



บทที่ 5

## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง "ผลของการสอนซ่อมเสริมตามวิธีของ นูซุม (Nuzum) ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4" มีวัตถุประสงค์ สมมติฐาน วิธีดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

### วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริม โดยวิธีสอนของนูซุม (Nuzum) กับวิธีสอนแบบปกติ

### สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามวิธีของ นูซุม (Nuzum) จะมีคะแนนในการทำแบบทดสอบ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามแบบปกติ

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนประจักษ์ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่แบบทดสอบจำนวน 2 ชุด คือ

2.1 แบบทดสอบเพื่อคัดเลือกตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลองมี 2 ฉบับ

ได้แก่

2.1.1 แบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณชนิดเลือกตอบ  
4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.1.2 แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
(ฉบับคัดเลือกลุ่มตัวอย่าง) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.2 แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ฉบับ  
ทดสอบก่อนและหลังเรียน) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งใช้ทดสอบก่อน  
และหลังการทดลอง

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 นำแบบทดสอบสำหรับคัดเลือกรูปแบบต่างๆ ได้แก่ แบบทดสอบความ  
สามารถในการคิดคำนวณ และแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปทดสอบ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประตูลี้ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา แล้วนำมาคัดเลือก  
ด้านความสามารถในการอ่าน โดยพิจารณาจากผลการเรียนวิชาภาษาไทยในภาคเรียนที่ 1  
ปีการศึกษา 2535 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ได้นักเรียนที่อยู่ในเกณฑ์คัดเลือกไว้ 62 คน

3.2 นำคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มาพิจารณาร่วมกับภูมิหลังทาง  
การเรียนคณิตศาสตร์ คือ ผลการสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 ด้านสมรรถภาพ  
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 50 แต่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ด้านคำนวณสูงกว่า  
ร้อยละ 60 จากจำนวนนักเรียน 62 คน ได้นักเรียนในกลุ่มเป้าหมายจำนวน 47 คน

3.3 นำนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มเป้าหมายมาสอบถามความสมัครใจที่จะเรียนพิเศษ  
ในเวลา 8.00-9.00 น. มีนักเรียนที่สมัครใจเรียนและสามารถที่จะมาเรียนได้ จำนวน 44 คน

3.4 นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ฉบับก่อนและ  
หลังการทดลอง จำนวน 40 ข้อ ไปทดสอบนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกไว้ นำผลคะแนนมา  
เรียงจากมากไปหาน้อย จับคู่ (match by pair) คะแนนที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกันได้ 2 กลุ่ม  
กลุ่มละ 15 คน จับสลากให้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ซึ่งสอนด้วยแผนการสอนซ่อมเสริมตามแบบ  
ปกติ เรียนในวันจันทร์และวันพุธ เวลา 8.00-9.00 น. กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง ซึ่งสอนด้วย  
แผนการสอนที่พัฒนาขึ้นตามวิธีของ นูซุม (Nuzum) เรียนในวันอังคารและวันพฤหัสบดี เวลา  
8.00-9.00 น. ตั้งแต่วันที่ 16 พฤศจิกายน ถึงวันที่ 30 ธันวาคม 2535 ส่วนนักเรียนที่มี

คะแนนต่างกันมากไม่สามารถจับคู่ได้ จัดให้เป็นกลุ่มตัวอย่างพิเศษในการทดลองแผนการสอน  
ซ่อมเสริมที่สร้างขึ้นทั้ง 2 ชุด คือ แผนการสอนซ่อมเสริมตามแบบปกติ และแผนการสอนของ  
นุซุม (Nuzum) ทดลองสอน เวลา 8.00-9.00 น. วันที่ 9-13 พฤศจิกายน 2535

3.5 นำแผนการสอนที่ 1,2 ของการสอนทั้ง 2 แบบ ไปทดลองใช้ (try  
out) กับตัวอย่างประชากรที่คัดเลือกไว้จำนวน 14 คน วันละ 1 แผน จำนวน 4 วัน นำ  
ผลไปปรับปรุงแผนการสอนทั้ง 2 ชุด ทุกแผนการสอนให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น แล้วนำ  
มาใช้จริงกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่คัดเลือกไว้

3.6 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนด จึงทดสอบหลังเรียน (Post-Test) กับ  
นักเรียนทั้งสองกลุ่มในวันที่ 30 ธันวาคม 2535 โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้  
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ฉบับก่อนและหลังเรียน แล้วตรวจให้คะแนน

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ  
คูณหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริม โดยวิธีของ นุซุม  
(Nuzum) กับแบบปกติ โดยการทดสอบค่าที (t-test)

#### สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามวิธีของ นุซุม (Nuzum) มีความสามารถใน  
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามแบบปกติ อย่างมี  
นัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

#### อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามวิธีของ นุซุม (Nuzum)  
มีคะแนนในการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียน  
ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามแบบปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่ได้รับการ  
การสอนซ่อมเสริมตามวิธีนุซุม มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการ  
สอนซ่อมเสริมตามแบบปกติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

การวิเคราะห์ขั้นตอนของการสอนซ่อมเสริมตามแบบปกติ และการสอนตามวิธีของ นูซุม (Nuzum) แล้ว การสอนซ่อมเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้ง 2 แบบ ประกอบด้วย การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา การหาวิธีการแก้ปัญหา การคำนวณและการตรวจสอบคำตอบเป็น องค์ประกอบที่สำคัญ แต่การสอนซ่อมเสริมตามวิธีของ นูซุม (Nuzum) มีกลวิธีพิเศษบาง ประการในกระบวนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ส่งผลให้นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อม เสริมตามวิธีของ นูซุม (Nuzum) มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามแบบปกติ กลวิธีพิเศษที่มีนอกเหนือจากการสอนซ่อมเสริม แบบปกติ ได้แก่

### 1. การใช้บัตรชี้แนะ (prompt cards)

จากการสังเกตและสัมภาษณ์นักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ในตัวอย่างประชากร ที่ใช้ในการทดลอง และประสบการณ์ของผู้วิจัยเอง พบว่า นักเรียนดังกล่าวนี้สรุปความ และ จำแนกประเด็นข้อมูลที่ได้รับไม่ค่อยได้ เมื่อพบโจทย์ปัญหาไม่ทราบว่าจะเริ่มแก้ปัญหาคือจุดไหน ก่อน ซึ่งสอดคล้องกับ Farnhan และ Diggoroy (1976 ; quoted in Nuzum, 1983) ที่พบว่านักเรียนที่มีความบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาจะมีความบกพร่องในการนำความรู้ที่ได้ เรียบมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาคือ เมื่อให้นักเรียนที่ได้รับการซ่อมเสริมตาม วิธีของ นูซุม (Nuzum) ได้ใช้บัตรชี้แนะประกอบคำแนะนำ ขั้นตอนคร่าว ๆ (outline) ที่มี อยู่ในบัตรจะช่วยแนะให้นักเรียนรู้ว่าจะเริ่มแก้ปัญหายังไง ซึ่งนักเรียนจะเริ่มวิเคราะห์ องค์ประกอบของปัญหา จับประเด็นข้อมูลที่สำคัญ และใช้ความรู้ที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหาคือ เมื่อ นักเรียนเคยชินกับกระบวนการแก้ปัญหาก็สามารถเข้าใจและจำได้ นักเรียนจะสามารถสร้าง ขั้นตอนการแก้ปัญหามาใหม่ได้

### 2. การคิดเสียงดัง (Think Aloud)

จากการสังเกตในการสอนครั้งแรก นักเรียนไม่กล้าแสดงออกในการคิด เสียงดัง เนื่องจากนักเรียนของไทยถูกฝึกให้คิดอย่างเงียบ ผู้วิจัยจึงใช้วิธีถามนำ, สัมภาษณ์ วิธีการแก้ปัญหามาจากนักเรียน เมื่อนักเรียนมีความกล้าแสดงออกมากขึ้น นักเรียนสามารถที่จะ อธิบายขั้นตอนการคิดแก้ปัญหามาเป็นคำพูดได้

การตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนด้วยการให้นักเรียนคิดเสียงดัง (Think Aloud) ให้นักเรียนแก้ปัญหา ทำให้ผู้สอนรู้ว่านักเรียนมีความถูกต้องหรือผิดในขั้นตอนการแก้ปัญหาได้จึงแก้ไขได้ทันก่อนที่นักเรียนจะแสดงวิธีทำ เป็นสิ่งที่ปรับปรุงความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้ดีซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bradbord (1990) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการเขียนวรรณคดีสำหรับเด็กระดับ 4 และระดับ 6 พบว่าการใช้วิธีอ่านดัง ๆ คิดดัง ๆ เป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน และสอดคล้องกับการวิจัยของ Flaherty (1977) ที่ศึกษาผลของการใช้วิธีการคิดเสียงดังในการแก้ปัญหากับนักเรียนมัธยมศึกษา พบว่า การฝึกให้นักเรียนคิดเสียงดังสามารถแก้ไขการทำผิดในขั้นตอนคำนวณของการแก้ปัญหาได้มากกว่าไม่ได้ฝึกให้คิดเสียงดังอย่างมีนัยสำคัญ

### 3. การฝึกให้นักเรียนวาดภาพประกอบในการแก้ปัญหา

ช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ถามได้ชัดเจนขึ้น อีกทั้งเป็นการเสริมความเข้าใจเหตุผลของการเลือกใช้วิธีบวก ลบ คูณ หาร ได้มากขึ้น ซึ่งเป็นการช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในวิธีการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Riedsel (1969) พบว่า การวาดภาพเป็นสิ่งที่ยกระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนได้ดี และยิ่งสอดคล้องกับ Neil (1969) ที่พบว่า การให้นักเรียนวาดภาพก่อนที่จะลงมือแก้ปัญหาก็ทำให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์และมีทัศนคติที่ดีต่อการแก้ปัญหของระดับ 3

### 4. การเน้นเรื่องโจทย์ปัญหาที่มีข้อมูลมากเกินไป, ไม่เพียงพอ และการแยกลักษณะข้อมูลเกินกับโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน

ในการวิจัยผู้วิจัยใช้โจทย์ปัญหาที่คล้ายคลึงกันในการสอนซ่อมเสริมทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แต่เนื่องจากการสอนซ่อมเสริมตามวิธีของ นูซุม (Nuzum) มุ่งเน้นการให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์แยกแยะประเด็น และสรุปความจากข้อมูลที่ได้รับ กลุ่มทดลองที่สอนซ่อมเสริมตามวิธีของ นูซุม (Nuzum) จึงเน้นการใช้โจทย์ปัญหาพิเศษมากกว่าโจทย์ปัญหาที่มีรูปแบบคล้ายในแบบฝึกหัด ด้วยเหตุนี้ นักเรียนในกลุ่มทดลองจึงมีโอกาสได้ฝึกวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาที่มีรูปแบบที่แตกต่างจากที่เคยพบมามากกว่ากลุ่มควบคุม ทำให้เกิดทักษะใน

การจำแนกข้อมูล, ประเด็นในการแก้ปัญหามากกว่ากลุ่มควบคุม สามารถนำประสบการณ์ไปใช้กับโจทย์ปัญหาข้ออื่น ๆ ได้อย่างมั่นใจ และมีโอกาสถูกต้องมากกว่าการไม่ได้เน้นการฝึกฝนในด้านนี้

#### 5. การสอนที่เน้นการรอบรู้ (Mastery Learning)

ในการสอนตามวิธีของ นูซุม (Nuzum) มีแบบสังเกตพฤติกรรม (observation checklist) เพื่อสังเกตและตรวจสอบพฤติกรรมแก้ปัญหาของนักเรียนในการรอบรู้ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาและประเภทที่ผู้วิจัยได้แบ่งไว้คือ โจทย์ปัญหาการบวก การลบ, โจทย์ปัญหาการบวก ลบ ระคน, โจทย์ปัญหาการหาค่าเฉลี่ย, โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร, โจทย์ปัญหาการคูณ หาร ระคน และโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ซึ่งเป็นการสังเกตพฤติกรรม การแก้ปัญหาย่างมีขั้นตอนละเอียด เมื่อพบว่าขั้นตอนใดนักเรียนยังบกพร่องจะได้รับการแก้ไขทันที และตรวจสอบใหม่ ทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีพื้นฐานที่เพียงพอที่จะเรียนในเนื้อหาลำดับต่อไป

จากเหตุผลดังกล่าวมา ทำให้นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามวิธีของนูซุม (Nuzum) มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งผลการวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นูซุม (Nuzum, 1983) และมาโซล่า (Marzola, 1985) ที่ใช้วิธีการสอนซ่อมเสริมดังกล่าวกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์รายบุคคลและกลุ่มย่อยได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

#### ประเด็นเพิ่มเติมที่ได้จากการวิจัย

การดำเนินการวิจัยของผู้วิจัยมีประเด็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จึงได้ศึกษาและให้ข้อสังเกตไว้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมทั้ง 2 แบบ หลังการสอนสูงกว่า ก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้วิจัย มีความแปลกใหม่ต่างจากที่นักเรียนเคยได้รับมา ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมกลุ่ม, รายบุคคลที่น่าสนใจ สังเกตได้ว่านักเรียนมี

ความสนใจที่เข้าร่วมกิจกรรมอย่างมากไม่เคยขาดเรียนและชักชวนเพื่อนมาขอเรียนเพิ่มเติม อีกทั้งขั้นตอนการสอนเน้นการสอนให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา หาวิธีแก้โจทย์ปัญหา คำถามและตรวจสอบโดยใช้สื่อประกอบการสอนให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด เข้าใจความหมายของการบวก ลบ คูณ หาร ผู้วิจัยพบว่านักเรียนที่ยังบกพร่องในเรื่องความคิดรวบยอดของการบวก ลบ คูณ หารอีกมาก

2. นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้ สาเหตุประการหนึ่งมาจากนักเรียนไม่เข้าใจภาษาที่ใช้ในโจทย์ปัญหา นักเรียนต้องการให้อธิบายความหมาย แต่ในกรณีที่ให้นักเรียนช่วยกันแต่งโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์ หรือให้สร้างโจทย์ปัญหาเองทั้งหมด แล้วให้เพื่อนแก้ปัญหา นักเรียนจะเข้าใจภาษาในโจทย์ปัญหาส่วนใหญ่แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นได้ สิ่งนี้ครูผู้สอนควรพิจารณาโจทย์ปัญหาที่ใช้สอน, ให้นักเรียนฝึกหัดและในข้อสอบ ควรใช้ภาษาที่นักเรียนเข้าใจตรงกันกับผู้สร้างโจทย์ปัญหา

3. การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ส่วนใหญ่เป็นการลองผิดลองถูก และใช้คำหลักเป็นแนวสำคัญในการหาวิธีแก้ปัญหา ในส่วนนี้ผู้วิจัยแก้ปัญหาโดยการสอนที่เน้นการอธิบายประกอบกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด และเข้าใจกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา จนทำให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาอย่างมีเหตุผลที่ถูกต้อง

4. นักเรียนส่วนใหญ่แก้โจทย์ปัญหาขั้นตอนเดียวได้ถูกต้องมากกว่า โจทย์ปัญหาระคน ความซับซ้อนของโจทย์ปัญหาทำให้นักเรียนท้อแท้เห็นเป็นโจทย์ปัญหาที่ยากไม่สามารถแก้ได้ ส่วนนี้ผู้วิจัยแก้ไขโดยฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์แยกประเด็นข้อมูล และปัญหาโดยไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว เพียงแต่ให้นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องทำให้นักเรียนไม่ท้อถอยและพยายามแก้โจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้มากขึ้น

5. นักเรียนสนใจและชอบรางวัลมาก ทำให้เกิดการแข่งขันที่จะมีแต้มสะสมมาก ๆ ในการทดลองผู้วิจัยใช้การพิมพ์ตัวอักษรภาษาอังกฤษเป็นรางวัลให้สะสมในสมุดเล่มเล็กชื่อ "รางวัลคนเก่ง" นักเรียนตั้งใจเรียนและทำกิจกรรมทุกชนิด เพื่อจะได้ตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษไปสะสมแข่งจำนวนที่สะสมได้กับเพื่อน ๆ ทำให้แบบฝึกที่เตรียมไว้ทั้งรายบุคคล, กิจกรรมกลุ่มไม่เพียงพอ เนื่องจากมีนักเรียนที่มิได้เป็นตัวอย่างประชากรมาขอแบบฝึกไปทำบ้าน เพื่อจะได้ตัวอักษรภาษาอังกฤษไปสะสมบ้าง

จากประเด็นเพิ่มเติมที่ได้จากการวิจัยทำให้สรุปได้ว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการแก้โจทย์ปัญหาต่ำต้องการรูปแบบการสอนที่เข้าใจง่าย ครูควรแก้ไขให้ตรงตามความบกพร่องนักเรียนส่วนนี้ต้องการที่จะได้ประสบความสำเร็จในการเรียน เพราะทำให้เกิดกำลังใจ ไม่ท้อแท้ครูจึงต้องมีความอดทนสูง พยายามหากวิธีในการสอนที่ชักจูงความสนใจและมีประสิทธิภาพสามารถที่จะแก้ไขความบกพร่องของนักเรียนจนทำให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

### ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริม

เนื่องจากความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และการสอนคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่อาศัยทักษะเบื้องต้นหลายอย่างดังได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ควรได้รับการพัฒนาต่อไป ซึ่งในการพัฒนาต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้อ และเอื้ออำนวยต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน

#### 1. ด้านผู้บริหาร

- 1.1 ผู้บริหารควรร่วมมือกับครูและศึกษานิเทศก์ในการหาทางแก้ไขข้อบกพร่องของเด็กอย่างจริงจัง
- 1.2 ผู้บริหารควรบริหารแบบเน้นผลการเรียน เช่น ให้ครูรายงานสภาพการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลอย่างสม่ำเสมอ
- 1.3 ผู้บริหารควรจัดเวลาในการสอนซ่อมเสริมให้เพียงพอ และมีรูปแบบการสอน พร้อมทั้งการปฏิบัติอย่างจริงจัง

#### 2. ด้านครูผู้สอน

- 2.1 ครูควรจะสอนคณิตศาสตร์ตามกระบวนการไม่ข้ามขั้นตอนกล่าวคือ สอนให้อ่านโจทย์ออก เข้าใจโจทย์ แปลงจากภาษาโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ การวาดภาพเพื่อประกอบการแก้ปัญหา บอกวิธีทำได้ครบถ้วน เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง คิดคำนวณได้ถูกต้องทุกจุด หาคำตอบได้ถูกต้อง และการคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีอื่น ซึ่งจะทำให้เด็กสามารถคิดวางแผนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์



2.2 ครูควรทดลองใช้วิธีการสอนที่พัฒนาขึ้นตามวิธีของ นูซุม (Nuzum) ในการสอนซ่อมเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และสร้างโจทย์ปัญหาให้มีความเหมาะสม โดยเน้นการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งในการใช้การคิดเสียงดัง (Think Aloud) ผู้สอนต้องจัดเตรียมกิจกรรมและเวลาให้มากเพียงพอที่จะตรวจสอบรายบุคคลได้ ในด้านของแบบฝึกไม่ควรมากเกินไป 3-5 ข้อ เพราะลักษณะนักเรียนที่ได้รับการซ่อมเสริมไม่ค่อยชอบทำการบ้าน และควรให้การเสริมแรงที่เหมาะสม และควรซ่อมเสริมในบรรยากาศที่เป็นกันเอง และประสบผลสำเร็จจะทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น

### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยนี้ทำให้มีความรู้ในผลของการสอนซ่อมเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นตามแนวคิดของ นูซุม (Nuzum) ซึ่งอาศัยสารสนเทศ (Information Precessing) การเรียนแบบรอบรู้ (Mastery learning) และการปรับพฤติกรรมทางความคิด (Cognitive Behavior Modification) ซึ่งมีประเด็นที่ควรศึกษาวิจัยอีกมาก ผู้วิจัยขอเสนอไว้ 3 ประเด็น คือ

1. ควรทดลองใช้รูปแบบการสอนนี้ในการวิจัยครั้งต่อไป โดยปรับใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา และในระดับชั้นอื่น และควรมีลักษณะโจทย์ปัญหาที่มีความหลากหลายในด้านของข้อมูลให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และชีวิตประจำวันของนักเรียน
2. ควรศึกษาลึกลงไปในด้านผลของการใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้มั่นใจในการปรับใช้กับเนื้อหาอื่น ที่เห็นว่าน่าจะประยุกต์ใช้ได้
3. ควรมีการสร้างแบบฝึก เพื่อเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดทางภาษา และคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ เพราะจากการวิจัย นักเรียนยังมีข้อบกพร่องทางด้านนี้มาก