

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าการสร้างชุดการสอนและการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน มีรายละเอียดดังนี้

การสร้างชุดการสอนและการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

- ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างชุดการสอน
- ขั้นที่ 2 การสร้างชุดการสอนต้นแบบ
- ขั้นที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น
- ขั้นที่ 4 การทดลองใช้ชุดการสอน
- ขั้นที่ 5 การปรับปรุงแก้ไขชุดการสอน

ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างชุดการสอน

การสร้างชุดการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบที่มีจำนวนผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 กระทรวงศึกษาธิการ และ ศึกษาหลักสูตร คู่มือ แบบเรียนและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
2. ศึกษาหลักการและเทคนิคการสร้างชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมไปถึง องค์ประกอบของชุดการสอน การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน
3. ศึกษาวิธีสอนระดับประถมศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แผนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน มีการแสวงหาและร่วมประเมินผลด้วยตนเองได้
4. เลือกเนื้อหาที่นำมาสอนในครั้งนี้ คือ เรื่องการบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 ซึ่งเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 กระทรวงศึกษาธิการ

ขั้นที่ 2 การสร้างชุดการสอนต้นแบบ

1. สร้างชุดการสอนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 จำนวน 6 ชุดการสอน โดยใช้เวลาในการสอน 33 คาบ คาบละ 20 นาที โดยแบ่งเนื้อหา กำหนดเวลา และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในชุดการสอน ดังนี้

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ตารางที่ 3 แสดงหน่วยการสอน เรื่อง จำนวน คาบเวลาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชุดการสอนที่	ชื่อเรื่อง	คาบเวลา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1	ทบทวนความรู้เดิมของ ผู้เรียน	3	เมื่อกำหนดโจทย์การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 และไม่มีการทดให้ ผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง
2	โจทย์ปัญหาการบวก จำนวนสองจำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 20	6	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 20 และไม่มีการทดให้ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง
3	โจทย์ปัญหาการบวก จำนวนสองจำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 20	3	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 20 และไม่มีการทดให้ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง
4	โจทย์ปัญหาการลบ จำนวนที่มีตัวตั้ง ไม่เกิน 20	6	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 20 ให้ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง
5	โจทย์ปัญหาการลบ จำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 20	6	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 20 ให้ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง
6	โจทย์ปัญหาการบวกและ การลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน 20	9	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกและการลบที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 ให้ ผู้เรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง

หมายเหตุ เวลา 1 คาบ เท่ากับ 20 นาที

2. การสร้างชุดการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยอาศัยแนวทางตามขั้นตอนการสร้างชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, หน้า 449-539) องค์ประกอบของชุดการสอนแต่ละชุดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีส่วนประกอบที่สำคัญ ๆ และดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 คู่มือครู สำหรับครูที่ใช้ชุดการสอนเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของชุดการสอน ซึ่งในคู่มือครู ประกอบด้วย

2.1.1 คำนำ เป็นการแสดงให้เห็นคุณค่าของชุดการสอนที่นำมาใช้ในการสอน

2.1.2 องค์ประกอบของชุดการสอน เป็นการอธิบายให้ทราบว่าชุดการสอนนี้มีวัตถุประสงค์อะไรบ้าง เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

2.1.3 คำชี้แจงสำหรับครู เพื่อให้ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

2.1.4 เนื้อหาสำหรับครู และรายการอุปกรณ์การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชุดการสอน

2.2 แผนการสอน ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนละเอียดทุกขั้นตอน โดยครูคนอื่นก็สามารถนำไปใช้สอนได้ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.2.1 ความคิดรวบยอด

2.2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.2.3 เนื้อหา

2.2.4 กิจกรรมการเรียนการสอน

2.2.5 สื่อการเรียนการสอน

2.2.6 การวัดผลและประเมินผล

2.2.7 แบบฝึกหัดพร้อมเฉลย

2.3 สร้างคู่มือนักเรียน เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ คู่มือนักเรียนที่สร้างขึ้นมามีข้อแนะนำสำหรับนักเรียนในเรื่องต่าง ๆ

2.3.1 เนื้อหาที่จะเรียน

2.3.2 ระยะเวลาที่ใช้

2.3.3 จุดมุ่งหมายของการเรียน

2.3.4 รายการเอกสารและอุปกรณ์

2.3.5 หน้าที่ของนักเรียน

2.3.6 กิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ

2.4 สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนต่าง ๆ เช่น เกม นิทาน วีซีดี รูปภาพ บัตรคำ แผ่นใส แถบประโยค เอกสาร รวมไปถึงสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวถือเป็นสื่อการเรียนรู้ทั้งสิ้น ไม่ว่าสิ่งนั้นจะเป็นคน สัตว์ สิ่งของ สถานที่ เหตุการณ์ หรือกิจกรรม เป็นต้น

2.5 แบบฝึกหัดประจำชุดการสอนแต่ละชุดการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบที่มีจำนวนผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา และการสร้างแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนแต่ละชุดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.6 นำส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จัดสร้างขึ้นมาจัดหมวดหมู่เป็นชุดการสอนมาบรรจุไว้ในกล่อง ภายในกล่องชุดการสอนจะมีซองบรรจุส่วนประกอบต่าง ๆ ไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกต่อการนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น

1. นำชุดการสอนพร้อมแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น เสนอต่อประธานกรรมการ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 6 ท่าน คือ รศ.ดร.ประทีป มหาจันทร์ รศ.ดร.ฉลอง ทับศรี อาจารย์เชวงศักดิ์ ช้อนบุญ อาจารย์ณสกา สุวรรณสุข อาจารย์ณัฐณี สืบสระ อาจารย์สายสมร เต่าทองคำ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา แล้วแก้ไขข้อบกพร่องตามที่ประธานกรรมการ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

2. นำชุดการสอนพร้อมแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนแต่ละชุดที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว เสนอต่อประธานกรรมการ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3. นำชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบที่มีจำนวนผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดปลูกศรัทธา สำนักงานเขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร สังกัดกรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและยังไม่ได้เรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบที่มีจำนวนผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 โดยดำเนินการตามวิธีของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, หน้า 492-493) ดังนี้

3.1 ครั้งที่ 1 การทดลองแบบเดี่ยว นำชุดการสอนไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยให้ครูประจำชั้นเป็นผู้คัดเลือก ให้นักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 1 คน ซึ่งผู้วิจัยค้นคว้าทดลองสอนนักเรียนทั้ง 3 คนด้วยตนเอง โดยให้นักเรียนร่วมกิจกรรมตามที่

กำหนดในแผนการสอน เมื่อทดลองสอนเสร็จแล้ว ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อตรวจสอบหาความชัดเจน ข้อบกพร่องในเรื่องของสื่อการสอน ความยากง่ายของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ความเหมาะสมของแผนการสอนกับระยะเวลาที่กำหนด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขพัฒนาให้ดีขึ้น

3.2 ครั้งที่ 2 การทดลองแบบกลุ่ม นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองสอนกับนักเรียนจำนวน 6 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างอีกครั้งหนึ่ง เพื่อตรวจสอบความบกพร่อง

3.3 ครั้งที่ 3 การทดลองแบบกลุ่มใหญ่ นำชุดการสอนที่ผ่านการแก้ไขแล้วไปทดลองสอนกับนักเรียนจำนวน 20 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาชุดการสอนให้มีความสมบูรณ์ขึ้นกว่าเดิมในด้านเนื้อหา ความเหมาะสมของแผนการสอนกับระยะเวลาที่กำหนด บทเรียนและคู่มือครู แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขจนได้ชุดการสอนที่พร้อมจะนำไปหาประสิทธิภาพ 80/80

4. นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอประธานกรรมการ และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์อีกครั้งก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดลองหาประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 4 การทดลองใช้ชุดการสอน

การทดลองใช้ชุดการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบที่มีจำนวนผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยมีรายละเอียดตามลำดับต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบที่มีจำนวนผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดหัวคูวราราม ตำบลศรีชะจรเข้ น้อย กิ่งอำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 2 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดหัวคูวราราม ตำบลศรีชะจรเข้ น้อย กิ่งอำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ได้ห้องเรียนมาจำนวน 1 ห้องเรียนจากห้องเรียนทั้งหมด 2 ห้องเรียน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง คือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบที่มีจำนวนผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกระทรวงศึกษาธิการ

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ดำเนินการภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 33 คาบ ซึ่งในชุดการสอนที่ 1, 3 ใช้เวลาในการสอนชุดละ 3 คาบ และในชุดการสอนที่ 2, 4, 5, ใช้เวลาในการสอนชุดละ 6 คาบและชุดการสอนที่ 6 ใช้เวลาในการสอนชุดละ 9 คาบ (คาบละ 20 นาที)

5. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

5.1 ชุดการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 3 จำนวน 6 ชุดการสอน

5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการสอน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกคำตอบ 3 ตัวเลือก

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเนื้อหาของชุดการสอนคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ และวิธีการสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก

2. ศึกษาคู่มือครูและแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้ทราบขอบเขตของเนื้อหา เรื่องการบวกและการลบที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อสร้างแบบทดสอบให้เที่ยงตรงกับเนื้อหาการเรียนรู้อยู่

3. ศึกษาวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อแบ่งเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ แล้วเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนแต่ละชุด

4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบตามขั้นตอนดังนี้

5.1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มาแล้วอย่างน้อย 3 ปี 6 ท่าน คือ รศ.ดร.ประเทิน มหาจันทร์ รศ.ดร.ฉลอง ทับศรี อาจารย์เชวงศักดิ์ ช้อนบุญ อาจารย์ณสกา สุวรรณสุข อาจารย์ณัฐณี สืบเสระ อาจารย์สายสมร เต่าทองคำ เพื่อพิจารณาความครอบคลุม เนื้อหาของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ความยากง่าย และความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก แต่ละคนลงความเห็นว่ายข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5.2 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มาแล้วอย่างน้อย 3 ปี รวม 6 ท่าน คือ รศ.ดร.ประเทิน มหาจันทร์ รศ.ดร.ฉลอง ทับศรี อาจารย์เชวงศักดิ์ ช้อนบุญ อาจารย์ณสกา สุวรรณสุข อาจารย์ณัฐณี สืบเสระ อาจารย์สายสมร เต่าทองคำ แต่ละท่านพิจารณาลงความเห็นว่ายข้อสอบแต่ละข้อมัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็นในการพิจารณา ดังนี้

- +1: แน่ใจว่ายข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 0: ไม่แน่ใจว่ายข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 1: แน่ใจว่ายข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

5.3 บันทึกผลการพิจารณาลงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาแต่ละคนในแต่ละข้อ แล้วหาคะแนนผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดเป็นรายข้อ แทนค่าโดยใช้สูตร (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์, 2527, หน้า 67-70)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

5.4 คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หรือค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป นำไปใช้เป็นแบบทดสอบในการทดลอง โดยการกำหนดจุดตัดของแบบทดสอบตามเทคนิคของแองกอฟ (Angoff, 1971 อ้างอิงจาก

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 127-128) ที่อาศัยหลักความน่าจะเป็นที่นักเรียนซึ่งมีสมรรถภาพขั้นต่ำที่ยอมรับได้ตอบข้อสอบถูก โดยให้ความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0-1.0 โดยการนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ครูที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 ท่าน คือ รศ.ดร.ประเทิน มหาจันทร์ รศ.ดร.ฉลอง ทับศรี อาจารย์เชวงศักดิ์ ช้อนบุญ อาจารย์ณสกา สุวรรณสุข อาจารย์ณัฐณี สืบเสระ อาจารย์สายสมร เต่าทองคำ เป็นผู้พิจารณาการตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อเป็นเท่าไร นำค่าความน่าจะเป็นที่พิจารณาได้ มาหาค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของความน่าจะเป็น และกำหนดเป็นจุดตัดของแบบทดสอบ

6. นำผลการตรวจแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 196) โดยใช้สูตรดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ดัชนีค่าความยากง่ายของข้อสอบ

R คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก

N คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

7. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนวัดปลูกศรัทธา สำนักงานเขตลาดกระบัง จ.กรุงเทพมหานคร สังกัด กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และผ่านการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 มาแล้ว ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

8. นำกระดาษคำตอบมาตรวจคำตอบตามเกณฑ์การให้คะแนน โดยข้อถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

9. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้ดัชนีเบรนนาน (Brannan Index) ตามสูตร (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 83-85)

$$B = (U/N_1) - (L/N_2)$$

B คือ ค่าอำนาจจำแนก

N_1 คือ จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนเท่ากันหรือสูงกว่าคะแนนจุดตัด

N_2 คือ จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด

U คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่ม N_1 ตอบข้อสอบถูก

L คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่ม N_2 ตอบข้อสอบถูก

10. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.41 ขึ้นไป และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เพื่อนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

บุญเชิด ภิบุญอนันตพงษ์ (2527, หน้า 166) ได้เสนอวิธีการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีลิวตัน มีสูตรดังนี้

$$r_{\alpha} = \frac{r_{\infty} S^2 + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{∞} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์

r_{∞} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยวิธี KR-20

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบ

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ

C แทน คะแนนเกณฑ์ที่เป็นจุดตัด

เมื่อสูตร KR-20 เป็นดังนี้

$$KR-20 = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_1^2} \right]$$

เมื่อ KR-20 = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

p = สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ

q = สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ

n = จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ

S_1^2 = ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

6. การดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ทำการแก้ไขเสร็จสมบูรณ์แล้วไปดำเนินการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดหัวคู่วราราม ตำบลศรีชะครเขื่อน้อย กิ่งอำเภอบางเสาธง

จังหวัดสมุทรปราการ สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติจำนวน จำนวน 1 ห้อง รวม 30 คน โดยใช้เวลาในการสอน 33 คาบ คาบละ 20 นาที โดยดำเนินการสอนดังนี้

1. ดำเนินการสอนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตามระยะเวลา และกิจกรรมการเรียนการสอนในชุดการสอนแต่ละชุดที่กำหนดไว้ ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีความกระตือรือร้นในบทเรียน โดยใช้กิจกรรมต่าง ๆ เป็นสิ่งเร้า เช่น การสนทนา เกม เพลง บทกลอน นิทาน เป็นต้น

1.2 ขั้นสอน ในขั้นนี้ผู้สอนจะดำเนินการตามกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) ดำเนินการแก้ปัญหา 4) ตรวจสอบ ให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นระบบได้ด้วยตนเอง และมีการพัฒนาทักษะกระบวนการความคิด โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางซึ่งครูควรมีบทบาทในการในการชักจูงที่หลากหลาย โดยพิจารณาตามความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่สามารถจะนำเข้ามาร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้

1.3 ขั้นสรุปบทเรียน เป็นการสรุปความรู้ความเข้าใจรวมถึงความคิดรวบยอดของแต่ละเรื่องว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยมีส่วนร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนในการสรุปและอภิปราย

1.4 ขั้นวัดและประเมินผล เป็นการประเมินผลร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน โดยให้นักเรียนมีการประเมินผลตนเอง และทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนแต่ละชุด เพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ 80 ตัวแรก (E_1)

2. เมื่อดำเนินการครบทั้ง 6 ชุดแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวกและการลบที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อนำผลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ 80 ตัวหลัง (E_2)

3. ผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจแบบฝึกหัดท้ายชุดการสอนแต่ละชุดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยตนเอง และนำผลไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 การหาประสิทธิภาพของการสร้างชุดการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรกคำนวณจาก

$$E_1 = \frac{\sum E_1}{K}$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกหัดหลังการเรียนรู้ชุดการสอน

$\sum E_1$ แทน ผลรวมของประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกหัดหลังการเรียนรู้ชุดการสอน

K แทน จำนวนชุดการสอน

ประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุดหลังการเรียนรู้ชุดการสอน คำนวณจาก

$$E_1 = \frac{F_1}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุดที่ i

F_1 แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบฝึกหัดชุดที่ i

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

80 ตัวหลังคำนวณจาก

$$E_2 = \frac{F_2}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

F_2 แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ขั้นที่ 5 การปรับปรุงแก้ไขชุดการสอน

หลังจากนำชุดการสอนไปทดลองใช้แล้ว ผู้วิจัยนำผลการทดลองมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ชุดการสอนมีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพที่สูงยิ่งขึ้น