

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องกำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ซึ่งมีวิธีการดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนหนองพอกวิทยา อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 216 คน จาก 5 ห้องเรียน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนหนองพอกวิทยา อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 48 คน จาก 1 ห้องเรียน ที่จัดห้องเรียนแบบความสามารถซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ทั้งนี้เพราะเป็นห้องที่ผู้สอนได้ทำการสอน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องกำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad จำนวน 12 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบสอบตามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ท และ กำหนดเกณฑ์ความเหมาะสม 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

### วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. แผนการเรียนรู้เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามรูปแบบ การสอนที่ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอน เทคนิค การสอนคณิตศาสตร์ ทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ และศึกษาการใช้ เทคโนโลยีในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในการเรียน การสอนพีชคณิต และการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

1.2 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียน หนองพอกวิทยา จังหวัดร้อยเอ็ด คู่มือครู แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ของกระทรวงศึกษาธิการ และเอกสารที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์

1.3 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและเนื้อหา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น จำนวน 12 ชั่วโมง โดยมีเนื้อหา ดังนี้

1.3.1 การหาคำตอบและการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้น จำนวน 2 ชั่วโมง

1.3.2 โจทย์เกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้น จำนวน 2 ชั่วโมง

1.3.3 การหาคำตอบและการเขียนกราฟของอสมการเชิงเส้น จำนวน 2 ชั่วโมง

1.3.4 โจทย์เกี่ยวกับระบบอสมการเชิงเส้น จำนวน 2 ชั่วโมง

1.3.5 การแก้ปัญหา กำหนดการเชิงเส้น โดยวิธีใช้กราฟ จำนวน 4 ชั่วโมง

1.4 สร้างแผนการเรียนรู้ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ตามรูปแบบการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ให้สัมพันธ์กับเนื้อหา

จำนวน 12 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยแต่ละแผนใช้เวลาสอนแผนละ 1 ชั่วโมง นำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้ว ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาตรวจสอบคุณภาพด้านความถูกต้องเหมาะสม ความชัดเจน และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบไปด้วย

#### 1.4.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้

- 1) ผศ. สุรกานต์ จังหาร (ศษ.ม.) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- 2) นางนิภา ชมภู (กศ.ม.) โรงเรียนบูรพาพิทยาคาร อำเภอเมือง

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคามเขต 1

- 3) นายเด่นพงศ์ พนมเขต (ค.บ.) ครู คศ. 3 โรงเรียนหนองพอกวิทยา

อำเภอหนองพอก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ดเขต 3

#### 1.4.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและโปรแกรม The Geometer's Sketchpad

- 1) ผศ. สนิท ตีเมืองชัย (คอ.ม.) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- 2) นางกาญจนา วิเศษริน (กศ.ม.) ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่

การศึกษามหาสารคามเขต 2

- 3) นายทูล วงษ์ไกร (วท.บ) โรงเรียนพนมไพรพิทยาคาร

อำเภอพนมไพร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ดเขต 2

#### 1.4.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล

- 1) ผศ. ดร. สมบัติ ท้ายเรือคำ (กศ.ค.) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- 2) ผศ. รัตนา ศิรินาม (กศ.ม.) อาจารย์พิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- 3) นางนริศรา ไชยกันยา (กศ.ม.) โรงเรียนหนองพอกวิทยา

อำเภอหนองพอก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ดเขต 3

#### 1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบประเมิน ชนิดมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ท และกำหนดเกณฑ์ความเหมาะสม (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2541 : 75) ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ซึ่งแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

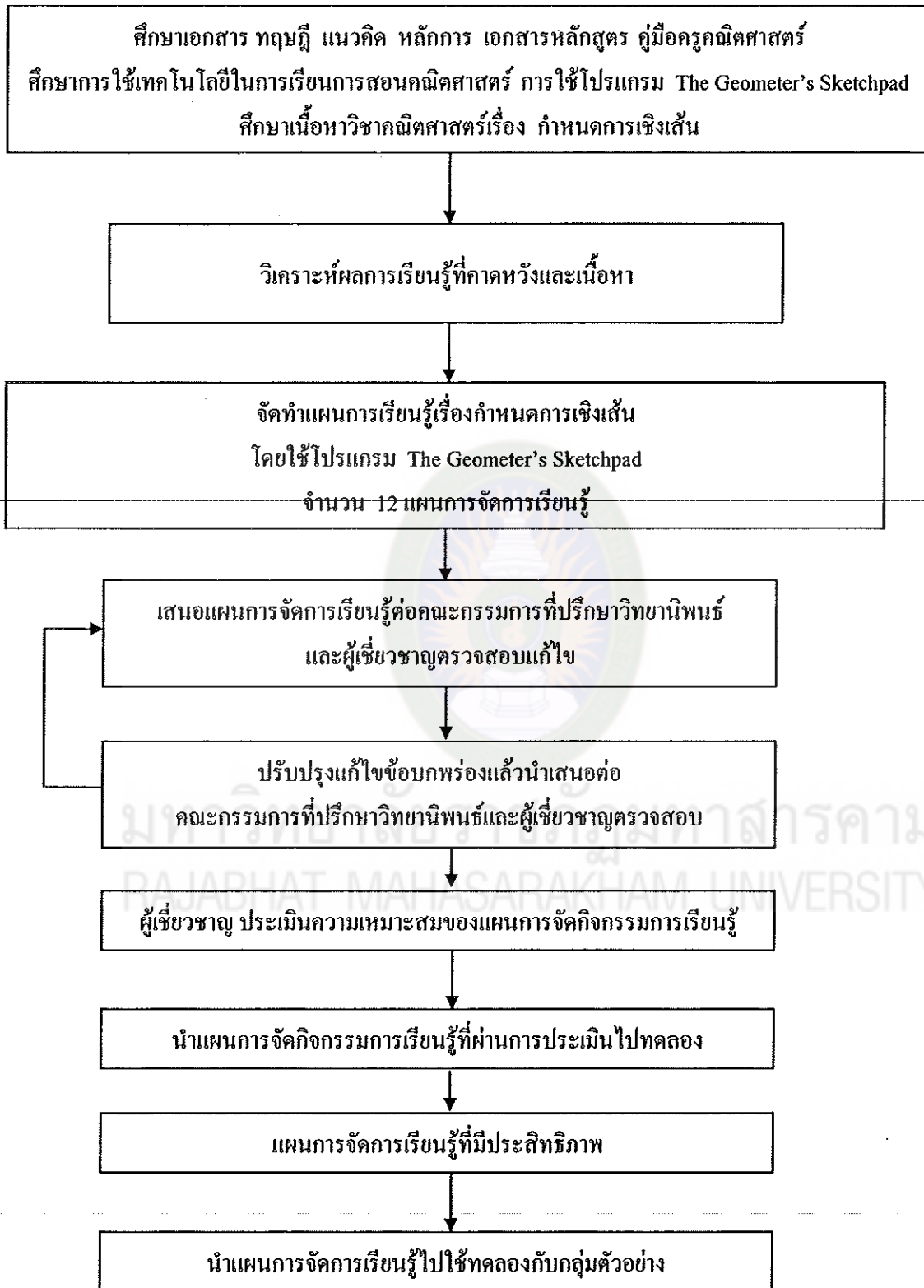
1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 2 โรงเรียนหนองพอกวิทยา ดังนี้

1.6.1 ทดลองครั้งที่ 1 ทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 1 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน เพื่อหาความเหมาะสมของเวลาในการทำกิจกรรม ภาษา และสื่อที่ใช้ ผลการทดลองพบว่า บางกิจกรรมนักเรียนไม่สามารถใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ในการเรียนรู้และทำงานไม่ทันเวลา ผู้วิจัยจึงได้นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เกิดความเหมาะสมสำหรับนักเรียน

1.6.2 ทดลองครั้งที่ 2 ทดลองกับนักเรียนจำนวน 18 คน โดยคัดเลือกนักเรียนเก่ง 6 คน นักเรียนปานกลาง 6 คน และนักเรียนอ่อน 6 คน เพื่อดูความเหมาะสมของเวลาในการทำกิจกรรม ภาษา และสื่อที่ใช้ ผลการทดลองพบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้มากขึ้น และปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดี ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เกิดความเหมาะสมสำหรับนักเรียนอีกครั้ง

1.7 นำแผนการเรียนรู้ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ที่ได้ทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไข พิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 1 โรงเรียนหนองพอกวิทยา จำนวน 48 คน

จากขั้นตอนการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น สามารถสรุปเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น  
โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องกำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สำหรับการทดสอบ หลังเรียน เพื่อวัดผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครู การวัดผลประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เทคนิคการเขียนข้อสอบ และการสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ และวิธีการสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิด เลือกตอบ

