

บทที่ 4

บทสรุป การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาอิทธิพลของการให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิด เฉพาะข้อยาก ตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ และครูตรวจตามปกติ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน ตลอดจนศึกษากิจาร่วมระหว่างตัวแปรทั้งสอง ซึ่งสามารถเขียนจุดมุ่งหมายของการวิจัยออกเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับ โดยการตรวจแบบฝึกหัดต่างกัน คือ นักเรียนตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิด เฉพาะข้อยาก นักเรียนตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ และครูตรวจตามปกติ

2. เพื่อศึกษาว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นักเรียนกลุ่มใดจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากัน เมื่อได้รับข้อมูลย้อนกลับทั้ง 3 วิธีแล้ว

3. เพื่อศึกษากิจาร่วมระหว่างวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นั่นคือศึกษาว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ เมื่อได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิด เฉพาะข้อยาก นักเรียนตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ และครูตรวจตามปกติแล้วการให้ข้อมูลย้อนกลับทั้ง 3 วิธี จะส่งผลต่อคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันออกไปตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือไม่

สมมติฐานการวิจัย

เพื่อ เป็น เครื่องชี้ทิศทางของการวิจัยและเป็นแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจึงคาดคะเนคำตอบของการวิจัยไว้ล่วงหน้า โดยตั้ง เป็นสมมติฐาน และทำการทดสอบต่อไป สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

1. ถ้านักเรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับด้วยการตรวจแบบฝึกหัดทั้ง 3 วิธี ซึ่ง ได้แก่ การตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดเฉพาะข้อยาก การตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ และครูตรวจตามปกติแล้ว นักเรียนจะได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

2. ถ้านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน ได้รับข้อมูลย้อนกลับทั้ง 3 วิธีแล้ว นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

3. ถ้านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดเฉพาะข้อยาก การตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ และครูตรวจตามปกติแล้วการให้ข้อมูลย้อนกลับทั้ง 3 วิธี จะส่งผลต่อคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันออกไปตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัด

วิธีดำเนินการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อให้การดำเนินการ เป็น ไปอย่าง เชื่อมถือ ได้ ผู้วิจัยจึง ได้วางแผนการทดลองไว้ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 180 คน แบ่งเป็นนักเรียนกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจำนวน 90 คน และนักเรียน

กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจำนวน 90 คน จากโรงเรียนประถม-ศึกษาในเขตอำเภอเมือง สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดปทุมธานี

แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบ Posttest-only Experiment in Factorial Design

แบบแผนทางสถิติ

ผู้วิจัยใช้แบบแผนทางสถิติแบบแฟคทอเรียลสุ่มสมบูรณ์โมเดลกำหนด 2×3 (ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน \times วิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการชั่ง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน
2. แบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการชั่ง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 19 ข้อ
3. แผนภูมิการเฉลยแบบฝึกหัด
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการชั่ง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 ข้อ
5. กระดาษคำตอบของแบบทดสอบ
6. นาฬิกาจับเวลา

การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนเตรียมการทดลอง
 - 1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย แผนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการชั่ง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบฝึกหัด แผนภูมิการเฉลยแบบฝึกหัด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กระดาษคำตอบ และนาฬิกาจับเวลา
 - 1.2 เตรียมห้องทดลอง ใช้ห้องเรียนที่ว่างของแต่ละโรงเรียนที่เป็นโรงเรียนที่มีกลุ่มตัวอย่าง

1.3 เตรียมนักเรียนเข้ารับการทดลอง มีการเตรียม 2 ระยะ คือ

1.3.1 เตรียมนักเรียนเข้ารับการทดลองนำร่อง (Pilot Study) ใ้ให้นักเรียนโรงเรียนบ้านป่าละเมาะ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดปัตตานี จำนวน 36 คน จับฉลากนักเรียนเข้ารับการทดลอง โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน

1.3.2 เตรียมนักเรียนเข้ารับการทดลองจริง โดยสุ่มนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 180 คน เข้ากลุ่มทดลอง 6 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน

2. ชั้นทดลอง ดำเนินการทดลอง 2 ครั้ง คือ

2.1 ชั้นการทดลองนำร่อง (Pilot Study) ดำเนินการทดลองดังนี้

2.1.1 ชี้แจงวิธีการทดลองให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าใจถึงเงื่อนไขการทดลองของแต่ละกลุ่ม

2.1.2 ดำเนินการสอนตามแผนการสอนแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

2.1.3 ตรวจสอบแบบฝึกหัดของแต่ละกลุ่มตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ เสร็จแล้วเก็บสมุดเพื่อสำรวจความถูกต้องในการตรวจของนักเรียนในแต่ละเงื่อนไข

2.1.4 นับจำนวนนักเรียนที่ทำผิดในแต่ละข้อ ข้อใดที่มีนักเรียนทำผิดตั้งแต่ 50 % ขึ้นไป จัดให้เป็นข้อยาก

2.1.5 เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการฝึกหัด 5 ครั้งแล้วทดสอบด้วยแบบทดสอบที่เตรียมไว้

2.2 ชั้นการทดลองจริง ดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองนำร่อง ยกเว้นข้อ 2.1.4 ไม่ต้องดำเนินการ

3. การให้คะแนน

ผู้วิจัยนำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดได้ 0 คะแนน

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำสถิติต่าง ๆ มาใช้วิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งสถิติดังกล่าว ได้แก่

1. ใช้การคำนวณหาเบอว์เซ็นไทล์ของคะแนน ในการแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ
2. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20
3. หาค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนที่วัดได้จากกลุ่มต่าง ๆ
4. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน โดยใช้วิธีการทดสอบของฮาร์ทลีย์ (Hartley's Test)
5. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2×3 แผลทอเรียงลุ่มสมบูรณ์ โโมเดลกำหนด
6. การเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison) ใช้ HSD ของทูกีย์ (Tukey)
7. การทดสอบผลการทดลองรอง (Simple Main Effect Test)

สรุปผลการทดลอง

การสรุปผลการทดลอง ผู้วิจัยจะสรุปผลตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งผลการวิจัยสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับ โดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิด เฉพาะข้อยาก ตรวจสอบด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ และครูตรวจตามปกติส่งผลต่อคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการตรวจแบบฝึกหัดทั้งสามวิธีส่งผลต่อคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันออกไปตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือมีกิจกรรมระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการตรวจแบบฝึกหัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่

3.1 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เมื่อได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิด เฉพาะข้อยาก ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.2 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เมื่อได้รับข้อมูลย้อนกลับ โดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.3 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เมื่อได้รับข้อมูลย้อนกลับ โดยครูตรวจแบบฝึกหัดตามปกติ ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.4 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เมื่อได้รับข้อมูลย้อนกลับด้วยวิธีการที่ต่างกัน ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่กลุ่มที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ มีค่ามัธยฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิด เฉพาะข้อยาก และสูงกว่ากลุ่มที่ครูตรวจตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่กลุ่มที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิด เฉพาะข้อยาก มีค่ามัธยฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ครูตรวจตามปกติ

3.5 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เมื่อได้รับข้อมูลย้อนกลับด้วยวิธีการที่ต่างกัน ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่กลุ่มที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิด เฉพาะข้อยาก มีค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่ตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ และสูงกว่ากลุ่มที่ครูตรวจตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มที่ตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ มีค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่ครูตรวจตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากจุดมุ่งหมายของการวิจัยที่ต้องการศึกษาผลของการให้ข้อมูลย้อนกลับต่างรูปแบบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน เพื่อที่จะได้นำมาพิจารณาว่าวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัดวิธีใดจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา วิธีใดจะเหมาะสมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง วิธีใดจะเหมาะสมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อันจะเป็นแนวทางในการตรวจแบบฝึกหัดของนักเรียนต่อไปในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ 3 ข้อ ดังนั้นในการอภิปรายผลผู้วิจัยจะอภิปรายผลตามสมมติฐานทั้ง 3 ข้อ โดยลำดับดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 กล่าวว่า ถ้านักเรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับด้วยการตรวจแบบฝึกหัดทั้ง 3 วิธี ได้แก่ การตรวจด้วยตนเองโดยครูอธิบายวิธีคิด เฉพาะข้อยาก การตรวจด้วยตนเองโดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ และครูตรวจตามปกติแล้วนักเรียนจะได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏในตาราง 5 พบว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิด เฉพาะข้อ

ยาก การตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ และครูตรวจตามปกติมีผล ทำให้ค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น สมมติฐานข้อ 1 จึงได้รับการสนับสนุน แต่จากการเปรียบเทียบพหุคูณที่แสดงใน ตาราง 7 พบว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับของกลุ่มที่ตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิด เฉพาะข้อยากส่งผลต่อค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ แต่สูงกว่าค่ามัชฌิม เลขคณิตของกลุ่มที่ครูตรวจตามปกติและค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อสูงกว่ากลุ่มที่ครูตรวจตามปกติ

เนื่องจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีกิริยาร่วมระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ ดังนั้นผลการทดลองจึงมีใช่ผลที่เกิดจากวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับเพียงอย่างเดียว แต่เป็นผลจากระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร่วมกับวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ ดังนั้น การอภิปรายผล ผู้วิจัยจะ เสนอผลการอภิปรายต่อไปนี้ในสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ว่าด้วยการมีกิริยาร่วมระหว่างตัวแปรทั้งสอง

สมมติฐานข้อที่ 2 กล่าวว่า ถ้านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน ได้รับข้อมูลย้อนกลับทั้ง 3 วิธีแล้วนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามที่ปรากฏในตาราง 5 พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นสมมติฐานข้อที่ 2 จึงได้รับการสนับสนุน ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของแลคเนอร์ (Lackner, 1972) ที่พบว่า ในการศึกษาเรื่องลิมิต นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง เรียนรู้มโนทัศน์ได้ดีกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 นอกจากนี้ยังไปสอดคล้องกับผลการวิจัยของชะเอม ชาลิตชัยชาญ (2530) ที่ได้

ทดลองสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ และการหารกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน โดยวิธีสอนแบบวรรณี ซึ่งพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีค่าสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ และยังไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของพรสุริย์ สุริยงศ์ (2528) ที่ได้ศึกษาผลของการให้ข้อมูลย้อนกลับ และไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ พบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำไม่ว่าจะได้รับการให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยวิธีใดก็ตาม นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงย่อมได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

สมมติฐานข้อที่ 3 กล่าวว่า ถ้าให้นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดเฉพาะข้อยาก การตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ และครูตรวจความบกพร่องแล้วการให้ข้อมูลย้อนกลับทั้ง 3 วิธีจะส่งผลต่อคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันออกไปตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือมีกิริยาร่วม (Interaction) ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการตรวจแบบฝึกหัดผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังที่ปรากฏในตาราง 5 พบว่า มีกิริยาร่วมระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการทดสอบผลการทดลองรอง ผลปรากฏตามตาราง 9 พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีค่ามัธยิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่ทุกวิธีของการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.01 และนักเรียนแต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันที่ทุกวิธีของการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

หลังจากทดสอบผลการทดลองรอบแล้วผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบพฤติกรรมของระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่วิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับทั้ง 3 วิธี และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่วิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับทั้ง 3 วิธี เช่นกัน ผลการเปรียบเทียบปรากฏในตาราง 10 และ 11

