

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา ช่วยพัฒนาสติปัญญาความคิดของผู้เรียนให้สามารถคิดอย่างมีระบบ มีเหตุผล มีทักษะในการคิดคำนวณ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) จึงได้กำหนดให้คณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ มีมโนทัศน์ มีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ มีความสามารถในการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนนำสิ่งเหล่านี้ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2533)

จากการศึกษาวิจัย ตรวจสอบคุณภาพ และจากการสัมมนาระดับชาติ ได้ข้อสรุปตรงกัน คือ กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ มีปัญหามากที่สุด (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2530) ซึ่งจะเห็นได้จากผลการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2530-2532 ได้คะแนนเฉลี่ย 46.16, 48.80 และ 43.12 ตามลำดับ ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจและเมื่อพิจารณาตามรายสมรรถภาพ 5 สมรรถภาพ คือ ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการคิดเลขเร็ว ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา และการปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์ พบว่า สมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าทุกรายสมรรถภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2532) ในด้านของหลักสูตร และการสอนคณิตศาสตร์มีเป้าหมายสูงสุด คือ พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา (ทรวงมหาวิทยาลัย, 2524 ; น้อมศรี เคท, 2526 ; Ashlock and other, 1983 ; Nuzum, 1987) และสรุปประถมศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่า โจทย์ปัญหาช่วยพัฒนาการคิดคำนวณ พร้อมกับเพิ่มทักษะที่จำเป็นในการแก้ปัญหา โดยโจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่องเกี่ยวกับชีวิตประจำวันของนักเรียนทั้งในและนอกโรงเรียน (น้อมศรี เคท,

2526 ; Haring, 1976 ; Nuzum, 1987) แต่จากการศึกษาวิจัยของกรมวิชาการ (2531) พบว่า ครูสนใจเพียงสอนและวัดผลประเมินผลโดยเน้นการสอนที่มุ่งคำตอบมากกว่า กระบวนการคิดของนักเรียน และการเรียนยังมีลักษณะเป็นการเลียนแบบมากกว่าการเรียนรู้ (Leblance, 1977 ; สมจิต ชิวปรีชา, 2529 ; ช. ชนบท, 2529) ทำให้นักเรียนขาดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยอาศัยเหตุผล อีกทั้งจุดมุ่งหมายของการสร้างโจทย์ปัญหา มักจะเป็นไปเพื่อ (1) ให้อบรมรู้ทักษะการคำนวณขั้นพื้นฐาน (2) ฝึกทักษะการคำนวณขั้นพื้นฐาน (3) ให้สามารถประยุกต์ใช้ในสภาพความเป็นจริง ดังนั้นจุดมุ่งหมายของแบบฝึกหัดโจทย์ปัญหาจึงเป็นการฝึกทักษะขั้นพื้นฐาน มิใช่เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหอย่างแท้จริง (Baroody, 1987 ; Nuzum, 1987) เนื่องจากทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเป็นทักษะระดับสูง ต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนทักษะทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง เพื่อนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา จึงมีเด็กเป็นจำนวนมากที่มีความบกพร่องในเรื่องนี้ (ดวงเดือน อ่อนน่วม, 2533) ดังมีรายงานวิจัยระบุว่า นักเรียนประถมศึกษาส่วนใหญ่ประสบปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหา (มนูญ อรุณไพโรจน์, 2517; สุนนมาศ สันโดษ, 2520; สมศักดิ์ สินธุระเวชณ์, 2521; ชอบ สุขสมชีพ, 2527 ; มนุ มโนพัฒนกร, 2527) ดังนั้นการแก้ปัญหาก็อยู่ที่การจัดให้นักเรียนที่มีความบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหา ได้มีโอกาสเรียนซ่อมเสริม เพื่อมิให้เกิดความบกพร่องในเนื้อหา ความสามารถด้านอื่นที่มีความเกี่ยวข้องกัน ซึ่งในการสอนซ่อมเสริมควรเน้นนักเรียนเป็นหลัก งานและกิจกรรมที่จัดให้นักเรียนควรตรงกับความต้องการ และความบกพร่องของนักเรียน โดยใช้รูปแบบการสอนและแบบฝึกหัดใหม่ให้สอดคล้องกับความบกพร่อง รวมถึงกระตุ้นส่งเสริมให้กำลังใจแก่นักเรียนเกิดความอบอุ่น ปราศจากที่จะแก้ไข ปัญหาของตนเองให้สำเร็จ อีกทั้งการสอนซ่อมเสริมควรได้รับความร่วมมือระหว่างครูใหญ่ ครู นักเรียน ผู้ปกครอง และผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ ด้วย ในสภาพปัจจุบันโรงเรียนประถมศึกษาทั่ว ๆ ไป มักใช้เวลาพักกลางวัน หรือคาบสุดท้ายในการสอนซ่อมเสริมแก่นักเรียน ซึ่งครูส่วนใหญ่มักพึ่งแบบฝึกหัด (Meyen, Vargason, and Whelon, 1979 : อ้างถึงใน สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2533) โจทย์ในแบบฝึกหัด มักเป็นโจทย์ปัญหา ที่มีข้อมูลเฉพาะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา มีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว ไม่สอดคล้องกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่มักจะมีข้อมูลมากมาย ทั้งข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา และอาจมีทางแก้หลายทางหรือ

