 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 2 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก โดยที่ตัวคูณมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9
	4 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก โดยที่ตัวคูณมีจำนวนตั้งแต่ 2 - 5
	5 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก โดยที่ตัวคูณมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9
	6 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก โดยที่ตัวคูณมีจำนวนตั้งแต่ 2 - 5
2	9 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก โดยที่ตัวคูณมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9
	10 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 5 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก โดยที่ตัวคูณมีจำนวนตั้งแต่ 2 - 5
	11 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 5 หลัก ตัวคูณ 1 หลัก โดยที่ตัวคูณมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9
	12 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 2 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักสิบมีจำนวนตั้งแต่ 1 - 5 และหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 0 - 5
	13 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 2 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักสิบและหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9
3	16 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักสิบมีจำนวนตั้งแต่ 1 - 5 และหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 0 - 5
	17 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก
	18 กรกฎาคม 2555	โดยที่ตัวคูณหลักสิบและหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9
	19 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักสิบมีจำนวนตั้งแต่ 1 - 5 และหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 0 - 5
	20 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักสิบและหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 6 - 9
		ตัวตั้ง 5 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักสิบมีจำนวนตั้งแต่ 1 - 5 และหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 0 - 5

สัปดาห์ที่	วัน เดือน ปี	แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง
4	23 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 5 หลัก ตัวคูณ 2 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักสิบและหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 6 – 9
	24 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักร้อยมีจำนวนตั้งแต่ 1 – 5 หลักสิบและหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 0 – 5
	25 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 3 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักร้อย หลักสิบและหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 6 – 9
	26 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักร้อยมีจำนวนตั้งแต่ 1 – 5 หลักสิบและหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 0 – 5
	27 กรกฎาคม 2555	ตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก โดยที่ตัวคูณหลักร้อย หลักสิบและหลักหน่วยมีจำนวนตั้งแต่ 6 – 9

3. เมื่อดำเนินการทดลองครบ 4 สัปดาห์ แล้วจึงทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์หลังการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณที่สร้างขึ้นซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนการทดลอง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ มัธยฐาน (Median) พิสัยควอไทล์ (Interquartile Range: IQR) และสถิตินอเนพาราเมตริก The Sign Test for Median: One Sample

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ ก่อนเรียนและหลังเรียน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีทดสอบ The Wilcoxon Matched - Pairs Signed - Ranks Test

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

### 1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

1.1 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การคูณ เป็นการวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ โดยการหาดัชนีความสอดคล้อง (ลิ้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2543: 248 - 249) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีสอดคล้องที่มีอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1  
 $\sum R$  แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 การหาความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การคูณ คำนวณจากสูตร (ลิ้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2543: 196) ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ดัชนีค่าความยากง่าย  
 R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก  
 N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

1.3 การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การคูณ โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2543: 50) ดังนี้

$$r = \frac{H - L}{N / 2}$$

เมื่อ r แทน ค่าความยากของข้อสอบ  
 H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูกในข้อสอบข้อนั้น  
 L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูกในข้อสอบข้อนั้น  
 N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ



1.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การคูณ โดยใช้สูตร KR – 20 (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2549: 76) ดังนี้

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

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$k$	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	$s^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	$p$	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
	$q$	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ( $q = 1 - p$ )

## 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษามูลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ ใช้สถิติดังนี้

2.1 การหาค่ามัธยฐาน (Median) โดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2545: 174) ดังนี้

$$Mdn = \frac{X_N + 1}{2}$$

เมื่อ	$Mdn$	แทน	มัธยฐาน หรือ ค่ากลาง
	$X$	แทน	จำนวนคะแนนหรือข้อมูลที่เป็นเลขคู่
	$\frac{X_N}{2}$	แทน	คะแนนตัวที่ $\frac{N}{2}$
	$\frac{X_N + 1}{2}$	แทน	คะแนนตัวที่ $\frac{N+1}{2}$

2.2 การหาค่าพิสัยควอไทล์ (Interquartile Range= IQR) คำนวณจากสูตร (ยุทธพงษ์ กัยวรรณ. 2543: 152) ดังนี้

$$IQR = Q_3 - Q_1$$

เมื่อ	IQR	แทน	ค่าพิสัยควอไทล์
	$Q_1$	แทน	ค่าที่ตำแหน่ง 1/4 หรือ 25% หาได้จาก $Q_1 = \frac{N}{4}$
	$Q_3$	แทน	ค่าที่ตำแหน่ง 3/4 หรือ 75% หาได้จาก $Q_3 = \left[ \frac{N}{4} \right] \times 3$
	N	แทน	จำนวนข้อมูล

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานที่คำนวณได้กับค่ามัธยฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ โดยใช้ The Signed Test for Median: One Sample (Milton; Mcteer; & Corbet. 1997: 594 - 595) โดยใช้สูตรดังนี้

$$P(X \leq M) = P(X \geq M) = 1$$

M	แทน	ค่ามัธยฐานที่ตั้งไว้ (เกณฑ์ที่กำหนดไว้)
X	แทน	จำนวนค่าของตัวแปรที่น้อยกว่าค่ามัธยฐานที่กำหนดไว้ (-) หรือจำนวนค่าของตัวแปรที่มากกว่าค่ามัธยฐานที่ตั้งไว้ (+)
		โดยพิจารณาใช้ค่า + เมื่อตั้งสมมติฐาน $H_a: M < M_0$ และพิจารณาใช้ค่า - เมื่อตั้งสมมติฐาน $H_a: M > M_0$
		เมื่อ M เป็นค่ามัธยฐานที่ได้จากการทดลองและ $M_0$ เป็นค่ามัธยฐานที่กำหนดไว้

3.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้ The Wilcoxon Matched - Pairs Signed - Ranks Test (นิภา ศรีไพโรจน์. 2533: 93) โดยใช้สูตรดังนี้

$$D = Y - X$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าความแตกต่างของข้อมูลทั้งคู่
	X	แทน	คะแนนของการประเมินก่อนการทดลอง
	Y	แทน	คะแนนของการประเมินหลังการทดลอง

จัดอันดับค่าความแตกต่างจากค่าน้อยไปหาค่ามากกำกับอันดับที่ด้วยเครื่องหมายบวกหรือเครื่องหมายลบตามลำดับของผลรวมที่น้อยกว่า (โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย) เรียกค่านี้ว่า T (ค่าของผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายกำกับที่น้อยกว่า)

$$Z = \frac{T - E(T)}{S_T}$$

เมื่อ  $E(T) = \frac{N(N+1)}{4}$

$$S_T = \frac{N(N+1)(2N+1)}{4}$$

เมื่อ	E(T)	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลรวมอันดับที่น้อยกว่า
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
	S <sub>T</sub>	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	Z	แทน	คะแนนมาตรฐาน
	T	แทน	ค่าของผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายกำกับที่น้อยกว่า

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ มีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 1 จำนวนคะแนนค่ามัธยฐานและค่าพิสัยควอไทล์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ

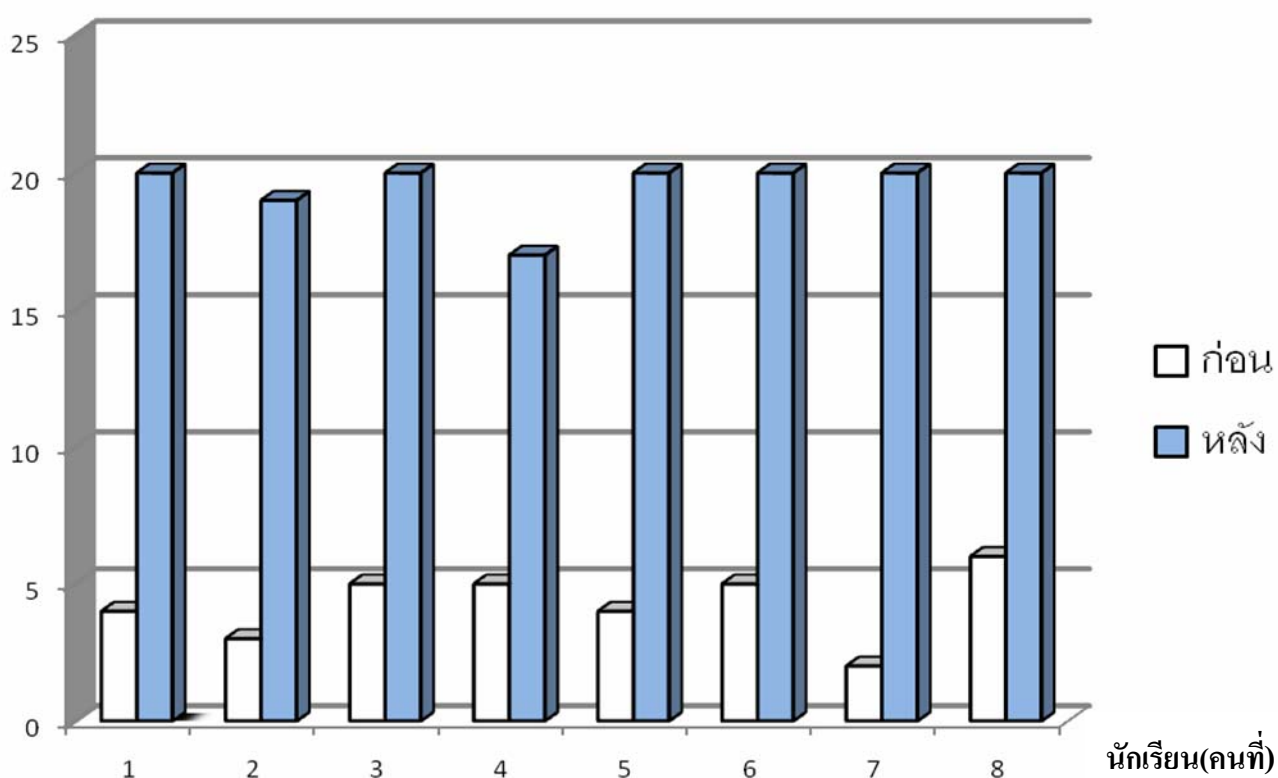
คนที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ระดับ	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ระดับ
1	4	ปรับปรุง	20	ดีมาก
2	3	ปรับปรุง	19	ดีมาก
3	5	ปรับปรุง	20	ดีมาก
4	5	ปรับปรุง	17	ดีมาก
5	4	ปรับปรุง	20	ดีมาก
6	5	ปรับปรุง	20	ดีมาก
7	2	ปรับปรุง	20	ดีมาก
8	6	ปรับปรุง	20	ดีมาก
Mdn	4.5	ปรับปรุง	20	ดีมาก
IQR	2		1	

จากตาราง 1 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ โดยก่อนสอนมีคะแนนระหว่าง 2-6 คะแนน ค่ามัธยฐานเท่ากับ 4.5

ค่าพิสัยควอไทล์เท่ากับ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง และหลังจากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการควบคุมแบบแลทธิซนักเรียนมีคะแนนระหว่าง 17-20 คะแนน ค่ามัธยฐานเท่ากับ 20 ค่าพิสัยควอไทล์เท่ากับ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ข้อมูลจากตาราง 1 แสดงด้วยกราฟ ได้ดังนี้

### คะแนน



ภาพประกอบ 7 กราฟแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ก่อนและหลังการสอนเสริมโดยวิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการควบคุมแบบแลทธิซ

ตาราง 2 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานที่คำนวณได้กับค่ามัธยฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้  
ด้านคณิตศาสตร์ จากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ

คนที่	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ค่ามัธยฐานที่ กำหนดไว้ระดับดี	เครื่องหมาย		t	P-value
			+	-		
1	20	14-15	+		8	1.000
2	19		+			
3	20		+			
4	17		+			
5	20		+			
6	20		+			
7	20		+			
8	20		+			
Mdn	20	$\geq 14$	8	0		$H_0: M \geq 14$
IQR	1					$H_a: M < 14$

จากตาราง 2 แสดงว่า ค่ามัธยฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการสอนเสริมโดยใช้  
วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ สูงกว่ามัธยฐานที่กำหนดไว้ในระดับดี (14-15  
คะแนน) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 จึงจัดว่าอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ  
ที่ 1 ที่ตั้งไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้  
ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยวิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซอยู่ใน  
ระดับดี (ร้อยละ 70)

2. การเปรียบเทียบผลฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ

ตาราง 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการคูณ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ

คนที่	คะแนน		ผลต่างของคะแนน D=Y-X	ลำดับที่ของความแตกต่าง	เครื่องหมาย		T
	ก่อนสอน (X)	หลังสอน (Y)			+	-	
1	4	20	16	6	+6		0*
2	3	19	16	6	+6		
3	5	20	15	3.5	+3.5		
4	5	17	12	1	+1		
5	4	20	16	6	+6		
6	5	20	15	3.5	+3.5		
7	2	20	18	8	+8		
8	6	20	14	2	+2		
รวม					T+ = 36	T- = 0	

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยวิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ สูงขึ้น

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ มีการสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังจากการสอนเสริมโดยใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ

#### สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยวิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซอยู่ในระดับดี (ร้อยละ 70)
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยวิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซสูงขึ้น

#### วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ มีระดับสติปัญญาปกติและไม่มีความพิการซ้ำซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จิบ ปานฆ่า) กรุงเทพมหานคร เลือกโดยวิธีเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 8 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการคูณ จากการใช้วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ จำนวน 20 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง



การเรียนรู้เรื่องการคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ และสื่อการเรียนรู้ได้แก่ แบบฝึกหัด เพลง เกม บัตรโจทย์การคูณ

ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จีบ ปานขำ) กรุงเทพมหานคร จำนวน 8 คน ดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองแบบ One Group Pretest - Posttest Design ก่อนดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณ (Pre-test) แล้วดำเนินการสอนด้วยตนเอง โดยการสอนเสริมด้วยวิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 60 นาที ตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันศุกร์ รวมทั้งสิ้น 20 ครั้ง ระหว่างวันที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 27 กรกฎาคม พ.ศ. 2555 และทำการทดสอบหลังการทดลอง (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณ ฉบับเดียวที่ทำการทดสอบก่อนสอน แล้วนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median) การหาค่าพิสัยควอไทล์ (Interquartile Range= IQR) และสถิตินอนพาราเมตริก The Signed Test for Median: One Sample และ The Wilcoxon Matched - Pairs Signed - Ranks Test

### สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยวิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซอยู่ในระดับดีมาก (ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป) ( $t = 8, p = 1.000$ )
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยวิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซสูงขึ้น ( $T = 0, p < .05$ )

### อภิปรายผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยวิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ ผลการวิจัยพบว่า

1. จากการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยวิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซอยู่ในระดับดีมาก (ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยวิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซอยู่ในระดับดี (ร้อยละ 70) สามารถนำมาอภิปรายผลได้ ดังนี้

วิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ เป็นกระบวนการสอนที่เน้นความต่อเนื่องตามลำดับ (Well-sequenced) และทำให้นักเรียนจดจ่อกับบทเรียน (Highly-focused) วิธีการนี้ทำให้นักเรียนมีโอกาสตอบคำถามและได้รับข้อมูลป้อนกลับทันที การสอนตรงนี้เน้นที่การสอนของครูเป็นหลัก คือครูเป็นคนนำเสนอข้อมูลโดยตรง โดยที่นักเรียนไม่ต้องเสียเวลาในการเรียนรู้แบบลองผิดลองถูก และประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่งของการสอนตรง คือ นักเรียนจะได้ฝึกสังเกตประเด็นสำคัญของบทเรียนและมีโอกาสได้ฝึกฝนอย่างมาก ส่วนเทคนิคการคูณแบบแลททิซเป็นการช่วยให้นักเรียนสามารถคูณตัวเลขที่ซับซ้อนได้ โดยการลดปัญหาเรื่องการทดและการวางตำแหน่งที่ผิดพลาดทั้งยังช่วยลดความสับสนของนักเรียนในการคูณเมื่อมีตัวเลขหลายหลักซึ่งความบกพร่องที่กล่าวมานี้มักพบในนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ดังนั้นวิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซจึงเป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมในการนำมาใช้สอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง การสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ เป็นการสอนที่กำหนดขั้นตอนอย่างเป็นระบบ นักเรียนจะเริ่มการเรียนรู้จากง่ายไปหายากทีละขั้น โดยเริ่มจากขั้นนำเข้าสู่บทเรียนด้วยกิจกรรมเกมและร้องเพลงที่เกี่ยวกับสูตรคูณเพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้มาอยู่ที่การสอน และเป็นการเตรียมนักเรียนให้มีสมาธิในการฟังเรื่องที่ครูจะสอน ทำให้นักเรียนเข้าใจและรู้ว่าต่อไปจะเรียนเรื่องอะไร อีกทั้งสามารถนำเอาความรู้และเทคนิคที่นักเรียนมีอยู่เดิมมาเชื่อมโยงกับบทเรียนที่ผู้วิจัยจะสอนต่อไปได้ สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้จากการฝึกของธอร์นไดค์ (ทิสนา แชมมณี. 2550: 51; อ้างอิงจาก Edward L. Thorndike. 1875-1949) ในเรื่อง กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) ที่นักเรียนต้องมีสภาพความพร้อมหรือความมีวุฒิภาวะของผู้เรียน ทั้งทางร่างกาย อวัยวะต่างๆ ในการเรียนรู้และจิตใจ รวมทั้งพื้นฐานประสบการณ์เดิม สภาพความพร้อมของหู ตา ประสาท สมอง กล้ามเนื้อ ประสบการณ์เดิม จะเชื่อมโยงกับความรู้หรือสิ่งใหม่ ตลอดจนความสนใจ ความเข้าใจต่อสิ่งที่เรียน ถ้าผู้เรียนมีความเข้าใจตามองค์ประกอบต่างๆดังกล่าว ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น จากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นสอนเนื้อหาโดยผู้วิจัยใช้เทคนิคการคูณแบบแลททิซในการหาผลลัพธ์ของการคูณ เริ่มจากการวาดตารางตามจำนวนของตัวตั้งและตัวคูณ ในแต่ละช่องตารางให้ขีดเส้นทแยงมุมจากมุมบนด้านขวามือไปยังมุมล่างด้านซ้ายมือเป็นรูปสามเหลี่ยมเฉียงเป็นแนวเดียวกันทุกช่อง (ภาพประกอบ 1) ต่อมาเป็นการเขียนเลขโดดในแต่ละหลักของตัวตั้งกำกับไว้ด้านบนแต่ละหลัก และเขียนเลขโดดของตัวคูณกำกับไว้ด้านข้างของแต่ละแถว (ภาพประกอบ 2) หลังจากนั้นเป็นการหาผลคูณของเลขโดดที่กำกับไว้ด้านบนและด้านข้างใส่ผลลัพธ์

หลักหน่วยลงในช่องย่อยขวาล่างและใส่หลักสิบในช่องย่อยซ้ายบน ถ้าไม่มีเลขในหลักหน่วยหรือหลักสิบให้ใส่เลขศูนย์กำกับไว้ (ภาพประกอบ 3) ขั้นตอนสุดท้ายให้นักเรียนระบายสีตามแนวทแยงโดยกำหนดให้ใช้สีเดียวกันในแต่ละแนวทแยงและเริ่มบวกแต่ละจำนวนตามแนวทแยง เริ่มจากแนวทแยงขวาล่างสุดก่อน (ภาพประกอบ 4) ซึ่งได้ผลลัพธ์เช่นเดียวกับวิธีคูณแบบอื่นๆ สอดคล้องกับ ศักดา บุญโต (2543: 105) ที่กล่าวไว้ว่า การคูณแบบแลททิซนี้มีความสะดวก ที่เมื่อคูณแล้วไม่ต้องนำตัวทศไปบวกกับหลักถัดไป แต่แค่จับคู่เลขโดดทั้งหมดคูณกันแล้วหาผลบวกรวบยอดเป็นผลคูณ หลังจากนั้นจะเป็นขั้นการตรวจสอบความเข้าใจโดยผู้วิจัยใช้การตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ เน้นการตั้งคำถามที่ให้นักเรียนตอบสั้นๆ และให้เวลานักเรียนคิดระยะหนึ่งทำให้ทุกคนสามารถตอบคำถามพร้อมกันได้ อีกทั้งยังเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระฉับกระเฉงและตื่นตัวในการเรียนมากขึ้น ขั้นตอนต่อมา คือ การฝึกโดยมีครูแนะนำ ในขั้นนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนได้ฝึกเป็นรายบุคคล มีการกำหนดโจทย์การคูณ แล้วให้นักเรียนลงมือหาผลลัพธ์จากกระดาษกราฟและแผ่นใสที่เตรียมไว้ให้ ผู้วิจัยคอยแนะนำและให้ความช่วยเหลือ เมื่อนักเรียนทำได้ถูกต้องผู้วิจัยก็จะให้คำชมเชยอย่างจริงใจ แต่ถ้าหากไม่ถูกต้องผู้วิจัยและนักเรียนก็จะร่วมกันแก้ไขและหาคำตอบใหม่ให้ถูกต้องอย่างรวดเร็ว ต่อจากนั้นเป็นขั้นการฝึกด้วยตนเอง ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่เตรียมไว้ด้วยตนเองทำให้นักเรียนเกิดความชำนาญในการคูณโดยใช้เทคนิคการคูณแบบแลททิซ ขั้นตอนการฝึกด้วยตนเองนี้ ทำให้ผู้วิจัยสามารถประเมินได้ว่าการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซนั้นประสบความสำเร็จหรือไม่ ซึ่งตรวจสอบจากคะแนนความถูกต้องของแบบฝึกหัดที่นักเรียนทำ สอดคล้องกับ กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) หนึ่งในทฤษฎีการเรียนรู้จากการฝึกของธอร์นไดค์ (ทิสนา แชมมณี. 2550: 51; อ้างอิงจาก Edward L. Thorndike. 1875-1949) เป็นการที่ผู้เรียนได้ฝึกหัดหรือกระทำซ้ำๆ บ่อยๆ ย่อมทำให้เกิดความสมบูรณ์ถูกต้อง และขั้นสุดท้ายการสรุปทเรียนโดยที่ผู้วิจัยทบทวนบทเรียนในประเด็นการหาผลคูณด้วยเทคนิคการคูณแบบแลททิซ

การสอนเสริมโดยวิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ นอกจากจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติแล้ว ยังสร้างแรงจูงใจด้วยการให้แรงเสริม เช่น การชมเชย การสัมผัส การให้รางวัลเป็นขนม เป็นต้น อีกทั้งในขั้นตอนก่อนการสอนที่ให้นักเรียนเล่นเกมและร้องเพลงที่เกี่ยวข้องกับสูตรคูณ ช่วยให้นักเรียนสนุกกับการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ยิ่งกว่านั้นวิธีการสอนตรงเป็นวิธีสอนที่เหมาะสมสำหรับการสอนกลุ่มย่อยประมาณ 4-10 คน ซึ่งผู้วิจัยทดลองกับนักเรียนทั้งหมด 8 คน ทำให้ผู้วิจัยดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิดมากขึ้น จากการสอนดังกล่าวจึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณ หลังจากการสอนอยู่ในระดับดีมาก

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังจากการสอนเสริมโดยวิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณ

แบบแลทธิช พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนเสริมโดยวิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลทธิชสูงขึ้น ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากวิธีการสอนตรงเน้นความต่อเนื่องตามลำดับ (Well-sequenced) และทำให้นักเรียนจดจ่อกับบทเรียน (Highly-focused) วิธีการนี้ทำให้นักเรียนมีโอกาสตอบคำถามและได้รับข้อมูลป้อนกลับทันที สอดคล้องกับ ฟอร์เนส และคณะ (Marchand-Martella, Nancy; Diana Kinder; & Kabana Richard. 2005: 7; citing Furness; et al. 1997. *Teaching Exceptional Children*. 4-9) ที่ได้ศึกษาวิธีการสอนตรงในการสอนเบื้องต้นแก่นักเรียน พบว่า วิธีการสอนตรงเป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพโดยเฉพาะกับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษและนักเรียนในกลุ่มเสี่ยงที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เนื่องจากวิธีการสอนตรงเป็นวิธีการสอนที่มีลำดับขั้นตอนที่ละขั้นที่สามารถสอนเนื้อหาในหลักสูตรได้เป็นอย่างดีและทำให้เด็กเกิดแรงจูงใจในการเรียน ส่วนเทคนิคการคูณแบบแลทธิชเป็นการช่วยให้นักเรียนสามารถคูณตัวเลขที่ซับซ้อนได้ โดยการลดปัญหาเรื่องการทดและการวางตำแหน่งที่ผิดพลาดทั้งยังช่วยลดความสับสนของนักเรียนในการคูณเมื่อมีตัวเลขหลายหลัก สอดคล้องกับ เวินยวน จู (Wenyuan Gu. 2001: 1) ที่ได้ศึกษาการใช้วิธีแบบแลทธิชในการสอนการคูณ จำนวนเต็ม และทศนิยมให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีความสามารถในการคูณด้วยวิธีการคูณแบบปกติมีความถูกต้องเพียง 15% แต่หลังการใช้วิธีการคูณแบบแลทธิชมีความถูกต้องถึง 97% อีกทั้งวิธีการนี้ช่วยให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเองและความมั่นใจในตนเองอีกด้วย นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ มาร์ค เอ โดนาเบลล่าและแอนดี ซี โรล (Mark A. Donabella; & Audrey C. Rule. 2008: online) ที่ได้ศึกษาการให้ความช่วยเหลือในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการคูณหลายตัวคูณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระดานหมากรุกของมอนเตสเซอร์รี่ ซึ่งกระดานหมากรุกนั้นมีการดัดแปลงมาจากการคูณแบบแลทธิช ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในการหาผลลัพธ์การคูณเพิ่มขึ้นรวมทั้งมีเจตคติการรับรู้ที่ทั้งเกิดความมั่นใจเกี่ยวกับการเรียน และการแก้ปัญหาเรื่องการคูณในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น

นอกจากนี้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกหัด สื่อการสอนต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองนี้ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ มีการนำไปทดลองใช้ (try out) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้สอน จากการสอนดังที่กล่าวมานี้จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณหลังจากการสอนสูงขึ้น

## ข้อสังเกตจากการทดลอง

จากการทดลองสอนเสริมโดยวิธีสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ มีข้อสังเกตจากการทดลอง คือ ช่วงเวลาที่ใช้สอนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในเวลาหลังเลิกเรียน อาจจะทำให้นักเรียนเกิดความเหนื่อยล้า ผู้วิจัยจึงแก้ปัญหาโดยให้นักเรียนพักผ่อนก่อนที่จะเริ่มการเรียนการสอน

## ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้และการวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผู้สอนจะต้องสอนตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ทุกขั้นตอน
2. ผู้สอนควรมีสิ่งเสริมแรงที่หลากหลาย เช่น การประกาศคะแนนหลังจากทำแบบฝึกหัดการให้คำชมเชย และให้เพื่อนๆ ร่วมแสดงความยินดี ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจ รวมทั้งการทำให้บรรยากาศในห้องเรียนมีความเป็นกันเองและมีความสุข
3. การใช้สื่อระบายแต่ละแนวทแยงควรใช้สีที่ไม่ซ้ำกัน และเมื่อนักเรียนเกิดความชำนาญมากขึ้นควรลดการระบายสีตามแนวทแยงจนกระทั่งไม่ต้องใช้การระบายสีเพราะจะทำให้ประหยัดเวลา
4. ขั้นตอนการบวกรตามแนวทแยงที่มีตัวเลขหลายตัวถ้านักเรียนบวกรยังไม่คล่อง เช่น ต้องใช้นิ้วมือนับ สามารถให้ใช้สื่อที่เป็นเม็ดนับหรือสิ่งของอื่นๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง
5. บุคลิกภาพของผู้สอนที่มีกัลยาณมิตรที่ดีต่อนักเรียนพร้อมที่จะช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถ

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำการสอนเสริมโดยวิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ ไปทดลองสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4
2. ควรนำการสอนเสริมโดยวิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลททิซ ไปทดลองสอนนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษประเภทอื่นๆ เช่น นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อย เป็นต้น



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.  
กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กุลยา ก่อสุวรรณ. (2553). *การสอนเด็กที่มีความบกพร่องระดับเล็กน้อย*. กรุงเทพฯ: สหมิตรพรินติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2549). *เทคนิคการเขียนเค้าโครงการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ไทเนรมิต กิจอินเตอร์โปรเกรสซิฟ.
- ดารณี ศักดิ์ศิริผล. (2549). *การพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาทางการเรียนรู้*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ดุจเดือน พันธุมนาวิน; และอัมพร ม้าคอง. (2547). *ปัจจัยเชิงเหตุและผลของพฤติกรรมการพัฒนา นักเรียนของครูคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ทิสนา แชมมณี. (2545). *รูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธากาพิมพ์.  
----- (2550). *ศาสตร์การสอน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิภา ศรีไพโรจน์. (2533). *สถิตินอนพาราเมตริก*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- เบญจพร ปัญญาขง. (2549). *คู่มือช่วยเหลือเด็กบกพร่องทางการเรียนรู้*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). *การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ผดุง อารยะวิญญู. (2544). *เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: แวนแก้ว.  
----- (2546). *วิธีสอนเด็กเรียนยาก*. กรุงเทพฯ: ราชไทยเพลส.  
----- (2549). *การวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: แวนแก้ว.
- พิชิต ฤทธิจรรยา. (2545). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เข้า ออฟเคอร์ มีสท์.
- ยุทธพงษ์ กัยวรรณ. (2543). *พื้นฐานการวิจัย*. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2548). *วิธีการทำโครงการงานคณิตศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2540). *การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: เลิฟแอนด์ลิฟเพรส.
- วีณา อาชญา. (2548). *ผลการใช้เทคนิคการสอนโจทย์ปัญหาเชิงกราฟฝึคต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- วีระเดช เชื้อนาม. (2547). *การจัดการเรียนรู้แบบชี้แนะ ในหนังสือ 19 วิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- ศักดิ์ดา บุญโต. (2543). *เวทคณิต*. พิมพ์ครั้งที่ 4. ลำปาง: ศิลปการพิมพ์.
- ศัสณีย์ ฉัตรคุปต์. (2543). *ความบกพร่องในการเรียนรู้หรือแอลดี: ปัญหาการเรียนรู้ที่แก้ไขได้*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ศรียา นิยมธรรม. (2537). *รายงานการวิจัยการสร้างแบบคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2540). *ปัญหายุ่งยากทางการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2546). *เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้: สารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับรวมเล่มเฉพาะเรื่อง คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). *การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มคณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- (2551). *การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มคณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมทรัพย์ สุขอนันต์. (2547). *ภาวะความบกพร่องในการเรียนรู้ เอกสารประกอบวิชา 463 430 พื้นฐานภาวะความบกพร่อง*. นครปฐม: ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว มหาวิทยาลัยศิลปากร.



- สมโภชน์ เขี่ยมสุภาชาติ. (2541). *ทฤษฎีและเทคนิคการปรับพฤติกรรม*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมลักษณ์ สະหังปิน. (2553). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน* ปริญญาโท กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สิริลักษณ์ โปร่งสันเทียะ. (2550). *การพัฒนาโปรแกรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้*. ปริญญาโท กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรัสวดี ว่องไว. (2553). *การศึกษาพฤติกรรมในการซื้อและรับประทานอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีภาวะอหิวตศิกจากการสอนตรงร่วมกับการใช้บัตรพลัง (Power Card)*. ปริญญาโท กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2547). *20 วิธีจัดการเรียนรู้*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์สุภา นฤรัตน์. (2552). *ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการเสริมทักษะการคูณแบบ แคลคูลัส สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดสงขลา*. รายงานวิจัย. สงขลา: โรงเรียนโสตศึกษา.
- สำนักงานการศึกษาพิเศษ. (2547). *หลักสูตรสถานศึกษาเฉพาะความพิการประเภทบกพร่องทางสติปัญญา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักบริหารการศึกษาพิเศษ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2547). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา.
- สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2553). *ค่าสถิติพื้นฐาน O-NET รายงานมาตรฐานการเรียนรู้*. สืบค้นเมื่อ 19 ธันวาคม 2553, จาก <http://www.niets.or.th/>.

- สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2553). ผลการคะแนนสอบ O-NET ปีการศึกษา 2550-2552  
 ชั้น ป.6. สืบค้นเมื่อ 19 ธันวาคม 2553, จาก <http://www.niets.or.th/>.
- อภาภรณ์ นันทชัยพรพงศ์ และคณะ. (2544). ผลการใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณตามแนวเวท  
 คณิต เรื่องการบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดนครราชสีมา.  
 รายงานวิจัย. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- Adams, G., & Engelmann, S. (1996). *Research on Direct Instruction: 25 Years beyond  
 DISTAR*. Seattle, WA: Educational Achievement Systems.
- Alabama Federation. (2006). *Tips for Teachers*. Retrieved August 18, 2011, from  
[http://www/afces/org/tipsforteachers/tips\\_d4.html](http://www/afces/org/tipsforteachers/tips_d4.html).
- ALDA. (2009). *What is LD*. Retrieved August 18, 2011, from [http://www.adcet.edu.au /  
 Oao/What\\_is\\_LD.chpx](http://www.adcet.edu.au/Oao/What_is_LD.chpx).
- Betul; & Ann. (2009). *Sharing Resources and Information about Dyslexia for Parents*.  
 Retrieved August 18, 2011, from [http://dyslexiaparents.blogspot.com/  
 2009/02/lattice-multiplication.html](http://dyslexiaparents.blogspot.com/2009/02/lattice-multiplication.html)
- Cartwright, Phillips G.; Cartwright, Carol A.; & Majorie E. (1995). *Educating Special  
 Learners*. 4th ed. California USA: Wadsworth.
- Cook, David E. (2002). *The Effect of a Direct, Instruction Reading Program on Student  
 At Risk*. Retrieved August 19, 2011, from [www.cambridgecollege.edu/  
 Library/upload/DAGS-1LP%20Sample.pdf](http://www.cambridgecollege.edu/Library/upload/DAGS-1LP%20Sample.pdf)
- David Walbert. (2011). *Lattice multiplication*. Retrieved August 19, 2011, from  
<http://www.learnnc.org/lp/pages/4458>
- Donabella, Mark A.; & Rule, Audrey C. (2008). *Four Seventh Grade Students Who Qualify  
 for Academic Intervention Services in Mathematics Learning Multi-Digit  
 Multiplication with the Montessori Checkerboard*. Retrieved August 18, 2011, from  
<http://journals.cec.sped.org/tecplus/vol4/iss3/art2>
- Hallahan, D.P., Kanffman, J.N., and Lloyd J.W. (1996). *Introduction to Learning Disabilities*.  
 Needham Heights. Ma, Allyn and Bacon.
- Jack A. Naglieri. (1985). *Matrix Analogies Test-Expanded From Stimulus Manual*. USA:  
 The Psychological Corporation.

- Lerner, W. Janet. (1999). *Children with Learning Disabilities*. United States of America: Houghton Mifflin.
- Marchland- Martello, Nancy E.; Slocum, Timothy A.; & Martello, Ronald C. (2004). *Introduction to Direct Instruction*, Boston USA: Pearson Education.
- Mark A. Donabella; & Audrey C. Rule. (2008). *Four Seventh Grade Students Who Qualify for Academic Intervention Services in Mathematics Learning Multi-Digit Multiplication with the Montessori Checkerboard*. Retrieved December 19, 2010, from <http://escholarship.bc.edu/education/tecplus/vol4/iss3/art2/>.
- Miltion, Susan J., Mcteer, Paul M.; & Corbet, J. Janes. (1997). *Introduction to Statistics*. New York: McGraw – Hill.
- National Institute Direct Instruction. (2005). *What is DI*. Retrieved December 19, 2010, from <http://www.nifdi.org>.
- NCLD. (2009). *Dyscalculia*. Retrieved August 18, 2011, from <http://www.nclid.org/ld-basics/ld-aamp-language/ld-aamp-math/dyscalculia>
- Polloway, E. A., Patton, J.R., & Serna, L. (2005). *Strategies for teaching learner with special needs*. 8th ed. Columbus, OH: Merrill/Prentice Hall.
- Wenyuan Gu. (2001). *The lattice method used in teaching multiplication with Whole Number and Decimal to students with learning disabilities*. Minnesota: Winona state University.
- Wisconsin Policy Research Institute. (2001). *Direct Instruction and the teaching of early reading*. Wisconsin.





**ภาคผนวก ก**

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจคุณภาพของเครื่องมือ

## รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

### 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพันธ์ ศรีวันยงค์

วุฒิการศึกษา กศ.ด. (การศึกษาพิเศษ)

ตำแหน่งปัจจุบัน หัวหน้าภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เชี่ยวชาญ ด้านการศึกษาพิเศษ

### 2. อาจารย์ ดร. รณิดา เขยชุ่ม

วุฒิการศึกษา ค.ด. (การวัดและประเมินผลการศึกษา)

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำภาควิชาภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เชี่ยวชาญ ด้านวัดผลและประเมินผล

### 3. อาจารย์ ภาวดี อภิรมย์ดี

วุฒิการศึกษา ค.ม. (การศึกษาพิเศษ)

ตำแหน่งปัจจุบัน ครูชำนาญการพิเศษ รับเงินเดือนอันดับ คศ. 3  
ประจำโรงเรียนพิบูลประชาสรรค์

เชี่ยวชาญ ด้านการศึกษาพิเศษ

### 4. อาจารย์ รัชฎาภรณ์ เปรมปรีดา

วุฒิการศึกษา กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา)

ตำแหน่งปัจจุบัน ครูชำนาญการ รับเงินเดือนอันดับ คศ. 2  
ประจำโรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จิบ ปานขำ)

เชี่ยวชาญ การสอนคณิตศาสตร์ และสื่อ เทคโนโลยีทางการศึกษา

### ภาคผนวก ข

1. ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาจากดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่องการคูณ แบบอัตโนมัติ โดยผู้เชี่ยวชาญ
2. ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณ

ตาราง 4 ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหากัดชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ  
กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ เรื่องการคูณ  
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้




ตาราง 5 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่องการคูณ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	แปลผล	ค่าอำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ของข้อสอบ
1	0.73	ใช้ได้	0.61 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.73	ใช้ได้	0.71 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.80	ใช้ได้	0.55 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.80	ใช้ได้	0.50 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.80	ใช้ได้	0.49 *	0.01	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.80	ใช้ได้	0.40 *	0.03	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.80	ใช้ได้	0.47 *	0.01	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.80	ใช้ได้	0.59 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.57	ใช้ได้	0.89 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.63	ใช้ได้	0.73 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.67	ใช้ได้	0.82 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.67	ใช้ได้	0.74 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.77	ใช้ได้	0.58 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.60	ใช้ได้	0.73 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.63	ใช้ได้	0.72 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.67	ใช้ได้	0.61 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.57	ใช้ได้	0.89 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.47	ใช้ได้	0.78 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.43	ใช้ได้	0.56 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.50	ใช้ได้	0.62 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้

\* ค่าความเที่ยง (Reliability) KR-20 = 0.9470

หมายเหตุ ใช้ดัชนีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ .20 ถึง .80

ใช้ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (R) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

The logo of Sakon Nakhon Rajabhat University is a circular emblem with a scalloped border. It features a central grid pattern with a cross-like symbol in the middle. The Thai text "มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา" is written around the inner circle, and "ศรีนครินทร์" is written at the bottom.

ภาคผนวก ค

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

## คู่มือประกอบการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### ขั้นตอนในการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ผู้ดำเนินการทดสอบเตรียมการก่อนทดสอบ ดังนี้
  - 1.1 ตรวจสอบแบบทดสอบแต่ละชุดให้ครบทุกหน้า
  - 1.2 ศึกษาแบบทดสอบและคู่มือให้เข้าใจขั้นตอนทั้งหมด
  - 1.3 ผู้ดำเนินการทดสอบ ต้องเตรียมเครื่องมือในการทดสอบ ดังนี้
    - 1.3.1 แบบทดสอบและคู่มือประกอบการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
    - 1.3.2 ดินสอ
    - 1.3.3 ยางลบ

### 2. การดำเนินการทดสอบ

ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล และระดับชั้นที่หน้าปกแบบทดสอบของเด็กให้เรียบร้อยก่อนการทดสอบทุกครั้ง

### คำชี้แจง

- 2.1 แบบทดสอบนี้มีทั้งหมด 5 หน้า จำนวน 20 ข้อ ในเวลา 60 นาที
  - 2.2 แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัย คำถามแต่ละข้อ มี 4 ตัวเลือก คือ ก, ข, ค และ ง
- ให้นักเรียนอ่านโจทย์จากแบบทดสอบแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยสามารถคิดหาคำตอบได้ในช่องว่างสำหรับคิดที่กำหนดให้ แล้วกากบาท (X) ทับตัวอักษรในแบบทดสอบ

### ตัวอย่าง

1  $45 \times 5$  มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 225
- ข. 325
- ค. 425
- ง. 525

ช่องว่างสำหรับคิด

ถ้านักเรียนเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดคือ ก. ให้กากบาท (X) ทับตัวอักษร ดังนี้ ~~ค~~  
 แต่ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ลบด้วยยางลบซึ่งผู้ดำเนินการทดสอบจะเตรียมไว้ให้

# แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การคูณ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชื่อ.....นามสกุล.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่.....

ผู้ประเมิน.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

1

23× 5 มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

ก. 115

ข. 715

ค. 105

ง. 1,015

2

 $47 \times 8$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

ก. 3,256

ข. 376

ค. 326

ง. 55

3

 $572 \times 3$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

ก. 575

ข. 1,516

ค. 1,716

ง. 1,626

4

 $895 \times 7$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

ก. 902

ข. 5,635

ค. 6,467

ง. 6,265

5  $2,572 \times 4$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

ก. 2,576

ข. 8,088

ค. 10,288

ง. 820,148

6  $4,309 \times 6$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

ก. 25,854

ข. 24,145

ค. 24,804

ง. 4,315

7  $14,962 \times 2$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

ก. 14,964

ข. 29,924

ค. 39,214

ง. 218,124

8  $68,205 \times 9$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

ก. 547,218,045

ข. 7,218,045

ค. 613,845

ง. 542,805

9  $72 \times 35$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

ก. 107

ข. 366

ค. 2,110

ง. 2,520

10  $63 \times 79$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

ก. 6,327

ข. 4,977

ค. 4,857

ง. 142

11  $421 \times 24$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

- ก. 455
- ข. 848
- ค. 2,528
- ง. 10,104

12  $172 \times 68$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

- ก. 246
- ข. 2,836
- ค. 11,696
- ง. 104,576

13  $5,033 \times 15$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

- ก. 5,048
- ข. 25,545
- ค. 75,495
- ง. 501,515



14

**8,208 × 87 มีค่าเท่ากับข้อใด**

ช่องว่างสำหรับคิด

- ก. 8,295
- ข. 566,056
- ค. 702,446
- ง. 714,096

15

**24,213 × 23 มีค่าเท่ากับข้อใด**

ช่องว่างสำหรับคิด

- ก. 556,899
- ข. 428,899
- ค. 48,436
- ง. 24,229

16

**21,934 × 69 มีค่าเท่ากับข้อใด**

ช่องว่างสำหรับคิด

- ก. 1,513,446
- ข. 1,343,926
- ค. 131,516
- ง. 22,003

17

 $417 \times 342$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

ก. 162,614

ข. 142,614

ค. 12,414

ง. 759

18

 $115 \times 798$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

ก. 913

ข. 7,940

ค. 89,530

ง. 91,770

19

 $7,028 \times 153$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

ก. 7,181

ข. 78,124

ค. 1,073, 464

ง. 1,075,284

20

 $5,005 \times 968$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ช่องว่างสำหรับคิด

ก. 4,954, 940

ข. 4,844, 840

ค. 540, 040

ง. 5, 973



คะแนนเต็ม 20 คะแนน ได้.....คะแนน

## แผนการสอนเสริมที่ 19

เรื่อง การคูณตัวตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

เวลา 1 ชั่วโมง

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ผู้สอน.....

จำนวนนักเรียน.....คน

\*\*\*\*\*

### สาระสำคัญ

การคูณจำนวนที่มีตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก ซึ่งตัวคูณหลักร้อยมีจำนวนตั้ง 1 - 5 หลักสิบ และหลักหน่วยมีจำนวนตั้ง 0 - 5 โดยการใช้เทคนิคการคูณแบบแลททิซในการหาผลลัพธ์

### จุดประสงค์การเรียนรู้

หาคำตอบและแสดงวิธีทำของผลคูณที่มีตัวตั้ง 4 หลักกับตัวคูณ 3 หลักได้

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

#### 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

ครูให้นักเรียนเล่นเกม “โบว์ลิ่งคุณแต้ม” โดยมีวิธีการเล่น ดังนี้

1) อุปกรณ์ ฟินโบว์ลิ่ง ลูกโบว์ลิ่ง และลูกปิงปองเขียนเลข 2-5

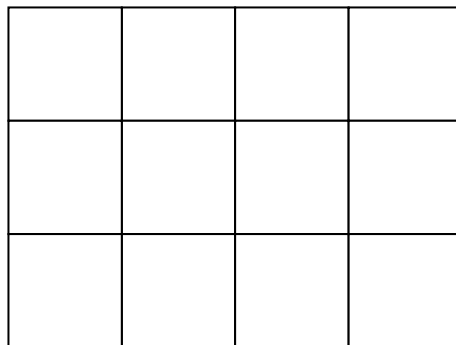
2) วิธีเล่น ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 2 ทีม ให้นักเรียนแต่ละทีมผลัดกันโยนโบว์ลิ่งโดยเมื่อผู้เล่นแต่ละคนของแต่ละทีมโยนแล้วลูกโบว์ลิ่งล้ม (x ลูก) ให้จับลูกปิงปองขึ้นมาหนึ่งลูกซึ่งลูกปิงปองจะเขียนเลขกำกับไว้ คือเลข 2-5 เพื่อคูณคะแนนเพิ่ม เช่น ถ้าโยนลูกโบว์ลิ่งล้ม 7 ลูกแล้วหยิบลูกปิงปองได้ เลข 3 เพราะฉะนั้นต้องตอบให้ได้ว่า  $7 \times 3$  ได้เท่าไร ถ้าสามารถตอบผลคูณได้ถูกต้องจะได้คะแนนที่เป็นผลคูณนั้น แต่ถ้าตอบผิดจะได้คะแนนเฉพาะลูกโบว์ลิ่งที่ล้มลงเท่านั้น เมื่อเล่นครบทุกคนแต่ละทีมรวมคะแนน ทีมไหนมีคะแนนมากที่สุดเป็นผู้ชนะ

#### 2. ขั้นสอน

2.1 ครูยกตัวอย่างจากโจทย์  $3,270 \times 421$  โดยใช้เทคนิคการคูณแบบแลททิซในการหาผลลัพธ์ของการคูณ และครูอธิบายให้นักเรียนฟัง ดังนี้

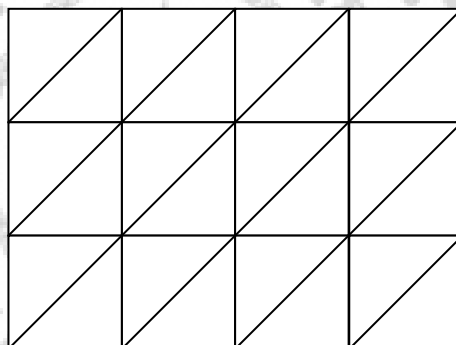
- จากโจทย์  $3,270 \times 421$  ตัวตั้งคือ 3,270 และตัวคูณคือ 421 เพราะฉะนั้นตัวตั้งมี 4 ตัว และตัวคูณมี 3 ตัว

2.2 กรุณาอธิบายขั้นตอนการคูณแบบแลททิซโดยวาดตารางตามจำนวนของตัวตั้งและตัวคูณจากโจทย์ตัวอย่าง และอธิบายว่าถ้าตัวตั้งมี 4 ตัว ก็วาดตารางตัวตั้ง 4 รูป และตัวคูณ 3 ตัว ดังนั้น วาดตารางตัวคูณ 3 รูป โดยจะวาดตารางได้ ดังนี้

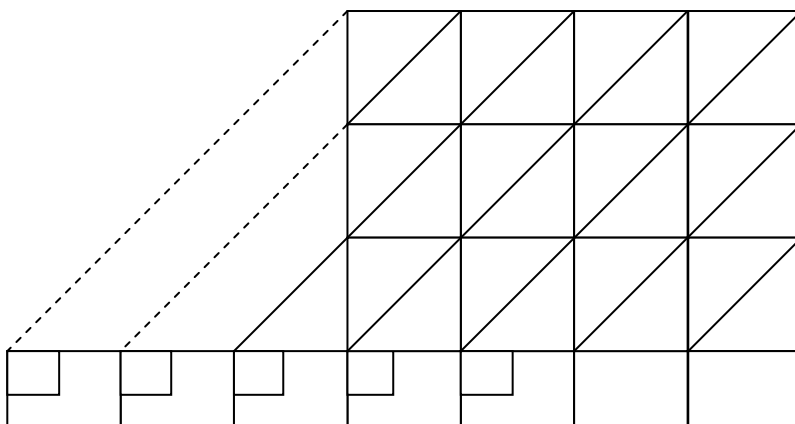


ดังนี้

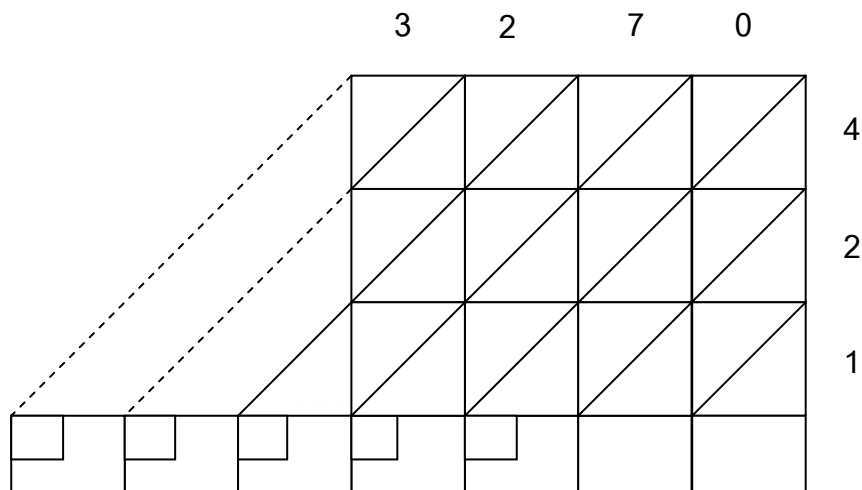
2.3 กรุณาขีดเส้นทแยงมุมจากด้านมุมบนขวามือไปยังมุมด้านล่างทางซ้ายมือของทุกช่อง



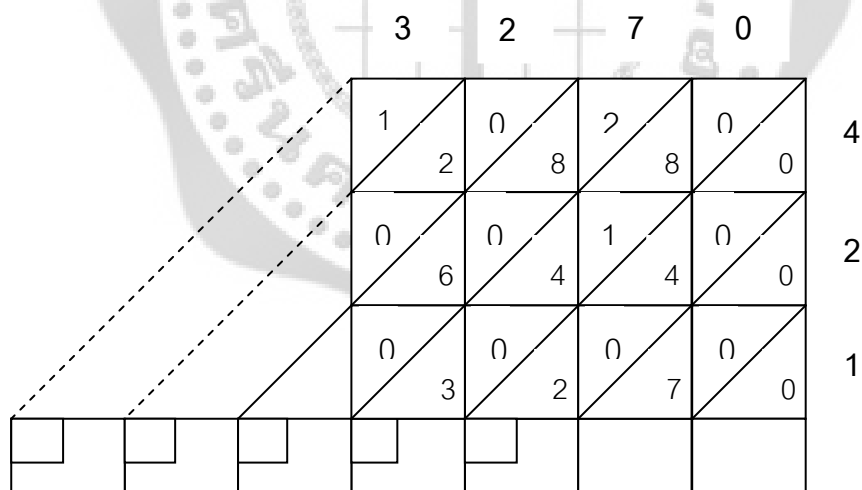
2.4 กรุณาวาดตารางซึ่งไว้ใส่ตัวเลขผลลัพธ์ตามครุบนกระดาน ดังนี้



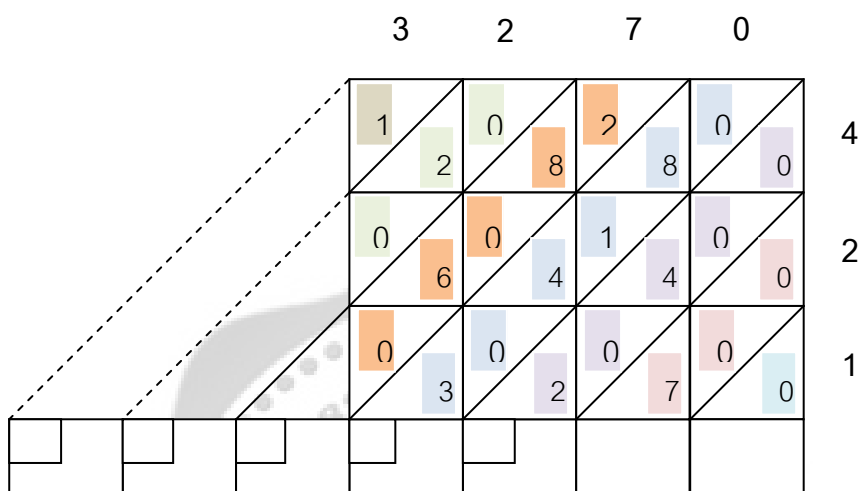
2.5 ครูเขียนเลขที่เป็นโจทย์โดยตัวตั้ง (3,270) เขียนไว้ด้านบนของช่องสี่เหลี่ยมส่วนตัวคูณ (421) เขียนไว้ด้านข้างของช่องสี่เหลี่ยม โดยเขียนไว้ ดังนี้



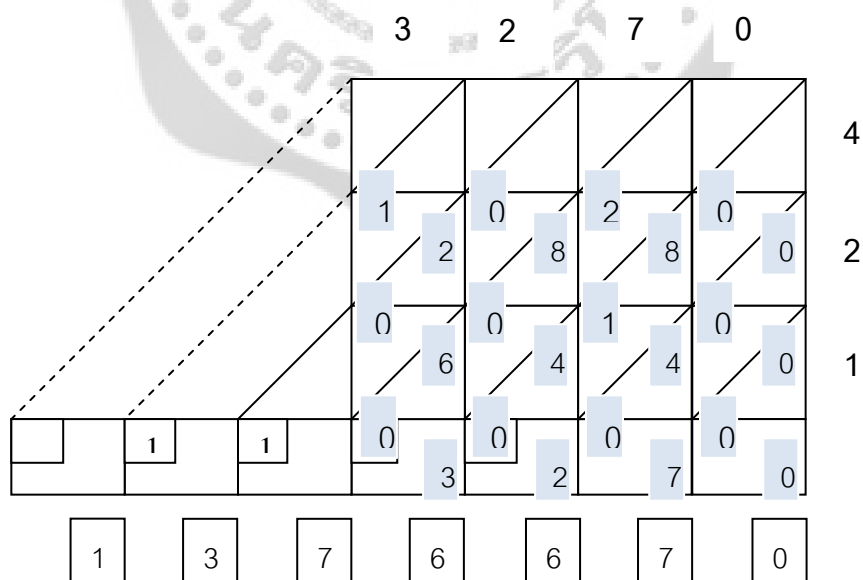
2.6 ครูอธิบายวิธีการหาผลคูณของเลขที่กำกับไว้ด้านบนและด้านข้างโดยใส่หลักหน่วยลงในช่องย่อยขวาล่าง และใส่หลักสิบลงในช่องย่อยซ้ายบน ถ้าไม่มีหลักหน่วยก็ให้ใส่ศูนย์ ถ้าไม่มีหลักสิบให้เว้นไว้หรือใส่ศูนย์ก็ได้ ดังนี้



2.7 กระจายสีในแต่ละแนวแยง ได้ดังนี้



2.8 ครอบงำแต่ละจำนวนในแต่ละแนวแยง โดยเริ่มจากแนวแยงขวาข้างสุดก่อน (หลักหน่วยของผลคูณ) แล้วหาผลบวกในแนวแยงถัดไป (หลักสิบ ร้อย ...) ถ้าผลบวกในหลักใด เกิน 10 ก็ทดไปแนวแยงต่อไป ดังตัวอย่างต่อไปนี้



2.9 คูณเลขคำตอบจากโจทย์ตัวอย่าง  $3,270 \times 421$  ได้คำตอบเท่ากับ 1,376,670

### 3. ขั้นตรวจสอบความเข้าใจ

ครูตรวจสอบความเข้าใจการคูณจำนวนที่มีตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 3 หลัก โดยซักถามนักเรียนไปพร้อมกับการสาธิตประกอบ ดังนี้

- 1) ใช้วิธีการใดในการหาผลคูณ (การคูณแบบแลททิซ หรือถ้านักเรียนตอบว่าใช้ตารางก็ได้)
- 2) ถ้า  $3,210 \times 230$  เลขตัวตั้งคือเลขอะไร และเลขตัวคูณ คือเลขอะไร (3,210 คือ ตัวตั้ง และ 230 เป็นตัวคูณ)
- 3) ขั้นตอนแรกของการคูณแบบแลททิซคืออะไร (วาดตารางตามจำนวนของตัวตั้งและตัวคูณ)
- 4) เมื่อวาดตารางขั้นตอนต่อไปคืออะไร (ขีดเส้นทแยง)
- 5) เขียนเลข 3,210 ไว้ส่วนไหนของตาราง (ด้านบน) และเขียนเลข 230 ไว้ส่วนไหนของตาราง (ด้านข้าง)
- 6) เมื่อเขียนเลขกำกับเสร็จให้หาผลคูณแต่ละคู่ โดยคู่แรก  $2 \times 0$  ได้ผลลัพธ์เท่าไร (0) คู่ต่อไป  $2 \times 1$  ได้ผลลัพธ์เท่าไร (2) คู่ต่อไป  $2 \times 2$  ได้ผลลัพธ์เท่าไร (4) คู่ต่อไป  $2 \times 3$  ได้ผลลัพธ์เท่าไร (6) คู่ต่อไป  $3 \times 0$  ได้ผลลัพธ์เท่าไร (0) คู่ต่อไป  $3 \times 1$  ได้ผลลัพธ์เท่าไร (3) คู่ต่อไป  $3 \times 2$  ได้ผลลัพธ์เท่าไร (6) คู่ต่อไป  $3 \times 3$  ได้ผลลัพธ์เท่าไร (9) คู่ต่อไป  $0 \times 0$  ได้ผลลัพธ์เท่าไร (0) คู่ต่อไป  $0 \times 1$  ได้ผลลัพธ์เท่าไร (0) คู่ต่อไป  $0 \times 2$  ได้ผลลัพธ์เท่าไร (0) คู่สุดท้าย  $0 \times 3$  ได้ผลลัพธ์เท่าไร (0) ในแต่ละการจับคู่คูณให้ตัวแทนนักเรียนมาเขียนคำตอบที่บนกระดาน
- 7) เมื่อใส่ผลคูณทุกคู่เสร็จให้บวกเลขตามแนวทแยงใช่หรือไม่ (ใช่) แนวทแยงด้านขวาสุดคือเลขอะไร (0) แนวทแยงถัดไป (0, 0, 0) แนวทแยงถัดไป (0, 0, 3, 0, 0) แนวทแยงถัดไป (0, 2, 0, 6, 0, 0) และแนวทแยงถัดไป (0, 4, 0, 9, 0) จากแนวทแยงนี้มีผลลัพธ์เกินสิบให้ทดในแนวทแยงถัดไป ดังนั้นแนวทแยงถัดไป (0, 6, 0, 1) แนวทแยงสุดท้าย (0)
- 8) คำตอบของ  $3,210 \times 230$  ได้เท่าไร (738,300)

### 4. ขั้นการฝึกโดยมีครูแนะนำ

ครูกำหนดโจทย์การคูณแล้วให้นักเรียนได้ฝึกทักษะโดยมีครูคอยให้การช่วยเหลือหรือชี้แนะเป็นรายบุคคล แล้วให้นักเรียนลงมือทำลงในกระดาษกราฟที่ครูเตรียมไว้ให้เพื่อต่อการวาดตาราง ถ้านักเรียนทำได้ถูกต้องครูต้องให้การตอบสนองต่อคำตอบนั้นทันที เช่น “ดีมาก” “ถูกต้อง”

### 5. ขั้นการฝึกด้วยตนเอง

ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ครูเตรียมไว้โดยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะนั้นด้วยตนเอง และเมื่อนักเรียนทำได้ 2-3 ข้อ ก็ร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง



## 6. ชั้นสรุป

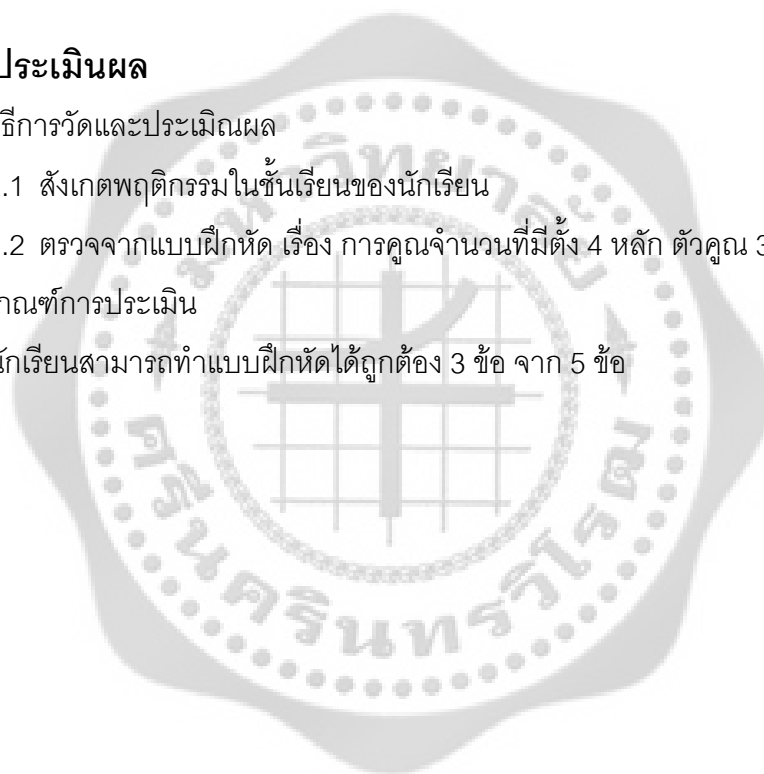
ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการคูณแบบแลททิซ

### สื่อการเรียนรู้

1. กระดาษกราฟ
2. แถบตัวอย่างโจทย์การคูณ
3. สีไม้
4. แบบฝึกหัด
5. เกมโบว์ลิ่งคูณแต้ม

### การวัดและประเมินผล

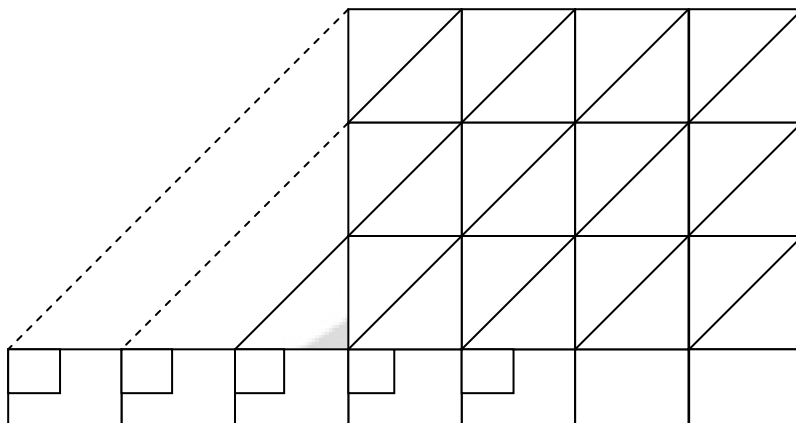
1. วิธีการวัดและประเมินผล
  - 1.1 สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนของนักเรียน
  - 1.2 ตรวจจากแบบฝึกหัด เรื่อง การคูณจำนวนที่มีตั้ง 4 หลัก ตัวคูณ 3
2. เกณฑ์การประเมิน  
นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง 3 ข้อ จาก 5 ข้อ



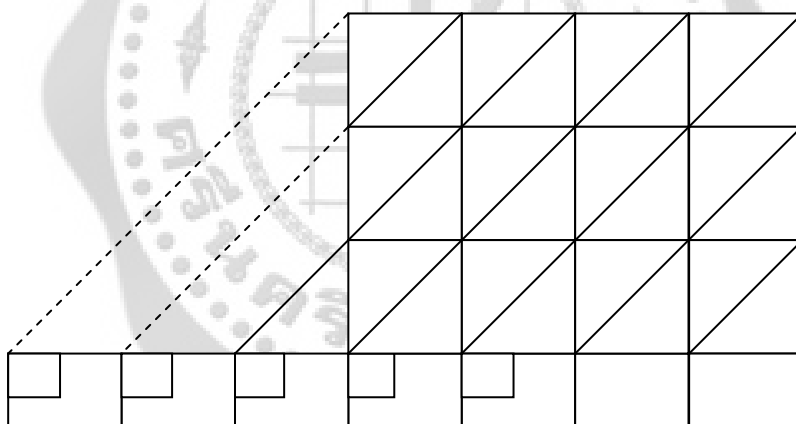
## แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนเติมคำตอบให้ถูกต้อง

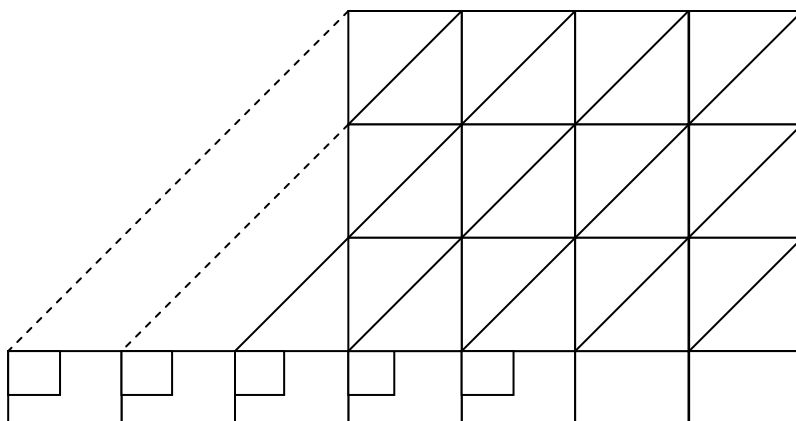
1.  $2,705 \times 432 =$



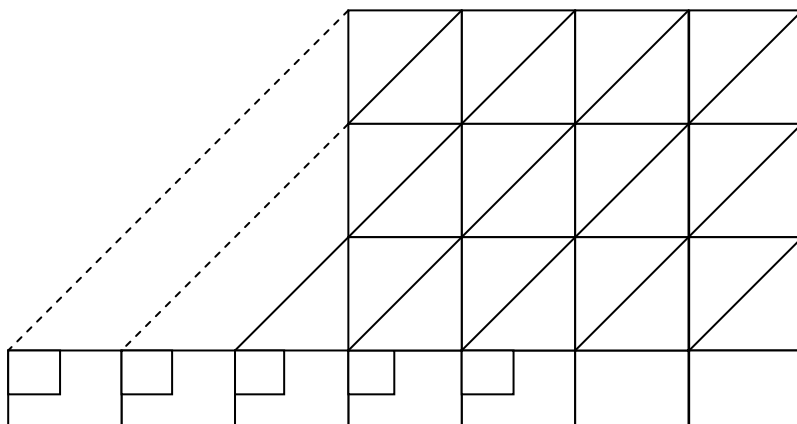
2.  $8,346 \times 215 =$



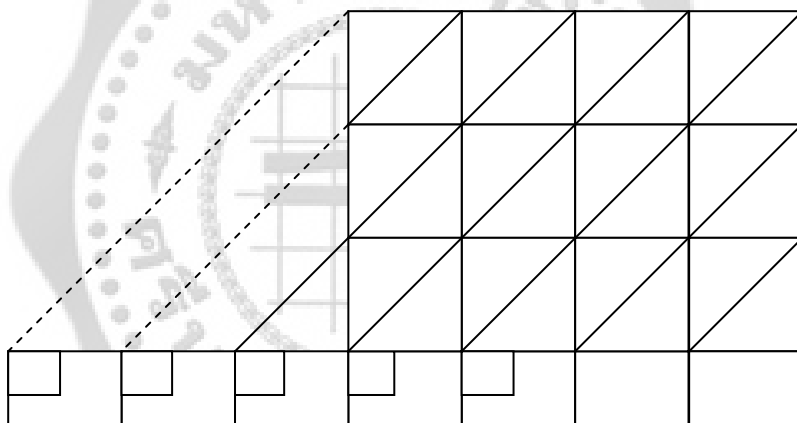
3.  $6,172 \times 230 =$



4.  $3,503 \times 132 =$



5.  $5,843 \times 230 =$



คะแนนเต็ม 10 คะแนน ทำได้  คะแนน



## บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

---



---



---



---



---

ปัญหา / อุปสรรค

---



---



---



---

แนวทางแก้ไข

---



---



---



---



---

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ (ผู้บันทึก)

( \_\_\_\_\_ )

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_

ประวัติย่อผู้วิจัย



## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายนพดล ฤมิสตรี
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 26 กันยายน พ.ศ. 2526
สถานที่เกิด	พระนครศรีอยุธยา
ที่อยู่ปัจจุบัน	38/9 ถนนเทอดไท แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จ๊ีบ ปานซำ)

### ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2549	ครุศาสตรบัณฑิต เกียรตินิยมอันดับ 1 (การศึกษาพิเศษ) จาก มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
พ.ศ. 2550	ประกาศนียบัตรบัณฑิต บัณฑิตอาสาสมัคร จาก มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
พ.ศ. 2555	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ การเรียนร่วมระหว่างเด็กปกติกับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