

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยกิจกรรม TGT กับกิจกรรม TAI ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

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

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 กลุ่มโรงเรียนค่ายบางระจัน อำเภอค่ายบางระจัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสิงห์บุรี จำนวน 7 โรงเรียน 10 ห้องเรียน รวม 185 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนชุมชนวัดม่วง อำเภอค่ายบางระจัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสิงห์บุรี ห้องเรียนละ 30 คน รวม 60 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multistage random sampling) โดยทำการสุ่มโรงเรียนก่อน ต่อจากนั้นจึงทำการสุ่มห้องเรียนได้จำนวน 2 ห้องเรียน และสุ่มอีกครั้งเพื่อเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยกิจกรรม TGT และกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2 ซึ่งได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยกิจกรรม TAI

#### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม TGT
2. แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม TAI
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

## ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

### 1. แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม TGT ซึ่งดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา เพื่อนำมากำหนดหน่วยการเรียนรู้ เวลาเรียน และแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 วิเคราะห์สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา และแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการคูณ แล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็น 15 แผนการจัดการเรียนรู้

1.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม TGT

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการคูณ โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม TGT จำนวน 15 แผนการเรียนรู้ ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1.4.1 สาระ

1.4.2 มาตรฐานการเรียนรู้

1.4.3 สาระสำคัญ

1.4.4 ตัวชี้วัด

1.4.5 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.6 สาระการเรียนรู้

1.4.7 กระบวนการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน แบ่งกลุ่มนักเรียน ความสะดวกสามารถ เป็น 3 กลุ่มตามระดับคะแนนผลการสอบปลายปี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย กลุ่มเก่ง ลำดับที่ 1 - 3, กลุ่มกลาง 8 - 25 และกลุ่มอ่อน 26 - 30 จัดเป็นกลุ่มๆ ละ 4 - 5 คน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ลำดับที่ 1, 14, 15, 30, 22 กลุ่มที่ 2 ลำดับที่ 2, 13, 16, 29, 23 กลุ่มที่ 3 ลำดับที่ 3, 12, 17, 28 กลุ่มที่ 4 ลำดับที่ 4, 11, 18, 27 กลุ่มที่ 5 ลำดับที่ 5, 10, 19, 26 กลุ่มที่ 6 ลำดับที่ 6, 9, 20, 25 กลุ่มที่ 7 ลำดับที่ 7, 8, 21, 24 และลำดับที่ 22, 23 จัดอยู่ในกลุ่ม 1, 2 โดยยึดหลักตามลำดับคะแนน

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน ครูสอนเนื้อหาสาระการเรียนรู้ให้นักเรียน ด้วยวิธีที่หลากหลาย เช่น การบรรยาย สาธิต อธิบายโดยใช้สื่อต่างๆ ประกอบการเรียนการสอน ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายในสิ่งที่สมาชิกในกลุ่มไม่เข้าใจ

ขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนเข้ากลุ่มตามที่จัดไว้ ทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน โดยให้แต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาในหัวข้อเดียวกัน และมอบหมายแบ่งหน้าที่กัน

สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลืออธิบายให้ทุกคนที่มีความเข้าใจเป็นอย่างดี เพื่อให้เตรียมตัวไปแข่งกิจกรรมกับกลุ่มอื่น

