

บทที่ 4

การทดลองและพัฒนาชุดการสอน

การทดลองและพัฒนาชุดการสอน

การดำเนินการทดลองและพัฒนาชุดการสอนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยการนำชุดการสอนที่สร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบจากกรรมการที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ นำมาวิเคราะห์ผลทุกขั้นตอนเพื่อปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาชุดการสอนให้มีเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 และค่าดัชนีประสิทธิผลตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ตามที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้วิจัยเสนอผลการทดลองตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อสาม

4.2 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก

4.3 การทดลองภาคสนาม

4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อสาม

ขั้นตอนการทดลองแบบหนึ่งต่อสาม เป็นการนำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนเทศบาล 2 (รัฐราษฎร์บำรุง) จำนวน 3 คน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน แล้วนำข้อมูลจากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผล พบว่า ชุดการสอนทุกชุดมีค่าประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลต่ำกว่าเกณฑ์ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดลองแบบหนึ่งต่อสาม

การสอนเรื่อง	ประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_2)	ค่าดัชนี ประสิทธิผล (E.I.)	การแปลผล
1. ทบทวนการบวกและ การลบ เศษส่วนที่มีตัว- ส่วนเท่ากัน	73.30	70.00	0.26	ประสิทธิภาพและค่า ดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนที่ได้ต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่ เท่ากัน	53.30	66.70	0.56	ประสิทธิภาพของชุด การสอนที่ได้ต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่ ค่าดัชนีประสิทธิผล เป็น ไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด
3. สมบัติการสลับที่และ เปลี่ยนกลุ่มการบวก	60.00	73.30	0.53	ประสิทธิภาพของชุด การสอนที่ได้ต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่ ค่าดัชนีประสิทธิผล เป็น ไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด
4. โจทย์ปัญหาการบวก เศษส่วน	73.30	70.00	0.39	ประสิทธิภาพและค่า ดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนที่ได้ต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดลองแบบหนึ่งต่อสาม (ต่อ)

การสอนเรื่อง	ประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_2)	ค่าดัชนี ประสิทธิผล (E.I.)	การแปลผล
5. โจทย์ปัญหาการลบ เศษส่วน	63.30	73.30	0.28	ประสิทธิภาพและค่า ดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนที่ได้ต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้
6. การคูณจำนวนนับกับ เศษส่วน	73.30	70.00	0.39	ประสิทธิภาพและค่า ดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนที่ได้ต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้
7. การคูณเศษส่วนกับ เศษส่วน โดยภาพ	66.70	63.30	0.49	ประสิทธิภาพและค่า ดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนที่ได้ต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้
8. การคูณเศษส่วนกับ เศษส่วน โดยการคำ คำนวณ	70.00	56.70	0.29	ประสิทธิภาพและค่า ดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนที่ได้ต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดลองแบบหึ่งคอส่วม (คอ)

การสอเรื่อง	ประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E ₁)	ประสิทธิภาพ ของผลสัธ (E ₂)	ค่าคชณ ประลัธผล (E.I.)	การแปลผล
9. การหารเศษส่ว	70.00	66.70	0.56	ประสิทธิภาพของชุด การสอที่ได้คต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่ ค่าคชณประลัธผล เป็น ไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด
10. โจทยัปัญหาการคช และการหารเศษส่ว	63.30	70.00	0.55	ประสิทธิภาพของชุด การสอที่ได้คต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่ ค่าคชณประลัธผล เป็น ไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด
11. โจทยับวกลบคช หารระคน	66.70	63.30	0.52	ประสิทธิภาพของชุด การสอที่ได้คต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่ ค่าคชณประลัธผล เป็น ไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด

ข้อมูลจากการสังเกตขณะทดลองแบบหึ่งคอส่วม เพือหาประสิทธิภาพของชุดการสอในระดับชั้น
ประถมศัษาปีที่ 5 หั้หมดจนวน 11 ชุด นั้น พบข้อบกพร่องที่ได้จากการสังเกตและสัมภาษัณักรเเรียน
ที่ค้องนำมาปรบัปรุงแก้ไข อาทิเช่น กัจกรรมที่กำหนดคในชุดการสอแต่ละชุดมืมากเกินไป ไม่สอดคสัอง

กับเวลาที่กำหนดไว้ อีกทั้งกิจกรรมที่กำหนดบางกิจกรรมค่อนข้างยากทำให้เสียเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม เนื้อหาที่กำหนดในบัตร เนื้อหายังไม่สมบูรณ์คำอธิบายไม่ชัดเจน ทำให้นักเรียนเข้าใจยาก ในส่วนที่เป็นแบบฝึกทักษะรายบุคคล (การ์ดตูน) คำพูดบางคำไม่เหมาะสมและไม่สื่อความหมาย ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในแต่ละชุดการสอนดังรายละเอียดในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงการแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาชุดการสอนหลังการทดลองแบบหนึ่งต่อสาม

แผนการสอน เรื่อง	การแก้ไขปรับปรุงและพัฒนา	เหตุผล
1. ทบทวนการบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	<u>ขั้นนำ</u> - เพิ่มคำถาม เพื่อทบทวนความหมายของเศษส่วน <u>ขั้นสอน</u> - ปรับปรุงขั้นตอนการทำกิจกรรมในบัตรงาน โดยให้นักเรียนศึกษาที่ละบัตรตามหมายเลขหน้าของกิจกรรม <u>ขั้นสรุป</u> - ครูเพิ่มคำถามนำ เพื่อให้นักเรียนสรุปมโนคติที่ได้จากการทำกิจกรรมในขั้นสอนได้ดียิ่งขึ้น <u>ขั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงแบบทดสอบจากแบบปรนัย เป็นแบบตอบเติมคำสั้นๆ ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - ปรับปรุงคำพูดในแบบฝึกทักษะรายบุคคล	- เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ดียิ่งขึ้น - เพื่อให้นักเรียนศึกษาอย่างมีระบบ และไม่สับสน - เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปหลักบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้อย่างสมบูรณ์ - เพื่อให้วัดผลสัมฤทธิ์ได้อย่างครอบคลุม และทราบว่านักเรียนเข้าใจหรือบกพร่องอย่างไร - เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้นมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 5 แสดงการแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาชุดการสอนหลังการทดลองแบบหนึ่งต่อสาม (ต่อ)

แผนการสอน เรื่อง	การแก้ไขปรับปรุงและพัฒนา	เหตุผล
2. การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่ เท่ากัน	<u>ขั้นสอน</u> - ปรับปรุงบัตรเนื้อหา เพิ่ม เติมคำอธิบาย ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - ปรับปรุงบัตรงาน โดยปรับคำถามใน บัตรงานที่ยากเกินไป โดยปรับให้ครอบ คลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - ปรับขั้นตอนการปฏิบัติการ โดยระบุ การปฏิบัติการตามหมายเลขหน้าของ ตามลำดับขั้น <u>ขั้นสรุป</u> - ครูเพิ่มคำถามนำ เพื่อให้ฝึกเรียนสรุป มโนคติที่ได้จากการทำกิจกรรมในขั้นสอน ได้ดียิ่งขึ้น <u>ขั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงแบบทดสอบจากแบบปรนัย เป็น แบบตอบเติมคำสั้นๆ ให้ครอบคลุมจุดประ- สงค์เชิงพฤติกรรม - ปรับปรุงคำพูดใบแบบฝึกทักษะรายบุคคล	- ทำให้ฝึกเรียนเข้าใจดีขึ้น - เพื่อให้เกิดความเข้าใจและ ปฏิบัติการได้รวดเร็วขึ้น ใช้ เวลาได้เหมาะสมยิ่งขึ้น - เพื่อให้ฝึกเรียนเข้าใจง่ายและ ไม่สับสน - เพื่อให้ฝึกเรียนสามารถสรุปหลัก บวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วน เท่ากันได้อย่างสมบูรณ์ - เพื่อให้วัดผลสัมฤทธิ์ได้อย่าง ครอบคลุม และทราบว่าฝึกเรียน เข้าใจหรือบกพร่องอย่างไร - เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้นมาก ยิ่งขึ้น

ตารางที่ 5 แสดงการแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาชุดการสอนหลังการทดลองแบบหึ่งต่อสาม (ต่อ)