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเรื่อง กำหนดการเชิงเส้น เพื่อแบ่งเนื้อหาออกมาเป็นเนื้อหาย่อย ๆ แล้วเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยเป็นข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คุณภาพด้านความถูกต้องเหมาะสม ความชัดเจน เพื่อให้ข้อเสนอนี้และปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมแบบประเมิน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 220) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.6 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง มาวิเคราะห์โดยใช้สูตร IOC คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์เที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลการคัดเลือกข้อสอบพบว่า ได้ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์จำนวน 42 ข้อ มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00

2.7 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบแล้ว ไปจัดพิมพ์เป็นฉบับทดลองจำนวน 42 ข้อ แล้วนำไปทดลอง (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหนองพอกวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ดเขต 3 ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง กำหนดการเชิงเส้น มาแล้ว จำนวน 30 คน



2.8 นำกระดาษคำตอบที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และหาค่าอำนาจจำแนก(B) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยวิธีของ เบรนแนน (Brennan) (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 203) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ถึง 1.00 ผลปรากฏว่าได้ข้อสอบที่เข้าเกณฑ์จำนวน 35 ข้อ จึงคัดเลือกไว้ 30 ข้อ มีซึ่งค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.71 และค่าอำนาจจำแนก(B) ตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.68

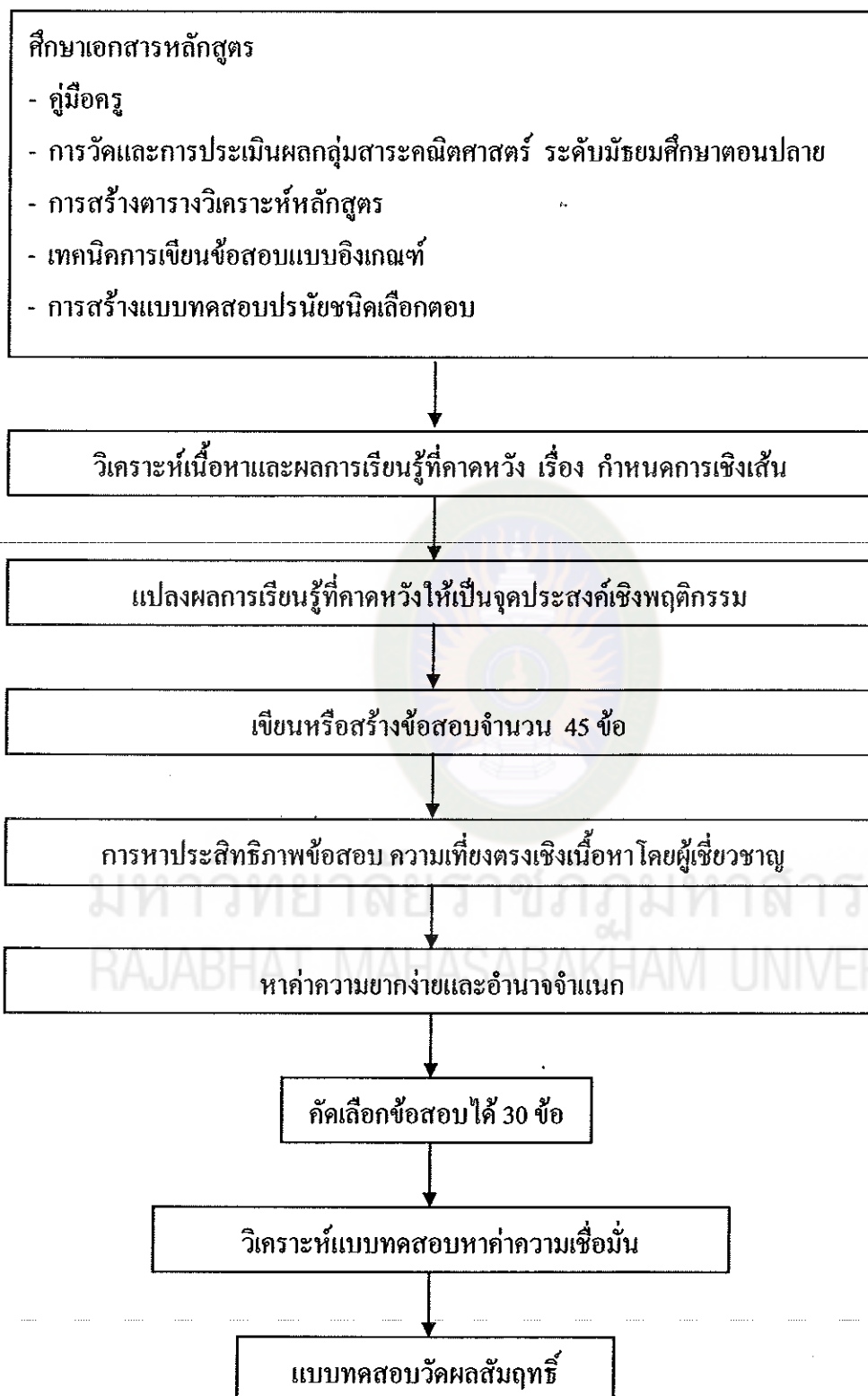
2.9 นำข้อสอบที่เข้าเกณฑ์มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของ โลเวท (Lovett Method) ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.85

2.10 พิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นฉบับจริง จำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์  
ที่กล่าวมาสามารถสร้างเป็นแผนภาพได้ดังนี้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้



3. การสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์วิชาคณิตศาสตร์เรื่องกำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองตามกระบวนการของ ลีเคอร์ท (ลิวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 183) แบบสอบถามนี้สร้างเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจจากเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับวิธีการและหลักการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ กำหนดขอบข่ายของประเด็นความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้

3.2 สร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ จำนวน 25 ข้อ ลักษณะของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ เป็นมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ และกำหนดเกณฑ์ความเหมาะสม (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2541 : 75) คือ

ถ้าคะแนนเฉลี่ยมีค่าตั้งแต่	4.51 – 5.00	หมายความว่า มีความพึงพอใจมากที่สุด
	3.51 – 4.50	หมายความว่า มีความพึงพอใจมาก
	2.51 – 3.50	หมายความว่า มีความพึงพอใจปานกลาง
	1.51 – 2.50	หมายความว่า มีความพึงพอใจน้อย
	1.00 – 1.50	หมายความว่า มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

3.3 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตลอดจนความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่ได้รับการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญ คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามความพึงพอใจ IOC (Index of Congruence) เลือกข้อที่มีค่า IOC ได้ระหว่าง 0.67-1.00 ไว้จำนวน 20 ข้อ

3.5 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 2 โรงเรียนหนองพอกวิทยาจำนวน 18 คนในการหาประสิทธิภาพนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ใช้วิธีหาเป็นรายข้อตามแนววิธีการ T-Test คัดเลือกข้อคำถามไว้จำนวน 15 ข้อ ซึ่งมีค่า  $r$  อยู่ระหว่าง 2.24 - 8.77 (บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ. 2542 : 226) และหาความเชื่อมั่นของมาตราวัดความพึงพอใจ โดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (สุวิมล ศิริกาพันธ์. 2542 : 136-141) ได้เท่ากับ 0.81

3.6 จัดพิมพ์แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์วิชาคณิตศาสตร์เรื่องกำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad จำนวน 15 ข้อ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

### วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ประมุขนิเทศนักเรียน ให้มีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

2. ดำเนินการทดลองตามการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad โดยใช้เวลาดทดลอง จำนวน 12 ชั่วโมง จำนวน 12 แผนการจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการหาค่าตอบและการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการหาค่าตอบและการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้น

หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการหาค่าตอบและการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการหาค่าตอบและการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้น

ของสมการเชิงเส้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้น

หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแก้ปัญหาที่กำหนดการเชิงเส้น โดยวิธีใช้กราฟ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องการแก้ปัญหาที่กำหนดการเชิงเส้น โดยวิธีใช้กราฟ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่องการแก้ปัญหาที่กำหนดการเชิงเส้น โดยวิธีใช้กราฟ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่องการแก้ปัญหาที่กำหนดการเชิงเส้น โดยวิธีใช้กราฟ

3. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำข้อมูลที่รับมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อใช้ในหน่วยต่อไป

4. นำผลการทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วย และการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนหลังการทดลอง มาหาค่าทางสถิติวิเคราะห์ผลและแปลผลข้อมูลต่อไป
5. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
6. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง หลังเรียนผ่านไป 14 วัน
7. นำผลการทดสอบหลังเรียนที่ทดสอบครั้งที่ 2 เมื่อเวลาผ่านไป 14 วัน หาค่าความคงทนในการเรียนรู้

#### การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ประเมินคุณภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ใช้สถิติดังนี้
  - 1.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนในแต่ละหน่วย คะแนนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังเรียน และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน
  - 1.2 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$
2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
  - 2.1 หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
  - 2.2 หาค่าความยาก (Difficulty : P) และอำนาจจำแนก (Discrimination : B) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ ใช้วิเคราะห์แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ของเบรนนาน
  - 2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของโลเวท
3. การเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยหาค่า t-test (One group t-test design)
4. การหาคุณภาพของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน โดยหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

5. วิเคราะห์หาค่าความคงทนในการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์จากคะแนนแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังเรียน กับคะแนนทดสอบเมื่อเรียนไปแล้ว 14 วัน ใช้ t-test (Dependent Samples)

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติการวิเคราะห์ประเมินคุณภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 สถิติพื้นฐาน

1.1.1 ร้อยละ (Percentage)

$$P = \frac{f}{n} \times 100 \quad (\text{ชูศรี วงศ์รัตน์. 2541 : 35})$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าร้อยละ
	f	แทน	คะแนนที่ได้
	n	แทน	คะแนนเต็ม

1.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (\text{ชูศรี วงศ์รัตน์. 2541 : 35})$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

1.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}} \quad (\text{ชูศรี วงศ์รัตน์. 2541 : 65})$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum$	แทน	ผลรวมของคะแนน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

1.2 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$ 

(เผชิญ กิจระการ. 2546 : 87)

$$E_1 = \left[ \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \right] \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในแผนการ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละของคะแนน

เฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำ

แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ด้วยแผนการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้

 $\sum x$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำ

แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

N แทน จำนวนนักเรียนที่เรียน

A แทน คะแนนเต็มทั้งหมดของแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

$$E_2 = \left[ \frac{\sum F}{\frac{N}{B}} \right] \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละของคะแนน

ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

 $\sum F$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

N แทน จำนวนนักเรียนที่เรียน

B แทน คะแนนเต็มทั้งหมดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

หลังจากเรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

## 2. สถิติหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สูตรของ โรวินลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) เรียกว่า คณิตศาสตร์ความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC : Index of Item Objective Congruence) ดังนี้ (สมนึก กัททิษณี. 2546 : 220) ดังนี้

สูตรหาค่าเฉลี่ยคณิศรความสอดคล้อง

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

เมื่อ IOC แทน คณิตศาสตร์ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ  
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

R แทน คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

## 2.2 การหาค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละข้อ

หาค่าความยากของข้อสอบ (Difficulty) โดยใช้วิธีของ เบรนแนน (Brennan)

(สมนึก กัททิษณี. 2546 : 203) จากสูตร

$$P = \frac{H + L}{2N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) แบบทดสอบอิงเกณฑ์

โดยใช้วิธีของ เบรนแนน (Brennan) (สมนึก กัททิษณี. 2546 : 214) ดังนี้

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

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

U แทน จำนวนคนรอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

$N_1$  แทน จำนวนคนรอบรู้หรือผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์

$N_2$  แทน จำนวนคนไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

### 2.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยใช้วิธีของ โลเวท (Lovett) (สมนึก กัททิษณี. 2546 : 230) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum x_i - \sum x_i^2}{(K-1) \sum (x_i - C)^2}$$

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อสอบ

$x_i$  แทน คะแนนแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของคะแนน

### 3. เปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ใช้สูตร One group

t-test design (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 145) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{N}}}, df = N-1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตการทดสอบค่า t-test

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$\mu$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง



4. การหาคุณภาพของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน โดยหาค่าอำนาจ  
จำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

4.1 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน

ใช้วิธีหาเป็นรายข้อตามแนววิธีการ T-Test (บุญธรรม กิจปริคาปริสุทธิ์. 2542 : 226) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน ค่าอำนาจจำแนก
	$\bar{X}_H$	แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	$S_H^2$	แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	$S_L^2$	แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	$n_H$	แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง
	$n_L$	แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

4.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน

วิเคราะห์โดยใช้วิธีวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

(สุวิมล ตีรกานันท์. 2542 : 136-141) ดังนี้

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

เมื่อ  $\alpha$  แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

$S_i^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ

$S_t^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

k แทน จำนวนข้อของแบบสอบถาม

5. หาค่าความคงทนในการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์จากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังเรียน กับคะแนนทดสอบเมื่อเรียนไปแล้ว 14 วัน ใช้ t-test  
(Dependent Samples) (ยูทธ ไกยวรรณ. 2546 : 160) ดังนี้

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

- เมื่อ  $t$  แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตการทดสอบค่า t-test
- $\sum D$  แทน คะแนนรวมของผลต่างระหว่างคะแนนหลังทดลองและ  
หลังทดลอง 14 วัน
- $\sum D^2$  แทน คะแนนรวมของผลต่างระหว่างคะแนนหลังทดลองและ  
หลังทดลอง 14 วันยกกำลังสอง
- df แทน ชั้นของความอิสระ
- N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง