

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนดลิ่งชันวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 155 คน ซึ่งในแต่ละห้องจัดนักเรียนแบบความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนดลิ่งชันวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยการจับสลากห้องเรียนมาจำนวน 2 ห้องเรียน และจับสลากอีกครั้งเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มละ 32 คน รวม 64 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และแบบแข่งขันเป็นกลุ่ม
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

#### การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และแบบแข่งขันเป็นกลุ่ม

### 1.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการ ดังนี้

1.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนดลิ่งชั้นวิทยา พุทธศักราช 2553

1.1.2 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.1.3 สร้างตารางวิเคราะห์มาตรฐาน ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ เพื่อกำหนดสาระการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ภาระงาน/ชิ้นงาน การวัดและประเมินผล สื่อการเรียนรู้

1.1.4 ศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และแบบแข่งขันเป็นกลุ่ม จากตำรา เอกสารต่าง ๆ วิทยานิพนธ์ และคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

1.1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และแบบแข่งขันเป็นกลุ่ม วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 แผน รวม 10 ชั่วโมง

1.2 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม จำนวน 5 แผน รายละเอียด ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของพหุนาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การบวกและลบพหุนาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การคูณพหุนาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การหารพหุนาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพหุนาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนา มีองค์ประกอบดังนี้ คือ มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ภาระงาน/ชิ้นงาน การวัดและประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และแบบแข่งขันเป็นกลุ่ม มีรายละเอียดตามตาราง 3

ตาราง 3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และแบบแข่งขันเป็นกลุ่ม

แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์	แบบแข่งขันเป็นกลุ่ม
ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสิ่งที่เรียน	ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอเนื้อหา
ขั้นที่ 2 ขั้นทบทวนความรู้เป็นกลุ่ม	ขั้นที่ 2 ขั้นจัดทีมและเรียนรู้ร่วมกัน
ขั้นที่ 3 ทดสอบย่อย	ขั้นที่ 3 ขั้นแข่งขัน
ขั้นที่ 4 ขั้นหาคะแนนพัฒนาการของนักเรียน	ขั้นที่ 4 ขั้นรวบรวมผลงานกลุ่ม
ขั้นที่ 5 ขั้นให้รางวัลกลุ่ม	ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผลงานกลุ่ม

### 1.3 การตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการ ดังนี้

1.3.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องในด้านมาตรฐาน ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การใช้ภาษา ตลอดจนความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนต่างๆ โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

ให้คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ให้คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ให้คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ให้คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ให้คะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

และตอนท้ายเป็นแบบปลายเปิดมิไว้ให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้เสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

1.3.2 นำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความเหมาะสม

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความเหมาะสมอย่างยิ่ง

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

แผนการสอนที่	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปลความ
1	4.70	0.46	เหมาะสมมากที่สุด
2	4.76	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
3	4.71	0.21	เหมาะสมมากที่สุด
4	4.72	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
5	4.72	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.72	0.45	เหมาะสมมากที่สุด

จากตาราง 4 พบว่า เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.72 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ (S) เท่ากับ 0.45 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

เมื่อพิจารณาแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ( $\bar{X}$ ) ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในช่วง 4.70 ถึง 4.76 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ (S) ที่มีต่อแผนจัดการเรียนรู้ อยู่ในช่วง 0.21 ถึง 0.46 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

1.3.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.3.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนดลิ่งชนวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 9 ปีการศึกษา 2553 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

1.3.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขแล้วจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ต่อไป

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
มีลำดับขั้นตอนในการจัดสร้าง ดังนี้

2.1.1 ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ

2.1.2 ศึกษาสาระ มาตรฐาน ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนดลิ่งชันวิทยา พุทธศักราช 2553

2.1.3 สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับสาระ มาตรฐาน ตัวชี้วัดและผล การเรียนรู้ ให้มีความครอบคลุมสาระคณิตศาสตร์เรื่อง พหุนาม เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

## 2.2 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง พหุนาม ลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 60 นาที เกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูก ได้ 1 คะแนน ถ้า ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน

## 2.3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

2.3.1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อ วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้แบบ ประเมินความสอดคล้อง โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้

คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้หรือไม่

คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามผลการเรียนรู้

2.3.2 นำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ได้จากการประเมิน หาค่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ (IOC) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ในการวิจัยครั้งนี้ แบบทดสอบมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 มีจำนวน 40 ข้อ

2.3.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดสอบกับ นักเรียน 60 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนดลิ่งชันวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 ที่ เรียนสาระคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง พหุนาม

2.3.4 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยข้อ ที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจแล้วนำมาวิเคราะห์ค่า ความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

2.3.5 เลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ค่า 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ค่า 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ จากนั้นคำนวณค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2551, หน้า 247) ในการวิจัยครั้งนี้แบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.28-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.26-0.71 ค่าความเชื่อมั่น 0.826

2.3.6 นำแบบทดสอบที่แก้ไขและคัดเลือกแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3. แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3.1 การสร้างแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3.1.1 ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3.1.2 ศึกษาสาระ มาตรฐาน ตัวชี้วัด และผลการเรียนรู้ ในสาระที่ 4 พีชคณิต และ สาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนดลิ่งชันวิทยา พุทธศักราช 2553

3.1.3 สร้างแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้สอดคล้องกับสาระที่ 4 เรื่อง พหุนาม และ สาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ

3.1.4 สร้างเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ มีรายละเอียด ดังนี้ การให้คะแนนในแต่ละข้อ คะแนนเต็ม 12 คะแนน แต่ละหัวข้อย่อย ก ข ค และ ง ให้คะแนนเต็มข้อละ 3 คะแนน ตามเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ก	ระบุนความรู้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	คะแนน 3
	ระบุนความรู้ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ขาดบางรายการ	คะแนน 2
	ระบุนความรู้แต่ขาดความถูกต้อง	คะแนน 1
	ไม่ระบุนความรู้ใดเลย	คะแนน 0
ข	ระบุนสูตรหรือสมการที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	คะแนน 3
	ระบุนสูตรหรือสมการที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้องแต่ขาดบางรายการ	คะแนน 2
	ระบุนสูตรหรือสมการได้แต่ขาดความถูกต้อง	คะแนน 1
	ไม่ระบุนสูตรหรือสมการใดเลย	คะแนน 0
ค	เขียนอธิบายแนวทางหาคำตอบได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	คะแนน 3
	เขียนอธิบายแนวทางหาคำตอบได้แต่ขาดรายละเอียด	คะแนน 2
	พยายามเขียนอธิบายแนวทางหาคำตอบแต่ไม่ถูกต้อง	คะแนน 1
	ไม่เขียนอธิบายเลย	คะแนน 0
ง	แบ่งรายละเอียดคะแนน ดังนี้	
	สถานการณ์ปัญหาที่จะยกตัวอย่าง	คะแนน 1
	ยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาได้ถูกต้องสมบูรณ์	คะแนน 1
	ไม่ยกตัวอย่างสถานการณ์ใดเลย	คะแนน 0
	ความรู้ที่เป็นประเด็นเดียวกับสถานการณ์ที่ครูกำหนด	คะแนน 1
	ระบุนความรู้ที่เป็นประเด็นเดียวกับสถานการณ์ที่กำหนดถูกต้อง	คะแนน 1

ไม่ระบุความรู้ใดเลย	คะแนน 0
ความรู้ที่คนละประเด็นกับสถานการณ์ที่ครูกำหนด	คะแนน 1
ระบุความรู้ที่เป็นคนละประเด็นที่กำหนดได้ถูกต้อง	คะแนน 1
ไม่ระบุความรู้ใดเลย	คะแนน 0

3.2 ลักษณะแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเติมคำตอบ จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลาสอบ 60 นาที ในแบบทดสอบได้ให้โจทย์ปัญหาสถานการณ์ แล้วให้นักเรียนเขียนตอบ

3.3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3.3.1 นำแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงที่สร้างขึ้น ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา การใช้ภาษา โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้

คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้หรือไม่

คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามผลการเรียนรู้

3.3.2 นำคะแนนความคิดเห็นที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจากการประเมิน หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) นำผลที่ได้มาแปลความหมายของคะแนน แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ในการวิจัยครั้งนี้ข้อสอบที่มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 มีจำนวน 8 ข้อ

3.3.3 นำแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่แก้ไขและคัดเลือกแล้ว ไปใช้กับนักเรียน 60 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนดลิ่งชันวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 ที่เรียนสาระคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง พหุนาม เพื่อหาคุณภาพของแบบวัด โดยนำมาหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยมีเกณฑ์ว่า ค่าความยากมีค่า 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.20 ขึ้นไป แล้วคัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์จำนวน 5 ข้อ นำคะแนนที่ได้มาคำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) ในการวิจัยครั้งนี้แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.42-0.63 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.40-0.60 ค่าความเชื่อมั่น 0.912

3.3.4 นำแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (true-experimental) ซึ่งทำการทดลองตามแบบแผนการวิจัย Two groups Randomized pretest-posttest design (ผ่องพรรณ ตรียมงคลกุล, และสุภาพ จัตุราภรณ์, 2553, หน้า 62-63) มีแบบแผนการวิจัย ดังนี้

ตาราง 5 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
(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>

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

R	แทนการจัดดำเนินการแบบสุ่ม (randomization)
E <sub>1</sub>	แทนกลุ่มทดลองที่ 1 กิจกรรมการเรียนรู้ แบบ STAD (experimental group 1)
E <sub>2</sub>	แทนกลุ่มทดลองที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ แบบ TGT (experimental group 2)
O	แทนการวัดผล (outcome measurement)
O <sub>1</sub>	แทนการวัดผลก่อนการทดลอง (pretest observation)
O <sub>2</sub>	แทนการวัดผลหลังการทดลอง (posttest observation)
X <sub>1</sub>	แทนการทดลองแบบที่ 1 กิจกรรมการเรียนรู้ แบบ STAD (treatment 1)
X <sub>2</sub>	แทนการทดลองแบบที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ แบบ TGT (treatment 2)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดลิ่งชันวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 ปีการศึกษา 2553 เป็นกลุ่มตัวอย่าง ดังที่กล่าวมาแล้วในเรื่องการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้
3. ทดสอบก่อนเรียน (pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพหุนาม
4. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยตนเอง ใช้เนื้อหาสาระเดียวกันแต่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนี้
  - กลุ่มทดลองที่ 1 จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์
  - กลุ่มทดลองที่ 2 จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแข่งขันเป็นกลุ่ม

5. หลังการทดลอง ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบหลังเรียน (posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พหุนาม และแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

6. ตรวจสอบผลสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พหุนาม และแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน และสรุปผลการวิจัย ต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบที่ กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent sample)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแข่งขันเป็นกลุ่ม ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบที่ กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent sample)

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับแบบแข่งขันเป็นกลุ่ม โดยการทดสอบที่ กรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (t-test for independent sample)

4. เปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับแบบแข่งขันเป็นกลุ่ม โดยการทดสอบที่ กรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (t-test for independent sample)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. การหาค่าคุณภาพเครื่องมือ

1.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ใช้สูตรของ พิซิด ฤทธิ์จรูญ (2552, หน้า 150)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ใช้สูตรของ พิซิต ฤทธิจัญญ (2552, หน้า 141)

$$\text{สูตร } P = \frac{P_H + P_L}{2n}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยาก
	$P_H$	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$P_L$	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

1.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบใช้สูตรของ พิซิต ฤทธิจัญญ (2552, หน้า 141)

$$\text{สูตร } r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

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

1.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้สูตร KR-20 (พิซิต ฤทธิจัญญ, 2551, หน้า 247)

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

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	$s^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

- p แทน สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ  
 q แทน สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ( $q = 1-p$ )

1.5 สูตรการหาค่าเฉลี่ย ใช้สูตรของ พิซิต ฤทธิจรรยา (2551, หน้า 267)

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



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

1.6 สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรของ พิซิต ฤทธิจรรยา (2551, หน้า 112)

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

- เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง  
 X แทน ข้อมูล หรือคะแนนแต่ละตัว  
 n แทน จำนวนนักเรียน

1.7 สูตรการหาค่าความเชื่อมั่นแบบ Cronbach ของแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ใช้สูตรของ พิซิต ฤทธิจรรยา (2551, หน้า 248) ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{\sum s_i^2} \right\}$$

- เมื่อ  $\alpha$  แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด  
 k แทน จำนวนข้อคำถาม

$S_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

1.8 สูตรหาค่าความยากของแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ใช้สูตรของ วิทเนย์ และซาเบอร์ (Whitney and Sabers) (อ้างถึงใน พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544, หน้า 147) ดังนี้

$$\text{Index of Difficulty} = \frac{S_h + S_l - n_t X_{\min}}{n_t (X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	$S_h$	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	$S_l$	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนสูงสุดที่ได้
	$X_{\min}$	แทน	คะแนนต่ำสุดที่ได้
	$n_t$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

1.9 สูตรหาอำนาจจำแนกของแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ใช้สูตรของ วิทเนย์ และ ซาเบอร์ (Whitney and Sabers) (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544, หน้า 147) ดังนี้

$$\text{Index of Discrimination} = \frac{S_h - S_l}{n_h (X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	$S_h$	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	$S_l$	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนสูงสุดที่ได้
	$X_{\min}$	แทน	คะแนนต่ำสุดที่ได้
	$n_h$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูง

## 2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

2.1 การตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ใช้สูตรของ พิซิด ฤทธิ์จรูญ (2551, หน้า 303)

ใช้สูตร t-test สำหรับกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน

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

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ $S_1^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มที่ 1
$S_2^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มที่ 2
$\bar{X}_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1
$\bar{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 2
$n_1$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มที่ 1
$n_2$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มที่ 2

2.2 สูตรการตรวจสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียน-หลังเรียน  
ใช้สูตรของ พิซิด ฤทธิ์จรูญ (2551, หน้า 307)

ใช้สูตร t-test สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน

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

$$df = n - 1$$

เมื่อ $D$	แทน	ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
$n$	แทน	จำนวนคู่ของตัวอย่าง