จากตาราง 10 อภิปรายผลได้ดังนี้ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เมื่อได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อมีค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าการตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิด เฉพาะข้อยาก และค่ามัชฌิม เลขคณิตสูงกว่าการที่ครูตรวจตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เมื่อได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิด เฉพาะข้อยากมีค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากการที่ครูตรวจตามปกติ ผลที่ได้เป็นดังนี้ อาจเนื่องมาจากการที่นักเรียนตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อนั้นครูได้แสดงวิธีคิดเพื่อหาคำตอบเป็นลำดับขั้นที่ถูกต้อง นักเรียนจึงมีโอกาสที่จะศึกษาวิธีการกระทำต่าง ๆ เป็นขั้นตอนเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลงานของตน ทำให้นักเรียนมีโอกาสที่จะศึกษาข้อบกพร่องของตนเอง สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเอง ได้ทุกจุดและนักเรียนยังสามารถที่จะซักถามได้ทันทีที่นักเรียนเกิดข้อสงสัย ไม่เข้าใจในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง มีผลให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น ซึ่งเป็นไปตามลักษณะของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงที่ยุพิน พิพิธกุล (2523 : 476) และศรีษา-ประภัสร์ นิยมธรรม (2525 : 224) ได้กล่าวไว้ว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมักจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว สามารถนำความรู้ที่มีไปใช้ได้จริง เรียนด้วยความสนุก สนใจคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง มักจะใช้คำถามที่แสดงว่าเรื่องอะไรจะตามมา แสดงให้เห็นความอยากรู้อยากเห็นของเขา นอกจากนี้ยังมองเห็นความสัมพันธ์

ระหว่างส่วนต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน รู้จัก เปรียบเทียบ แยกแยะ และหาข้อสรุปได้ ส่วนผลการ เปรียบเทียบพหุคูณของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ดังที่ปรากฏในตาราง 11 อภิปรายผลได้ดังนี้ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เมื่อได้รับข้อมูลย้อนกลับด้วยวิธีการที่ต่างกันมีผลทำให้ค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิด เฉพาะข้อยากมีค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าการตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อและสูงกว่าพวกที่ครูตรวจตามปกติ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อมีค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าพวกที่ครูตรวจตามปกติ ซึ่งถ้าดูตามลักษณะของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่สมบัติ มหา-รศ (2520 : 74), มุหิณ พิพิธกุล (2523 : 480-488) และศรียา-ประภัสร นิยมธรรม (2525 : 228) ได้กล่าวไว้ว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมักมีช่วงระยะเวลาการสนใจจริง ๆ สั้นมาก มักเบื่อหน่ายง่าย ดังนั้นจะ เห็น ได้ว่าการที่นักเรียนกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิด เฉพาะข้อยากมีค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ และสูงกว่ากลุ่มที่ครูตรวจตามปกติ นั้น เป็น ไปตามลักษณะของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เนื่องจากวิธีการตรวจแบบฝึกหัดวิธีนี้ใช้เวลาในการตรวจและอธิบายวิธีคิดเพียงระยะสั้น นักเรียนจึงยังไม่เกิดความเบื่อหน่าย ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ใกล้เคียงกับระดับความสามารถสูงสุดของเขา นอกจากนั้น การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิด เฉพาะข้อยากยัง เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่ได้เรียน ไปแล้ว ทำให้สามารถโยงสัมพันธ์กับความรู้ใหม่ที่จะเรียน ได้ดีขึ้น ทำให้มองเห็นความต่อเนื่องระหว่างพื้นฐานความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ระหว่างวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดเฉพาะข้อยาก การตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ และครูตรวจตามปกติ สำหรับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงแล้ววิธีที่เหมาะสม คือ การตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ ส่วนนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำวิธีที่เหมาะสม คือ การตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดเฉพาะข้อยาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน

1.1 ผลจากการวิจัยพบว่าวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการตรวจแบบฝึกหัดต่างกัน ส่งผลต่อคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำแตกต่างกัน ดังนั้นในการนำไปใช้ครูผู้สอนควรจะพิจารณาว่านักเรียนส่วนใหญ่ของตนอยู่ในระดับใด แล้วเลือกใช้วิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับให้เหมาะสม ถ้านักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงควรเน้นการตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ แต่ถ้านักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำควรเน้นการตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดเฉพาะข้อยาก

1.2 การเลือกใช้วิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ ครูควรจะพิจารณาแบบฝึกหัดที่ใช้ในแต่ละเนื้อหาและเวลาที่ใช้ในการตรวจแบบฝึกหัด ถ้าแบบฝึกหัดยากหรือมีเวลามาก อาจจะเลือกใช้วิธีการตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดทุกข้อ แต่ถ้าแบบฝึกหัดง่ายหรือมีเวลาน้อย อาจจะเลือกใช้วิธีการตรวจด้วยตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคิดเฉพาะข้อยาก เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า วิธีการตรวจแบบฝึกหัดทั้ง 2 วิธีนี้ส่งผลต่อคะแนนของนักเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ส่งผลต่อคะแนนของนักเรียนสูงกว่าวิธีที่ครูตรวจตามปกติ

1.3 ครูไม่ควรยึดวิธีการตรวจแบบใดแบบหนึ่ง เป็นแนวทางในการตรวจตลอดไป เนื่องจากสภาพการเรียนการสอนโดยทั่วไป นั้นจะมี

นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันมะบนอยู่ในห้องเดียวกัน
 ดังนั้นครูควรจะใช้วิจารณ์าณาณาในการคักคสิใจว่า เมื่อใดควรจะใช้วิธีการตรวจ
 ค่ายตนเอง โดยครูอธิบายวิธีคคทุกข้อ และ เมื่อใดควรจะใช้วิธีการตรวจค้วยคน
 เอง โดยครูอธิบายวิธีคค เฉพาะข้อยาก เพื่อค้วยให้นักเรียนทุกกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนสูงขึ้น

1.4 จากการศึกษาความถูกต้องในการตรวจแบบฝึกหัดของ
 นักเรียน พบว่านักเรียนส่วนมากสามารถตรวจได้ถูกต้อง แต่ยังมีบางส่วนที่ตรวจ
 ผิดในบางข้อ โดยเฉพาะนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจะตรวจ
 แบบฝึกหัดผิดมากกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ดังนั้นครูควร
 จะเก็บสมุดแบบฝึกหัดของนักเรียนมาตรวจบ้าง เป็นบางครั้งคราว เพื่อคู้ข้อผิด-
 หลาดในการตรวจ ความรับผิดชอบในการทาแบบฝึกหัด ทั้งยังเป็นกาเร่งเสริม
 ให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนยิ่งขึ้น นอกจากนี้ถ้าหากเนื้อหานั้น
 ยากมากนักเรียนอาจจะหาจุดบกพร่องของตนเอง ไม่พบและไม่อาจจะค้วยเหลือ
 ตนเองในการแก้ไขส่วนที่บกพร่องได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรจะมีการวิจัยผลของการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจ
 แบบฝึกหัดทั้ง 3 วิธี ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มี
 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน โดยขยายช่วงเวลาให้นานและ เนื้อหาให้
 กว้างกว่านี้

2.2 ควรจะได้ทาการวิจัยกับนักเรียนระดับอื่น ๆ และสถาบัน
 การศึกษาอื่น ๆ บ้าง เพื่อคู้ว่าผลการวิจัยจะสอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้หรือไม่
 อย่างไร

2.3 ควรจะได้ทาการวิจัยผลของการให้ข้อมูลย้อนกลับต่างรูปแบบ
 ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทาง
 ทางการเรียนต่างกันกับเนื้อหาวิชาอื่นบ้าง โดยเฉพาะวิชาที่อยู่ในกลุ่มทักษะ

2.4 ควรจะมีการวิจัยวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจ
 แบบฝึกหัดวิธีอื่น ๆ บ้าง เช่น นักเรียนเบสิยนกันตรวจโดยครูคิดแผนเฉลยบน

กระดาน นักเรียนตรวจของตนเอง โดยครุฑิคแผ่นเฉลยบนกระดาน นักเรียนตรวจ
ของตนเอง โดยใช้แผ่นเฉลย ฯลฯ ซึ่งควรจะพิจารณาในด้านผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียน ความรับผิดชอบในการทาแบบฝึกหัด เจตคติของนักเรียน ฯลฯ

2.5 ควรจะมีการวิจัยถึงระยะห่างของช่วงเวลาต่าง ๆ ใน
การเก็บสมุดแบบฝึกหัดของนักเรียนมาตรวจสอบความถูกต้องของการตรวจว่าจะ
ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่ เช่น เก็บสมุด
มาตรวจวันต่อวัน สามวันต่อครั้ง สัปดาห์ละครั้ง เป็นต้น