

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ผู้วิจัยกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. แบบแผนและวิธีดำเนินการวิจัย
5. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 107 คน โรงเรียนโรซารีโอวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาหนองคาย เขต 1

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 35 คน โรงเรียนโรซารีโอ วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาหนองคาย เขต 1 ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

#### เครื่องมือการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีเครื่องมือการวิจัย 4 ชนิด ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์
4. แบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์

## วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL จำนวน 10 แผน ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนโรซารีโอวิทยา อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 1 (หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนโรซารีโอวิทยา. 2555 : 7)

1.2 วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 จากหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งมีทั้งหมด 4 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยสนใจและทำการศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องระบบสมการเชิงเส้น นำเนื้อหามาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระ สาระสำคัญ และตัวชี้วัด เพื่อนำไปกำหนดเป็นรายละเอียดในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระ สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ระบบ สมการเชิงเส้น

เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1. สมการที่มีตัวแปรสองตัวที่มีเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นหนึ่ง และตัวแปรไม่อยู่ในรูปการคูณกัน 2. คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นที่มี $x$ และ $y$ เป็นตัวแปร คือ ค่าของ $x$ และ $y$ ที่ทำให้สมการเป็นจริงและนิยมเขียนคำตอบในรูปของคู่อันดับ $(x, y)$	1. นักเรียนสามารถเขียนสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจากประโยคที่กำหนดให้ได้ 2. นักเรียนสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้
2. กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1. รูปทั่วไปของสมการเส้นตรง คือ $Ax + By + C = 0$ เมื่อ $A, B, C$ เป็นค่าคงที่ โดยที่ $A$ และ $B$ ไม่เท่ากับศูนย์พร้อมกัน 2. สมการที่อยู่ในรูป $Ax + BY + C = 0$	3. นักเรียนสามารถเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้

เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
3. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	<p>เรียกว่าสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถเขียนให้อยู่ในรูป <math>y = ax + b</math> เมื่อ <math>a</math> และ <math>b</math> เป็นค่าคงที่</p> <p>1. ให้ <math>a, b, c, d</math> และ <math>f</math> เป็นจำนวนจริงใด ๆ ที่ <math>a</math> และ <math>b</math> ไม่เป็นศูนย์พร้อมกันและ <math>c, d</math> ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน เรียก <math>ax + by = e</math> , <math>cx + dy = f</math> ว่า ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรคำตอบของระบบสมการ คือ ค่าของ <math>x</math> และ <math>y</math> ที่ทำให้สมการทั้งคู่เป็นจริง</p> <p>2. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอาจไม่มีคำตอบ หรือมีคำตอบเดียว หรือมีหลายคำตอบก็ได้</p>	4. นักเรียนสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยวิธีเขียนกราฟได้
4. วิธีแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	<p>1. ถ้า <math>a, b, c</math> และ <math>d</math> เป็นจำนวนจริงใด ๆ โดยที่ <math>a = b</math> และ <math>c = d</math> แล้ว <math>a + c = b + d</math></p> <p>2. ถ้า <math>a, b</math> และ <math>k</math> แทนจำนวนจริงใด ๆ และ <math>a = b</math> แล้ว <math>ak = bk</math></p>	5. นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้สมบัติการบวกและสมบัติการคูณได้
5. โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	<p>การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ต้องอาศัยความรู้เรื่องการเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ ส่วนการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรนั้น อาจใช้การกำจัดตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งแล้วหาค่าตัวแปรอีกตัวแปรหนึ่งก่อน แล้วนำไปแทนค่าในสมการใดสมการหนึ่งของระบบสมการเพื่อหาค่าตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่เหลือตรวจคำตอบโดยนำค่าของตัวแปรที่คำนวณได้แทนค่าในโจทย์ปัญหา</p>	6. นักเรียนสามารถใช้สมการเชิงเส้นสองตัวแปรแก้โจทย์ปัญหาและตรวจคำตอบได้

1.3 ศึกษา แนวคิด หลักการ ทฤษฎีและเทคนิคการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จาก เอกสาร ตำราของ สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 57-64) และเอกสารประกอบการเรียนการสอนของวิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549 : 297-321)

1.4 ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือกันเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL จากเอกสารของสมบัติ กาญจนารักพงศ์ (2547 : 36-37) วัชรวิภา เล่าเรียนดี (2554 : 130 – 131, 178 - 179) และทศนา แฉวมณี (2548 : 267-268) เพื่อนำมาใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.5 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL จำนวน 10 แผน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางแสดงแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL จำนวน 10 แผน

แผน ที่	ชื่อแผน	เวลา (ชั่วโมง)
1	สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1
2	การหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1
3	กราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	2
4	การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (1)	2
5	การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (2)	2
6	วิธีแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยวิธีกำจัดตัวแปรตัวใดตัวหนึ่ง โดยใช้สมบัติการบวกและการคูณ	2
7	วิธีแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่สัมประสิทธิ์ของตัวแปรไม่เหมือนกัน	2
8	วิธีแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยกรณีที่ระบบสมการ ไม่มีคำตอบและระบบสมการมีคำตอบมากมายไม่จำกัด	2
9	โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่เกี่ยวกับจำนวนและของผสม	2
10	โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่เกี่ยวกับระยะทาง อัตราเร็ว และเวลา	2
	รวม	18

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของสาระสำคัญ จุดประสงค์ การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ในแต่ละแผน แล้วปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะ

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ที่ปรับแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบโดยพิจารณาในเรื่องความชัดเจน ความเหมาะสมความถูกต้อง ความสอดคล้องระหว่างสาระสำคัญ จุดประสงค์กับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ดังรายชื่อต่อไปนี้

1.7.1 อาจารย์ ดร.ประสพสุข ฤทธิเดช ปร.ด. (ไทยศึกษา) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

1.7.2 อาจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา กศ.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

1.7.3 ดร.สมคะเน พิสัยพันธ์ ศษ.ค. (การบริหารและพัฒนาการศึกษา) ผู้อำนวยการกลุ่มส่งเสริมการศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 1

1.7.4 นางนฤมล สกุดคู ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) ตำแหน่ง ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20

1.7.5 นางเสนาะจิต สิริเลิศศิริกุล ค.ม. (บริหารการศึกษา)ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาหนองคาย เขต 1

1.8 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณา โดยเลือกใช้แบบวัดของลิเคอร์ท (Likert) ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และแบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ให้คะแนน 5 มีความเหมาะสมมากที่สุด

ให้คะแนน 4 มีความเหมาะสมมาก

ให้คะแนน 3 มีความเหมาะสมปานกลาง

ให้คะแนน 2 มีความเหมาะสมน้อย

ให้คะแนน 1 มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ประเมินโดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคอร์ท (Likert) โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาหาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์การประเมินตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ผลการประเมินปรากฏว่าระดับคุณภาพความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.40 – 5.00 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ข หน้า 143)

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามที่คุณผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.10 จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการทดลองจริง

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นข้อสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชาและตัวชี้วัด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนโรชนารี โอวิทยา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประจำปีการศึกษา 1

2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายละเอียด (ภาคผนวก ง หน้า 174)

2.3 ศึกษาวิธีการและหลักการวัดและประเมินผลอิงมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากเอกสารของกระทรวงศึกษาธิการ และหลักการเขียนข้อสอบชนิดปรนัยเลือกตอบจากเอกสาร ตำราของเขาวดี วิบูลย์ศรี (2547 : 216-227) สมนึก ภัททิยธนี (2547 : 203-238) และอรนุช ศรีสะอาด (2548 ข : 56-60) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2.4 เขียนข้อสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 45 ข้อ ต้องการใช้จริง จำนวน 30 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาห้อยและจุดประสงค์การเรียนรู้

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาการวิจัยเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของแบบทดสอบ และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2546 : 218-220) ซึ่งมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนี้ไม่วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.7 นำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องใช้สูตร IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ไว้ใช้ แล้วปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำ

2.8 นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบแล้วนำไปทดลองสอบ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนโรซารี โอวิทยา ที่เรียนเรื่องระบบสมการเชิงเส้นแล้ว จำนวน 20 คน

2.9 นำกระดาษคำตอบที่ได้ตรวจให้คะแนน มาวิเคราะห์ หาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) เป็นรายข้อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปซึ่งผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.42 – 0.93 จำนวน 30 ข้อ ไว้ใช้ โดยใช้เกณฑ์การวิเคราะห์ 27%

2.10 จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริง

3. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นข้อสอบชนิดอัตนัย 8 ข้อ ต้องการใช้จริง 5 ข้อ มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชาและตัวชี้วัด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนโรซารี โอวิทยา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประจำปีภาคเรียนที่ 1

3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายละเอียด (ภาคผนวก ง หน้า 174)

3.3 ศึกษาวิธีการและหลักการวัดและประเมินผลอิงมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากเอกสารของกระทรวงศึกษาธิการ และหลักการเขียนข้อสอบอัตนัยจากเอกสาร ตำราของเขาวดี วิบูลย์ศรี (2547 : 216-227) สมนึก ภัททิยธนี (2547 : 203-238) และอรนุช ศรีสะอาด (2548 ข : 56-60) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.4 เขียนข้อสอบชนิด อัตนัย จำนวนทั้งหมด 8 ข้อ ต้องการใช้จริง จำนวน 5 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาย่อยและจุดประสงค์การเรียนรู้

3.5 นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาการวิจัยเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของแบบทดสอบ และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2546 : 218-220) ซึ่งมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนี้ไม่วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.7 นำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องใช้สูตร IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ไว้ใช้ แล้วปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำ

3.8 นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบแล้วนำไปทดลองสอบ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนโรชาวิโรจวิทยา ที่เรียนเรื่องระบบสมการเชิงเส้นแล้ว จำนวน 20 คน

3.9 นำกระดาษคำตอบที่ได้ตรวจให้คะแนน มาวิเคราะห์ หาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $D$ ) เป็นรายข้อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปซึ่งผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.51 – 0.68 และค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.32 – 0.52 จำนวน 5 ข้อไว้ใช้ โดยใช้เกณฑ์จากกลุ่มสูง 25% กลุ่มต่ำ 25%

3.10 จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริง



4. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือกันเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL

4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ และงานวิจัยที่ เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียน

4.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากเอกสาร ตำรา โดยเลือกใช้ แบบวัดของลิเคิร์ต (Likert) ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และแบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ให้คะแนน 5 มีความเหมาะสมมากที่สุด

ให้คะแนน 4 มีความเหมาะสมมาก

ให้คะแนน 3 มีความเหมาะสมปานกลาง

ให้คะแนน 2 มีความเหมาะสมน้อย

ให้คะแนน 1 มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ประเมินโดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert) โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

4.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือกัน เทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL มี 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ ต้องการใช้จริง 15 ข้อ ซึ่งได้แบ่งข้อคำถามออกเป็น 4 ด้าน คือ

4.3.1 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.3.2 ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้

4.3.3 ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา งานวิจัย เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของข้อคำถามและพฤติกรรม ซึ่งวัดความ พึงพอใจของแบบสอบถามความพึงพอใจ และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียน ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมกับที่ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของข้อความกับพฤติกรรมที่จะวัดหลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item objective Congruence : IOC) โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 0.67 ขึ้นไป

4.6 คัดเลือกแบบสอบถามความพึงพอใจเพียง 15 ข้อ จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจเป็นฉบับจริง เพื่อทำการเก็บข้อมูล

## แบบแผนและวิธีดำเนินการวิจัย

### 1. แบบแผนการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบการเชิงทดลอง กลุ่มทดลองกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest-posttest design) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 248-249) โดยมีลักษณะการทดลอง ดังนี้

การทดสอบก่อนเรียน (pre-test)	การจัดกิจกรรมตาม แผนจัดการเรียนรู้	การทดสอบหลังเรียน (post-test)
T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

### 2. ความหมายสัญลักษณ์

X	แทน	การทดลองโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
T <sub>1</sub>	แทน	การทดสอบก่อนทำการทดลอง (Pre-test)
T <sub>2</sub>	แทน	การทดสอบหลังทำการทดลอง (Post-test)

### 3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองและใช้เวลาทดลอง จำนวน 18 คาบ โดยไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 เมื่อเริ่มต้นดำเนินการทดลอง ซึ่งแจ้งให้นักเรียนทราบถึงการเรียนการสอน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL

3.3 ดำเนินการสอนตามแผน ที่ละแผนพร้อมเก็บคะแนนระหว่างเรียนจนครบทุกแผน

3.4. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (ใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับก่อนเรียน)

3.5 หลังจากทดสอบหลังเรียนแล้ว ผู้ศึกษาค้นคว้าให้นักเรียนตอบแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL

3.6 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามลำดับดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน โดยทดสอบในช่วงโมงแรก ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างและพัฒนาขึ้น
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ละแผนพร้อมเก็บคะแนนจากการทดสอบย่อยระหว่างเรียน
3. นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
4. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับก่อนเรียน
5. เก็บรวบรวมข้อมูลนำไปวิเคราะห์ผลต่อไป

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เกณฑ์ 75/75 ในความหมายตัวเลข 75 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคน จากการทำใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และการทดสอบย่อยท้ายแผน ส่วนตัวเลข 75 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคน จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$

3. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยใช้ สถิติทดสอบสมมุติฐาน t-test (Dependent Samples)

4. วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยใช้สถิติทดสอบสมมุติฐาน t-test (Dependent Samples)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์การแปลคะแนนตามระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ โดยปรับปรุงจากเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่มของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 103) ดังนี้

ความพึงพอใจระดับมากที่สุด	มีค่าเฉลี่ย 4.51-5.00
ความพึงพอใจระดับมาก	มีค่าเฉลี่ย 3.51- 4.50
ความพึงพอใจระดับปานกลาง	มีค่าเฉลี่ย 2.51- 3.50
ความพึงพอใจระดับน้อย	มีค่าเฉลี่ย 1.51- 2.50
ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด	มีค่าเฉลี่ย 1.00- 1.50

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

#### 1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

1.1 การหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Validity) ของแบบทดสอบความสามารถการอ่านเชิงวิเคราะห์ โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90-92)

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\Sigma R$  แทน ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ Brennan ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90-91)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ  $B$  แทน ค่าอำนาจจำแนก

$U$  แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

$L$  แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

$N_1$  แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือผู้สอบผ่านเกณฑ์

$N_2$  แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.3 การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีการของ โลเวท (Lovett Method) มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96-97)

$$r_c = 1 - \left[ \frac{(k \sum x_i - \sum x_i^2)}{(k-1) \sum (x_i - c)^2} \right]$$

เมื่อ  $r_c$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$K$  แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$x_i$  แทน คะแนนของแต่ละคน

$c$  แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

1.4 การหาค่าความยากของแบบทดสอบอัตนัย วัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, นิภา ศรีไพโรจน์ และนุชานา ทองทวี. 2528 : 121)

$$P = \frac{\sum H - \sum L}{2M}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยาก
	$\sum H$	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	$\sum L$	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม
	M	แทน	คะแนนเต็ม

1.5 การหาค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบอัตนัย วัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90-91)

$$D = \frac{\sum H - \sum L}{NM}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$\sum H$	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	$\sum L$	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม
	M	แทน	คะแนนเต็ม

## 2. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

### 2.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

2.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
-------	-----------	-----	-----------

$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.1.2 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

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

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	F	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	x	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	n	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.2 สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สูตรดังนี้ (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 44-52)

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

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของแบบประเมินพฤติกรรมการเรียน แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

A	แทน	คะแนนเต็มของแบบประเมินพฤติกรรมการเรียน แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบความสามารถ การอ่านเชิงวิเคราะห์
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบความสามารถ การอ่านเชิงวิเคราะห์
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ  
แก้ปัญหาของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้ค่า t-test (Dependent Samples)  
(บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 109)

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

เมื่อ	D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน
	df	แทน	ความเป็นอิสระมีค่าเท่ากับ N-1