

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาและดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อำเภอศรีประจันต์ โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 6 โรงเรียน จำนวน 451 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดบ้านกล้วย อำเภอศรีประจันต์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 จำนวน 40 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยการจับสลากโรงเรียน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในอำเภอศรีประจันต์ จำนวน 6 โรงเรียน ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นโรงเรียนวัดบ้านกล้วย ซึ่งพบว่า มีนักเรียนอยู่ 2 ห้องเรียน จึงทำการสุ่มอีกครั้งเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยการจับสลาก ดังนี้

- กลุ่มทดลองที่ 1 การจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI เป็นนักเรียน ม.1/1 จำนวน 20 คน  
กลุ่มทดลองที่ 2 การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เป็นนักเรียน ม.1/2 จำนวน 20 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 4 ชนิด ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



#### 4. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

##### การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 ของระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายปี คำอธิบายรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้ ดังตาราง 1

ตาราง 1 โครงสร้างเวลาเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	ชั่วโมง	หมายเหตุ
1	จำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม และการเปรียบเทียบ	6	ภาคเรียนที่ 1
2	การดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม	20	ภาคเรียนที่ 1
3	สมบัติของจำนวนนับ	6	ภาคเรียนที่ 1
4	เลขยกกำลัง	13	ภาคเรียนที่ 1
5	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	12	ภาคเรียนที่ 1
6	พื้นฐานทางเรขาคณิต	15	ภาคเรียนที่ 2
7	ทศนิยมและเศษส่วน	20	ภาคเรียนที่ 2
8	การประมาณค่า	8	ภาคเรียนที่ 2
9	คู่อันดับและกราฟ	9	ภาคเรียนที่ 2
10	ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ	11	ภาคเรียนที่ 2
	รวม	120	ชั่วโมง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยผู้วิจัยได้แบ่งรายละเอียดเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	แบบรูปและความสัมพันธ์	จำนวน 1 แผน	แผนละ 3 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	คำตอบของสมการ	จำนวน 1 แผน	แผนละ 3 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	จำนวน 1 แผน	แผนละ 3 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	จำนวน 1 แผน	แผนละ 3 ชั่วโมง

1.2 ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จากเอกสารผลงานที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI

1.3 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมใช้เวลา 12 ชั่วโมง ไม่รวมสอบก่อนเรียน – หลังเรียน ดังนี้

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อ คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ และ พิจารณาความเหมาะสมเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ระดับ ชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ กระบวนการวัดผล และประเมินผล แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ขอบกพร่องตามคำแนะนำ

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว จำนวน 4 แผน รวม 12 ชั่วโมง เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง และความเหมาะสม โดยหาค่า IOC ดังนี้

+1	เมื่อแน่ใจว่า	แผนมีความสอดคล้องเหมาะสม
0	เมื่อไม่แน่ใจว่า	แผนมีความสอดคล้องเหมาะสม
-1	เมื่อแน่ใจว่า	แผนไม่มีความสอดคล้องเหมาะสม

แล้วนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณแต่ละข้อ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ถ้าได้ดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าใช้ได้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 243) ผลการพิจารณาได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ (ภาคผนวก จ หน้า 246)

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ มาปรับปรุงแก้ไข ส่วนที่บกพร่อง เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจแก้ไขและจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

2. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS

2.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 ของระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี คำอธิบายรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แบบรูปและความสัมพันธ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คำตอบของสมการ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โจทย์สมการเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.2 ศึกษาวิธีการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ จากเอกสารผลงานที่สอดคล้อง กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ SSCS

2.3 เขียนแผนจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง

2.4 นำแผนจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ และพิจารณาความเหมาะสมเกี่ยวกับ มาตรฐานการเรียนรู้ ระดับชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ กระบวนการวัดผลและประเมินผล แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องตามคำแนะนำ

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว จำนวน 4 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมใช้เวลา 12 ชั่วโมง เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง และความเหมาะสม โดยหาค่า IOC ดังนี้

+1	เมื่อแน่ใจว่า	แผนมีความสอดคล้องเหมาะสม
0	เมื่อไม่แน่ใจว่า	แผนมีความสอดคล้องเหมาะสม
-1	เมื่อแน่ใจว่า	แผนไม่มีความสอดคล้องเหมาะสม

นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณแต่ละข้อเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ถ้าได้ดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50-1.00 ถือว่าใช้ได้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 243) ผลการพิจารณาได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ (ภาคผนวก จ หน้า 248)

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ มาปรับปรุงแก้ไข ส่วนที่บกพร่อง แล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจแก้ไขและจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

ตาราง 2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับการจัดการเรียนแบบ SSCS

การจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI	การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS
ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม หรือขั้นนำเข้าสู่บทเรียน หมายถึง ขั้นที่ครูแนะนำการแบ่งหน้าที่ในการเรียนรู้ร่วมกัน แจงวัตถุประสงค์ในการเรียน ทบทวนเนื้อหาหรือสร้างความสนใจของผู้เรียน	ขั้นตอนที่ 1 Search :S เป็นขั้นของการค้นหา ข้อมูลที่เกี่ยวกับปัญหาและการแยกแยะ ประเด็นของปัญหา หมายถึง การค้นหา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะ ประเด็นของปัญหา การแสวงหาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับปัญหาซึ่งประกอบด้วยการระดมสมอง เพื่อทำให้เกิดการแยกแยะปัญหาต่างๆ ที่มีอยู่ในปัญหานั้นๆ ผู้เรียนจะต้องอธิบายและ

## ตาราง 2 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI	การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS
<p>ขั้นที่ 2 ขั้นสอน หรือขั้นสอนเนื้อหาใหม่ หมายถึง ขั้นที่ครูอธิบายเนื้อหาที่จะเรียน แนะนำแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมและมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม</p>	<p>ให้ขอบเขตของปัญหาด้วยคำอธิบายจากความเข้าใจของผู้เรียนเอง ซึ่งจะต้องตรงกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ตั้งไว้ ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องหาข้อมูลของปัญหาเพิ่มเติม โดยอาจหาได้จากการที่ผู้เรียนตั้งคำถามครู หรือเพื่อนนักเรียนเอง การอ่านบทความในวารสารหรือหนังสือคู่มือต่างๆ การสำรวจและอาจได้มาจากการวิจัยหรือตามตำราต่างๆ</p> <p>ขั้นตอนที่ 2 Solve : S เป็นขั้นของการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ หมายถึง การวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ หรือการหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการ ในขั้นนี้ผู้เรียนต้องวางแผนการแก้ปัญหา รวมถึงการวางแผนการใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหา ขณะที่ผู้เรียนกำลังดำเนินการแก้ปัญหาถ้าพบปัญหา ผู้เรียนสามารถที่ย้อนกลับไปขั้นที่ 1 ได้อีก หรือผู้เรียนอาจจะปรับปรุงแผนการของตนที่วางไว้โดยการประยุกต์เอาวิธีการต่างๆ มาใช้ร่วมกัน</p>
<p>ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม หรือขั้นกิจกรรมกลุ่มย่อย หมายถึง ขั้นที่นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาเพิ่มเติมชุดแบบฝึกทักษะ เป็นกลุ่ม แล้วทำแบบฝึกทักษะ เผลย และอธิบายให้เพื่อนที่ทำแบบฝึกทักษะไม่ผ่านเกณฑ์</p>	<p>ขั้นตอนที่ 3 Create :C เป็นขั้นตอนการนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ และเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ หมายถึง การนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอน เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อใช้สื่อสารกับคนอื่นได้ การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหาหรือวิธีการที่ได้จากการแก้ปัญหามาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของคำตอบหรือวิธีการที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้ง่าย</p>

## ตาราง 2 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI	การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS
<p>ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงาน และทดสอบ หรือขั้นทดสอบย่อย หมายถึง ขั้นที่นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน</p>	<p>โดยอาจทำได้ด้วยการใช้ภาษาที่ง่าย สละสลวย มาขยายความหรือตัดทอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปที่สามารถอธิบายหรือสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย</p> <p>ขั้นตอนที่ 4 Share : S เป็นขั้นของการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูล และวิธีการแก้ปัญหา และสรุปผล หมายถึง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอนหรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้อื่น โดยที่ผู้เรียนแต่ละคนอาจจะได้วิธีการที่แตกต่างกันหรือคำตอบที่ได้อาจจะได้รับการยอมรับหรือไม่ได้รับการยอมรับก็ได้ คำตอบที่ได้รับการยอมรับและถูกต้องผู้เรียนก็จะมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในวิธีการที่ใช้ในการหาคำตอบ ส่วนคำตอบหรือวิธีการที่ไม่ได้รับการยอมรับ ผู้เรียนจะต้องร่วมกันพิจารณาว่าเกิดการผิดพลาดที่ใดบ้าง อาจจะผิดพลาดในขั้นการวางแผนการแก้ปัญหาหรือกาแก้ปัญหาผิดพลาด จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงวิธีการแก้ปัญหาที่มีอยู่ทั้งหมด และวิธีการเลือกใช้ที่เหมาะสม</p>
<p>ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียน หรือขั้นตรวจสอบและสรุปผลการเรียนรู้ หมายถึง ขั้นที่ครูและนักเรียนช่วยกันตรวจแบบทดสอบ สรุปบทเรียน ประกาศคะแนน และยกย่องชมเชย</p>	

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.1 ศึกษาวิธีการสร้าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสาร ที่เกี่ยวข้อง

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง แผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัดของมาตรฐานการเรียนรู้ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังตาราง 3

ตาราง 3 แผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนข้อสอบที่ออก และ ข้อสอบที่ต้องการจริง ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แผน ที่	เรื่อง	จุดประสงค์การ เรียนรู้ข้อที่	จำนวน ข้อสอบที่ออก	จำนวนข้อสอบ ที่ต้องการ
1	แบบรูปและความสัมพันธ์		(15 ข้อ)	
	- แบบรูปของรูปภาพ	1	6 ข้อ	3 ข้อ
	- แบบรูปของจำนวน	2	9 ข้อ	3 ข้อ
2	คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว		(19 ข้อ)	
	- ประโยคสมการ	3	3 ข้อ	3 ข้อ
	- คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว	4	6 ข้อ	3 ข้อ
	- หาคำตอบของสมการโดยการ แทนค่าตัวแปร	5	10 ข้อ	3 ข้อ
3	การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว		(19 ข้อ)	
	- การแก้สมการ	6	9 ข้อ	3 ข้อ
		7	5 ข้อ	3 ข้อ
		8	5 ข้อ	3 ข้อ
4	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิง เส้น		(12 ข้อ)	
	- วิธีสร้างสมการจากโจทย์ปัญหา	9	6 ข้อ	3 ข้อ
		10	6 ข้อ	3 ข้อ
	รวม		65 ข้อ	30 ข้อ

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 65 ข้อ แต่ละข้อจะมีตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ไปให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบคุณลักษณะของแบบทดสอบ

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อดูความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยหาค่า IOC

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตรงกับจุดประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตรงกับจุดประสงค์

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดไม่ตรงกับจุดประสงค์

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ผลการพิจารณาได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 (ภาคผนวก ฉ หน้า 251)

3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จำนวน 65 ข้อ ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบ้านกล้วย จำนวน 28 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.8 วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ ได้ค่าความยากง่าย(p) อยู่ระหว่าง 0.28-0.76 และค่าอำนาจจำแนก(r) อยู่ระหว่าง 0.21-0.88 ค่าความเชื่อมั่น KR-20 ตามรูปแบบของคูเดอร์-ริชาร์ด (Kuder-Richardson) (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 243) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.773 (ภาคผนวก ฉ หน้า 253)

3.9 นำแบบทดสอบที่หาค่าความเชื่อมั่นแล้วมาจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

#### 4. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.2 การแบ่งเกณฑ์การวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert Scale) มีระดับความคิดเห็น 5 ระดับคือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 224) ดังนี้

##### 1. คุณลักษณะที่ต้องการวัดทางบวกได้แก่

ระดับ 5 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ระดับ 4 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วย

ระดับ 3 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่แน่ใจ

ระดับ 2	หมายถึง	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เห็นด้วย
ระดับ 1	หมายถึง	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ในการวัดมาตรฐานประเมินค่าจะใช้เกณฑ์ซึ่งเป็นระบบเดียวกับการตรวจให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50–5.00	แปลความว่า	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง
ค่าเฉลี่ย	3.50–4.49	แปลความว่า	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย	2.50–3.49	แปลความว่า	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่แน่ใจ
ค่าเฉลี่ย	1.50–2.49	แปลความว่า	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย	1.00–1.49	แปลความว่า	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

## 2. คุณลักษณะที่ต้องการวัดทางลบ ได้แก่

ระดับ 5	หมายถึง	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ระดับ 4	หมายถึง	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เห็นด้วย
ระดับ 3	หมายถึง	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่แน่ใจ
ระดับ 2	หมายถึง	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วย
ระดับ 1	หมายถึง	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ในการวัดมาตรฐานประเมินค่าจะใช้เกณฑ์ซึ่งเป็นระบบเดียวกับการตรวจให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50–5.00	แปลความว่า	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ค่าเฉลี่ย	3.50–4.49	แปลความว่า	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย	2.50–3.49	แปลความว่า	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่แน่ใจ
ค่าเฉลี่ย	1.50–2.49	แปลความว่า	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย	1.00–1.49	แปลความว่า	ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินค่าแบบให้คะแนน 5 ระดับมาวิเคราะห์แล้วนำเสนอแบบนำเสนอแบบตารางภาพรวม และนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินค่าแบบให้คะแนน 5 ระดับ มาวิเคราะห์ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจากค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าที่ได้จากแบบสังเกตมาเทียบกับค่าเฉลี่ยแล้วแปลความหมาย โดยใช้เกณฑ์การประเมินของ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2549, หน้า 224-225) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50–5.00	หมายความว่า	มีเจตคติอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50–4.49	หมายความว่า	มีเจตคติอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50–3.49	หมายความว่า	มีเจตคติอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50–2.49	หมายความว่า	มีเจตคติอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00–1.49	หมายความว่า	มีเจตคติอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.3 สร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert Scale) มีระดับความคิดเห็น 5 ระดับ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 35 ข้อ

4.4 นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบคุณลักษณะของแบบวัดเจตคติ

4.5 นำแบบวัดเจตคติที่ปรับปรุงแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง โดยการหาค่า IOC โดยพิจารณาคะแนนแต่ละข้อ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 243) ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นวัดตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นวัดตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นวัดไม่ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด

4.6 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอนั้น และคัดเลือกข้อความที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ (ภาคผนวก ข หน้า 256 )

4.7 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอนั้นและคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบ้านกล้วย จำนวน 28 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติ

4.8 วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.728

4.9 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ที่หาค่าความเชื่อมั่นแล้วมาจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

### 1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัย ที่ทำการทดลอง กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดบ้านกล้วย ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Two-Group-Experimental-Design (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 250) มี 2 กลุ่มทดลอง ประกอบด้วยกลุ่มทดลอง 40 คน โดยออกแบบการทดลอง ดังตาราง 4

ตาราง 4 แบบแผนการทดลองแบบ Two-Group-Experimental-Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
R(E1)	T1	X1	T2
R(E2)	T1	X2	T2

## สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

R แทน	การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
E1 แทน	กลุ่มทดลองที่1
E2 แทน	กลุ่มทดลองที่2
T1 แทน	การสอบก่อนการทดลอง (pre-test) ของกลุ่มทดลองที่1 และ 2
T2 แทน	การสอบหลังการทดลอง (pos-test) ของกลุ่มทดลองที่1 และ 2
X1 แทน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เทคนิค TAI ของกลุ่มทดลองที่1
X2 แทน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ SSCS ของกลุ่มทดลองที่2

## 2. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 มีขั้นตอนในการวิจัย และเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

## 2.1 แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นสองกลุ่ม ดังนี้

2.1.1 การจัดกลุ่มทดลองที่1 การจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI จำนวน 20 คน ใช้การจัดกลุ่มผลความสามารถ ดังตารางที่ 5

ตาราง 5 การจัดกลุ่มนักเรียนแบบผลความสามารถ ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ของการจัดกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 20 คน

กลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achievement divition)	กลุ่มการเรียนรู้				
	A	B	C	D	E
นักเรียนที่เรียนเก่ง	1	2	3	4	5
นักเรียนที่เรียนปานกลาง	10	9	8	7	6
	11	12	13	14	15
นักเรียนที่เรียนอ่อน	20	19	18	17	16

อักษร A - E หมายถึง กลุ่มย่อยที่ร่วมกันเรียนรู้

หมายเลข 1 - 20 หมายถึง ลำดับของนักเรียนเมื่อเรียนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสูงสุดไปหาต่ำสุด

2.1.2 การจัดกลุ่มทดลองที่ 2 การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ใช้การจัดกลุ่มอย่างอิสระ โดยให้นักเรียนเลือกสมาชิกภายในกลุ่มของตนเองตามใจชอบ ให้ได้ กลุ่มละ 4 คน จำนวน 5 กลุ่ม รวมทั้งสิ้นจำนวน 20 คน

2.2 แจงให้นักเรียนทราบและทำความเข้าใจกับการเรียนการสอนถึงวิธีการจัดการเรียนการสอน บทบาทของผู้เรียน เป้าหมายของการเรียน จุดประสงค์ของการเรียน และวิธีการวัดผลประเมินผลการเรียนในครั้งนี้

2.3 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันทั้งสองกลุ่ม

2.4 ดำเนินการสอน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยกำหนดให้

2.4.1 กลุ่มทดลอง จัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค TAI

2.4.2 กลุ่มควบคุม จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS

2.5 ทั้งสองกลุ่มใช้เนื้อหาเดียวกัน และระยะเวลาเท่ากันในการวิจัย เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 4 แผน ใช้เวลาเรียน 12 ชั่วโมง (รวมทดสอบก่อนเรียน ทดสอบหลังเรียน เป็น 14 ชั่วโมง)

ตาราง 6 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS

แผนการจัดการเรียนรู้	วัน เดือน ปี	เวลา	กลุ่มทดลอง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	6 ก.ย. 2553	8.30 น.- 9.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 1
	6 ก.ย. 2553	9.30 น.-10.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 2
	7 ก.ย. 2553	8.30 น.- 9.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 2
	7 ก.ย. 2553	9.30 น.-10.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 1
	9 ก.ย. 2553	8.30 น.- 9.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 1
	9 ก.ย. 2553	9.30 น.-10.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	13 ก.ย. 2553	8.30 น.- 9.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 1
	13 ก.ย. 2553	9.30 น.-10.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 2
	14 ก.ย. 2553	8.30 น.- 9.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 2
	14 ก.ย. 2553	9.30 น.-10.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 1
	16 ก.ย. 2553	8.30 น.- 9.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 1
	16 ก.ย. 2553	9.30 น.-10.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 2

ตาราง 6 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	วัน เดือน ปี	เวลา	กลุ่มทดลอง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	20 ก.ย. 2553	8.30 น.- 9.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 1
	20 ก.ย. 2553	9.30 น.-10.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 2
	21 ก.ย. 2553	8.30 น.- 9.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 2
	21 ก.ย. 2553	9.30 น.-10.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 1
	23 ก.ย. 2553	8.30 น.- 9.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 1
	23 ก.ย. 2553	9.30 น.-10.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	27 ก.ย. 2553	8.30 น.- 9.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 1
	27 ก.ย. 2553	9.30 น.-10.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 2
	28 ก.ย. 2553	8.30 น.- 9.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 2
	28 ก.ย. 2553	9.30 น.-10.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 1
	30 ก.ย. 2553	8.30 น.- 9.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 1
	30 ก.ย. 2553	9.30 น.-10.30 น.	กลุ่มทดลองที่ 2

2.6 เมื่อเสร็จสิ้นการดำเนินการตามที่กำหนดไว้แล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (pos-test ) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันทั้งสองกลุ่ม

2.7 นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent)

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent)

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test independent)

4. การเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS โดยใช้ค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$  (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) และสถิติทดสอบที(t-test)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ย (mean) คำนวณจากสูตรของแบบสอบถาม (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 267) มีสูตรดังนี้

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

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

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบสอบถาม(พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 276) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ	$S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$X$	แทน	ข้อมูล หรือคะแนนแต่ละตัว
	$n$	แทน	จำนวนคนข้อมูลหรือขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

## 2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (validity) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร การหาดัชนีความสอดคล้อง (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 242) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์  
 $\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์- ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson) (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 247) มีสูตรดังนี้

$$r_{ii} = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ  $r_{ii}$  แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 k แทน จำนวนข้อคำถาม  
 $S^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ  
 p แทน สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ  
 q แทน สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ( $q = 1 - p$ )

2.3 การวิเคราะห์หาระดับความยากง่าย (level of difficulty) คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อต่อจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยใช้เกณฑ์ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 210) มีสูตรดังนี้

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก  
 N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด  
 p แทน ค่าความยากง่าย

2.4 การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก(discrimination index) คือ ตรวจสอบว่าข้อสอบสามารถจำแนกนักเรียนเก่ง และนักเรียนอ่อนได้ดีเพียงใด โดยใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก(D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 211) มีสูตรดังนี้

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	$R_U$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	$R_L$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนรวมกัน
	$D$	แทน	ค่าอำนาจจำแนก

2.5 หาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) ด้วยสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 248) ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือ
	$k$	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	$S_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
	$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

#### 3.1 สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานคำนวณโดยใช้สถิติทดสอบที(t-test independent)

(พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 303) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าสถิติที่จะเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ $t$ เพื่อทราบความเป็นนัยสำคัญ
	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2
	$S_1^2, S_2^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2
	$n_1, n_2$	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

#### 3.2 สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานคำนวณโดยใช้สถิติทดสอบที(t-test dependent)

(พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 307) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ	$D$	แทน	ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
	$n$	แทน	จำนวนคู่ของตัวอย่าง
	$\sum D$	แทน	รวมผลต่างทั้งหมดของคะแนนแต่ละคู่