แผนการสอนเรื่อง	การแก้ไขปรับปรุงและพัฒนา	เหตุผล
3. สมบัติการสลับที่และ เปลี่ยนกลุ่มการบวก	<u>ขั้นนำ</u> - เพิ่มคำถามในขั้นนำ <u>ขั้นสอน</u> - ปรับปรุงบัตรประโยคสัญลักษณ์ โดยให้ สีแดง เฉพาะส่วนที่สลับที่และเปลี่ยนกลุ่ม <u>ขั้นสรุป</u> - ครูเพิ่มคำถามว่า เพื่อให้เด็กเรียนรู้รูป โมเดลที่ได้จากการทำกิจกรรมในขั้นสอน ได้ดียิ่งขึ้น <u>ขั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงแบบทดสอบจากแบบปรนัย เป็น แบบตอบเติมคำสั้นๆ ให้ครอบคลุมจุดประ- สงค์เชิงพฤติกรรม - ปรับปรุงคำพูดในแบบฝึกทักษะรายบุคคล - ปรับปรุงแบบฝึกหัด	- ทำให้เด็กเรียนรู้สังเกตและสรุป การเล่น เกมได้ดียิ่งขึ้น - ให้เด็กเรียนรู้สังเกตได้และ เข้าใจ ได้ง่ายยิ่งขึ้น - เพื่อให้เด็กเรียนรู้สามารถสรุปหลัก บวกและการลบ เฉพาะส่วนที่มีตัวเลข เท่ากันได้อย่างสมบูรณ์ - เพื่อให้วัดผลสัมฤทธิ์ได้อย่าง ครอบคลุม และทราบว่าเด็กเรียนรู้ เข้าใจหรือบกพร่องอย่างไร - เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้นมาก ยิ่งขึ้น - ให้ครอบคลุมจุดประสงค์

ตารางที่ 5 แสดงการแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาชุดการสอนหลังการทดลองแบบทวิงคู่สาม (ต่อ)

แผนการสอน เรื่อง	การแก้ไขปรับปรุงและพัฒนา	เหตุผล
4. โจทย์ปัญหาการบวก เศษส่วน	<u>ขั้นนำ</u> - ปรับปรุงโจทย์ปัญหา ให้มีหลากหลายครอบคลุม และให้นักเรียนรู้จักลักษณะของโจทย์ปัญหาการบวกมากขึ้น <u>ขั้นสอน</u> - ปรับปรุงการใช้คำถาม เพื่อนำไปสู่การแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน <u>ขั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงแบบทดสอบจากแบบปรนัย เป็นแบบตอบเติมคำสั้นๆ ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - ปรับปรุงคำพูดใบแบบฝึกทักษะรายบุคคล - ปรับปรุงแบบฝึกหัด	- ทำให้นักเรียนรู้จักการแก้โจทย์ปัญหาให้หลากหลายมากขึ้น - ให้นักเรียนสังเกตได้และเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น - เพื่อให้วัดผลสัมฤทธิ์ได้อย่างครอบคลุม และทราบว่านักเรียนเข้าใจหรือบกพร่องอย่างไร - เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้นมากยิ่งขึ้น - ให้ครอบคลุมจุดประสงค์
5. โจทย์ปัญหาการลบ เศษส่วน	<u>ขั้นนำ</u> - ปรับปรุงโจทย์ปัญหา ให้มีหลากหลายครอบคลุม และให้นักเรียนรู้จักลักษณะของโจทย์ปัญหาการบวกมากขึ้น <u>ขั้นสอน</u> - ปรับปรุงการใช้คำถาม เพื่อนำไปสู่การแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน	- ทำให้นักเรียนรู้จักการแก้โจทย์ปัญหาให้หลากหลายมากขึ้น - ให้นักเรียนสังเกตได้และเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น

ตารางที่ 5 แสดงการแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาชุดการสอนหลังการทดลองแบบหนึ่งต่อสาม (ต่อ)

แผนการสอน เรื่อง	การแก้ไขปรับปรุงและพัฒนา	เหตุผล
	<u>ชั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงแบบทดสอบจากแบบปรนัย เป็นแบบตอบเติมคำสั้นๆ ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - ปรับปรุงคำพูดในแบบฝึกหัดหะรายบุคคล - ปรับปรุงแบบฝึกหัด	- เพื่อให้วัดผลสัมฤทธิ์ได้อย่างครอบคลุม และทราบว่านักเรียนเข้าใจหรือบกพร่องอย่างไร - เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้นมากยิ่งขึ้น - ให้ครอบคลุมจุดประสงค์
6. ทบทวนการคูณจำนวน นับกับ เศษส่วน	<u>ชั้นสอน</u> - ปรับปรุงคำอธิบายในบัตรเนื้อหา <u>ชั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงแบบทดสอบจากแบบปรนัย เป็นแบบตอบเติมคำสั้นๆ ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - ปรับปรุงคำพูดในแบบฝึกหัดหะรายบุคคล	- เพื่อให้ นักเรียน เข้าใจ เนื้อหา ได้ดียิ่งขึ้น - เพื่อให้วัดผลสัมฤทธิ์ได้อย่างครอบคลุม และทราบว่านักเรียนเข้าใจหรือบกพร่องอย่างไร - เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้นมากยิ่งขึ้น
7. การคูณเศษส่วนกับ เศษส่วน(โดยใช้ภาพ)	<u>ชั้นนำ</u> - ปรับปรุงกิจกรรมจากการใช้บัตรภาพ เป็นการใช้นกเศษส่วน และแผ่นพลาสติกใส	- เพื่อให้ นักเรียน เข้าใจยิ่งขึ้นและไม่สับสน

ตารางที่ 5 แสดงการแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาชุดการสอนหลังการทดลองแบบหนึ่งต่อสาม (ต่อ)

แผนการสอน เรื่อง	การแก้ไขปรับปรุงและพัฒนา	เหตุผล
	<u>ขั้นสอน</u> - ปรับปรุงกิจกรรมการระบายสีกระดาษ เป็นการใช้แถบ เศษส่วนและแผ่นพลาสติกใส - ตัดกิจกรรมในปีตรงงานออกบางกิจกรรม <u>ขั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงแบบทดสอบจากแบบปรนัย เป็นแบบตอบเติมคำสั้นๆ ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - ปรับปรุงคำพูดในแบบฝึกทักษะรายบุคคล - ปรับปรุงแบบฝึกหัด	- เพื่อให้เด็กเรียนมีความเข้าใจได้ง่ายขึ้น - เพื่อความเหมาะสมของเวลา - เพื่อให้วัดผลสัมฤทธิ์ได้อย่างครอบคลุม และทราบว่านักเรียนเข้าใจหรือบกพร่องอย่างไร - เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้นมากยิ่งขึ้น - ให้ครอบคลุมจุดประสงค์
8. การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน (โดยใช้การคำนวณ)	<u>ขั้นนำ</u> - ปรับปรุงกิจกรรมจากการใช้บัตรภาพ เป็นการใช้แถบ เศษส่วน และแผ่นพลาสติกใส <u>ขั้นสอน</u> - ปรับปรุงกิจกรรมการระบายสีกระดาษ เป็นการใช้แถบ เศษส่วนและแผ่นพลาสติกใส - ตัดกิจกรรมในปีตรงงานออกบางกิจกรรม	- เพื่อให้เด็กเรียน เข้าใจยิ่งขึ้นและไม่สับสน - เพื่อให้เด็กเรียนมีความเข้าใจได้ง่ายขึ้น - เพื่อความเหมาะสมของเวลา

ตารางที่ 5 แสดงการแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาชุดการสอนหลังการทดลองแบบหนึ่งต่อสาม (ต่อ)

แผนการสอน เรื่อง	การแก้ไขปรับปรุงและพัฒนา	เหตุผล
	<u>ชั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงแบบทดสอบจากแบบปรนัย เป็นแบบตอบเติมคำสั้นๆ ให้นักเรียนครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - ปรับปรุงคำพูดในแบบฝึกทักษะรายบุคคล - ปรับปรุงแบบฝึกหัด	- เพื่อให้วัดผลสัมฤทธิ์ได้อย่างครอบคลุม และทราบว่านักเรียนเข้าใจหรือบกพร่องอย่างไร - เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้นมากยิ่งขึ้น - ให้นักเรียนครอบคลุมจุดประสงค์
9. การทบทวน	<u>ชั้นสอน</u> - ปรับปรุงบัตรเนื้อหาเพิ่มเติมคำอธิบายให้นักเรียนครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - ปรับปรุงบัตรงาน โดยปรับคำถามในบัตรงานที่ยากเกินไป โดยปรับให้นักเรียนครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม <u>ชั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงแบบทดสอบจากแบบปรนัย เป็นแบบตอบเติมคำสั้นๆ ให้นักเรียนครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - ปรับปรุงคำพูดในแบบฝึกทักษะรายบุคคล	- ทำให้นักเรียนเข้าใจดีขึ้น - เพื่อให้เกิดความเข้าใจและปฏิบัติกิจกรรมได้รวดเร็วขึ้น ใช้นเวลาได้เหมาะสมยิ่งขึ้น - เพื่อให้วัดผลสัมฤทธิ์ได้อย่างครอบคลุม และทราบว่านักเรียนเข้าใจหรือบกพร่องอย่างไร - เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้นมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 5 แสดงการแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาชุดการสอนหลังการทดลองแบบหนึ่งต่อสาม (ต่อ)

แผนการสอน เรื่อง	การแก้ไขปรับปรุงและพัฒนา	เหตุผล
10. โจทย์ปัญหาการคูณ และหาร เศษส่วน	<u>ขั้นนำ</u> - ปรับปรุงโจทย์ปัญหา ให้มีหลากหลายครอบคลุม และให้นักเรียนรู้จักลักษณะของโจทย์ปัญหาการคูณและหารมากขึ้น <u>ขั้นสอน</u> - ปรับปรุงการใช้คำถาม เพื่อนำไปสู่การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน - ปรับปรุงคำอธิบายในแบบฝึกทักษะ <u>ขั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงแบบทดสอบจากแบบปรนัย เป็นแบบตอบเติมคำสั้นๆ ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - ปรับปรุงคำพูดในแบบฝึกทักษะรายบุคคล - ปรับปรุงแบบฝึกหัด	- ทำให้นักเรียนรู้จักการแก้โจทย์ปัญหาให้หลากหลายมากขึ้น - ให้นักเรียนสังเกตได้และเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น - ให้นักเรียน เข้าใจง่ายขึ้น - เพื่อให้นักผลสัมฤทธิ์ได้อย่างครอบคลุม และทราบว่านักเรียนเข้าใจหรือบกพร่องอย่างไร - เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้นมากยิ่งขึ้น - ให้ครอบคลุมจุดประสงค์
11. โจทย์บวกลบคูณหาร ระคน	<u>ขั้นนำ</u> - ปรับปรุงโจทย์ปัญหา ให้มีหลากหลายครอบคลุม <u>ขั้นสอน</u> - ปรับปรุงการใช้คำถาม เพื่อนำไปสู่การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน	- ทำให้นักเรียนรู้จักการแก้โจทย์ปัญหาให้หลากหลายมากขึ้น - ให้นักเรียนสังเกตได้และเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น

ตารางที่ 5 แสดงการแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาชุดการสอนหลังการทดลองแบบหนึ่งต่อสาม (ต่อ)

แผนการสอน เรื่อง	การแก้ไขปรับปรุงและพัฒนา	เหตุผล
	<u>ขั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงแบบทดสอบจากแบบปรนัย เป็นแบบตอบเติมคำสั้นๆ ำให้ครอบคลุมจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม - ปรับปรุงคำชี้แจงแบบฝึกทักษะรายบุคคล - ปรับปรุงแบบฝึกหัด	- เพื่อให้วัดผลสัมฤทธิ์ได้อย่างครอบคลุม และทราบว่านักเรียนเข้าใจหรือบกพร่องอย่างไร - เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้นมากยิ่งขึ้น - ำให้ครอบคลุมจุดประสงค์

4.2 การทดลองกลุ่มเล็ก

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนที่ผ่านการพัฒนาหลังการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 1 (รัฐราษฎร์สงเคราะห์) ที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกัน จำนวน 15 คน เพื่อแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาชุดการสอนให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองครบกระบวนการแล้ว ได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาเกณฑ์ประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผล พบว่า ชุดการสอนที่ได้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผล มีจำนวน 4 ชุด และยังมีชุดการสอนที่มีค่าประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล ต่ำกว่าเกณฑ์อีก 7 ชุด ดังรายละเอียดในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลการทดลองแบบกลุ่ม เล็ก

การสอน เรื่อง	ประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_2)	ค่าดัชนี ประสิทธิผล ($E.I.$)	การแปลผล
1. ทบทวนการบวกและ การลบ เศษส่วนที่มีตัว- ส่วน เท่ากัน	74.00	79.30	0.49	ประสิทธิภาพของกระ- การต่ำกว่าเกณฑ์ที่ กำหนดไว้ ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์อยู่ใน เกณฑ์ที่ยอมรับได้ และ ค่าดัชนีประสิทธิผลต่ำ ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
2. การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่ เท่ากัน	69.30	81.30	0.83	ประสิทธิภาพของชุด การสอนที่ได้ต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่ ประสิทธิภาพของผล ลัพธ์และค่าดัชนีประ สิทธิผล เป็นไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 6 แสดงผลการทดลองแบบกลุ่มเล็ก (ต่อ)

การสอน เรื่อง	ประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_2)	ค่าดัชนี ประสิทธิผล ($E.I.$)	การแปลผล
3. สมบัติการสลับที่และ เปลี่ยนกลุ่มการบวก	85.30	77.30	0.62	ประสิทธิภาพของกระบวนการ เป็นไปตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้ ประสิทธิภาพของผล ลัพธ์ต่ำกว่า เกณฑ์ที่ กำหนดไว้ และ ค่าดัชนีประสิทธิผล เป็น ไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด
4. โจทย์ปัญหาการบวก เศษส่วน	81.30	82.00	0.62	ประสิทธิภาพและค่า ดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนที่ได้ เป็นไป ตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้
5. โจทย์ปัญหาการลบ เศษส่วน	81.30	84.00	0.62	ประสิทธิภาพและค่า ดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนที่ได้ เป็นไป ตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 6 แสดงผลการทดลองแบบกลุ่มเล็ก (คบ)

การสอนเรื่อง	ประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E ₁)	ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E ₂)	ค่าดัชนี ประสิทธิผล (E.I.)	การแปลผล
6. การดูจำนวนนับกับ เศษส่วน	83.30	84.00	0.66	ประสิทธิภาพและค่า ดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนที่ได้ เป็นไป ตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้
7. การดูจำนวนเศษ ส่วนกับ เศษส่วน(โดย ใช้ภาพ)	79.30	78.00	0.63	ประสิทธิภาพของกระ บวนการและประสิทธิ ภาพของผลลัพธ์ อยู่ใน เกณฑ์ที่ยอมรับได้ ดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนที่ได้ เป็นไป ตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้
8. การดูจำนวนเศษ ส่วนกับ เศษส่วน(โดย การคำนวณ)	79.30	82.70	0.70	ประสิทธิภาพของกระ บวนการอยู่ในเกณฑ์ที่ ยอมรับได้ ประสิทธิ ภาพของผลลัพธ์และค่า ดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนที่ได้ เป็นไป ตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 6 แสดงผลการทดลองแบบกลุ่มเล็ก (ต่อ)

การสอนเรื่อง	ประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_2)	ค่าดัชนี ประสิทธิผล (E.I.)	การแปลผล
9. การหารเศษส่วน	73.30	74.00	0.65	ประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ค่า กว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนที่ได้ เป็นไป ตาม เกณฑ์ที่กำหนด
10. โจทย์ปัญหาการคูณ และการหาร เศษส่วน	73.30	75.30	0.55	ประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ค่า กว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนที่ได้ เป็นไป ตาม เกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 6 แสดงผลการทดลองแบบกลุ่มเล็ก (ต่อ)

การสอนเรื่อง	ประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_2)	ค่าดัชนี ประสิทธิผล ($E.I.$)	การแปลผล
11. โจทย์บวกลบคูณ หารระคน	72.00	79.33	0.56	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ค่าดัชนีประสิทธิผลเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อมูลจากการสังเกตในการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอน แบบกลุ่มเล็กมีดังต่อไปนี้

นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเกณฑ์อ่อน ไม่สามารถทำคะแนนในแบบฝึกหัดที่ผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนดไว้ เมื่อสัมภาษณ์นักเรียนเหล่านี้พบว่า นักเรียนสรุปเนื้อหาได้แต่ไม่สามารถนำไปใช้ในการทำแบบฝึกหัดได้ เนื่องจาก กิจกรรมในแบบฝึกหัด เป็นกิจกรรมที่นักเรียนไม่คุ้นเคย จึงต้องทำการปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนที่ยังมีปัญหา อาจ เนื่องจากสาเหตุกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดให้นักเรียนทำนั้นยังมีบางกิจกรรมที่เนื้อหาค่อนข้างยาก นักเรียนสับสน อีกทั้งการใช้คำถามต่างๆ ยังเป็นไม่เป็นระบบ ไม่ตามลำดับขั้นตอน คือ ตลอดจนการสื่อความหมายต่าง ๆ ในบัตรเนื้อหายังไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เวลา และปรับปรุงแบบทดสอบแบบฝึกทักษะรายบุคคล และแบบฝึกหัด เพื่อให้สอดคล้องเหมาะสมกับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 7

แผนการสอน เรื่อง	การแก้ไขปรับปรุงและพัฒนา	เหตุผล
ทบทวนการบวกและ การลบเศษส่วนที่มีตัว ส่วนเท่ากัน	<u>ขั้นสอน</u> - ปรับปรุงคำอธิบายในบัตรเนื้อหา - ปรับปรุงขั้นตอนการทำกิจกรรมในบัตรงาน โดยกำหนดเวลา กิจกรรมละ 3 นาที <u>ขั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงแบบทดสอบข้อที่ 1 และ 2 ให้อ่านคำถามที่ชัดเจนขึ้น	- เพื่อให้เด็กเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น - เพื่อให้เด็กเรียนศึกษาอย่างมีระบบ ไม่สับสนและรวดเร็ว - เพื่อให้เด็กเรียนตอบคำถามได้ตรงตามจุดประสงค์ของคำถาม
การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่ เท่ากัน	<u>ขั้นสอน</u> - ปรับปรุงบัตรเนื้อหาเพิ่มเติมคำอธิบายให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - ปรับปรุงบัตรงาน โดยปรับคำถามในบัตรงานให้เหมาะสมยิ่งขึ้น <u>ขั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงคำพูดใบแบบฝึกทักษะรายบุคคล	- ทำให้เด็กเรียนเข้าใจดีขึ้น - เพื่อให้เกิดความเข้าใจและปฏิบัติตามกิจกรรมได้รวดเร็วขึ้น ให้อ่านเวลาได้เหมาะสมยิ่งขึ้น - เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้นมากยิ่งขึ้น
สมบัติการสลับที่และ เปลี่ยนกลุ่มการบวก	<u>ขั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงแบบทดสอบ ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - ปรับปรุงแบบฝึกหัด	- เพื่อให้วัดผลสัมฤทธิ์ได้อย่างครอบคลุม และทราบว่านักเรียนเข้าใจหรือบกพร่องอย่างไร - ให้ครอบคลุมจุดประสงค์

ตารางที่ 7 แสดงการแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาชุดการสอนหลังการทดลองกลุ่มเล็ก (ต่อ)

แผนการสอน เรื่อง	การแก้ไขปรับปรุงและพัฒนา	เหตุผล
7. การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน (โดยใช้ภาพ)	<u>ขั้นสอน</u> - หักกิจกรรมในบัตรงานออกบางกิจกรรม <u>ขั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงคำพูดใบแบบฝึกทักษะรายบุคคล - ปรับปรุงแบบฝึกหัด	- เพื่อความเหมาะสมของเวลา - เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้นมากยิ่งขึ้น - ให้ครอบคลุมจุดประสงค์
9. การหารเศษส่วน	<u>ขั้นสอน</u> - ปรับปรุงบัตรเนื้อหาเพิ่มเติมคำอธิบายให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - ปรับปรุงบัตรงาน โดยปรับคำถามในบัตรงานที่ยากเกินไป โดยปรับให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม <u>ขั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงคำพูดใบแบบฝึกทักษะรายบุคคล - ปรับปรุงแบบฝึกหัด	- ทำให้ฝึกเรียนเข้าใจดีขึ้น - เพื่อให้เกิดความเข้าใจและปฏิบัติกิจกรรมได้รวดเร็วขึ้น ใช้เวลาได้เหมาะสมยิ่งขึ้น - เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้นมากยิ่งขึ้น - ให้ครอบคลุมจุดประสงค์
10. โจทย์ปัญหาการคูณและหารเศษส่วน	<u>ขั้นสอน</u> - ปรับปรุงการใช้คำถาม เพื่อนำไปสู่การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน - ปรับปรุงคำอธิบายในแบบฝึกทักษะ	- ให้ฝึกเรียนสังเกตได้และเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น - ให้ฝึกเรียนเข้าใจง่ายขึ้น

ตารางที่ 7 แสดงการแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาชุดการสอนหลังการทดลองกลุ่มเล็ก (ต่อ)

แผนการสอน เรื่อง	การแก้ไขปรับปรุงและพัฒนา	เหตุผล
	<u>ขั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงแบบฝึกหัด	- ให้ครอบคลุมจุดประสงค์
11. โจทย์บวกลบคูณหาร ระคน	<u>ขั้นสอน</u> - ปรับปรุงการใช้คำถาม เพื่อนำไปสู่การ แก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน <u>ขั้นวัดผล</u> - ปรับปรุงแบบฝึกหัด	- ให้ฝึก เรียนสัง เกตได้และ เข้าใจ ได้ง่ายยิ่งขึ้น - ให้ครอบคลุมจุดประสงค์

4.3 การทดลองภาคสนาม

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนที่พัฒนาหลังการทดลองกลุ่มเล็กแล้วไปทดลองภาคสนามกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 30 คน ที่โรงเรียนชุมชนเทศบาล 2 (รัฐราษฎร์บำรุง) เมื่อสิ้นสุดกระบวนการทดลองแล้ว นำผลที่ได้มาหาเกณฑ์ประสิทธิภาพ ค่าดัชนีประสิทธิภาพ และค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน พบว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับเกณฑ์ที่ยอมรับได้จำนวน 2 ชุด และชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 9 ชุด ซึ่งอาจเป็นเพราะผลจากการปรับปรุงรายละเอียดต่าง ๆ ในขั้นตอนการทดลองหนึ่งต่อสาม และการทดลองแบบกลุ่มเล็ก ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลการทดลองภาคสนาม

การสอนเรื่อง	ประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_2)	ค่าดัชนี ประสิทธิผล ($E.I.$)	การแปลผล
1. ทบทวนการบวกและ การลบ เศษส่วนที่มีตัว- ส่วน เท่ากัน	87.00	86.33	0.70	ประสิทธิภาพของชุด การสอนที่ได้สูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนด และ ค่าดัชนีประสิทธิผล เป็น ไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด
2. การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่ เท่ากัน	79.33	79.67	0.73	ประสิทธิภาพของชุด การสอนที่ได้อยู่ใน เกณฑ์ที่ยอมรับได้ และค่าดัชนีประสิทธิผล เป็นไปตาม เกณฑ์ที่ กำหนด
3. สมบัติการสลับที่และ เปลี่ยนกลุ่มการบวก	88.00	84.67	0.67	ประสิทธิภาพของชุด การสอน สูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ และ ค่าดัชนีประสิทธิผล เป็น ไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 8 แสดงผลการทดลองภาคสนาม (ต่อ)

การสอนเรื่อง	ประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_2)	ค่าดัชนี ประสิทธิผล (E.I.)	การแปลผล
4. โจทย์ปัญหาการบวก เศษส่วน	81.33	81.33	0.62	ประสิทธิภาพของชุด การสอนที่ได้สูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนด และ ค่าดัชนีประสิทธิผล เป็น ไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด
5. โจทย์ปัญหาการลบ เศษส่วน	87.67	82.00	0.69	ประสิทธิภาพของชุด การสอนที่ได้สูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนด และ ค่าดัชนีประสิทธิผล เป็น ไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด
6. การคูณจำนวนนับกับ เศษส่วน	97.67	91.00	0.81	ประสิทธิภาพของชุด การสอนที่ได้สูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนด และ ค่าดัชนีประสิทธิผล เป็น ไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 8 แสดงผลการทดลองภาคสนาม (ต่อ)

การสอนเรื่อง	ประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_2)	ค่าดัชนี ประสิทธิผล (E.I.)	การแปลผล
7. การคูณจำนวนเศษ ส่วนกับเศษส่วน (โดย ใช้ภาพ)	83.33	83.00	0.76	ประสิทธิภาพของชุด การสอนสูงกว่า เกณฑ์ที่ กำหนด และ ค่าดัชนีประสิทธิผล เป็น ไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด
8. การคูณจำนวนเศษ ส่วนกับเศษส่วน (โดย การคำนวณ)	83.33	94.67	0.93	ประสิทธิภาพของชุด การสอนสูงกว่า เกณฑ์ที่ กำหนด และค่า ดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนที่ได้ เป็นไป ตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้
9. การหารเศษส่วน	80.67	80.00	0.73	ประสิทธิภาพของกระ บวนการ สูงกว่า เกณฑ์ ที่กำหนด ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ เท่ากับ เกณฑ์ที่กำหนดไว้และ ดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนที่ได้ เป็นไป ตาม เกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 8 แสดงผลการทดลองภาคสนาม (ต่อ)

การสอนเรื่อง	ประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_2)	ค่าดัชนี ประสิทธิผล ($E.I.$)	การแปลผล
10. วิทยปฎิบัติการคูณ และการหารเศษส่วน	84.67	82.67	0.70	ประสิทธิภาพของชุด การสอน สูงกว่าเกณฑ์ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ และ ดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนที่ได้ เป็นไป ตาม เกณฑ์ที่กำหนด
11. วิทยบวกลบคูณ หารระคน	83.00	86.00	0.73	ประสิทธิภาพของชุด การสอน สูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ และค่า ดัชนีประสิทธิผล เป็นไป ตาม เกณฑ์ที่กำหนด