บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนเรียน ได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
4. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา ตำบลสุรศักดิ์ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ซึ่งได้รับการจัดชั้นเรียนแบบคละผลการเรียน จำนวน 3 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 81 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา ตำบลสุรศักดิ์ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 27 คน ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 54 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มดังนี้

2.1 สุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน จากประชากร 3 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 27 คน

2.2 สุ่มห้องเรียนโดยการจับสลากห้องเรียนเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนเรียน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย

1. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนซึ่งแบ่งออกเป็น

1.1 แผนการสอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนเรียน

1.2 แผนการสอนด้วยวิธีสอนแบบปกติ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

1. การสร้างแผนการสอนกลุ่มทดลอง

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการสอนกับกลุ่มทดลอง โดยมีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ แล้ววิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์และกิจกรรมเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการสอน

1.2 ศึกษาวิธีการสอนคณิตศาสตร์ และศึกษาการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนเรียนจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ทดลองทำการสอนทั้งหมดจำนวน 10 แผนการสอนรวม 10 คาบๆ ละ 50 นาที

1.3 เลือกเนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เนื้อหาคัดเลือกให้สอดคล้องกับหลักสูตร โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับจุดประสงค์

1.4 จัดทำแผนการสอนการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนเรียน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ขั้นเตรียม

1.4.1 แจ้งจุดประสงค์ของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนเรียนและฝึกทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรม

1.4.2 อธิบายการทำงานกลุ่มการแบ่งงาน ความรับผิดชอบ การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.4.3 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-6 คนให้นักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยพิจารณาจากคะแนนสอบกลางภาค

ขั้นสอน

1.4.4 นำเข้าสู่บทเรียนโดยการสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องเศษส่วน

1.4.5 นำเสนอโดยใช้แผ่นใสตามความเหมาะสมกับจุดประสงค์และเนื้อหาที่จะเรียนเพื่อช่วยเชื่อมโยงประสบการณ์เก่ากับความรู้ที่จะเรียนใหม่

ขั้นทำกิจกรรม

1.4.6 นักเรียนทุกคนในกลุ่มศึกษาใบงานที่กำหนดให้แล้วร่วมมือกันทำงานในลักษณะช่วยกันคิดแก้ปัญหาอย่างมีหลักการและเหตุผล

1.4.7 อภิปรายในกลุ่มย่อย 4-6 คน แล้วช่วยกันสรุปในการคิด แก้โจทย์ปัญหาพร้อมกับสรุปในการทำงาน

สรุปและประเมินผล

1.4.8 สมาชิกในกลุ่มร่วมคิดเปลี่ยนงานกันตรวจแล้วนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

1.4.9 นักเรียนแต่ละคนประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม

1.4.10 หลังจากจบบทเรียนแล้วครูทดสอบและประเมินผลนักเรียน

2. การสร้างแผนการสอนกลุ่มควบคุม

การสร้างแผนการสอนที่ใช้กับกลุ่มควบคุมเป็นแผนการสอนที่สร้างขึ้นตามแนวคู่มือครูของกรมวิชาการ ดังมีขั้นตอนการสร้างต่อไปนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการแล้ววิเคราะห์เนื้อหาจุดประสงค์และกิจกรรมเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการสอน

2.2 สร้างแผนการสอนจำนวน 10 แผนการสอน ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตรแล้วนำแผนการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เพื่อปรับปรุงแก้ไขความสอดคล้องของ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม สื่อ การวัด และประเมินผล

2.3 นำแผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนที่สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 10 แผน นำเสนอต่อประธานกรรมการและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจพิจารณาแก้ไขแล้วนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิทางเนื้อหา ตรวจสอบ

2.4 นำแผนการสอนที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์ปอลคอนแวนต์ ตำบลสุรศักดิ์ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 50 คน เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุง แก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนคณิตศาสตร์ สร้างขึ้นตามจุดประสงค์ การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ มีวิธีตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้ววิเคราะห์จุดประสงค์ของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา และเนื้อหา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.2 ศึกษาวิธีวิเคราะห์ข้อสอบ จากหนังสือการเขียนข้อสอบคณิตศาสตร์ ของรองศาสตราจารย์พร้อมพรรณ อุดมสิน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเศษส่วน ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.3 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่นำมาทดลองจากคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

3.4 สร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนจากคู่มือคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัว เลือกจำนวน 30 ข้อ แล้วนำเสนอต่อประธานกรรมการและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจพิจารณาแก้ไขแล้วนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิทางการวัดผลและประเมินผลในวิชาคณิตศาสตร์ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาว่าข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาการวัดหรือไม่ โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็นไว้ดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2527, หน้า 69)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

+ 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบสามารถวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสามารถวัดจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่สามารถวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

บันทึกผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คำนวณได้จากสูตร ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

3.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิมาคำนวณหาค่า IOC แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ได้ทั้งหมด 30 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วนำไปทดสอบ (Tryout) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์ปอลคอนแวนต์ ตำบลสุรศักดิ์ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 50 คน

3.6 นำแบบทดสอบที่ได้ทดลองใช้นั้นมาตรวจสอบให้คะแนน คือข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือตอบเกิน 1 คำตอบหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.7 นำผลข้อ 3.6 มาวิเคราะห์รายข้อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 33% ของ จุง เตห์ ฟาน โดยคัดเลือกข้อที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปโดยคัดเลือก จำนวน 20 ข้อ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 217 — 218)

3.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่นได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 โดยใช้วิธีการของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 197) จากสูตร KR-20 ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2}\right]$$

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของแบบทอสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ เท่ากับ จำนวนคนที่ทำถูก / จำนวนคนทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง คือ $1 - p$

s_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบฉบับนั้น

การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยที่มีการสอบก่อนและหลังการทดลอง randomized control group pretest posttest design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 219)

ตารางที่ 3 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T_1	X	T_2
C	T_1	-	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง คือ

E แทน กลุ่มทดลอง

C แทน กลุ่มควบคุม

X แทน การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนเรียน

T_1 แทน การทดสอบก่อนกระทำการทดลอง

T_2 แทน การทดสอบหลังกระทำการทดลอง

ในการทดลองตามแผนการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการจับสลากให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 54 คน โดยสอนกลุ่มละ 27 คน ใช้เนื้อหาและระยะเวลาเท่ากันทั้ง 2 กลุ่ม

2. ดำเนินการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้เนื้อหาเดียวกัน โดยผู้วิจัย แต่ใช้วิธีสอนต่างกัน ดังนี้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2.1 กลุ่มทดลองสอนด้วยการสอนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนเรียน สอนโดยผู้วิจัย

2.2 กลุ่มควบคุม สอนด้วยการสอนแบบปกติ สอนโดยผู้วิจัย

3. ระยะเวลาในการทดลองการทดลองเริ่มในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โดยแต่ละกลุ่มใช้เวลาทดลองสอนวันละ1คาบ คาบละ 50 นาที เป็นเวลา 2 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 10 คาบ โดยจัดคาบเวลาในการสอนสลับกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การจัดคาบเวลาการสอน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในหนึ่งสัปดาห์

วัน / เวลา	08.30 — 09.20น.	10.20-11.10 น.
จันทร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
อังคาร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
พุธ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
พฤหัสบดี	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
ศุกร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม

4. ทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และบันทึกคะแนนไว้เพื่อหาค่าเฉลี่ยของนักเรียน

5. สอนนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ตามแผนการสอนที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผลและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านคณิตศาสตร์เรียบร้อยแล้ว โดยการสอนสัปดาห์ละ 5 คาบ และให้นักเรียนจับคู่กันเรียนและมีเงื่อนไขว่า นักเรียนทั้งคู่จะช่วยกันทำกิจกรรมทุกอย่างเหมือนคนคนเดียวกันใช้ระยะเวลาในการทดลองทั้งสิ้น 2 สัปดาห์ รวม 10 คาบเรียน

6. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดของการทดลอง

6.1 ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการทดลอง (prost test) ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับการทดสอบก่อนการทดลอง

6.2 ตรวจผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลอง คำนวณคะแนนแตกต่างระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง (gain score) เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบหาสมมติฐาน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ผู้วิจัยได้ทดลองกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนเซนต์ปอลคอนแวนต์ เป็นเวลา 10 คาบ มีแผนการสอนตั้งแต่วันที่ 10 — 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t – test แบบ independent samples โดยทดสอบหางเดียว (one – tail test)

1. คำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน
   1.1 คะแนนเฉลี่ย
   1.2 ค่าความแปรปรวน
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ เครื่องมือหาค่า *IOC* จากสูตร (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2527, หน้า 69)
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนทดลองกับหลังทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t - test for independent samples.

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย (mean) คำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2541, หน้า 41)

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาค่าความแปรปรวน (Variance) จากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2541, หน้า 76)

$$S^2 = \frac{n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}{n(n-1)}$$

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เมื่อ S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยใช้สูตรหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ของบุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2527, หน้า 69) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด

3. ผู้วิจัยใช้สถิติทดสอบในการเปรียบเทียบความแตกต่าง ความสามารถในการคำนวณโจทย์ปัญหาเศษส่วนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t – test for independent sample โดยทดสอบหางเดียว (one – tail test)

การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยสองกลุ่มว่าแตกต่างกันหรือไม่ โดยการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความแปรปรวนของประชากรสองกลุ่มว่าต่างกันหรือไม่ ($H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$) โดยใช้สูตร ดังนี้ (Howell, 1992, p.187)

$$F = \frac{S_L^2}{S_S^2}$$

เมื่อ F แทน ค่าเฉลี่ยสถิติที่ได้จากการแจกแจงแบบ F-Distribution

S_L^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่มีค่ามาก

S_S^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่มีค่าน้อย

df ของ F คือ $n_1 - 1, n_2 - 2$

n_1 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่มีความแปรปรวนมาก

n_2 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่มีความแปรปรวนน้อย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

กรณีที่ 1 ถ้าผลการทดสอบ F มีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมต่างกัน ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$) ใช้สูตร t - test ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 86)

$$t = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

degrees of freedom คำนวณได้จาก

$$df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1}\right]^2 + \left[\frac{S_2^2}{n_2}\right]^2}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1}\right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[\frac{S_2^2}{n_2}\right]^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ $\overline{X_1}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

$\overline{X_2}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

S_1^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง

S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

n_1 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

n_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

กรณีที่ 2 ถ้าผลการทดสอบ F ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) ใช้สูตร t – test ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 84)

$$t = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\left\{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right\}}}$$

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

$(df = n_1 + n_2 - 2)$

เมื่อ $\overline{X_1}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

$\overline{X_2}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

S_1^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง

S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

n_1 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

n_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University