

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

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

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านทุ่งจันทน์ อำเภอโนนสุวรรณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 44 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนบ้านทุ่งจันทน์ อำเภอโนนสุวรรณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 นักเรียนทั้งหมด 22 คน ชาย 10 คน หญิง 12 คน เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลอง ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

#### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ มี 4 ชนิด ประกอบด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 12 แผน ใช้สอน 12 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบย่อย เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 12 ชุด ชุดละ 5 ข้อ โดยแต่ละชุดใช้ทดสอบเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ในแต่ละแผน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา การบวกและการลบ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนแสดงความคิดเห็นและความรู้สึกรู้สีกของตนเองเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นแบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

### ขั้นตอนในการดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การแก้โจทย์ ปัญหาการบวกและการลบ เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อนำไปสอนในกลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การบวกและ การลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000 มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหาและการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

1.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (2545)

1.3 ศึกษาคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2544 สาระที่เป็น ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้และคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี

1.4 วิเคราะห์รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเป็นไปได้และเพื่อแก้ไขปรับปรุง

1.5 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การประเมินผล เพื่อกำหนดเนื้อหา เรื่องการบวกและการลบ ให้เหมาะสม กับรูปแบบการสอน โดยจำแนกเนื้อหาออกได้ 12 หัวข้อ ดังนี้

1. ทบทวนการบวก
2. การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100,000 ที่ไม่มีการทด
3. การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100,000 ที่มีการทด
4. การบวกจำนวนสามจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100,000 ที่ไม่มีและมีการทด
5. ทบทวนการลบ

6. การลบจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ที่ไม่มีการกระจาย
7. การลบจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ที่มีการกระจาย
8. การบวกลบระคน
9. โจทย์ปัญหาการบวก
10. โจทย์ปัญหาการลบ
11. โจทย์ปัญหาการบวกลบระคน
12. การสร้างโจทย์และโจทย์ปัญหา

1.6 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 12 แผน โดยใช้เวลาสอนแผนละ 1 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง

ตาราง 5 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาย่อย สารสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เนื้อหาย่อย	สารสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
1.	ทบทวนการบวก	การบวก คือ การนำจำนวนนับตั้งแต่ 2 จำนวนขึ้นไปมารวมเข้าด้วยกัน ซึ่งการบวกจำนวนหลายหลักจะใช้วิธีบวกจำนวนในหลักเดียวกันเข้าด้วยกัน	นักเรียนแสดงวิธีทำ และหาคำตอบ ทบทวนการบวกจำนวนที่มีสามหลักที่ไม่มีการทดและมีการทดได้
2.	การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100,000 ที่ไม่มีการทด	การหาผลบวกของจำนวนที่มีมากกว่าสามหลัก ใช้วิธีการเดียวกัน คือนำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันมาบวกเข้าด้วยกัน	นักเรียนแสดงวิธีทำ และหาคำตอบ การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100,000 ที่ไม่มีการทดได้

ตาราง 5 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เนื้อหาย่อย	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
3.	การบวกจำนวน สองจำนวนที่มี ผลบวกไม่เกิน 100,000 ที่มี การทด	การหาผลบวกของจำนวนที่มีมากกว่า สามหลัก คือ นำจำนวนที่อยู่ใน หลักเดียวกันมาบวกกัน ถ้าผลบวก ของจำนวนในหลักใดครบสิบให้ทด จำนวนที่ครบสิบไปรวมกับจำนวน ที่อยู่ในหลักถัดไปทางซ้ายมือ	นักเรียนแสดงวิธีทำ และ หาคำตอบ การบวก จำนวนสองจำนวนที่มี ผลบวกไม่เกิน 100,000 ที่มีการทดได้
4.	การบวกจำนวน สามจำนวนที่มี ผลบวกไม่เกิน 100,000 ที่ไม่มี การทดและ มีการทด	การหาผลบวกของจำนวนสามจำนวน ที่แต่ละจำนวนมีมากกว่าสามหลัก ใช้วิธีการเดียวกับการหาผลบวกของ จำนวนสองจำนวน คือ นำจำนวน ที่อยู่ในหลักเดียวกันมาบวกกัน ถ้าผลบวกของจำนวนในหลักใด ครบสิบ ให้ทดจำนวนที่ครบสิบ ไปรวมกับจำนวนที่อยู่ในหลัก ถัดไปทางซ้ายมือ	นักเรียนแสดงวิธีทำและ หาคำตอบ การบวก จำนวนสามจำนวนที่มี ผลบวกไม่เกิน 100,000 ที่ไม่มี การทดและที่มี การทดได้
5.	ทบทวนการลบ	การหาผลลบของจำนวนที่มีสามหลัก คือนำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกัน มาลบกันและเมื่อจำนวนในหลักใด ของตัวตั้งน้อยกว่าจำนวนในหลัก นั้นของตัวลบ จะมีการกระจาย หลักเลขทางซ้ายมือ	นักเรียนแสดงวิธีทำ และ หาคำตอบ การลบจำนวน ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 ที่ไม่มี การกระจาย และที่มีการกระจายได้
6.	การลบจำนวน สองจำนวนที่มี ตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ที่ไม่มี การกระจาย	การหาผลลบของจำนวนที่มีมากกว่า สามหลัก ใช้วิธีการเดียวกับการหา ผลลบของจำนวนที่มีสามหลัก คือ นำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกัน มาลบกัน	นักเรียนแสดงวิธีทำ และ หาคำตอบการลบจำนวน ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ที่ไม่มี การกระจายได้

ตาราง 5 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เนื้อหาข้อ	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
7.	การลบจำนวน สองจำนวนที่มี ตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ที่มี การกระจาย	การหาผลลบของจำนวนที่มีมากกว่า สามหลัก ใช้วิธีการเกี่ยวกับการหา ผลลบของจำนวนที่มีสามหลัก คือ นำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกัน มาลบกัน การลบจะมีการกระจาย จากหลักหนึ่ง ไปอีกหลักหนึ่ง เมื่อ ตัวเลขในหลักที่จะลบกันของตัวตั้ง มีค่าน้อยกว่าตัวเลขในหลักนั้นของ ตัวลบให้กระจายจากหลักที่อยู่ถัดไป ทางซ้ายมือมายังหลักที่จะลบกัน	นักเรียนแสดงวิธีทำ และ หาคำตอบการลบจำนวน ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ที่มีการกระจายได้
8.	การบวกลบระคน	การบวกลบระคน คือ การบวกและ การลบอยู่ในข้อเดียวกันมีการคลงกัน ระหว่างบวกและลบ ซึ่งส่วนใหญ่ โจทย์จะให้เป็นวงเล็บไว้เพื่อสะดวก ในการแสดงวิธีหาคำตอบ เราควรทำ การบวกหรือลบในวงเล็บก่อน เมื่อได้ คำตอบในวงเล็บแล้วจึงเปิดวงเล็บ ออกมาบวกหรือลบกับจำนวนที่อยู่นอก วงเล็บต่อไปจะเป็นคำตอบสุดท้าย	นักเรียนแสดงวิธีทำ และ หาคำตอบการบวกลบ ระคนของจำนวน สามจำนวนที่มีตัวตั้ง ไม่เกิน 100,000 ที่ไม่มี การกระจายและที่มี การกระจายได้
9.	โจทย์ปัญหา การบวก	การหาคำตอบโจทย์ปัญหาการบวก ทำได้โดยการวิเคราะห์โจทย์ เขียน ประโยคสัญลักษณ์แล้วหาคำตอบ	นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ เขียนประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบ โจทย์ ปัญหาการบวกได้
10.	โจทย์ปัญหา การลบ	การหาคำตอบโจทย์ปัญหาการลบ ทำได้โดยการวิเคราะห์โจทย์ เขียน ประโยคสัญลักษณ์แล้วหาคำตอบ	นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ เขียนประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบ โจทย์ปัญหา การลบได้

ตาราง 5 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เนื้อหาข้อ	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
11.	โจทย์ปัญหาการ บวกลบระคน	การแสดงวิธีทำเป็นการแสดงวิธีการ หาคำตอบ โจทย์ปัญหาการบวกและ การลบระคนทำได้โดยการวิเคราะห์ โจทย์และเขียนประโยคสัญลักษณ์ แล้วหาคำตอบ	นักเรียนแสดงวิธีทำและ หาคำตอบการบวกลบ ระคนของจำนวน สามจำนวนที่มีตัวตั้ง ไม่เกิน 100,000 ที่ไม่มี การกระจายและที่มี การกระจายได้
12.	การสร้างโจทย์ และ โจทย์ปัญหา	การสร้างโจทย์และ โจทย์ปัญหา การบวกและการลบทำได้โดย การทำความเข้าใจจำนวนนับว่า มีอะไรบ้าง จะเขียนโจทย์ปัญหา อย่างไร วิเคราะห์โจทย์ให้คิดแล้ว เขียน โจทย์ด้วยข้อความที่เป็น ปัญหาที่สามารถหาคำตอบได้	เมื่อกำหนดจำนวนนับ ที่ไม่เกิน 10,000 ให้ สามารถสร้างโจทย์ และ โจทย์ปัญหา การบวกลบที่มีผลบวก ไม่เกิน 10,000 ได้

1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์  
เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

1.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์  
และได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้อง  
ของเครื่องมือ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1.8.1 นางสาวนอมศรี สมานชาติ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์  
โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3

1.8.2 นางเพลินจันทร์ โสขวัณฬา ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์  
โรงเรียนบ้านถนนหัก(เพียรประจงวิทยา)อำเภอนางรอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3

1.8.3 นายธัชกร ธนาวุฒิพรกุล ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์  
โรงเรียนบ้านโลกสูงคูขาด อำเภอหนองกี่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3

1.9 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข และนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนบ้านทุ่งจันทัน ตำบลทุ่งจันทัน อำเภอโนนสุวรรณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวนนักเรียน 22 คน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1.9.1 ทดลองแบบรายตัว (Individual Tryout) 1:1 กับนักเรียน 1 กลุ่ม จำนวน 4 คน ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน แล้วนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทดลองมาปรับปรุงแก้ไข ให้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมทั้งด้านกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ เนื้อหาสาระกับเวลา

1.9.2 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Tryout) 1:10 กับนักเรียน 3 กลุ่ม ละ 4 คน จำนวน 12 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ เหมาะสมทั้งด้านกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ เนื้อหาสาระกับเวลาที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.9.3 ทดลองภาคสนาม (Field Tryout) ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านทุ่งจันทัน (เป็นนักเรียนที่ฝากให้เรียนอยู่ที่โรงเรียนสามัคคีพิทยาคม โดยนักเรียนเหล่านี้เป็นนักเรียนที่ถูกขุดจากโรงเรียนสามัคคีพิทยาคม และย้ายชื่อเข้ามาเรียนที่โรงเรียนบ้านทุ่งจันทัน แต่เนื่องจากระยะทางจากบ้านของนักเรียนมาโรงเรียนบ้านทุ่งจันทันห่างกันประมาณ 8 กิโลเมตร จึงต้องเรียนอยู่ที่โรงเรียนสาขา ซึ่งเป็น โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวนนักเรียน 20 คน เป็นนักเรียนชาย 9 คน นักเรียนหญิง 11 คน แบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อใช้ทดลองในครั้งนี้จำนวน 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน และนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไข ให้มีความถูกต้องเหมาะสม ในด้านกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ เนื้อหาสาระกับเวลา

1.10 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว พิมพ์เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้สอนจริงกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนบ้านทุ่งจันทัน อำเภอโนนสุวรรณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวนนักเรียน 22 คน

2. แบบทดสอบย่อย เป็นแบบทดสอบที่ให้นักเรียนทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมง เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปหาคะแนนการพัฒนาของกลุ่มและรายบุคคล เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 12 ชุด ชุดละ 5 ข้อ รวม 60 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครู การวัดและประเมินผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นสาระการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ผู้วิจัยได้ใช้หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ นำมาสร้างแบบทดสอบย่อยเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 สร้างแบบทดสอบย่อย แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ให้สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้

2.3 นำแบบทดสอบย่อยที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

2.4 นำแบบทดสอบย่อยที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความครอบคลุมเนื้อหากับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ความยากง่ายและความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านพิจารณาลงความคิดเห็นว่าข้อสอบแต่ละข้อตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องตรวจวัดหรือไม่ ลงในแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2.5 สรุปและบันทึกผลการพิจารณาลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนแล้ว หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นรายข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67 -1.00 และปรับปรุงข้อสอบที่มีค่า IOC ไม่ถึง 0.67

2.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบย่อยตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และพิมพ์เป็นแบบทดสอบย่อยฉบับสมบูรณ์

2.7 นำแบบทดสอบย่อยที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้ทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนบ้านทุ่งจันทัน อำเภอโนนสุวรรณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 22 คน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สำหรับใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครู การวัดและประเมินผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นสาระการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ผู้วิจัยได้ใช้หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ นำมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและดำเนินการปรับปรุงแก้ไข และผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความครอบคลุมเนื้อหาของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ความยากง่ายและความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านพิจารณาลงความคิดเห็นว่าข้อสอบแต่ละข้อตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ ลงในแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

3.4 สรุปและบันทึกผลการพิจารณาลงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นรายข้อ นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, 220) เลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 - 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลการพิจารณาเลือกข้อสอบได้ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งหมด มาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบเพื่อนำไปทดลองใช้ (Try Out)

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านทุ่งจันทัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานุริรัมย์ เขต 3 จำนวน 25 คน ซึ่งผ่านการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของข้อสอบที่ต้องการทดสอบ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

3.6 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) ตั้งแต่ 0.42 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ตั้งแต่ 0.25 – 0.83 จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อที่เข้าเกณฑ์มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder–Richardson) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, 88) ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.8668 นำไปเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3.8 พิมพ์แบบทดสอบเป็นข้อสอบฉบับจริง เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนบ้านทุ่งจันทน์ อำเภอโนนสุวรรณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

4. แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนหลังจากที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การแก้ไขโจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจเมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

4.1 กำหนดกรอบเนื้อหา แนวคิดและขอบข่ายโครงสร้างของคำถามในด้านเนื้อหา ด้านการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดผลประเมินผล โดยศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรม

4.2 กำหนดเนื้อหา รูปแบบและวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม ตามกรอบในแต่ละด้าน

4.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 15 ข้อ โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ

มากที่สุด	มีคะแนน	5
มาก	มีคะแนน	4
ปานกลาง	มีคะแนน	3
น้อย	มีคะแนน	2
น้อยที่สุด	มีคะแนน	1

ได้กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายระดับค่าเฉลี่ย โดยอาศัยจุดกึ่งกลางของคะแนน (Midpoint) ไว้ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, 37-53)

4.51-5.00 หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

3.51-4.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

2.51-3.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง

1.51-2.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย

1.00-1.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเชิงประจักษ์ (Face Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของข้อความถาม ความเหมาะสมในด้านการใช้ภาษา การสื่อความหมายและเนื้อหาครอบคลุมความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

4.5 นำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแล้วพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนบ้านทุ่งจันทน์ อำเภอโนนสุวรรณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การแก้ไขโจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนบ้านทุ่งจันทน์ อำเภอโนนสุวรรณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. การปฐมนิเทศก่อนดำเนินการทดลอง เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ซึ่งเป็นเทคนิคการสอนแบบใหม่ให้นักเรียนได้ทราบแนวคิดหลักการ ตลอดจนบทบาทหน้าที่ของนักเรียนขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้

2. การทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อประเมินว่า นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่อง การแก้ไขโจทย์ปัญหาการบวกและการลบ มากน้อยเพียงใด

3. แบ่งกลุ่มนักเรียนแบบคละกันตามเพศและความสามารถทางคณิตศาสตร์ ในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลางและต่ำ โดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2551 มาเรียงลำดับจากสูงไปหาต่ำ แล้วแบ่งกลุ่มเก่ง ปานกลางและอ่อน เนื่องจากมีนักเรียน 22 คน ผู้วิจัยจึงแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่มๆ ละ 4 คน ดังนั้นจะได้กลุ่มละ 4 คน จำนวน 3 กลุ่ม ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน นักเรียนอ่อน 1 คน และกลุ่มละ 5 คน จำนวน 2 กลุ่ม ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 3 คน นักเรียนอ่อน 1 คน โดยมีทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในกลุ่มเดียวกัน

4. ดำเนินการสอนตามขั้นตอนในแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และทดสอบย่อยท้ายแผน โดยทำการสอนคิดต่อกันทุกวัน วันละ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 12 วัน

5. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทดสอบหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเนื้อหาครบทุกแผน เพื่อประเมินความรู้หลังจากที่เรียนรู้อ่านแล้ว

6. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจหลังจากเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

### รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองโดยใช้รูปแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียน แบบ (One-Group Pretest-Posttest Design) รูปแบบการวิจัยชนิดนี้เขียนเป็นแผนภูมิได้ ดังนี้ (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์, 2542, 174)

ตาราง 6 รูปแบบการวิจัย

ทดสอบก่อนเรียน	ทำการทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
$T_1$	X	$T_2$

เมื่อ  $T_1$  หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน (Pretest) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

X หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

$T_2$  หมายถึง การทดสอบหลังเรียน (Posttest) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองและทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D.$ ) และค่าเฉลี่ยร้อยละ ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และทดสอบสมมติฐานการวิจัย ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สถิติแบบ t (One-Sample t-test)
2. หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D.$ ) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการดำเนินการทดลอง และหาผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนทีละคู่ แล้วแปลค่าผลต่างของคะแนนเป็นค่าร้อยละ นำค่าเฉลี่ยของร้อยละผลต่างมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 20 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติแบบ t (One-Sample t-test)
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D.$ ) และร้อยละ ของความถี่ โดยกำหนดสัดส่วนนักเรียนที่มีความพึงพอใจระดับมากไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และทดสอบสมมติฐานการวิจัย โดยใช้สถิติแบบ t (One-Sample t-test)

## สถิติที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

### 1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบย่อย

1.1.1 หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

(IOC : Index of Item Objective Congruence) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, 220)

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

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.1.2 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) “ $p$ ” และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) “ $r$ ” โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, 84)

$$\text{ค่าระดับความยาก ( } p \text{ )} = \frac{Ru + Rl}{2f}$$

$$\text{ค่าอำนาจจำแนก ( } r \text{ )} = \frac{Ru - Rl}{f}$$

$Ru$  แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก  
 $Rl$  แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก  
 $f$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

1.1.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, 88)

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ  $r_{11}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 $k$  แทน จำนวนข้อสอบ  
 $p$  แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ =  $\frac{R}{N}$  เมื่อ  $R$  แทน จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นและ  $N$  แทนจำนวนผู้สอบ  
 $q$  แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ =  $1 - p$   
 $s^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนน

1.2 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การแก้ไขโจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75 / 75

1.2.1 วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ( $E_1/E_2$ ) ตามเกณฑ์ 75/75 (กรมวิชาการ, 2545ก, 64) โดยใช้สูตร ดังนี้

1.2.1.1 การหาค่าของ  $E_1$

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบย่อย
$A$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
$N$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2.1.2 การหาค่าของ  $E_2$

$$E_2 = \frac{\sum X}{B} \times 100$$

$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
$B$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
$N$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

## 2. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

### 2.1 สถิติพื้นฐาน

2.1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, 104)

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

$P$  แทน ร้อยละ

$f$  แทน คะแนนที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

$N$  แทน จำนวนเต็มทั้งหมด

2.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, 105)

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

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

$N$  แทน จำนวนคนในกลุ่ม

2.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด, 2545, 106)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ  $S.D.$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$X$  แทน คะแนนแต่ละตัว

$N$  แทน จำนวนคน

$\sum$  แทน ผลรวม

2.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัยได้แก่ ค่าสถิติ  $t$  (One-Sample  $t$ -test) โดยใช้สูตร ดังนี้

2.2.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550, 134) โดยใช้สูตร ดังนี้

2.2.1.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย สำหรับประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \mu_0}{\frac{S_1}{\sqrt{n_1}}}$$

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบค่าความมีนัยสำคัญ
	$\bar{X}_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยร้อยละของแบบทดสอบย่อยทั้ง 12 ชุด
	$\mu_0$	แทน	เกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 75
	$s_1$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ยร้อยละของแบบทดสอบย่อย
	$n_1$	แทน	จำนวนของแบบทดสอบย่อย 12 ชุด

2.2.1.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย สำหรับประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

$$t = \frac{\bar{X}_2 - \mu_0}{\frac{S_2}{\sqrt{n_2}}}$$

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบค่าความมีนัยสำคัญ
	$\bar{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
	$\mu_0$	แทน	เกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 75
	$s_2$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ยร้อยละของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
	$n_2$	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2.2.1.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย สำหรับคะแนนทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550, 134) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบค่าความมีนัยสำคัญ
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนผลต่างระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียน
	$\mu_0$	แทน	ค่าร้อยละของผลต่างที่ผู้วิจัยกำหนดมีค่าเท่ากับ 20
	$s$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	$n$	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2.2.1.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัยสำหรับร้อยละนักเรียน  
ที่มีความพึงพอใจในระดับมาก (ชัยสิทธิ์ เกลิมมีประเสริฐ, 2544, 250) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$t = \frac{p - p_0}{\sqrt{\frac{p_0 q_0}{N}}}$$

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบค่าความมีนัยสำคัญ
	$p$	แทน	ค่าสัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่มีความพึงพอใจในระดับมาก
	$p_0$	แทน	ค่าสัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่มีความพึงพอใจในระดับมาก ตามเกณฑ์ที่ตั้งในสมมติฐานการวิจัยเท่ากับ .80
	$q_0$	แทน	$1 - p_0$
	$n$	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง