

ชื่อผลงานวิจัย (ไทย)

การพัฒนากระบวนการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์

ชื่อผลงานวิจัย (อังกฤษ)

Developing Mathematics Intervention System for Students at Risk in Mathematics Difficulties

ชื่อนักวิจัย

ดร.จุฬามาศ จันทร์ศรีสุต

ปีที่ผลงานวิจัยเสร็จ

2553

ประเภทของงานวิจัย

การศึกษาพิเศษ

คำสำคัญ

ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ , เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

ความเป็นมา/หลักการและเหตุผล

เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เป็นเด็กที่มีความต้องการพิเศษประเภทหนึ่งที่พบเป็นจำนวนมากและเรียนอยู่ในโรงเรียนปกติทั่วไป มีแนวโน้มที่จะมีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และมีจำนวนมากที่สุดในกลุ่มเด็กพิการ ซึ่งจากการสำรวจจำนวนเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ในประเทศไทย พบว่า ในปี 2548 มีนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จำนวน 113,465 คน คิดเป็นร้อยละ 47.58 ของจำนวนนักเรียนพิการซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 238,479 คน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2548ก) สืบเนื่องจากสภาพการณ์ดังกล่าว สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงได้กำหนดกลยุทธ์พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาทุกระดับ โดยจัดให้มีกิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2548ข) ซึ่งเป็นเด็กที่มีความบกพร่องหรือความยากลำบากในการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การให้เหตุผลและความสามารถทางคณิตศาสตร์ (ศรียา นิยมธรรม, 2540; ผดุงอารยะวิญญู, 2542; ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์, 2543; Bowen, 2005)

แม้ว่าประเทศไทยจะมีการปฏิรูปการศึกษาซึ่งดำเนินการตามกฎหมาย เช่น จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่2) พ.ศ. 2545 มาตรา 10 ที่ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องจัดให้บุคคลที่มีความบกพร่องด้านต่าง ๆ รวมถึงการเรียนรู้มีสิทธิและโอกาสได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นพิเศษ ที่รัฐต้องจัดให้ตั้งแต่แรกเกิดหรือพบความพิการและมีสิทธิได้รับความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษา นอกจากนี้แล้วในมาตรา 22 ยังกล่าวถึงหลักการจัดการศึกษาที่ว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ต้องจัดการศึกษาที่พัฒนาผู้เรียนตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ อีกทั้งหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ได้มีการ

ช่วยเหลือผู้เรียนโดยการจัดให้มีการสอนซ่อมเสริมเมื่อผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งได้มีการดำเนินการจัดการศึกษาตามกฎหมายดังกล่าว แต่จากการประเมินผลการจัดการศึกษากลับพบว่า มีนักเรียนจำนวนมากที่มีปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลให้ไม่สามารถประสบผลสำเร็จจากการจัดการศึกษาในรูปแบบปกติ จากผลสำรวจของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ยืนยันว่า การศึกษาไทยกำลังมีปัญหาควรเร่งแก้ไข อาทิ ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้งระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษาปีการศึกษา 2548 อยู่ในระดับที่น่าพอใจ โดยเฉพาะภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 35 (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2551)

สำหรับวิธีการในการให้ความช่วยเหลือระยะแรกเริ่มนั้น มีข้อสังเกตที่น่าสนใจจากงานวิจัยของ Jordan และคณะ (2006 cited in Bryant, Bryant, Gersten, Scammacca, & Chavez, 2008) ที่พบว่า ในตอนปลายปีของชั้นอนุบาลจะมีนักเรียนกลุ่มหนึ่งที่มีการตอบสนองต่อการสอนระดับต่ำซึ่งมีผลต่อการเรียนในชั้น ป.1 และนักเรียนกลุ่มนี้ต้องการความช่วยเหลือเพื่อป้องกันความล่าช้าในการสอน สำหรับแนวคิดในการช่วยเหลือที่นับว่าประสบผลสำเร็จเป็นอย่างมาก คือ การช่วยเหลือหลายระดับ (Multi-Tiered Intervention) เช่นงานวิจัยของ Marija, Lidija and Simona (2000); Fuchs and Fuchs และคณะ (2001, 2002, 2005, 2007); Bryant and Bryant และคณะ (2008)

จากสภาพทั่วไปของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และการให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนที่มีความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่า การช่วยเหลือจะมุ่งเน้นการให้ความช่วยเหลือกับนักเรียนที่ได้รับการวินิจฉัยว่า เป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หรือเด็ก LD แล้วเท่านั้น ทำให้มีนักเรียนอีกจำนวนหนึ่งที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ที่ขาดโอกาสที่จะได้รับความช่วยเหลือ ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การช่วยเหลือในปัจจุบัน ยังขาดระบบการช่วยเหลือสำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ที่มุ่งเน้นการบูรณาการในลักษณะที่เป็นการป้องกันความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ที่อาจเกิดขึ้นกับนักเรียนในภายหลังกับการสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ และกระบวนการติดตามความก้าวหน้าของนักเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะพัฒนาระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ชั้น ป. 1 ที่มุ่งเน้นการป้องกัน และการให้ความช่วยเหลือระยะแรกเริ่มก่อนที่เด็กจะประสบความล้มเหลวในการเรียน ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ คาดว่าจะเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ ที่สามารถนำไปใช้กับเด็กที่มีความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆ และเป็นแนวทางในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปกติ และเด็กที่มีความต้องการพิเศษประเภทอื่นๆ อันจะช่วยให้เด็กที่มีความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ มีโอกาสเข้าถึงการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 อย่างเท่าเทียมกับเพื่อนในชั้นเดียวกัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยดำเนินการวิจัย 3 ระยะ ดังนี้

1. การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนาระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์

1.1 กลุ่มเป้าหมาย เป็นโรงเรียนในโครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษา สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 1 ประจำปีการศึกษา 2551 ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 8 โรงเรียน ประกอบด้วยผู้ให้ข้อมูล คือ (1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 48 คน (2) ผู้ปกครองจำนวน 48 คน (3) ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 คน (4) ผู้บริหาร จำนวน 8 คน

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับการสัมภาษณ์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้บริหารและผู้ปกครองเกี่ยวกับสภาพปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และความต้องการในการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นเอง

1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาและสรุปแบบพรรณนาความ

2. การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนากลไกของระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์

2.1 กลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย

2.1.1 กลุ่มเป้าหมายในการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ประกอบระบบ

2.1.1.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการพัฒนาแบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จำแนกเป็น (1) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการหาค่าความยากง่ายของแบบคัดกรองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ได้แก่ โรงเรียนสนามบิน จังหวัดขอนแก่น จำนวน 35 คน โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ จังหวัดหนองคาย จำนวน 32 คน โรงเรียนชุมชนสามพร้าว จังหวัดอุดรธานี จำนวน 35 คน (2) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบคัดกรองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ได้แก่ โรงเรียนบ้านนาคำหลวง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 30 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 132 คน

2.1.1.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการพัฒนาแผนการสอนในระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จากโรงเรียนประชาสามัคคี จำนวน 12 คน

2.1.1.3 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการพัฒนาแบบทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นนักเรียนที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงจากโรงเรียนบ้านหนองบัว จำนวน 32 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนชุมชนโนนสูง จำนวน 66 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 98 คน

2.1.1.4 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการพัฒนาแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จากโรงเรียนในโครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สังกัดศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 9 ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด ได้แก่ โรงเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนบ้านหนองบัว จังหวัดอุดรธานีจำนวน 32 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนชุมชนโนนสูง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 35 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนชุมชนสามพร้าว จังหวัดอุดรธานี จำนวน 35 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนสนามบิน จังหวัดขอนแก่นจำนวน 38 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 140 คน

2.1.1.5 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการพัฒนาแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนสนามบิน จังหวัดขอนแก่นจำนวน 109 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนบ้านเม่น จังหวัดอุดรธานี จำนวน 14 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนบ้านโสกแต่ จังหวัดขอนแก่น จำนวน

16 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 139 คน

2.1.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิผล ได้แก่ (1) ครูผู้ช่วยวิจัย จำนวน 2 คน (2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จากโรงเรียนในโครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 1 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนบ้านนาคำหลวง จำนวน 15 คน

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

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลในขณะนี้เป็นการหาคุณภาพของเครื่องมือประกอบระบบโดยการวิเคราะห์ค่า IOC ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม SIA และหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR-20 การหาค่าความเที่ยงของแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่า Alpha Coefficient ของ Cronbach การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการทดสอบซ้ำ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน 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) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 1 โรงเรียนคือ โรงเรียนบ้านหมากหญ้า 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 โดยศึกษาในกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครูผู้ช่วยวิจัย จำนวน 1 คนและผู้ปกครองของนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ จำนวน 11 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 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)

ผลการวิจัย

1. ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ (1) การคัดแยก (2) การช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์และการติดตามความก้าวหน้าและ (3) การประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ Chard, Clarke, Baker, Otterstedt, Braun & Katz (2005), Jordan, Kaplan, Olah & Locunak (2006), Clarke & Gersten (2007) และ Fuchs, Compton, Fuchs, Paulsen, Bryant & Hamlett (2005b) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การนำ RTI ไปใช้เป็นวิธีการในการป้องกันและคัดแยกความบกพร่องทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 1 โดยเริ่มต้นจากการคัดแยกตั้งแต่ระยะเริ่มต้นเมื่อเริ่มเรียนเกรด 1 ว่าเป็นกลุ่มเสี่ยงที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ต่ำในตอนปลายปีและนักเรียนกลุ่มนี้จะได้รับการช่วยเหลือ และถ้านักเรียนคนใดตอบสนองต่อการช่วยเหลือเป็นอย่างดี ก็สันนิษฐานว่า ความยุ่งยากในตอนแรกของเด็กเกิดจากการสอนที่ไม่เหมาะสมหรือมีประสบการณ์ที่ไม่เพียงพอ และ RTI ก็จะช่วยป้องกันความยุ่งยากทางวิชาการที่จะเกิดขึ้นต่อไป

2. กลไกของระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย แบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ แผนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวมและแผนการสอนเสริมคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ แบบวัดความเชื่อมั่นในตนเอง แบบทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจของนักเรียน ครูคณิตศาสตร์และผู้ปกครองที่มีต่อระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สำหรับการทดสอบระบบต้นแบบ พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า $T_+ = 28$, $T_+ = 28$, $T_+ = 15$ ตามลำดับและ $T_- = 0$ ทุกรายการ ซึ่งสอดคล้องกับ สิริลักษณ์ โปรงสันเทียะ (2550) ที่ได้พัฒนาโปรแกรมการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยศึกษากับนักเรียนชั้น ป.2 และ ป.3 จำนวน 23 คน พบว่า ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้หลังจากจัดกิจกรรมการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับ อรรวรรณ นิมตลุง (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์สื่อสารการเรียนการสอน โดยการศึกษาให้นักเรียนที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนปทุมวิไล สกลนคร จำนวน 3 คน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนทุกคนและมีความคงทนในการเรียนรู้

3. ประสิทธิภาพของระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ พบว่า (1) นักเรียนกลุ่มทดลอง มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้และความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้กลุ่มทดลองมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมทุกรายการ โดยมีค่า $U = 3.50$, $U = 7.50$, $U = 12.5$ ตามลำดับ (2) นักเรียนกลุ่มทดลอง มีคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า $T_+ = 66$, $T_- = 0$ ทุกรายการ (3) จำนวนนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ในกลุ่มทดลองมีจำนวนลดลง โดยก่อนการช่วยเหลือมีนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ จำนวน 11 คน และเมื่อสิ้นสุดการช่วยเหลือนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มทดลองผ่านเกณฑ์การคัดแยกทุก ซึ่งสอดคล้องกับ Fuchs, Compton, Fuchs, Paulsen, Bryant & Hamlett (2005b) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ RTI เป็นวิธีการในการป้องกันและคัดแยกความบกพร่องทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 1 โดยการให้ความช่วยเหลือกับกลุ่มทดลองด้วยการสอนเป็นกลุ่มย่อย และการปฏิบัติการด้วยคอมพิวเตอร์เป็นรายบุคคลซึ่งใช้เวลาทั้งหมด 40 นาที ในการช่วยเหลือแต่ละครั้ง นอกจากนี้แล้วในการสอนกลุ่มย่อยยังใช้รูปแบบการสอน CRA (Concrete Representational Abstract) ซึ่งใช้เวลาประมาณ 30 นาทีในแต่ละครั้ง หลังจากนั้นก็จะให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติกับคอมพิวเตอร์เป็นรายบุคคลอีกประมาณ 10 นาที โดยใช้โปรแกรม Math Flash ที่เน้นเกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ จากการวิจัยพบว่า ในตอนปลายปีจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มเสี่ยงลดลง (4) ความพึงพอใจที่มีต่อระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ พบว่า ครูผู้ช่วยวิจัย ยอมรับว่าระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์

สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงได้ แต่ครูยังมีอุปสรรคระหว่างการใช้ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากขาดความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ Colgan & Pegis (2003) ที่ศึกษาเกี่ยวกับความรู้ของครู พบว่า (1) ครูควรฝึกอบรมเพื่อให้มีความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ (2) ครูต้องรู้ว่าจะสอนอะไร (หลักสูตร) และสอนอย่างไร (วิธีสอน) (3) มียุทธศาสตร์การสอนที่ชัดเจนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาและการสื่อสาร (5) ความพึงพอใจของผู้ปกครองที่มีต่อระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ พบว่า ผู้ปกครองให้ความสนใจและเห็นความสำคัญกับระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ Colgan & Pegis (2003) ที่พบว่า การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองจะสนับสนุนการประสบความสำเร็จของนักเรียน ในเอกสารหลักสูตรของประเทศแคนาดาบันทึกไว้ว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 3 ฝ่าย ในกระบวนการเรียนรู้ คือ นักเรียน ครูและผู้ปกครอง รวมทั้งความสำคัญของการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองได้รับการกำหนดในนโยบายการศึกษาและการปฏิบัติทุกระดับทั่วประเทศแคนาดา นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนทุกคนได้รับประโยชน์จากการพัฒนานิสัยการเรียนที่ดีและเจตคติทางบวกต่อการเรียนรู้ เช่น เชื่อว่าการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในและนอกห้องเรียน

4. การปรับปรุงระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการอบรมครูที่จะนำระบบนี้ไปใช้ต่อไป ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้ 1) การดำเนินการคัดแยกนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ ควรดำเนินการในบริเวณที่เงียบปราศจากการรบกวน 2) การใช้ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ สามารถยืดหยุ่นลำดับของแผนการสอนที่ให้ไว้ในคู่มือการใช้ระบบ ทั้งนี้ ให้พิจารณาว่านำไปใช้ในภาคเรียนใด ก็สามารถเลือกแผนการสอนมาสอนให้สอดคล้องกับลำดับเนื้อหาที่สอนในภาคเรียนนั้นๆ 3) การดำเนินการสอนตามแผนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวม สามารถยืดหยุ่นได้ โดยสามารถใช้สอนเป็นแผนหลักแทนแผนการสอนปกติ หรือ ใช้กิจกรรมตามแผนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวม แล้วให้ทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนก็ได้ หรืออาจสอนตามแผนการสอนปกติและแผนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวมแยกกันคนละแผน แล้วให้ใบงานจากแผนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวมให้นักเรียนฝึกทำนอกเวลา 4) การจัดกิจกรรมเสริม โดยการฝึกฝนกับรุ่นพี่หรือเพื่อนที่ในชั้นเดียวกันที่เก่งกว่า หรือการฝึกฝนกับผู้ปกครองและควรมีการอบรมให้รุ่นพี่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้คะแนนสูง ผู้ปกครองเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ และการใช้สื่อและเทคนิคต่างๆ 5) การบันทึกกราฟความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ควรให้รุ่นพี่หรือเพื่อนที่เก่งกว่า ช่วยบันทึกไว้ในตอนแรก และให้นักเรียนบันทึกเองในช่วงหลัง สำหรับภาคเรียนที่ 2 ฝึกให้นักเรียนบันทึกกราฟด้วยตนเอง โดยทำการสอนในช่วงโมงคณิตศาสตร์และใช้ในการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับคะแนนการทดสอบคณิตศาสตร์ในแต่ละครั้งมากยิ่งขึ้น

☐ ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์

1) การใช้ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นวิธีการในการให้ความช่วยเหลือ ควรมีการอบรมครูเกี่ยวกับการใช้แบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ การใช้แบบทดสอบติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมถึงการบันทึกผลการติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การใช้สื่อการสอนคณิตศาสตร์ และลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรวม และการส่งเสริมคณิตศาสตร์

2) การใช้ระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นวิธีการในการคัดแยกนักเรียนที่มีความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ โดยดำเนินการดังนี้ (1) การคัดแยกครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 ทุกคนในโรงเรียน แล้วให้การช่วยเหลือระดับที่ 1 กับนักเรียนทุกคน เป็นเวลา 3-5 สัปดาห์ (2) การคัดแยกครั้งที่ 2 กับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การคัดแยกครั้งที่ 1 แล้วให้การช่วยเหลือระดับที่ 2 กับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การคัดแยก เป็นเวลา 10 สัปดาห์ (3) ประเมินผลโดยการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ เพื่อดูการตอบสนองต่อการ

ช่วยเหลือ ถ้านักเรียนคนใดสอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งห้อง ก็แสดงว่า มีความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ที่ต้องได้รับการช่วยเหลือเป็นรายบุคคลอย่างเข้มข้นต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความยุ่งยากทางคณิตศาสตร์ การอ่านและการเขียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และปีที่ 3

2) ควรมีการพัฒนาการวัดผลอิงหลักสูตรเป็นเกณฑ์ในการตัดสินว่านักเรียนคนใดตอบสนองต่อการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ การอ่านหรือการเขียนว่านักเรียนคนใดตอบสนองต่อการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ การอ่านหรือการเขียน

www.thaiedresearch.or.th