หลายคำตอบก็ได้ ฉะนั้นโจทย์ปัญหาที่พบในการซ่อมเสริมจึงไม่สัมพันธ์กับความสนใจของนักเรียน (Baroody, 1987) อีกทั้งโจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนเป็นปัญหาที่ใช้ฝึกฝน เรื่องการคิดคำนวณ เป็นส่วนใหญ่ ไม่สามารถใช้ปัญหาเหล่านี้เพียงอย่างเดียวในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ ควรมิกิจกรรมหรือปัญหาพิเศษที่ช่วยเสริมให้นักเรียนได้สนใจพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการแก้ปัญหาอย่างจริงจัง (Morris, 1987)

มีนักการศึกษาหลายท่านที่พยายาม หารูปแบบ วิธีการ ที่จะสอนการแก้โจทย์ปัญหาแก่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำโดยเฉพาะ เช่น มากาเร็ต บี. นูซุม (Magaret B. Nuzum, 1987) เป็นนักศึกษาด้านการศึกษาศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยโคลัมเบีย สหรัฐอเมริกา ได้กล่าวว่า นักวิจัยจำนวนไม่น้อยได้พยายามศึกษาวิจัยถึงปัจจัยสำคัญที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ โดยมุ่งศึกษาลักษณะของคำศัพท์ที่ใช้ในโจทย์ปัญหา ความเข้าใจในคำหลัก องค์ประกอบของโจทย์ปัญหา ตลอดจนกลวิธีการสอน ความพยายามที่จะปรับปรุงให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้ โดยมุ่งสอนทักษะใดทักษะหนึ่ง เช่น การสอนให้นักเรียนจำคำหลัก ปรับปรุงความเข้าใจในการอ่าน หรือปรับปรุงสมรรถภาพในการคำนวณ เหล่านี้เป็นต้น มักจะไม่ประสบผลสำเร็จ จึงมีข้อสังเกตว่า กลวิธีการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนประเภทนี้ ควรพัฒนาหน่วยการสอนที่เน้นกระบวนการทั้งหมด มากกว่าองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถภาพในการแก้ปัญหา

นูซุม (Nuzum, 1987) ได้เสนอวิธีการสอนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการแก้โจทย์ปัญหาค่า โดยนักเรียนกลุ่มนี้ผ่านทักษะการคำนวณ และมีความสามารถด้านการอ่าน โดยใช้พื้นฐานของการเสริมสร้างพฤติกรรมทางพุทธิปัญญา (Cognitive Behavior Modification) การประมวลผลสารสนเทศ (Information Processing) ทฤษฎีการรอบรู้ (Mastery Learning Theory) และการวิเคราะห์งาน (Task Analyses) ซึ่งขั้นตอนการสอนมี 8 ขั้นตอน คือ (1) แนะนำ, (2) วางแผน, (3) เลือกวิธีการคำนวณ, (4) วาดรูปหรือแผนผัง, (5) บ่งชี้ข้อมูลที่เกิดความจำเป็น, (6) เป็นโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนหรือไม่, (7) แยกประเภทระหว่างโจทย์ที่มีข้อมูลมากเกินไปกับโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน และ (8) ตรวจสอบคำตอบ / ฝึกประมาณคำตอบ ในการสอนแต่ละขั้นตอน ครูจะอธิบาย, แนะนำ โดยใช้บัตรชี้แนะ (prompt cards) เป็นคู่มือประกอบคำแนะนำของครูในระหว่างที่นักเรียนทำ

แบบฝึก (practice work sheet) บัตรชี้แนะจะช่วยให้นักเรียนแยกลักษณะของโจทย์ บวก ลบ ค้นหาสิ่งที่จำเป็นในการแก้ปัญหา และรู้ว่าจะนำความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างไร

ลักษณะของโจทย์ปัญหาที่นำมาให้ฝึกเป็นโจทย์ที่มีหลายลักษณะ เช่น โจทย์ขั้นตอนเดียว (one step problems) โจทย์หลายขั้นตอน (multi-step problems) โจทย์ปัญหาปกติ (routine problems) และโจทย์ปัญหาพิเศษที่มีข้อมูลมากเกินไป (extraneous informations) ซึ่งในการฝึกการแก้โจทย์ปัญหา และการทดสอบการรอบรู้ จะให้นักเรียนคิดเสียงดัง (Think Aloud) อธิบายวิธีการหาคำตอบ โดยที่ครูจะสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน เพื่อตรวจสอบกระบวนการคิด และแก้ไขให้ถูกต้อง

จากการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2534 ปรากฏว่า กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 61.23 ซึ่งต่ำกว่าทุกประสบการณ์ เมื่อศึกษาย้อนหลัง 3 ปี ตามรายสมรรถภาพ 5 สมรรถภาพ พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เป็นสมรรถภาพที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดของทุกชั้นเรียนมาโดยตลอด (สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา, 2535) จากรายงานวิจัยของ ชอบ สุขสมชีพ (2527) พบว่า เนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาในระดับสูง คือ โจทย์ปัญหาการหาร ปัญหาระดับกลาง คือ โจทย์ปัญหาระคนเกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร และมโนพัฒนากร (2527) พบว่า เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูในจังหวัดนครปฐมมีอยู่ 5 เนื้อหาที่เป็นปัญหาระดับสูง ซึ่งในจำนวนนี้มีอยู่ถึง 3 เนื้อหา ที่เป็นโจทย์ปัญหา ได้แก่ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาร โจทย์ปัญหาระคนเกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร และโจทย์ปัญหาเศษส่วน ซึ่งจากงานวิจัยที่ผ่านมาพอสรุปได้ว่า การสอนโจทย์ปัญหาเป็นปัญหาของครูทุกระดับชั้น โดยเฉพาะโจทย์ปัญหาการ บวก ลบ คูณ หาร เป็นปัญหาของครูระดับประถมศึกษาปีที่ 3-4 ซึ่งถือได้ว่าเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สมรรถภาพการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำสุดมาโดยตลอด เพราะโจทย์ปัญหาระคน บวก ลบ คูณ หาร เป็นพื้นฐานสำคัญในการที่นักเรียนจะเรียนเรื่องอื่นต่อไป ด้วยเหตุนี้ การสอนซ่อมเสริมจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาศักยภาพของนักเรียน โดยที่ช่วยให้นักเรียนได้ประสบผลสำเร็จในการเรียน ได้พัฒนาไปอย่างเต็มขีดความสามารถของแต่ละบุคคล ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำ

แนวคิด และรูปแบบขั้นตอนการสอนของ นูซุม (Nuzum, 1987) มาปรับและประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหา และเป็นไปได้อย่างต่อการใช้สอนกับนักเรียนประถมศึกษาของประเทศไทย โดยนำมาจัดเป็นส่วนประกอบของแผนการสอน เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม นำไปทดลองสอนกับตัวอย่างประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำ เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามแบบปกติกับกลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามวิธีของ นูซุม (Nuzum)



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยวิธีของ นูซุม (Nuzum) กับวิธีสอนแบบปกติ

สมมติฐานของการวิจัย

นูซุม (Nuzum, 1983) ได้ทำการวิจัยกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการแก้โจทย์ปัญหา 4 ราย เป็นนักเรียนระดับ 4, 5 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทักษะการคำนวณแต่ไม่ผ่านเกณฑ์การแก้โจทย์ปัญหาโดยการศึกษารายบุคคล นักเรียนจะได้รับการสอนโดยตรงตัวต่อตัวจนเกิดการรอบรู้ จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทั้ง 4 รายที่เรียนจากชุดฝึกการแก้โจทย์ปัญหามีผลสัมฤทธิ์ด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้น และจากงานวิจัยของ Mazola (1985) ที่ได้ปรับปรุงรายละเอียดและโครงสร้างในบัตรชี้แนะอีกหลายด้านให้มีความชัดเจนในสิ่งที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งเน้นเฉพาะการ บวก ลบ กับเด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาระดับ 5, 6 จำนวน 60 คน โดยแยกเป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง พบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ จากผลการวิจัยของ นูซุม (Nuzum,

1983), มาโซล่า (Mazola, 1985) และข้อเสนอแนะของ นูซุม (Nuzum, 1987) ที่ว่า กลวิธีการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ควรพัฒนาหน่วยการสอนที่เน้น กระบวนการทั้งหมด มากกว่าองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถภาพในการแก้ปัญหา เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหามีความสลับซับซ้อนตามระดับชั้นเรียน

จากผลการวิจัยและข้อเสนอแนะดังกล่าว ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานว่า

นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามวิธีของ นูซุม จะมีคะแนนในการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามแบบปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทย และการคิดคำนวณสูงกว่าร้อยละ 60 แต่มีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของโรงเรียนประตู่ชัย ปีการศึกษา 2535 สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ
3. เวลาที่ใช้ในการทดลองสอนซ่อมเสริม จำนวน 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน คือ วันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ และวันพฤหัสบดี วันละ 3 คาบ เวลา 8.00-9.00 น. ตั้งแต่วันที่ 16 พฤศจิกายน ถึง 30 ธันวาคม 2535
4. ตัวแปรที่ศึกษา
 - ตัวแปรต้น - การเรียนซ่อมเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามวิธีของ มากาเร็ต บี., นูซุม
 - การเรียนซ่อมเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแบบปกติ
 - ตัวแปรตาม - ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. ไม่ครอบคลุมถึงนักเรียนที่มีปัญหาในการอ่านและมีความบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ไม่ครอบคลุมถึงนักเรียนที่บกพร่องด้านการคิดคำนวณ

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การสอนซ่อมเสริมไม่คำนึงถึงปัญหาด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล
 2. เกณฑ์การคัดเลือกตัวอย่างประชากรในการวิจัย ยึดถือเกณฑ์ประเมินผลการเรียนของสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ โดยผู้วิจัยนำมาเป็นเกณฑ์ของแบบทดสอบดังนี้
 - 2.1 ความสามารถในการคำนวณ ผู้ที่ได้คะแนน 60% ขึ้นไปถือว่ามีความสามารถในการคำนวณระดับปานกลางจนถึงดีมาก
 - 2.2 ความสามารถในการแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้ที่ได้คะแนน 50% ขึ้นไปถือว่าอยู่ในเกณฑ์น่าพอใจ
- นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร จะสอบผ่านเกณฑ์ แบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ คือ ได้เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ 60% และสอบได้ต่ำกว่าเกณฑ์แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ 50%

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การสอนซ่อมเสริมการแก้โจทย์ปัญหาตามวิธีของ นุซุม หมายถึง การสอนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนการสอนของ นุซุม ให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำ ได้ร่วมกิจกรรมกลุ่ม และรายบุคคล โดยใช้

1. บัตรชี้แนะ (prompt cards) หมายถึง บัตรที่มีขั้นตอนของการแก้ปัญหาและข้อความที่แนะให้นักเรียนได้คิดและปฏิบัติตามขั้นตอนการแก้ปัญหา จนกระทั่งตรวจสอบคำตอบ บัตรชี้แนะใช้ประกอบในการอธิบายวิธีการแก้โจทย์ปัญหาของครูและใช้เป็นคู่มือของนักเรียนขณะเรียนและทำแบบฝึกหัด

2. การคิดเสียงดัง (Think Aloud) หมายถึง การให้นักเรียนอธิบายขั้นตอนการคิดแก้โจทย์ปัญหาให้ครูฟัง และตรวจสอบ เพื่อแนะนำและแก้ไขจนได้ขั้นตอนการแก้ปัญหาก็ถูกต้องแล้วนักเรียนจึงแสดงวิธีทำลงในแบบฝึก

3. การรอบรู้ (Mastery) หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงว่าเข้าใจและสามารถแสดงการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ซึ่งครูตรวจสอบได้จากการสังเกตการร่วมกิจกรรมกลุ่ม การตอบคำถาม และการตรวจจากแบบฝึกรายบุคคล

การสอนซ่อมเสริมการแก้โจทย์ปัญหาตามแบบปกติ หมายถึง การสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้แก่เด็กนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าความเหมาะสมกับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน (ตามแนวทางที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) โดยครูผู้สอนอธิบาย แนะนำ ประเมินผลของแต่ละบทเรียนจากแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหารายกลุ่ม และรายบุคคล พร้อมทั้งแก้ไขกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนให้ถูกต้อง

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ปัญหาที่เป็นข้อความและตัวเลข เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มบวก ที่นักเรียนต้องวิเคราะห์หาวิธีแก้โจทย์ปัญหา คำนวณ และตรวจสอบคำตอบที่ได้มาอย่างถูกต้อง

นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำ หมายถึง นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ฉบับคัดเลือกรายกลุ่มตัวอย่าง) แต่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบความสามารถในการคำนวณ และมีความสามารถในการอ่านภาษาไทย

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ฉบับทดสอบก่อนและหลังเรียน) ที่ประกอบด้วยการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา การหาวิธีดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา การคำนวณจนได้คำตอบที่ถูกต้องตามที่โจทย์ต้องการ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างแบบทดสอบฉบับนี้ขึ้น

ความสามารถในการคำนวณ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบที่วัดความสามารถในการ บวก ลบ คูณ หาร ตามเนื้อหาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก ที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยวัดเฉพาะด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มบวก จำนวน 1 ฉบับ

ผลการสอนซ่อมเสริมตามวิธีของ นุซุม หมายถึง สิ่งที่นักเรียนได้รับจากการสอนซ่อมเสริมตามวิธีของ นุซุม โดยวัดจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ฉบับทดสอบก่อนและหลังเรียน)

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ปกติ หมายถึง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบที่นักเรียนพบอยู่เสมอได้แก่ โจทย์ปัญหาที่มีรูปแบบเดียวกับแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์พิเศษ หมายถึง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนไม่ค่อยได้มีโอกาสฝึกได้แก่ โจทย์ที่มีข้อมูลมากเกินไป, และมีข้อมูลไม่เพียงพอ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเลือกประชากรและตัวอย่างประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนประตู่ชัย สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 345 คน

ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนประตู่ชัย ที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ และไม่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการเรียนและความคิดเห็นของครูประจำวิชาคนปัจจุบันว่าเป็นนักเรียนที่มีความสามารถใน

การอ่านและคิดคำนวณ แต่ยังคงบ่งชี้ด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้แบ่งนักเรียนที่คัดเลือกได้ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการจับคู่คะแนน (match by pair) ให้กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง

2. สร้างแผนการสอนซ่อมเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ตามเนื้อเรื่องย่อย 6 แผน จำนวน 2 ชุด คือ แผนการสอนซ่อมเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามวิธีของ นุซุม (Nuzum)

3. สร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ฉบับคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ก่อนและหลังเรียน)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยผู้สอนตัวอย่างประชากร กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 42 คาบ เป็นเวลา 7 สัปดาห์ จึงทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ก่อนและหลังเรียน)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

5.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนภายในกลุ่มของนักเรียน ทั้งกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองโดยการทดสอบค่าที (t-test)

5.3 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที (t-test)

5.4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายผล และเสนอแนะ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางสำหรับครู ในการสอนซ่อมเสริมตามวิธีของ นุซุม เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้รับผลสำเร็จในการเรียน พัฒนาตนเองได้เต็มขีดความสามารถของแต่ละบุคคล
2. เป็นแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม ให้เหมาะสมกับนักเรียน