

การพัฒนาระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์

Developing Mathematics Intervention System for Students at Risk in Mathematics Difficulties

จุฬามาศ จันทรศรีสุต (Julamas Jansrisukot)* ดร.อัญชลี สารรัตน์ (Dr.Unchalee Sanrattana)**

ดร.วัลลภา อารัตน์ (Dr.Wallapha Areeratana)*** สมพร ทวนเสร็จ (Somporn Warnset)****

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 3 ระยะคือ 1 การพัฒนาระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ 2 การพัฒนากลไกของระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ และ 3 การยืนยันประสิทธิผลของระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า 1) ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ (1) การคัดแยก (2) การช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์และการติดตามความก้าวหน้า และ (3) การประเมินผลการเรียนรู้ 2) กลไกของระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วยเครื่องมือ 5 ชุด คือ (1) แบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ (2) แผนการสอนที่ใช้ในระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย แผนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวม และแผนการสอนเสริมคณิตศาสตร์ (3) แบบทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (4) แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ (5) แบบวัดความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ 3) ประสิทธิภาพของการใช้ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ พบว่า (1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนภายหลังการทดลองในด้านความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้และความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนทุกด้านสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

ABSTRACT

The purpose of this research was to develop mathematics intervention system for students at risk in mathematics difficulties. Three phases of the research were conducted. The first phase was the development of the mathematics intervention system. The second phase was the development of the mechanism for mathematics intervention system. The final phase was the confirmation of the effectiveness of the mathematics intervention system. The research results revealed that: 1) Mathematics intervention system comprised of 3 elements :

* คุษภูษิต หลักสูตรปรัชญาคุษภูษิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**** ผู้อำนวยการโรงเรียนพิบูลประชาสรรค์

(1) identification (2) mathematics intervention and progress monitoring and (3) learning assessment. 2) The mechanism for mathematics intervention system's instruments included (1) screening test for students at risk in mathematics difficulties (2) lesson plans that used in the system which included mathematics lesson plans for inclusive classroom and remedial mathematics lesson plans (3) a set of test for monitoring a progress in mathematics (4) mathematics achievement test (5) mathematics self-confidence scale. 3) The effectiveness of the mathematics intervention system was (1) the students in the experimental groups achieved a significantly higher in posttest scores than pre-test scores in mathematics achievement, mathematics self-confidence and learning retention at 0.05 level, (2) the students in the experimental groups achieved a significantly different scores from the students in the controlled group in mathematics achievement, mathematics self-confidence and learning retention at 0.05 level and the students in the experimental group achieved higher scores in all categories than the students in the controlled group.

คำสำคัญ : ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ ภาวะเสี่ยง ความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์

Key Words : Mathematics intervention system, At risk, Mathematics difficulties

บทนำ

เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้เป็นเด็กที่มีความต้องการพิเศษประเภทหนึ่ง ที่พบเป็นจำนวนมากและเรียนอยู่ในโรงเรียนปกติทั่วไป มีแนวโน้มที่จะมีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และมีจำนวนมากที่สุดในกลุ่มเด็กพิการ ซึ่งจากการสำรวจจำนวนเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ในประเทศไทย พบว่าในปี 2548 มีนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จำนวน 113,465 คน คิดเป็นร้อยละ 47.58 ของจำนวนนักเรียนพิการซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 238,479 คน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2548ก) สืบเนื่องจากสภาพการณ์ดังกล่าว สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงได้กำหนดกลยุทธ์พัฒนาคุณภาพ และมาตรฐานการศึกษาทุกระดับ โดยจัดให้มีกิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2548ข) ซึ่งเป็นเด็กที่มีความบกพร่อง หรือความยากลำบากในการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การให้เหตุผลและความสามารถทางคณิตศาสตร์ (ศรียา, 2540; ผดุง, 2542; คັນสนีย์, 2543; Bowen, 2005)

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545

มาตรา 10 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องจัดให้บุคคลที่มีความบกพร่องด้านต่าง ๆ รวมถึงการเรียนรู้มีสิทธิและโอกาสได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นพิเศษ ที่รัฐต้องจัดให้ตั้งแต่แรกเกิดหรือพบความพิการและมีสิทธิได้รับความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษา นอกจากนี้แล้วในมาตรา 22 ยังกล่าวถึงหลักการจัดการศึกษาที่ว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ต้องจัดการศึกษาที่พัฒนาผู้เรียนตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ อีกทั้งหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ได้มีการช่วยเหลือผู้เรียนโดยการจัดให้มีการสอนซ่อมเสริมเมื่อผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งได้มีการดำเนินการจัดการศึกษาตามกฎหมายดังกล่าว แต่จากการประเมินผลการจัดการศึกษาลับพบว่า มีนักเรียนจำนวนมากที่มีปัญหา และอุปสรรคที่ส่งผลให้ไม่สามารถประสบผลสำเร็จจากการจัดการศึกษาในรูปแบบปกติ จากผลสำรวจของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ยืนยันว่า การศึกษาไทยกำลังมีปัญหาควกรเร่งแก้ไข อาทิ ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษาปีการศึกษา 2548 อยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ โดยเฉพาะภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 35 (เกรียงศักดิ์, 2551)

สำหรับวิธีการในการให้ความช่วยเหลือระยะแรกเริ่มนั้น มีข้อสังเกตที่น่าสนใจจากงานวิจัยของ Jordan *et al.* (2006 cited in Bryant *et al.* 2008) ที่พบว่า ในตอนปลายปีของชั้นอนุบาลจะมีนักเรียนกลุ่มหนึ่งที่มีการตอบสนองต่อการสอนระดับต่ำซึ่งมีผลต่อการเรียนในชั้น ป.1 และนักเรียนกลุ่มนี้ต้องการความช่วยเหลือเพื่อป้องกันความล่าช้าในการสอนสำหรับแนวคิดในการช่วยเหลือที่นับว่าประสบความสำเร็จเป็นอย่างมาก คือ การช่วยเหลือหลายระดับ (Multi-Tiered Intervention) เช่น งานวิจัยของ Marija *et al.* (2000); Fuchs *et al.* (2001, 2002, 2005, 2007); Bryant *et al.* (2008)

จากสภาพทั่วไปของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และการให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนที่มีความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่า การช่วยเหลือจะมุ่งเน้นการให้ความช่วยเหลือกับนักเรียนที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หรือเด็ก LD แล้วเท่านั้น ทำให้มีนักเรียนอีกจำนวนหนึ่ง ที่อาจมีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ที่ขาดโอกาส ที่จะได้รับความช่วยเหลือ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการช่วยเหลือในปัจจุบัน ยังขาดระบบการช่วยเหลือสำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ที่มุ่งเน้นการบูรณาการในลักษณะที่เป็นการป้องกันความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ที่อาจเกิดขึ้นกับนักเรียนในภายหลังกับการสอนคณิตศาสตร์ ที่มีประสิทธิผล และกระบวนการติดตามความก้าวหน้าของนักเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะพัฒนาระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ชั้น ป. 1 ที่มุ่งเน้นการป้องกัน และการให้ความช่วยเหลือระยะแรกเริ่มก่อนที่เด็กจะประสบความล้มเหลวในการเรียน ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ คาดว่าจะเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ ที่สามารถนำไปใช้กับเด็กที่มีความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นอื่นๆ และเป็นแนวทางในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปกติ และเด็กที่มีความต้องการพิเศษประเภทอื่นๆ อันจะ

ช่วยให้นักเรียนที่มีความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ มีโอกาสเข้าถึงการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 อย่างเท่าเทียมกับเพื่อนในชั้นเดียวกัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อพัฒนากลไกของระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์
3. เพื่อศึกษาประสิทธิผลการใช้ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ (ในด้าน (1) ด้านความสามารถทางคณิตศาสตร์ (2) ด้านความคงทนในการเรียนรู้ และ (3) ด้านความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย การดำเนินการวิจัย 3 ระยะ ดังนี้

1. การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนาระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์

1.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยระยะนี้เป็นโรงเรียนในโครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 1 ประจำปีการศึกษา 2551 ที่ได้มาโดยการเลือกมาแบบเจาะจง จำนวน 8 โรงเรียน ประกอบด้วย ผู้ให้ข้อมูล คือ (1) นักเรียนชั้น ป.1 จำนวน 48 คน (2) ผู้ปกครอง จำนวน 48 คน (3) ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น ป. 1 จำนวน 8 คน (4) ผู้บริหาร จำนวน 8 คน

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะนี้ คือ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับการสัมภาษณ์นักเรียนชั้น ป.1 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้บริหาร

และผู้ปกครองเกี่ยวกับสภาพปัญหาการเรียนการสอน คณิตศาสตร์และความต้องการในการช่วยเหลือทาง คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นเอง

1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มา วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาและสรุปแบบ พรรณนาความ

2. การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนากลไกของ ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์

2.1 กลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย

2.1.1 กลุ่มเป้าหมายในการพัฒนา เครื่องมือที่ใช้ประกอบระบบ

2.1.1.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ ในการพัฒนาแบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อ การเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์เป็นนักเรียน ชั้น ป.1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จำแนกเป็น (1) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการหาค่าความยากง่าย ของแบบคัดกรองเป็นนักเรียนชั้น ป.1 ที่กำลังศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ได้แก่ โรงเรียน สนามบิน จังหวัดขอนแก่น จำนวน 35 คน โรงเรียน ราชประชานุเคราะห์ จังหวัดหนองคาย จำนวน 32 คน โรงเรียนชุมชนสามพร้าว จังหวัดอุดรธานีจำนวน 35 คน (2) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบคัดกรองเป็นนักเรียนชั้น ป.1 ที่กำลังศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ได้แก่ โรงเรียน บ้านนาคำหลวง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 30 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 132 คน

2.1.1.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ ในการพัฒนาแผนการสอนในระบบการช่วยเหลือทาง คณิตศาสตร์เป็นนักเรียนชั้น ป.1 ที่กำลังศึกษาในภาค เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ที่ได้มาโดยการเลือกมา แบบเจาะจง จากโรงเรียนประชาสามัคคีจำนวน 12 คน

2.1.1.3 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ ในการพัฒนาแบบทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เป็นนักเรียน ที่ได้มาโดยการเลือกมา แบบเจาะจง ได้แก่ นักเรียนชั้น ป.1 ที่กำลังศึกษาใน

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ที่ได้มาโดยการเลือก แบบเจาะจงจากโรงเรียนบ้านหนองบัว จำนวน 32 คน นักเรียนชั้น ป.1 จากโรงเรียนชุมชนโนนสูง จำนวน 66 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 98 คน

2.1.1.4 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ใน การพัฒนาแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จากโรงเรียนใน โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มี ความบกพร่องทางการเรียนรู้สังกัดศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 9 ที่ได้มาโดยการเลือกมาแบบเจาะจง ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด ได้แก่ โรงเรียนนักเรียนชั้น ป.1 จากโรงเรียนบ้านหนองบัว จังหวัดอุดรธานีจำนวน 32 คน นักเรียนชั้น ป.1 จากโรงเรียนชุมชนโนนสูง จังหวัด อุดรธานี จำนวน 35 คน นักเรียนชั้น ป.1 จากโรงเรียน ชุมชนสามพร้าว จังหวัดอุดรธานี จำนวน 35 คน และ นักเรียนชั้น ป.1 จากโรงเรียนสนามบิน จังหวัดขอนแก่น จำนวน 38 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 140 คน

2.1.1.5 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ ในการพัฒนาแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเองในวิชา คณิตศาสตร์ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ที่ได้มา โดยการเลือกมาแบบเจาะจง ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด ได้แก่ นักเรียนชั้น ป.1 จากโรงเรียนสนามบิน จังหวัด ขอนแก่นจำนวน 109 คน นักเรียนชั้น ป.1 จากโรงเรียน บ้านเม่น จังหวัดอุดรธานี จำนวน 14 คน และนักเรียน ชั้น ป.1 จากโรงเรียนบ้านโสกแต้ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 16 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 139 คน

2.1.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการ ทดสอบประสิทธิภาพ ได้แก่ (1) ครูผู้ช่วยวิจัย จำนวน 2 คน (2) นักเรียนชั้น ป.1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จากโรงเรียนในโครงการพัฒนา คุณภาพการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่อง ทางการเรียนรู้ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา อุดรธานี เขต 1 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด ได้แก่ นักเรียนชั้น ป.1 จาก โรงเรียนบ้านนาคำหลวง จำนวน 15 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะนี้ ได้แก่

- (1) แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ของแบบทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และแบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์
- (2) แผนการสอนที่ใช้ในระบบ ได้แก่ แผนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวมและแผนการสอนเสริมคณิตศาสตร์
- (3) แบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์
- (4) แบบทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- (5) แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์
- (6) แบบวัดความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์
- (7) แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจที่มีต่อระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในระยะนี้เป็นการหาคุณภาพของเครื่องมือประกอบระบบโดยการวิเคราะห์ค่า IOC ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม SIA และหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR-20 การหาค่าความเที่ยงของแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ค่า Alpha Coefficient ของ Cronbach การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และการทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test

3. การวิจัยระยะที่ 3 การยืนยันประสิทธิผลของระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ เป็นการวิจัยกึ่งทดลองรูปแบบ The Pretest-Posttest Non-equivalent-Groups Design

3.1 กลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย

3.1.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการนำระบบสู่การปฏิบัติ ได้แก่ (1) นักเรียนชั้น ป. 1 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 1 โรงเรียนคือโรงเรียนบ้านหมากหญ้า แล้วคัดเลือกนักเรียนมาจำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 53 คน โดยการจับสลากเลือกกลุ่มทดลอง มา 1 ห้องเรียน จำนวน

27 คน และกลุ่มควบคุม มา 1 ห้องเรียนจำนวน 26 คน

(2) ครูผู้ช่วยวิจัย จำนวน 1 คน

3.1.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ โดยศึกษากับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครูผู้ช่วยวิจัย จำนวน 1 คนและผู้ปกครองของนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ จำนวน 11 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะนี้ ได้แก่

- (1) แผนการสอนที่ใช้ในระบบ ประกอบด้วย แผนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวมและแผนการสอนเสริมคณิตศาสตร์
- (2) แบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์
- (3) แบบทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- (4) แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์
- (5) แบบวัดความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์
- (6) แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจที่มีต่อระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลระยะนี้เป็นการทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test, The Mann-Whitney U Test และการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

สรุปผลการวิจัย

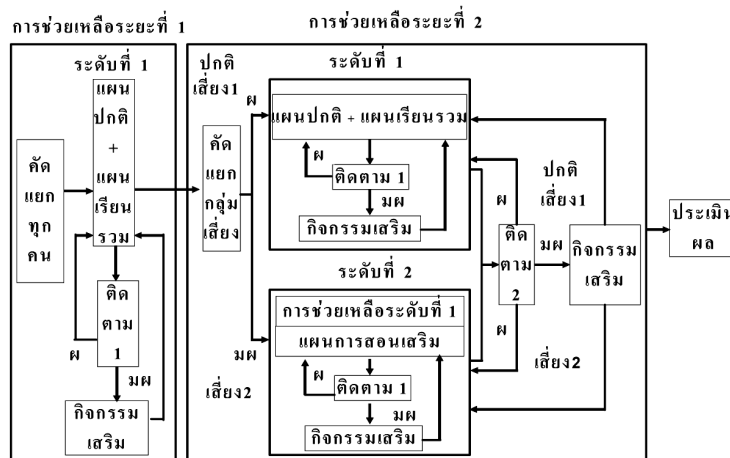
1. ผลการพัฒนาระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์

1.1 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน โดยการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย พอที่จะสรุปได้ว่า วิธีการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะดังนี้ (1) เป็นการป้องกันความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ก่อนที่นักเรียนจะเกิดปัญหาด้วยการจัดการสอนที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนทุกคนที่มีการจัดกิจกรรมเสริมเพื่อป้องกันการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์

ที่จัดขึ้นในชั้นเรียนปกติ ที่ผู้วิจัยใช้ชื่อว่าการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวม (Inclusive Mathematics) (2) การช่วยเหลือเมื่อนักเรียนเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์แล้ว ซึ่งมีลักษณะเป็นการจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มย่อย นอกเหนือจากเวลาเรียนปกติ ที่ผู้วิจัยใช้ชื่อว่า การสอนเสริมคณิตศาสตร์ (Enrichment Mathematics) และจากแนวคิดต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยได้สังเคราะห์เป็นระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ที่หมายถึง กระบวนการในการดำเนินการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ให้มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ (1) การคัดแยก (Identification) ได้แก่ การคัดแยกนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์

(2) การช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Intervention) ได้แก่ การสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวม การสอนเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ (2) การเสริมคณิตศาสตร์และการติดตามความก้าวหน้า (Progress Monitoring) (3) การประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment) เป็นการทดสอบหลังการให้ความช่วยเหลือ ประกอบด้วย การประเมินผลทันทีเมื่อเสร็จสิ้นการช่วยเหลือ และการประเมินผลเมื่อการช่วยเหลือเสร็จสิ้นไปแล้ว 2 สัปดาห์ เพื่อประเมินคุณลักษณะของนักเรียน ได้แก่ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้

1.2 ผลการสังเคราะห์ระบบ สรุปได้ว่าระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ (1) การคัดแยก (2) การช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์และการติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และ (3) การประเมินผลการเรียนรู้ ดังรายละเอียดในภาพที่ 1



ผ	หมายถึง ผ่าน ระดับที่ 1 หมายถึง การช่วยเหลือระดับที่ 1
มผ	หมายถึง ไม่ผ่าน ระดับที่ 2 หมายถึง การช่วยเหลือระดับที่ 2
ติดตาม	หมายถึง ติดตามความก้าวหน้า เสี่ยง 1 หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์การคัดแยก ครั้งที่ 1 แต่ผ่านครั้งที่ 2
ปกติ	หมายถึง ผ่านเกณฑ์การคัดแยก ครั้งที่ 1 เสี่ยง 2 หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์การคัดแยก ครั้งที่ 1 และ 2
กิจกรรมเสริม	หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นเพิ่มเติมนอกเหนือจากชั้นเรียนปกติ มี 2 ลักษณะ คือ (1) การฝึกฝนเพิ่มเติมกับผู้ปกครองที่บ้าน (2) การฝึกฝนกับเพื่อนในชั้นที่เก่งกว่าหรือรุ่นพี่ในช่วงพักกลางวัน

ภาพที่ 1 ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สังเคราะห์โดยนางสาวจุฬามาศ จันทร์ศรีสุคต

จากภาพที่ 1 องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบของระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์มีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 การคัดแยกนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์เป็นการค้นหานักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยการคัดแยก จำนวน 2 ครั้ง โดยใช้แบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์

1.2.2 การช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์และการติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วยการช่วยเหลือ 2 ระดับ คือ การช่วยเหลือระดับที่ 1 การสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนทุกคน โดยใช้แผนการสอนคณิตศาสตร์ปกติของครูผู้ช่วยวิจัยและเพิ่มแผนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวม และการช่วยเหลือระดับที่ 2 การสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยง โดยใช้แผนการสอนเช่นเดียวกับการช่วยเหลือระดับที่ 1 คือ แผนการสอนปกติของครูผู้ช่วยวิจัยและแผนการสอนเสริมคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ในระหว่างที่ให้ความช่วยเหลือทั้ง 2 ระดับมีการติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งดำเนินการติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของการช่วยเหลือ แต่ละระดับ (ติดตาม 1) เมื่อพบว่านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ต้องเข้ารับการจัดกิจกรรมเสริมแล้วจึงช่วยเหลือในระดับเดิมต่อไป ระยะที่ 2 การติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระหว่างให้การช่วยเหลือระดับที่ 1 และ ระดับที่ 2 (ติดตาม 2) เมื่อพบว่า นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ต้องรับกิจกรรมเสริมก่อน หลังจากรับกิจกรรมเสริมแล้วนักเรียนกลุ่มเสี่ยงที่ 1 ก็กลับเข้ารับการช่วยเหลือระดับที่ 1 ต่อไป ส่วนนักเรียนกลุ่มเสี่ยงที่ 2 ก็ต้องกลับเข้ารับการช่วยเหลือระดับที่ 2 เช่นเดิมต่อไป

1.2.3 การประเมินผลการเรียนรู้เป็นการประเมินผลการตอบสนองต่อการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์หลังจากการให้ความช่วยเหลือ โดยใช้ระบบช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์เสร็จสิ้นลง

2. กลไกของระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 1) เครื่องมือในการทดลอง ได้แก่ (1) แบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการทดสอบแบบรายบุคคล ประกอบด้วยการทดสอบจำนวน 3 ด้าน คือ การนับปากเปล่า การเปรียบเทียบจำนวน และการเรียงลำดับจำนวน (2) แผนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวม จำนวน 45 แผน และแผนการสอนเสริมคณิตศาสตร์ จำนวน 30 แผน (3) แบบทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ จำนวน 4 ชุด คือ ชุดที่ 1 การเปรียบเทียบจำนวน ชุดที่ 2 การเรียงลำดับจำนวน ชุดที่ 3 การบวก-การลบ และชุดที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาการบวก-การลบ 3) แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ 2) เครื่องมือในการทดสอบประสิทธิภาพ ได้แก่ (1) แบบวัดความเชื่อมั่นในตนเอง ในวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบแบบเป็นกลุ่ม จำนวน 10 ข้อ ที่เป็นการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แล้วให้นักเรียนเลือกรูปภาพจำนวน 3 ภาพ ที่สื่อถึงระดับความมั่นใจในตนเอง แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจของนักเรียน ครูคณิตศาสตร์ และผู้ปกครองที่มีต่อระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สำหรับการทดสอบระบบต้นแบบ นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้และความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

3. ประสิทธิภาพของระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ พบว่า (1) นักเรียนกลุ่มทดลอง มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้และความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมทุกรายการ (2) นักเรียนกลุ่มทดลอง

มีคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง (3) จำนวนนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ในกลุ่มทดลองมีจำนวนลดลง โดยเมื่อสิ้นสุดการช่วยเหลือนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มทดลองผ่านเกณฑ์การคัดแยกทุกคน (4) นักเรียน ครูผู้ช่วยวิจัยและผู้ปกครองมีความพึงพอใจต่อระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์

การอภิปรายผล

1. ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ (1) การคัดแยก (2) การช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ และการติดตามความก้าวหน้าและ (3) การประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ Chard *et al.* (2005), Jordan *et al.* (2006), Clarke and Gersten (2006) และ Fuchs *et al.* (2005b) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำ RTI ไปใช้เป็นวิธีการในการป้องกัน และคัดแยกความบกพร่องทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 1 โดยเริ่มต้นจากการคัดแยกตั้งแต่ระยะเริ่มต้นเมื่อเริ่มเรียนเกรด 1 ว่าเป็นกลุ่มเสี่ยงที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ต่ำในตอนปลายปีและนักเรียนกลุ่มนี้จะได้รับการช่วยเหลือ และถ้านักเรียนคนใดตอบสนองต่อการช่วยเหลือเป็นอย่างดี ก็สันนิษฐานว่า ความยุ่งยากในตอนแรกของเด็ก เกิดจากการสอนที่ไม่เหมาะสมหรือมีประสบการณ์ที่ไม่เพียงพอ และ RTI ก็จะช่วยป้องกันความยุ่งยากทางวิชาการที่จะเกิดขึ้นต่อไป

2. กลไกของระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย แบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ แผนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวมและแผนการสอนเสริมคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ แบบวัดความเชื่อมั่นในตนเองใน

วิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจของนักเรียน ครูคณิตศาสตร์และผู้ปกครองที่มีต่อระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สำหรับการทดสอบระบบต้นแบบพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับ สิริลักษณ์ (2550) ที่ได้พัฒนาโปรแกรมการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยศึกษากับนักเรียนชั้น ป. 2 และ ป. 3 จำนวน 23 คน พบว่า ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หลังจากจัดกิจกรรมการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับ อรรธรณ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ สื่อสารการเรียนการสอน โดยศึกษานักเรียนที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนปทุมวิทยาสกลนคร จำนวน 3 คน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนทุกคนและมีความคงทนในการเรียนรู้

3. ประสิทธิผลของระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ พบว่า (1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมทุกรายการ (2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง (3) จำนวนนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มทดลอง มีจำนวนลดลง โดยเมื่อสิ้นสุดการช่วยเหลือ พบว่า นักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มทดลองผ่านเกณฑ์การคัดแยกทุกคน ซึ่งสอดคล้องกับ Fuchs *et al.* (2005b) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ RTI เป็น

วิธีการในการป้องกัน และคัดแยกความบกพร่องทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 1 โดยการให้ความช่วยเหลือกับกลุ่มทดลองด้วยการสอนเป็นกลุ่มย่อย และการปฏิบัติการด้วยคอมพิวเตอร์เป็นรายบุคคล ซึ่งใช้เวลาทั้งหมด 40 นาทีในการช่วยเหลือแต่ละครั้ง นอกจากนี้แล้วในการสอนกลุ่มย่อยยังใช้รูปแบบการสอน CRA (Concrete Representational Abstract) ซึ่งใช้เวลาประมาณ 30 นาทีในแต่ละครั้ง หลังจากนั้นก็จะให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติกับคอมพิวเตอร์เป็นรายบุคคลอีกประมาณ 10 นาที โดยใช้โปรแกรม Math Flash ที่เน้นเกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์จากการวิจัยพบว่าในตอนปลายปีจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มเสี่ยงลดลง (4) ความพึงพอใจที่มีต่อระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ พบว่า ครูผู้ช่วยวิจัย ยอมรับว่า ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงได้ แต่ครูยังมีอุปสรรคระหว่างการใช้ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์เนื่องจากขาดความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ Colgan and Pegis (2003) ที่ศึกษาเกี่ยวกับความรู้ของครู พบว่า (1) ครูควรฝึกอบรมเพื่อให้มีความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ (2) ครูต้องรู้ว่าจะสอนอะไร (หลักสูตร) และสอนอย่างไร (วิธีสอน) (3) มียุทธศาสตร์การสอนที่ชัดเจนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาและการสื่อสาร (4) ความพึงพอใจของผู้ปกครองที่มีต่อระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ พบว่า ผู้ปกครองให้ความสนใจและเห็นความสำคัญของระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ Colgan and Pegis (2003) ที่พบว่า การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองจะสนับสนุนการประสบความสำเร็จของนักเรียน ในเอกสารหลักสูตรของประเทศแคนาดานั้นก็ถือว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 3 ฝ่ายในกระบวนการเรียนรู้คือนักเรียนครูและผู้ปกครองรวมทั้งความสำคัญของการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองได้รับการกำหนดในนโยบายการศึกษา และการปฏิบัติในทุกระดับทั่วประเทศแคนาดา นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนทุกคน

ได้รับประโยชน์จากการพัฒนานิสัยการเรียนรู้ที่ดี และเจตคติทางบวกต่อการเรียนรู้ เช่น เชื่อว่าการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในและนอกห้องเรียน

4. การปรับปรุงระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการอบรมครูที่จะนำระบบนี้ไปใช้ต่อไป ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

4.1 การดำเนินการคัดแยกนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ควรดำเนินการในบริเวณที่เงียบปราศจากการรบกวน

4.2 การใช้ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ สามารถยืดหยุ่นลำดับของแผนการสอนที่ให้ไว้ในคู่มือการใช้ระบบ ทั้งนี้ให้พิจารณาว่านำไปใช้ในภาคเรียนใด ก็สามารถเลือกแผนการสอนมาสอนให้สอดคล้องกับลำดับเนื้อหาที่สอนในภาคเรียนนั้น ๆ

4.3 การดำเนินการสอนตามแผนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวม สามารถยืดหยุ่นได้ โดยสามารถใช้สอนเป็นแผนหลักแทนแผนการสอนปกติ หรือ ใช้กิจกรรมตามแผนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวม แล้วให้ทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนก็ได้ หรืออาจสอนแผนการสอนปกติและแผนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวมแยกกันคนละแผน แล้วให้ใบงานจากแผนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวมให้นักเรียนฝึกทำนอกเวลา

4.4 การจัดกิจกรรมเสริม โดยการฝึกฝนกับรุ่นพี่หรือเพื่อนที่ในชั้นเดียวกันที่เก่งกว่า หรือการฝึกฝนกับผู้ปกครองและควรมีการอบรมให้รุ่นพี่นักเรียนชั้น ป.1 ที่ได้คะแนนสูง ผู้ปกครองเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ และการใช้สื่อและเทคนิคต่าง ๆ

4.5 การบันทึกกราฟความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ควรให้รุ่นพี่หรือเพื่อนที่เก่งกว่า ช่วยบันทึกให้ในตอนแรก และให้นักเรียนบันทึกเองในช่วงหลัง สำหรับภาคเรียนที่ 2

ฝึกให้นักเรียนบันทึกกราฟด้วยตนเอง โดยทำการสอนในช่วงโมงคณิตศาสตร์และใช้ในการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับคะแนนการทดสอบคณิตศาสตร์ในแต่ละครั้งมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ทราบว่า ในชั้นเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 มีนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์อยู่จำนวนหนึ่ง ที่ต้องการความช่วยเหลืออย่างเร่งด่วนก่อนที่จะนักเรียนกลุ่มนี้จะมีคามยุ่งยากทางคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งถ้าหากนักเรียนกลุ่มนี้ได้รับการช่วยเหลือหลายระดับตามขั้นตอนของการช่วยเหลือที่มีการวางแผนอย่างเป็นระบบแล้ว เด็กเหล่านี้ก็จะมีความยุ่งยากในการเรียนคณิตศาสตร์น้อยลง ทั้งนี้ระดับของการช่วยเหลือจะเริ่มต้นจากการช่วยเหลือระดับที่ 1 คือ การสอนตามหลักสูตรปกติที่ทางโรงเรียนจัดให้และมีการเสริมเนื้อหาที่จำเป็นบางเรื่องเข้าไปโดยใช้แผนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวม ซึ่งพบว่า มีนักเรียนจำนวนหนึ่งที่พัฒนาได้ แต่ก็ยังมีนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่ง ซึ่งต้องการความช่วยเหลือเพิ่มเติม คือ การช่วยเหลือระดับที่ 2 ซึ่งเป็นการเรียนกลุ่มย่อย โดยการสอนที่มีการชี้แนะแล้วให้นักเรียนทำตาม แต่ก็ยังมีนักเรียนอีก 1-2 คน ที่ต้องการความช่วยเหลือเพิ่มเติมคือการช่วยเหลือระดับที่ 3 ซึ่งอาจต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่าย รวมทั้งอาจจัดให้มีการสอนตัวต่อตัวหรืออื่นๆ ดังนั้น ถ้าครูผู้สอนใช้ระบบการช่วยเหลือที่แบ่งเป็นระดับหลายระดับจะช่วยลดภาระในการจัดการสอนซ่อมเสริม กล่าวคือ จำนวนนักเรียนที่จะนำมาสอนซ่อมเสริมมีจำนวนลดลงเรื่อยๆ นอกจากนี้แล้วภารกิจที่ครูผู้สอนทำอยู่ในปัจจุบันคือ การคัดแยกเพื่อหานักเรียนที่มีความบกพร่องมาสอนซ่อมเสริม นอกชั้นเรียนปกติ ซึ่งมีผลต่อความรู้สึกทางลบของนักเรียน และเพิ่มเวลาในการสอนของครูและลดเวลาในการเล่นหรือพักผ่อนของนักเรียนลง อีกทั้งยังทำให้

นักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงหรือกลุ่มเสี่ยงถูกละเลยในการให้ความสนใจหรือความช่วยเหลือ ดังนั้นถ้าครูผู้สอนมีเครื่องมือในการคัดแยกนักเรียนก่อนทำการสอน (แบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์) และเครื่องมือที่ใช้ในการช่วยเหลือนักเรียนที่ทำให้สำเร็จรูปพร้อมใช้ ครูก็จะไม่ละเลยนักเรียนกลุ่มนี้และสามารถให้การช่วยเหลือนักเรียนได้ทันทั่วทั้งที่ก่อนที่นักเรียนจะมีความยุ่งยากมากยิ่งขึ้น โดยใช้ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

2.1 การนำระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเน้นการให้ความช่วยเหลือกับนักเรียน ควรมีการอบรมครูเกี่ยวกับการใช้แบบคัดกรอง นักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ การใช้แบบทดสอบติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมถึงการบันทึกผลการติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การใช้สื่อการสอนคณิตศาสตร์ และลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวม และการสอนเสริมคณิตศาสตร์

2.2 การนำระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นเครื่องมือหรือวิธีการในการคัดแยกนักเรียนที่มีความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ โดยดำเนินการดังนี้ (1) การคัดแยกครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้น ป.1 ทุกคนในโรงเรียน แล้วให้การช่วยเหลือระดับที่ 1 กับนักเรียนทุกคน เป็นเวลา 3-5 สัปดาห์ (2) การคัดแยกครั้งที่ 2 กับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การคัดแยกครั้งที่ 1 แล้วให้การช่วยเหลือระดับที่ 2 กับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การคัดแยก เป็นเวลา 10 สัปดาห์ (3) ประเมินผลโดยการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ เพื่อดูการตอบสนองต่อการช่วยเหลือ

ถ้านักเรียนคนใดสอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งห้อง ก็แสดงว่า มีความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ที่ต้องได้รับการช่วยเหลือเป็นรายบุคคลอย่างเข้มข้นต่อไป

3. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.1 ควรมีการทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ การอ่านและการเขียนในระดับชั้น ป.2 และ 3

3.2 ควรมีการพัฒนาการวัดผลอิงหลักสูตรเป็นเกณฑ์ในการตัดสินว่านักเรียนคนใดตอบสนองต่อการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ การอ่านหรือการเขียน

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2551. 4 มกราคม. วิกฤตคุณภาพการศึกษาไทย. โลกวันนี้. หน้า 1.
- ผดุง อารยะวิญญู. 2542. การเรียนร่วมระหว่างเด็กปกติกับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ. กรุงเทพฯ: ไร่ไทย เพรส.
- คันสนีย์ ฉัตรคุปต์. 2543. ความบกพร่องในการเรียนรู้หรือแอลดี: ปัญหาในการเรียนรู้ที่แก้ไขได้. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ศรียา นียมธรรม. 2540. การเรียนร่วมสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: เลิฟแอนด์เลิฟเพรส.
- สิริลักษณ์ โปร่งสันเทียะ. 2550. การพัฒนาโปรแกรมการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2548ก. การขับเคลื่อนนโยบายกระทรวงศึกษาธิการ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2550. ค้นเมื่อ วันที่ 29 มิถุนายน 2550, จาก <http://www.sm2.obec.go.th/vision.doc>

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2548ข. ความรู้พื้นฐานในการพัฒนานักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (เอกสารอัดสำเนา).

อรรพรรณ นิ่มตลุง. 2548. การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์สื่อสารการเรียนรู้การสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- Bowen, ML. 2005. Intervention strategies for LD students. Illinois: Illinois State University. (Pamphlet).
- Bryant, DP., Gersten, R., Scammacca, N., and Chavez, MM. 2008. Mathematics intervention for first-and second-grade students with mathematics difficulties. Retrieved March 11, 2008, from <http://rase.sagepub.com>.
- Chard, DJ., Clarke, B., Baker, S., Otterstedt, J., Braun, D., and Katz, R. 2005. Using measures of number sense to screen for difficulties in mathematics: Preliminary findings. Assessment for Effectives Intervention, 30 (2), 3-14.
- Clarke, B., and Gersten, R. 2006. Early mathematics assessment. Retrieved March 9, 2008, from <http://centeroninstruction.org/files//early%20Mathematics%20Assessment.pdf>
- Colgan, L., and Pegis, J. 2003. Elementary mathematics in Canada: Research summary and classroom implications. Toronto: Addison Wesley.

- Fuchs, LS. 2006. Strategies to enhancing young's mathematical development. Retrieved March 11, 2008, from <http://www.child-Encyclopedia.com/documents/FuchsANGxp,K.pdf>.
- Fuchs, LS., Compton, DL., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, JD., and Hamlett, CL. 2005a. Responsiveness to intervention: Preventing and identifying mathematics disability. *Teaching Exceptional Children*, 37(4), 60–63.
- Fuchs, LS., Compton, DL., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, JD., and Hamlett, CL. 2005b. The prevention and identification of math disability using RTI. Retrieved March 11, 2008, from www.nrcld.org/about/presentations/2006/L.FuchsMathCEC2006.pdf.
- Fuchs, LS., and Fuchs, D. 2001. Principles for the prevention and intervention of mathematics disabilities. *Learning Disabilities Research and Practice*, 16, 85–95.
- Fuchs, LS., and Fuchs, D. 2005. Using curriculum-based measurement for progress monitoring. Nashville: Vanderbilt University.
- Fuchs, LS., Fuchs, D., Compton, DL., Bryant, JD., Hamlett, CL., and Seethaler, PM. 2007. Mathematics screening and progress monitoring at first grade: Implications for responsiveness to intervention. Retrieved April, 5, 2008, from http://goliath.ecnext.com/coms2/summary_0199-6454813_ITM.
- Fuchs, LS., Fuchs, D., Hamlett, CL., and Appleton, AC. 2002. Explicitly teaching for transfer: Effects on mathematical problem-solving performance of students with mathematics disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 17 (2), 90–106.
- Fuchs, LS., Fuchs, D., and Prentice, K. 2005. Responsiveness to mathematical problem-solving instruction: Comparing students at risk of mathematics disability with and without risk of reading disability. *Journal of Learning Disabilities*, 37 (4), 293–306.
- Jordan, NC., Kaplan, D., Olah, L., and Locuniak, MN. 2006. Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation children at risk for mathematics difficulties. *Children Development*, 77 (1), 153–175.
- Marija, K., Lidiya, M., and Simona, T. 2000. Development of intervention program in mathematics in regular classes for children with low early mathematical competence. Retrieved March 11, 2008, from http://www.isec2000.org.uk/abstracts/paper_t/tanciq_1.htm.