

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร โดยมีรายละเอียดตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 และ 2 ปีการศึกษา 2554 ภาคเรียนที่ 2 จำนวนโรงเรียนทั้งหมด 98 โรงเรียน ซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 2,506 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 และเขต 2 ปีการศึกษา 2554 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 32 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 550 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) โดยมีอำเภอเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) มีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

1. สํารวจข้อมูลเบื้องต้น โดยสํารวจจำนวนโรงเรียนทั้งหมด ของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชรเขต 1 และเขต 2 ที่เปิดสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีจำนวน 98 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 2,506 คน ประมาณกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตารางของยามานะ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2539 : 138 : 140) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ที่ระดับ ( $\alpha = .05$ ) ขนาดตัวอย่างความคลาดเคลื่อน  $\pm 4\%$  ได้กลุ่มตัวอย่าง 500 คน

2. แบ่งตามเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ได้จำนวน 2 เขตพื้นที่การศึกษา โดยแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร มีอำเภอ ดังนี้

เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร 1 ได้แก่ อำเภอเมืองกำแพงเพชร อำเภอพรานกระต่าย อำเภอไทรงาม อำเภอลานกระบือ อำเภอโกสัมพีนคร

เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2 ได้แก่ อำเภอคลองลาน อำเภอทรายทองวัฒนา อำเภอปางศิลาทอง อำเภอบึงสามัคคี อำเภอคลองขลุง อำเภอชาณุวรลักษณบุรี

3. สุ่มอำเภอจาก แต่ละเขตพื้นที่การศึกษา มาร้อยละ 80 ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีอำเภอที่สุ่มได้จำนวน 9 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอพรานกระต่าย อำเภอโกสัมพีน อำเภอชาณุวรลักษณบุรี อำเภอคลองขลุง อำเภอทรายทองวัฒนา อำเภอไทรงาม อำเภอลานกระบือ อำเภอบึงสามัคคี

4. สุ่มโรงเรียน จากแต่ละอำเภอ ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายได้อำเภอละ 4 โรงเรียน แต่ละโรงเรียนได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้อัตราส่วน จำนวนประชากร : จำนวนกลุ่มตัวอย่าง เป็น 2 : 1 ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 550 คน ดังตาราง 2 แสดงรายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชรเขต 1 และเขต 2 ที่เป็นกลุ่มประชากรในภาคผนวก จ

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ชนิด ดังนี้ 1) แบบทดสอบ 2 ฉบับ 2) แบบวัด 3 ฉบับ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยยึดเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ (ค 23101) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มี 4 ตัวเลือก

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก

ฉบับที่ 3 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 15 ข้อ

ฉบับที่ 4 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นมาตราส่วนประมาณค่า มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

ฉบับที่ 5 แบบวัดความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

## 2.2 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน เพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะ ขอบข่ายและจุดประสงค์ของแบบทดสอบ

2. เขียนข้อคำถามและตัวเลือกให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์ที่จะทดสอบ แบบทดสอบมีลักษณะเป็นข้อคำถาม ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีวิธีการตรวจให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 คะแนน

3. นำข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (ตั้งรายนามผู้เชี่ยวชาญในภาคผนวก ก) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้ รวมทั้งความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัดจากนั้นทำการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องโดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective-Congruence - IOC) คัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จากการศึกษาพบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 -1.00 จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 -1.00 จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ

4. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเกาะน้ำโจนและโรงเรียนบ้านลานหินสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน

5. นำข้อสอบที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้เทคนิค 50 % ของกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ คัดเลือกข้อที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จากการศึกษาพบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ คัดเลือกไว้จำนวน 23 ข้อ และแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน คัดเลือกไว้จำนวน 24 ข้อ ผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

- ความรู้ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 23 ข้อ มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.22 -0.66 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.23 – 0.66

- ความถนัดทางการเรียน จำนวน 24 ข้อ มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.21 -0.65 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.27 – 0.64

รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ

6. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริงอีกครั้งหนึ่ง แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ปรากฏผลดังนี้

- ความรู้ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 23 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.86

- ความถนัดทางการเรียน จำนวน 24 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.90

### 7. จัดพิมพ์ข้อสอบฉบับที่สมบูรณ์เพื่อไปใช้ในการวิจัย

2.2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบวัด ดำเนินการสร้างแบบวัดทั้ง 4 ฉบับ คือ แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดตามความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง และแบบวัดความถนัดทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบวัดตามความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง เพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะ ขอบข่าย และจุดประสงค์ของแบบวัด

2. ดำเนินการสร้างโดยการเขียนข้อคำถามให้สอดคล้องกับคุณลักษณะ ขอบข่าย และจุดประสงค์ของแบบวัด โดยลักษณะของแบบวัด เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ต (Likert) มีตัวเลือก 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด พร้อมทั้งกำหนดคะแนนในการตอบตัวเลือกของแต่ละข้อความ ดังต่อไปนี้

2.1 การกำหนดน้ำหนักในการให้คะแนนในการตอบตัวเลือกของแต่ละข้อความไว้ ถ้าข้อความนั้นแสดงความรู้สึกหรือการกระทำทางบวก (Positive) ให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด	5	คะแนน
มาก	4	คะแนน
ปานกลาง	3	คะแนน
น้อย	2	คะแนน
น้อยที่สุด	1	คะแนน

ถ้าข้อความนั้นแสดงความรู้สึกหรือการกระทำทางลบ (Negative) ให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด	1	คะแนน
มาก	2	คะแนน
ปานกลาง	3	คะแนน
น้อย	4	คะแนน
น้อยที่สุด	5	คะแนน

3. นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบวัดความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านพิจารณา (ตั้งรายนามผู้เชี่ยวชาญในภาคผนวก ก) ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเป็นปรนัย (Objectivity) ของข้อคำถามนำผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบที่ได้นิยามไว้ในแต่ละด้าน โดยรวมความเห็นในช่อง เห็นด้วย (+1) ไม่แน่ใจ (0) และไม่เห็นด้วย (-1) คัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผู้วิจัยพบว่า แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 - 1.00 จำนวนทั้งหมด 20 ข้อ แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 - 1.00 จำนวนทั้งหมด 20 ข้อ และแบบวัดตามความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 - 1.00 จำนวนทั้งหมด 20 ข้อ

4. นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบวัดความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง ที่สร้างขึ้นไปทดสอบครั้งที่ 1 (Try Out) เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน ทำการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) และคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการศึกษาค้นคว้า

- แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จำนวน 14 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.29 - 0.65

- แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 13 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.59

- แบบวัดตามความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง จำนวน 17 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.64

5. นำแบบวัดที่คัดเลือกไว้ ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริงอีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ ด้วยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) โดยใช้สูตรของครอนบาค (Cronbach) ปรากฏผลดังนี้

- แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จำนวน 14 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.86

- แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 13 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.84

- แบบวัดตามความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง จำนวน 17 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.85

6. จัดพิมพ์แบบวัดฉบับที่สมบูรณ์เพื่อไปใช้ในการวิจัย

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ขออนุญาตจากสำนักงานประสานการจัดการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยทำหนังสือถึงผู้อำนวยการโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 และเขต 2
2. ติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และนัดหมายกำหนด วันเวลา
3. จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยจัดเตรียมจำนวนเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คือ แบบทดสอบ แบบวัด และกระดาษคำตอบให้เพียงพอ กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ต้องการเก็บข้อมูลในแต่ละครั้ง
4. วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยทำดังนี้  
เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 และเขต 2 โดยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบ และแบบวัด ที่ได้จัดเตรียมไว้ และผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการนัดหมายกับทางโรงเรียนและกับทางอาจารย์ผู้ช่วยในการควบคุม การสอบ
5. นำข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาตรวจให้คะแนน เพื่อนำผลมาวิเคราะห์ต่อไป

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ และแบบวัดต่างๆ
2. คัดเลือกแบบวัดที่สมบูรณ์จากแบบทดสอบ แบบสอบถาม และแบบวัดของนักเรียนแต่ละคน
3. รวบรวมคะแนนของนักเรียนแต่ละคนจากแบบทดสอบ และแบบวัด
4. ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป วิเคราะห์ข้อมูลในตอนต้นที่ 1 ตอนต้นที่ 2 และใช้โปรแกรมลิสเรล Version 8.54 วิเคราะห์ข้อมูลตอนต้นที่ 3  
ตอนต้นที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน วิเคราะห์ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรสังเกตได้ โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน ค่าความเบ้ ค่าความโค้ง  
ตอนต้นที่ 2 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้

การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตามและใช้ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง ความรู้พื้นฐานเดิมและความถนัดทางการเรียนเป็นตัวแปรอิสระ

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุที่มีอิทธิต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ใช้โปรแกรมลิสเรลวิเคราะห์เส้นทางโดยโมเดลที่ใช้วิเคราะห์ คือ โมเดลตามกรอบแนวคิดซึ่งมีตัวแปรสังเกตได้ 14 ตัว และตัวแปรแฝง 5 ตัว

3.1 แผนภาพแสดงเส้นทางอิทธิพลของตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.2 ผลการวิเคราะห์ค่าอิทธิพล ค่าสถิติตรวจสอบ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีไคส์กั๊ตสูงสุด ตามโมเดลที่ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ผลการสังเคราะห์จะนำเสนอในรูปการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ค่าสถิติทดสอบความสอดคล้องของโมเดลการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยใช้ค่าสถิติวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of Fit Measures) ซึ่งมีค่าต่าง ๆ ดังนี้ ค่าสถิติ-ไคสแควร์ (Chi-square) ดัชนีระดับความสอดคล้อง (GFI : Goodness of Fit Index) ดัชนีระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (AGFI : Adjusted Goodness of Fit Index) ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือ (RMR : Root of Mean Square Residuals) โมเดลแสดงอิทธิพลทางตรง (Direct Effect) ของตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์รวมทั้งแสดงอิทธิพลรวม (Total Effect) และอิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์เชิงสามเหตุระหว่างตัวแปร

การวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมลิสเรลจะใช้ดัชนีตัวใดตัวหนึ่งเหล่านี้ในการพิจารณาความสอดคล้องของรูปแบบการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

1. ค่าสถิติระดับความสอดคล้อง (Goodness of Fit Measures) ค่าสถิติในกลุ่มมีดังนี้

1.1 ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square) ถ้าค่าสถิติไค-สแควร์มีค่าสูงมากแสดงว่าฟังก์ชันความสอดคล้องมีค่าความแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ โมเดลลิสเรลไม่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ถ้าค่าสถิติไค-สแควร์มีค่าต่ำมาก ยิ่งค่าเข้าใกล้ศูนย์มากเท่าไรแสดงว่าโมเดลลิสเรลสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ Saris และ Stronkhost (1984, p. 200) เสนอว่า ค่าไค-สแควร์ ควรมีค่าเท่ากับระดับขั้นความเสรี (Degree of Freedom) สำหรับโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

1.2 ค่าดัชนีระดับความสอดคล้อง (Goodness of Fit Index = GFI) ดัชนี GFI ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และเมื่อเข้าใกล้หนึ่งแสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

1.3 ดัชนีความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index = AGFI) ดัชนี AGFI ค่าดัชนีมีคุณลักษณะเช่นเดียวกับ ดัชนี GFI

1.4 ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยเศษเหลือ (Root of Mean Square Residuals = RMR) ดัชนี RMR ยิ่งเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

## 2. วิเคราะห์เศษเหลือหรือความคลาดเคลื่อน (Analysis of Residuals)

2.1 เมทริกซ์เศษเหลือหรือความคลาดเคลื่อนในการเปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืน (Fitted Residuals Matrix) ค่าความคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนมาตรฐาน คือ ผลหารระหว่างความคลาดเคลื่อนกับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนนั้น ถ้าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลค่าความคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนมาตรฐานไม่ควรมีค่าเกิน 2.00

2.2 คิวพล็อต (Q-Plot) เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนกับค่าควอร์ไทล์ปกติ (Normal Quartile) ถ้าได้กราฟที่มีความชันมากกว่าเส้นทแยงมุมอันเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ แสดงว่า แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

## 5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีดังต่อไปนี้

### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean )

1.2 ร้อยละ (Percentage)

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

1.4 ค่ามัธยฐาน (Median)

1.5 ค่าความเบ้ (Skewness)

1.6 ค่าความโด่ง (Kurtosis)

### 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้น

2.1 ค่าอิทธิพล

2.2 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

2.3 ค่าสถิติทดสอบ



3. คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product – moment Correlation Coefficient)

4. ตรวจสอบความตรงของโมเดลเชิงสมมุติฐานกับโมเดลตามข้อมูลเชิงประจักษ์โดยใช้โปรแกรมลิสเรล(LISREL) ค่าสถิติที่ใช้คือ

4.1 ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square)

4.2 ดัชนีระดับความสอดคล้อง(GFI : Goodness of Fit Index)

4.3 ดัชนีระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว( AGFI : Adjusted Goodness of Fit Index)

4.4 ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือ (RMR : Root of Mean Square Residuals)

4.5 เมทริกซ์เศษเหลือหรือความคาดเคลื่อนในการเปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืน (Fitted Residuals Matrix)

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม