

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้การพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. รูปแบบการวิจัย
5. เก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในทดลองในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมะค่าพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 2 ห้องเรียน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมะค่าพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 38 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นทั้งหมด 11 แผน เวลา 11 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ 5 ทักษะ เป็นแบบปรนัย ชนิด

4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ

### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมะค่าพิทยาคม โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตลอดจนคู่มือครู หนังสือและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา ขอบข่ายเนื้อหา ตัวชี้วัด หน่วยการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) (ทิสนา แจมมณี. 2550 : 265-272) เพื่อให้ทราบแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.3 ศึกษาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ จากเอกสาร สมบัติ กาญจนารักพงศ์ (2547 : 36-37) ทิสนา แจมมณี (2550 : 267-268) เพื่อนำมาใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.4 ศึกษาเนื้อหาผู้วิจัยได้ใช้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้จากหนังสือคู่มือครูของ สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำไปสร้างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง เนื้อหาสาระสำคัญ และจุดประสงค์

เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. อัตราส่วนและ อัตราส่วนที่เท่ากัน (1 ชม.)	1. ความสัมพันธ์ที่แสดงการ เปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่ง อาจมีหน่วยเดียวกันหรือหน่วย ต่างกันได้เรียกว่า อัตราเมื่อคูณ หรือหารแต่ละจำนวนในอัตราส่วน ใดๆ ด้วยจำนวนเดียวกัน จะได้ อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วน เดิม	นักเรียนสามารถ 1. เขียนอัตราส่วนแทนอัตรา และแทนการเปรียบเทียบได้ 2. นักเรียนสามารถหา อัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน ที่กำหนดให้ได้ 3. ตรวจสอบได้ว่า อัตราส่วนที่กำหนดให้เป็น อัตราส่วนเดียวกันหรือไม่
2. อัตราส่วนของ จำนวนหลาย ๆ จำนวน (1 ชม.)	1. การเปรียบเทียบจำนวนหลาย ๆ จำนวนสามารถเขียนแทนได้ด้วย อัตราส่วนหลาย ๆ จำนวน	1. นักเรียนสามารถเขียน อัตราส่วนของจำนวน หลาย ๆ จำนวนได้อย่าง ถูกต้อง
3. โจทย์ปัญหา อัตราส่วนของ จำนวนหลาย ๆ จำนวน (1 ชม.)	1. ถ้ามีอัตราส่วนใด ๆ สองจำนวนที่ แสดงการเปรียบเทียบปริมาณของ สิ่งสามสิ่งเป็นคู่ ๆ เราสามารถเขียน อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนจากอัตราส่วนนั้น ๆ โดยหา อัตราส่วนที่เท่ากันเพื่อทำ ให้ปริมาณของสิ่งที่เป็นตัวร่วมของ อัตราส่วนทั้งสองให้เท่ากันก่อน	1. เมื่อกำหนดอัตราส่วนของ จำนวนสามจำนวนมาให้เป็น คู่ ๆ นักเรียนสามารถเขียน
4. สัดส่วน (1 ชม.)	1. ประโยคที่แสดงการเท่ากันของ อัตราส่วนสองอัตราส่วน เรียกว่า สัดส่วน	1. สามารถหาจำนวนที่แทน ด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่ กำหนดให้ได้

เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
5. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน (1 ชม.)	1.การกำหนดตัวแปรแทนจำนวนที่ต้องการหาในสัดส่วนที่กำหนดในโจทย์ปัญหา 2. สัดส่วนที่แสดงเป็นการเท่ากันของอัตราส่วนที่กำหนดให้สองอัตราส่วน โดยให้ลำดับของสิ่งที่เปรียบเทียบกันในแต่ละอัตราส่วนเป็นลำดับเดียวกัน	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน โดยใช้หลักการคูณ หลักการหาร หรือหลักการแก้สมการได้
6. อัตราส่วนและร้อยละ 6.1 การเขียนร้อยละในรูปอัตราส่วน 6.2 การเขียนอัตราส่วนในรูปร้อยละ (1 ชม.)	1. เปอร์เซ็นต์หรือร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบจำนวนใดจำนวนหนึ่งกับ 100 หรือเป็นอัตราส่วนที่มีจำนวนหลังเป็น 100 2. อัตราส่วนใด ๆ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ได้	1. นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละและเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วนได้ถูกต้อง
7. การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ (1 ชม.)	1. การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเป็นการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องสัดส่วนเป็นการเทียบอัตราส่วนต่อ 100	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละได้ถูกต้อง
8. การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ (1 ชม.)	1. อัตราส่วนใด ๆ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ได้ 2. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละสามารถแก้ได้โดยใช้สัดส่วน	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละได้ถูกต้อง
9. โจทย์ปัญหาร้อยละ การซื้อ-ขาย กำไร-ขาดทุน (1 ชม.)	1. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการซื้อ-ขายและกำไร-ขาดทุนสามารถแก้ได้โดยใช้สัดส่วนและร้อยละ ให้ลำดับของสิ่งที่เปรียบเทียบกันในแต่ละอัตราส่วนเป็นลำดับเดียวกันหาค่าตัวแปรจากสัดส่วน	1, นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ การซื้อขาย กำไรขาดทุนได้

เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
10. โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับการคิด ดอกเบี้ย (1 ชม.)	1. อัตราส่วนใด ๆ สามารถเขียน ให้อยู่ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ ได้ 2. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ย สามารถแก้ได้โดยใช้สัดส่วน และร้อยละ	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ โจทย์เกี่ยวกับดอกเบี้ยโดยใช้ ความรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละได้ถูกต้อง
11. โจทย์ปัญหาร้อย ละเกี่ยวกับการคำนวณ ภาษีเงินได้ (1 ชม.)	1. การคิดคำนวณเกี่ยวกับการแก้ โจทย์ปัญหาการคำนวณภาษีเงิน ได้สุทธิ ใช้สัดส่วนและร้อยละ ในการแก้ปัญหา	1. แก้โจทย์ร้อยละที่เกี่ยวกับ การคำนวณภาษีเงินได้สุทธิได้

1.5 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้ที่จัดเรียงไว้ในข้อ  
1.4 จำนวน 11 แผน เวลา 11 ชั่วโมง แต่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน โดย  
เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้หลักการคัดเลือกรูปแบบการ  
สอนดังนี้

1.5.1 ด้านเนื้อหา ถ้าเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาที่ยาก ซึ่งจะต้อง  
แปลงโจทย์ปัญหาให้ได้ก่อนการคำนวณ จึงใช้วิธีการเรียนแบบ STAD ถ้าเป็นโจทย์ปัญหาที่  
โจทย์ไม่ซับซ้อน เช่น การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการซื้อขายจะใช้วิธีเรียนแบบ TGT และถ้าปัญหา  
ค่อนข้างง่าย จะใช้วิธีเรียนแบบ TAI

1.5.2 ด้านผู้เรียน ตามบริบทของโรงเรียน ผู้เรียนมีความพร้อมทั้งทางด้าน  
สติปัญญา ซึ่งดูจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.5.3 ด้านกิจกรรม ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กิจกรรมที่หลากหลาย ให้ผู้เรียน  
มีความกระตือรือร้นในบทบาทหน้าที่ ในการปฏิบัติงานกลุ่ม เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

จากเหตุผลทั้ง 3 ด้าน ผู้วิจัยจึงได้จัดกิจกรรมรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะทาง  
คณิตศาสตร์ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดง เนื้อหาและรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือและทักษะที่ต้องการวัดที่ในการวิจัย

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	เนื้อหา	เทคนิค การ เรียนรู้	ทักษะทางคณิตศาสตร์
1	อัตราส่วน และอัตราส่วน ที่เท่ากัน	แบบ TAI	-ทักษะการแปลงภาษา โจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ -ทักษะการนำหลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ -ทักษะการตรวจสอบผลลัพธ์
2	อัตราส่วนของ จำนวน หลายๆ จำนวน	แบบ TAI	-ทักษะการนำหลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ -ทักษะการคิดคำนวณ
3	โจทย์ปัญหา ของจำนวน หลายๆ จำนวน	แบบ TGT	-ทักษะการนำหลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ -ทักษะการคิดคำนวณ
4	สัดส่วน	แบบ STAD	-ทักษะการคิดคำนวณ -ทักษะการตรวจสอบผลลัพธ์
5	การแก้โจทย์ ปัญหาสัดส่วน	แบบ STAD	-ทักษะการอ่านเพื่อวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา -ทักษะการนำหลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ -ทักษะการคิดคำนวณ
6	อัตราส่วน และร้อยละ	แบบ TAI	-ทักษะการคิดคำนวณ
7	การคำนวณ เกี่ยวกับร้อยละ	แบบ STAD	-ทักษะการแปลงภาษา โจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ -ทักษะการคิดคำนวณ
8	โจทย์ปัญหา ร้อยละ	แบบ STAD	-ทักษะการอ่านเพื่อวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา -ทักษะการแปลงภาษา โจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ -ทักษะการคิดคำนวณ

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	เนื้อหา	เทคนิค การ เรียนรู้	ทักษะทางคณิตศาสตร์
9	การแก้โจทย์ ปัญหาร้อยละ เกี่ยวกับการ ซื้อ-ขาย	แบบ TGT	-ทักษะการอ่านเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหา -ทักษะการแปลงภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ -ทักษะการคิดคำนวณ -ทักษะการตรวจสอบผลลัพธ์
10	โจทย์ปัญหา ร้อยละ เกี่ยวกับ ดอกเบี้ย	แบบ STAD	-ทักษะการอ่านเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหา -ทักษะการนำหลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ -ทักษะการคิดคำนวณ -ทักษะการตรวจสอบผลลัพธ์
11	การแก้โจทย์ ปัญหา เกี่ยวกับ ภาษี เงินได้	แบบ STAD	-ทักษะการอ่านเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหา -ทักษะการคิดคำนวณ

1.6 เขียนแผนการสอนตามวิธีเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบ  
ร่วมมือ ดังนี้

#### 1.6.1 ขั้นเตรียม

- 1) ครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน
- 2) แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละ 4 คน
- 3) ครูแนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่มบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม  
และกำหนดเป้าหมายของการทำงานกลุ่มร่วมกัน
- 4) แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน
- 5) ทำกิจกรรมร่วมกันและฝึกฝนทักษะที่จำเป็นสำหรับทำกิจกรรมกลุ่ม

#### 1.6.2 ขั้นสอน

- 1) ครูนำเข้าสู่บทเรียนแนะนำเนื้อหาสาระการเรียนรู้และแหล่งข้อมูล
- 2) มอบหมายงานให้นักเรียนร่วมกันในกลุ่มย่อย โดยที่แต่ละกลุ่ม  
ดำเนินการเพื่อให้ได้ผลงาน กลุ่มตามเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้ในแต่ละชั่วโมง

### 1.6.3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

1) นักเรียนเข้าร่วมกันในกลุ่มย่อย โดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ ตามที่ได้รับมอบหมายเป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะ ได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม

### 1.6.4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

1) ครูตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่ม

2) ครูทดสอบโดยอาจจะใช้การซักถามนักเรียนคนใดคนหนึ่งในกลุ่ม เป็นตัวแทนตอบ ดังนั้นเพื่อให้ นักเรียนในกลุ่มได้รับความรู้ความเข้าใจที่ตรงกันเพื่อนในกลุ่ม ต้องช่วยเหลือกัน และทดสอบเป็นรายบุคคล โดยรวมคะแนนของกลุ่มแล้วเฉลี่ยเป็นคะแนนรายบุคคลและให้คะแนน โบนัสของกลุ่ม

### 1.6.5 ขั้นสรุปและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

1) ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังนักเรียนยังไม่เข้าใจ ครูควรอธิบายเพิ่มเติม

2) ครูและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มโดยใช้แบบสังเกต การทำงานกลุ่ม ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันประเมิน และครูประเมินทุกครั้งที่ทำ การสอน

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องของสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ในแต่ละแผน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.8 สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบมาตรา ส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท์ (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99 – 100) ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างแบบประเมินแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ  
คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงช่องว่างที่ตรงความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน



รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ความสำคัญ					
1.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
1.2 ภาษาชัดเจนเข้าใจง่าย	.....	.....	.....	.....	.....

นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องครอบคลุมของรูปแบบ เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผล ความเหมาะสมของเวลา จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

1. นายประวัติ เกตษา กศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียน โสภุมพิตยาธรรม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
2. นางสาวพนิดา ไกรตามเภา วท.บ. (สถิติประยุกต์) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
3. ดร.ปิยะธิดา ปัญญา กศ.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) สาขาการวิจัย อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย
4. นางนภาพร เศษบุรีมย์ ศศ.ม. (หลักสูตรการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกัณฑ์วิชัย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
5. นายเอนก เตชะสุข กศ.ม. (วัดผลการศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกัณฑ์วิชัย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

นำคะแนนประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 67-71)

เหมาะสมมากที่สุด	มีค่าเท่ากับ	4.51 – 5.00	คะแนน
เหมาะสมมาก	มีค่าเท่ากับ	3.51 - 4.50	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	มีค่าเท่ากับ	2.51 – 3.50	คะแนน
เหมาะสมน้อย	มีค่าเท่ากับ	1.51 – 2.50	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	มีค่าเท่ากับ	1.00 – 1.50	คะแนน

ปรากฏว่าการประเมินได้คะแนนประเมินความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ย 3.91 ถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมในระดับมาก (ภาคผนวก ง หน้า 153-154)

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ควรปรับปรุงในเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลา เหมาะสมกับผู้เรียน

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองสอนจริง กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 เพื่อเก็บข้อมูล

2. แบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งเป็นแบบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ 5 ทักษะ คือ ทักษะการอ่านเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ทักษะการแปลงภาษาโจทย์ให้เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ทักษะการนำหลักการ หรือ ทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ ทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการตรวจสอบผลลัพธ์ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนวิธีการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ของจิตอาเรีย ปีญญาแจ้งสกุล (2544 : 158-167)

2.2 สร้างข้อสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบวัดทักษะที่ต้องการวัด ดังตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 5 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ทักษะที่ต้องการวัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบที่ออกทั้งหมด	จำนวนข้อสอบที่ต้องการจริง
1. ทักษะการอ่านเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	1. นักเรียนสามารถอ่าน โจทย์ปัญหา แล้ววิเคราะห์ข้อความใน โจทย์ปัญหา โดยบอกสิ่งที่ โจทย์ต้องการหาหรือสิ่งที่ โจทย์กำหนดให้ได้	9	6
2. ทักษะการแปลงภาษาโจทย์ให้เป็นภาษาคณิตศาสตร์	2. นักเรียนสามารถนำหลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ได้อย่างถูกต้อง	9	6

ทักษะที่ต้องการวัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ข้อสอบ ที่ออกทั้งหมด	จำนวน ข้อสอบที่ ต้องการจริง
3. ทักษะการนำ หลักการหรือทฤษฎีที่ เรียนรู้แล้วมาใช้	3. นักเรียนสามารถแปลงประโยค ภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้	9	6
4. ทักษะการคิด คำนวณ	4. นักเรียนสามารถคิดคำนวณ คำตอบได้อย่างถูกต้อง	9	6
5. ทักษะการ ตรวจสอบผลลัพธ์	5. นักเรียนสามารถตรวจสอบ คำตอบของโจทย์ปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง	9	6
รวม		45	30

ตารางที่ 6 ตัวอย่างแบบประเมิน วิเคราะห์ระหว่างทักษะที่ต้องการวัด และข้อสอบ  
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ทักษะที่ ต้องการวัด	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา ความสอดคล้อง		
		-1	0	+1
ทักษะการ อ่านเพื่อ วิเคราะห์ โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์	จุดประสงค์ นักเรียนสามารถอ่าน โจทย์ปัญหาแล้ว วิเคราะห์ข้อความใน โจทย์ปัญหา โดยบอกสิ่งที่โจทย์ ต้องการหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ 1. จงอ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วพิจารณาว่า อะไรคือ สิ่งที่จำเป็นต้องทราบเป็นอันดับแรก “ต้องการปูพื้น สนามแห่งหนึ่ง ซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้วยกระเบื้อง ปูพื้นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส” ก. ขนาดกระเบื้อง ข. พื้นที่สนาม ค. จำนวนกระเบื้องที่ต้องใช้ ง. ความกว้างและความยาวของสนาม	.....	.....	.....

2.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นตามตารางข้างต้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงของทักษะที่ต้องการวัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยวิธีการหาดังนี้ ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ จุดประสงค์การเรียนรู้กับทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการวัด โดยใช้สูตร IOC (สมนึก กัททิษณี. 2546 : 212-221) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามทักษะทางคณิตศาสตร์

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดตามทักษะทางคณิตศาสตร์

คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดตามทักษะทางคณิตศาสตร์

2.5 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างคำถามของแบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ 5 ทักษะกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม พบว่าข้อสอบมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ถือว่ามีความเหมาะสม (ภาคผนวก ง หน้า 155-156)

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ทักษะการตรวจสอบผลลัพธ์ ให้ปรับเรื่องโจทย์คำถามให้เป็นโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยได้ปรับตามคำแนะนำ

2.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนมะค่าพิทยาคม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 1 จำนวน 30 คน ซึ่งผ่านการเรียนเนื้อหาเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ นี้มาแล้ว นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบถูกหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ให้ 0 คะแนน

2.7 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยวิธีของ Brennan (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 92) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.37 ถึง 0.67 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.26 ถึง 0.60 (ภาคผนวก ง หน้า 159) จำนวน 30 ข้อ

2.8 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้แล้วจำนวน 30 ข้อ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยวิธีของ คูเคอร์-ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR-20 (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 97) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.87 แสดงว่า ข้อสอบมีค่าเชื่อถือได้ (ภาคผนวก ง หน้า 159)

2.9 จัดพิมพ์และสำเนาข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบในการนำไปทดลองจริงกับกลุ่มทดลองต่อไป

3. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ต่อการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ โดยมี

### ขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา การสร้างแบบวัดความพึงพอใจเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้าเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือ ซึ่งคำนึงถึงข้อควรเขียนความรู้สึก ความเชื่อหรือความตั้งใจที่จะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งลงไปไม่ใช่เป็นความเท็จและเป็นข้อความที่สั้นเข้าใจง่าย และชัดเจน

3.2 นำความรู้หรือข้อมูลจากข้อ 3.1 มาปรับปรุงสร้างเป็นแบบวัดความพึงพอใจที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ (Best) โดยศึกษาการสร้างแบบสอบถามจากตำราทางการศึกษาของสมนึก กัททิยธรณี (2544 : 36-42)

3.3 สร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมเนื้อหาที่จะศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ จำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยกำหนดประเด็นหลักการวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ และด้านการวัดผลและประเมินผล

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสมของข้อคำถามและความสอดคล้องข้อคำถามกับนิยามประเด็นหลักที่ต้องการวัด และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงตามคำแนะนำแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ความเหมาะสมของการนำไปใช้และประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามประเด็นหลักที่ต้องการวัดในแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้แต่ละข้อดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

ตัวอย่างแบบวัดความพึงใจ มีดังนี้

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง แบบสอบถามครั้งนี้ เพื่อสอบถามความรู้สึกรักของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โปรดกา ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความรู้สึกรักของนักเรียน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>ด้านเนื้อหา</b>					
1. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ชอบ.....	.....	.....	.....	.....	.....
2. เนื้อหาที่เรียนไม่ยากเกินไป.....	.....	.....	.....	.....	.....

นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบวัดความพึงพอใจแต่ละข้อกับพฤติกรรมชี้วัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 (ภาคผนวก ง หน้า 157-158)

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ให้ปรับปรุงข้อคำถามว่าไม่ควรใช้ประโยคที่มีข้อความยาวเกินไป ข้อคำถามให้เป็นภาษาไปด้วยกัน

3.6 ปรับปรุงแบบสอบถามวัดความพึงพอใจตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสม (Mixed Method) เป็นข้อมูลผสมกันระหว่างข้อมูลเชิงปริมาณกับข้อมูลเชิงคุณภาพ

### เก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและเก็บข้อมูลที่โรงเรียนมะค่าพิทยาคม

สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ก่อนทำการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 30 ข้อ
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบการเรียนการสอน แบบร่วมมือให้นักเรียนได้ฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ ตามสาระการเรียนรู้ตามนิยามทักษะทางคณิตศาสตร์แต่ละทักษะ จัดกิจกรรมใช้เวลา 11 ชั่วโมง
3. หลังทำการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ใช้ แบบทดสอบชุดเดิม จำนวน 30 ข้อ
4. ทำการประเมินตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ร่วมมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นหลังจบการทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ

#### ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
  - 1.1 วิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ ใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
  - 1.2 วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์
    - 1.2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยหาค่าประเมินจากเชี่ยวชาญทั้งหมด โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 105-106)
    - 1.2.2 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) (p) โดยวิธีของ Brennan (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553 : 91)
    - 1.2.3 หาค่าอำนาจจำแนก(Discrimination) (r) โดยวิธีของ Brennan (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553 : 92)
    - 1.2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (Reliability) โดยหาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงกลุ่ม คูเคลอร์-ริชาร์ดสันโดยใช้สูตร KR-20 (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553 : 97)

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร  $(E_1/E_2)$  (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 46 – 51)
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบการวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้ t-test (Dependent Samples) (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 89)
4. วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### ข้อมูลเชิงคุณภาพ

5. วิเคราะห์ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ จากบันทึกหลังสอนผลการจัดกิจกรรมแบบร่วมมือและจากแบบสังเกตการทำงานกลุ่ม

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

##### 1. สถิติพื้นฐาน

- 1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 123)

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ	f	แทน	ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ
	n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

- 1.2 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) (Mean) โดยใช้สูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 126)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกตัว
	n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด



1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 124)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$\sum X$  แทน ผลรวมคะแนนของนักเรียนแต่ละคน

$\sum X^2$  แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนนักเรียนแต่ละคน  
ในกลุ่มเป้าหมาย

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา IOC โดยใช้สูตร (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 105-106)

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

เมื่อ IOC แทน ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2. หาค่าความยากง่าย (Difficulty) โดยวิธีของ Brennan (สมบัติ ทำยเรือคำ. 2553 : 92)

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย

$P_H$  แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

$P_L$  แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ( $r$ ) ข้อสอบแบบอิงกลุ่ม ของแบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์รายข้อ โดยวิธีของ Brennan (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 93)

$$r = \frac{P_n - P_1}{n}$$

เมื่อ  $r$  แทน ดัชนีอำนาจจำแนก  
 $p_n$  แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง  
 $p_1$  แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ  
 $n$  แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม จากผลการสอบโดยวิธีของ Kuder-Richardson คือ KR-20 (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 97)

$$\text{สูตร } r_t = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum p_i \cdot q_i}{S_x^2} \right\}$$

เมื่อ  $r_t$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 $k$  แทน จำนวนข้อสอบ  
 $p_i$  แทน ค่าความยากของข้อสอบที่  $i$   
 $q_i$  แทน  $1 - p_i$   
 $S_x^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบ

2.5 หาประสิทธิภาพของ โดยใช้สูตร (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 46 – 51)

$$E_1 / E_2$$

ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกส่วนที่นักเรียนทำได้
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	$A$	แทน	คะแนนเต็มของทั้งหมด

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

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

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

## 2.6 การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ของนักเรียน โดยใช้ t-test (Dependent Samples) ใช้สูตร (สมนึก กัททิษณี, 2546 : 89)

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

$t$	แทน	ค่าสถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
$N$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย
$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum D)^2$  แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งหมด  
ยกกำลังสอง

df แทน ชั้นของความอิสระ (Degrees of Freedom)

\* แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY