



บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษานำ
2. การกำหนดประชากรและการสุ่มตัวอย่างประชากร
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### การศึกษานำ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ทฤษฎี วิธีสร้าง และการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์

#### การกำหนดประชากรและการสุ่มตัวอย่างประชากร

##### ก. การกำหนดประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์เกณฑ์ 2 ( สค 102 ) ในเขตการศึกษา 6 ปีการศึกษา 2528 โดยเป็นนักเรียนสังกัดกรมอาชีวศึกษา 4 โรงเรียน จำนวน 307 คน และสังกัดกรมสามัญศึกษา 14 โรงเรียน จำนวน 387 คน รวมประชากรทั้งหมด 18 โรงเรียน จำนวน 694 คน

##### ข. การสุ่มตัวอย่างประชากร

การสุ่มตัวอย่างประชากร มีลำดับขั้นดังนี้

1. ผู้วิจัยคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างประชากรให้มีขนาดใหญ่พอที่จะเป็นตัวแทนของประชากร โดยใช้สูตรการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่คงใช้เพื่อการประมาณสัดส่วน ( Proportion ) ของวิลเลียม จี โคนเชรน ( William G. Cochran 1977 : 75 ) โดยยอมให้ความคลาดเคลื่อนของผลการวิจัยไม่เกินร้อยละ 5 ของการ-

ประมาณสัดส่วนความแปรปรวนสูงสุด ปรากฏว่าต้องใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างประชากร ไม่น้อยกว่า 254 คน แล้วคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมของประชากรในแต่ละประเภท เพื่อให้ผลการวิจัยมีความคลาดเคลื่อนจากการใช้ตัวอย่างประชากรรวม ( Over All Sampling Error ) มีค่าต่ำสุด โดยใช้สูตรคำนวณตัวอย่างประชากรขนาดพหุติ ( Optimum Allocation ) ของวิลเลียม จี โคเชรน ( William G. Cochran 1977 : 108 ) ปรากฏว่า ต้องใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างประชากรสังกัดกรมอาชีวศึกษาและกรมสามัญศึกษา ไม่น้อยกว่ากลุ่มละ 112 คนและ 142 คนตามลำดับ ( รายละเอียดการคำนวณแสดงไว้ในภาคผนวก ค.)

2. การสุ่มตัวอย่างประชากรใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น ( Stratified Random Sampling ) ตามประเภทของประชากรดังนี้

2.1 เนื่องจากโรงเรียนสังกัดกรมอาชีวศึกษาในเขตการศึกษา 6 มีทั้งหมด 4 โรงเรียน ผู้วิจัยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย ( Simple Random Sampling ) สุ่มห้องเรียนจากทั้ง 4 โรงเรียนมาร้อยละ 50 ของจำนวนห้องเรียน แล้วให้นักเรียนทุกคนในห้องเรียนที่สุ่มได้เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร ได้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนสังกัดกรมอาชีวศึกษาทั้งสิ้น 166 คน

2.2 สุ่มโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาโดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายมาร้อยละ 50 ของจำนวนโรงเรียน ได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 7 โรงเรียน แล้วใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมาโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน โดยให้นักเรียนทุกคนในห้องเรียนที่สุ่มได้เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร ได้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาทั้งสิ้น 187 คน

รวมกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้ง 2 ประเภท ทั้งสิ้น 353 คน ดังรายละเอียดในการร่างที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร จากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามสังกัดและโรงเรียน

สังกัด	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน	จำนวน ตัวอย่างประชากร
กรมอาชีวศึกษา	เกษตรกรรมชัยนาท	68	34
	เกษตรกรรมลพบุรี	59	30
	เกษตรกรรมสิงห์บุรี	156	78
	เกษตรกรรมอุทัยธานี	24	24
กรมสามัญศึกษา	โคกกระเทียมวิทยาลัย	28	28
	บ้านหมี่วิทยา	27	27
	ชัยบาดาลวิทยา	33	33
	สระบุรีวิทยาคม	26	26
	สุธีวิทยา	25	25
	อภัยยานุสรณ์	27	27
	บางปะอิน "ราชานุเคราะห์" 1	21	21
รวม			353

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนแผนการเรียนเกษตรกรรม ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังนี้

#### ก. การดำเนินการออกข้อสอบ

1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วรวบรวมข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่พบอยู่เสมอ ๆ ในเรื่องที่เป็นพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์เกษตร

2. เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมข้อบกพร่องที่ต้องการวัด  
ได้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด จำนวน 50 จุดประสงค์

3. สร้างข้อสอบวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก  
ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด โดยสร้างข้อสอบ 5 ข้อ ก่อ  
1 จุดประสงค์ ได้ข้อสอบวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 250 ข้อ

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นพร้อมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้ผู้เชี่ยวชาญ  
จำนวน 6 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบ ความสอดคล้องของตัวคำถามกับ-  
จุดประสงค์ และตัวลวงกับข้อบกพร่องที่ต้องการวัด

5. นำผลจากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ มาพิจารณาร่วมกับอาจารย์-  
ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงแก้ไข ปรากฏว่า ส่วนใหญ่จะเห็นด้วย โดยมีบางส่วนต้องแก้ไข ซึ่ง-  
ผลสรุปร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา ได้ข้อสอบที่จะนำไปทดลองใช้ทั้งสิ้น 40 จุดประสงค์  
จำนวน 200 ข้อ โดยแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ฉบับ คือ

แบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดทักษะและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ " การบวก  
ลบ คูณหาร จำนวนจริง " 22 จุดประสงค์ จำนวน 110 ข้อ

แบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดทักษะและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ " โพลีโนเมียล  
และคุณสมบัติเบื้องต้นเกี่ยวกับสมการ " 18 จุดประสงค์ จำนวน 90 ข้อ

## ๗. การทดลองใช้แบบทดสอบ ( Try Out )

ผู้วิจัยทำการทดลองใช้แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น  
ทั้ง 2 ฉบับ 3 ครั้ง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียน-  
เกษตรกรรม ของโรงเรียนวัดสิงห์และโรงเรียนชัยนาทพิทยาคม จังหวัดชัยนาท ซึ่งไม่ใช่  
ตัวอย่างประชากรจริง จำนวน 44 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียน-  
หนองม่วงวิทยา จังหวัดลพบุรี ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเนื้อหาที่ต้องการวัดของแบบทดสอบ  
ทั้ง 2 ฉบับมาแล้ว จำนวน 32 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อดูค่าความยากง่าย ( P ) และ  
อำนาจจำแนก ( D ) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย 0.50 ขึ้นไป และอำนาจจำแนก  
ไม่ตกลบไว้ใช้ และปรับปรุงข้อสอบที่ไม่ได้ความเกณฑ์ ในการจัดสอบใช้วิธีแบ่งนักเรียน-  
ออกเป็น 2 กลุ่มทำการสอบแบบไม่กำหนดเวลาโดยใช้แบบทดสอบต่างฉบับกัน แล้วนำผล-

ที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ ปรากฏว่า

แบบทดสอบฉบับที่ 1 คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบที่ไม่ตรงตามเกณฑ์-  
บางส่วน ได้ข้อสอบที่จะนำไปทดลองใช้ทั้งสิ้น 16 จุดประสงค์ จำนวน 80 ข้อ

แบบทดสอบฉบับที่ 2 คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบที่ไม่ตรงตามเกณฑ์-  
บางส่วน ได้ข้อสอบที่จะนำไปทดลองใช้ทั้งสิ้น 14 จุดประสงค์ จำนวน 70 ข้อ

การทดลองครั้งที่ 2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุง-  
แก้ไขแล้วทั้ง 2 ฉบับ ไปทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนเกษตรกรรม  
ของโรงเรียนหิมูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากรจริง จำนวน 56 คน  
โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหา ค่าความยากง่าย ( P ) ค่าอำนาจจำแนก ( D ) และ  
กำหนดเวลาเหมาะสมที่จะใช้ในการสอบเพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย 0.50  
ขึ้นไป และอำนาจจำแนกไม่ตกต่ำไว้ใช้ และปรับปรุงข้อสอบที่ไม่ได้ความเกณฑ์ การจัดสอบ  
ใช้วิธีการสอบแบบไม่กำหนดเวลา โดยในภาคเช้าสอบแบบทดสอบฉบับที่ 1 ภาคบ่ายสอบ-  
แบบทดสอบฉบับที่ 2 แล้วนำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ ปรากฏว่า

แบบทดสอบฉบับที่ 1 คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบที่ไม่ตรงตามเกณฑ์-  
บางส่วน ได้ข้อสอบที่จะนำไปทดลองใช้ทั้งสิ้น 15 จุดประสงค์ จำนวน 75 ข้อ

แบบทดสอบฉบับที่ 2 คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบที่ไม่ตรงตามเกณฑ์-  
บางส่วน ได้ข้อสอบที่จะนำไปทดลองใช้ทั้งสิ้น 13 จุดประสงค์ จำนวน 65 ข้อ

สำหรับเวลาที่นักเรียนใช้ทดสอบแต่ละฉบับประมาณ  $1\frac{1}{2}$  ชั่วโมง

การทดลองครั้งที่ 3 นำแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุง-  
แก้ไขแล้วทั้ง 2 ฉบับ ไปทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดสิงห์  
จังหวัดชัยนาท ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเนื้อหาที่คงการวัดของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับมาแล้ว  
จำนวน 54 คนและ 40 คน สำหรับแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 ตามลำดับ กำหนด  
เวลาสอบฉบับละประมาณ  $1\frac{1}{2}$  ชั่วโมง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าความยากง่าย ( P )  
ค่าอำนาจจำแนก ( D ) มัชฌิมเลขคณิตของความยากง่าย (  $\bar{P}$  ) ค่าความคลาดเคลื่อน  
มาตรฐานในการวัด ( Standard Error of Measurement ) และค่าสัมประสิทธิ์  
ความเที่ยง ( Reliability ) แบบอิงเกณฑ์ โดยใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 ทั้ง 2 ฉบับ  
เพราะถือว่านักเรียนที่ทำข้อสอบได้ 3 ใน 5 ข้อของแต่ละจุดประสงค์ ไม่นับพร้อมใน-  
จุดประสงค์นั้น แล้วนำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ ปรากฏว่า

แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.93 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.15 ถึง 0.85 โดยมีค่ามัธยิมของความยากง่าย ( $\bar{P}$ ) เท่ากับ 0.68 ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์ 0.979 และ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด เท่ากับ 3.149 คะแนน

แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.43 ถึง 1.00 ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายต่ำกว่า 0.50 เพียง 5 ข้อ โดยกระจายอยู่ในจุดประสงค์ 4 จุดประสงค์ ผู้วิจัยจึงไม่ปรับข้อสอบทั้ง 5 ข้อนั้น และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.50 โดยมีค่ามัธยิมของความยากง่าย ( $\bar{P}$ ) เท่ากับ 0.78 ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์ 0.974 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเท่ากับ 2.764 คะแนน ( ตัวอย่างข้อสอบและรายละเอียดการคำนวณแสดงในภาคผนวก ข )

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถึง อธิบดีกรมอาชีวศึกษาและศึกษาธิการ เขต 6 เพื่อทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ถึง ผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยนำหนังสือไปติดต่อกขอเวลาเพื่อทำการสอบด้วยตนเอง

การดำเนินการทดสอบ แยกสอบภาคเช้า 1 ฉบับ และภาคบ่ายอีก 1 ฉบับ โดยแบบทดสอบแต่ละฉบับใช้เวลาสอบประมาณ  $1\frac{1}{2}$  ชั่วโมง และในการทดสอบทุกครั้ง ผู้วิจัยจะชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสอบพร้อมทั้งประโยชน์ที่ได้รับ ให้นักเรียนเข้าใจความสำคัญและตั้งใจทำข้อสอบอย่างเต็มความสามารถ โดยก่อนลงมือทำแบบทดสอบ ผู้วิจัยจะอ่านคำสั่งและคำชี้แจงของแบบทดสอบพร้อมทั้งอธิบายให้นักเรียนเข้าใจก่อน

ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2529 ถึงวันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2529 รวมระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล 27 วัน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลการทดสอบของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร มาวิเคราะห์ตามลำดับขั้นดังนี้

1. ตรวจสอบความถี่ของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในแต่ละคาน ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่ทำข้อสอบได้ไม่ถึงร้อยละ 60 ของคานใดเป็นนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในคานนั้น

2. นำค่าตอบของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ตรวจสอบไว้มาวินิจฉัยสาเหตุที่นักเรียนบกพร่อง โดยนักเรียนที่มีสาเหตุของข้อบกพร่องตรงกันร้อยละ 60 ขึ้นไป เป็นนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในสาเหตุนั้น สำหรับนักเรียนที่มีข้อบกพร่องแต่ไม่พบสาเหตุของข้อบกพร่องตรงกันถึงร้อยละ 60 ถือว่าเป็นนักเรียนที่มีข้อบกพร่องที่สาเหตุที่แท้จริงไม่เด่นชัด แล้วเสนอตารางจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในแต่ละคานพร้อมสาเหตุของข้อบกพร่อง

3. ทดสอบความแตกต่างของสัดส่วนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในแต่ละคาน ระหว่างนักเรียนสังกัดกรมอาชีวศึกษาและกรมสามัญศึกษา โดยใช้การทดสอบสัดส่วนด้วย ไค-สแควร์ ( $\chi^2$  - Test of Homogeneity of Proportion) แล้วนำเสนอในรูปแบบตาราง

### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ก. การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างประชากร

$$1. \quad n = \frac{\frac{t^2 PQ}{a^2}}{1 + \frac{1}{N} \left( \frac{t^2 PQ}{a^2} - 1 \right)}$$

เมื่อ  $n$  แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ต้องใช้ในการวิจัย เพื่อประมาณสัดส่วน

$N$  แทนขนาดของประชากร

$P$  แทนสัดส่วนประชากรของข้อมูลที่ต้องการศึกษา

$Q$  แทนสัดส่วนประชากรของข้อมูลที่ไม่ต้องการศึกษา ( $1 - P$ )

$a$  แทนความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่จะยอมให้มีในการประมาณสัดส่วน ภัยความน่าจะเป็นไม่เกิน  $1 - \alpha$

$t$  แทนช่วงแห่งความเชื่อมั่น ( $\alpha = 0.05$  จะได้  $t = 2$ )

( William G. Cochran 1977 : 75 )

$$2. \quad n_h = n \frac{N_h \sqrt{P_h Q_h}}{\sum N_h \sqrt{P_h Q_h}}$$

เมื่อ  $n_h$  แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่างประชากรประเภทที่ต้องการ  
( Stratum h )

$n$  แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ต้องใช้ในการวิจัย  
ทั้งหมด

$N$  แทนขนาดของประชากรในประเภทที่ต้องการ

$P_h$  แทนสัดส่วนประชากรของข้อมูลที่ต้องการศึกษาในประเภท  
ที่ต้องการ

$Q_h$  แทนสัดส่วนประชากรของข้อมูลที่ไม่ต้องการศึกษาใน  
ประเภทที่ต้องการ

( William G. Cochran 1977 : 108 )

### ข. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

1. หาค่าความยากง่าย ( P ) และ อำนาจจำแนก ( D )

$$P = \frac{R_u + R_l}{T} \quad ( \text{Donald L. Beggs and Ernest L. Lewis 1975 : 195} )$$

$$D = \frac{R_u - R_l}{\frac{1}{2}T} \quad ( \text{Norman E. Gronland 1981 : 259} )$$

เมื่อ P แทนค่าความยากง่าย

D แทนค่าอำนาจจำแนก

$R_u$  แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

$R_l$  แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

T แทนจำนวนคนที่ตอบทั้งหมด



## 2. หาสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบ

ครั้งแรกหาสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงกลุ่ม โดยใช้สูตร K - R 20

( Kuder - Richardson )

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ  $r_{xx}$  แทนค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงกลุ่ม  
 $S_x^2$  แทนความแปรปรวนของคะแนนจากการสอบ  
 p แทนสัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ  
 q แทนสัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ

( William A. Mehrens and Irvin J. Lehmann  
 1980 : 50 )

แล้วปรับค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงกลุ่มที่ได้ ตามวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์ของ ลิฟวิงส์ตัน ( Livingston )

$$r_{cc} = \frac{r_{xx} S_x^2 + (\bar{X} - C)^2}{S_x^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ  $r_{cc}$  แทนค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์  
 $r_{xx}$  แทนค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงกลุ่ม  
 $S_x^2$  แทนความแปรปรวนของคะแนนจากการสอบ  
 $\bar{X}$  แทนมัธยิมเลขคณิตของคะแนนจากการสอบ  
 C แทนคะแนนเกณฑ์ ( Criterion Score )

( William A. Mehrens and Irvin J. Lehmann  
 1973 : 121 )

## 3. หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

$$S_e = S_x \sqrt{1 - r_{xx}}$$

เมื่อ  $S_e$  แทนค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด  
 $S_x$  แทนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการสอบ

$r_{xx}$  แทนค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงกลุ่ม

( William A. Mehrens and Irvin J. Lehmann  
1980 : 45 )

ค. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทดสอบความแตกต่างของสัดส่วน โดยใช้การทดสอบด้วย ไค - สแควร์

(  $\chi^2$ - Test of Homogeneity of Proportion )

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

เมื่อ  $\chi^2$  แทนค่า ไค - สแควร์

O แทนความถี่ที่ได้จากการสังเกต ( Observed Frequency )

E แทนความถี่ที่คาดหวังตามทฤษฎี ( Expected Frequency )

( Frank J. Kohout 1974 : 395 )

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย