

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ผู้วิจัยได้นำเสนอหัวข้อ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มโรงเรียนพุทธไธสง 1 สำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 จำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านแดง (สหราษฎร์วิทยา) 1 ห้องเรียนจำนวน 20 คน โรงเรียนวัดท่าเขียม 2 ห้องเรียน จำนวน 49 คน และโรงเรียนดงสิริราษฎร์อนุสรณ์ 1 ห้องเรียน จำนวน 7 คน ตำบลพุทธไธสง อำเภอพุทธไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 76 คน

กลุ่มตัวอย่าง

ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแดง (สหราษฎร์วิทยา) ตำบลพุทธไธสง อำเภอพุทธไธสง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 20 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ด้วยวิธีการจับฉลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด ประกอบด้วย

1. แบบฝึกทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ดังนี้ เรื่อง สมการที่เป็นจริง และสมการที่เป็นเท็จ สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า คำตอบของสมการ สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหารและการคูณ การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ การเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้ การแสดงวิธีการแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า และการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อ โจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่ารวมจำนวน 13 เล่ม

2. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมการและการแก้สมการ จำนวน 13 แผน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. การสร้างและหาคุณภาพแบบฝึกทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยการสร้างแบบฝึกทักษะผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับความสำคัญ ธรรมชาติ ลักษณะเฉพาะ คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาภาคบังคับ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดรายปี และสาระการเรียนรู้ทั้ง 6 สาระ

1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านแดง(สหราษฎร์วิทยา) เกี่ยวกับ โครงสร้าง เนื้อหา คำอธิบายรายวิชา เวลาเรียน การวัดและการประเมินผล

1.3 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่องสมการและการแก้สมการ จากหนังสือเรียน
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ดังแสดงในตาราง 3.1

ตาราง 3.1 สาระการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี

สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัดชั้นปี
1. เรื่องสมการที่เป็นจริงและสมการที่เป็นเท็จ 2. เรื่องสมการที่มีตัวไม่ทราบค่า 3. เรื่องคำตอบของสมการ 4. เรื่องสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและ การลบ 5. เรื่องการแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับ การลบ 6. เรื่องการแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับ การบวก 7. เรื่องสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหารและ การคูณ 8. เรื่องการแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากัน เกี่ยวกับการคูณ 9. เรื่องการแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากัน เกี่ยวกับการหาร 10. เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ 11. เรื่องการเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้ 12. เรื่องการแสดงวิธีการแก้สมการเมื่อ โจทย์ กำหนดตัวไม่ทราบค่า 13. เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อ โจทย์ไม่ กำหนดตัวไม่ทราบค่า	1. เขียนสมการจากสถานการณ์หรือ ปัญหา และแก้สมการพร้อมทั้งตรวจคำตอบ 2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 3. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการ นำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน 6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ 7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.4 ศึกษาแนวคิด หลักการสร้างและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ

1.5 นำความรู้ที่ได้จากข้อ 1.1 - 1.4 มาสร้างแบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI จำนวน 13 เล่ม ดังนี้

1.5.1 เล่มที่ 1 เรื่องสมการที่เป็นจริงและสมการที่เป็นเท็จ

1.5.2 เล่มที่ 2 เรื่องสมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

1.5.3 เล่มที่ 3 เรื่องคำตอบของสมการ

1.5.4 เล่มที่ 4 เรื่องสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ

1.5.5 เล่มที่ 5 เรื่องการแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ

1.5.6 เล่มที่ 6 เรื่องการแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก

1.5.7 เล่มที่ 7 เรื่องสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหารและการคูณ

1.5.8 เล่มที่ 8 เรื่องการแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ

1.5.9 เล่มที่ 9 เรื่องการแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร

1.5.10 เล่มที่ 10 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ

1.5.11 เล่มที่ 11 เรื่องการเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้

1.5.12 เล่มที่ 12 เรื่องการแสดงวิธีการแก้สมการเมื่อ โจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า

1.5.13 เล่มที่ 13 เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อ โจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า

1.6 นำแบบฝึกทักษะที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ เสนอแนะในด้านจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม การวัดและประเมินผลในแต่ละกิจกรรม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.7 นำแบบฝึกทักษะที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้อง นำผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบแล้ว มาหาค่าเฉลี่ยผลการประเมินแบบฝึกทักษะทั้ง 13 เล่ม โดยใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนนตามแบบประเมินของลิเคิร์ต (Likert) เป็นมาตรฐานแบบประมาณค่า (Rating Scales) ผลการประเมินพบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.76 แสดงว่า แบบฝึกทักษะมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.7.1 นายสุพจน์ สินสุวรรณวัฒน์ ุฒิกการศึกษา กศ.ม.สาขาวัดผลและประเมินผล ผู้อำนวยการ โรงเรียนพุทไธสง เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผลการจัดการเรียนรู้

1.7.2 นางประภากุล ลิไธสง ุฒิกการศึกษา ก.ม.สาขาหลักสูตรและการสอน

ครูชำนาญการพิเศษวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.7.3 นางพรพินธุ์ คนคิด วุฒิการศึกษา ค.ม. สาขาหลักสูตรและการสอน
ครูชำนาญการพิเศษวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดท่าเยี่ยม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์

โดยใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนนตามแบบประเมินของลิเคอร์ต (Likert) เป็นมาตรฐานแบบประมาณค่า (Rating Scales) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เหมาะสม มากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด กำหนดเกณฑ์การตัดสินผลการประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 103)

คะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51 - 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 - 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยพิจารณาผลการประเมินยึดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์ตัดสิน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 103) พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.76 แสดงว่าแบบฝึกทักษะ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

1.8 นำแบบฝึกทักษะที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วมาทดลองใช้โดยดำเนินการทดลอง ดังนี้

1.8.1 การหาประสิทธิภาพเป็นรายบุคคล (1 : 1)

ขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนคงสิริราษฎร์อนุสรณ์ ตำบลพุดซา อําเภอพุดซา จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3 คน คือ นักเรียนเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนเรียนปานกลาง 1 คน และนักเรียนเรียนอ่อน 1 คน จากการสังเกตที่ผู้วิจัยได้พบในการทดลองเพื่อปรับปรุงเครื่องมือ พบว่าแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นยังมีข้อบกพร่องในเรื่อง การใช้ภาษา และเวลาในการดำเนินกิจกรรมบางเรื่อง ไม่เหมาะสม ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่พบข้างต้นไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้แบบฝึกทักษะที่มีประสิทธิภาพ แล้วจึงนำไปใช้ในการทดลองเป็นกลุ่มต่อไป

1.8.2 การหาประสิทธิภาพเป็นกลุ่ม (1 : 10)

ขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค TAI ที่แก้ไขข้อบกพร่องจากข้อ 1.8.1 แล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดท่าเยี่ยม ตำบลพุดซา อําเภอพุดซา จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 10 คน คือ นักเรียนเรียนเก่ง 3 คน นักเรียนเรียนปานกลาง 4 คน และนักเรียนเรียนอ่อน 3 คน ขณะทดลอง โดยผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด เพื่อดูข้อบกพร่องเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ การปฏิบัติกิจกรรม และเวลาว่าเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่ จากการสังเกตผู้วิจัยไม่พบข้อบกพร่อง จึงนำไปใช้ในการทดลองภาคสนามต่อไป

1.8.3 การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพภาคสนาม

ขั้นต่อไปนี้เป็นดำเนินการเหมือนการสอนในสถานการณ์จริง โดยผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ที่แก้ไขข้อบกพร่องจากข้อ 1.8.1 และข้อ 1.8.2 แล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดท่าเยี่ยม ตำบลพุดซา อําเภอพุดซา จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน ผลปรากฏว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.47 / 76.00

1.9 นำแบบฝึกทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ที่ปรับปรุงแก้ไขในเรื่องภาษา ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมบางเรื่องเรียบร้อยแล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.10 นำแบบฝึกทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์รวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการ จำนวน 13 แผน เวลา 16 ชั่วโมง (รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน) มีการสร้างและตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับความสำคัญ ธรรมชาติ ลักษณะเฉพาะ คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาภาคบังคับ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดรายปี และสาระการเรียนรู้ทั้ง 6 สาระ

2.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านแดง

(สหราษฎร์วิทยา) เกี่ยวกับโครงสร้างรายวิชา เนื้อหา คำอธิบายรายวิชา เวลาเรียน การวัดและ
การประเมินผล

2.3 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาสมการและการแก้สมการ จากหนังสือเรียนรายวิชา
พื้นฐานคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

การแบ่งแผนการจัดการเรียนรู้ย่อยของหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง สมการและการแก้
สมการ จำนวน 13 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง สาระการเรียนรู้ มีสมการที่เป็นจริงและสมการที่เป็นเท็จ
สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า คำตอบของสมการ สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ
การแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ การแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก
สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหารและการคูณ การแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากัน
เกี่ยวกับการคูณ การแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร การแก้โจทย์ปัญหาด้วย
สมการ การเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้ การแสดงวิธีการแก้สมการเมื่อ โจทย์กำหนดตัวไม่
ทราบค่า การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อ โจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า ดังแสดงในตาราง 3.2

