

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่างกิจกรรม STAD กับ กิจกรรม TAI มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
3. ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ในกลุ่มโรงเรียนพระพุทธรบาทกลุ่ม 2 อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี จำนวน 14 โรงเรียน นักเรียน 195 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จากการสุ่มโรงเรียนแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการเลือกโรงเรียน ดังนี้

- 2.1 เป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ห้องเรียนขึ้นไป
- 2.2 ผู้บริหารโรงเรียน ครู นักเรียน ให้ความร่วมมือในการวิจัย
- 2.3 โรงเรียนได้ดำเนินการจัดชั้นเรียนแบบคณะนักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ไปด้วยกัน

ได้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนท่ายพิบูล (สำนักงานสลากกินแบ่งสงเคราะห์ 68) อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 84 คน แล้วสุ่มอย่างง่าย ใช้วิธีจับสลากได้ห้องทดลองที่ 1 จำนวน 42 คน ซึ่งจัดกิจกรรม STAD และห้องทดลองที่ 2 จำนวน 42 คน ซึ่งจัดกิจกรรม TAI

### เครื่องมือที่ใช้ในการการวิจัย

1. แผนการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม STAD กับ กิจกรรม TAI
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์
3. แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
4. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

### ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ กิจกรรม STAD กับ กิจกรรม TAI แผนการจัดการเรียนรู้ชุดนี้ประกอบด้วย จำนวน 15 แผน 15 ชั่วโมง ดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม STAD กับกิจกรรม TAI

1.2 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา ของหลักสูตร เรื่อง ทศนิยม ซึ่งเป็นเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 แล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็น 15 แผนการเรียนรู้ เมื่อทำการวิเคราะห์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและเนื้อหาของหลักสูตรแล้ว จึงออกแบบกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม STAD กับ กิจกรรม TAI

1.2.1 จัดทำแผนการเรียนรู้ และแบบฝึกทักษะ เรื่อง ทศนิยม รวม 15 แผน การเรียนรู้ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม STAD กับ กิจกรรม TAI แต่ละแผนประกอบด้วยเรื่องสาระมาตรฐาน สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ วัดผลและประเมินผล ตามตารางเนื้อหา และเวลา ดังนี้

ตาราง 7 เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้แบบร่วมมือ

แผนการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
1	การอ่านและเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง	1
2	หลักและค่าประจำหลัก	1
3	การเขียนในรูปกระจาย	1
4	การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยม	1

ตาราง 7 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
5	การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้อยู่ในรูปเศษส่วน	1
6	การเขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 10 หรือ 100 ให้อยู่ในรูปทศนิยม	1
7	การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 หรือ 100 ให้อยู่ในรูปทศนิยม	1
8	การบวกทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง	1
9	โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม	1
10	การลบทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง	1
11	โจทย์ปัญหาการลบทศนิยม	1
12	การคูณทศนิยมกับจำนวนนับ	1
13	การคูณทศนิยมที่มีผลคูณไม่เกินสองตำแหน่ง	1
14	โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม	1
15	แบบรูปของทศนิยม	1
รวม		15

### 1.3 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1.3.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกิจกรรม STAD กับ กิจกรรม TAI ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และถูกต้องตามหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการสอนซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

1.3.2 นำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วนำผลที่ได้มาแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย โดยเปรียบเทียบกับมาตราส่วนประมาณค่า ดังนี้

3.50 – 4.00	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	เหมาะสม
1.50 – 2.49	หมายถึง	ไม่เหมาะสม
1.00 – 1.49	หมายถึง	ไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง

ผลการหาค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.61 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.22  
(รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ หน้า 208)

1.3.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ มาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แล้วนำไปทดลองเพื่อเก็บข้อมูลต่อไป

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีคำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง ทศนิยม จำนวน 30 ข้อ โดยมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัยจากหนังสือคู่มือวัดผลและประเมินผลคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546)

2.2 ศึกษา เนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ทศนิยม แล้ววิเคราะห์เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา

## 2.4 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับ เนื้อหา โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับเนื้อหา ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

คะแนน + 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่

คะแนน - 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.4.2 นำคะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้จากการประเมิน หากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

2.4.3 นำแบบทดสอบ ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนท้ายพิบูล (สำนักงานสลากกินแบ่งสงเคราะห์ 68) อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี ที่เรียนเรื่องทศนิยมมาแล้วจำนวน 40 คน

2.4.4 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ หากค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ

2.4.5 นำแบบทดสอบ ที่วิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปทดสอบหาความเชื่อมั่น (KR-20) โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดพระพุทธรบาท อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี ที่ค่าความเชื่อมั่น .75

(รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 209,214)

2.4.6 นำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ได้ผ่านการคัดเลือกและหาคุณภาพแล้ว ไปใช้ในการศึกษาวิจัยต่อไป

### 3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีคำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง ทศนิยม จำนวน 25 ข้อ โดยมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ วัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย จากหนังสือคู่มือวัดผลและประเมินผลคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) หนังสือการวัดและประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ (หน่วยศึกษานิเทศก์, 2536) และหนังสือการพัฒนานักเรียน ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (หน่วยศึกษานิเทศก์, 2548)

3.2 ศึกษา เนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ทศนิยม แล้ววิเคราะห์เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.3 สร้างแบบทดสอบ วัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา

### 3.4 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3.4.1 นำแบบทดสอบ วัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องระหว่าง ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับเนื้อหา ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

คะแนน + 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่

คะแนน - 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.4.2 นำคะแนนความคิดเห็นที่ได้จากการประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

3.4.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาเรียบร้อยแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนท้ายพิบูล (สำนักงานสลากกินแบ่งสงเคราะห์ 68) อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ที่เรียนเรื่องทศนิยมมาแล้วจำนวน 40 คน

3.4.3 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ

3.4.4 นำแบบทดสอบ ที่วิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดสอบหาความเชื่อมั่น (KR-20) โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดพระพุทธบาท อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ได้ค่าความเชื่อมั่นที่ .85

(รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ หน้า 211,216)

3.4.5 นำแบบทดสอบ วัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่ได้พิจารณาผ่านการคัดเลือกและหาคุณภาพแล้ว ไปใช้ในการศึกษาวิจัยต่อไป

## 4. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบการประเมินพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก 5 ระดับ จำนวน 40 ข้อ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ จากหนังสือคู่มือวัดผลและประเมินผลคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) เพื่อนำมาปรับข้อคำถามให้เหมาะสมกับงานวิจัยตามความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้เรียนในด้าน ความพอใจหรือไม่พอใจ ความชอบหรือไม่ชอบ รวมทั้งตระหนักในคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ เป็น 5 ระดับ จำนวน 40 ข้อ

4.2 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ แยกเป็นคุณลักษณะ 7 ด้าน ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ การมีเหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยงความรู้ ความรับผิดชอบและความเพียรพยายาม ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความละเอียดรอบคอบในการทำงาน

#### 4.3 การหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

4.3.1 นำแบบ วัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและโครงสร้าง พิจารณาตรวจสอบโดยใช้เกณฑ์กำหนดคะแนน ดังนี้

คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่

คะแนน - 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถวัดพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้

4.3.2 นำผล จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และดัชนีความสอดคล้อง (IOC) นำผลที่ได้มาแปลความหมายของคะแนน แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

4.3.3 นำแบบ วัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจพิจารณาไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนท้ายพิบูล (สำนักงานสลากกินแบ่งสงเคราะห์ 68) อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี ที่เรียนเรื่องทศนิยมมาแล้วจำนวน 40 คน

4.3.4 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t-test) ที่มีค่าตั้งแต่ 2.00 ขึ้นไป ได้ค่า (t-test) 2.26 – 8.45

4.3.5 นำแบบทดสอบที่วิเคราะห์ และปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดสอบหาความเชื่อมั่น ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach) โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดพระพุทธรบาท อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี ได้ค่าความเชื่อมั่นที่ .84

(รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 212,218)

4.3.6 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการพิจารณาคัดเลือก และหาคุณภาพแล้ว ไปใช้ในการศึกษาวิจัยต่อไป

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบแผนการทดลองมีดังนี้คือ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้กระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (true - experimental research design) โดยใช้รูปแบบการวิจัย pretest – posttest Experimental group design (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2544, หน้า 160 - 164)

## การใช้สัญลักษณ์ในรูปแบบการทดลอง

$E_1$	แทน กลุ่มทดลองที่ 1 กิจกรรม (STAD) (experimental group 1)
$E_2$	แทน กลุ่มทดลองที่ 2 กิจกรรม (TAI) (experimental group 2)
R	แทน การจัดดำเนินการแบบสุ่ม (randomization)
$X_1$	แทน การทดลองแบบที่ 1 กิจกรรม (STAD) (treatment 1)
$X_2$	แทน การทดลองแบบที่ 2 กิจกรรม (TAI) (treatment 2)
O	แทน การวัดผล (outcome measurement)
$O_1$	แทน การวัดผลก่อนการทดลอง (pretest observation)
$O_2$	แทน การวัดผลหลังการทดลอง (posttest observation)

ตาราง 8 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ตัวแปรอิสระ	ทดสอบหลังเรียน
R ( $E_1$ )	$O_1$	$X_1$	$O_2$
R ( $E_2$ )	$O_1$	$X_2$	$O_2$

## ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

1. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว
2. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ในระยะเวลาที่เท่ากันโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในกิจกรรม STAD กับ กิจกรรม TAI
3. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน
4. นำคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม STAD และ กิจกรรม TAI ใช้ t – test dependent
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่าง กิจกรรม STAD กับ กิจกรรม TAI ใช้ t – test independent (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 209)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน หาค่าเฉลี่ยคำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2544, หน้า 300)

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

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

หาดัชนีความสอดคล้อง คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2544, หน้า 274)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2544, หน้า 312)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	x	แทน	ข้อมูลหรือคะแนนแต่ละตัว
	$\bar{x}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2.1 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่เป็นแบบเลือกตอบ โดยคำนวณจากสูตรของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) KR - 20 (วิไล ทองแม่, 2542, หน้า 160)

$$r_r = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	$r_r$	แทน	ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อ
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ( $p = 1 - q$ )

2.2 สถิติค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเจตคติต่อคณิตศาสตร์ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ใช้สูตรครอนบัค (Cronbach) (วิลโล ทองแผ้ว, 2542, หน้า 161)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right]$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
	$n$	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	$s_i^2$	แทน	ความแปรปรวน
	$\sum s_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการทดสอบค่าที (t-test) การคำนวณค่า t ใช้สูตร (พิชิต ฤทธิจรรย์, 2544, หน้า 281)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{N_H} + \frac{S_L^2}{N_L}}}$$

เมื่อ	$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของคนในกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของคนในกลุ่มต่ำ
	$S_H^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนของคนในกลุ่มสูง
	$S_L^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนของคนในกลุ่มต่ำ
	$N_H$	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
	$N_L$	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

2.4 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วย t-test แบบ dependent samples สูตรที่ใช้คำนวณ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2544, หน้า 343)

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

$$df = n - 1$$

เมื่อ	D	แทน	ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่ของตัวอย่าง
	$\sum D$	แทน	รวมผลต่างทั้งหมดของคะแนนแต่ละคู่

2.5 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม สูตรที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน t-test แบบ independent samples (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2544, หน้า 339)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2 \left[ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}{n_1 + n_2 - 2}}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	s	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	n	แทน	แทนจำนวนตัวอย่าง