ขั้นที่ 4 ขั้นกิจกรรมการแข่งขัน ครูจัดนักเรียนเข้ากลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือ คนเก่งในแต่ละกลุ่มเข้าแข่งขันกัน คนอ่อนเข้าแข่งขันกับคนอ่อน แข่งกันตอบคำถาม โดยเข้าโต๊ะแข่งขัน โต๊ะที่ 1 ตัวแทนที่เก่งของกลุ่ม โต๊ะที่ 2 ตัวแทนที่ปานกลางของกลุ่ม โต๊ะที่ 3 ตัวแทนที่ปานกลางของกลุ่ม โต๊ะที่ 4 ตัวแทนที่อ่อนของกลุ่ม และครูแจกคำถามและเฉลยแต่ละข้อให้ทุกโต๊ะ นักเรียนผลัดกันเป็นผู้อ่านคำถาม อ่านเฉลย และให้คะแนนผู้ที่ตอบถูกต้องตามลำดับ สมาชิกในกลุ่มแข่งขันผลัดกันทำหน้าที่จนครบทุกคน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผลงาน การให้คะแนนผู้ที่ตอบถูกต้องตามลำดับ คือ ผู้ที่ตอบถูกคนแรกได้ 2 คะแนน ผู้ที่ตอบถูกคนที่ต่อมาได้ 1 คะแนน และผู้ที่ตอบผิดได้ 0 คะแนน นักเรียนรวมคะแนนของตนเอง โดยสมาชิกในกลุ่มรับรองกันว่าถูกต้อง เป็นการให้คะแนนในรูปแบบของโบนัส เช่น ผู้ที่ได้คะแนนในโต๊ะอันดับที่ 1 จะได้คะแนนโบนัส 10 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนอันดับที่ 2 จะได้คะแนนโบนัส 8 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนอันดับที่ 3 จะได้คะแนนโบนัส 6 คะแนน และผู้ที่ได้คะแนนอันดับที่ 4 จะได้คะแนนโบนัส 4 คะแนน เมื่อแข่งเสร็จแล้ว สมาชิกกลับเข้ากลุ่มเดิมของตน นำคะแนนการแข่งขันแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่มหรือทีม ทีมที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัลยกย่องชมเชย

ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปบทเรียน นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและตัวชี้วัด

#### 1.4.8 สื่อและแหล่งการเรียนรู้

#### 1.4.9 กระบวนการวัดและประเมินผลตามตารางเนื้อหาและเวลา ดังนี้

ตาราง 3 เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ TGT

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
1	การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่เป็นพหุคูณของ 10, 100, 1,000	1
2	การคูณ 10, 20, ..., 90 กับจำนวนที่มีสองหลัก	1
3	การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก	1
4	การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีมากกว่าสี่หลัก	1
5	การคูณ 10, 20, 30, ..., 90 กับจำนวนที่มีสามหลัก	1
6	การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับ 100, 200, 300, ..., 900	1
7	การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก	1

ตาราง 3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
8	การคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก	1
9	การคูณจำนวนที่มากกว่าสามหลักกับจำนวนที่มากกว่าสามหลัก	1
10	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคูณ	1
11	การแสดงวิธีทำ และหาคำตอบโจทย์ปัญหาการคูณ (การหาคำตอบ)	1
12	การแสดงวิธีทำ และหาคำตอบโจทย์ปัญหาการคูณ	1
13	การสร้างโจทย์ปัญหาการคูณ จากประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนดให้	1
14	การสร้างโจทย์ปัญหาการคูณ จากสิ่งที่กำหนดให้	1
15	การสร้างโจทย์ (ประโยคสัญลักษณ์) โจทย์ปัญหา แสดงวิธีทำ และหาคำตอบจากภาพสถานการณ์ที่กำหนดให้	1
รวม		15

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

1.6 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม TGT ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้และตัวชี้วัด ตามหลักการ แนวคิด ทฤษฎี รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และความสอดคล้องของจุดประสงค์กับกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำ โดยใช้แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีเกณฑ์การประเมินให้คะแนนในการจัดคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- + 1     แน่ใจว่ารายการตรวจสอบคุณภาพนั้น มีความถูกต้อง
- 0        ไม่แน่ใจว่ารายการตรวจสอบคุณภาพนั้น มีความถูกต้อง
- 1     แน่ใจว่ารายการตรวจสอบคุณภาพนั้น ไม่มีความถูกต้อง

คัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่ค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้ว นำไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนชุมชนวัดกลางท่าข้าม อำเภอค่ายบางระจัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสิงห์บุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

โดยทดลองวิธีสอนละ 2 แผนการเรียนรู้ เพื่อหาข้อบกพร่องของแผนการจัดการเรียนรู้ และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนกับเวลาที่กำหนด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นก่อนนำไปใช้จริง

## 2. แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม TAI ซึ่งดำเนินการ ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา เพื่อนำมากำหนดหน่วยการเรียนรู้ เวลาเรียน และแผนการจัดการเรียนรู้

2.2 วิเคราะห์สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา และแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการคูณ แล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็น 15 แผนการจัดการเรียนรู้

2.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม TAI

2.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการคูณ โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม TAI จำนวน 15 แผนการเรียนรู้ ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

2.4.1 สาระ

2.4.2 มาตรฐานการเรียนรู้

2.4.3 สาระสำคัญ

2.4.4 ตัวชี้วัด

2.4.5 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.4.6 สาระการเรียนรู้

2.4.7 กระบวนการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน แบ่งกลุ่มนักเรียน ความสะดวกสามารถ เป็น 3 กลุ่มตามระดับคะแนนผลการสอบปลายปี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย กลุ่มเก่ง ลำดับที่ 1 - 3, กลุ่มกลาง 8 - 25 และกลุ่มอ่อน 26 - 30 จัดเป็นกลุ่มๆ ละ 4 - 5 คน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ลำดับที่ 1, 14, 15, 30, 22 กลุ่มที่ 2 ลำดับที่ 2, 13, 16, 29, 23 กลุ่มที่ 3 ลำดับที่ 3, 12, 17, 28 กลุ่มที่ 4 ลำดับที่ 4, 11, 18, 27 กลุ่มที่ 5 ลำดับที่ 5, 10, 19, 26 กลุ่มที่ 6 ลำดับที่ 6, 9, 20, 25 กลุ่มที่ 7 ลำดับที่ 7, 8, 21, 24 และลำดับที่ 22, 23 จัดอยู่ในกลุ่ม 1, 2 โดยยึดหลักตามลำดับคะแนน

ขั้นที่ 2 ขั้นศึกษาเนื้อหา นักเรียนร่วมกันศึกษาเนื้อหา สาระความรู้ ในบทเรียนจากใบความรู้ เอกสารประกอบการเรียน หนังสือเรียน หรือศึกษาสื่อการเรียนการสอน รวมทั้งการได้รับคำอธิบายจากผู้สอน

ขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนจับคู่กันภายในกลุ่ม การจับคู่ให้นักเรียนที่เรียนเก่งจับคู่กับนักเรียนที่เรียนอ่อน นักเรียนที่มีความสามารถปานกลางจับคู่กับ

นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง ทุกคนทำใบงานที่ 1 แล้วเปลี่ยนกันตรวจกับคู่ของตน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและข้อผิดพลาดของคู่ของตนเอง นักเรียนคู่ใดทำใบงานที่ 1 ได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้ศึกษาเพิ่มเติม นักเรียนคู่ใดทำใบงานที่ 1 ได้น้อยกว่าร้อยละ 75 ให้ศึกษาเพิ่ม ซ่อมเสริม หรือให้นักเรียนที่ผ่านร้อยละ 75 คอยให้คำแนะนำ และทำใบงานที่ 2 ซึ่งเป็นใบงานแบบคู่ขนาน จนกว่าจะทำได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป จึงจะผ่านได้

ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบความรู้ความเข้าใจ และทักษะเป็นรายบุคคล นักเรียนทำใบงานเสร็จแล้ว ทำแบบทดสอบย่อยฉบับ A โดยทดสอบเป็นรายบุคคล นักเรียนในกลุ่มเป็นผู้ตรวจให้ ถ้าได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป ถือว่าผ่าน แต่ถ้านักเรียนได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 75 ผู้สอนต้องตรวจสอบแก้ไข และให้นักเรียนศึกษาอีกครั้ง และทดสอบซ้ำในแบบทดสอบย่อยฉบับ B ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบย่อยฉบับ A

ขั้นที่ 5 ประเมินผลงานกลุ่ม นำคะแนนที่สอบได้ในขั้นที่ 4 ของแต่ละคนในแต่ละกลุ่มมารวมกัน เพื่อเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม หรือเฉลี่ยเป็นคะแนนของสมาชิกแต่ละคน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

กลุ่มที่ผ่านคะแนนสูง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป

ได้เป็นกลุ่มยอดเยี่ยม

กลุ่มที่ผ่านคะแนนปานกลาง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 60 - 80

ได้เป็นกลุ่มดีมาก

กลุ่มที่ผ่านคะแนนต่ำ คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไป

ได้เป็นกลุ่มดี

ติดป้ายประกาศชมเชย และให้รางวัลกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

ขั้นที่ 6 สรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ให้ครอบคลุมเนื้อหาและตัวชี้วัด

2.4.8 สื่อและแหล่งการเรียนรู้

2.4.9 กระบวนการวัดและประเมินผลตามตารางเนื้อหาและเวลา ดังนี้

ตาราง 4 เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ TAI

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
1	การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่เป็นพหุคูณของ 10, 100, 1,000	1
2	การคูณ 10, 20, ..., 90 กับจำนวนที่มีสองหลัก	1
3	การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก	1

ตาราง 4 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
4	การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีมากกว่าสี่หลัก	1
5	การคูณ 10, 20, 30, ..., 90 กับจำนวนที่มีสามหลัก	1
6	การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับ 100, 200, 300, ..., 900	1
7	การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก	1
8	การคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก	1
9	การคูณจำนวนที่มากกว่าสามหลักกับจำนวนที่มากกว่าสามหลัก	1
10	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคูณ	1
11	การแสดงวิธีทำและหาคำตอบโจทย์ปัญหาการคูณ (การหาคำตอบ)	1
12	การแสดงวิธีทำ และหาคำตอบโจทย์ปัญหาการคูณ	1
13	การสร้างโจทย์ปัญหาการคูณจากประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนดให้	1
14	การสร้างโจทย์ปัญหาการคูณ จากสิ่งที่กำหนดให้	1
15	การสร้างโจทย์ (ประโยคสัญลักษณ์) โจทย์ปัญหา แสดงวิธีทำ และหาคำตอบจากภาพสถานการณ์ที่กำหนดให้	1
รวม		15

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

2.6 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม TAI ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ท่านผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ตามหลักการ แนวคิด ทฤษฎี รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และความสอดคล้องของจุดประสงค์กับกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำ โดยใช้แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีเกณฑ์การประเมินให้คะแนนในการจัดคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- + 1    แน่ใจว่ารายการตรวจสอบคุณภาพนั้น มีความถูกต้อง
- 0      ไม่แน่ใจว่ารายการตรวจสอบคุณภาพนั้น มีความถูกต้อง
- 1    แน่ใจว่ารายการตรวจสอบคุณภาพนั้น ไม่มีความถูกต้อง

คัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่ค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์ที่ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้ว นำไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนชุมชนวัดกลางท่าข้าม อำเภอค่ายบางระจัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสิงห์บุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยทดลองวิธีสอนละ 2 แผนการเรียนรู้ เพื่อหาข้อบกพร่องของแผนการจัดการเรียนรู้ และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนกับเวลาที่กำหนด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นก่อนนำไปใช้จริง

**3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** เป็นแบบทดสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีค่าตามสอดคล้องครอบคลุมกับเนื้อหาและตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 45 ข้อ โดยมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากหนังสือเทคนิคการสอน และรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ วิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้นของ สมนึก ภัททิยธนี (2551, หน้า 202 - 223) หนังสือหลักการวัดและประเมินผลการศึกษาของพิชิต ฤทธิ์จรูญ (2552, หน้า 95 - 133) หนังสือเทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ของล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 93 - 123) และหนังสือคู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิชาการ (2546, หน้า 31 - 35)

3.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิเคราะห์เรื่องที่น่ามาสร้างแบบทดสอบให้ตรงตามจุดประสงค์ของหลักสูตร สอดคล้องกับเนื้อหาและตัวชี้วัด

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ จำนวน 45 ข้อ ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหา

3.4 สร้างเกณฑ์การประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ โดยให้คะแนน 1 คะแนน เมื่อถูกต้อง และให้ 0 คะแนน เมื่อตอบผิด

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบ นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการวัดผลประเมินผล จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ลงความเห็นว่าข้อสอบแต่ละข้อสามารถวัดจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การกำหนดคะแนนความคิดเห็นของล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, (2543, หน้า 249) ดังนี้

- + 1 ถ้าแน่ใจข้อความคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
- 0 ถ้าไม่แน่ใจข้อความคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
- 1 ถ้าแน่ใจข้อความคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

นำคะแนนแต่ละข้อของแบบประเมินผลความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้วิจัย คัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งแสดงว่าข้อสอบนั้นมีความ เทียบตรงเชิงเนื้อหา ผลการวิเคราะห์ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

3.7 นำแบบทดสอบเสนอประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องอีกครั้ง

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดม่วง อำเภอค่ายบางระจัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสิงห์บุรี จำนวน 33 คน ที่เรียนเรื่องการคูณไปแล้ว

3.9 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำ โดยให้ 1 คะแนน สำหรับข้อที่มี นักเรียนตอบถูก และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่นักเรียนตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก แล้วนำผลคะแนนจากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก เป็นรายชื่อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) เป็นรายชื่อ โดยใช้เทคนิค 33 เปอร์เซ็นต์ โดยกำหนดเกณฑ์ความยากของข้อสอบไว้ระหว่าง 0.20 - 0.80 (ล้วน สายศ, และอังคณา สายยศ, 2543 หน้า 185 - 186) และกำหนดเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2551 หน้า 249) ผลการทดสอบค่าความยากง่าย (p) มีค่าระหว่าง 0.42 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (D) มีค่าระหว่าง 0.27 - 0.80

3.10 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดม่วง อำเภอค่ายบางระจัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาสิงห์บุรี จำนวน 33 คน ที่เรียนเรื่องการคูณผ่านไปแล้ว ซึ่งเป็นนักเรียนคนละกลุ่ม กับครั้งแรก เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson : KR - 20) (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2551 หน้า 247) โดยใช้เกณฑ์ความเชื่อมั่น ที่มีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป คัดเลือกข้อสอบไว้ ผลการทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง ฉบับ เท่ากับ 0.834

3.11 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์ จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้มาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และจากหนังสือเทคนิคการวิจัยทางการศึกษา ของ ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2538, หน้า 179 - 190) หนังสือจิตวิทยาทางการศึกษา ของ ปรียาพร วงษ์อนุตรโรจน์ (2551, หน้า 253 - 259) หนังสือระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ ของ พิชิต ฤทธิ์จัญญู (2551, หน้า 223 - 231) และจากหนังสือคู่มือวัดผลและประเมินผลคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546)

4.2 สร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นข้อคำถามความคิดเห็น ความรู้สึก หรืออารมณ์ที่ตอบสนองต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งแยกออกเป็นคุณลักษณะต่างๆ ที่มีต่อผู้สอน เนื้อหาสาระ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ/เครื่องมือ การวัด และประเมินผล ตลอดจนการเห็นคุณค่าของความสำเร็จของการเรียนคณิตศาสตร์ มีเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จัญญู, 2551, หน้า 224 - 225)

การกำหนดคะแนนและระดับความรู้สึก

- 5 คะแนน หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 4 คะแนน หมายถึง เห็นด้วย
- 3 คะแนน หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 2 คะแนน หมายถึง ไม่เห็นด้วย
- 1 คะแนน หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

นำค่าที่ได้มากำหนดความหมายของค่าเฉลี่ยของระดับเจตคติดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง เห็นด้วย
- ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง ไม่เห็นด้วย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

นำค่าเฉลี่ยที่ได้มากำหนดความหมายของค่าเฉลี่ยโดยภาพรวม ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์  
ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์  
ในระดับน้อยที่สุด

4.3 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ที่  
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาและสำนวนเพื่อให้ข้อเสนอแนะ แล้ว  
นำมาปรับปรุงแก้ไข

4.4 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ  
จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษา หาค่าดัชนีความ  
สอดคล้อง (IOC) โดยผู้วิจัยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่ง  
ผลการวิเคราะห์ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

4.5 นำแบบวัดเจตคติที่ปรับปรุงแล้ว จำนวน 20 ข้อ ไปหาคุณภาพ โดยนำไป  
ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดม่วง อำเภอค่ายบางระจัน  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสิงห์บุรี จำนวน 33 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมา  
หาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 25% คือกลุ่มสูง 25% และกลุ่มต่ำ 25% นำคะแนนของแต่ละ  
กลุ่มมาเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายข้อ โดยการทดสอบค่าที่ (t - test distribution) โดย  
คัดเลือกข้อที่มีนัยสำคัญไว้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2551, หน้า 249 - 250)

4.6 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ นำมาหาค่าความเชื่อมั่น (reliability)  
โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (cronbach) โดยที่คัดเลือกค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่  
0.70 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2551, หน้า 248) และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .02 ขึ้นไป (บุญธรรม  
กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2553ก, หน้า 442) ผลการตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก มีค่าระหว่าง 0.72 - 0.83  
และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.967

4.7 จัดพิมพ์เป็นแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สมบูรณ์ จำนวน 20 ข้อ  
เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง  
(true - experimental research design) โดยใช้รูปแบบการวิจัย pretest - posttest experimental  
group design (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 160 - 164)

ตาราง 5 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ตัวแปรอิสระ	ทดสอบหลังเรียน
R (E <sub>1</sub> )	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
R (E <sub>2</sub> )	O <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

เมื่อ E <sub>1</sub>	แทน	กลุ่มทดลองที่ 1	กิจกรรม TGT (experimental group 1)
E <sub>2</sub>	แทน	กลุ่มทดลองที่ 2	กิจกรรม TAI (experimental group 2)
R	แทน	การจัดดำเนินการแบบสุ่ม (randomization)	
X <sub>1</sub>	แทน	การทดลองแบบที่ 1 กิจกรรม TGT (treatment 1)	
X <sub>2</sub>	แทน	การทดลองแบบที่ 2 กิจกรรม TAI (treatment 2)	
O <sub>1</sub>	แทน	การวัดผลก่อนทดลอง (pretest observation)	
O <sub>2</sub>	แทน	การวัดผลหลังทดลอง (posttest observation)	

### การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ที่จัดทำขึ้น บันทึกผลคะแนนการทดสอบไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยกิจกรรม TGT กลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยกิจกรรม TAI จำนวนกลุ่มละ 15 แผนการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง
3. หลังจากทำการทดลองสอนครบทั้งสองกลุ่มแล้ว ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้งสองกลุ่ม
4. บันทึกผลคะแนนการทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัย ได้วิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยกิจกรรม TGT ระหว่างก่อนเรียน กับหลังเรียน โดยใช้การทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t - test dependent)

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยกิจกรรม TAI ระหว่างก่อนเรียน กับหลังเรียน โดยใช้การทดสอบทีแบบไม่อิสระ (t - test dependent)

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างวิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยกิจกรรม TGT กับกิจกรรม TAI โดยใช้ระดับความสามารถในการเรียนเป็นตัวแปรร่วม และวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว (one way analysis of covariance)

4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยกิจกรรม TGT กับกิจกรรม TAI โดยใช้การทดสอบทีแบบอิสระ (t - test independent)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 การหาค่าคะแนนเฉลี่ย (mean) คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2551, หน้า 267)

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

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนข้อมูลหรือขนาดตัวอย่าง

1.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2551, หน้า 276)

$$s = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	X	แทน	ข้อมูลหรือคะแนนแต่ละตัว
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum x)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

## 2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาความเที่ยงตรง (validity) ของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 249 - 249)

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

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1
$\sum R$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยาก P (difficult) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2551, หน้า 250 - 251)

$$\text{เมื่อ } P = \frac{H + L}{N_H + N_L}$$

P	แทน	ค่าความยาก
H	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกที่อยู่ในกลุ่มสูง
L	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกที่อยู่ในกลุ่มต่ำ
$N_H$	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
$N_L$	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก r ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2552, หน้า 141 - 142)

$$\text{เมื่อ } r = \frac{P_H + P_L}{n}$$

r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
$P_H$	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
$P_L$	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.4 การหาความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คำนวณจากสูตร KR – 20 (Kuder and Richardson - 20) (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2551, หน้า 247)

$$\text{เมื่อ } r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

$r_{tt}$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
$k$	แทน	จำนวนข้อคำถาม
$s^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
$p$	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
$q$	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ( $q = 1 - p$ )

2.5 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์คำนวณจากสูตร  
(พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2551, หน้า 249 - 250)

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

$$df = \frac{\left( \frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L} \right)^2}{\frac{\left( \frac{S_H^2}{n_H} \right)^2}{n_H} + \frac{\left( \frac{S_L^2}{n_L} \right)^2}{n_L}}$$

$t$	แทน	ค่าสถิติทดสอบ
$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของในกลุ่มสูง
$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของในกลุ่มต่ำ
$S_H^2$	แทน	ความแปรปรวนของคนกลุ่มสูง
$S_L^2$	แทน	ความแปรปรวนของคนกลุ่มต่ำ
$n_H$	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
$n_L$	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

2.6 การหาความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ คำนวณจากสูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของครอนบาค (cronbach) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2551, หน้า 248)

$$\text{เมื่อ } \alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

$\alpha$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด
$k$	แทน	จำนวนข้อคำถาม
$S_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้วิธีสอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม TGT ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ t - test แบบกลุ่มไม่อิสระ (dependent samples) คำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2552, หน้า 179)

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

$$df = n - 1$$

$D$	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
$n$	แทน	จำนวนคู่ของตัวอย่าง
$\sum D$	แทน	รวมผลต่างทั้งหมดของคะแนนแต่ละคู่

3.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้วิธีสอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม TAI ระหว่างก่อนเรียน กับหลังเรียน โดยใช้ t - test แบบกลุ่มไม่อิสระ (dependent samples) คำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2552, หน้า 179)

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

$$df = n - 1$$

D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

n แทน จำนวนคู่ของตัวอย่าง

$\sum D$  แทน รวมผลต่างทั้งหมดของคะแนนแต่ละคู่

3.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย กิจกรรม TGT กับกลุ่มที่สอนโดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยกิจกรรม TAI โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว (one way analysis of covariance) ใช้ระดับความสามารถในการเรียนเป็นตัวแปรร่วม (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2552, หน้า 293)

$$S_w^2 = \frac{SS'_w}{N-k-1}$$

$$S_b^2 = \frac{SS'_b}{k-1}$$

หาค่า F จากสูตร

$$F = \frac{S_b^2}{S_w^2}$$

เมื่อ  $S_w^2$  แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

$S_b^2$  แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

$SS'_w$  แทน ผลรวมของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสองภายในกลุ่ม

$SS'_b$  แทน ผลรวมของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสองระหว่างกลุ่ม

k แทน จำนวนกลุ่ม

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4 การเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองสองกลุ่มที่สอนโดยใช้วิธีสอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม TGT กับ ใช้วิธีสอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม TAI โดยการใช้ t - test แบบกลุ่มอิสระ (independent samples) คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2551, หน้า 303)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

t	แทน	สถิติทดสอบ
$\bar{X}_1$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ 1
$\bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ 2
$n_1$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1
$n_2$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2
$S_1^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มทดลองที่ 1
$S_2^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มทดลองที่ 2