ตาราง 3.2 การแบ่งแผนการจัดการเรียนรู้ย่อย หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง สมการและการแก้สมการ
จำนวน 13 แผน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนที่	จำนวน (ชั่วโมง)	สาระการเรียนรู้
1	1	สมการที่เป็นจริงและสมการที่เป็นเท็จ
2	1	สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า
3	1	คำตอบของสมการ
4	1	สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ
5	1	การแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ
6	1	การแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก
7	1	สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหารและการคูณ
8	1	การแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ
9	1	การแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร

ตาราง 3.2 (ต่อ)

แผนที่	จำนวน (ชั่วโมง)	สาระการเรียนรู้
10	1	การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ
11	1	การเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้
12	1	การแสดงวิธีการแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า
13	1	การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า

2.4 ศึกษาแนวคิด หลักการสร้าง และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2.5 นำความรู้ที่ได้จากข้อ 2.1 - 2.4 มาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีรายละเอียดตามขั้นตอน ดังนี้

2.5.1 มาตรฐานการเรียนรู้

2.5.2 สาระสำคัญ

2.5.3 ตัวชี้วัดชั้นปี

2.5.4 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.5.5 สาระการเรียนรู้

2.5.6 กระบวนการจัดการเรียนรู้

2.5.7 สื่อ/แหล่งเรียนรู้

2.5.8 กระบวนการวัดผลและประเมินผล

2.5.9 บันทึกความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

2.5.10 บันทึกผลหลังสอน

2.5.11 ภาคผนวก

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ เสนอแนะในด้านจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม การวัดและประเมินผลในแต่ละกิจกรรม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอแนะ

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบความเหมาะสมเชิงเนื้อหาและข้อเสนอแนะในด้านสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลในแต่ละแผน เพื่อนำมา

ปรับปรุงแก้ไขและนำไป Try out พร้อมกับแบบฝึกทักษะ โดยใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนนตามแบบประเมินของลิเคิร์ต (Likert) เป็นมาตรฐานแบบประมาณค่า (Rating Scales) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เหมาะสม มากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสม ปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด กำหนดเกณฑ์การตัดสินผลการประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)

คะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51 - 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 - 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยพิจารณาผลการประเมินยึดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์ตัดสิน(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103) ผลการประเมินความเหมาะสม พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.75 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีวิธีการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก โดยยึดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ครอบคลุม 30 ข้อ

3.2 วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง สมการและการแก้สมการ จากเนื้อหาเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและพฤติกรรม

3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ โดยเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ

3.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการ ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของแบบทดสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ

3.2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ พิจารณาว่าแบบทดสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้และครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Item Objective Congruence : IOC) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนของโรวินลลิ (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน Hambleton) (สมนึก ภัททิษณี. 2544 : 102) ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตรงตามตัวชี้วัด

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตรงตามตัวชี้วัด

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามตัวชี้วัด

3.2.6 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ซึ่งเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลการประเมินความสอดคล้องปรากฏว่า ได้ค่า IOC เท่ากับ 1 ผ่านเกณฑ์ทั้ง 60 ข้อ แล้วทำการคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ แล้วนำข้อสอบมาจัดพิมพ์เพื่อนำไปทดลองใช้ (Try out) ต่อไป

3.2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดท่าเขียม ตำบลพุดไสย อำเภอพุทธไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.2.8 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (B) ตามวิธีของเบรนนัน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90) แล้วคัดข้อสอบข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 เอาไว้ ผลปรากฏว่ามีค่าอำนาจจำแนก (B) 0.38 ถึง 0.63 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 157)

3.2.9 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) โดยตัดเอาข้อสอบที่ใช้ได้คือที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 เอาไว้ ผลปรากฏว่ามีค่าความยาก (P) 0.38 ถึง 0.79 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข)

3.2.10 นำข้อสอบทั้ง 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้งฉบับ โดยวิธีการของโลเวทท์ (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96) ผลปรากฏว่ามีค่าเท่ากับ 0.82 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข)

3.2.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้วเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม (One - Group Pre - test Post - test Design) ทำการทดลองก่อนและหลังการทดลอง โดยมีรูปแบบการทดลอง ดังตาราง 3.3 (วาโร เติ้งสวัสดิ์. 2551 : 133)

ตาราง 3.3 แบบแผนการทดลองแบบ One - Group Pre - test Post - test Design

กลุ่ม	Pre-test	Treatment	Post-test
กลุ่มทดลอง	T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

เมื่อ T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pre - test)

X แทน การจัดการกระทำ (Treatment)

T_2 แทน การทดสอบหลังเรียน (Post - test)

2. การดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านแดง(สหราษฎร์วิทยา) ตำบลพุดไซสง อำเภอบางบาล จังหวัดบุรีรัมย์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ด้วยวิธีการจับฉลาก จำนวน 20 คน

2.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ถึงผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านแดง(สหราษฎร์วิทยา) ตำบลพุทไธสง อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์

2.2 การปฐมนิเทศ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะ ให้นักเรียนทราบและเข้าใจหลักการตลอดจนบทบาทหน้าที่ ของนักเรียนขณะดำเนินการเรียนรู้

2.3 การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ กับนักเรียนกลุ่มทดลอง

2.4 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-13 ด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยใช้เวลา 16 ชั่วโมง

2.5 เมื่อจบการทดลอง จึงทดสอบหลังการทดลอง (Post - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฉบับเดียวกับข้อ 1 แต่สลับข้อ และข้อคำถาม

2.6 หลังจากทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ผู้วิจัยเว้นระยะเวลา 2 สัปดาห์ จึงทำการทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยกำหนดวัน เวลา ในการทดลองดังตาราง 3.4

ตาราง 3.4 กำหนดการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้

วัน เดือน ปี	กิจกรรม	เวลา/ชั่วโมง
6 กรกฎาคม 2558	ทดสอบก่อนเรียน	1 ชั่วโมง
7 กรกฎาคม 2558	เล่มที่ 1 เรื่อง สมการที่เป็นจริงและสมการที่เป็นเท็จ	1 ชั่วโมง
8 กรกฎาคม 2558	เล่มที่ 2 เรื่อง สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า	1 ชั่วโมง
9 กรกฎาคม 2558	เล่มที่ 3 เรื่อง คำตอบของสมการ	1 ชั่วโมง
13 กรกฎาคม 2558	เล่มที่ 4 เรื่อง สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ	1 ชั่วโมง
14 กรกฎาคม 2558	เล่มที่ 5 เรื่อง การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ	1 ชั่วโมง
15 กรกฎาคม 2558	เล่มที่ 6 เรื่อง การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก	1 ชั่วโมง
16 กรกฎาคม 2558	เล่มที่ 7 เรื่อง สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหารและการคูณ	1 ชั่วโมง
20 กรกฎาคม 2558	เล่มที่ 8 เรื่อง การแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ	1 ชั่วโมง
21 กรกฎาคม 2558	เล่มที่ 9 เรื่อง การแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร	1 ชั่วโมง
22 กรกฎาคม 2558	เล่มที่ 10 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ	1 ชั่วโมง
23 กรกฎาคม 2558	เล่มที่ 11 เรื่อง การเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้	1 ชั่วโมง
27 กรกฎาคม 2558	เล่มที่ 12 เรื่อง การแสดงวิธีการแก้สมการเมื่อ โจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า	1 ชั่วโมง
28 กรกฎาคม 2558	เล่มที่ 13 เรื่อง การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อ โจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า	1 ชั่วโมง
29 กรกฎาคม 2558	ทดสอบหลังเรียน	1 ชั่วโมง
13 สิงหาคม 2558	ทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้	1 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การจัดกระทำข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการจัดกระทำข้อมูล ดังต่อไปนี้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ตรวจสอบให้คะแนนดังนี้

ตอบถูก ได้ 1 คะแนน

ตอบผิด ได้ 0 คะแนน

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

2.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ตามเกณฑ์ 75 / 75 โดยใช้สูตรการหาค่า E_1 / E_2

2.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ Dependent Samples t - test

2.3 วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ใช้สถิติ Dependent Samples t - test

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 124)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2 ร้อยละ (Percentage) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 122)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P	แทน	ร้อยละ
f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใช้สูตร (Standard Deviation : S.D.) ใช้สูตรดังนี้
(สมนึก กัททิษณี. 2549 : 109)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของข้อมูล
	$\sum X^2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	\sum	แทน	ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การทดสอบหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร IOC (สมนึก กัททิษณี. 2549 : 221) ดังนี้

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

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
R	แทน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
n	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของ เบรนนาน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 106) ดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
U	แทน	จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
L	แทน	จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
N ₁	แทน	จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์
N ₂	แทน	จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.3 ความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2551 :212)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนคนตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

2.4 ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 112) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X_i	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด

2.5 การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค TAI ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ ใช้สูตร E_1 / E_2 (ชัยงค์ พรหมวงศ์, 2556 : 10)

2.5.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

$$E1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของจากการทำกิจกรรมระหว่างการเรียน ของนักเรียน

N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
A	แทน	คะแนนเต็มของกิจกรรม

2.5.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
$\sum F$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนและคงทนในการเรียนโดยใช้ Dependent Samples t - test (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 133)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังดำเนินการสอนกับหลังดำเนินการสอนผ่านไป 14 วัน

ΣD^2 แทน ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนน
หลังดำเนินการสอนกับหลังดำเนินการสอนผ่านไป 14 วัน

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University