



# มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. กับ เทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล. ครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi – experiment design) โดยมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนชุมชนป้อมเพชร อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอน คือ ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ออกแบบการทดลองและสร้างเครื่องมือ ทดลองใช้เครื่องมือ เก็บรวบรวมข้อมูล /วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลและอภิปรายผล ซึ่งสรุปได้ดังตาราง 10

ตาราง 10 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอน/กิจกรรมย่อย	แหล่งข้อมูล	วิธีการ/เครื่องมือที่ใช้	ผลที่ต้องการ/ได้
1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น	- เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	- วิเคราะห์เนื้อหา	- กรอบแนวคิดการวิจัย
2. ออกแบบการทดลอง/สร้างเครื่องมือ	- เอกสารทางวิชาการต่างๆ	- ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ	- แผนการจัดการเรียนรู้, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
3. ทดลองใช้เครื่องมือ	- นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง	- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ - แบบทดสอบวัดการประเมินทักษะกระบวนการ	- ปรับปรุงแบบทดสอบ
4. เก็บรวบรวมข้อมูล / วิเคราะห์ข้อมูล	- กลุ่มตัวอย่าง	- แผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบ	- ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุป/อภิปรายผล	- ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	- อภิปรายผล	- สรุปผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย



# มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

## ระเบียบวิธีวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการทดลองในห้องเรียนตามสภาพจริง (Intact group) กระบวนการการวิจัยที่เหมาะสม คือ การวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi – experiment design) โดยศึกษา กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม สอบก่อนและหลังการทดลองสำหรับกลุ่มที่ไม่เท่าเทียมกัน (Pretest-posttest design with nonequivalent group) คุกและแคมป์เบลล์ (Cook and Campbell. 1979 : 103 - 115) มีแผนแบบการวิจัยดังนี้

$E_1$	$O_1$	$X_1$	$O_2$
$E_2$	$O_3$	$X_2$	$O_4$

$E_1$	หมายถึง	กลุ่มทดลอง 1
$E_2$	หมายถึง	กลุ่มทดลอง 2
$X_1$	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี.
$X_2$	หมายถึง	เทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.
$O_1$	หมายถึง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองของ กลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี.
$O_2$	หมายถึง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ เทคนิค เอส.ที.เอ.ดี.
$O_3$	หมายถึง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของ กลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.
$O_4$	หมายถึง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มที่เรียนแบบเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.



# มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

108

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนชุมชนป้อมเพชร อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 92 คน

### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนชุมชนป้อมเพชร อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 52 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) เป็นห้องโดยการจับสลากให้กลุ่มทดลองที่ 1 จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. จำนวน 26 คน กลุ่มทดลองที่ 2 จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล. จำนวน 26 คน

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างหรือพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. กับ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.

1.1 ศึกษาหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. กับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล. จากเอกสารและงานวิจัย

1.2 ศึกษาหลักสูตรสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พุทธศักราช 2544

1.3 ศึกษาสาระการเรียนรู้จากหนังสือแบบเรียนและคู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อยเพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ 2 เทคนิค คือ เทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. กับ เทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล. ชนิดละ 6 แผน ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย

1.4.1 ชื่อเรื่อง

1.4.2 เป้าหมาย ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้

1.4.3 หลักฐานการเรียนรู้ ประกอบด้วย ชิ้นงาน และการวัดและประเมินผล



# มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

### 1.4.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่

1.4.4.1 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี.

1.4.4.2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.

### 1.4.5 สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

### 1.4.6 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ตาราง 11 เปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. กับ เทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค เอส.ที.เอ.ดี.	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.
<p><b>1. ขั้นเตรียมเนื้อหา</b></p> <p>1.1 การจัดเตรียมเนื้อหาสาระ</p> <p>1.2 การจัดเตรียมแบบทดสอบย่อย</p> <p><b>2. ขั้นจัดทีม</b></p> <p>2.1 ผู้สอนจัดทีมผู้เรียน โดยให้คละกับทั้งเพศและความสามารถ ทีมละประมาณ 4-5 คน เช่น ทีมที่มีสมาชิก 4 คน อาจประกอบด้วย ชาย 2 คน หญิง 2 คน เป็นคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน</p> <p><b>3. ขั้นเรียนรู้</b></p> <p>3.1 ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้</p> <p>3.2 ทีมวางแผนการเรียนรู้ โดยแบ่งภาระหน้าที่กัน</p> <p>3.3 สมาชิกในแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระและทำกิจกรรมตามใบงานที่ผู้สอนกำหนด</p> <p>3.4 ผู้เรียนหรือสมาชิกแต่ละกลุ่มประเมินเพื่อ ทบทวนความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา</p> <p><b>4. ขั้นทดสอบ</b></p> <p>4.1 ผู้เรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อย</p> <p>4.2 ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันตรวจผลการทดสอบของสมาชิกแต่ละคน</p>	<p><b>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>1.1 ทบทวนความรู้เดิม</p> <p>1.2 แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และบทบาทการทำงานกลุ่ม</p> <p>1.3 เร้าความสนใจ โดยใช้เกมคณิตศาสตร์</p> <p><b>2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่</b></p> <p>2.1 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนทั้งชั้น แล้วให้นักเรียนร่วมกันอ่าน โจทย์และแก้ปัญหา ตามแผนผัง ดังนี้</p> <p>K = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ หรือสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์</p> <p>W = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์พร้อมทั้งเลือก ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบ</p> <p>D = ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแผนที่ได้วางไว้</p> <p>L = ครูและนักเรียนร่วมสรุปการแก้ปัญหา และอธิบายตามแผนที่ได้วางไว้</p>



# มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ตาราง 11 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค เอส.ที.เอ.ดี.	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.
<p>4.3 จัดคะแนนการพัฒนากลุ่มสมาชิกแต่ละคน และคะแนนการพัฒนากลุ่ม</p> <p>4.4 ให้แต่ละทีมนำคะแนนการพัฒนากลุ่มไปเทียบกับเกณฑ์</p> <p>5. <b>ขั้นการรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม</b></p> <p>5.1 เป็นการประกาศผลงานของทีมว่าแต่ละทีมอยู่ในระดับคุณภาพใด รับรองยกย่อง ชมเชย ทีมที่มีคะแนนการพัฒนากลุ่มสูงในรูปแบบต่าง ๆ</p>	<p>2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยโดยครูคอยแนะนำ ด้วยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ร่วมกันปฏิบัติตามบัตรกิจกรรม</p> <p>3. <b>ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ</b></p> <p>3.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน</p> <p>3.2 ให้นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกทักษะ</p> <p>3.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมิน</p> <p>4. <b>ขั้นสรุปทบทวนและประเมินผล</b></p> <p>4.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญ</p> <p>4.2 ครูประเมินผลการเรียนรู้</p> <p>4.3 นักเรียนเสนอแนวทางการพัฒนาปรับปรุง กระบวนการเรียนการสอน</p>

1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาการวิจัยและผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องของแผนการสอนในเรื่อง ความถูกต้องสาระการเรียนรู้ ความเหมาะสมของเวลา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้สอนจริงกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เพื่อเก็บข้อมูล

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สำหรับใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สำหรับใช้ทดสอบหลังเรียน กับนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม เป็นข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยดำเนินการสร้างแบบทดสอบตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 แบบทดสอบปรนัย ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน



# มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

111

2.1.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่ คู่มือและหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คู่มือการวัดและประเมินผล รวมทั้งวิธีการสร้างแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องต่างๆ

2.1.2 สร้างแบบทดสอบปรนัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ชุด จำนวน 30 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ทำถูกต้อง 1 คะแนน ผิด 0 คะแนน

2.1.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอที่ปรึกษาพิจารณาเพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

2.1.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบคุณลักษณะของแบบทดสอบ ในด้านความสอดคล้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด และความเหมาะสมของตัวเลือก ซึ่งใช้วิธีการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (Index of item – objective congruence หรือ IOC) (กรมวิชาการ. 2545 : 83 - 84) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความคิดเห็นดังนี้

- + 1 = แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้จริง
- 0 = ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
- 1 = แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

โดยถือเกณฑ์ว่าข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เป็นข้อสอบที่ใช้ได้

2.1.5 นำแบบทดสอบเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนป้อมเพชร จำนวน 36 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบปรากฏว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r) เท่ากับ 0.89 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.40 - 0.80

2.2 แบบทดสอบวัดการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เพื่อใช้วัดแบบทดสอบอรรถนัยของนักเรียน โดยมีลำดับขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบอรรถนัยจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1.2 ศึกษาหลักสูตร ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ข้อบ่งชี้ด้านทักษะ/กระบวนการ และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน



# มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

112

2.1.3 สร้างแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 3 ฉบับ โดยแต่ละฉบับมีคะแนนฉบับละ 16 คะแนน

2.1.4 นำแบบทดสอบอัตนัยและเกณฑ์การให้คะแนนให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาเพื่อให้ออกเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

2.1.5 นำแบบทดสอบอัตนัยและเกณฑ์การให้คะแนนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ภาษาที่ใช้ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัดความเหมาะสมของเกณฑ์ เพื่อปรับปรุงแก้ไขนำแบบทดสอบอัตนัยที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

## วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเองดังนี้

1. สอบวัดก่อนสอน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ และเก็บคะแนนก่อนการทดลอง 30 คะแนน

2. อธิบาย ชี้แจง ทำความตกลงกับนักเรียนให้เข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. กับกลุ่มทดลองที่ 1 และจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เค.ดับเบิลยู.ดี.แอล. กับกลุ่มการทดลองที่ 2

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. กับ เทคนิคเค.ดับเบิลยู.ดี.แอล. ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ วันละ 2 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 6 วัน รวม 18 ชั่วโมง (ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553)

4. สอบวัดหลังเรียน (Post - test) กับนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ และเก็บคะแนนหลังการทดลอง 30 คะแนนและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 16 คะแนน รวมเป็น 48 คะแนน



# มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

113

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์นำเสนอข้อมูลตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลอง และค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. กับกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ แบบเทคนิคเค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลต่างค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. กับเทคนิคเค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง กับกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. กับ เทคนิคเค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. กับกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเค.ดับเบิลยู.ดี.แอล.

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่
  - 1.1 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )
  - 1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D.$ )
2. ค่าความยาก ( $p$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. ค่าความเชื่อมั่น ( $r$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
5. ค่าความยาก ( $p$ ) แบบทดสอบวัดการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
6. ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) แบบทดสอบวัดการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
7. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลายตัวแปร (MANCOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ในการวิจัยครั้งนี้ วิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลเพื่อตรวจสอบสมมติฐานโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for windows (Statistical package for the social sciences)