

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริม
โดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

ปริญญาณิพนธ์
ของ
สมลักษณ์ สะหรั่งบิน

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ
ตุลาคม 2553

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริม
โดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

ปริญญาานิพนธ์
ของ
สมลักษณ์ สะหรั่งบิน

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ
ตุลาคม 2553
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สมลักษณ์ สหรั่งปิ่น. (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : ดร. กุลยา ก่อสุวรรณ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูริย์ โพธิสาร.

การวิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จากโรงเรียนสวัสดิศึกษา จำนวน 8 คน ดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองแบบ One group Pretest-Posttest Design เลือกโดยวิธีเจาะจง (Purposive sampling) ด้วยวิธีการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน นำไปใช้เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 50 นาที รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 และแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median) พิสัยควอไทล์ (Interquartile Range: IQR) และสถิตินอนพาราเมตริก ซายด์เทสต์ ฟอว์ มีเดียน วัน แซมเปิล (The Sign Test for Median : One Sample) และ วิลคอกสัน แมทแพรร์ ซายด์ แรงค์ (The Wilcoxon Matched – Pairs Signed – Ranks Test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนอยู่ในระดับดี
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน สูงขึ้น
3. เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน อยู่ในระดับดี

A STUDY ON ACADEMIC ACHIEVEMENT IN ADDITION PROBLEM SOLVING AND
ATTITUDES TOWARD MATHEMATICS OF GRADE 3 STUDENTS WITH LEARNING
DISABILITIES USING REMEDIAL TEACHING WITH THE POLLOWAY AND PATTON
TECHNIQUE AND NUMBER LINE METHOD

AN ABSTRACT
BY
SOMLUCK SARANGBIN

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Special Education
at Srinakharinwirot University
October 2010

Somluck Sarangbin. (2010). **A Study on Academic Achievement in Addition Problem Solving and Attitudes Toward Mathematics of Grade 3 students with Dyscalculia Using Remedial Teaching with the Polloway and Patton Technique and Number Line Method.** Master Thesis, M.Ed. (Special Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee, Dr. Kullaya Kosuwan., Asst. Prof. Dr. Paitoon Pothisaan.

The purpose of this study were to examine academic achievement in addition problem solving and to investigate attitudes toward mathematics of grade 3 students with learning disabilities through remedial teaching with the Polloway and Patton technique and number line method. Eight students with dyscalculia, enrolled in grade 3 of Sawasdeewitthaya School during the first semester of 2010 academic year, were purposively selected.

The instruments used in this research were lesson plans focusing on addition problem solving which the outcomes were no more than 100, the achievement test on addition problem solving, and mathematics attitudes scale. The statistics utilized for data analysis were Median, Inter – quartile Range, the Sign Test for Median: One Sample and the Wilcoxon Matched – Pairs Signed – Ranks Test.

The research findings were as follows:

1. The academic achievement in addition problem solving of students with dyscalculia after using remedial teaching with the Polloway and Patton Technique, and Number Line Method was at a good level.
2. The academic achievement in addition problem solving of students with dyscalculia after using the remedial teaching was significantly higher than that of students with dyscalculia before using the remedial teaching methods at .05 level.
3. The attitudes toward Mathematics of students with dyscalculia after using remedial teaching with the Polloway and Patton Technique and Number Line Method were significantly higher than students' attitudes before using the remedial teaching methods.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริม
โดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

ของ
สมลักษณ์ สะหรั่งปิ่น

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒน์กุล)
วันที่.....เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2553

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน

.....ประธาน

(ดร.กุลยา ก่อสุวรรณ)

(ดร.วาสนา เลิศศิลป์)

.....กรรมการ

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิสาร)

(ดร.กุลยา ก่อสุวรรณ)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิสาร)

.....กรรมการ

(ดร.สุชาวัลย์ หาญขจรสุข)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากประธานกรรมการควบคุม ปริญญานิพนธ์ ท่านอาจารย์ ดร. กุลยา ก่อสุวรรณ อาจารย์ผู้ประสิทธิประสาทวิชาและหัวหน้างานที่เปิดโอกาสให้ผู้วิจัยได้นำความรู้ที่ได้ร่ำเรียนใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพฑูรย์ โปธิสาร กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา แนะนำอย่างดียิ่งมาโดยตลอด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ และขอขอบพระคุณ ดร. วาสนา เลิศศิลาปี และ ดร. สุธาวัลย์ หาญจรสุข เป็นอย่างสูงที่กรุณาเป็นประธานและกรรมการสอบปากเปล่า พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความชัดเจนและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จรรยา ชื่นเกษม อาจารย์ ศิริวรรณ โสดา และ อาจารย์ ดร. มณฑิรา จารุเพ็ง เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ และให้คำแนะนำจนได้เครื่องมือที่สมบูรณ์ ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร. ผดุง อารยะวิญญู ที่กรุณาให้ใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียนและเป็นอาจารย์ต้นแบบในการสอนเด็กที่มีความต้องการพิเศษให้กับผู้วิจัย ขอขอบพระคุณ ดร. สิริลักษณ์ โปร่งสันเทียะ ที่กรุณาให้ใช้แบบคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์และให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้แบบคัดแยกเป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณอาจารย์ ประพิมพ์พงศ์ วัฒนรัตน์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือและอาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำแนะนำในการทำงานกับเด็กที่มีความต้องการพิเศษรวมถึงการทำปริญญานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ การศึกษาพิเศษทุกท่าน ที่คอยแบ่งปันข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ ขอขอบคุณน้องๆ ที่ศูนย์พัฒนาศักยภาพเด็ก (RICS) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจอย่างดีเสมอมา ตั้งแต่การทำงานจนถึงการทำวิจัยเกี่ยวกับเด็กที่มีความต้องการพิเศษได้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สำคัญที่สุดบุคคลที่เป็นต้นกำเนิดปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอกราบนมัสการถึงพระคุณของคุณแม่ทองใบ และคุณพ่อสมหวัง สหรั้งบิน ที่กรุณาให้ผู้วิจัยได้เกิดมาเป็นบุตรของท่าน และเมตตาอบรมสั่งสอนตั้งแต่เล็กจนโตใหญ่ ขอขอบพระคุณพี่-น้อง ทุกคน ที่มอบความไว้วางใจและให้อิสระในทุกเรื่องๆ กับผู้วิจัย ขอขอบคุณหลานๆ ที่เป็นตัวจุดประกายให้ผู้วิจัยได้แสวงหาความรู้เกี่ยวกับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ คุณค่าของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาแก่ บิดา มารดา ครูบาอาจารย์ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์กับผู้ที่มีความรักต่อสิ่งมีชีวิตทุกชีวิตบนโลกใบนี้ทุกท่าน

สมลักษณ์ สหรั้งบิน

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ความสำคัญของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย	8
สมมติฐานการวิจัย	8
 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	 9
นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์.....	10
ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.....	10
ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์.....	12
ปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์.....	20
การประเมินความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์.....	22
ระบบสมองกับการเรียนรู้.....	23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์.....	27
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544	
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับช่วงชั้นที่ 1.....	28
ความสำคัญ	28
ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะ.....	29
วิสัยทัศน์การเรียนรู้.....	29
คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)	29
สาระ.....	30
มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)	30
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	33
ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	33
รูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	33
แนวทางและขั้นตอนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	35
เจตคติต่อคณิตศาสตร์.....	36

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
งานวิจัยที่เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา.....	40
เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันและการใช้เส้นจำนวน.....	41
แนวทางการใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน.....	41
วิธีการใช้เส้นจำนวน.....	44
การสอนซ่อมเสริม.....	45
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน.....	48
3 วิธีดำเนินการวิจัย	49
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	49
การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	50
การสร้างและหาคคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	51
การดำเนินการทดลอง.....	55
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	60
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	62
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	67
ความมุ่งหมายของการวิจัย	67
สมมติฐานการวิจัย.....	67
วิธีดำเนินการวิจัย.....	67
สรุปผลการวิจัย	68
อภิปรายผลการวิจัย	68
ข้อเสนอแนะ.....	74
บรรณานุกรม	75
ภาคผนวก	84
ประวัติย่อผู้ทำปริญญาโท	119

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนคะแนนค่ามัธยฐานและค่าพิสัยควอไทล์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน.....	62
2 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานที่คำนวณได้กับค่ามัธยฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน.....	63
3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน.....	64
4 ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยควอไทล์เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน.....	65
5 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานที่คำนวณได้กับค่ามัธยฐานของเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน.....	66
6 ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาจากดัชนีความสอดคล้องระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	88
7 ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาจากดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 แบบปรนัยและแบบอัตนัยโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	90
8 ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาจากดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	93
9 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100.....	95
10 ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์.....	96

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ประเทศไทยมีการกำหนดเป้าหมายที่สำคัญในการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาทุกระดับ โดยให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณภาพทางการศึกษาสูงขึ้นทุกระดับ และประเภทการศึกษา และมีเป้าประสงค์ให้ประชากรวัยเรียนทุกคนทั้งปกติ พิการและด้อยโอกาสได้รับโอกาสในการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี ตามสิทธิอย่างเท่าเทียมและทั่วถึง โดยมีกลยุทธ์พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาปี 2551 นักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ทุกคนอ่านหนังสือคล่องและเขียนหนังสือได้ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามช่วงชั้น สำหรับผู้ที่บกพร่องทางการเรียนรู้ต้องได้รับการพัฒนาตามศักยภาพ และจากการนำเสนอรายงานการพัฒนาคุณภาพการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานแสดงถึงจำนวนเด็กที่มีความต้องการพิเศษทั้ง 9 ประเภทเรียนรวม มีจำนวน 238,479 คน (ปี 2548) เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีจำนวน 113,465 คน คิดเป็นร้อยละ 47.75 ของเด็กที่มีความต้องการพิเศษที่เรียนรวม (สุจินดา ผ่องอักษร. 2551) ซึ่งนับว่าเป็นจำนวนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ถึงประมาณ 50% จัดว่าเป็นประเภทของเด็กที่มีความต้องการพิเศษจำนวนมากที่สุดในบรรดาเด็กพิเศษทั้งหมด ซึ่งเป็นทิศทางเดียวกับ ผดุง อารยะวิญญู (2542: 109) ที่ได้กล่าวว่าในระบบการศึกษาของประเทศไทยมีนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities) ประมาณ 5% ของประชากรเด็กในวัยเรียน นับได้ว่ามีจำนวนมากที่สุดในกลุ่มของเด็กที่มีความต้องการพิเศษแสดงให้เห็นว่า จำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีจำนวนมากที่สุดในกลุ่มเด็กพิเศษทุกประเภทและมีจำนวนมากในกลุ่มประชากรของเด็กวัยเรียน จำเป็นอย่างยิ่งที่เด็กกลุ่มนี้ควรได้รับการศึกษาที่รัฐบาลจัดให้ โดยต้องสอดคล้องกับความสามารถของเด็กแต่ละบุคคล เพื่อที่เด็กกลุ่มนี้จะสามารถพัฒนาได้เต็มตามศักยภาพของตนเอง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญใน 8 สาระการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกลุ่มพื้นฐานสำคัญที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ การเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาควรให้นักเรียนได้เห็นประโยชน์และคุณค่าของการเรียน เพื่อให้เกิดความผูกพัน ความรัก และพร้อมที่จะอดทนทำความเข้าใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์ จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประถมศึกษาปีที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3) ได้มีกรอบเกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียนในข้อสุดท้ายว่า ควรมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ. 2545: 3) สอดคล้องกับวรรณ โสมประยูร(2541: 23) ที่กล่าวเพิ่มเติมว่า การสอนคณิตศาสตร์มิใช่มุ่งเน้นการคิดคำนวณหรือการคิดเลขเร็วเพียงอย่างเดียว แต่ต้องคำนึงถึงผลการเรียนรู้ด้านอื่นๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ รวมทั้งควรได้แทรกความรู้

เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและคุณธรรมจริยธรรมด้านต่างๆ ไปพร้อมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโจทย์ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดหาเหตุผล หาวิธีการต่างๆ ที่ถูกต้องเหมาะสมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา การเรียนโจทย์ปัญหาเพื่อพิจารณาและเลือกข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคมได้เป็นอย่างดี (ฉวีวรรณ กীরติกร .2538: 8) จากลักษณะดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งจำเป็นต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาแก้ปัญหา ในสถานการณ์ของโจทย์ โดยทั่วไปโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นทักษะที่เรียนและสอนได้ยากที่สุดในจำนวนเนื้อหาวิชาต่างๆ ของคณิตศาสตร์และเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด (นลินี ทีห่อคำ.2541:3) โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะยิ่งเป็นปัญหามากขึ้น สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะความบกพร่องเฉพาะด้าน และสิ่งสำคัญที่สุดของโจทย์ปัญหาคือต้องมีการเชื่อมโยงไปสู่การแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ลักษณะสำคัญอย่างหนึ่งของวิชาคณิตศาสตร์ คือเป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดของมนุษย์ มนุษย์เป็นผู้สร้างสัญลักษณ์แทนความคิด สร้างกฎในการนำสัญลักษณ์มาใช้เพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน จึงมีภาษาเฉพาะของตนเองที่มีตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์ อีกทั้งคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างและรูปแบบในการคิด เราใช้คณิตศาสตร์คิดพิสูจน์ในสิ่งที่เราคิดใหม่อย่างมีเหตุผล (ยุพิน พิพิธกุล. 2530: 2-3) จากลักษณะของคณิตศาสตร์ดังกล่าว ทำให้ส่งผลต่อเจตคติของนักเรียน นอกจากนี้ลักษณะของนักเรียนที่เรียนอ่อนคณิตศาสตร์ยังมีลักษณะของการขาดสมาธิในการเรียน ขาดความพยายาม ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง (ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. 2542: 12-13) โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ นอกจากจะมีความบกพร่องในด้านกรคำนวณแล้ว ยังมีปัญหาทางสังคมและอารมณ์(ผดุง อารยะวิญญู. 2544: 16) ที่มีลักษณะบางประการ เช่น ในเรื่องของการเรียกร้องความสนใจ หรือมีช่วงความสนใจในสิ่งต่างๆ สั้นมาก ขาดสมาธิ วอกแวกง่าย หรือเพื่อนมักหลีกเลี่ยงไม่ยอมคบปะพูดคุยด้วย ปัญหาด้านคณิตศาสตร์จึงมีส่วนทำลายภาพพจน์ที่มีต่อตนเอง(Self-Image)ของนักเรียน ความล้มเหลวที่ไม่สามารถทำเลขได้ สอดคล้องกับไบรอัน บัตเตอร์เวิร์ท (1999: online) ที่กล่าวว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์จำนวนมากถูกประทับตรา(หรือพวกเขาประทับตราตนเอง) ว่าโง่ เพียงเพราะพวกเขาไม่สามารถหาผลรวมของเลขง่ายๆ ได้ ปัจจัยดังกล่าวส่งผลโดยตรงต่อเจตคติของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงปาฐกถาเรื่องการศึกษาของผู้ด้อยโอกาส เนื่องในวันสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ครั้งที่ 15 ประจำปี พ.ศ.2544 ความตอนหนึ่งว่า “อย่างไรในเมืองไทยมีหลายโรงเรียนประสบปัญหาเหมือนกันว่า ผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยกับคณิตศาสตร์จะอ่อนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์ ธรรมดาคนไทยทำเลขเก่ง ที่จะได้คะแนนน้อยๆ ไม่ค่อยมี การที่คนด้อยโอกาสกลุ่มนี้ได้น้อย เพราะเขาฟังโจทย์ ฟังวิธีการไม่ออก” สอดคล้องกับลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่อง

ทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่มีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ในทุกเนื้อหา ในทุกระดับชั้น ในช่วงชั้นที่ 1 นักเรียนมีปัญหาในการนับเลข การเข้าใจความหมายของจำนวน การคำนวณ การบวก การลบ การคูณ การหาร รวมถึงปัญหาที่เกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในด้าน ปริมาณและปริมาตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาเกี่ยวกับภาษา ทำให้ผู้เรียนมีความยุ่งยากลำบาก ในการทำเลขโจทย์ปัญหา ไม่สามารถทำเลขโจทย์ปัญหาได้ เพราะไม่เข้าใจว่าโจทย์ต้องการอะไร ในบางรายไม่สามารถคำนวณหาคำตอบที่ถูกต้องได้ นักเรียนกลุ่มนี้มีปัญหาในการเรียน คณิตศาสตร์ตลอดทุกเนื้อหาในหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ในช่วงชั้นที่ 1 ช่วงชั้นที่ 2 และต่อไป ในช่วงชั้นที่สูงขึ้น (ผดุง อารยะวิญญู. 2549: 13) และจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ พบว่าปัญหาที่เด่นชัดที่สุดคือ โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Mercer & Mercer อ้างอิงจาก ผดุง อารยะวิญญู. 2549: 1) กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาต้องอาศัยในเรื่องของภาษา การอ่าน การเขียน การทำความเข้าใจ กับโจทย์และการคำนวณตัวเลข สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้าน คณิตศาสตร์นั้นจึงนับได้ว่าเป็นปัญหาอย่างยิ่ง

ในการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้าน คณิตศาสตร์เป็นเรื่องสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความช่วยเหลือโดยการปรับเนื้อหา และวิธีสอน เพื่อให้ให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ สามารถเข้าใจได้ ดีขึ้น หนึ่งในวิธีการปรับวิธีสอนทำเลขโจทย์ปัญหา คือ การใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน ซึ่งมีการกำหนดขั้นตอนตามลำดับ 5 ขั้นตอน เริ่มจาก (1) ให้นักเรียนตั้งใจฟังหรืออ่านโจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างละเอียด (2) ให้หาคำศัพท์ที่จำเป็นโดยการพูดหรือวงกลมคำ สำคัญที่มีในโจทย์ปัญหา เพื่อนำไปสู่การคำนวณหาคำตอบ (3) แล้วให้วาดภาพหรือไดอะแกรม ประกอบ ซึ่งเป็นสื่อทางสายตาที่เป็นรูปธรรมช่วยทำให้นักเรียนสามารถมองภาพรวม อีกทั้งช่วยให้ เข้าใจข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น (Borromeo. อ้างอิงจาก รุ่งทิวา นานาบุรุษ. 2550: 2) โดยทั่วไปมีคนจำนวนมากที่ใช้การวาดภาพช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็ก จะชอบกับการได้วาดภาพและมีความสุขที่การวาดภาพสามารถนำไปใช้แก้โจทย์ได้ (Cathcart, Pothier, Vance and Bezuk. 2001: 52) (4) ต่อมาให้เขียนประโยคสัญลักษณ์ซึ่งจะช่วยให้ เข้าใจโจทย์ปัญหาดีขึ้น (5) ในขั้นสุดท้ายคิดคำนวณอย่างรอบคอบและเขียนคำตอบลงในช่องที่ เหมาะสม (Polloway and Patton อ้างอิงจาก ผดุง อารยะวิญญู.2549:18-19) เนื่องจากการใช้ เทคนิคนี้เป็นการแบ่งตามลำดับขั้นตอนและจำนวนขั้นตอนที่เหมาะสม นักเรียนที่มีบกพร่อง ทางการเรียนรู้ จะมีความลำบากในการนำข้อมูลหรือความไม่เข้าใจขั้นตอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งใน ส่วนที่เป็นนามธรรม ดังนั้นการสอนควรเป็นในลักษณะรูปธรรมที่มองเห็นได้ ซึ่งจะสามารถช่วย ให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น การสอนโดยมีขั้นตอนที่เป็นระบบตามลำดับ มีการหาคำศัพท์สำคัญรวมถึง การวาดภาพประกอบ นักเรียนจะเห็นภาพในลักษณะที่เป็นกึ่งรูปธรรม ทำให้เข้าใจโจทย์ ปัญหาได้ดีขึ้น

ประเด็นปัญหาสำคัญอีกประการที่ส่งผลกระทบต่อการทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือการคำนวณ เนื่องจากลักษณะเบื้องต้นข้อหนึ่งของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ คือ มีความสับสนในเรื่องการนับ(ดารณี คักดีศิริผล. 2550: 209) ในขั้นตอนนี้ให้ใช้เส้นจำนวน ช่วยลดความสับสนในเรื่องของการนับ และช่วยคำนวณหาคำตอบพร้อมทั้งตรวจคำตอบได้ (วรณี โสมประยูร. 2541: 110) เส้นจำนวนเป็นเครื่องมือที่มีลักษณะกึ่งรูปธรรม ช่วยให้ นักเรียนได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติและเห็นผ่านสื่อทางสายตา เช่น การบวก $2+7=9$ ให้นักเรียนจับตึกแทนหรือจิ้งจอกกระโดดไปที่ 2 แล้วกระโดดต่ออีก 7 ก้าวตามเส้นจำนวน เป็นต้น (Cathcart, Pothier, Vance and Bezuk. 2001: 136) การเรียนรู้ทั้งสองช่องทางเป็นช่องทางที่เป็นจุดเด่นของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สามารถช่วยให้เกิดการ เรียนรู้ได้ดีขึ้น สามารถช่วยในเรื่องของการคำนวณตัวเลข สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ซึ่งสามารถเรียนรู้ได้ดีจากการใช้สายตาร่วมกับการลง มือปฏิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเส้นจำนวนซึ่งเป็นเส้นตรงตามแนวนอนที่มีการแบ่งออกเป็น ส่วนๆ ละเท่าๆกัน โดยกำหนดจุดทางซ้ายมือสุดเป็นจุดเริ่มต้นและกำหนดให้เป็นเลขศูนย์ (0) แล้ว กำหนดจำนวนต่างๆ ทางขวาของเลข 0 เรียงไปตามลำดับ เส้นจำนวนเป็นสื่อประกอบการเรียน ที่สามารถผลิตได้ง่ายทั้งในรูปแบบของอุปกรณ์ที่เป็นของจริงและใบงาน และที่สำคัญอุปกรณ์ที่ ล้อมรอบตัวนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ล้วนจัดเป็นเส้นจำนวนได้ มากมาย เช่น ไม้บรรทัด ไม้วัดส่วนสูง เป็นต้น สำหรับครูผู้สอนเส้นจำนวนเป็นสื่อการสอนที่ สะดวกกับในทั่วทุกสถานที่ทั้งที่มีหรือไม่มีอุปกรณ์ทันสมัย จะเห็นได้ว่าการใช้เทคนิคของพอล- โลเวย์และแพตตันที่มีการแบ่งงานเป็นลำดับขั้นร่วมกับการใช้เส้นจำนวนที่สามารถหาและตรวจ คำตอบได้เลยนั้น จะเป็นแนวทางที่เป็นประโยชน์โดยตรงกับตัวนักเรียน ครูผู้สอนรวมถึง ผู้เกี่ยวข้องกับผู้เรียนกลุ่มนี้ด้วย

จากที่ได้กล่าวไปแล้วเบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่อง ทางการเรียนรู้ ความสำคัญของคณิตศาสตร์ รวมถึงแนวทางการช่วยเหลือ การวิจัยที่ผ่านมา สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นไปเฉพาะด้านโดยเฉพาะด้าน ภาษา ส่วนด้านคำนวณมีค่อนข้างน้อย ทั้งนี้ในเรื่องของการจัดการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับ ประถมศึกษานั้น มุ่งเน้นให้นักเรียนมีความสามารถพื้นฐาน 3 ด้าน คือ มีความเข้าใจในหลักการ และความคิดรวบยอด มีทักษะและความสามารถในการคิดคำนวณ และมีความสามารถในการ แก้ปัญหาหรือการนำไปใช้ ดังนั้นจึงได้พัฒนาวิธีการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์ และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนขึ้น แล้วนำไปสอนซ่อมเสริมการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการ บวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ และทำการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มี ความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริม โดยคาดว่าจะสามารถ พัฒนาการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและเจตคติของนักเรียนกลุ่มนี้ได้ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่ เป็นประโยชน์ในการเรียนและการดำเนินชีวิตในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยจะสามารถเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

1. เป็นแนวทางในการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาด้านการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยจะเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญในการเสนอแนวทางในการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาด้านการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์อีกวิธีหนึ่งให้กับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียนได้

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีปัญหาการแก้โจทย์ปัญหาด้านการบวก

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จากโรงเรียนสวัสดิวิทยา จำนวน 8 คน ซึ่งทำการคัดเลือกโดยให้ครูประจำชั้นใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียนสำหรับคัดแยกเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ของผดุง อารยะวิญญู ร่วมกับการใช้แบบคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ของสิริลักษณ์ โปร่งสันเทียะ (สิริลักษณ์ โปร่งสันเทียะ. 2550) และประเมินระดับเชาวน์ปัญญาโดยใช้คู่มือประเมินความสามารถทางเชาวน์ปัญญา เด็กอายุ 2-15 ปี ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข (กรมสุขภาพจิต. 2546) แล้วเลือกมาเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

1. เป็นนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก
2. นักเรียนไม่มีปัญหาด้านการรับรู้ทางสายตา
3. มีผลระดับสติปัญญาตั้งแต่ 90 ขึ้นไป
4. มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็น 1 หรือ 2
5. นักเรียนมีปัญหาทางการเรียนรู้จากการสำรวจโดยใช้แบบสำรวจปัญหาทางการเรียนของ ผดุง อารยะวิญญูและการทดสอบรายบุคคล
6. นักเรียนมีปัญหาทางการเรียนรู้จากทดสอบโดยใช้แบบคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ของสิริลักษณ์ โปร่งสันเทียะ
7. ผู้ปกครองให้ความร่วมมือในการทำวิจัย
8. นักเรียนสามารถเข้าร่วมในการวิจัยได้ตลอดระยะเวลาของการวิจัย

2. การสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

การสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน เป็นวิธีการสอนการแก้โจทย์ปัญหาที่มีการบูรณาการเนื้อหาวิชา โดยการบูรณาการให้เน้นที่การเรียนของนักเรียนเป็นสำคัญยิ่งกว่าการบอกเนื้อหาของครู (สุวิทย์ มูลคำ และคณะ: 2543) การใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันที่มีการสอนตามลำดับขั้นตอน โดยมีการเพิ่มขึ้นเตือนตนเองขึ้นเป็นลำดับแรก เพื่อช่วยให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ได้ระลึกถึงลำดับขั้นตอนในการทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ง่ายและชัดเจนขึ้น และในขั้นสุดท้ายมีการแยกขั้นการเขียนคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องที่เหมาะสมออกจากขั้นคิดคำนวณ เพื่อเป็นการป้องกันความสับสน เนื่องจากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้หลายคนแสดงออกซึ่งความสับสนทั้งในกระบวนการ ขั้นตอนและตัวเลข (Hallahan, et. Al; 2005 อ้างอิงจาก ผดุง อารยะวิญญู, 2549: 14) โดยในแต่ละคาบประกอบด้วย

1. ขั้นเตือนตนเองเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการอ่านขั้นตอนต่าง ๆ ของการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตัวนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนลำดับขั้นตอนในการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาได้
2. ขั้นตอนการฟังหรืออ่านโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นขั้นตอนการรับข้อมูลโดยใช้ช่องทางการฟังหรือการอ่านเพื่อรับข้อมูลที่เป็นภาษาและตัวเลขของโจทย์ปัญหา เป็นขั้นเริ่มต้นแล้วดำเนินการไปสู่การแปลความ การตีความเพื่อนำไปใช้กระบวนการในขั้นตอนต่อไป
3. ขั้นค้นหาคำศัพท์จำเป็นที่นำไปสู่การคำนวณหาคำตอบ ขั้นนี้เชื่อมโยงคำสำคัญที่มีในโจทย์ปัญหาไปสู่วิธีการที่ใช้คำนวณ เช่น ถ้ามีคำว่า “รวม, เพิ่ม, อีก” ใช้วิธีการบวก เป็นต้น
4. ขั้นวาดภาพหรือไดอะแกรมประกอบ เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้นักเรียนสามารถมองเห็นปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยใช้การวาดภาพเชื่อมโยงจากสิ่งที่เป็นกึ่งรูปธรรมหรือสื่อทางสายตาสู่นามธรรม แสดงให้เห็นถึงความคิดรวบยอด ช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น

5. ชั้นเขียนประโยคสัญลักษณ์ ชั้นตอนนี้เป็นลำดับที่ต่อจากการวาดภาพ ที่นักเรียนเริ่มเข้าใจปัญหาได้ดีขึ้น จากนั้นจึงนำมาสู่การเขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นตัวเลข เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการคำนวณต่อไป

6. ชั้นลงมือคำนวณโดยใช้เส้นจำนวนช่วยในการคำนวณ เส้นจำนวนนับเป็นสื่อการสอนทางสายตาที่จะช่วยให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์สามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น เนื่องจากนักเรียนกลุ่มนี้เป็นนักเรียนที่เรียนรู้ได้ดีทางสายตา ช่วยในการหาคำตอบ โดยเมื่อได้ตัวเลขจากประโยคสัญลักษณ์ในชั้นตอนที่ 5 แล้วนำมาคำนวณบนเส้นตรงตามแนวนอนที่มีลูกศรอยู่ทั้ง 2 ข้าง เส้นตรงนี้จะแบ่งออกเป็นส่วนๆ ส่วนละเท่ากัน โดยกำหนดจุดทางซ้ายมือสุดเป็นจุดเริ่มต้นและกำหนดให้เป็นเลขศูนย์ (0) แล้วกำหนดจำนวนต่างๆ ทางขวาของเลข 0 เรียงไปตามลำดับ นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

7. ชั้นเขียนคำตอบลงในช่องที่เหมาะสม เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก เมื่อทำตามลำดับตั้งแต่ขั้นแรกมาถึงขั้นนี้ จะได้ตัวเลขซึ่งเป็นคำตอบโดยการคำนวณจากเส้นจำนวน นำตัวเลขนั้นเขียนลงในช่องที่เป็นคำตอบได้ถูกต้องเหมาะสม

3. ตัวแปรที่ศึกษา

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก
2. เจตคติต่อคณิตศาสตร์

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการใช้เส้นจำนวนและลำดับการใช้ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาตามเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 โดยวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องโจทย์ปัญหาด้านการบวก

2. เจตคติต่อคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บทบาทการสอนของครู การเรียนของตนเอง ประโยชน์ที่ได้รับ การนำวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ความยากง่ายของวิชาคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ประเมินได้จากแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบประมาณค่าของลิเคิร์ต (The Likert Technique)

กรอบแนวคิดการวิจัย

การสอนซ่อมเสริมเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก โดยใช้เทคนิค พอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน	
ขั้นตอนการสอน	เนื้อหา/กิจกรรม
1. ชั้นเตีอนตนเอง 1.1 ทบทวนกติกาการ เรียน 1.2 ให้นักเรียนพูด ขั้นตอนการทำเลข	1. เกม/กิจกรรมเกี่ยวกับการบวก 2. โจทย์การบวกจำนวนสอง จำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน 3. โจทย์การบวกจำนวนสอง จำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 20 ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
2. ชั้นฟัง/อ่านโจทย์ปัญหา 3. ชั้นค้นหาคำสำคัญที่ นำไปสู่แนวทางการ คำนวณ	4. โจทย์การบวกจำนวนสอง จำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
4. ชั้นวาดแผนภาพ 5. ชั้นเขียนประโยค สัญลักษณ์	5. โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มี ผลลัพธ์ไม่เกิน 9 กับเทคนิคของพอลโลเวย์ และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
6. ชั้นคำนวณโดยใช้เส้น จำนวน	6. โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มี ผลลัพธ์ไม่เกิน 20 กับเทคนิคของพอล โลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
7. ชั้นเขียนคำตอบที่ เหมาะสม	7. โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มี ผลลัพธ์ไม่เกิน 100 กับเทคนิคของพอล โลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

ผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน
เรื่องโจทย์
ปัญหาการบวก

เจตคติต่อ
คณิตศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนอยู่ในระดับดี

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนสูงขึ้น

3. เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนอยู่ในระดับดี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน ได้มีการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำเสนอเป็นลำดับดังนี้

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
 - 1.2 ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์
 - 1.3 ปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์
 - 1.4 การประเมินความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์
 - 1.5 ระบบสมองกับการเรียนรู้
 - 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์
2. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 1
 - 2.1 ความสำคัญ
 - 2.2 ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะ
 - 2.3 วิสัยทัศน์การเรียนรู้
 - 2.4 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)
 - 2.5 สาระ
 - 2.6 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)
3. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 3.2 รูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 3.3 แนวทางและขั้นตอนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 3.4 เจตคติต่อคณิตศาสตร์
 - 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา
4. เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันและการใช้เส้นจำนวน
 - 4.1 แนวทางการใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน
 - 4.2 วิธีการใช้เส้นจำนวน
 - 4.3 การสอนซ่อมเสริม

4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

1. ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

นักการศึกษาและสถาบันการศึกษาได้ให้ความหมายของ “นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้” ไว้ดังนี้

ผดุง อารยะวิญญู (2542: 115) ได้ให้ความหมายว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องในขบวนการทางจิตวิทยา ทำให้นักเรียนมีปัญหาการใช้ภาษา ทั้งในการฟัง การอ่าน การพูด การเขียนและการสะกดคำ หรือมีปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปัญหาดังกล่าวมิได้มีสาเหตุมาจากความบกพร่องทางร่างกาย แขน ขา ลำตัว สายตา การได้ยิน ระดับสติปัญญา อารมณ์ และสภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียน

คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ (2543 : 38-39) กล่าวว่า ความบกพร่องทางการเรียนรู้เป็นภาวะที่ไม่สอดคล้องกัน ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสามารถทางสติปัญญาของเด็ก กล่าวคือ เด็กไม่สามารถเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพทางสติปัญญาของเขา เด็กเหล่านี้มักมีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหว ปัญหาด้านทักษะทางสังคม และปัญหาในการปรับตัวให้เข้ากับสังคม และมักจะพบลักษณะความบกพร่องดังนี้

1. การจัดระบบ ได้แก่ การจัดระบบเวลาของตนเอง การรับรู้เวลา วันที่ เดือน ปี การทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จ การจัดระบบความคิด การมีความสามารถที่จะหาของตนเองได้ครบ การดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ การตัดสินใจ การจัดลำดับความสำคัญก่อนหลัง การเรียงลำดับเหตุการณ์

2. การประสานงานหรือประสานความสัมพันธ์ของอวัยวะของร่างกาย ได้แก่ การจับต้องและการใช้สิ่งของที่มีขนาดเล็ก การเรียนรู้ทักษะการช่วยเหลือตนเอง การตัด การวาด การคัดลายมือ การปีนป่าย การวิ่งและความสามารถในการเล่นกีฬาต่าง ๆ

3. ภาษาพูดและภาษาเขียน การออกเสียงคำต่าง ๆ การเรียนรู้คำศัพท์ใหม่ ๆ การทำตามคำสั่ง การเข้าใจสิ่งที่ขอจากผู้อื่น การเชื่อมโยงความสัมพันธ์เรื่องราวต่าง ๆ การแยกแยะระหว่างเสียงต่าง ๆ การตอบสนองต่อคำถาม การเข้าใจความคิด ความคิดรวบยอด หลักการต่าง ๆ การเข้าใจในสิ่งที่อ่านหรือการอ่านจับใจความ การสะกดคำ การเล่าเรื่องหรือการเขียนเรียงความ

4. สมาธิและความสนใจ จากกฎหมายว่าด้วยการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องของประเทศสหรัฐอเมริกา ไม่ได้รวมความบกพร่องทางด้านสมาธิเข้าอยู่ในปัญหาทางการเรียนรู้ แต่เนื่องจากเป็นภาวะความบกพร่องที่พบร่วมกันบ่อยจึงบรรยายลักษณะอาการในที่นี้คือไม่สามารถจะทำงานจนสำเร็จ ลงมือทำก่อนที่จะคิดให้รอบคอบ ไม่สามารถทำงานเป็นระบบระเบียบได้ มีความวุ่นวายในการจัดระบบ มีปัญหาในการรอคอย อดทนรอไม่ได้ กระสับกระส่าย เหม่อลอย วอกแวก เสียสมาธิง่าย

5. ความจำ ได้แก่ การจดจำทิศทาง การเรียนรู้ข้อความทางคณิตศาสตร์ การเรียนรู้กระบวนการใหม่ ๆ การเรียนรู้ตัวอักษร การจดจำชื่อสิ่งต่าง ๆ เหตุการณ์ต่าง ๆ การสะกดคำ และการทบทวนหนังสือก่อนสอบ

6. พฤติกรรมทางสังคม ได้แก่ การมีเพื่อนใหม่ การคงมิตรภาพของเพื่อนใหม่ไว้ได้ การตัดสินใจในชีวิตประจำวัน การมีพฤติกรรมที่ผลิผลาม หุนหันพลันแล่น ความอดทนอดกลั้น ความอดทนต่อความกดดัน ความเครียด การยอมรับการเปลี่ยนแปลงในชีวิตประจำวัน ความสามารถตีความภาษาที่ไม่ใช่ภาษาเขียน เช่น สีหน้า ท่าทาง น้ำเสียง และการทำงานเป็นทีม

คณะกรรมการร่วมแห่งชาติว่าด้วยปัญหาทางการเรียนรู้ (National Joint Committee on Learning Disabilities-NJCLD) (NJCLD. 1997 : online) ให้นิยามว่า ความบกพร่องทางการเรียนรู้เป็นคำที่มีความหมายถึง ความผิดปกติที่มีลักษณะหลากหลายที่ปรากฏให้เห็นเด่นชัดถึงความยากลำบากในการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การให้เหตุผลและความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความผิดปกตินี้เกิดขึ้นภายในตัวเด็ก โดยมีเหตุสำคัญมาจากความบกพร่องของระบบประสาทส่วนกลาง ปัญหาบางอย่างอาจมีไปตลอดชีวิตของบุคคลนั้น นอกจากนี้บุคคลที่มีความบกพร่องดังกล่าวอาจแสดงออกถึงความไม่เป็นระบบ ระเบียบ ขาดทักษะทางสังคม แต่ปัญหาเหล่านี้ไม่เกี่ยวพันต่อสภาพความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยตรง แม้ว่าสภาพความบกพร่องทางการเรียนรู้จะเกิดควบคู่ไปกับความบกพร่องทางร่างกายอื่นๆ เช่น การสูญเสียการได้ยิน การสูญเสียสายตา ความบกพร่องทางสติปัญญาหรือความบกพร่องทางร่างกายอื่นๆ หรืออิทธิพลจากภายนอก เช่น ความแตกต่างทางวัฒนธรรม ความด้อยโอกาสทางเศรษฐกิจและสังคม หรือการสอนที่ไม่ถูกต้อง แต่องค์ประกอบเหล่านี้มิได้เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาการเรียนรู้โดยตรง

เบญจพร ปัญญา (2549: 4) ให้ความหมายของความบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities หรือ LD) ว่า เป็นความบกพร่องในกระบวนการเรียนรู้ ที่แสดงออกมาในรูปแบบของปัญหาการอ่าน การเขียน การสะกดคำ การคำนวณและเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ เกิดจากการทำงานที่ผิดปกติของสมอง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น โดยพิจารณาจากผลการเรียนเปรียบเทียบกับระดับเขาวนปัญญา

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้หมายถึง นักเรียนที่มีความบกพร่องทางกระบวนการพื้นฐานทางจิตวิทยา ส่งผลให้นักเรียนมีความยากลำบากในการรับรู้ทักษะวิชาการและก่อให้เกิดปัญหาในการใช้ภาษา ทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การสะกดคำหรือการคำนวณ อย่างไรก็ตามหนึ่งหรือหลายด้านตลอดจนปัญหาทางพฤติกรรม การรับรู้อารมณ์ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเมื่อเทียบกับระดับเขาวนปัญญาที่ปกติหรือสูงกว่าปกติ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จทางการเรียนโดยวิธีเดียวกับนักเรียนปกติ จำเป็นต้องได้รับการบริการทางการศึกษาที่แตกต่างไปจากนักเรียนปกติ หรือการศึกษาเฉพาะบุคคลที่รู้จักในวงการการศึกษาว่า การศึกษาพิเศษ

2. ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ มีประมาณ 5-8 เปอร์เซ็นต์ ของประชากรในวัยเรียน (Geary. 2004 อ้างอิงจาก ผดุง อารยะวิญญู.2549:9) มีการนำเสนอเกี่ยวกับลักษณะของความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ไว้อย่างหลากหลาย ผู้วิจัยนำมาเสนอบางส่วนดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการศึกษาเอกชน (2538 : 29-32) ได้นำเสนอเกี่ยวกับลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้ ปัญหาด้านการคาดคะเนระยะ การคิดเชิงปริมาณ หรือภาษาสัญลักษณ์ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ด้านนี้ต่ำ ซึ่งนักเรียนที่มีความบกพร่องด้านคณิตศาสตร์มักจะมีพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังนี้

1. ลืมตำแหน่งบนหน้ากระดาษ
2. ทำงานไม่เสร็จในหนึ่งหน้าที่กำหนดให้
3. มีปัญหาในการอ่านเลขหลายหลัก
4. มีปัญหาในการจำแนกตัวเลขบางตัว เช่น 6-9 , 2-5 , 17-71
5. เขียนตัวเลขจากข้างหลังมาข้างหน้า
6. เขียนตัวเลขจากขวามาซ้าย
7. มีปัญหาในการลากเส้นตัวเลข
8. มีปัญหาในการลอกรูปทรงต่างๆและลอกโจทย์ปัญหา
9. ไม่สามารถจำเงื่อนไข กฏ ข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ได้
10. มีปัญหาในการเรียนรู้ข้อเท็จจริงบางเรื่อง
11. ทำผิดเพราะสะเพร่าบ่อยๆ
12. ยอมแพ้ง่ายๆ
13. มีปัญหาในการเชื่อมโยงจำนวนกับสัญลักษณ์
14. สับสนข้อมูลในแนวตั้งและการเว้นระยะ
15. ไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

เมอร์เซอร์ (Mercer. 1991: 550-552) กล่าวถึงลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์มีดังนี้

1. การรับรู้ด้านสายตา

1.1 ภาพและพื้นหลัง นักเรียนที่มีความยากลำบากเรื่องภาพและพื้นหลังอาจมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ดังนี้

1.1.1 ไม่มีช่องว่างในสมุดแบบฝึกหัด

1.1.2 ทำงานไม่เสร็จสมบูรณ์

1.1.3 มีความยากลำบากในการอ่านจำนวนที่มีหลายหลัก เช่น จำนวนในหลัก

หมื่น หลักแสน และหลักล้าน

1.1.4 หลงบรรทัด หากครูเรียกชื่อนักเรียน นักเรียนก็จะหันหน้าไปมองครู พอหันกลับมาอีกครั้งก็หาไม่พบ ว่าตนเองกำลังทำเลขข้อใดอยู่

1.2 การจำแนก นักเรียนที่มีความยากลำบากเรื่องการจำแนกอาจมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ดังนี้

1.2.1 มีความยากลำบากในการดูความแตกต่างของจำนวนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เช่น 6 กับ 9 2 กับ 5 และ 17 กับ 71

1.2.2 นักเรียนจะไม่เข้าใจเกี่ยวกับค่าของเงินตรา เช่น เหรียญห้าบาทรูปเหลี่ยมกับเหรียญห้าบาทรูปวงกลม ความหมายของเข็มสั้นและเข็มนาวของนาฬิกา เป็นต้น

1.2.3 สับสนเกี่ยวกับรูปทรงทางคณิตศาสตร์

1.2.4 สับสนเกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการดำเนินการของจำนวน เช่น $+$ $-$ \times \div การดูเวลาในนาฬิกา

1.3 มิติหรือช่องไฟ นักเรียนที่มีความยากลำบากเรื่องมิติหรือช่องไฟอาจมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ดังนี้

1.3.1 มีความยากลำบากในการคัดลอกรูปทรงและตัวเลขต่างๆทางคณิตศาสตร์จากกระดานลงในสมุด

1.3.2 มีความยากลำบากในการเขียนตัวเลขหรือตัวหนังสือลงในเส้นบรรทัด เช่น เขียนตัวเลขไม่ตรงเส้นบรรทัด เขียนตัวเลขสูงกว่าหรือต่ำกว่าเส้นบรรทัด เขียนตัวเลขกลับหลัง เขียนตัวเลขเล็กมากไม่เต็มหรือไม่ถึงครึ่งบรรทัด ใส่จุดทศนิยมผิด ใส่เครื่องหมายผิด โดยเขียนเครื่องหมาย $+$ เป็นเครื่องหมาย \times และเขียนตัวเลขใกล้กันบ้าง ห่างกันบ้าง ทั้งๆที่เป็นเลขจำนวนเดียวกัน

1.3.3 มีความสับสนเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของคำว่า ก่อน-หลัง เช่น การบอกเวลา หรือการนับเรียงลำดับ

1.3.4 มีความสับสนเกี่ยวกับทิศทาง ซ้าย-ขวา บน-ล่าง ทำให้ไม่สามารถทำเลขโจทย์ปัญหาได้

1.3.5 คำนวนสลับขั้นตอนไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตอน

1.3.6 สับสนหากต้องประกอบกิจกรรมที่มีการหมุนเวียน

1.3.7 ขาดความตระหนักเกี่ยวกับสถานที่

1.3.8 บอกหรือคาดคะเนระยะทางไม่ได้

1.3.9 ไม่เข้าใจเกี่ยวกับภาพสองมิติหรือสามมิติ

1.3.10 มีความยากลำบากในการเชื่อมความสัมพันธ์ของคำสั่งเกี่ยวกับจำนวน เช่น มีปัญหาในเรื่องของการวางจำนวนในการคำนวณที่ต้องวางจำนวนในแนวตั้งและแนวนอน วางตัวเลขบรรทัดบนและบรรทัดล่าง หรือการเปลี่ยนกลุ่ม(ย้ายกลุ่ม)ของจำนวนจากด้านซ้ายไปด้านขวา และการวางจำนวนในแนวเดียวกัน

1.3.11 ความยากลำบากในการวางรูปแบบและเซต

1.3.12 ความยากลำบากในการใช้เส้นจำนวน

1.3.13 ความสับสนเกี่ยวกับจำนวนบวกและจำนวนลบ

2. การรับรู้ทางการฟัง

นักเรียนที่มีความบกพร่องการรับรู้ทางการฟัง เช่น การฟังเสียงพูดไม่เข้าใจ ฟังเสียงแล้วจำแนกเสียงไม่ได้ไม่ว่าจะเป็นเสียงพูดหรือเสียงอื่นที่คล้ายคลึงกัน นักเรียนที่มีความยากลำบากในการรับรู้ทางการฟังอาจมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ดังนี้

2.1 มีความยากลำบากในการฝึกนับปากเปล่า

2.2 มีความยากลำบากในการฟังโจทย์ปัญหา

2.3 ไม่สามารถนับจำนวนตามลำดับได้

2.4 มีความยากลำบากในการเขียนตัวเลขหรือจำนวน และการเขียนตัวเลขหรือจำนวนตามคำบอก

2.5 มีความยากลำบากในการฟังแบบรูปของจำนวน

2.6 ฝึกพูดตามครูเป็นคำๆซ้ำๆกันไม่ได้

2.7 ท่องสูตรคูณตามเพื่อนไม่ได้

2.8 พูดตามครูไม่ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพูดทวนตัวเลขที่ครูพูด เช่น ครูพูด 7-2-9 นักเรียนต้องพูดว่า 9-2-7 ซึ่งนักเรียนพูดไม่ได้

2.9 เขียนโจทย์ปัญหาตามที่ครูบอกไม่ได้

2.10 เมื่อครูให้หาจำนวนในกระดาษที่วางหน้านักเรียน นักเรียนจะหาไม่พบ

3. การเคลื่อนไหว นักเรียนที่มีความยากลำบากในการเคลื่อนไหวอาจมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ดังนี้

3.1 มีความยากลำบากในการเขียนตัวเลขหรือจำนวนบนเส้นบรรทัด เขียนซ้ำเขียนตัวเลขไม่ตรงบรรทัดและไม่สม่ำเสมอ

3.2 มีความยากลำบากในการเขียนตัวเลขหรือจำนวนในพื้นที่ที่มีขนาดเล็ก เช่น จะเขียนตัวเลขหรือจำนวนขนาดใหญ่เกินไปในกระดาษที่มีพื้นที่จำกัด หรือหน้ากระดาษใหญ่แต่เขียนตัวเล็ก ดูไม่สมดุลกันระหว่างตัวเลขหรือจำนวนกับกระดาษ

3.3 เขียนตัวเลขที่ครูอ่านไม่ออก หรือไม่มีใครอ่านออก

3.4 เขียนตัวเลขผิดพลาดมาก

3.5 หยิบจับเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ดี

3.6 ลอกรูปทรงไม่ได้

3.7 ลากเส้นไม่ตรง

3.8 วาดภาพไดอะแกรมประกอบแนวคิดไม่ได้

4. ความจำ นักเรียนที่มีความยากลำบากในเรื่องความจำอาจมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ดังนี้

4.1 ความจำระยะสั้น

- 4.1.1 ไม่สามารถที่จะจดจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์และข้อมูลใหม่
- 4.1.2 ลืมขั้นตอนในการแก้ปัญหา หรือแก้โจทย์ปัญหา
- 4.1.3 ไม่สามารถจดจำเกี่ยวกับความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆทางคณิตศาสตร์
- 4.1.4 จำคำสั่งไม่ได้ โดยเฉพาะคำสั่งที่มีมากกว่าหนึ่งคำสั่งและเรียงกันไว้อย่างเป็นระบบ
- 4.1.5 ทำเลขโจทย์ปัญหาไม่ได้
- 4.1.6 มีหน่วยความจำจำกัด ทำให้ข้อมูลล้นจากสมอง จำข้อมูลไม่ได้
- 4.1.7 จำหลักเลขไม่ได้
- 4.2 ความจำระยะยาว
 - 4.2.1 ทำงานช้าในเรื่องการนำข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์มาใช้เมื่อเวลาผ่านไป
 - 4.2.2 ไม่มีความสามารถในการทบทวนบทเรียนและการตรวจสอบบทเรียน หรือเมื่อมีการทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้ว นักเรียนมักจะจำไม่ได้
 - 4.2.3 ลืมขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือแก้โจทย์ปัญหา
 - 4.2.4 ใช้เวลาในการคำนวณนานมาก
 - 4.2.5 จำเนื้อหาที่เรียนไปแล้วไม่ได้
 - 4.2.6 จำกิจวัตรประจำวันไม่ได้ว่าจะต้องทำอะไรก่อน-หลัง
 - 4.2.7 เชื่อมโยงประเด็นทางคณิตศาสตร์ไม่ได้
 - 4.2.8 ทำตารางไม่ได้
 - 4.2.9 ท่องสูตรคูณไม่ได้
 - 4.2.10 จำข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ไม่ได้
- 4.3 การเรียงลำดับ
 - 4.3.1 มีความยากลำบากในการบอกเวลา บอกวันที่ผิด บอกวันในสัปดาห์ผิด บอกเดือนผิดโดยไม่เรียงตามลำดับ
 - 4.3.2 ไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างครบถ้วนทุกขั้นตอน เมื่อปัญหานั้นมีขั้นตอนมากกว่าหนึ่งขั้นตอน
 - 4.3.3 มีความยากลำบากในการแก้โจทย์ปัญหาที่มีหลายขั้นตอน
 - 4.3.4 บอกลำดับตัวเลขไม่ได้
 - 4.3.5 บอกลำดับขั้นตอนในการคำนวณไม่ได้หรือบอกได้ไม่ครบ
 - 4.3.6 ลืมความหมายของคำบ่อยๆ เช่น ร้อยละ หมายความว่าอย่างไร ทำให้ทำเลขไม่ได้หรือทำโจทย์คำถามไม่ได้
 - 4.3.7 จัดสิ่งของไม่เป็นหมวดหมู่
 - 4.3.8 จัดสิ่งของเรียงตามลำดับไม่เป็น

5. ภาษาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีความยากลำบากในเรื่องภาษาทางคณิตศาสตร์ อาจมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ดังนี้

5.1 การรับรู้

5.1.1 มีความยากลำบากในการรับรู้เกี่ยวกับคำศัพท์และความหมายของคำต่างๆทางคณิตศาสตร์ เช่น การหาร การบวก การเปลี่ยนกลุ่ม ค่าประจำตำแหน่ง เป็นต้น

5.1.2 มีความยากลำบากเกี่ยวกับการเรียนรู้คำศัพท์ต่างๆที่มีความหมายมากกว่าหนึ่งความหมาย

5.1.3 มีความยากลำบากในการนำเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ไปใช้อย่างมีความหมาย เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร

5.1.4 มีความยากลำบากในการทำความเข้าใจคำที่มีความหมายหลายนัย เช่น ทวีคูณ หลายเท่า เป็นต้น

5.1.5 ไม่เข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

5.1.6 ไม่เข้าใจหน่วยการวัด เช่น หน่วยวัดความยาว ความกว้าง ความสูง

5.2 การแสดงออก

5.2.1 ไม่สามารถใช้คำศัพท์ที่เป็นคำเฉพาะทางคณิตศาสตร์

5.2.2 มีความยากลำบากในการฝึกออกเสียงด้วยปากเปล่า การฝึกพูดปากเปล่าซ้ำๆตามครูหรือตามเพื่อนไม่ได้ หรือทำได้ไม่ดี ทำๆหยุดๆ

5.2.3 มีความยากลำบากในการใช้ภาษาในการแก้โจทย์ปัญหาและการใช้ภาษาในขั้นตอนการแก้ปัญหา

5.2.3 มีความยากลำบากในการท่องจำปากเปล่าเกี่ยวกับกฎในการคูณ การหารหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์อื่นๆ

6. การอ่าน นักเรียนที่มีความยากลำบากในการอ่าน อาจมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ดังนี้

6.1 ไม่เข้าใจความหมายของคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์และคำศัพท์ในโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

6.2 อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่เข้าใจ เพราะมีข้อจำกัดทางภาษา ไม่เข้าใจว่าโจทย์ต้องการอะไร

6.3 ไม่เข้าใจคำอธิบายหลักการทางคณิตศาสตร์

7. การให้เหตุผลเชิงนามธรรม นักเรียนที่มีความยากลำบากในการให้เหตุผลเชิงนามธรรม อาจมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ดังนี้

7.1 มีความยากลำบากในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

7.2 ไม่สามารถเปรียบเทียบขนาดหรือปริมาณ

7.3 มีความยากลำบากในการเข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น $< > = + \div$

7.4 มีความยากลำบากในการเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรม

8. การคิดแบบอภิปัญญา นักเรียนที่มีความยากลำบากในการคิดแบบอภิปัญญา อาจมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ดังนี้

8.1 ไม่สามารถระบุและเลือกวิธีการในการคิดคำนวณและแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

8.2 มีความยากลำบากในกระบวนการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

8.3 ไม่สามารถนำวิธีการหรือกลยุทธ์ต่างๆไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ

9. ปัจจัยด้านสังคมและอารมณ์ นักเรียนที่มีความยากลำบากในเรื่องปัจจัยด้านสังคมและอารมณ์ อาจมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ดังนี้

9.1 ความหุนหันพลันแล่น

9.1.1 ขาดความรอบคอบในการคิดคำนวณ ทำเลขผิดเพราะสะเพร่า

9.1.2 ตอบและพูดออกมาอย่างรวดเร็ว ผิดบ่อยๆ และพูดก่อนครูเมื่อครูให้ห้องปากเปล่า

9.1.3 มีการตอบถูกบ่อยครั้งเมื่อให้ดูหรือฟังปัญหาใหม่อีกครั้ง

9.1.4 ขาดความสนใจในรายละเอียดของการแก้ปัญหา

9.1.5 ทำงานไม่เสร็จตามที่ครูมอบหมายหรือไม่ทำงานตามที่ครูมอบหมาย

9.1.6 ปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆไม่ได้ หากขั้นตอนยาวและมีหลายขั้นตอน

9.1.7 เริ่มทำเลขข้อที่ 1 แต่ไม่เสร็จแทนที่จะทำให้เสร็จเป็นข้อๆไป กลับเริ่มทำข้ออื่นอีกและไม่เสร็จอีก ทำยที่สุดไม่เสร็จแม้แต่ข้อเดียว

9.2 ความสนใจระยะสั้นและความเบี่ยงเบนความสนใจ

9.2.1 ไม่สามารถทำงานให้เสร็จได้ตามเวลาที่กำหนด

9.2.2 มีความยากลำบากในการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่มีหลายขั้นตอน

9.2.3 เริ่มต้นทำงานแต่ยังไม่เสร็จก็หันไปทำงานชิ้นอื่นแล้ว

9.2.4 ไม่ทำงาน

9.3 ความเฉื่อยชา

9.3.1 ไม่มีการคิดคำนวณปัญหา

9.3.2 ไม่มีการแก้โจทย์ปัญหา

9.3.3 ปรากฏอาการไม่สนใจ

9.3.4 ขาดกลยุทธ์/ขาดวิธีการ

9.3.5 ลืมใส่เครื่องหมาย เช่น $+$ $-$ \times \div

9.3.6 ไม่เขียนคำอธิบายในการทำเลขโจทย์ปัญหา นักเรียนแสดงวิธีแต่ไม่เขียนคำอธิบายประกอบ

9.3.7 ไม่มีวิธีเรียน ขาดกฎเกณฑ์ หลักการในการทำงาน

9.3.8 มีท่าทางเฉื่อยชา เพิกเฉย ไม่สนใจที่จะเรียน

9.4 การเห็นคุณค่าในตนเอง

9.4.1 ขาดความมั่นใจในตนเอง

9.4.2 ทำงานอย่างง่าย ๆ

9.4.3 ขาดความมั่นใจในตนเอง

9.4.4 เปลี่ยนใจง่าย

9.4.5 ยอมแพ้ง่าย ๆ เลิกทำทันที ไม่มีความพยายาม

ชาร์มา (Sharma. 2006 : online) ได้อธิบายลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ว่าเป็นความยากลำบากในความเข้าใจความคิดรวบยอด การบอกความสัมพันธ์ กระบวนการ การดำเนินการ การประมาณในเรื่องของตัวเลข และมีความคาบเกี่ยวกับระหว่างนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการอ่านกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ในประเด็นของคณิตศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนกลุ่มนี้มีปัญหาในเรื่องของความจำระยะสั้น การเรียงลำดับและความเข้าใจสัญลักษณ์

ตันสนีย์ ฉัตรคุปต์ (2543: 25) ได้นำเสนอโดยอ้างอิงจาก DSM IV (The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) ความบกพร่องทางด้านคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความยากลำบากในการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ แม้ว่าจะเป็น การแก้โจทย์ปัญหาเลขที่ง่าย ๆ ซึ่งการคิดคำนวณจะเกี่ยวข้องกับการตระหนักและการจดจำ จำนวนและสัญลักษณ์ การจดจำข้อเท็จจริง เช่น การจำสูตรคูณ การเรียงลำดับตัวเลข นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับความเข้าใจความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม เช่น หลักการต่างๆ ภาพของจำนวนและเศษส่วน

ไมเออร์ และ แฮมมิล (Myers and Hammill. 1990 : 56 - 57) นำเสนอลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. มีปัญหาในการบอกความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง เช่น หากมีนักเรียนในชั้นอยู่ 30 คน นักเรียนทั่วไปมักจะเข้าใจว่าจำเป็นจะต้องจัดที่นั่งให้นักเรียน 30 ที่ เพราะนักเรียน 1 คน ต้องการที่นั่งเพียง 1 ที่เท่านั้น แต่ถ้านักเรียนที่มีความบกพร่องด้านนี้มักตอบไม่ได้ว่า นักเรียน 30 คน ควรจัดที่นั่งให้กี่ที่
2. ไม่เข้าใจในความหมายของจำนวน การนับเลขของนักเรียนเป็นการท่องจำ ไม่ได้เกิดจากความเข้าใจ เช่น นักเรียนอาจนับเลข 1, 2, 3,... ได้ แต่ถ้าครูสั่งให้หยิบสิ่งของมาวางไว้ 5 ชิ้น นักเรียนจะปฏิบัติไม่ได้
3. ไม่เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ได้ยิน นักเรียนอาจจะออกเสียง 1, 2, 3, ... ได้ แต่ ถ้าให้นับจำนวนนกในภาพบนกระดานนักเรียนจะนับไม่ได้
4. มีปัญหาในการจัดเรียงลำดับ

5. ไม่สามารถจำแนกวัตถุที่มีขนาดต่างกันในที่กองรวมกันอยู่ได้ เช่น เมื่อครูสั่งให้แยกไม้บล็อกที่กองรวมกันออกเป็น 2 กอง กองหนึ่งเป็นไม้บล็อกที่มีขนาดเล็ก อีกกองหนึ่งเป็นไม้บล็อกที่มีขนาดใหญ่ นักเรียนอาจปฏิบัติไม่ได้

6. ไม่เข้าใจปริมาณ เมื่อขนาดเปลี่ยนไป เช่น ธนบัตรใบละ 20 บาท 1 ใบ มีค่าเท่ากับเหรียญ 5 บาท จำนวน 4 เหรียญ หรือเหรียญ 10 บาท จำนวน 2 เหรียญ ก้อนเนื้อ 1 ชิ้น มีน้ำหนัก 1 กิโลกรัม กับก้อนเนื้อชิ้นเล็ก ๆ 10 ชิ้น มีน้ำหนักรวมกันได้ 1 กิโลกรัม เป็นต้น

7. ทำเลขไม่ได้ ไม่ว่าจะเป็น การบวก การลบ การคูณ การหาร เพียงอย่างเดียว หรือทั้ง 4 อย่าง

8. ไม่เข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น ไม่เข้าใจว่า

เครื่องหมาย + แปลว่า เพิ่มขึ้น มากขึ้น

เครื่องหมาย - แปลว่า ลดลง น้อยลง

เครื่องหมาย x แปลว่า ทวีคูณ เป็นต้น

นักเรียนบางคนสับสนกันระหว่างเครื่องหมาย + กับ x ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัญหาในการจำแนกสิ่งต่าง ๆ ด้วยสายตา

9. ไม่เข้าใจปัญหาของตัวเลขที่นำมาเรียงกันในทางคณิตศาสตร์ การเรียงตัวเลขต่างกัน มีความหมายต่างกัน ดังนั้นนักเรียนประเภทนี้บางคนไม่เห็นความแตกต่างระหว่าง

10 กับ 01

32 กับ 23

51 กับ 15 ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถคำนวณเลขได้

10. ไม่สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการคำนวณได้ เช่น ในการบวกเลข 2 หลัก จะต้องบวกหลักหน่วยก่อน ซึ่งได้แก่ตัวเลขที่อยู่ทางขวามือ แล้วจึงบวกหลักสิบเป็นลำดับต่อไป ซึ่งได้แก่ ตัวเลขที่อยู่ทางด้านซ้ายมือ ทำให้นักเรียนคำนวณเลขไม่ได้ หากมีการยืมหรือการทดเลขด้วย ยิ่งทำให้นักเรียนมีปัญหามากขึ้น

11. ไม่เข้าใจปัญหาการชั่ง ตวง วัด เช่น ไม่เข้าใจว่า น้ำตาลทรายมีน้ำหนัก 4 กิโลกรัม กับฟองน้ำที่มีน้ำหนัก 4 กิโลกรัม จะเท่ากันในด้านน้ำหนักได้อย่างไร ในเมื่อขนาดของสิ่งของทั้งสองอย่างแตกต่างกันมาก เป็นต้น

12. มีปัญหาในการอ่านแผนที่และกราฟ ถ้านักเรียนที่มีความบกพร่องเช่นนี้ นั่งรถไปต่างเมืองกับเพื่อน 2 คน เพื่อนของเขาทำหน้าที่ขับรถ เพื่อนบอกให้เขาช่วยอ่านแผนที่ ทั้งสองคนนี้หลงทางแน่นอน

13. มีปัญหาในการทำเลขโจทย์ปัญหา เพราะนักเรียนไม่เข้าใจปัญหาของปัญหาที่เป็นโจทย์ จึงแปลความหมายไม่ได้ว่า เมื่อใดจะบวก ลบ คูณ หรือหาร

อาจสรุปได้ว่า ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์จะมีปัญหาในด้านของการรับรู้ทางสายตา ด้านการฟัง ด้านความจำ ด้านการอ่าน ด้านการเรียงลำดับ ด้านความเข้าใจภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ด้านการให้เหตุผลเชิง

นามธรรม ปัญหาดังกล่าวล้วนส่งผลทำให้นักเรียนมีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

3. ปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

ผดุง อารยะวิญญู.(2549:9) ได้กล่าวว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บางคนไม่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ บางคนมีปัญหาบ้างแต่ไม่มาก แต่ส่วนหนึ่งมีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับปัญหาในการอ่าน การเขียนและการสะกดคำ

ศรียา นิยมธรรม (2546:121-122) กล่าวถึงพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดปัญหาการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ได้แก่

1. สับสนระหว่างตัวเลขบางตัว เช่น 6-9 , 2-5
2. มีปัญหาในการอ่านเลขหลายตัว เช่น 17-71 , 263-236
3. แยกความแตกต่างของขนาดและรูปทรงไม่ได้
4. นับเลขไม่ได้ บางคนนับย้อนหลังไม่ได้
5. ไม่เข้าใจความหมายของตัวเลข ตลอดจนความเป็นจริงและความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

6. ลืมขั้นตอนของการคิดคำนวณ เช่น นับผิด ทดผิด ผิดหลัก ทำผิดวิธี
7. เลินเล่อ
8. เลิกกลางคัน มักทำงานไม่เสร็จ หรือทำการบ้านหายบ่อยๆ
9. โยงความสัมพันธ์ของตัวเลขและสัญลักษณ์ไม่ค่อยได้
10. สับสนเรื่องพื้นที่ สูตรต่างๆ
11. ความยากลำบากกับโจทย์ปัญหา

ศูนย์บกพร่องทางการเรียนรู้แห่งชาติ (Nation Center Learning Disabilities; NCLD) (NCLD. 2009: Online) ประเทศสหรัฐอเมริกา นำเสนอลักษณะของปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์โดยแบ่งตามวัย ดังนี้

1. ระดับปฐมวัย เด็กวัยนี้จะมีปัญหาในเรื่องต่างๆ ดังนี้
 - 1.1 ความหมายของจำนวน
 - 1.2 การจัดหมวดหมู่ รูปทรง ขนาด สี
 - 1.3 การจัดกลุ่มและการทำตามแบบ
 - 1.4 การเปรียบเทียบความเหมือน ความแตกต่าง เช่น ใหญ่กว่า/เล็กกว่า สูงกว่า/ต่ำกว่า ยาวกว่า/สั้นกว่า
 - 1.5 การเรียนรู้การนับ
 - 1.6 การจำตัวเลขต่างๆ และการจับคู่ตัวเลข เป็นต้น
2. ระดับประถมศึกษา เด็กวัยนี้จะมีปัญหาในเรื่องต่างๆ ดังนี้
 - 2.1 มีปัญหาในการรับรู้ทางภาษา

2.2 มีความยากลำบากในเรื่องการแก้ไข้ปัญหาโดยการบวก การลบ การคูณ และการหาร

2.3 มีความยากลำบากในการจดจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริงพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.5 มีความยากลำบากในการนำความรู้และทักษะต่างๆไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.6 มีความยากลำบากในการรับรู้ทางสายตา - มิติ เป็นต้น

3. ระดับวัยรุ่น/ผู้ใหญ่ เด็กวัยนี้จะมีปัญหาในเรื่องต่างๆ ดังนี้

3.1 มีความยากลำบากในการจดจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริงพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

3.2 มีความยากลำบากในการนำความรู้และทักษะต่างๆไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.3 มีความยากลำบากในการรับรู้ทางภาษา คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์

3.4 มีความยากลำบากเกี่ยวกับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การจดจำขั้นตอนต่างๆที่มากกว่าหนึ่งขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

นอกจากนี้ ยังได้นำเสนอเกี่ยวกับลักษณะโดยทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้เพิ่มเติมอีกว่า บุคคลใดที่มีปัญหาตรงกับประเด็นต่างๆที่กำหนดนี้จะเข้าข่ายมีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์และต้องได้รับการช่วยเหลือต่อไป ดังนี้

1. พูดย่อ อ่าน เขียน ได้ดีแต่มีความช้าในการนับและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. มีความยากลำบากในการอ่านตัวเลขและการอ่านตัวเลขทวนกลับตามลำดับ

3. เข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ทั่วไป แต่จะสับสนเมื่อมีการใช้ทักษะการคิดคำนวณและทักษะการจัดระบบ

4. มีความยากลำบากเกี่ยวกับการเข้าใจความคิดรวบยอดเรื่องเวลา เข้า-สาย-บ่าย การจดจำกำหนดการหรือแผนงานต่างๆ

5. จำทิศทางไม่ได้ หลงทางได้ง่ายและสับสนได้ง่ายเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงกิจวัตรประจำวัน

6. มีปัญหาเรื่องความจำระยะยาวเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

7. มีความยากลำบากในการใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ เช่น ยากลำบากในการประมาณราคาของสิ่งของ หรือการนับวันไปจนถึงวันหยุด

8. ความยากลำบากในการเล่นเกมที่ต้องวางกลยุทธ์ เช่น หมากรูก ไฟปริต

ชาร์มา(Sharma. 2006: online) ได้กล่าวถึงปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ว่า มีความยากลำบากในสิ่งต่อไปนี้ โดยเริ่มจากสิ่งที่มีความสำคัญมากที่สุดก่อน

1. ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในเรื่องตัวเลข รูปทรง ขนาด

2. สัญชาตญาณในการตัดสินใจเกี่ยวกับระยะเวลา การรักษาเวลาและการวางแผนตารางเวลา

3. การจดจำข้อเท็จจริงพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
4. การดำเนินการทางการเงิน เช่น การแลกเปลี่ยนเงิน การจัดการบัญชีธนาคาร
5. การปฏิบัติตามทิศทาง การเรียงลำดับ (รวมถึงการอ่านตัวเลขตามลำดับ การอ่านย้อนหลังและการปฏิบัติแบบย้อนกลับ) การจัดการในรายละเอียดของข้อมูล การจดจำข้อเท็จจริงเฉพาะและสูตรต่างๆที่ใช้ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์

ในข้อที่ 2 และข้อที่ 5 เป็นความคาบเกี่ยวกันระหว่างนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการพูดกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ และยังมีปัญหาของนักเรียนกลุ่มนี้อีก

6. การรับรู้ในเรื่องมิติสัมพันธ์ ทิศทาง การบอกตำแหน่งง่าย ๆ (ซ้าย/ขวา) ความยากลำบากในการอ่านแผนที่
7. การเรียนรู้ความคิดรวบยอดด้านดนตรี การปฏิบัติตามคำสั่งในกีฬาที่ต้องมีขั้นตอนหรือกติกา

จากที่ได้กล่าวไปแล้วอาจสรุปได้ว่า ปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์จะมีปัญหาหลากหลายที่แตกต่างกัน ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสมองทั้งสองซีก สมองซีกขวาเป็นปัญหาในเรื่องการมองภาพ รูปร่าง รูปทรง ตัวเลข เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ที่ไม่สามารถแยกแยะความเหมือนหรือความแตกต่างได้ สมองซีกซ้ายเป็นปัญหาเรื่องการอ่าน การเขียนตัวเลข ภาษาหรือคำศัพท์ ความไม่เข้าใจขั้นตอน กระบวนการหรือการแปลความไวยากรณ์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รวมไปถึงปัญหาในเชื่อมโยงระหว่างสมองทั้งสองซีก ซึ่งปัญหาดังกล่าวส่งผลต่อการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

4. การประเมินความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

ฮัลลาแฮน คอฟแมนและลอยด์ (Hallahan, Kanffman and Lloyd:1996 อ้างอิงจาก ผดุง อารยะวิญญู, 2549 :14) ได้กล่าวถึงการประเมินนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ว่า อาจใช้แบบทดสอบทางคณิตศาสตร์ที่เป็นแบบอิงกลุ่ม(norm-referenced test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้กับนักเรียนปกติทั่วไป เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ อาจใช้ผลสัมฤทธิ์ที่ต่ำกว่าเพื่อนในวัยเดียวกัน 2 ปี เช่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แต่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าชั้นของตนเอง และเท่ากับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นต้น

ผดุง อารยะวิญญู (2549:15) กล่าวว่า การประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีหลายวิธี วิธีที่สำคัญมี 2 วิธี คือการประเมินแบบอิงเกณฑ์กับแบบอิงกลุ่ม ซึ่งส่วนมากเป็นการทดสอบอย่างเป็นทางการ (formal testing) ครูอาจใช้แบบทดสอบที่ไม่เป็นทางการ (informal testing) ก็ได้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองตามเนื้อหาที่ครูต้องการวัด ส่วนเกณฑ์ในการตัดสิน ครูเป็นผู้กำหนดเองตามดุลยพินิจของครู แล้วจึงนำคะแนนมาเปรียบเทียบกับระดับชั้น นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์มักจะมี

ทักษะ/ความสามารถต่ำกว่าชั้นวัยประมาณ 2 ปี เช่น นักเรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แต่มีความสามารถเท่ากับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นต้น เป็นหลักการเกี่ยวกับการทดสอบการอ่าน

ศูนย์บกพร่องทางการเรียนรู้แห่งชาติ (Nation Center Learning Disabilities; NCLD:2009) (NCLD. 2009: Online) ประเทศสหรัฐอเมริกากล่าวถึงการประเมินนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ว่า เมื่อครูหรือผู้เชี่ยวชาญที่ถูกฝึกมาประเมินนักเรียนคนหนึ่งพบว่าบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ นักเรียนคนนั้นจะถูกสัมภาษณ์เกี่ยวกับทักษะและความประพฤติกี่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อย่างเต็มที่ การทดสอบคณิตศาสตร์ด้วยดินสอหรือปากกาจะถูกใช้บ่อยๆ แต่การประเมินมีความจำเป็นที่ต้องประสพผลมากกว่านั้น หมายถึงการเปิดเผยว่าบุคคลคนหนึ่งเข้าใจและรู้จักใช้ตัวเลขต่างๆ รวมทั้งความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในระดับที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่นเดียวกับปัญหาของทุกวัน การประเมินเปรียบเทียบกับระดับทักษะที่คาดหวังและที่เป็นจริงของบุคคลนั้น รวมทั้งความเข้าใจขณะที่บ้านที่กวดขันและจุดอ่อนเฉพาะของบุคคลนั้น การประเมินดูที่ความสามารถหลายด้าน เช่น

- ความสามารถทางทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เช่น การนับ การบวก การลบ การคูณ และการหาร

- ความสามารถที่จะคาดเดาได้ล่วงหน้าถึงกระบวนการที่เหมาะสม รู้ว่าเมื่อใดจะบวก ลบ คูณ หารหรือทำการคำนวณที่ก้าวหน้ามากขึ้น

- ความสามารถที่จะจัดระบบวัตถุด้วยวิธีทางตรรกะ

- ความสามารถที่จะวัด บอกเวลา การใช้เงิน

- ความสามารถที่จะคำนวณปริมาณตัวเลขได้

- ความสามารถที่จะตรวจสอบงานของตนเองและพบทางเลือกต่างๆ ที่จะแก้ปัญหา เป็นต้น

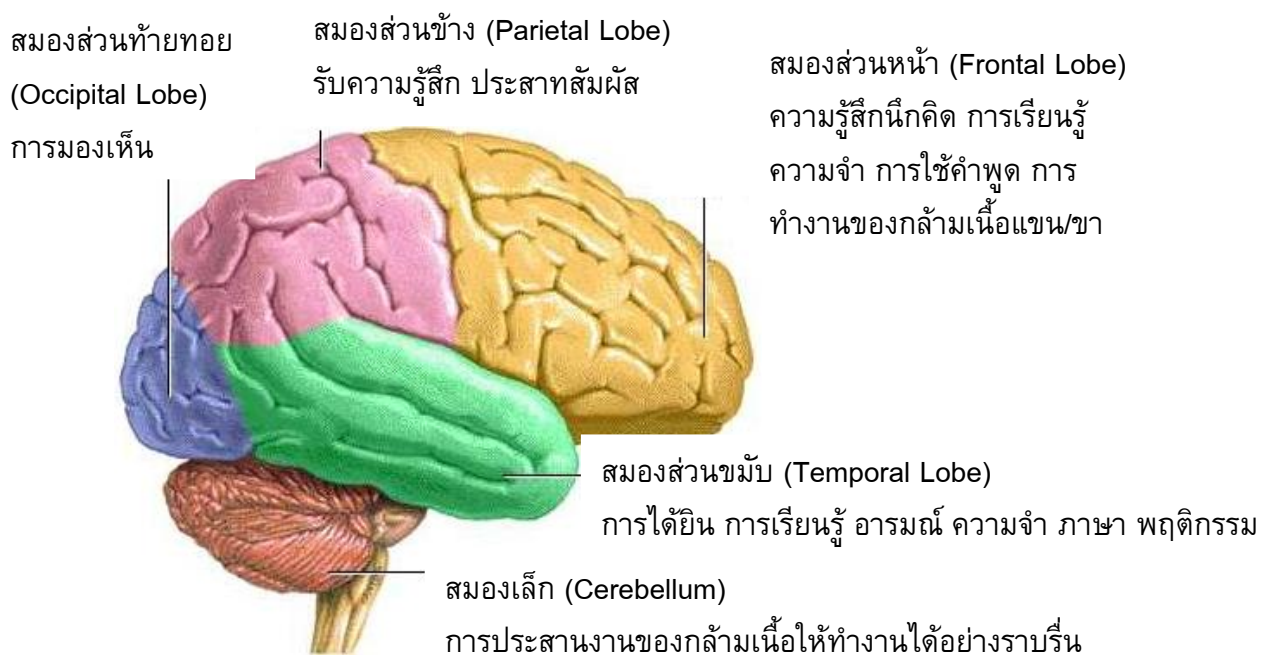
จากที่ได้กล่าวไปข้างต้น สามารถสรุปแนวทางการประเมินนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ว่าต้องใช้วิธีการที่หลากหลายประกอบกันไม่ได้ใช้เพียงวิธีการใดวิธีการหนึ่ง ซึ่งได้แก่วิธีดูความแตกต่างของผลการวัดระดับสติปัญญากับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิธีการตัดสินโดยการใช้แบบคัดแยกอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ การพิจารณาจากผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อให้การประเมินนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง และสามารถให้ความช่วยเหลือด้านการศึกษาพิเศษได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

5. ระบบสมองกับการเรียนรู้

สมองมนุษย์มีขนาดใหญ่ที่สุดในบรรดาสัตว์โลกทั้งหลาย เมื่อมีการวัดโดยเทียบสัดส่วนของสมองกับขนาดของลำตัวหรือร่างกาย สมองเป็นส่วนหนึ่งของร่างกายมีโครงสร้างทางกายวิภาคและองค์ประกอบของสมองมีความสลับซับซ้อนมาก การทำงานจริงและศักยภาพที่แท้จริงของสมองยังมีความสลับซับซ้อนมากกว่านั้น (สุนทร โคตรบรรเทา.2548:1) สมองประกอบด้วยตัวเซลล์ประมาณ 10 พันล้านตัว ถึง 12 พันล้านตัว แต่ละตัวมีเส้นใยที่เรียกว่า แอก

ซอน (Axon) และเดนไดรต์ (Dendrite) สำหรับให้กระแสไฟฟ้าเคมี (Electrochemical) แล่นผ่านถึงกัน การที่เราจะคิดหรือจดจำสิ่งต่าง ๆ นั้น เกิดจากการเชื่อมต่อของกระแสไฟฟ้า สมอคนที่ฉลาดที่สุด ก็คือคนที่สามารถใช้กำลังไฟฟ้าได้เต็มที่ การทำงานของระบบสมองมีหลายทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยผู้เชี่ยวชาญกลุ่มหนึ่งแบ่งโครงสร้างของสมองออกเป็นส่วนใหญ่ๆ 3 ส่วน คือ สมองใหญ่ สมองเล็กและสมองส่วนกลางหรือก้านสมอง ซึ่งเชื่อมต่อไปถึงไขสันหลัง

สมองใหญ่หรือสมองส่วนนอก (Cerebrum) มีอยู่ประมาณ 70% ของสมองทั้งหมด แบ่งเป็นสมองด้านซ้ายและด้านขวา แต่ละข้างแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ 4 ส่วนใหญ่ๆ



ภาพประกอบ 1 : ภาพสมองด้านข้างเป็นรอยหยักและสีแบ่งเป็นส่วนต่างๆ 4 ส่วนใหญ่ๆ

ส่วนที่ 1 สมองส่วนหน้าสุด ฟรอนทอลโลบ (Frontal Lobe) ส่วนใหญ่จะมีหน้าที่เกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิด การเรียนรู้ ความจำ ความฉลาด และการใช้คำพูด ในขณะที่เดียวกันควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อแขนขาและใบหน้าด้วย

ส่วนที่ 2 สมองส่วนข้าง พารายทอลโลบ (Parietal Lobe) ทำหน้าที่รับความรู้สึกเกี่ยวกับประสาทสัมผัส

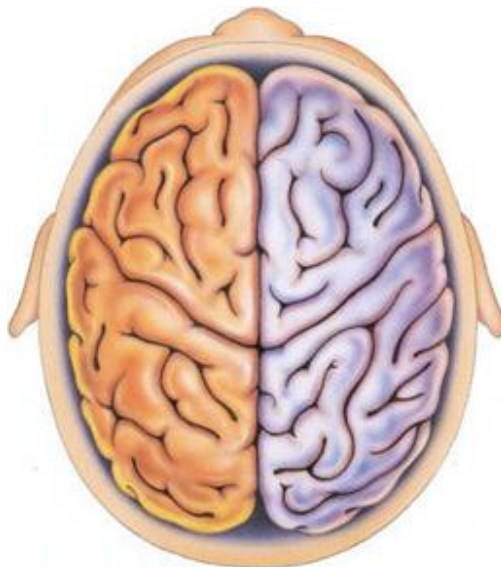
ส่วนที่ 3 สมองส่วนขมับ เทมเพอรอลโลบ (Temporal Lobe) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการได้ยิน พฤติกรรม ความจำและภาษา ทำงานร่วมกับฟรอนทอลโลบเกี่ยวกับการตัดสินใจ และด้านในของเทมเพอรอลโลบทั้งซ้ายและขวาจะเป็นบริเวณที่เรียกว่า ฮิปโปแคมปัส มีหน้าที่เกี่ยวกับความจำระยะยาว การเรียนรู้และอารมณ์

ส่วนที่ 4 สมองส่วนท้ายทอย ออกซิพิทอลโลบ (Occipital Lobe) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการมองเห็น

สมองใหญ่หรือสมองนอก นอกจากจะแบ่งเป็นส่วนๆ และแต่ละส่วนก็ทำหน้าที่ต่างกัน ดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้นนั้น สมองส่วนนี้ยังแบ่งเป็นซีกอีกด้วย

สมองซีกซ้าย

สัมพันธ์กับร่างกายด้านขวา
ทำงานด้านการเรียงลำดับ
การวิเคราะห์ ภาษาพูด
ปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์
การใช้เหตุและผล
ปฏิบัติการงานประจำ



สมองซีกขวา

สัมพันธ์กับร่างกายด้านซ้าย
ทำงานด้านการสร้างภาพรวม
จินตนาการ ภาษาท่าทาง
รูปแบบความสัมพันธ์ต่างๆ
การทำให้เกิดความกระฉ่าง
ปฏิบัติการงานจินตนาการ

ภาพประกอบ 2 : ภาพการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา

สมองซีกซ้ายจะมีความสัมพันธ์กับร่างกายด้านขวา ทำหน้าที่เรียนรู้เกี่ยวกับการเรียงลำดับ การวิเคราะห์ ภาษาพูด ปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ การใช้เหตุและผล และปฏิบัติการงานประจำ สมองซีกขวาซึ่งจะสัมพันธ์กับร่างกายด้านซ้าย ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้านการมองภาพรวม จินตนาการ แปลงภาษาออกเป็นท่าทาง ปฏิบัติเกี่ยวกับความสัมพันธ์ต่างๆ การเกิดความกระฉ่างต่างๆ และการปฏิบัติการในระดับเป็นละครเป็นความคิดสร้างสรรค์ต่างๆ กล่าวโดยสรุปก็คือ สมองซีกซ้ายทำงานด้านเหตุผลเป็นจริง สมองซีกขวาทำงานด้านจินตนาการสร้างสรรค์ จากผลการวิจัยนำเสนอว่าสมองสองซีกทำงานร่วมกัน ถ้าสมองซีกใดเสียหายไม่ทำงาน สมองอีกซีกจะช่วยทำงานแทนทันที ในสภาวะปกติสมองจะทำงานโดยมีส่วนหนึ่งเป็นหลักในการทำงานเสมอ (โกวิท ประวาลพุกษ์. มปป:5-6)

ทฤษฎีสมองซีกซ้ายและซีกขวา

สมองทำงานแบบทวิภาคี(Bilateral) แต่ละซีกของสมองเสริมซึ่งกันและกัน พลังงานของสมองเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวตั้ง (Vertical Axis) คือเคลื่อนจากแกนสมอง (Brain Stem) ไปยังสมองด้านนอก (Cortex) และกลับลงมาตามแนวเดิมอีก สมองมนุษย์สร้างขึ้นมาเพื่อประมวลข้อมูลเป็นระยะทางหรือเป็นมิติ (Process Spatially) คือจากอนุภาคเล็กๆ ไปสู่ความสัมพันธ์เชิงระยะทางหรือเชิงมิติ (Spatial Relationships) จากสมองซีกซ้ายไปยังซีกขวา ในเรื่องของกาลเวลา สมองมีการประมวลข้อมูลจากด้านหลังมาด้านหน้า คือจากอดีตมาสู่อนาคต

สมองทั้งสองซีกมีส่วนเกี่ยวข้องกับกิจกรรมของมนุษย์ทุกอย่าง ดังนั้นจึงควรถือการแบ่งสมองซีกซ้ายและซีกขวาเป็นเพียงคำเปรียบเทียบ เพื่อให้เข้าใจกระบวนการประมวลผลข้อมูลของสมองดีขึ้นเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้แบ่งพฤติกรรมทั้งหมดออกเป็นพฤติกรรมของสมองซีกซ้ายหรือพฤติกรรมของสมองซีกขวาอย่างชัดเจน ในขณะที่สมองซีกซ้ายประมวลผลข้อมูลเป็นส่วนย่อย (Parts) นั้น สมองซีกขวาประมวลผลข้อมูลเป็นส่วนรวม (Wholes) เหมือนกัน ทั้งส่วนย่อยและส่วนรวม มีความสำคัญต่อการเรียนรู้เท่ากัน ดังนั้นจึงควรเน้นการคิดการเรียนรู้ของสมองทั้งหมด (Whole Brain) ซึ่งทำได้โดยให้เด็กเห็นภาพรวมทั้งหมด และเห็นขั้นตอนการปฏิบัติเป็นส่วนๆ โดยสลับระหว่างภาพรวม ภาพรวมใหญ่และรายละเอียดย่อย (สุนทร โคตรบรรเทา. 2548:5)

สมองเล็ก (Cerebellum)

สมองเล็ก อยู่บริเวณด้านหลังศีรษะ มีหน้าที่หลักๆ คือ ประสานงานให้กล้ามเนื้อทำงานได้อย่างราบรื่น ถ้าสมองส่วนนี้ไม่ทำงาน เช่น คนเมาเหล้า ซึ่งแอลกอฮอล์จะไปมีผลต่อการทำงานของสมองส่วนนี้ คนเมาจึงไม่สามารถเดินตรงๆ ได้ จะเดินเซไปเซมา หรือจากการค้นพบข้อมูลใหม่ พบว่าสมองส่วนนี้อาจมีหน้าที่เกี่ยวกับภาษาด้วย อย่างเช่น เด็กที่เป็นภาวะออทิสซึม (Autism) พบว่ามีความผิดปกติในพัฒนาการของสมองส่วนนี้

สมองส่วนกลาง (The Brain Stem)

สมองส่วนกลาง แกนสมองหรือก้านสมอง อยู่ตรงใจกลางและติดต่อกันตั้งแต่สมองใหญ่ลงมาถึงสมองเล็กและเชื่อมต่อไปถึงไขสันหลังด้วย โดยทั่วไปสมองส่วนกลางมีหน้าที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิต อย่างเช่น ควบคุมการเต้นของหัวใจ การหายใจ ซึ่งเป็นระบบอัตโนมัติ เราไม่สามารถจะสั่งให้หัวใจหยุดเต้นหรือหยุดหายใจได้ สมองส่วนนี้มีเส้นใยสมองมาเรียบริ้อยแล้วตั้งแต่แรกเกิด ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์(2543:16-17)

จากคำกล่าวของกมลพรรณ ชิวพันธุ์ศรี ได้กล่าวถึงการทำให้สมองเรียนรู้ได้ดีในห้องเรียน คือ การลดความเครียดในห้องเรียนให้มากที่สุด โดยสมองของเด็กต้องการหาสิ่งใหม่ๆ ประสบการณ์ใหม่ๆ มาเรียนเสมอ ต้องการตัวกระตุ้นแต่ไม่ใช่วิชาการมากมายเกินไป ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย จนทำให้เด็กเกิดความทุกข์ โดยให้ความรู้เฉพาะที่ใช้ประโยชน์ได้จริง ไม่ซ้ำๆ ซากๆ ต้องมีความพอดีในการให้ความรู้แก่เด็ก และการทำกิจกรรมออกกำลังกายการพักผ่อน และต้องดูแลสิ่งแวดล้อมที่จะมีผลต่อสมองเด็กและการเรียนรู้ มีการศึกษาหรือการวิจัยที่หลากหลายแสดงให้เห็นถึงความเกี่ยวข้องของสมองที่ส่งผลกระทบต่อแสดงออกของบุคคลที่มีปัญหาการเรียนรู้ ดังที่ไบรอัน บัตเตอร์เวิร์ท กล่าวไว้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์คิดว่ามีความผิดปกติของสมองบริเวณโอบข้างกระหม่อมไปทางด้านหลังของสมองใกล้กับหู (Brian Butterworth. 1999:online) และจากการศึกษาผู้ใหญ่ที่สมองถูกทำลาย บ่งชี้ให้เห็นถึงบริเวณที่ถูกทำลายเฉพาะแห่งว่า เกี่ยวข้องกับการคิดคำนวณกรณีที่มีการบาดเจ็บในสมองด้านซ้ายบริเวณกระดูกส่วนบนของบริเวณกระโหลกท้ายทอย (parietal occipital arc) มักจะเกี่ยวข้องกับการบกพร่องในเรื่องการนับ การเรียงลำดับหรือการอ่านตัวเลข ถ้าการบาดเจ็บอยู่ที่สมองซีกขวาที่อยู่ด้านหลัง จะส่งผลให้เกิดปัญหาเรื่องมิติและ

ทักษะในการคิดคำนวณ(Lezak. 1983 อ้างอิงจาก ศรียา นิยมธรรม. 2546) ในด้านของการวิจัยที่เกี่ยวกับปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ (2543:35) ได้กล่าวในหนังสือ“สิ่งแวดล้อมและการเรียนรู้สร้างสมองให้เด็กฉลาดได้อย่างไร(ฉบับพ่อแม่)” ว่าบุคคลที่เป็นภาวะแอลดี (LD-Learning Disabilities) คือมีปัญหาในการเรียนรู้ เช่น ดิสเล็กเซีย หรือมีปัญหาการอ่าน พบว่าคนไข้เหล่านี้มีความผิดปกติในสมอง โดยเฉพาะส่วนคอร์เทกซ์ คือ เซลล์สมองที่ควรจะต้องไปอยู่ที่พื้นผิวสมองกลับไปอยู่ตามส่วนอื่นๆ ของสมองในตำแหน่งที่ไม่ควรจะเป็น คนที่เป็นภาวะเช่นนี้จะอ่านหรือเรียนรู้ได้ดีขึ้นหากได้รับการสอน การกระตุ้นที่เหมาะสม

จะเห็นได้ว่าสมองมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของเด็ก สมองทำงานได้ดีเมื่อมีจิตใจ อารมณ์ เบิกบาน ไม่กังวล ร่างกายได้รับน้ำตาล น้ำและออกซิเจนพอเพียง การเรียนรู้ต้องเป็นสิ่งที่มีความหมาย เด็กจึงจะสนใจเรียนรู้ได้ดี การได้ลงมือปฏิบัติทำให้สมองพัฒนาทั้งสองซีกทุกส่วน ทุกก้อน (โกวิท ประวาลพุกษ์. มปป:19) แต่ต้องไม่ลืมว่าสมองของแต่ละคนมีเอกลักษณ์ แม้ว่าทุกคนมีประสาทสัมผัสและอารมณ์พื้นฐานเหมือนกันก็ตาม การบูรณาการของสิ่งเหล่านี้ในแต่ละคนแต่ละสมองไม่เหมือนกันเลย(สุนทร โคตรบรรเทา. 2548:2) โดยเฉพาะสมองของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ การเรียนรู้อาจจะช้ากว่านักเรียนปกติ แต่ก็สามารถที่จะเรียนรู้ได้ดีเท่ากับนักเรียนปกติ ถ้าอยู่ในสิ่งแวดล้อมหรือมีการกระตุ้นที่เหมาะสม ไม่ว่าจะป็นในเรื่องของการปรับเนื้อหา หลักสูตร หรือวิธีการสอน รวมถึงการเรียนรู้ในสิ่งที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตรจริง

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

ชุตินา จัดการ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีการสอนซ้ำ โดยมีจุดมุ่งหมายในการวิจัย คือ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนและหลังการสอนด้วยวิธีสอนซ้ำ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังจากได้รับการสอนด้วยวิธีสอนซ้ำเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วีณา อาสุยา (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่องผลการใช้เทคนิคการสอนโจทย์ปัญหาเชิงกราฟฝัดต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้เทคนิคการสอนโจทย์ปัญหาเชิงกราฟฝัด ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ภายหลังการใช้เทคนิคการสอนโจทย์ปัญหาเชิงกราฟฝัด

สูงกว่าก่อนได้รับการใช้เทคนิคการสอนโจทย์ปัญหาเชิงกราฟฟิก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิริลักษณ์ โปรงสันเทียะ (2550: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัย 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 ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินรายด้าน อยู่ระหว่าง 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

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 1

กรมวิชาการ (2545: 1-3) ได้จัดทำคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ไว้ดังนี้

1. ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบระเบียบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข

2. ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะ

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล สร้างทฤษฎีบทต่างๆขึ้น และนำมาใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตนเอง

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์จึงมีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่างๆ

3. วิสัยทัศน์การเรียนรู้

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เพียงพอสามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตรวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนต่อดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้นให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติ

4. คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)

เมื่อผู้เรียนเรียนจบระดับช่วงชั้นที่ 1 ผู้เรียนควรจะสามารถดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และสามารถสร้างโจทย์ได้
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร และความจุ สามารถวัดประมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติพื้นฐานของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้
5. รวบรวมข้อมูล จัดระบบข้อมูลและอภิปรายประเด็นต่างๆจากแผนภูมิรูปภาพ และแผนภูมิแท่งได้

6. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์

5. สาระ

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆเข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์ สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาให้กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้น หรือฝึกทักษะกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น โดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดไว้ หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่นๆเพิ่มเติมก็ได้ เช่น แคลคูลัสเบื้องต้น หรือทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถ และความต้องการของผู้เรียนเป็นหลัก (กรมวิชาการ, 2544 : 1-6)

6. มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)

กรมวิชาการ (2545: 6-27) ได้จัดทำคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยมีการกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ดังนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานการเรียนรู้ ค.1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตประจำวัน

ค. 1.1.1 มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกรู้เท่าเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์

ค. 1.1.2 อ่านและเขียนตัวหนังสือและตัวเลขแสดงจำนวนนับและศูนย์ได้

ค. 1.1.3 เปรียบเทียบจำนวนนับและศูนย์ได้

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆและสามารถใช้ในการดำเนินการในแก้ปัญหาได้

ค. 1.2.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนนับและศูนย์

ค. 1.2.2 บวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับและศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบได้

ค. 1.2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับและศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และสามารถสร้างโจทย์ได้

มาตรฐานการเรียนรู้ ค.1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

ค. 1.3.1 เข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

ค. 1.4.1 เข้าใจเกี่ยวกับการนับที่ละ 1,2,3,4,5,10,25,50 และ 100 และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

ค. 1.4.2 เขียนจำนวนนับที่ไม่เกิน 100,000 ในรูปกระจายได้

ค. 1.4.3 จำแนกจำนวนคู่และจำนวนคี่ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 2.1 : เข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐาน การวัด

ค. 2.1.1 เข้าใจเกี่ยวกับการวัดความยาว (เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร) การวัดน้ำหนัก (กิโลกรัม ชีต กรัม) และการวัดปริมาตร (ลิตร มิลลิลิตร)

ค. 2.1.2 เข้าใจเกี่ยวกับเงินและเวลา

ค. 2.1.3 เลือกใช้เครื่องมือวัดและหน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม

ค. 2.1.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัดในระบบเดียวกันได้

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งของที่ต้องการวัดได้

ค. 2.2.1 ใช้เครื่องมือวัดที่เป็นมาตรฐานวัดความยาว น้ำหนักและปริมาตรของสิ่งต่างๆ ได้

ค. 2.2.2 บอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที (ช่วง 5 นาที) วัน เดือน ปี และบอกจำนวนเงินได้

ค. 2.2.3 คาดคะเนความยาว น้ำหนัก และปริมาตร พร้อมทั้งเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการคาดคะเนกับค่าที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือได้

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

ค. 2.3.1 นำความรู้เกี่ยวกับมาตราการวัด เงิน เวลาไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

ค. 3.1.1 บอกชนิดของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติและสามมิติที่กำหนดให้ได้

ค. 3.1.2 เขียนรูปทรงเรขาคณิตสองมิติและจำแนกรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

ค. 3.1.3 เขียนชื่อจุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง มุมและเขียนสัญลักษณ์แทนได้

ค. 3.1.4 บอกสมบัติของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 3.2: ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

ค. 3.2.1 เขียนรูปทรงเรขาคณิตสองมิติในมุมมองต่างๆได้

ค. 3.2.2 บอกรูปเรขาคณิตต่างๆที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่างได้

ค.4.1.1 บอกแบบรูปและความสัมพันธ์ที่กำหนดได้

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

ค. 4.2.1 วิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาและสามารถเขียนให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

ค. 5.1.1 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้

ค. 5.1.2 จำแนกและจัดประเภทตามลักษณะของข้อมูลและนำเสนอได้

ค. 5.1.3 อ่านและอภิปรายประเด็นต่างๆจากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่งที่กำหนดให้

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

ค. 6.1.1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้

ค. 6.1.2 ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

ค. 6.2.1 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

ค. 6.3.1 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

ค. 6.4.1 นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาต่างๆในวิชาคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นได้

มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ค. 6.5.1 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1. ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของ “โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” ไว้ดังนี้
 สวัสดิ์ จิตต์จนะ (2535:77) ได้ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นข้อความที่แสดงถึงเงื่อนไขความสัมพันธ์ของจำนวนที่กำหนดไว้ในแต่ละประโยคในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อันจะก่อให้เกิดจำนวนและผลลัพธ์อีกจำนวนหนึ่งที่ต้องการทราบในคำถามของโจทย์

ปรีชา เนาะเย็นผล (2537 : 61) ได้ให้ความหมายว่า เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของปริมาณหรือจำนวนหรือคำอธิบายให้เหตุผลเป็นสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนไม่สามารถหาคำตอบได้โดยทันทีทันใด จะต้องใช้ทักษะความรู้และประสบการณ์หลายอย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้

นลินี ทีหาคำ (2541:15) ได้ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นโจทย์ภาษาเรื่องราวบรรยายสภาพการณ์ด้วยถ้อยคำ ข้อความ ตัวเลขและอื่นๆ โดยต้องการคำตอบเชิงปริมาณหรือตัวเลขหรือกระบวนการแก้ปัญหา การวางแผนและการตัดสินใจประกอบการพิจารณาแก้ปัญหาต่างๆ

สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2543:1) ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง โจทย์ปัญหาหรือเรื่องราว หรือโจทย์เชิงสนทนาซึ่งบรรยายด้วยถ้อยคำและตัวเลขมีคำถามที่ต้องการคำตอบในเชิงปริมาณ

สามารถสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง บทความที่ประกอบด้วยข้อความบรรยายถึงสถานการณ์ และข้อความที่เป็นข้อความที่ต้องการให้แก้ไขในสถานการณ์นั้น ซึ่งในแต่ละข้อความอาจประกอบด้วยตัวเลข จำนวน หรือคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นต้องอาศัยทักษะที่หลากหลายในการทำความเข้าใจ การวางแผน กระบวนการคิดตัดสินใจ ทักษะต่างๆ นำมาประยุกต์ใช้ร่วมกันเพื่อที่จะแสวงหาคำตอบ

2. รูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักวิชาการและนักการศึกษา ได้แบ่งรูปแบบของโจทย์ปัญหาหลากหลายรูปแบบแตกต่างกันไป ดังนี้




ดวงเดือน อ่อนน้อม (2531:22) ได้แบ่งโจทย์ปัญหาไว้ 2 ประเภท คือ

1. เป็นโจทย์ปัญหาที่ได้มาจากสภาพการณ์ที่นักเรียนพบจริง ๆ จากการที่นักเรียนทำกิจกรรมต่างๆ

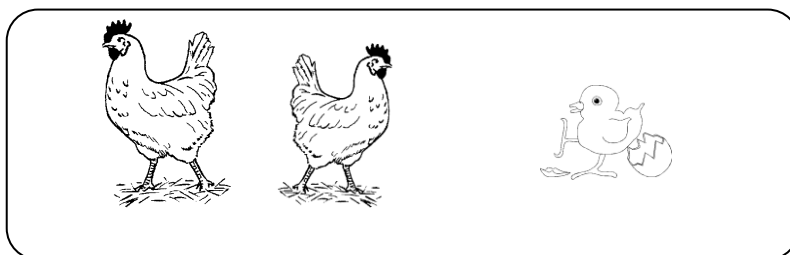
2. เป็นโจทย์ปัญหาที่ได้มาจากสภาพการณ์ที่นักเรียนพบจริงในชั้นเรียนแต่เป็นสภาพการณ์ที่นักเรียนนึกถึงหรือคิดถึงได้

สุร กาญจนมยุร (2542 : 5-9) ได้แบ่งลักษณะของโจทย์ปัญหา ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาที่อยู่ในลักษณะของคำทาย เช่น


มะนาว	มีอยู่สาม	
ผลงามงาม	มีอีกสี่	
น้องคิดออก	ช่วยบอกที	
มะนาวนี้	มีเท่าไร	

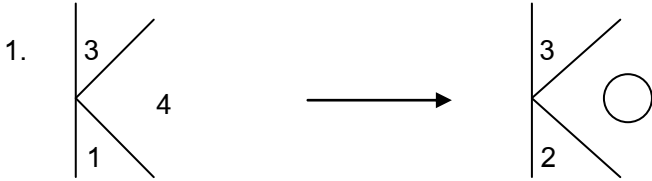
2. โจทย์ปัญหาที่อยู่ในลักษณะของรูปภาพ เช่น



จากรูปภาพอาจคิดว่า เดิมที่มีไก่ 2 ตัว เกิดใหม่อีก 1 ตัว มีไก่ทั้งหมดกี่ตัว

3. โจทย์ปัญหาที่อยู่ในลักษณะของสัญลักษณ์ เช่น

จงคิดหาตัวเลขเพิ่มเติมใน 

1. 

4. โจทย์ปัญหาที่อยู่ในลักษณะของข้อความ เช่น

มีกาอยู่ 2 ตัว บินมาอีก 1 ตัว มีกาทั้งหมดกี่ตัว



จากที่ได้กล่าวไปแล้วเบื้องต้นจะเห็นได้ว่ารูปแบบของโจทย์ปัญหาที่มีหลายรูปแบบ ดังนั้นการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จึงควรจัดในรูปแบบของกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจกับโจทย์ปัญหา เช่น การวาดภาพประกอบ ไม่ใช่ท่องจำเพียงอย่างเดียว

3.. แนวทางและขั้นตอนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สุวรร กาญจนมยุร (2542:3) ได้ให้แนวทางการสอนแก้โจทย์ปัญหา โดยครูจะต้องฝึกนักเรียนให้มีความสามารถในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ภาษา ได้แก่

1.1 ทักษะการอ่าน หมายถึง อ่านได้คล่อง ชัดเจน รู้จักแบ่งวรรคตอนได้ถูกต้อง ไม่ว่าจะอ่านในใจหรืออ่านออกเสียง

1.2 ทักษะในการเก็บใจความ หมายถึง เมื่ออ่านข้อความของโจทย์ปัญหาแล้วสามารถแบ่งข้อความโจทย์ได้ว่า ตอนใดเป็นข้อความของสิ่งที่กำหนดให้ และข้อความตอนใดเป็นสิ่งที่โจทย์ถามหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

1.3 รู้จักเลือกใช้ความหมายของคำถูกต้องตามเจตนาของโจทย์ปัญหา ฉะนั้นผู้สอนจำเป็นต้องอธิบายความหมายของคำต่างๆ ให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจนตลอดเวลาที่สอนคำใหม่ และทบทวนความหมายของคำที่เรียนไปแล้วเสมอ

2. ความเข้าใจ ได้แก่

2.1 ทักษะจับใจความ กล่าวคือ อ่านโจทย์ปัญหาหลายๆ ครั้ง แล้วสามารถจับใจความได้ว่า เรื่องอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร

2.2 ทักษะตีความ กล่าวคือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วสามารถตีความและแปลความได้ เช่น แปลความในโจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ การบวก การลบ การคูณ การหารได้

2.3 ทักษะแปลความ กล่าวคือ จากประโยคสัญลักษณ์ที่แปลความมาจากโจทย์ปัญหานั้น สามารถสร้างโจทย์ปัญหาใหม่ในลักษณะเดียวกันได้อีกหลายโจทย์ปัญหา

3. การคิดคำนวณ ได้แก่

3.1 ทักษะการบวกจำนวน

3.2 ทักษะการลบจำนวน

3.3 ทักษะการคูณจำนวน

3.4 ทักษะการหารจำนวน

3.5 ทักษะการยกกำลัง

3.6 ทักษะการแก้สมการ

ซึ่งนักเรียนต้องมีทักษะต่างๆ ดังกล่าวนี้เป็นอย่างดี กล่าวคือ สามารถบวกจำนวนได้ถูกต้อง ลบจำนวนได้ถูกต้องแม่นยำและคูณ หาร ยกกำลังจำนวนต่างๆ ได้รวดเร็ว

4. การย่อความและสรุปความได้ครบถ้วนชัดเจน กล่าวคือ ชั้นแสดงวิธีทำ นักเรียนจำเป็นต้องฝึกทักษะต่อไปนี้คือ

4.1 ทักษะในการย่อความ เพื่อเขียนข้อความจากโจทย์ปัญหาในลักษณะย่อความได้ รัดกุม ชัดเจน ครบถ้วนตามประเด็นสำคัญ

4.2 ทักษะในการสรุปความ หมายถึง สามารถสรุปความจากสิ่งที่กำหนดให้ มาเป็น ความรู้ใหม่ได้ถูกต้อง เช่น น้องสาวมีอายุ 5 ขวบ พี่สาวมีอายุมากกว่าน้อง 2 ขวบ นักเรียนต้อง ฝึกการสรุปความใหม่ให้ได้ว่า พี่สาวมีอายุ $5+2=7$ ขวบได้ทันที และสามารถเขียนแสดงวิธีทำได้ ทุกบรรทัดอย่างชัดเจน รัดกุม และสื่อความหมายแก่ผู้ตรวจสอบการแสดงวิธีทำนั้น

5. ฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่

5.1 ฝึกทักษะตามตัวอย่าง

5.2 ฝึกทักษะจากการแปลความ

5.3 ฝึกทักษะจากหนังสือเรียน

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533:386) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหาว่าส่วนใดของโจทย์ คือสิ่งที่โจทย์ต้องการ ส่วนใดของ โจทย์คือสิ่งที่โจทย์กำหนดหรือสิ่งโจทย์ให้มา และวิเคราะห์ว่าโจทย์นั้นมีข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดจำเป็น ข้อมูลใดไม่จำเป็นต่อการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ให้นักเรียนมีมโนคติเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร สามารถวิเคราะห์โจทย์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล ตีความโจทย์และแปลงโจทย์เป็นรูป แผนภาพและประโยคสัญลักษณ์ถูกต้อง โดยไม่ควรให้นักเรียนจำค่าหลัก ควรอาศัยหลักเหตุผล และความจริงเป็นสำคัญ

ขั้นที่ 3 ขั้นคิดคำนวณ ให้นักเรียนมีทักษะคิดคำนวณ มีความแม่นยำและมีความ รอบคอบในการคิดคำนวณ

ขั้นที่ 4 ขั้นพิจารณาความเป็นไปได้ของคำตอบ หลังจากที่นักเรียนได้คำตอบแล้ว ควร ให้นักเรียนรู้จักสังเกต คิดวิเคราะห์ว่าคำตอบที่ได้นั้น มีความเป็นไปได้และสมเหตุผลหรือไม่ โดยพิจารณาเชื่อมโยงกับสิ่งที่โจทย์ให้มา

ขั้นที่ 5 ขั้นตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ โดยให้นักเรียนรู้จักตรวจสอบความ ถูกต้องของคำตอบได้ 3 วิธี คือ ให้การประมาณคำตอบ คือการฝึกให้นักเรียนคิด ประมาณหา คำตอบอย่างคร่าวๆ ใช้วิธีใหม่และวิธีเดิม

จากที่ได้กล่าวไปแล้วเบื้องต้น จะเห็นได้ว่าการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถ ทำได้หลากหลายแนวทางและแบ่งเป็นขั้นตอนได้หลากหลายวิธี

4. เจตคติต่อคณิตศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพ ต้องอาศัยปัจจัย ภายนอกที่เป็นสภาพแวดล้อม และสิ่งที่จำเป็นอีกประการคือต้องอาศัยปัจจัยภายในตัวนักเรียน อีกหลายประการในการที่จะส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ เจตคติของ นักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ คำว่า เจตคติ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Attitude เป็นคำที่มีราก

ศัพท์มาจากภาษาละตินว่า “Aptus” แปลว่า โน้มเอียง เหมาะสม (Allport. 1967:3) สำหรับความหมายของเจตคติมีนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

เจตคติ (Attitude) ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 อ่านว่า เจ-ตะ-คะ-ติ มีความหมายว่า ท่าทีหรือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (ราชบัณฑิตยสถาน. 2546 : 321)

เจตคติต่อคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกของบุคคลที่จะตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความพอใจหรือไม่พอใจ ความชอบหรือไม่ชอบ รวมทั้งการตระหนักในคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับปัจจัย ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 168-169)

1. ความสอดคล้อง ภาวะที่กลมกลืนสอดคล้องกัน ไม่มีความกดดันด้านใดด้านหนึ่ง จะทำให้เจตคติในสิ่งนั้นเป็นไปอย่างต่อเนื่อง แต่ถ้าไม่มีความสอดคล้องกันหรือมีแรงกดดันนักเรียนอาจปรับเปลี่ยนหลักหนีจากสิ่งนั้นหรืออาจหาเหตุผลมาสนับสนุนความรู้สึกของตนเองได้

2. การเสริมแรง การเสริมแรงและการยกย่องชมเชยในรูปแบบที่ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ จะทำให้นักเรียนยอมรับข้อมูลข่าวสาร ซึ่งอาจทำให้นักเรียนปรับเปลี่ยนเจตคติตามสิ่งที่ล่อใจ

3. การตัดสินใจทางสังคม การอยู่ในกลุ่มคนที่มีเจตคติแบบใดแบบหนึ่งจะทำให้นักเรียนปรับเปลี่ยนเจตคติตามกลุ่มที่ตนสัมพันธ์อยู่ได้

กล่าวโดยสรุปได้ว่า เจตคติต่อคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ บทบาทการสอนของครู การเรียนของตนเอง ประโยชน์ที่ได้รับ การนำวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ความยากง่ายของวิชาคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

หลักของการวัดเจตคติ

การวัดเจตคติ เป็นการวัดคุณลักษณะภายในบุคคล ซึ่งเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกหรือเป็นลักษณะของจิตใจ คุณลักษณะดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ไม่แน่นอน แต่อย่างไรก็ตามเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งก็สามารถวัดได้ บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2531 : 23) ได้เสนอหลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการวัดเจตคติที่จะต้องทำความเข้าใจ 3 ประการ ดังนี้

1. เนื้อหา (Content) การวัดเจตคติต้องมีสิ่งเร้าไปกระตุ้นให้แสดงกิริยาท่าทีออกมาเร้า โดยทั่วไปได้แก่เนื้อหาที่ต้องการวัด

2. ทิศทาง (Direction) การวัดเจตคติโดยทั่วไปกำหนดให้เจตคติมีทิศทางเป็นเส้นตรงและต่อเนื่องกันในลักษณะซ้าย-ขวา หรือบวกกับลบ กล่าวคือเริ่มจากเห็นด้วยอย่างยิ่ง และลดความเห็นลงเรื่อยๆ จนถึงมีความรู้สึกเฉยๆ และลดต่อไปเป็นไม่เห็นด้วย จนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ลักษณะการเห็นด้วยและไม่เห็นด้วยอยู่เป็นเส้นตรงเดียวกันและต่อเนื่องกัน

3. ความเข้ม (Intensity) กิริยาทำที่หรือความรู้สึกที่แสดงออกต่อสิ่งเรานั้นมีปริมาณมากน้อยแตกต่างกัน ถ้ามีความเข้มสูงไม่ว่าจะไปทิศทางใดก็ตามจะมีความรู้สึกหรือกิริยาทำที่รุนแรงมากกว่าที่มีความเข้มข้นเป็นกลาง

ไพศาล หวังพานิช (2533 : 221-223) ได้กล่าวถึงหลักสำคัญเกี่ยวกับการวัดเจตคติดังต่อไปนี้

1. ต้องยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Basic Assumption) เกี่ยวกับการวัด คือ

1.1 ความคิดเห็นความรู้สึกหรือเจตคติของบุคคลนั้น จะมีลักษณะคงที่หรือคงเส้นคงวาอยู่ช่วงเวลาหนึ่ง นั่นคือความรู้สึกนึกคิดของคนเราไม่ได้เปลี่ยนแปลง หรือผันแปรอยู่ตลอดเวลา อย่างน้อยจะต้องมีช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งที่ความรู้สึกของคนเรานั้น ซึ่งทำให้สามารถวัดได้

1.2 เจตคติของบุคคลไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง การวัดจะเป็นแบบทางอ้อม โดยวัดจากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออกหรือปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ

1.3 เจตคตินอกจากจะแสดงออกในรูปทิศทางของความรู้สึก เช่น สนับสนุนหรือคัดค้าน ยังมีขนาดหรือปริมาณของความคิดเห็นความรู้สึกด้วย ดังนั้นการวัดเจตคตินอกจากจะทำให้ทราบลักษณะหรือทิศทางแล้ว ยังสามารถบอกระดับความมากน้อยหรือความเข้มแข็งของเจตคติได้อีกด้วย

2. การวัดเจตคติด้วยวิธีใดก็ตาม จะต้องมีส่วนประกอบ 3 อย่าง คือ ตัวบุคคลที่ถูกวัด มีสิ่งเร้า และสุดท้ายก็ต้องมีการตอบสนอง ดังนั้นในการวัดเจตคติเกี่ยวกับสิ่งใดของบุคคลสามารถวัดได้โดยนำสิ่งเร้า ซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้อความเกี่ยวกับรายละเอียดในสิ่งนั้นไปเร้าให้บุคคลแสดงท่าทีความรู้สึกต่างๆ ที่มีต่อสิ่งนั้น ให้ออกมาเป็นระดับหรือความเข้มแข็งของความรู้สึก คล้อยตามหรือคัดค้าน

3. สิ่งเร้าที่จะนำไปใช้เร้า หรือทำให้บุคคลแสดงเจตคติที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกมา ที่นิยมใช้คือ ข้อความวัดเจตคติ (Attitude Statements) ซึ่งเป็นสิ่งเร้าทางภาษาที่ใช้อธิบายถึง คุณค่าคุณลักษณะของสิ่งนั้น เพื่อให้บุคคลตอบสนองออกมาเป็นระดับความรู้สึก (Attitude Continued) เช่น มาก ปานกลาง น้อย เป็นต้น

4. การวัดเจตคติเพื่อทราบทิศทางและระดับความรู้สึกของบุคคลนั้น เป็นการสรุปผลจากการตอบสนองของบุคคลจากรายละเอียดหรือแง่มุมต่างๆ ดังนั้นการวัดเจตคติของบุคคลเกี่ยวกับเรื่องใด สิ่งใด จะต้องพยายามถามคุณค่าและลักษณะในแต่ละด้านของเรื่องนั้นออกมา แล้วนำผลซึ่งเป็นส่วนประกอบหรือรายละเอียดปลีกย่อยมาผสมผสาน สรุปรวมเป็นเจตคติของบุคคลนั้น เพราะฉะนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่การวัดนั้น จะต้องครอบคลุมคุณลักษณะต่างๆ ครบถ้วนทุกลักษณะ เพื่อให้การสรุปผลตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด

5. การวัดเจตคติต้องคำนึงถึงความเที่ยงตรง (Validity) ของผลการวัดเป็นพิเศษ กล่าวคือต้องพยายามให้ผลการวัดที่ได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของบุคคล ทั้งในแง่ทิศทางและระดับหรือช่วงของเจตคติ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปว่า หลักการวัดเจตคติ จะต้องยอมรับข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการวัดและคำนึงถึงความเที่ยงตรงเป็นหลัก การวัดเจตคติสามารถวัดได้โดยการนำสิ่งเร้า ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้เป็นข้อความวัดเจตคติไปเร้าบุคคลใด เพื่อให้บุคคลนั้นแสดงออกซึ่งความรู้สึกที่มีต่อสิ่งนั้นให้ออกมาเป็นระดับ โดยข้อความวัดเจตคตินั้นต้องพยายามถามคุณค่าและลักษณะในแต่ละด้านของเรื่องนั้นออกมา แล้วนำผลหรือรายละเอียดมาสรุปรวมเป็นเจตคติของบุคคลนั้น

มาตรวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert's Scale)

มาตรวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท กำหนดช่วงความรู้สึกของคนเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย เฉยๆ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ข้อความที่บรรจุในมาตรวัดประกอบด้วยข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ทั้งในทางที่ดี(ทางบวก)และในทางที่ไม่ดี(ทางลบ) และมีจำนวนพอๆ กัน ข้อความเหล่านี้ก็อาจมีประมาณ 18-20 ข้อความ การกำหนดน้ำหนักคะแนนการตอบแต่ละตัวเลือกกระทำภายหลังจากที่ได้รวบรวมข้อมูลมาแล้ว โดยกำหนดตามวิธี Arbitrary Weighting Method ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุด (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 107-108)

การสร้างมาตรวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท มีขั้นตอนดังนี้

1. ตั้งจุดมุ่งหมายของการศึกษาว่าต้องการศึกษาเจตคติของใครที่มีต่อสิ่งใด
2. ให้ความหมายของเจตคติต่อสิ่งที่จะศึกษานั้นให้แจ่มชัด เพื่อให้ทราบว่าเป็น

Psychological Object นั้น ประกอบด้วยคุณลักษณะใดบ้าง

3. สร้างข้อความให้ครอบคลุมคุณลักษณะที่สำคัญๆ ของสิ่งที่จะศึกษาให้ครบถ้วนทุกแง่มุม และต้องมีข้อความที่เป็นไปในทางบวกและทางลบมากพอต่อการที่เมื่อนำไปวิเคราะห์แล้วเหลือจำนวนข้อความที่ต้องการ

4. ตรวจสอบข้อความที่สร้างขึ้น ซึ่งทำได้โดยผู้สร้างข้อความเอง และนำไปให้ผู้มีความรู้ในเรื่องนั้นๆ ตรวจสอบ โดยพิจารณาในเรื่องของความครบถ้วนของคุณลักษณะของสิ่งที่ศึกษา และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ตลอดจนลักษณะการตอบกับข้อความที่สร้าง ว่าสอดคล้องกันหรือไม่เพียงใด เช่น พิจารณาว่าควรจะให้ตอบว่า “เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย เฉยๆ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง” หรือ “ชอบมากที่สุด ชอบมาก ปานกลาง ชอบน้อย ชอบน้อยที่สุด” เป็นต้น

5. ทำการทดลองขั้นต้นก่อนที่จะนำไปใช้จริง โดยการนำข้อความที่ได้ตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่ง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของข้อความและภาษาที่ใช้อีกครั้งหนึ่ง และเพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านอื่นๆ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของมาตรวัดเจตคติทั้งหมด

6. กำหนดการให้คะแนนการตอบของแต่ละตัวเลือก โดยทั่วไปที่นิยมใช้ คือ กำหนดคะแนนเป็น 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0) สำหรับข้อความทางบวก และ 1 2 3 4 5 (หรือ 0 1 2 3 4) สำหรับข้อความทางลบ ซึ่งการกำหนดแบบนี้เรียกว่า Arbitrary Weighting Method ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกมากในทางปฏิบัติ

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่ามาตรวัดเจตคติของลิเคิร์ต กำหนดช่วงความรู้สึกออกเป็น 5 ระดับ ภายในประกอบด้วยข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่งมีจำนวนพอๆ กัน แล้วมีการกำหนดน้ำหนักคะแนนการตอบของแต่ละตัวเลือก และในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้มาตรวัดเจตคติและดำเนินการสร้างตามวิธีของลิเคิร์ตข้างต้น

5. งานวิจัยที่เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา

พงษ์ทิพย์ นวนิล (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบและความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการบวกการลบสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมมีความสนใจในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

นุชรี อ่อนละม้าย (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองด้านเหตุผลกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองด้านเหตุผลแต่ละด้านกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และน้ำหนักความสำคัญของความสามารถทางสมองด้านเหตุผลแต่ละด้านที่ส่งผลต่อการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความสามารถทางสมองด้านเหตุผลแต่ละด้านกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.353 และสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2. ค่าน้ำหนักความสำคัญของความสามารถทางสมองด้านเหตุผลด้านจำแนกประเภทและความสามารถทางสมองด้านเหตุผลด้านสรุปความส่งผลต่อการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีค่า 0.180 และ 0.294 ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความสามารถทางสมองด้านเหตุผลด้านอุปมาอุปไมย ความสามารถทางสมองด้านเหตุผลด้านอนุกรมมิติ ความสามารถทางสมองด้านเหตุผลด้านวิเคราะห์ส่งผลต่อการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จักรพันธ์ นนทะโชติ (2551: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่องความสามารถในการใช้กลวิธีการสร้างตารางและกลวิธีวาดภาพ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการใช้กลวิธีการสร้างตาราง และเปรียบเทียบความสามารถในการใช้กลวิธีวาดภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเพศและระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสามารถในการใช้กลวิธีการสร้างตารางในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับนักเรียนที่มีการรับรู้

ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ระดับสูงและปานกลาง มีความสามารถในการใช้กลวิธีการสร้างตารางในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองระดับสูง กับนักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองระดับปานกลาง มีความสามารถในการใช้กลวิธีการสร้างตารางในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศ กับระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ร่วมกันส่งผลต่อความสามารถในการใช้กลวิธีการสร้างตารางในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. นักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีความสามารถในการใช้กลวิธีการวาดภาพในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับนักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ระดับสูง มีความสามารถในการใช้กลวิธีการวาดภาพในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ส่วนนักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ระดับสูง กับนักเรียนที่มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ปานกลาง และนักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ระดับปานกลาง กับนักเรียนที่มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำ มีความสามารถในการใช้กลวิธีการวาดภาพในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศ กับระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ร่วมกันส่งผลต่อความสามารถในการใช้กลวิธีการวาดภาพในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันและการใช้เส้นจำนวน

1. แนวทางการใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอด มีโครงสร้างเป็นเหตุเป็นผล และเป็นวิธีสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมซึ่งยากลำบากต่อการเรียนรู้และการทำความเข้าใจของนักเรียน (กรมวิชาการ. 2545: 15) การสอนคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ โจทย์ปัญหาเป็นปัญหาอย่างหนึ่งของนักเรียนกลุ่มนี้ อาจมีสาเหตุมาจากการขาดความเข้าใจในเรื่องแนวความคิดรวบยอด การตีความและแปลความไม่ถูกต้อง(ปฏิรูปการศึกษาแห่งชาติ,สำนักงาน. 2544: 14) ประกอบกับการคำนวณตัวเลข ซึ่งส่งผลให้นักเรียนเกิดความยากลำบากในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาแนวทางในการช่วยเหลือให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ทำได้โดยปรับและหาวิธีสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ จะเห็นว่าเนื้อหา

คณิตศาสตร์ในหลักสูตรประถมศึกษาเป็นเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวันเป็นส่วนมาก ซึ่งพอลโลเวย์ , แพตตันและเซอร์นา (Polloway, Patton & Serna. 2001: 332) ได้กล่าวในทำนองเดียวกันว่าคณิตศาสตร์เป็นส่วนสำคัญในการดำรงชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นที่บ้าน ที่ทำงานหรือในสังคม คณิตศาสตร์ที่เราใช้ในชีวิตประจำวันเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา การหาค่าโดยประมาณมากกว่าที่จะคำนวณเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง ตัวอย่างเช่น ในการกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปสถานที่แห่งหนึ่ง เรามักจะคิดถึงปัจจัยหลายอย่าง เส้นทางที่จะใช้ในการเดินทางหรือความแออัดของการจราจร และสุดท้ายจึงค่อยคิดว่าจะใช้เวลาเท่าใดแล้วจึงวางแผนในการเดินทาง

ข้อแนะนำในการเรียนคณิตศาสตร์ พอลโลเวย์ , แพตตันและเซอร์นา (Polloway, Patton & Serna. 2001: 350) ได้กล่าวว่า มีข้อควรคำนึงหลายประการที่ครูต้องพึงระวังต่อความรู้สึกที่อ่อนไหวต่อบุคลิกภาพเฉพาะแต่ละบุคคล และความต้องการของนักเรียนในเรื่องต่างๆต่อไปนี้

ภาษา ระวังเรื่องของระดับความเข้าใจภาษาของนักเรียน ระวังไม่ทำให้นักเรียนสับสนกับคำที่มีความหมายเหมือนกันแต่ใช้คำต่างกัน (เช่น ใช้คำว่า น้อย หักออกหรือลบสลบไปมา) ในทำนองที่สุ่นักเรียนควรได้เข้าใจถึงคำที่แตกต่างกัน แต่ทางที่ดีที่สุดตอนแรกควรใช้คำเดียวอย่างสม่ำเสมอ

การเขียนกระดาน ครูต้องเข้าใจว่านักเรียนบางคนมีความรู้สึกเครียดเมื่อต้องออกไปเขียนที่กระดานหน้าชั้นเรียนเพื่อแก้โจทย์ปัญหา กิจกรรมนี้ทำให้นักเรียนเกิดความหวาดกลัวได้

ใบงาน ไม่ควรให้นักเรียนทำใบงานเป็นงานหลัก พึงระลึกว่าบางครั้งครูผู้สอนให้นักเรียนทำใบงานมากเกินไป

เกม โดยทั่วไปมีการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอน แต่มีข้อควรคำนึงว่าเกมอาจส่งผลให้เกิดปัญหาเรื่องของการต้องการในการแข่งขันของนักเรียน หรือบางครั้งเกมก็ไม่ใช่ที่สนใจของนักเรียนบางคนตามที่ครูตั้งใจและอาจทำให้ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่ตั้งเป้าหมายไว้ได้

การบ้าน พึงระลึกไว้เสมอว่า ไม่ควรให้การบ้านที่เป็นการเรียนรู้อันใหม่ การบ้านที่มอบหมาย ควรเป็นการฝึกเพื่อเพิ่มทักษะในเรื่องความคล่องหรือทบทวนทักษะที่มีอยู่แล้ว และควรให้การบ้านอย่างสม่ำเสมอไม่มากเกินไป

พอลโลเวย์ , แพตตันและเซอร์นา (Polloway, Patton & Serna. 2001: 361) ได้กล่าวต่อเรื่องของทักษะการคำนวณว่ามีความสำคัญเนื่องจากเหตุผล 2 ข้อคือ 1. มีความสำคัญในการช่วยหาคำตอบที่ถูกต้องในเรื่องของการแก้โจทย์ปัญหา 2.ช่วยให้นักเรียนมีการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลในการตอบสนองต่อสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน การคำนวณตัวเลข นักเรียนต้องมีทักษะบางประการที่จะเรียนรู้ถึงข้อเท็จจริงใหม่ๆ หรือต้องพัฒนาทักษะด้านนี้อย่างรวดเร็วเพื่อที่ได้พัฒนาในทักษะอื่นต่อไป ก่อนที่จะสอนทักษะการคำนวณครูควรเริ่มสอนจากทักษะก่อนการคำนวณ ถึงแม้ว่าครูโดยส่วนใหญ่มักให้ความสำคัญกับการสอนทักษะการบวกเป็นอันดับแรกในการสอนคณิตศาสตร์ นักเรียนเองต้องมีความพร้อมหรือทักษะก่อนคำนวณ จึงจะสามารถ

เรียนรู้ในขั้นตอนนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลำดับแรกนักเรียนต้องรู้จักการนับอย่างไม่มี
 ความหมาย (ด้วยการท่องจำ) ต่อมาจึงเป็นการนับอย่างมีความหมาย เป็นการเชื่อมโยงระหว่าง
 ตัวเลขและจำนวนวัตถุ และท้ายที่สุดจะเกิดการเรียนรู้ที่จะจำความแตกต่างของตัวเลขและ
 สามารถเขียนได้ ระหว่างนี้นักเรียนต้องเรียนรู้และจำแนก ในเรื่องของปริมาณ รูปทรงและขนาด
 ของวัตถุต่างๆ รวมถึงการเรียนรู้ความแตกต่างระหว่างตัวเลขและตัวพยัญชนะด้วย ความคิด
 รวบรวมอีกหนึ่งอย่างที่ครูต้องสร้างให้นักเรียนมีในทักษะก่อนการคำนวณนี้ จะรวมถึงการสอน
 ใหญ่/เล็ก ยาว/สั้น น้อย/มาก น้อยกว่า/มากกว่า และวงกลม/สี่เหลี่ยม ทักษะหนึ่งที่สำคัญที่สุดใน
 ขั้นนี้คือ นักเรียนต้องมีความรู้เกี่ยวข้องกับการจับคู่สิ่งของ นักเรียนต้องรู้ว่าสิ่งของใดสามารถ
 จับคู่กันได้หรือไม่ได้ การสอนทักษะนี้ครูเริ่มให้นักเรียนจับคู่สิ่งของที่คล้ายกัน หลังจากนั้นจึง
 ค่อยเพิ่มงานให้ยากขึ้น ตัวอย่างเช่นให้นักเรียนจับคู่เบียร์สีแดงกับเบียร์สีแดง หลังจากนั้นครูให้
 จับคู่เบียร์กับเบียร์โดยไม่คำนึงถึงสีหรือขนาด การเรียนเขียนตัวเลขจาก 1 ถึง 10 เป็นกิจกรรมที่
 เชื่อมต่อระหว่างทักษะก่อนการคำนวณและทักษะการคำนวณ การเขียนตัวเลขควรใช้การ
 ประสานงานกับการฝึกคัดลายมือ แต่ทั้งนี้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการคัดลายมือ

การบวก เป็นส่วนที่สำคัญในโปรแกรมคณิตศาสตร์ การบวกเป็นพื้นฐานที่ก่อให้เกิดการ
 เรียนรู้เรื่องของการคำนวณ การบวกสามารถนำไปใช้ในกระบวนการอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่นการคูณ
 และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีความบกพร่องด้านพื้นฐานการบวกจะส่งผลให้มี
 ปัญหาในการคำนวณด้านอื่นๆ เริ่มแรกของการเรียนรู้เรื่องการบวกควรมุ่งความสนใจในการสอน
 จากสิ่งของที่เป็นรูปธรรมจับต้องได้ การสอนแบบใช้วิธีการที่มีสื่อการสอน เช่น กระดานชนสัตว์
 กระดานบัตรคำ การใช้อุปกรณ์ง่ายๆ เช่น ลูกปัดสีช่วยในการฝึกนับ ลูกคิดเป็นอุปกรณ์อียิปต์
 โบราณประกอบด้วยลูกปัดสีต่างๆ ช่วยในการสอนการบวกเช่นเดียวกัน ขณะที่ครูเริ่มสอนจาก
 รูปธรรม นักเรียนก็ยังคงมีความจำเป็นที่ต้องใช้สื่อทางสายตางบางประเภท เพื่อช่วยในการคำนวณ
 สิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนให้ภาพได้ชัดเจนขึ้นเช่นเส้นจำนวน ช่วงแรกอาจใช้เส้นจำนวนสั้นๆ ที่มี
 สันสุดที่ 10 หลังจากนั้นนักเรียนก็จะมีควมก้าวหน้าเพิ่มขึ้น ครูสามารถใช้เส้นจำนวนที่ยาวมาก
 ขึ้นได้ เส้นจำนวนนี้อาจเป็นแถบผ้าแปะบนโต๊ะของนักเรียน หรือทำจากกระดาษแข็งและ
 สามารถเลื่อนเก็บไว้ใต้โต๊ะของนักเรียนได้ สำหรับเด็กเล็กเส้นจำนวนอาจอยู่บนพื้น เพื่อให้เด็ก
 ได้มีการเคลื่อนไหว หลังจากใช้ฝึกทักษะด้านการบวก เส้นจำนวนยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์
 ในการฝึกทักษะด้านการลบได้อีกด้วย

การแก้โจทย์ปัญหาอย่างมีขั้นตอน แนวทางแก้ไขที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ การฝึกให้ทำ
 โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน (พอลโลเวย์และแพตตัน อ้างอิงจาก ผดุง อารยะ
 วิทยุ. 2549: 18-19) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ให้นักเรียนตั้งใจฟังหรืออ่านโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างละเอียด
- 2) หาคำศัพท์ที่จำเป็นที่จะนำไปสู่การคำนวณหาคำตอบ
- 3) วาดภาพหรือไดอะแกรมประกอบ
- 4) เขียนประโยคสัญลักษณ์ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจโจทย์ปัญหาดีขึ้น

5) คำนวณอย่างรอบคอบและเขียนคำตอบลงในช่องที่เหมาะสม

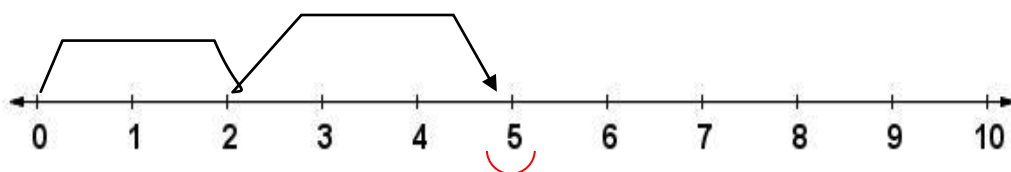
จากที่ได้กล่าวถึงการใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันในการเรียนสาระโจทย์ปัญหา ด้านการบวกไปแล้วเบื้องต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนสาระโจทย์ปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์นั้น มีความจำเป็นที่ต้องมีการปรับเนื้อหาให้สอดคล้องกับการใช้ในชีวิตประจำวัน วิธีการสอนที่เริ่มจากการสอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมจับต้องได้ ประกอบกับสื่ออุปกรณ์ทางสายตา การสอนที่เป็นระบบชัดเจน แล้วจึงค่อยๆ เพิ่มเนื้อหาหรือความยากของงานขึ้นตามลำดับ

2. วิธีการใช้เส้นจำนวน

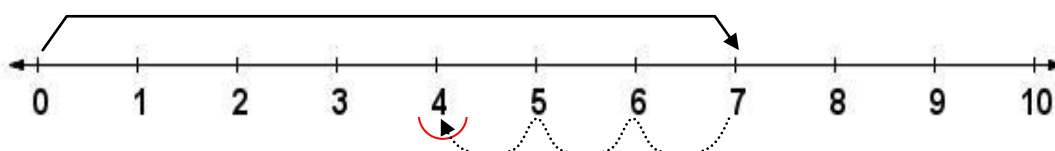
ในการสอนคณิตศาสตร์การใช้สื่ออุปกรณ์ที่เป็นสื่อทางสายตา และการได้ลงมือปฏิบัติจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น (Bonnie D. Bonifield .2007: online) เส้นจำนวนจัดเป็นสื่ออุปกรณ์ทางสายตาประเภทหนึ่ง เส้นจำนวน หมายถึง เส้นตรงตามแนวนอนที่มีลูกศรอยู่ทั้ง 2 ข้าง เส้นตรงนี้จะแบ่งออกเป็นส่วนๆ ส่วนละเท่ากัน โดยกำหนดจุด จุดใดจุดหนึ่งเป็นจุดเริ่มต้น และกำหนดให้เป็นเลขศูนย์ (0) แล้วกำหนดจำนวนต่างๆ ทั้งซ้ายและขวาของเลข 0 เรียงไปตามลำดับ(ประไพจิต เนติศักดิ์. 2529: 58) เส้นจำนวนมีประโยชน์มากในการสอนเกี่ยวกับการบวกและการลบ ซึ่งผู้วิจัยเองได้เคยนำเส้นจำนวนไปใช้กับเด็กพิเศษในการคำนวณหาคำตอบ โจทย์ปัญหาการบวกลดระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่เรียนรวมอยู่ในโรงเรียนวัดปราสาททอง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยเมื่อถึงชั่วโมงคณิตศาสตร์ เด็กปกติจะเรียนในชั้นตามปกติ สำหรับเด็กพิเศษจะมาเรียนในห้องเสริมวิชาการเป็นกลุ่มย่อย ทำการสอนหนึ่งทอม สัปดาห์ละ 1 ครั้ง พบว่าในการสอนโดยใช้เส้นจำนวนช่วยในการคำนวณคำตอบทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง

การสอนการบวก,การลบโดยใช้เส้นจำนวน

ก. $2+3 = 5$



ข. $7-3=4$



การปรับวิธีการสอน โดยนำเส้นจำนวนที่มีลักษณะเป็นแผนภาพสี่เหลี่ยมเป็นเครื่องมือที่จะสามารถช่วยนักเรียนที่มีความจำค่อนข้างจำกัด ได้เป็นอย่างดี(Louise Spear-Swerling. 2006: online) โดยการหาผลบวกหรือลบด้วยวิธีการใช้เส้นจำนวน ซึ่งเป็นเส้นตรงที่มีตัวเลขกำกับ ช่วยให้หาคำตอบได้ง่ายและสามารถตรวจคำตอบได้ทันที จึงเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นผู้ที่มีลักษณะการเรียนรู้ได้ดีทางสายตา โดยที่นักเรียนจะมีความสนุกกับการได้มองเห็นเส้นจำนวน รวมถึงการใช้ดินสอสีเขียวเขียนเส้นเพื่อจัดระบบข้อมูลช่วยในเรื่องความจำทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น (Jenifer Wagaman . 2008 : online)

3. การสอนซ่อมเสริม

การสอนซ่อมเสริมมีบทบาทสำคัญยิ่งในการจัดการเรียนการสอนทุกวิชาให้มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะนักเรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลจึงต้องจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน การสอนซ่อมเสริมเป็นการจัดการเรียนการสอนลักษณะหนึ่ง ซึ่งตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน (ปฐมพงศ์ ศุภเลิศ. 2550: 99) สอดคล้องกับศรียา นิยมธรรม (2546: 21) ที่กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริมเป็นวิธีที่จะช่วยให้เด็กเหล่านี้เอาชนะอุปสรรคและปัญหาต่างๆ แม้ว่าปัญหาบางอย่างไม่มีคำตอบที่ตายตัวได้ผลดี รวดเร็ว และในความเป็นจริงแล้ว ตัวครูเองก็มีเวลาจำกัดในการช่วยเหลือเด็ก จึงจำเป็นที่ครูต้องใช้หลักหรือวิธีการสอนที่ดี

มาพิจารณาร่วมกับการใช้เทคโนโลยีต่างๆ มาแก้ไขตามลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการสอนซ่อมเสริม หรือการสอนเพื่อบรรเทา (Remedial Teaching) ไว้ดังนี้

ไพจิตร นาคแย้ม (2545:17) กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริมคือการจัดกิจกรรมที่นอกเหนือจากการเรียนการสอนปกติแก่นักเรียนที่มีความบกพร่องและประสบปัญหาเกี่ยวกับการเรียนโดยมุ่งแก้ไขข้อบกพร่องและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน และในขณะเดียวกันอาจจัดขึ้นเพื่อเป็นการเสริมทักษะการเรียนรู้ใหม่ให้นักเรียนได้พัฒนาอย่างเต็มความสามารถ

ศรียา นิยมธรรม (2546: 21) ได้ให้ความหมายการซ่อมเสริมว่า หมายถึงการสอนเด็กที่ยังพัฒนาด้านการเรียนได้ไม่เต็มความสามารถในการเรียนตามปกติ โดยการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆที่จะมีผลต่อการเรียน ขจัดการเรียนรู้ที่ไม่ถูกวิธี ตลอดจนเสริมทักษะในการเรียนรู้ใหม่ ๆ การสอนซ่อมเสริมต้องเน้นเด็กเป็นหลัก เนื่องจากเด็กแต่ละคนมีเอกลักษณ์ของตน

เอเดลแมนและเทย์เลอร์ (Adelman and Taylor. 1993 : 228) ได้กล่าวถึงหลักสูตรซ่อมเสริมที่มีลักษณะแตกต่างจากหลักสูตรปกติทั่วไปที่สำคัญ 6 ประการ ดังนี้

1. ลำดับการนำไปใช้ หลักสูตรซ่อมเสริมจะถูกนำไปใช้เมื่อพบว่าหลักสูตรปกติที่ดีที่สุดแล้วไม่สามารถช่วยเหลือในการเรียนรู้ของเด็กได้

2. ความเพียงพอของบุคลากรและเวลา สิ่งที่แตกต่างกันที่สำคัญประการหนึ่งระหว่างหลักสูตรปกติกับหลักสูตรซ่อมเสริมคือ ความเพียงพอของครูในการจัดการเรียนการสอน ซึ่ง

หลักสูตรซ่อมเสริมต้องอาศัยอัตราส่วนระหว่างครูกับนักเรียนที่น้อยและที่ดีที่สุด คือการสอนแบบตัวต่อตัว ซึ่งวิธีดังกล่าวทำให้ต้องใช้ครูผู้สอนที่มีจำนวนมากพอกับความต้องการของนักเรียน และครูยังต้องผ่านกระบวนการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มาแล้ว นอกจากนั้นแล้วในเรื่องของระยะเวลาในหลักสูตรซ่อมเสริมยังเป็นสิ่งที่สำคัญ เนื่องจากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จะต้องใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอนมาก เพื่อจะได้ค้นพบสมรรถภาพที่แท้จริงของนักเรียน การค้นพบจุดแข็งและจุดอ่อนในตัวนักเรียนจำเป็นต้องอาศัยระยะเวลา ซึ่งจะทำให้ควบคุมปัญหาในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

3. เนื้อหาและผลที่ได้รับ หลักสูตรซ่อมเสริมจะมีเนื้อหาที่เน้นการแก้ไขความรู้ ทักษะพื้นฐานต่าง ๆ เพื่อที่จะลดปัญหาของสิ่งที่บกพร่องเหล่านั้น ทั้งด้านทักษะการเรียนรู้ พฤติกรรม และทัศนคติต่าง ๆ เป็นสำคัญ

4. กระบวนการ กระบวนการในการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรทั่วไปกับหลักสูตรซ่อมเสริมยังคงมีหลักการเดียวกัน แต่หลักสูตรซ่อมเสริมจะให้ความสำคัญในด้านการนำไปใช้ และลำดับของสิ่งที่เป็นนามธรรมลง การกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อาจจะต้องใช้สื่อต่าง ๆ ที่ช่วยส่งเสริมในการเรียนรู้มากขึ้น

5. ทรัพยากร/ค่าใช้จ่าย เนื่องจากหลักสูตรซ่อมเสริมจะต้องใช้บุคลากร เวลา สื่อวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อช่วยเหลือนักเรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น ดังนั้นจึงค่อนข้างใช้ค่าใช้จ่ายสูงกว่าเมื่อเทียบกับหลักสูตรปกติ

6. ผลกระทบทางด้านจิตวิทยา สิ่งสำคัญที่ต้องตระหนักอยู่เสมอก็คือการนำหลักสูตรซ่อมเสริมไปใช้ก็ต่อเมื่อมีความจำเป็น หรือหลักสูตรปกติทั่วไปไม่สามารถช่วยเหลือในการเรียนรู้ของนักเรียนได้ เพราะลักษณะของการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรซ่อมเสริมย่อมทำให้นักเรียนรู้สึกแตกต่างจากเพื่อนในวัยเดียวกัน นอกจากนั้นยังต้องทำความเข้าใจกับผู้ปกครองของนักเรียนด้วย

ประเด็นสำคัญอีกประเด็นหนึ่งคือ ครูพึงระลึกอยู่เสมอว่ามีวิธีการต่างๆอย่างหลากหลายวิธีที่ครูสามารถเลือกมาจัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อขจัดข้อบกพร่องของนักเรียนได้ ดังจะเสนอแนะไว้เป็นแนวทางบางประการดังนี้ (Ashlock, 1982 : 14-17)

1. กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักการประเมินตนเอง ด้วยการมีส่วนร่วมในกระบวนการวัดและประเมินผล เพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียนของตนเอง

2. คำหนึ่งถึงความพร้อมของนักเรียนในแง่ของการมีพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจ ความคิดรวบยอดย่อย ก่อนที่จะเรียนรู้ความคิดรวบยอดใหม่ซึ่งซับซ้อนกว่าเดิม

3. คำหนึ่งถึงความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อตนเอง คือ ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าตนเองยังเป็นคนมีคุณค่าและสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้

4. การสอนซ่อมเสริมควรพยายามให้เป็นการสอนรายบุคคลให้มากที่สุด แม้ว่าบางครั้งครูจำเป็นต้องสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม นักเรียนแต่ละคนก็ต้องได้รับการดูแลแก้ไขเป็นรายบุคคลด้วย

5. สร้างโปรแกรมการสอนซ่อมเสริมบนรากฐานของการวินิจฉัยการเรียนรู้
6. วางแผนการสอนซ่อมเสริมอย่างเป็นลำดับขั้น พยายามให้ง่าย ไม่ซับซ้อน
7. พยายามเลือกวิธีสอนที่แตกต่างไปจากวิธีสอนเดิมที่เคยเรียนไปแล้ว เพราะนักเรียนมักมีความกังวล หรือเกิดความรู้สึกกลัวต่อวิธีการเดิม ซึ่งทำให้ตนไม่ประสบผลสำเร็จมาแล้ว
8. ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความหลากหลาย เพื่อเป็นการจัดประสบการณ์ที่กว้างขวางให้กับนักเรียน ซึ่งประสบการณ์ที่หลากหลายเหล่านี้ จะส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการพัฒนาศักยภาพความรู้ ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
9. สนับสนุนให้นักเรียนได้จัดกระทำกับวัตถุให้มากที่สุด เท่าที่ตนเองเห็นว่า จะช่วยให้เข้าใจบทเรียน ได้ดียิ่งขึ้น โดยไม่ต้องคำนึงว่าจะเป็นการเสียเวลา
10. เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงออกถึงความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง
11. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกทำกิจกรรมตามความสนใจจากกิจกรรมที่ครูเตรียมไว้ให้ โดยที่กิจกรรมเหล่านั้นจะต้องเป็นกิจกรรมที่นำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
12. จัดประสบการณ์เพื่อให้นักเรียนพัฒนาความคิดด้วยความรอบคอบ โดยเริ่มจากประสบการณ์รูปธรรม ไปสู่ประสบการณ์กึ่งรูปธรรมและไปสู่การใช้สัญลักษณ์หรือนามธรรมในที่สุด
13. เน้นการจัดระบบการเรียนรู้โดยนำผลการเรียนรู้ใหม่ไปผสมผสานกับผลการเรียนรู้เดิม ซึ่งจะช่วยให้เกิดผลการเรียนรู้ใหม่ที่มีความหมายต่อตัวนักเรียนดียิ่งขึ้น
14. เน้นทักษะและความสามารถอันเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน เช่น นักเรียนที่คิดคำนวณผิด จะสามารถคิดคำนวณได้แม่นยำขึ้น ถ้ามีความสามารถในการประมาณ ซึ่งจะช่วยในการพิจารณาคำตอบว่าน่าจะถูกต้องหรือไม่
15. ให้ความสนใจเรื่องลายมือ เพราะนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่คำนวณผิดพลาด เนื่องมาจากการเขียนตัวเลขที่ไม่ชัดเจน ทำให้ตนเองอ่านตัวเลขผิด จึงคำนวณผิดพลาดไปด้วย
16. การทำแบบฝึกหัดควรให้นักเรียนทำ หลังจากที่นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนดีแล้ว
17. สร้างแรงจูงใจโดยเลือกกิจกรรมการฝึก ซึ่งเห็นผลได้ทันทีว่าคำตอบของนักเรียนถูกหรือผิด
18. ในเรื่องการฝึกทักษะการคิดคำนวณ ควรฝึกโดยใช้ระยะเวลาสั้นๆ แต่ฝึกบ่อยๆ
19. ฝึกให้นักเรียนสนใจและเอาใจใส่ต่อความก้าวหน้าของตนเอง เช่น ให้นักเรียนบันทึกหรือเก็บแผนภูมิและกราฟแสดงความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองไว้

อาจกล่าวโดยสรุปในด้านความหมายของการสอนซ่อมเสริม หมายถึง การจัดการเรียนการสอนเพิ่มเติมให้กับนักเรียนที่เรียนอ่อน สามารถพัฒนาปรับปรุงทักษะของตนเองให้ได้ดีขึ้น และจัดการส่งเสริมทักษะให้กับนักเรียนที่มีความสามารถสูงให้ได้พัฒนาทักษะตนเองได้เรียนรู้มากขึ้นเต็มตามศักยภาพของแต่ละบุคคล การสอนซ่อมเสริมควรควรมีการจัดกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์หรือสื่อการสอนที่หลากหลายรูปแบบ ผ่านการเรียนของนักเรียนที่มีหลากหลายช่องทางผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 เพื่อตอบสนองความสามารถตามศักยภาพของนักเรียนที่แตกต่างกันไป

อย่างมีวัตถุประสงค์ และต้องมีการวางแผนจึงจะทำให้การสอนซ่อมเสริมสามารถดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพได้

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน

ผดุง อารยะวิญญู (2549:บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนานวัตกรรมการสอนคณิตศาสตร์แก่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ชุด ครอบคลุมเนื้อหาตั้งแต่การนับจนถึงโจทย์ปัญหา กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อายุระหว่าง 7-9 ปี มีระดับสติปัญญาปกติ จำนวน 22 คน ผลการทดลอง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีถึงดีมาก และผลการเรียนหลังการทดลองสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกชุด

อนัญญาณี ศรีนอก (2552:บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระปริมาตรและพื้นที่ผิวและความคงทนในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจากการสอนแบบผสมผสานวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวรรณีกับพอลโลเวย์และแพตตัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีระดับการสูญเสียการได้ยิน 90 เดซิเบลขึ้นไป ซึ่งได้รับการตรวจวัดการได้ยินจากนักโสตสัมผัสวิทยา และมีใบรับรองความพิการ สามารถอ่านริมฝีปาก มีระดับสติปัญญาปกติและไม่มีอาการซ้ำซ้อนกำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หลังการสอนแบบผสมผสานวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวรรณีกับพอลโลเวย์และแพตตันสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคงทนในการเรียนสาระปริมาตรและพื้นที่ผิวของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หลังการสอนแบบผสมผสานวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวรรณีกับพอลโลเวย์และแพตตัน ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก เป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 80

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน ได้ใช้ระเบียบวิธีของการวิจัยเชิงทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ในการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนสวัสดิวิทยา จำนวน 8 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีขั้นตอนในการคัดเลือกตามเกณฑ์ ดังนี้

1. เป็นนักเรียนที่มีปัญหาในการคำนวณหรือมีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็น 1 หรือ 2 โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. นักเรียนไม่มีปัญหาด้านการรับรู้ทางสายตา
3. ให้ครูประจำชั้นเป็นผู้ใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียนของ ศ.ดร.ผดุง อารยะวิญญู ทำการคัดแยกนักเรียนในข้อที่ 2 โดยปฏิบัติ ดังนี้

3.1 ใช้แบบทดสอบความสามารถในการรับรู้และแปลผลข้อมูล(แบบ ครป.) มีข้อคำถาม 57 ข้อ และมี 8 ด้าน คือด้านการรับรู้และแปลผลข้อมูล ด้านการฟัง ด้านสายตาการจัดหมวดหมู่ การรับรู้ความคิดรวบยอด ความเร็วในการรับรู้ การรับรู้ทางสายตาและการเคลื่อนไหว การรับรู้ทางสังคม ด้านสมาธิ โดยใช้จุดตัดรวมที่เกณฑ์ 121 ถ้าครูหาค่าเฉลี่ยได้เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ แสดงว่าเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องการเรียนรู้ แต่จะได้นักเรียนทั้งที่เป็นนักเรียนความบกพร่องทางการเรียนรู้(LD) หรือนักเรียนที่อยู่ในระดับเรียนช้าก็ได้ ให้ทำการทดสอบในข้อต่อไป

3.2 ใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียนรู้เฉพาะด้าน(แบบ สปร.) เป็นแบบสำรวจนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้เฉพาะด้าน (Specific Learning Disabilities) ชื่อย่อว่า SLD ประกอบด้วยข้อย่อยทั้งหมด 80 ข้อ สำรวจปัญหาใน 3 ด้าน คือ 1.ด้านการอ่าน 2.ด้านการ

เขียนและการสะกดคำ 3. ด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้จุดตัดรวมที่เกณฑ์ 199 เป็นมาตราส่วนประมาณค่าตั้งแต่ 1-5 ครูเป็นผู้ประเมิน และต้องรู้จักนักเรียนไม่น้อยกว่า 3 เดือน

3.3 นำแบบทดสอบในข้อ 3.1 และ 3.2 มาพิจารณาร่วมกัน ถ้าข้อมูลทั้งสองชุดตรงกันแสดงว่าเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

4. นักเรียนที่ผ่านการใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียนของ ศ.ดร.ผดุง อารยะวิญญู ในข้อ 3 มาคัดแยกต่อโดยใช้แบบคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ของสิริลักษณ์ โปร่งสันเทียะ ใน 2 ด้าน คือด้านการจำแนกตัวเลขและด้านการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อให้ได้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

5. นำนักเรียนที่ได้คัดเลือกในข้อ 4 มาประเมินระดับเชาวน์ปัญญา โดยผู้วิจัยได้ผ่านการอบรมการใช้คู่มือประเมินความสามารถทางเชาวน์ปัญญา เด็กอายุ 2-15 ปี ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข เป็นผู้ประเมินด้วยตนเอง โดยนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ต้องมีระดับเชาวน์ปัญญา ตั้งแต่ 90 ขึ้นไป

6. ผู้ปกครองให้ความร่วมมือในการทำวิจัย

7. นักเรียนสามารถเข้าร่วมในการวิจัยได้ตลอดระยะเวลาของการวิจัย

การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก โดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 17 แผน ใช้เวลาสอนแผนละ 50 นาที

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 เป็นแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 4 ข้อ

3. แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์

แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดำเนินการดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก โดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน จำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 มีดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 1 เอกสารและรายงานที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหา เอกสารและหนังสือเกี่ยวกับการสอนโดยการใช้เส้นจำนวน เอกสารที่เกี่ยวกับการสอนเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน เอกสารและรายงานที่เกี่ยวข้องกับการสอนซ่อมเสริม และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อคณิตศาสตร์

1.2 นำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยประกอบด้วย

1.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โจทย์การบวกร่วมการใช้เส้นจำนวน จำนวน 8 แผน

1.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาการบวกร่วมกับเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน จำนวน 9 แผน

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนำไปหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ และด้านการศึกษาพิเศษ จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบเพื่อดูความเหมาะสม

1.4 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในข้อ 1.3 โดยมีประเด็นที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ในเรื่องต่อไปนี้เป็นด้านเนื้อหาให้เพิ่มเติมการใช้ภาพประกอบเพื่ออธิบายการบวกให้มีความชัดเจนว่าหมายถึงสิ่งที่ได้เพิ่มขึ้นมา ด้านการใช้ภาษาที่ต้องมีความกระชับชัดเจนและสามารถอ่านเข้าใจได้ง่าย และควรเพิ่มเติมในเรื่องของการสอนการใช้เส้นจำนวนให้ชัดเจน บันทึกผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) เลือกแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1 ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลการพิจารณาคัดเลือกแผนการจัดการเรียนรู้พบว่าได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงตั้งมีรายละเอียดในภาคผนวก ข

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 แผนใช้เวลาทั้งสิ้น 100 นาที ในวันที่ 27 พฤษภาคม และ 28 พฤษภาคม พ.ศ. 2553 พบว่าไม่มีข้อควรปรับปรุง และนำแผนที่ได้จากการทดลองสอนกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก จำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 มีดังนี้

2.1 ศึกษาจุดประสงค์และขอบเขตเรื่องโจทย์ปัญหาด้านบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ระดับชั้นที่ 1

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากเอกสารและตำรา (สิริพร ทิพย์คง. 2545: 193)

2.3 นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ และวิธีการสร้างแบบทดสอบในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาสร้างแบบทดสอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาด้านบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 6 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องให้ตรงเนื้อหา วัตถุประสงค์ การใช้ภาษา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ และด้านการศึกษาพิเศษ จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบเพื่อดูความเหมาะสม

2.5 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีประเด็นที่ต้องปรับปรุงแก้ไขในด้านการใช้ภาษาที่ต้องมีการเพิ่มหรือตัดคำบางคำเพื่อให้กระชับ ชัดเจนและสามารถเข้าใจได้ง่าย ด้านเนื้อหาให้มีการจัดเรียงลำดับความยากง่ายของข้อคำถามในแบบทดสอบ โดยให้เรียงลำดับจากข้อคำถามที่สามารถคำนวณได้ง่ายไปหาข้อคำถามที่คำนวณได้ยาก และพิจารณาแบบทดสอบที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์พิจารณาถึงความเห็น ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2543: 48)

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่มั่นใจว่าวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่มั่นใจว่าวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่มั่นใจว่าวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านในแต่ละข้อ จากนั้นนำผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลการพิจารณาคัดเลือกข้อสอบพบว่าได้ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงดังมีรายละเอียดในภาคผนวก ข

2.6 คัดเลือกข้อคำถามที่ผ่านการคัดเลือก เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 1 ฉบับ และแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 4 ข้อ 1 ฉบับ นำไปทดลอง

ใช้(Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวัสดีวิทยา จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในข้อ 2.6 มาตรวจคะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ได้ 0 คะแนน จากนั้นวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป โดยได้จำนวนแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 1 ฉบับ แบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 4 ข้อ 1 ฉบับ ดังมีรายละเอียดในภาคผนวก ข

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาหาค่าความเชื่อมั่นค่า ด้วยสูตร KR – 20 (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2549: 76) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติมีค่าเท่ากับ 0.704

2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ปรับปรุงแล้วไปจัดทำเป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.10 เกณฑ์การประเมินคะแนนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง ทำโดยนำคะแนนที่นักเรียนทำถูกต้องคิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ (สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการ การประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545: 126) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

คะแนน 19.5-24 คะแนน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในระดับดีมาก
(เทียบเป็นร้อยละ 80-100)

คะแนน 17.0-19.4 คะแนน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในระดับดี
(เทียบเป็นร้อยละ 70-79)

คะแนน 14.5-16.9 คะแนน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในระดับพอใช้
(เทียบเป็นร้อยละ 60-69)

คะแนน 12-14.4 คะแนน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด (เทียบเป็นร้อยละ 50-59)

คะแนน 0-11.9 คะแนน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด (เทียบเป็นร้อยละ 0-49)

3. แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์

การสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ มีดังนี้

3.1 ศึกษานิยามศัพท์เฉพาะ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

3.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา นิยามศัพท์เฉพาะ นำมาสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับเจตคติต่อคณิตศาสตร์โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ มีข้อความทางบวก และข้อความทางลบ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

สำหรับข้อความทางบวกจะให้คะแนน ดังนี้			
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้คะแนน	5	คะแนน
เห็นด้วย	ให้คะแนน	4	คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้คะแนน	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้คะแนน	1	คะแนน
สำหรับข้อความทางลบ จะให้คะแนน ดังนี้			
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้คะแนน	1	คะแนน
เห็นด้วย	ให้คะแนน	2	คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้คะแนน	4	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้คะแนน	5	คะแนน

3.3 นำแบบสอบถามเกี่ยวกับเจตคติต่อคณิตศาสตร์ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องให้ตรงเนื้อหา วัตถุประสงค์ การใช้ภาษา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านการศึกษาพิเศษ และด้านจิตวิทยา จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบเพื่อความเหมาะสม

3.4 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีประเด็นที่ต้องปรับปรุงแก้ไขในเรื่องของการใช้ภาษาที่ต้องมีการเพิ่มหรือตัดคำบางคำเพื่อความชัดเจน

3.5 คัดเลือกข้อคำถามที่ผ่านการคัดเลือก จำนวน 20 ข้อ 1 ฉบับ นำมาเป็นข้อคำถามที่ใช้ในแบบวัดเจตคติ แล้วจึงไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวัสดิศึกษา จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.6 นำแบบสอบถามมาปรับปรุง หาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2549:76) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติมีค่าเท่ากับ 0.741

3.7 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปจัดทำเป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.8 เกณฑ์การตัดสินแบบสอบถามเกี่ยวกับเจตคติต่อคณิตศาสตร์จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน มีดังนี้

- ได้คะแนนเฉลี่ย 85% ขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีมาก
- ได้คะแนนเฉลี่ย 75 - 84% อยู่ในระดับ ดี
- ได้คะแนนเฉลี่ย 60 - 74% อยู่ในระดับ พอใช้
- ได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 60% อยู่ในระดับ ไม่ดี

การดำเนินการทดลอง

1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ได้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2536: 216) มีรูปแบบการทดลอง ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนทดลอง	ตัวแปรอิสระ	ทดสอบหลังการทดลอง
E	T ₁	X	T ₂

E	แทน กลุ่มตัวอย่าง
T ₁	แทน การทดสอบโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ก่อนการทดลอง
X	แทน เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
T ₂	แทน การทดสอบโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 และเจตคติต่อคณิตศาสตร์หลังการทดลอง

2. ขั้นตอนการทดลอง

1. ก่อนที่จะดำเนินการทดลอง ได้ขอให้บัณฑิตวิทยาลัยออกหนังสือเพื่อขอหนังสืออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนสวัสดิศึกษาเพื่อทำการทดลองเครื่องมือและการดำเนินการวิจัย

2. ดำเนินการทดลอง โดย

2.1 แจงให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดลองและการดำเนินงาน ขั้นตอนการดำเนินการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาด้านการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน และสร้างความคุ้นเคยกับนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

2.2 ทำการทดสอบทักษะการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาด้านการบวกกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบโจทย์ปัญหาด้านการบวกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.3 ดำเนินการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาด้านการบวกจากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน ด้วยตนเองกับกลุ่มตัวอย่างเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 50 นาที ตั้งแต่วันจันทร์-วันพฤหัสบดีเวลา 14.30 น.- 15.20 น. ระหว่างวันที่ 31 พฤษภาคม – 15 กรกฎาคม พ.ศ.2553 ตามกำหนดการสอน ดังนี้

สัปดาห์ที่	ครั้งที่	เนื้อหา
1	1	ทดสอบก่อนเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อคณิตศาสตร์
	2	โจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
	3	โจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
	4	ทดสอบย่อย เรื่อง โจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 โดยการใช้นเส้นจำนวน
2	5	โจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 20 ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
	6	โจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 20 ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
	7	โจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 20 ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
	8	ทดสอบย่อย เรื่อง โจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 20 โดยการใช้นเส้นจำนวน
3	9	โจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
	10	โจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
	11	โจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
	12	ทดสอบย่อย เรื่อง โจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 โดยการใช้นเส้นจำนวน
4	13	โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 กับเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
	14	โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 20 กับเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
	15	โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 20 กับเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

สัปดาห์ที่	ครั้งที่	เนื้อหา
	16	ทดสอบย่อย เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 และ 20 โดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
5	17	โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 20 กับเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
	18	โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 20 กับเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
	19	โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 กับเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
	20	ทดสอบย่อย เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 20 และ 100 โดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
6	21	โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 กับเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
	22	โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 กับเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
	23	โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 กับเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
	24	ทดสอบย่อย เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 โดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

3. เมื่อดำเนินการทดลองครบ 6 สัปดาห์ แล้วจึงทำการทดสอบดังนี้

3.1 ทดสอบทักษะการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาด้านการบวกกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์หลังการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบโจทย์ปัญหาด้านการบวกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.2 วัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์หลังการทดลอง โดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน ใช้สถิติพื้นฐาน ค่ามัธยฐานและพิสัยควอไทล์ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2549: 58) และสถิตินอนพาราเมตริก The Sign Test for Median : One Sample (Miltion; Mcteer; & Corbet. 1997: 594-595)

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในการทำแบบทดสอบทักษะทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาด้านการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติ The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test (นิภา ศรีไพโรจน์. 2533: 92)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 การตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก เป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ โดยการหาดัชนีความสอดคล้อง (ล้วน สายยศและอังศนา สายยศ. 2543 : 248-249)

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

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

1.2 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก คำนวณจากสูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ; และอังศนา สายยศ. 2543: 196)

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

เมื่อ	P	แทน	ดัชนีค่าความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

1.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2543: 50)

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

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

1.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ด้วยสูตร KR – 20 (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2549: 76)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	K	แทน	จำนวนข้อ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ, $q = 1 - p$
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

1.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2549: 76)

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	K	แทน	จำนวนข้อ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนรวมของทั้งฉบับ

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาด้านการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน ใช้สถิติ ดังนี้

2.1.1 การหาค่ามัธยฐาน (Median) คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ. 2544: 174)

$$\text{Mdn} = X_{\frac{N+1}{2}}$$

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

2.1.2 การหาค่าพิสัยควอไทล์ (Interquartile Range=IQR) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2549: 58)

$$\text{IQR} = Q_3 - Q_1$$

เมื่อ	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

2.2 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานที่คำนวณได้กับค่ามัธยฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน โดยใช้ The Sign Test for Median: One Sample (Miltion; Mcteer; & Corbet. 1997: 594-595) โดยมีสูตรดังนี้

$$P(X \leq M) = P(X \geq M) = \frac{1}{2}$$

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

2.3 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในการทำแบบทดสอบการเรียนรู้เรื่อง
โจทย์ปัญหาด้านการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ก่อนและ
หลังการทดลอง โดยใช้สถิติ The Wilcoxon Matched- Pairs Signed-Ranks Test จากสูตร
(นิภา ศรีไพโรจน์. 2533:91)

$$D = Y - X$$

เมื่อ	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนน X และ Y ก่อนและหลัง การทดลอง
	X	แทน	คะแนนของการทดสอบก่อนการทดลอง
	Y	แทน	คะแนนของการทดสอบหลังการทดลอง

จัดอันดับค่าความแตกต่างจากค่าน้อยไปหาค่ามากกำกับอันดับด้วยเครื่องหมาย
บวกหรือเครื่องหมายลบตามลำดับของผลรวมที่น้อยกว่า (โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย) เรียกว่า
ค่า T (ค่าของผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายกำกับที่น้อยกว่า)

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

$$\text{เมื่อ} \quad E(T) = \frac{N(N+1)}{4}$$

$$S_T = \frac{N(N+1)(2N+1)}{24}$$

เมื่อ	E (T)	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลรวมอันดับที่น้อยกว่า
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
	S_T	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	Z	แทน	คะแนนมาตรฐาน
	T	แทน	ค่าของผลรวมที่น้อยกว่า

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน มีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 1 จำนวนคะแนนค่ามัธยฐานและค่าพิสัยควอไทล์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 24 คะแนน)	ระดับ	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 24 คะแนน)	ระดับ
1	15	พอใช้	22	ดีมาก
2	15	พอใช้	24	ดีมาก
3	14	พอใช้	20	ดีมาก
4	16	พอใช้	23	ดีมาก
5	14	พอใช้	24	ดีมาก
6	14	พอใช้	23	ดีมาก
7	13	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	24	ดีมาก
8	9	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ	24	ดีมาก
Mdn	14	พอใช้	24	ดีมาก
IQR	2		2	

จากตาราง 1 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน โดยก่อนสอนมีคะแนนระหว่าง 9-16 คะแนน ค่ามัธยฐานเท่ากับ 14 และค่าพิสัยควอไทล์เท่ากับ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับพอใช้ และหลังจากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน นักเรียนมีคะแนนระหว่าง 20-24 คะแนน ค่ามัธยฐานเท่ากับ 24 และ ค่าพิสัยควอไทล์

เท่ากับ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ตาราง 2 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานที่คำนวณได้กับค่ามัธยฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

คนที่	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 24 คะแนน)	ค่ามัธยฐานที่ กำหนดไว้ระดับดี	เครื่องหมาย		P-Value
			+	-	
1	22	17.0-19.4	+		0.0039
2	24		+		
3	20		+		
4	23		+		
5	24		+		
6	23		+		
7	24		+		
8	24		+		
Mdn	24		8	0	$H_0 : M \leq 17$
IQR	2				$H_a : M > 17$

จากตาราง 2 แสดงว่า ค่ามัธยฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน สูงกว่าค่ามัธยฐานกำหนดไว้ในระดับดี (17.0-19.4 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงจัดว่าอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนอยู่ในระดับดี

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

ตาราง 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

คนที่	คะแนนหลังเรียน		ผลต่างของคะแนน D=Y-X	ลำดับที่ของความแตกต่าง	ลำดับตามเครื่องหมาย		T
	ก่อนสอน (X)	หลังสอน (Y)			+	-	
1	15	22	7	2.5	+2.5	-	0*
2	15	24	9	3.5	+3.5	-	
3	14	20	6	1	+1	-	
4	16	23	7	2.5	+2.5	-	
5	14	24	10	6	+6	-	
6	14	23	9	3.5	+3.5	-	
7	13	24	11	7	+7	-	
8	9	24	15	8	+8	-	
รวม					T+ = 34	T- = 0	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนสูงขึ้น

3. การศึกษาเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

ตาราง 4 ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยควอไทล์เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)	ระดับ	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)	ระดับ
1	79	ดี	100	ดีมาก
2	69	พอใช้	75	ดี
3	83	ดี	92	ดีมาก
4	66	พอใช้	90	ดีมาก
5	76	ดี	100	ดีมาก
6	81	ดี	98	ดีมาก
7	86	ดีมาก	100	ดีมาก
8	86	ดีมาก	100	ดีมาก
Mdn	80		99	
IQR	14		10	

จากตาราง 4 แสดงว่า เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน โดยก่อนสอนมีคะแนนระหว่าง 66-86 คะแนน ค่ามัธยฐานเท่ากับ 80 และค่าพิสัยควอไทล์เท่ากับ 14 อยู่ในระดับดี และหลังจากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน นักเรียนมีคะแนนระหว่าง 75-100 คะแนน ค่ามัธยฐานเท่ากับ 99 และ ค่าพิสัยควอไทล์เท่ากับ 10 อยู่ในระดับดีมาก

ตาราง 5 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานที่คำนวณได้กับค่ามัธยฐานของเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

คนที่	คะแนนหลังเรียน	ค่ามัธยฐานที่กำหนดไว้ระดับดี	เครื่องหมาย		P - Value
			+	-	
1	100	ร้อยละ 75-84	+		0.0039
2	75		+		
3	92		+		
4	90		+		
5	100		+		
6	98		+		
7	100		+		
8	100		+		
Mdn	99		8	0	$H_o : M \leq 65$
IQR	10				$H_a : M > 65$

จากตาราง 5 แสดงว่า ค่ามัธยฐานของเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน สูงกว่าค่ามัธยฐานที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงจัดว่าอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องสมมติฐานที่ 3 ที่ว่าเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนอยู่ในระดับดี

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนอยู่ในระดับดี
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนสูงขึ้น
3. เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนอยู่ในระดับดี

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ทำการคัดเลือกโดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการรับรู้และแปลผลข้อมูล(แบบ ครป.) และแบบสำรวจปัญหาในการเรียนรู้เฉพาะด้าน(แบบ สปร.) สำหรับคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ของผดุงอารยะวิญญู ร่วมกับการใช้แบบคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ของสิริลักษณ์ โปรงสันเทียะและประเมียรระดับเขาวนัปัญญาโดยใช้คู่มือประเมินความสามารถทางเขาวนัปัญญา เด็กอายุ 2-15 ปี ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข แล้วเลือกมาเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองซึ่งประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 และแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์

ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จากโรงเรียนสวัสดิศึกษา จำนวน 8 คน ดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองแบบ One group Pretest-Posttest Design ก่อนดำเนินการสอนผู้วิจัยได้ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 และทดสอบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ก่อนเรียน(Pre-test) หลังจากนั้นจึงเริ่มดำเนินการสอนด้วยตนเอง ด้วยวิธีการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน นำไปใช้เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 50 นาที ตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันพฤหัสบดี เวลา 14.30 น.-15.20 น. จำนวน 24 แผนการจัดการเรียนรู้ ระหว่างวันที่ 31 พฤษภาคม – 15 กรกฎาคม พ.ศ.2553 เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 และแบบทดสอบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ฉบับเดียวกันกับที่ทำการทดสอบก่อนเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median) พิสัยควอไทล์ (Interquartile Range: IQR) และสถิตินอนพาราเมตริก The Sign Test for Median : One Sample และ The Wilcoxon Matched – Pairs Signed – Ranks Test

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนอยู่ในระดับดี
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน สูงขึ้น
3. เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน อยู่ในระดับดี

อภิปรายผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ก่อนและหลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน และการศึกษาเจตคติต่อคณิตศาสตร์

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลตามลำดับของสมมติฐานได้ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 1 เนื่องมาจากการสอนโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนเป็นระบบต่อเนื่องกันเริ่มจากง่ายไปหายาก (Gagné.1985 อ้างอิงจาก ทิศนา แคมมณี.2547:73) เริ่มจากชั้นที่หนึ่ง ซึ่งผู้วิจัยให้นักเรียนพูดเตือนตนเอง เพื่อช่วยนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่มีลักษณะหนึ่งที่เป็นปัญหาส่งผลต่อการเรียน คือปัญหาสะเพร่า ไม่ละเอียดรอบคอบ (ผดุง อารยะวิญญู. 2544: 91) ได้รู้จักเตือนตนเอง เมื่อนักเรียนพบโจทย์ปัญหานักเรียนต้องทราบว่าขั้นแรกต้องทำอะไร สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของแฮร์บาร์ต (Herbart. 1964 อ้างอิงจาก ทิศนา แคมมณี.2547:49) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้ต้องมีการเน้นการจำความคิดเดิม (memory characterized)

สำหรับในขั้นต่อมา คือขั้นการฟังหรืออ่านโจทย์ การหาคำสำคัญ และการวาดภาพประกอบ ขั้นตอนเหล่านี้นักเรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เป็นตัวหลักในการทำกิจกรรมเนื่องจากการได้พูดและการได้ลงมือทำ ทำให้เกิดประสิทธิผลในการเรียนรู้ถึง 90% (อาภรณ์ ใจเที่ยง. 2546:16) สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ส่วนใหญ่เรียนรู้ได้ดีจากการใช้สายตาและการลงมือปฏิบัติ (Hallahan,et.al, 2005 อ้างอิงจาก ผดุง อารยะวิญญู.2549:2) สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของแฮร์บาร์ต วุนด์และเพียเจต์ (Herbart, Wundt & Piaget อ้างอิงจาก ทิศนา แคมมณี.2547:49,64) ที่กล่าวว่า บุคคลเกิดการเรียนรู้และมีพัฒนาการทางสติปัญญาไปตามวัยต่างๆ จากการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งนักเรียนสามารถทำได้ดีและมีความสุขที่ได้ทำกิจกรรมต่างๆ เช่น ในขั้นการฟังหรืออ่านโจทย์ เป็นการฟังประสาทสัมผัสทางการได้ยิน การเห็นและการอ่าน นักเรียนจะได้ยินโจทย์จากที่ผู้วิจัยอ่านให้ฟัง นักเรียนได้เห็นและอ่านโจทย์ที่อยู่บนกระดานหรือใบงานของตนเอง ผู้วิจัยมีการขออาสาสมัครในการนำอ่านโจทย์ ในหลายๆ ครั้งนักเรียนจะชอบยกมืออาสาที่จะนำอ่านโจทย์ให้เพื่อนฟัง แม้บางครั้งจะมีคำบางคำที่อ่านไม่ได้ ผู้วิจัยใช้วิธีอ่านนำหรืออ่านคลอตาม ส่วนขั้นการหาคำสำคัญ เป็นการฟังประสาทสัมผัสทางการเห็น การอ่าน การพูดและการได้ทำ เช่น ผู้วิจัยให้นักเรียนนำนิ้วชี้ข้างซ้ายและข้างขวาทำเป็นเครื่องหมายบวกและพูดว่า “บวกคือการนับเพิ่ม” และขั้นการวาดภาพประกอบ ผู้วิจัยพบว่านักเรียนมีความสนใจและมีความสุขกับการเรียนรู้ ก็คือในช่วงแรก นักเรียนจะวาดวงกลมหรือสี่เหลี่ยมซึ่งเป็นการวาดรูปภาพตามที่ผู้วิจัยวาดเป็นตัวอย่าง ต่อมาในช่วงหลังนักเรียนมีการเตรียมรูปภาพมาจากบ้านของตนเอง โดยที่ผู้วิจัยไม่ได้แจ้งให้เตรียมมา

ส่วนขั้นการเขียนประโยคสัญลักษณ์ ในขั้นตอนนี้นักเรียนสามารถเรียนรู้ผ่านการฟังประสาทสัมผัสทั้ง 5 พร้อมทั้งมีการเชื่อมโยงกันแบบต่อเนื่อง ผู้วิจัยสาธิตโดยการเขียนประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนเห็นบนกระดาน พร้อมอ่านออกเสียงให้นักเรียนได้ยิน แล้วให้นักเรียนได้ลงมือ

เขียนประโยคสัญลักษณ์ในใบงานของตนเอง ซึ่งนักเรียนจะเกิดการเรียนแบบเชื่อมโยงจากขั้นที่ 4 วาดภาพประกอบมาสู่ประโยคสัญลักษณ์ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ กานเย (Gagné.1985 อ้างอิงจาก ทิศนา แคมมณี.2547:73) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่ต่อเนื่องกัน นักเรียนจะมีการเรียนรู้การเชื่อมโยงแบบต่อเนื่อง ขั้นการคำนวณโดยใช้เส้นจำนวน ผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนโดยนำความต้องการทางธรรมชาติของผู้เรียนมาเป็นสิ่งเร้า เนื่องจากนักเรียนอยู่ในช่วงวัยที่ชอบกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวร่างกาย การนำเส้นจำนวนที่มีเส้นและตัวเลขที่ชัดเจนติดตั้งบนพื้นมาเป็นสิ่งเร้าพร้อมกับสอนการคำนวณไปพร้อมๆ กัน นักเรียนสามารถคำนวณได้ถูกต้องทุกคน แสดงว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ สอดคล้องกับทิศนา แคมมณี(2547:54) ที่ประยุกต์หลักการจัดการศึกษามาจากทฤษฎีการวางเงื่อนไข (Conditioning Theory) กล่าวคือต้องมีการนำความต้องการทางธรรมชาติของนักเรียนมาเป็นสิ่งเร้า และสิ่งเร้าที่เสนอต้องมีความชัดเจน การสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อาจเสนอสิ่งที่จะสอนไปพร้อมกับสิ่งเร้าที่นักเรียนชอบตามธรรมชาติ และอีกประการหนึ่งที่สำคัญคือการจัดกิจกรรมต้องมีความต่อเนื่องด้วย จึงทำให้นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ดี และในขั้นสุดท้าย ขั้นการเขียนคำตอบที่เหมาะสม ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนขั้นนี้เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ตามกระบวนการที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ส่งผลทำให้นักเรียนสามารถตอบโจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

การสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน ในแต่ละขั้นตอนนั้นมีการเรียงลำดับเริ่มจากขั้นตอนที่ง่ายไปสู่ขั้นตอนที่ยากเพื่อให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในตนเอง ว่าตนเองสามารถทำได้ การทำให้นักเรียนได้สลับกันอ่านโจทย์เช่นเดียวกับผู้วิจัยก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนเกิดแรงขับภายใน อยากรู้ อยากเรียน อยากทำงานให้เสร็จตามที่ได้รับมอบหมาย (ผดุง อารยะวิญญู.2544:58) อีกทั้งในทุกๆขั้นตอนของเทคนิคนี้นักเรียนได้มีส่วนร่วมลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และมีการใช้สื่อประกอบในการสอน การให้นักเรียนได้ใช้แผนภาพประกอบและการใช้เส้นจำนวนซึ่งเป็นสื่อประกอบอย่างเป็นรูปธรรม ช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดของโจทย์ปัญหานั้นๆ ทั้งนี้นักเรียนหลายคนมีการเตรียมภาพวาดง่าย ๆ มาล่วงหน้าและมีการแลกเปลี่ยนกันดู ทำให้บรรยากาศในการสอนเต็มไปด้วยความสนุกสนาน ส่งผลให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในตนเองกล้าแสดงออกมากขึ้น และปัจจัยอีกประการหนึ่งคือการจัดกิจกรรมการสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนกลุ่มนี้ มีการดึงนักเรียนออกจากชั้นเรียนปกติเพื่อนำมาแก้ไข(Pull –Out Program) โดยมีนักเรียนจำนวน 8 คน ในระยะเวลา 50 นาที ซึ่งขนาดกลุ่มและเวลาที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริมลักษณะเช่นนี้สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่พบว่าขนาดกลุ่มมีผลต่อประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ในกลุ่มเล็กสูงกว่านักเรียนที่เรียนรวมกับนักเรียนทั้งห้องเรียน (Vaughn;&Linan-Thompson. 2003 อ้างอิงจาก สิริลักษณ์ โปรงสันเทียะ. 2550:119) ปัจจัยต่างๆ จึงส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่อง

ทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน ร่วมกับการใช้เส้นจำนวน สูงขึ้น

จากที่ได้กล่าวไปเบื้องต้นว่า การสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน ร่วมกับการใช้เส้นจำนวนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์นั้นมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนเป็นระบบต่อเนื่องกัน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และมีการพัฒนาได้ดีมากขึ้น ผู้วิจัยขออภิปรายผลของนักเรียนแต่ละคน ดังต่อไปนี้

นักเรียนคนที่ 1 นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนค่อนข้าง จะอยู่ไม่นิ่ง วอกแวกง่าย ทำให้การเริ่มทำงานในแต่ละครั้งค่อนข้างลำบาก อีกทั้งนักเรียนยังอ่าน หนังสือได้ไม่คล่อง ถึงแม้ว่านักเรียนจะอ่านหนังสือได้ไม่คล่องเท่าใดนัก แต่เมื่อถึงขั้นที่ 3 หากคำ สำคัญ นักเรียนก็เกิดการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาให้เห็นได้อย่างเด่นชัด หลังจากนั้นนักเรียนมี ความสนใจ ตั้งใจและมีความรู้สึกมั่นใจในการทำงานมากขึ้น จากการสังเกตเวลามาเรียนของ นักเรียน ในช่วงแรกของการมาเรียนนักเรียนจะขาดเรียน 2 ครั้งในสัปดาห์แรก แต่หลังจากนั้น นักเรียนมาเป็นประจำไม่เคยขาดเรียนอีกเลย

นักเรียนคนที่ 2 นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ในช่วงแรกนักเรียน ค่อนข้างจะนิ่งเงียบ ไม่ค่อยมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและผู้วิจัย การทำงานในแต่ละครั้งใช้เวลาค่อนข้าง นานมากกว่านักเรียนคนอื่น ผู้วิจัยต้องคอยกระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความสามารถ ในสิ่งที่นักเรียนชอบ คือการวาดภาพ นักเรียนจะชอบมากและมีการเตรียมรูปภาพมาจากบ้าน เพื่อ ใช้ในการวาดภาพประกอบอีกด้วย พัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนเห็นได้อย่างเด่นชัดในขั้นที่ 4

นักเรียนคนที่ 3 นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ก่อนการเริ่มทำงาน ในแต่ละครั้ง นักเรียนจะลุกออกจากที่นั่งหลายรอบ เพื่อไปเยี่ยมอุปกรณ์การเรียน เช่น ดินสอ ยางลบ จากเพื่อนหรือผู้วิจัยเสมอ ผู้วิจัยต้องคอยให้คำแนะนำในการเรียนอย่างใกล้ชิด นักเรียนค่อนข้างใช้ เวลานานที่จะทำให้เกิดความเข้าใจ บางครั้งเพื่อนที่ทำงานเสร็จแล้วจะช่วยอธิบายในบางเรื่องที่ยัง สงสัย นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจในการเรียนดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น แต่พัฒนาการ ในการเรียนรู้ไม่สามารถเห็นเด่นชัด

นักเรียนคนที่ 4 นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ในช่วงแรกนักเรียน มาเรียนค่อนข้างช้า ผู้วิจัยจะต้องมอบหมายให้เพื่อนไปตามมาเรียน การเริ่มทำงานในแต่ละครั้ง ค่อนข้างลำบาก นักเรียนชอบชวนเพื่อนคุย สนใจในสิ่งแวดล้อมอื่นมากกว่าการเรียน ผู้วิจัยต้องมึ การกระตุ้นเตือนและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด ช่วงหลังเริ่มเข้าที่มากขึ้นนักเรียนสามารถมาเรียนได้ ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับคะแนนเจตคติต่อคณิตศาสตร์พบว่า เพิ่มขึ้นอย่างมาก แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความสนใจเรียนและมีความรู้สึกที่ดีต่อคณิตศาสตร์ส่งผลทำให้พัฒนาการทางการเรียนดี ขึ้นในทุกขั้นพร้อมๆกัน

นักเรียนคนที่ 5 นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนทำงาน ค่อนข้างช้า การเริ่มทำงานในแต่ละครั้งจะใช้เวลาค่อนข้างนาน ผู้วิจัยจะให้เพื่อนนำอ่านลำดับ ขั้นตอนการทำเลข เพื่อกระตุ้นให้มีความสนใจและตั้งใจในการเรียนมากขึ้น นักเรียนมีพัฒนาการใน

แต่ละชั้นไม่เห็นเด่นชัด แต่มีพัฒนาการดีขึ้นในทุกๆชั้น โดยดูจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเจตคติที่ได้คะแนนเต็ม

นักเรียนคนที่ 6 นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนทำงานค่อนข้างช้า การเริ่มทำงานในแต่ละครั้งผู้วิจัยต้องมีการกระตุ้นเตือนและให้คำแนะนำ หลังจากนั้นนักเรียนจึงมีความสนใจและตั้งใจในการเรียนดีขึ้น สังเกตจากการที่นักเรียนพยายามเป็นอาสาสมัครทุกครั้ง ทุกช่วงเวลาขณะเรียน จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเจตคติที่แสดงให้เห็นว่าคะแนนเพิ่มขึ้น พัฒนาการดีขึ้นในทุกๆชั้น แต่พัฒนาการในแต่ละชั้นไม่เห็นเด่นชัด

นักเรียนคนที่ 7 นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ในช่วงแรกของการเรียน นักเรียนจะมาเข้าเรียนค่อนข้างช้าเนื่องจากให้ความสนใจที่จะเล่นกับเพื่อนในชั้นเรียน แต่ผู้วิจัยสังเกตว่าถ้านักเรียนตั้งใจเรียนจะมีความเข้าใจเร็วกว่าเพื่อนในห้อง ผู้วิจัยจึงมอบหมายให้ช่วยอธิบายเพื่อนที่ยังไม่ค่อยรู้เรื่องให้เข้าใจ หลังจากนั้นพบว่านักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น โดยระยะหลังมาถึงห้องเรียนก่อนเวลาเรียน มีความตั้งใจเรียนมากขึ้น และถ้าเพื่อนมีข้อสงสัยนักเรียนสามารถอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้ แม้บางครั้งเพื่อนบางคนต้องอธิบายหลายครั้งจึงจะเข้าใจ นักเรียนชอบอาสาสมัครในการตอบคำถาม นักเรียนมีพัฒนาการดีขึ้นในทุกๆชั้น โดยดูจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเจตคติที่ได้คะแนนเต็ม

นักเรียนคนที่ 8 นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก แต่นักเรียนค่อนข้างจะขาดความรอบคอบในการทำงาน ในช่วงแรกของการมาเรียนผู้วิจัยรับรู้ถึงความไม่ตั้งใจเรียนของนักเรียน เนื่องจากจะมาเรียนค่อนข้างช้า และในขณะที่เรียนก็ไม่สนใจเรียนเท่าใดนัก ผู้วิจัยต้องคอยกระตุ้นและให้กำลังใจอย่างใกล้ชิด นักเรียนจึงมีความสนใจและตั้งใจในการเรียนมากขึ้น จากการสังเกตเวลามาเรียนของนักเรียนที่มาเรียนเร็วขึ้น และคอยเป็นผู้ช่วยผู้วิจัยในการตามเพื่อนมาเรียน พัฒนาการดีขึ้นอย่างเด่นชัด โดยดูจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเจตคติที่ได้คะแนนเต็ม

การเรียนรู้ของนักเรียนแต่คนมีพัฒนาการในการเรียนรู้ที่ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของบุคคลนั้นๆ แต่การสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนของผู้วิจัยครั้งนี้ ได้ผสมผสานกระบวนการการเรียนรู้และทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ของนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนต่อเนื่องเป็นลำดับ กระบวนการสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น และเทคนิคการสอนดังกล่าวได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา รวมทั้งมีการนำแผนการจัดการเรียนรู้การสอนซ่อมเสริมเรื่องโจทย์

ปัญหาการบวกโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน ไปทดลองใช้แล้ว นำมาปรับแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนได้แผนการจัดการเรียนรู้การสอนซ่อมเสริมเรื่องโจทย์ปัญหา การบวกโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนที่สมบูรณ์ ก่อนนำไปใช้ในการสอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนัญญาณี ศรีนอก (2552: บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระปริมาตรและพื้นที่ผิวและความคงทนในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จากการสอนแบบผสมผสานวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวรรณีกับพอลโลเวย์และแพตตัน พบว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่ได้รับการสอนโดยประยุกต์วิธีสอนแบบผสมผสานวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวรรณีกับพอลโลเวย์และแพตตันอยู่ในระดับดีมาก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคงทนในการเรียนสาระปริมาตรและพื้นที่ผิวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หลังจากการสอนแบบผสมผสานวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวรรณีกับพอลโลเวย์และแพตตัน ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก เป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 80

เจตคติต่อคณิตศาสตร์นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนอยู่ในระดับดี ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนนั้น ทำให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง การให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมลงมือปฏิบัติและนักเรียนมีความรู้สึกที่ตนเองสามารถทำได้ตั้งแต่ครั้งแรกของการสอน เมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา นักเรียนก็มีกำลังใจที่จะแก้ปัญหาต่าง ๆ (สิริพร ทิพย์คง. 2544:107) จึงส่งผลให้เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีต่อการแก้ปัญหาสูงขึ้นตาม สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมเดช เจริญชนม์ (2541: บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถและเจตคติที่มีต่อการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนซ่อมเสริมด้วยแบบฝึกทักษะการอ่านด้านการรู้จักคำกับแบบฝึกทั่วไป พบว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยแบบฝึกทักษะการอ่านด้านการรู้จักคำ มีความสามารถในการอ่านภาษาไทยสูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยแบบฝึกทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และด้านเจตคติที่มีต่อการอ่านภาษาไทยภายหลังการทดลอง นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยแบบฝึกทักษะการอ่านด้านการรู้จักคำ มีเจตคติที่ดีต่อการอ่านภาษาไทยสูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยแบบฝึกทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่าสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ มีดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ควรให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมทุกครั้งทุกชั้นตอนเท่าที่ครูผู้วิจัย/ผู้สอนสามารถทำได้ และในการสอนครูผู้วิจัย/ผู้สอนควรสอนตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

1.2 ควรมีสิ่งเสริมแรงที่หลากหลาย เช่น การกล่าวคำชมเชย การให้เพื่อนปรบมือให้หรือการให้ของรางวัลเล็กๆน้อยๆ ที่นักเรียนสนใจ ซึ่งเป็นแรงขับให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน มีความมั่นใจ มีความกล้าแสดงออก กล้าตอบคำถาม กล้าแสดงความคิดเห็น มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียนมากยิ่งขึ้น ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนมีความสุขสนุกสนานและเป็นกันเอง

1.3 ควรมีสิ่งเร้าที่เป็นความต้องการทางธรรมชาติของนักเรียน ให้เหมาะสมตามวัยและพัฒนาการของนักเรียน รวมทั้งประยุกต์สิ่งเร้าให้ดึงดูดความสนใจของนักเรียน

1.4 บุคลิกภาพของครูผู้วิจัย/ผู้สอน สามารถสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนให้เป็นกันเอง ไม่เคร่งเครียดจนเกินไปนัก เนื่องจากเนื้อหาวิชามีความยาก ประกอบกับบุคลิกภาพของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้อยู่แล้ว

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยที่ใช้การสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอื่นๆ เช่น โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาเศษส่วน โจทย์ปัญหาจุดทศนิยม เป็นต้น

2.2 ควรมีการวิจัยที่ใช้การสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน ร่วมกับนวัตกรรมอื่นๆ

2.3 ควรมีการศึกษาผลการใช้การสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน กับตัวแปรอื่นๆ ที่นอกเหนือจากผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อคณิตศาสตร์ เช่น ความคงทนในการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ แรงจูงใจในการเรียน เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กฤษฎณา ศักดิ์ศรี. (2530). **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว
วิทยาลัยครูพระนคร.
- กมลพรรณ ชิวพันธุ์ศรี. **สมองกับการเรียนรู้**. สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2550 จาก
<http://advisor.anamai.moph.go.th/tamra/child/brain01.html>.
- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2538). **รายงานการวิจัยเรื่องการสังเคราะห์งานวิจัย
เกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ(คณิตศาสตร์)ระดับประถมศึกษา**.
กรุงเทพฯ.ม.ปพ.
- _____. กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**.
กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรมสามัญศึกษา. กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). **ชุดเอกสารศึกษาด้วยตนเองวิชาการศึกษา
พิเศษ “ความรู้พื้นฐานทางการศึกษา เล่ม 2”**. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรม
สามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรมสุขภาพจิต. (2546). **คู่มือการประเมินความสามารถทางเชาว์ปัญญาเด็กอายุ 2-15 ปี**.
พิมพ์ครั้งที่ 4. นนทบุรี.
- กระทรวงศึกษาธิการ. สำนักงานคณะกรรมการ การประถมศึกษาแห่งชาติ สำนักนิเทศและพัฒนา
มาตรฐานการศึกษา. (2545). **แนวทางการวัดประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์(ร.ส.พ.).
- โกวิท ประวาลพุกษ์. **การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง**. กรุงเทพฯ: มปป.
- คณะกรรมการการศึกษาเอกชน. (2538). **คู่มือการดำเนินการสำรวจเด็กที่มีปัญหาทางการ
เรียนรู้**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2551). **การปฏิรูปการเรียนรู้ตามแนวคิด ๕ ทฤษฎี**. สืบค้น
เมื่อ 21 สิงหาคม 2553 จาก http://www.onec.go.th/publication/4105001/five_theory.htm
- จักรพันธ์ นนทะโชติ. (2551). **ความสามารถในการใช้กลวิธีการสร้างตารางและกลวิธีวาด
ภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มี
ระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน**. ปรินญา
นิพนธ์ กศ.ม.(การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

- ฉวีวรรณ กิรติกร. (2538). การส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณในระดับประถมศึกษา. การพัฒนาการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชุติมา จัดการ. (2547). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีการสอนซ้ำ. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2549). เทคนิคการเขียนเค้าโครงการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัทไทเนรมิตกิจอินเตอร์โพรเกรสซิฟ จำกัด.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ. ม.ป.พ.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2531). การซ่อมเสริมคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดารณี ศักดิ์ศิริผล. (2548). เด็กที่อยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการมีปัญหาในการเรียนรู้: สารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับที่ 35(กรกฎาคม2548). กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา.
- _____. (2550). เด็กที่อยู่ในภาวะเสี่ยง : สารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชเนื่องในมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษาพุทธศักราช 2550. กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา.
- เทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, สมเด็จพระ. (2545).สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงปาฐกถาเรื่อง การศึกษาของผู้ด้อยโอกาส. --กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ทิสนา แคมมณี. (2547). ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.
- นลินี ทิหอคำ. (2541). ผลการเรียนรู้ร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นุชรี อ่อนละม้าย. (2546). ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองด้านเหตุผลกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิภา ศรีไพโรจน์. (2533). สถิตินอนพาราเมตริก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮาส์.

- เบญจพร ปัญญาขง. (2549). **คู่มือช่วยเหลือเด็กบกพร่องทางการเรียนรู้**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2531). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สยามเจริญพานิช.
- _____. (2549) **สถิติวิเคราะห์เพื่อการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่4. กรุงเทพฯ : จามจุรีโปรดักท์.
- บุญเกื้อ ละอองปลิว. (2534). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบวิเคราะห์กับการสอนแบบปกติ**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543) . **การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2527).**การทดสอบแบบอิงเกณฑ์: แนวคิดและวิธีการ**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ปฐมพงศ์ ศุภเลิศ. (2550). **การสอนซ่อมเสริม**. สารานุกรมวิชาชีพรู ฉบับเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.
- ปฏิรูปการศึกษาแห่งชาติ,สำนักงาน. (2544). **ร่วมปฏิรูปการเรียนรู้กับครูต้นแบบ: การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เห็นผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนแบบเบญจมิตร อ่องน กาญจนมาศ**. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ : แคนดิกมีเดีย.
- ประไพจิต เนติศักดิ์. (2529). **การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา**. ลำปาง: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูลำปาง.
- ประดินันท์ อูปรมย์. (2543). **เอกสารการสอนชุดวิชาพื้นฐานการศึกษา**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537,พฤศจิกายน-ธันวาคม). **“การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์”**. วารสารคณิตศาสตร์. 38(434-435) : 62-74.
- ผดุง อารยะวิญญู. (2542) **การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ**. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : แวนแก้ว.
- _____. (2542) **การเรียนรู้ร่วมระหว่างเด็กปกติกับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ**. กรุงเทพฯ : แวนแก้ว.
- _____. (2544) **เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : แวนแก้ว.
- _____. (2546). **วิธีสอนเด็กเรียนยาก**. กรุงเทพฯ : บริษัท ราไทย เพลส จำกัด.
- _____. (2549) **การวิจัยเพื่อพัฒนาวัดกรรมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : แวนแก้ว.

- _____. (2535). รายงานการวิจัยการสร้างเครื่องมือตัดแยกเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พงษ์ทิพย์ นวนิล. (2543). การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ และความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรม. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรรณี ช. เจนจิต. (2538). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ตันอ้อ แกรมมี
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2544). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เข้าออฟเคอร์มีส์.
- ไพจิตร นาคแย้ม. (2545). การพัฒนาการสอนซ่อมเสริมของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตอำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพศาล หวังพานิช. (2533). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2527). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เพลงคณิตศาสตร์ประกอบการสอนของครู. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร
- _____. (2530). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รุ่งทิวา นานำรุง. (2550). วิถีธรรมชาติแห่งการคิดเชิงคณิตศาสตร์เรื่องการคูณและการหารของเด็กที่มีอายุตั้งแต่7-10 ปี. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ราชัน นิลบรรพต. (2546). การศึกษาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่น.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

- _____ . (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- วรรณิ โสมประยูร. (2541). เอกสารการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, อัดสำเนา.
- วีณา อาสุยา. (2548). ผลการใช้เทคนิคการสอนโจทย์ปัญหาเชิงกราฟฟิคต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ศักดิ์ดา บุญโต. (2544). คู่มือเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ:มูลนิธิสตรี-สตรีวงศ์.
- ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์. (2542). รายงานสิ่งแวดล้อมและการเรียนรู้ สร้างสมองเด็กให้ฉลาดได้อย่างไร. กรุงเทพฯ :สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- _____ . (2543). สิ่งแวดล้อมและการเรียนรู้สร้างสมองเด็กให้ฉลาดได้อย่างไร(ฉบับพ่อแม่). พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : องค์การค้าของคุรุสภา.
- _____ . (2543). ความบกพร่องในการเรียนรู้หรือแอลดี : ปัญหาการเรียนรู้ที่แก้ไขได้. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ศรียา นิยมธรรม. (2546). การสอนซ่อมเสริม : สารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับรวมเล่มเฉพาะเรื่องคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา.
- _____ . (2546). ปัญหาการเรียนรู้ด้านการคิดคำนวณ : สารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในวโรกาสพระชนมายุ 4 รอบ วันที่ 2 เมษายน พุทธศักราช 2546. กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา.
- สวัสดิ์ จิตต์จนะ. (2535,เมษายน-พฤษภาคม). “แนวคิดการสอนโจทย์ปัญหา”, สารพัฒนาหลักสูตร.11(110) : 75-81.
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____ . (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ จำกัด.
- สิริลักษณ์ โปร่งสันเทียะ. (2550). การพัฒนาโปรแกรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้. ปรินิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุภาพ วาดเขียน. (2525). มาตรฐานและประเมินผลพฤติกรรม. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวรร กาญจนมยุร. (2542). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เล่ม 3. พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- สุวิทย์ มูลคำและคณะ. (2542). **Child center : Storyline method : การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ : ที.พี.พรินซ์ จำกัด.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2533). **การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด.(การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2536). **จิตวิทยาการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมเดช เจริญชนม์. (2541). **การเปรียบเทียบความสามารถและเจตคติที่มีต่อการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนซ่อมเสริมด้วยแบบฝึกทักษะการอ่านการรู้จักคำกับแบบฝึกทั่วไป**. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2543). **เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการการอบรมครูวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาการแก้โจทย์ปัญหาและบทประยุกต์**. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุนทร โคตรบรรเทา. (2548). **หลักการเรียนรู้โดยเน้นสมองเป็นฐาน**. กรุงเทพฯ:สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ พิมพ์ครั้งที่ 1
- อนัญญาณี ศรีนอก. (2552). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระปริมาตรและพื้นที่ผิวและความคงทนในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จากการสอนแบบผสมผสานวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวรรณีกับพอลิโพลีและแพ็คตัน**. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). **หลักการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินต์ติ้งเฮ้าส์.
- อาภา พัฒนประสิทธิ์. (2547). **การศึกษาความสามารถในการวาดรูปทรงและการจำตัวเลขของเด็กปฐมวัยที่อยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการมีปัญหาทางการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนเรื่อง การวาดรูปทรงและการจำตัวเลข**. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Allport,G.W. (1967). **Personality: A psychological Interpretation**. New York : Hole.
- Ashlock, R.B. (1982). **Error Patterns in Computation**. Ohio : Bell & Howell Co.
- Bloom, Benjamin S., Hastings,J. Thomas.,Madaus, George F. (1971). **Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning**. New York : Mcgraw-Hill Book Co.,

- Bonnie D. Bonifield. (2007, Feb). **Number Lines and Decimals Using Number Lines to Review Decimals in Math.** Retrieved February 18, 2010, from: http://lesson-plans-materials.suite101.com/.../number_lines_and_decimals.
- Butterworth, B. (1999). **The Mathematical Brain.** Retrieved February 18, 2010, from <http://www.youramazingbrain.org/brainchanges/dyscalculia.htm>.
- Cathcart, W.G., Pothier, M.Y., Vance, H.J., and Bezuk S. Nadine. (2001). **Learning Mathematics in Elementary and Middle School.** (2nd edition) New Jersey : Merrill Prentice Hall .
- Clarson, S.P. (1979, January). **A Study of The Relationships among Translation and Problem-Solving Abilities.** Dissertation Abstracts International. 39(23) : 4101 A.
- Hallahan, D.P., Kanffman, J.N., and Lloyd J.W. (1996). **Introduction to Learning Disabilities.** Needham Heights. Ma, Allyn and Bacon.
- Judah, B.A. (1997). **The Many Facts of Dyslexia.** Santa Rose, Cal. Dyslexia Center,
- Louise Spear-Swerling. (2006). **Developing Automatic Recall of Addition and Subtraction Facts.** Retrieved December 5, 2008, from http://www.Idonline.org/spearswerling/Developing_Automatic_Recall_of_Addition_and_Subtraction_Facts
- Mercer, C.D. (1991). **Student with Learning Disabilities.** 4th Edition. New York. : Macmillan Publishing Company.
- Milton, Susan J., Mcteer, Paul M.; & Corbet, J. Janes. (1997). **Introduction to Statistics.** New York: McGraw – Hill.
- Myers, P.I., & Hammill, D.D. (1990). **Learning disabilities: Basic concepts, assessment, practices, and instructional strategies.** (4th ed.). Austin, TX: Pro-Ed.
- National Joint Committee on Learning Disabilities. (1997). **Operationalizing the NJCLD Definition of Learning Disabilities for Ongoing Assessment in School.** Retrieved December 5, 2008, from http://www.Idonline.org/article/Operationalizing_the_NJCLD_Definition_of_Learning_Disabilities_for_Ongoing_Assessment_in_School
- NCLD. (2009). **Determining Appropriate Assessment Accommodations for Students with Disabilities.** Retrieved December 18, 2010, from <http://www.ncl.org/publications-a-more/parent-advocacy-guides/no-child-left-behind-determining-appropriate-assessment-accommodations-for-students-with-disabilities>

- NCLD. (2009). **Dyscalculia**. Retrieved December 18, 2010, from <http://www.nclد.org/ld-basics/ld-aamp-language/ld-aamp-math/dyscalculia>
- NCLD. (2009). **LD at a Glance: A Quick Look**. Retrieved December 18, 2010, from <http://www.nclد.org/ld-basics/ld-aamp-language/ld-aamp-math/dyscalculia-a-quick-look>
- Polloway, E.A., Patton,J.R., Serna,L. (2001). **Strategies for Teaching Learners with special Needs**. 7th ed. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Sharma,M. (2010). **What is dyscalculia?** Retrieved February 18, 2010, from <http://www.brainhe.com/staff/types/dyscalculiatext.html>
- Shaw,M.E. & Wright, J.M. (1967). **Scales for the Measurement of Attitudes**. New York : Mcgraw-Hill Book Co.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจคุณภาพของเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจคุณภาพของเครื่องมือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรยา ชื่นเกษม
 กจ.ด. (การจัดการการศึกษา)
 อาจารย์ประจำหลักสูตรการศึกษาพิเศษ คณะครุศาสตร์
 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
 ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ
2. อาจารย์ ประพิมพ์พงศ์ วัฒนรัตน์
 กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ)
 อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ
3. อาจารย์ ศิริวรรณ โสดา
 ค.ม. (คณิตศาสตร์)
 อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม
 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์
4. อาจารย์ ดร.มณฑิรา จารุเพ็ง
 ป.ด. (จิตวิทยาการให้คำปรึกษา)
 อาจารย์ประจำภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา

ภาคผนวก ข

1. ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาจากดัชนี ความสอดคล้องระหว่าง
แผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง
โจทย์ปัญหาการบวก โดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน
โดยผู้เชี่ยวชาญ
2. ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาจากดัชนี ความสอดคล้อง
ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่อง
โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 แบบปรนัยและแบบอัตนัย
โดยผู้เชี่ยวชาญ
3. ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาจากดัชนี ความสอดคล้อง
ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ
4. ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100
5. ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

ตาราง 6 ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหากัดชนี ความสอดคล้อง

ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก โดยใช้เทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันร่วมกับการใช้เส้นจำนวน โดยผู้เชี่ยวชาญ

แผนที่	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

ตาราง 6 (ต่อ)

แผนที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
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

ตาราง 7 ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาจากดัชนี ความสอดคล้อง
ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่องโจทย์
ปัญหาการบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 แบบปรนัยและแบบอัตนัย โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
แบบปรนัย						
1	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
*2	-1	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
*5	+1	-1	+1	2	0.67	ใช้ได้
*6	+1	+1	-1	2	0.67	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	2	0.67	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
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	2	0.67	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
แบบอัตโนมัติ						
*1	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
4	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
*6	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

* ข้อที่ไม่นำมาใช้เป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 8 ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาจากดัชนี ความสอดคล้อง
ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อคำถามที่	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

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อคำถามที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
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
21	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
*22	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

* ข้อที่ไม่นำมาใช้เป็นแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์

ตาราง 9 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100

ข้อที่	P	R	ข้อที่	P	R
ปรนัย 1	.37	.33	ปรนัย 13	.50	.33
*2	.37	-.66	14	.37	.33
3	.63	.33	15	.37	.33
4	.25	.33	16	.25	.33
*5	.25	-.66	17	.75	.33
*6	.36	-.66	18	.50	.33
7	.75	.33	*19	.37	0
8	.63	.33	20	.50	.33
9	.63	.33	21	.37	.33
10	.63	.33	22	.37	.33
*11	.12	-.33	23	.63	.33
12	.63	.33	24	.50	.66
			25	.63	.33
อัตรนัย *1	.50	-.66	อัตรนัย 4	.37	.33
2	.37	.33	5	.25	.33
3	.25	.33	*6	.12	-.66

* ข้อที่ไม่นำมาใช้เป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หมายเหตุ ใช้ดัชนีค่าความยากง่าย(P) ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และ

ใช้ดัชนีค่าอำนาจจำแนก(r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

ตาราง 10 ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

คนที่	เพศ	อายุ (ปี)	เชาวน์ปัญญา (IQ)	คะแนนแบบสำรวจ ปัญหาในการเรียน		คะแนนแบบคัดแยกนักเรียน ด้านคณิตศาสตร์	
				คปร.	สปร.	การจำแนกตัวเลข (20 คะแนน)	การแก้โจทย์ปัญหา (10 คะแนน)
1	ชาย	9	90	126	288	20	3
2	หญิง	8	112	123	249	20	3
3	หญิง	8	90	122	223	20	3
4	ชาย	8	91	123	201	20	6
5	หญิง	8	90	141	211	20	5
6	หญิง	8	92	122	227	20	3
7	ชาย	8	90	125	208	20	3
8	ชาย	8	94	130	225	20	3

ความสามารถทางเชาวน์ปัญญา (IQ) ใช้คู่มือประเมินความสามารถทางเชาวน์ปัญญา เด็กอายุ 2-15 ปี ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข โดยนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ต้องมีระดับเชาวน์ปัญญาตั้งแต่ 90 ขึ้นไป

แบบทดสอบความสามารถในการรับรู้และแปลผลข้อมูล(แบบ ครป.) มีข้อคำถาม 57 ข้อ และมี 8 ด้าน คือ ด้านการรับรู้และแปลผลข้อมูล ด้านการฟัง ด้านสายตาการจัดหมวดหมู่ การรับรู้ความคิดรวบยอด ความเร็วในการรับรู้ การรับรู้ทางสายตาและการเคลื่อนไหว การรับรู้ทางสังคม ด้านสมาธิ โดยใช้จุดตัดรวมที่เกณฑ์ 121 นักเรียนที่มีคะแนนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ แสดงว่าเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

แบบสำรวจปัญหาในการเรียน แบบทดสอบมาตรฐานมีเกณฑ์ปกติ (norms) จุดตัดรวมที่เกณฑ์ 199 นักเรียนที่มีคะแนนเท่ากับหรือมากกว่าจุดตัด จัดเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

แบบคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ด้านการจำแนกตัวเลข มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน คนที่มีคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไปมีความสามารถระดับดีมาก จัดว่านักเรียนไม่มีปัญหาด้านการรับรู้ทางสายตา ด้านการแก้โจทย์ปัญหามีคะแนนเต็ม 10 คะแนน คนที่มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 49 มีความสามารถระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด จัดว่านักเรียนมีปัญหาด้านการแก้โจทย์ปัญหา

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ : แผนการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 1

สาระการเรียนรู้	คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้	โจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 โดยใช้เส้นจำนวน
ระดับชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 3 เวลา 50 นาที

ความคิดรวบยอด

โจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 โดยใช้เส้นจำนวน คือจำนวนที่มีเครื่องหมายบวก (+) ซึ่งแสดงถึงการรวมกันของจำนวน 2 จำนวน ผลลัพธ์ที่ได้เรียกว่าผลรวมหรือผลบวกจะมีค่ามากขึ้น โดยมีค่าไม่เกิน 9

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อกำหนดโจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 ให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบ โดยการใช้เส้นจำนวนได้ถูกต้อง

เนื้อหา

โจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เมื่อกำหนดโจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 ให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบโดยการใช้เส้นจำนวนได้ถูกต้อง
2. นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจในการเรียน

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ มีทั้งหมด 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตือนตนเอง (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนทำความรู้จักกัน
2. ครูให้นักเรียนเขียนหรือบอกสิ่งที่นักเรียนชอบ 3 ลำดับจากมากไปหาน้อย ลงในกระดาษที่ครูแจก เพื่อเป็นแรงจูงใจในการที่นักเรียนสามารถทำตามกติกาในการเรียน
3. นักเรียนและครูช่วยกันตั้งกติกาในการเรียน แล้วติดบนกระดาษรูปนำไปติดบนกระดาน
4. ครูแจกขั้นตอนการทำเลขลงบนโต๊ะของนักเรียนแต่ละคน
5. ในรอบแรกครูอ่านขั้นตอนการทำเลขให้นักเรียนฟังและนักเรียนชี้ตามคำอ่านทีละข้อ รอบที่สองครูและนักเรียนอ่านไปพร้อมๆกัน

6. ครูบอกนักเรียนว่า เวลาที่ได้ไปงานคณิตศาสตร์ให้นักเรียนอ่านขั้นตอนในการทำเลข โดยเริ่มอ่านจากขั้นที่ 1 (เดือนตนเอง) เพื่อให้นักเรียนระลึกถึงลำดับขั้นในการทำเลขได้อย่างถูกต้อง
7. เมื่ออ่านขั้นที่ 1 เรียบร้อย ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 2 (ฟัง/อ่านโจทย์)

ขั้นที่ 2 ขั้นฟัง/อ่านโจทย์ (5 นาที)

1. ครูวางบัตรตัวเลข(แบบคว่ำหน้า) 1 ใบ ลงบนโต๊ะนักเรียนแต่ละคน เมื่อครูให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละคนเปิดบัตรตัวเลขของตนเองแล้วอ่านให้ครูฟังทีละคน
2. ครูแจกกระดาษ 1 แผ่นและดินสอสีให้นักเรียนแต่ละคน คนละ 1 แท่ง ขออาสาสมัคร 1 คน ออกมาหน้าห้องเรียนและพูดตัวเลข 1 ตัว นักเรียนที่เหลือในห้องเขียนตัวเลขที่ได้ยินลงบนกระดาษ ครูเดินดูความถูกต้อง ถ้านักเรียนคนใดทำได้ถูกต้องครูให้คำชม นักเรียนคนใดทำผิดครูช่วยชี้แนะและให้กำลังใจ
3. ครูเขียนโจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 ลงบนกระดาน ในรอบแรกครูอ่านโจทย์ให้นักเรียนฟัง รอบที่สองครูและนักเรียนอ่านโจทย์พร้อมๆกัน ตัวอย่างเช่น

$$3.1 \quad 5 \quad + \quad 3$$

$$3.2 \quad 4 \quad + \quad 2$$

$$3.3 \quad 1 \quad + \quad 6$$

4. ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 3 (ค้นหาคำสำคัญ)

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาคำสำคัญที่นำไปสู่แนวทางการคำนวณ (5 นาที)

1. ครูชี้ไปที่เครื่องหมาย + จากโจทย์ที่ครูและนักเรียนช่วยกันอ่าน แล้วสอนให้นักเรียนรู้ความหมายการบวก คือนับเพิ่ม
2. ครูให้นักเรียนทำนิ้วเป็นเครื่องหมายบวก แล้วพูด “บวกคือการนับเพิ่ม” พร้อมๆกัน
3. ครูแจกใบงานที่ 1 ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันอ่านโจทย์ที่ละเอียด เมื่ออ่านจบ ให้นักเรียนลงมือทำใบงานที่ 1 ของแต่ละคน
4. เมื่อทำเสร็จครูและนักเรียนตรวจผลงานพร้อมๆ กัน ถ้าทำได้ถูกต้องครูให้นักเรียนปรบมือพร้อมให้คำชม ถ้าทำผิดครูช่วยชี้แนะและให้กำลังใจ
5. ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 4 (วาดแผนภาพ)

ขั้นที่ 4 ขั้นวาดแผนภาพ (5 นาที)

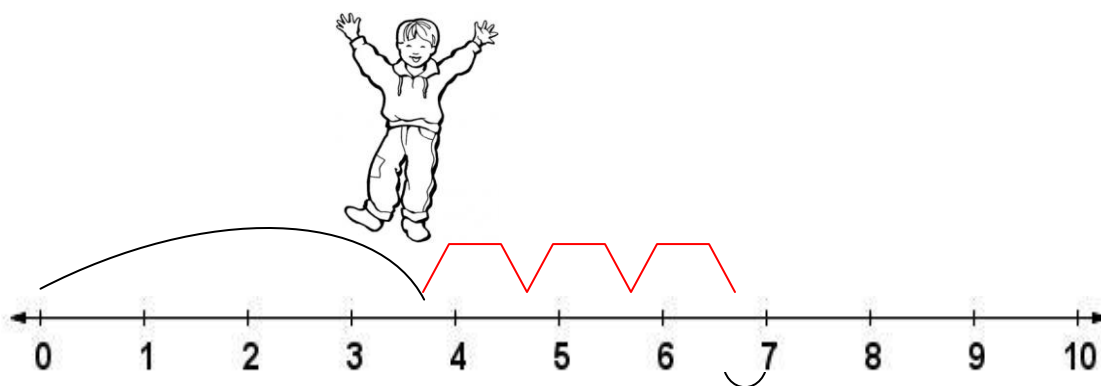
1. ให้นักเรียนช่วยกันเลือกโจทย์การบวกจากใบงานที่ 1 มา 2 ข้อ
2. นักเรียนทุกคนเขียนโจทย์การบวกลงในใบงานที่ 2 ครูแจกให้ แล้ววาดภาพประกอบตามโจทย์ที่เขียนไว้
3. ครูให้นักเรียนสลับกันตรวจผลงานของเพื่อน และให้เขียนชมผลงานของเพื่อนได้
4. ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 5 (เขียนประโยคสัญลักษณ์)

ขั้นที่ 5 ขั้นเขียนประโยคสัญลักษณ์ (5 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 3 แล้วอธิบายว่า ครูจะอ่านโจทย์การบวกให้นักเรียนฟังซ้ำๆ 2 รอบ
2. ให้นักเรียนเติมตัวเลขหรือเครื่องหมายที่ขาดหายไปให้ถูกต้องสมบูรณ์ในใบงานที่ 3
3. ครูให้นักเรียนสลับกันตรวจใบงานของเพื่อน และให้เขียนชมในใบงานของเพื่อนได้
4. ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 6 (คำนวณโดยใช้เส้นจำนวน)

ขั้นที่ 6 ขั้นคำนวณโดยใช้เส้นจำนวน (10 นาที)

1. ครูติดเส้นจำนวนไว้ที่พื้น
2. ครูสอนวิธีการบวกเลขโดยใช้เส้นจำนวนให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง เช่น $4+3 = \square$ ครูยืนที่ตำแหน่งเลข 4 แล้วกระโดดไป 3 ก้าว ครูไปหยุดที่ตัวเลข 7 เพราะฉะนั้น 7 คือคำตอบ



3. ครูเขียนโจทย์การบวกข้อต่อไป ครูและนักเรียนอ่านโจทย์พร้อมกัน โดยขออาสาสมัครนักเรียนออกมาหน้าชั้น 1 คน แสดงการบวกโดยใช้เส้นจำนวนในข้อ 2
4. ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 7 (เขียนคำตอบที่เหมาะสม)


ขั้นที่ 7 ขั้นเขียนคำตอบที่เหมาะสม (10 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 4 โจทย์การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 ให้นักเรียนหาผลลัพธ์โดยการใช้น้ำเส้นจำนวนที่อยู่ในใบงาน
2. เมื่อนักเรียนทุกคนทำเสร็จ ให้ตรวจใบงานด้วยตนเอง แล้วนำมาส่งครู
3. ครูเลือกโจทย์ที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำผิด หรือถ้าทำถูกต้องให้สุ่มเลือกโจทย์ที่นักเรียนทำขึ้นมาอย่างน้อย 2 ข้อ นักเรียนทุกคนช่วยกันคำนวณโดยการใช้น้ำเส้นจำนวนบนกระดาน
4. ครูให้กำลังใจทุกคนที่ให้ความสนใจ และตั้งใจเรียน

สื่อการสอนและอุปกรณ์

1. บัตรตัวเลข 0-9
2. กระดาษ A4
3. ดินสอสี
4. สีเมจิก
5. กระดาษรูป 2 แผ่น
6. ขั้นตอนการทำเลข

ขั้นตอนการทำเลข

ขั้นที่ 1 เติมนตนเอง 

ขั้นที่ 2 ฟัง/อ่านโจทย์

ขั้นที่ 3 หาคำสำคัญ

ขั้นที่ 4 วาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 5 เขียนประโยคสัญลักษณ์

ขั้นที่ 6 คำนวณโดยใช้เส้นจำนวน

ขั้นที่ 7 เขียนคำตอบ

7. เส้นจำนวน
8. ใบงาน

การวัดและประเมินผล

1. ประเมินตามสภาพจริง
 - สังเกตจากก
 - การสนใจแล
2. ตรวจสอบผลงานจากใบง

ใบงานที่ 1

ชื่อ..... นามสกุล.....

ชั้น..... วันที่.....

ให้นักเรียน ล้อมรอบเครื่องหมาย +

1. 5 + 3

2. 4 + 2

3. 6 - 4

4. 4 + 4

5. 7 + 1

6. 5 - 4

7. 8 + 0

8. 1 + 3

9. 9 + 1

10. 6 - 4

ง่ายๆ ครับ



ใบงานที่ 2

ชื่อ..... นามสกุล.....

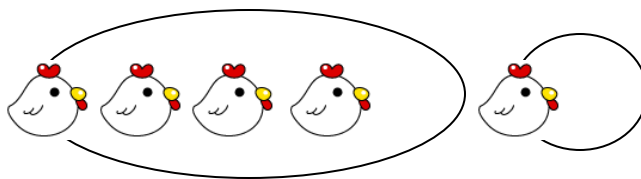
ชั้น..... วันที่.....

ให้นักเรียน

1. เขียนโจทย์ลงในช่องว่าง

2. วาดภาพประกอบตามโจทย์ที่เขียนให้ถูกต้อง

ตัวอย่าง ก. $4 + 1 =$



1. $4 + 2 =$

2. $1 + 3 =$

เก่งมากค่ะ



ใบงานที่ 3

- ให้นักเรียนฟังโจทย์การบวกจากครู
- เติมตัวเลขหรือเครื่องหมายที่ขาดหายไปให้สมบูรณ์

ตัวอย่าง ครูอ่านโจทย์การบวก $4 + 3 =$

นักเรียนเติม $4 + \underline{3} =$

1. $5 + \underline{\quad} =$

2. $4 + \underline{\quad} =$

3. $\underline{\quad} + 5 =$

4. $\underline{\quad} \underline{\quad} 2 =$

5. $\underline{\quad} + 1 \underline{\quad} =$

6. $9 + \underline{\quad} = \underline{\quad}$

7. $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$

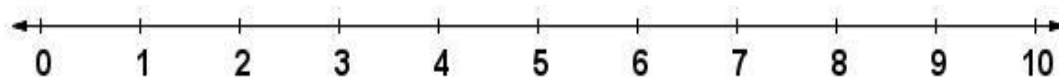
8. $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$

9. $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$

10. $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$

ใบงานที่ 4

ให้นักเรียนใช้เส้นจำนวนหาคำตอบที่ถูกต้อง แล้วเขียนคำตอบลงในช่องว่าง



$$1. \quad 1 + 3 = \square$$

$$2. \quad 5 + 4 = \square$$

$$3. \quad 6 + 2 = \square$$

$$4. \quad 0 + 4 = \square$$

$$5. \quad 2 + 6 = \square$$

$$6. \quad 4 + 3 = \square$$

$$7. \quad 0 + 8 = \square$$

$$8. \quad 1 + 3 = \square$$

$$9. \quad 6 + 1 = \square$$

$$10. \quad 2 + 2 = \square$$



ทำได้แน่ๆ

แผนการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 5

สาระการเรียนรู้	คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้	โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 โดยใช้เส้นจำนวน
ระดับชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 3 เวลา 50 นาที

ความคิดรวบยอด

โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 โดยใช้เส้นจำนวน คือบทความที่ประกอบด้วยข้อความบรรยายถึงสถานการณ์ และข้อความที่เป็นข้อคำถามที่ต้องการให้แก้ไขในสถานการณ์นั้น ซึ่งในแต่ละข้อความประกอบด้วยตัวเลข จำนวน หรือคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ โดยอาศัยเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันที่เป็นลำดับขั้นตอนช่วยแก้ไขโจทย์ปัญหา และเส้นจำนวนเป็นเครื่องมือช่วยในการแสวงหาคำตอบ คำตอบที่ได้จะมีค่าไม่เกิน 9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถทำตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาตามเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน ที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 ให้ นักเรียนสามารถแสวงหาคำตอบ โดยการใช้เส้นจำนวนได้ถูกต้อง

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาตามเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 ให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบโดยใช้เส้นจำนวนได้
3. นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจในการเรียน

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ขั้นเตือนตนเอง (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนทักทายกัน
2. นักเรียนและครูช่วยกันทบทวนกติกาในการเรียน ที่ติดอยู่บนกระดาน

3. นักเรียนและครูช่วยกันทบทวนขั้นตอนการทำเลข ที่อยู่บนโต๊ะของนักเรียนแต่ละคน โดยครูขออาสาสมัครในการอ่านนำ ขณะที่นักเรียนที่เหลือชี้ตามคำอ่านทีละข้อ
4. นักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 2 (ฟัง/อ่านโจทย์)

ขั้นฟัง/อ่านโจทย์ (5 นาที)

1. ครูเขียนโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 ลงบนกระดาน ในรอบแรกครูอ่านโจทย์ให้นักเรียนฟัง รอบที่สองครูและนักเรียนอ่านโจทย์พร้อมๆกัน ตัวอย่างเช่น
 - 1.1 แมมีไข่ 3 ฟอง ซ้อมาอีก 2 ฟอง แมมีไข่ทั้งหมดกี่ฟอง
2. ครูขออาสาสมัครออกมาอ่านโจทย์ที่หน้าชั้นเรียน ถ้าอ่านไม่ค่อยได้ครูช่วยโดยการอ่านคลอ ครูคอยให้กำลังใจด้วยคำพูดหรือการปรบมือ
3. ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 3 (ค้นหาคำสำคัญ)

ขั้นค้นหาคำสำคัญที่นำไปสู่แนวทางการคำนวณ (5 นาที)

1. จากโจทย์ที่เขียนอยู่บนกระดาน ครูชี้คำที่หมายถึงการบวกทีละคำให้นักเรียนเห็น แล้วพูดคำๆนั้น เช่น “อีก ทั้งหมด” พร้อมๆกัน
2. หลังจากนั้นครูแจกใบงานข้อที่ 1 ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบคำที่หมายถึงการบวก แล้วนำคำที่วงกลมเขียนลงในใบงานของแต่ละคน
3. เมื่อทำเสร็จครูและนักเรียนตรวจผลงานพร้อมๆกัน ถ้าทำได้ถูกต้องครูให้นักเรียนปรบมือพร้อมให้คำชม ถ้าทำผิดครูช่วยชี้แนะและให้กำลังใจ
4. ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 4 (วาดแผนภาพ)

ขั้นวาดแผนภาพ (5 นาที)

1. ครูวาดภาพเป็นตัวอย่างให้นักเรียนดูจากโจทย์ที่อยู่บนกระดาน
2. หลังจากนั้นให้นักเรียนทุกคนลงมือวาดภาพในใบงานข้อที่ 1 ของตนเอง
3. ครูให้นักเรียนสลับกันตรวจผลงานของเพื่อน และให้เขียนชมผลงานของเพื่อนได้
4. ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 5 (เขียนประโยคสัญลักษณ์)

ขั้นเขียนประโยคสัญลักษณ์ (5 นาที)

1. ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่างจากโจทย์ที่อยู่บนกระดาน
2. ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ในใบงานข้อที่ 1 ด้วยตนเอง ครูคอยเดินดูและช่วยแนะนำ
3. ครูให้นักเรียนสลับกันตรวจผลงานของเพื่อน และให้เขียนชมผลงานของเพื่อนได้
4. ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 6 (คำนวณโดยใช้เส้นจำนวน)

ขั้นคำนวณโดยใช้เส้นจำนวน (10 นาที)

1. ครูคำนวณจากประโยคสัญลักษณ์โดยใช้เส้นจำนวน จากโจทย์ที่อยู่บนกระดานให้นักเรียนดู
2. ครูขออาสาสมัครให้ออกมาคำนวณโดยใช้เส้นจำนวนซ้ำจากโจทย์ที่อยู่บนกระดานอีก 1 รอบ
3. เมื่อเห็นว่านักเรียนเริ่มเข้าใจ ครูให้นักเรียนลงมือคำนวณในใบงานของแต่ละคน โดยครูคอยเดินดูและให้คำแนะนำ
4. ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 7 (เขียนคำตอบที่เหมาะสม)

ขั้นเขียนคำตอบที่เหมาะสม (10 นาที)

1. หลังจากที่คำนวณโดยใช้เส้นจำนวน ครูเขียนคำตอบที่ได้ลงในช่องคำตอบให้นักเรียนดู เป็นตัวอย่าง
2. ให้นักเรียน เขียนคำตอบที่คำนวณได้จากเส้นจำนวน ลงในใบงานของแต่ละคน
3. เมื่อนักเรียนทุกคนทำเสร็จ ให้ตรวจใบงานด้วยตนเอง แล้วนำมาส่งครู
4. ครูเลือกโจทย์ที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำผิด หรือสับสนเลือกโจทย์ที่นักเรียนทำขึ้นมา อย่างน้อย 2 ข้อ ให้ทุกคนช่วยกันคำนวณโดยใช้เส้นจำนวนบนกระดาน
5. ครูให้กำลังใจทุกคนที่ให้ความสนใจ และตั้งใจเรียน

สื่อการสอนและอุปกรณ์

1. ดินสอสี
2. เส้นจำนวน
3. ใบงาน

การวัดและประเมินผล

1. ประเมินตามสภาพจริง
 - สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
 - การสนใจและตั้งใจตอบคำถาม
2. ตรวจผลงานจากใบงาน

ใบงานที่ 1

ชื่อ.....นามสกุล.....

ชั้น.....วันที่.....

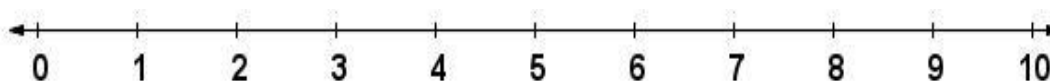
1. พี่มีเงิน 5 บาท ตาให้มา อีก 1 บาท พี่มีเงิน ทั้งหมด กี่บาท

หาคำสำคัญ

วาดภาพประกอบ

เขียนประโยคสัญลักษณ์

คำนวณโดยใช้เส้นจำนวน



เขียนคำตอบ



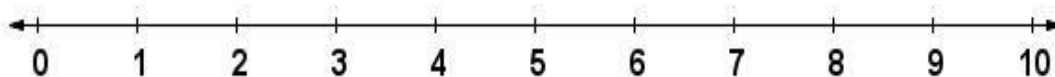
2. แม่มีไข่ 3 ฟอง ซื้อมา อีก 2 ฟอง แม่มีไข่ ทั้งหมด กี่ฟอง

หาคำสำคัญ _____

วาดภาพประกอบ

เขียนประโยคสัญลักษณ์ _____

คำนวณโดยใช้เส้นจำนวน



เขียนคำตอบ _____

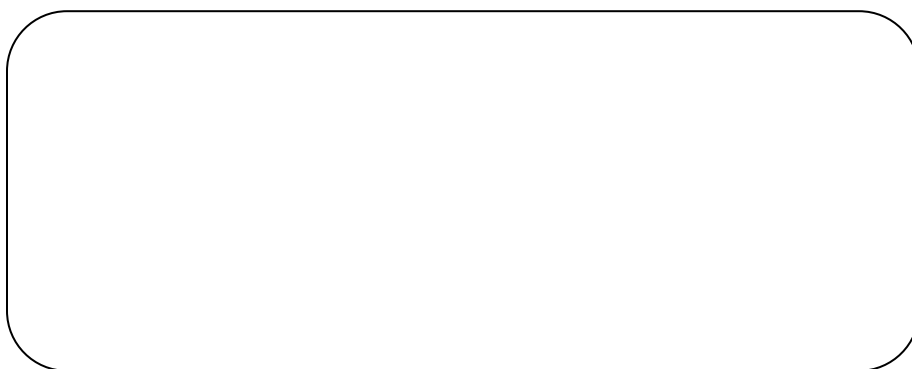
ง่าย ๆ



3. เมย์มีส้ม 5 ผล มะนาว 4 ผล รวมเมย์มีส้มและมะนาว
ทั้งหมดกี่ผล

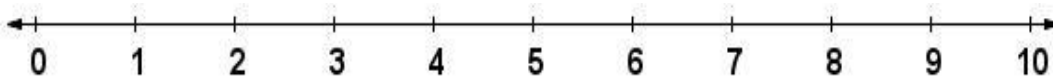
หาคำสำคัญ _____

วาดภาพประกอบ



เขียนประโยคสัญลักษณ์ _____

คำนวณโดยใช้เส้นจำนวน



เขียนคำตอบ _____



แผนการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 19

สาระการเรียนรู้	คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้	โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 โดยใช้เส้นจำนวน
ระดับชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 3 เวลา 50 นาที

ความคิดรวบยอด

โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 โดยใช้เส้นจำนวน คือบทความที่ประกอบด้วยข้อความบรรยายถึงสถานการณ์ และข้อความที่เป็นข้อคำถามที่ต้องการให้แก้ไขในสถานการณ์นั้น ซึ่งในแต่ละข้อความประกอบด้วยตัวเลข จำนวน หรือคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ โดยอาศัยเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันที่เป็นลำดับขั้นตอนช่วยแก้ไขโจทย์ปัญหา และเส้นจำนวนเป็นเครื่องมือช่วยในการแสวงหาคำตอบ คำตอบที่ได้จะมีค่าไม่เกิน 100

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถทำตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาตามเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตัน ที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ให้ นักเรียนสามารถแสวงหาคำตอบ โดยการใช้เส้นจำนวนได้ถูกต้อง

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาตามเทคนิคของพอลโลเวย์และแพตตันที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบโดยการใช้เส้นจำนวนได้
3. นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจในการเรียน

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ขั้นเตือนตนเอง (5 นาที)

1. ครูและนักเรียนทักทายกัน
2. นักเรียนช่วยกันทบทวนกติกาในการเรียน ที่ติดอยู่บนกระดาน
ครูขออาสาสมัครนักเรียน 1 คน นำอ่านขั้นตอนการทำเลข นักเรียนทั้งห้องอ่านตามผู้นำอ่าน
3. ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 2 (ฟัง/อ่านโจทย์)

ขั้นฟัง/อ่านโจทย์ (10 นาที)

1. ครูเขียนโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ลงบนกระดาน ในรอบแรกครูอ่านโจทย์ให้นักเรียนฟัง รอบที่สองครูและนักเรียนอ่านโจทย์พร้อม ๆ กัน
2. ครูขออาสาสมัครออกมาอ่านโจทย์ที่หน้าชั้นเรียน ถ้าอ่านไม่ค่อยได้ครูช่วยโดยการอ่านคลอ ครูคอยให้กำลังใจด้วยคำพูดหรือการปรบมือ
3. ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 3 (ค้นหาคำสำคัญ)

ขั้นค้นหาคำสำคัญที่นำไปสู่แนวทางการคำนวณ (5 นาที)

1. จากโจทย์ปัญหาที่อยู่บนกระดานครูชี้คำที่หมายถึงการบวกที่ละคำให้นักเรียนเห็น แล้วพูดคำนั้น เช่น “ให้ อีก ทั้งหมด” พร้อม ๆ กัน
2. หลังจากนั้นครูแจกใบงานข้อที่ 1 ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบคำที่หมายถึงการบวก แล้วนำคำที่วงกลมเขียนลงในใบงานของแต่ละคน
3. เมื่อทำเสร็จครูและนักเรียนตรวจผลงานพร้อม ๆ กัน ถ้าทำได้ถูกต้องครูให้นักเรียนปรบมือพร้อมให้คำชม ถ้าทำผิดครูช่วยชี้แนะและให้กำลังใจ
4. ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 4 (วาดแผนภาพ)

ขั้นวาดแผนภาพ (5 นาที)

1. ครูวาดแผนภาพเป็นตัวอย่างให้นักเรียนดูจากโจทย์ที่อยู่บนกระดาน
2. หลังจากนั้นให้นักเรียนทุกคนลงมือวาดภาพในใบงานข้อที่ 1 ของตนเอง
3. ครูให้นักเรียนสลับกันตรวจผลงานของเพื่อน และให้เขียนชมผลงานของเพื่อนได้
4. ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 5 (เขียนประโยคสัญลักษณ์)

ขั้นเขียนประโยคสัญลักษณ์ (5 นาที)

1. ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่างจากโจทย์ที่อยู่บนกระดาน
2. ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ในใบงานข้อที่ 1 ด้วยตนเอง ครูคอยเดินดูและช่วยแนะนำ
3. ครูให้นักเรียนสลับกันตรวจผลงานของเพื่อน และให้เขียนชมผลงานของเพื่อนได้
4. ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 6 (คำนวณโดยใช้เส้นจำนวน)

ขั้นคำนวณโดยใช้เส้นจำนวน (10 นาที)

1. ครูคำนวณจากประโยคสัญลักษณ์โดยใช้เส้นจำนวน จากโจทย์ที่อยู่บนกระดานให้นักเรียนดู
2. ครูขออาสาสมัครให้ออกมาคำนวณโดยใช้เส้นจำนวนซ้ำจากโจทย์ที่อยู่บนกระดานอีก 1 รอบ
3. เมื่อเห็นว่านักเรียนเริ่มเข้าใจ ครูให้นักเรียนลงมือคำนวณในใบงานของแต่ละคน โดยครูคอยเดินดูและให้คำแนะนำ
4. ครูและนักเรียนอ่านขั้นตอนที่ 7 (เขียนคำตอบที่เหมาะสม)

ขั้นเขียนคำตอบที่เหมาะสม (10 นาที)

1. หลังจากที่คำนวณโดยใช้เส้นจำนวน ครูเขียนคำตอบที่ได้ลงในช่องคำตอบให้นักเรียนดู เป็นตัวอย่าง
2. ให้นักเรียน เขียนคำตอบที่คำนวณได้จากเส้นจำนวน ลงในใบงานของแต่ละคน
3. เมื่อนักเรียนทุกคนทำเสร็จ ให้ตรวจใบงานด้วยตนเอง แล้วนำมาส่งครู
4. ครูเลือกโจทย์ที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำผิด หรือสับสนเลือกโจทย์ที่นักเรียนทำขึ้นมา อย่างน้อย 2 ข้อ ให้ทุกคนช่วยกันคำนวณโดยใช้เส้นจำนวนบนกระดาน
5. ครูให้กำลังใจทุกคนที่ให้ความสนใจ และตั้งใจเรียน

สื่อการสอนและอุปกรณ์

1. เส้นจำนวน
2. ใบงาน
3. ดินสอสี

การวัดและประเมินผล

1. ประเมินตามสภาพจริง
 - สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
 - การสนใจและตั้งใจตอบคำถาม
3. ตรวจผลงานจากใบงาน

ชื่อ.....นามสกุล.....

ชั้น.....วันที่.....

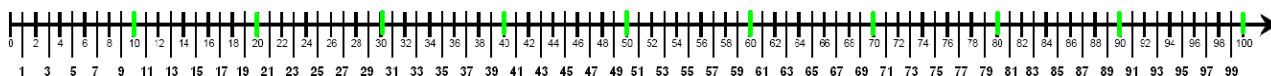
1. โทก้ามีแผ่นเกม 42 แผ่น พ่อซื้อให้อีก 15 แผ่น โทก้ามีแผ่น เกมทั้งหมดกี่แผ่น

หาคำสำคัญ

วาดภาพประกอบ

เขียนประโยคสัญลักษณ์

คำนวณโดยใช้เส้นจำนวน



เขียนคำตอบ



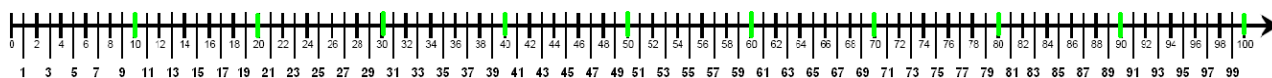
2. พี่สะสมหุ่นยนต์ 48 ตัว อาให้มาอีก 8 ตัว พี่มีหุ่นยนต์ทั้งหมด
กี่ตัว

หาคำสำคัญ

วาดภาพประกอบ

เขียนประโยคสัญลักษณ์

คำนวณโดยใช้เส้นจำนวน



เขียนคำตอบ



ทำได้แน่

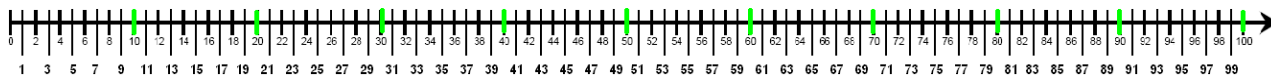
3. ปีกี่แล้วน้องสูง 84 เซนติเมตร ปีกี่สูงเพิ่มอีก 13 เซนติเมตร
ตอนนี้น้องสูงกี่เซนติเมตร

หาคำสำคัญ _____

วาดภาพประกอบ

เขียนประโยคสัญลักษณ์ _____

คำนวณโดยใช้เส้นจำนวน



เขียนคำตอบ _____



ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-ชื่อสกุล	นางสาวสมลักษณ์ สะหรั่งบิน
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 5 ธันวาคม พ.ศ.2513
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	49/86 ถนนกรุงเทพ-นนทบุรี ตำบลบางซื่อ อำเภอดุสิต จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2536	วิทยาศาสตรบัณฑิต เกียรตินิยมอันดับ 2 (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)
พ.ศ. 2539	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (พลศึกษา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2553	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ การเรียนร่วมระหว่างเด็กปกติกับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)