

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบวิจัย แบบ Control Group Pretest - Posttest ตามหัวข้อที่จะนำเสนอต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 291 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 86 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เนื่องจากผู้วิจัยทำการทดลองเองและได้ทำการสอนห้องดังกล่าว อีกทั้งห้องที่เลือกมามีทักษะพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ใกล้เคียงกัน โดยแยกนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และกำหนดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธีจับสลาก ดังนี้

2.1 กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 43 คน แบ่งเป็น 11 กลุ่ม โดยกลุ่มละ 4 คน 10 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน 1 กลุ่ม สอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI)

2.2 กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 43 คน ไม่มีการแบ่งกลุ่มย่อย สอนโดยการสอนแบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังรายละเอียด ลักษณะและวิธีการสร้างดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง

ประกอบด้วย ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน วิธีดำเนินการสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพและคุณภาพ มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังต่อไปนี้

1.1 การสร้างชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระการเรียนรู้พื้นฐาน รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ เกี่ยวกับ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้

1.1.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการ เทคนิค และวิธีสร้างชุดการเรียนจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.3 วิเคราะห์หลักสูตร ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แบ่งเนื้อหาออกหน่วยย่อย แต่ละหน่วยย่อยทำการสอน 1 ชั่วโมง ดังนี้

หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A, \cos A, \tan A$

หน่วยย่อยที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A, \cos A, \tan A$ (ต่อ)

หน่วยย่อยที่ 3 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$

หน่วยย่อยที่ 4 เรื่อง การหาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมจากตาราง

หน่วยย่อยที่ 5 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\operatorname{cosec} A, \sec A, \cot A$

หน่วยย่อยที่ 6 เรื่อง การนำอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้

หน่วยย่อยที่ 7 เรื่อง การนำอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้ (ต่อ)

1.1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.1.5 สร้างชุดการเรียนรู้โดยได้นำชุดการเรียนรู้ของอัญชญา โปธิพลการ (2545 : 364-376) มาปรับให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน ให้มีส่วนประกอบครบถ้วนตามความเหมาะสม

1.1.6 นำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน พร้อมทั้งแผนการจัดการเรียนรู้เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์หรือผู้ประสบการณ์ จำนวน 3 ท่านโดยใช้ แบบประเมิน แล้วจึงปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบคุณภาพ และนำไปปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผู้เชี่ยวชาญคือ

- 1) นายศักดา สวัสดิ์สละ วุฒิ กศ.ม (การมัธยมศึกษา) ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการ โรงเรียนบรบือวิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2
- 2) นางสุรรัตน์ การดี วุฒิ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านบรบือ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2
- 3) นายประวิทย์ แสนมีมา วุฒิ กศ.ม.(คณิตศาสตร์) ตำแหน่ง ครูชำนาญการ โรงเรียนบรบือวิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2

1.1.7 นำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน พร้อมแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อคณะกรรมการตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนพร้อมที่นำไปทดสอบหาคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.2 ขั้นพัฒนาชุดการเรียนรู้

1.2.1 ทดลองใช้

- 1) นำชุดการเรียนรู้ไปทดลองรายบุคคลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 1 คน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับ ภาษา กิจกรรม สื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อเก็บข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด สัมภาษณ์ผู้เรียน ตลอดจนรวบรวมผลการทำแบบฝึกทักษะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
- 2) นำชุดการเรียนรู้ ที่ได้รับการปรับปรุงจากขั้นทดลองรายบุคคลแล้ว มาทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนบรบือวิทยาคาร

อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 10 คน โดยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด สัมภาษณ์ผู้เรียน ตลอดจนรวบรวมผลการทำแบบฝึกทักษะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

3) นำชุดการเรียนไปทดลองภาคสนาม นำชุดการเรียนคณิตศาสตร์ แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน ที่ได้แก้ไขตามข้อ 1 และข้อ 2 แล้วไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน จะใช้แบบบันทึกคะแนนจากการทดลองใช้นวัตกรรม โดยจะบันทึกคะแนนจากการประเมินระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อนำมาหาค่าประสิทธิภาพ ของชุดการเรียนตามเกณฑ์ 80/80

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะและวิธีดำเนินการสร้าง และตรวจสอบประสิทธิภาพและคุณภาพ ดังต่อไปนี้

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ และการนำไปใช้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบดังต่อไปนี้

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีวิเคราะห์หลักสูตร

2.1.2 ศึกษาหลักสูตร เอกสารหลักสูตรอื่นๆ

2.1.3 สร้างกำหนดการจัดการเรียนรู้ แล้วนำตารางให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มี

ประสบการณ์พิจารณา

2.1.4 สร้างแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ

2.1.5 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content) ในขั้นตอนนี้จะใช้แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC) ด้วยผู้เชี่ยวชาญ

2.1.6 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อแนะนำของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์

3 ท่าน คือ

1) นางกรรณิการ์ วงศ์งาม กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) โรงเรียนบรบือวิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2

2) นายสุชาติ วิริยะ ศศ.บ. (คณิตศาสตร์) โรงเรียนบรบือวิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2

3) นางสาวพิภูล ศรีพลลา กศ.ม. (คณิตศาสตร์) โรงเรียนบรบือ
วิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2

2.1.7 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และ
ได้เรียนเนื้อหาในแบบทดสอบนี้แล้ว

2.1.8 นำกระดาษคำตอบมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพ ด้านความยากและ
อำนาจจำแนกโดยการใช้สูตรการคำนวณอย่างง่าย และด้านความเที่ยง (Reliability) โดยใช้
สูตรของคูเคอร์ และริชาร์ดสัน สูตรที่ 20(KR₂₀)

2.1.9 คัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ คือ ความยาก .33 ถึง .78 ค่าอำนาจ
จำแนก .30 ถึง .78และให้ได้ข้อสอบครบถ้วนตามต้องการ และคุณภาพด้านความเที่ยง มีค่า
.73 ถือว่าใช้ได้

2.1.10 พิมพ์ข้อสอบฉบับจริง

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental
research) โดยใช้แบบวิจัย Control group pretest - posttest ดังแผนภาพ (สุรวาท ทองบุ,
2545 : 47-62)

E	O1	X	O2
C	O1	~X	O2

โดยที่ E แทน กลุ่มทดลอง

C แทน กลุ่มควบคุม

O1 แทน การประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

O2 แทน การประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

X แทน การทดลองการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ชุดการเรียนรู้
แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน

~X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

ขั้นตอนการวิจัย ตามลำดับ ดังนี้

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มให้มีทักษะพื้นฐาน และระดับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ใกล้เคียงกันที่สุด

2. ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทั้งสองกลุ่ม
3. ทำการสอนนักเรียนกลุ่มทดลองโดยใช้ชุดการเรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน และกลุ่มควบคุม เรียนแบบปกติ
4. ให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่งด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 2

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ การวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ในขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้
 - 1.1 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน
 - 1.2 หาค่า IOC (สัมประสิทธิ์ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง)
 - 1.3 หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก เป็นรายชื่อของแบบทดสอบ โดยการคำนวณอย่างง่าย และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของคูเดอร์และริชาร์ดสัน สูตรที่ 20(KR₂₀) แบบอิงกลุ่ม
2. การวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลอง
 - 2.1 ทหาระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 - 2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ และการนำไปใช้กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 80)
 - 2.3 เปรียบเทียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อนกับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1.1 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ โดยการหาค่า E_1/E_2 ตามสูตรดังนี้
(สุรวาท ทองบุ, 2545 : 14)

$$E_1 = \frac{\sum A_i}{nT} \times 100$$

และ
$$E_2 = \frac{\sum B_i}{nQ} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ค่าประสิทธิภาพแห่งกระบวนการ

E_2 แทน ค่าประสิทธิภาพแห่งผลลัพธ์

A_i แทน คะแนนรวมระหว่างเรียนของนักเรียนคนที่ 1 ถึง i

B_i แทน คะแนนรวมหลังเรียนของนักเรียนคนที่ 1 ถึง i

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

T แทน คะแนนเต็มระหว่างเรียนทุกครั้ง

Q แทน คะแนนเต็มในแบบทดสอบหลังเรียน

1.2 หาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตามสูตร
ดังนี้ (สุรวาท ทองบุ, 2545 : 14)

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

IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

R_i คือ คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 ถึงคนที่ i

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.3 การคำนวณหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกหาได้จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 81)

$$\text{ระดับความยาก } P = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

$$\text{และ } r = \frac{R_u - R_l}{f}$$

P แทน ค่าความยาก

r แทน อำนาจจำแนก

R_u แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_l แทน จำนวนคนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือจำนวนคนในกลุ่มต่ำ

1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของคูเดอร์ และริชาร์สัน ที่ 20 (KR-20) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 88)

$$r_{11} = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

เมื่อ r_{11} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมด

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
RAJABHAT MAHARAJAPHONG UNIVERSITY

$\frac{R}{N}$ เมื่อ R แทนจำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น และ N แทนจำนวนผู้สอบ

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดต่อนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมดหรือเท่ากับ $1 - p$

S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการทดลอง

2.1 ทหาระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) มีสูตรดังนี้

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

และ

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

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x_i แทน คะแนนของนักเรียนคนที่ i เมื่อแทน 1,2,3...

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยชุดการเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 โดยใช้การทดสอบที (t -test one samples group) (สุรวัตทองบุ. 2545 : 16) มีสูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$df = n - 1$$

- เมื่อ t แทน สถิติทดสอบการแจกแจงแบบที
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 s แทน ส่วนเบี่ยงมาตรฐาน
 μ_0 แทน คะแนนเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด
 n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
 df แทน ชั้นแห่งความอิสระ

2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนโดยชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน โดยใช้การทดสอบที (t-tet dependent samples group) มีสูตรดังนี้ (สุรวาท ทองบุ. 2545 : 15)

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

$\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังและก่อนใช้ชุดการเรียนรู้

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังและก่อนใช้ชุดการเรียนรู้

n แทน จำนวนนักเรียน

2.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ โดยใช้การทดสอบที (t-test independent samples groups) (สุรวาท ทองบุ. 2545 : 16)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

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

- t แทน สถิติทดสอบจากการแจกแจงแบบที
- \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
- S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- n แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
- df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY