



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดแผนการวิจัยโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจริงเพื่อมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับการทดลอง โดยใช้การสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อหาข้อสรุปในการเปรียบเทียบผลการปรับแก้การประมาณค่าพารามิเตอร์ ด้วยวิธีของเฮนดริคค์ และวิธีของฟิลเลียน เมื่อมีการไม่ตอบแบบสอบถามเกิดขึ้น โดยศึกษาจากประชากร และกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

ประชากร เป็นครูผู้สอน ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในเขตกรุงเทพมหานคร ที่ตอบแบบสอบถามกลับคืนจากการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 874 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นครูผู้สอน ที่ได้จากการสุ่มจากประชากรของการทดลองตาม จำนวนอัตราการตอบกลับที่ผู้วิจัยกำหนดในการทดลอง โดยกำหนดอัตราการตอบกลับเป็น 14 อัตราคือ อัตราการตอบกลับร้อยละ 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90 และ 95

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของครู - อาจารย์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีต่อองค์ประกอบในการปฏิบัติงาน ซึ่งพัฒนาโดย อุษณีย์ พาณิชย์ไพศาลกุล (2527)

ลักษณะของแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีองค์ประกอบในการปฏิบัติงาน 13 ประการ มีจำนวน 66 ข้อ โดยแบ่งตามองค์ประกอบในการปฏิบัติงาน แต่ละด้าน ดังนี้

1. ลักษณะของงาน	จำนวน 5 ข้อ คือ ข้อ 3-7
2. ความสำเร็จของงาน	จำนวน 5 ข้อ คือ ข้อ 8-12
3. ความรับผิดชอบ	จำนวน 5 ข้อ คือ ข้อ 13-17
4. การได้รับการยอมรับนับถือ	จำนวน 5 ข้อ คือ ข้อ 18-22
5. ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน	จำนวน 4 ข้อ คือ ข้อ 23-26
6. โอกาสที่จะได้รับความก้าวหน้าในอนาคต	จำนวน 4 ข้อ คือ ข้อ 27-30
7. นโยบายและการบริหารงาน	จำนวน 8 ข้อ คือ ข้อ 31-38
8. การบังคับบัญชาและการนิเทศงาน	จำนวน 6 ข้อ คือ ข้อ 39-44
9. ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา	จำนวน 5 ข้อ คือ ข้อ 45-49
10. ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน	จำนวน 5 ข้อ คือ ข้อ 50-54
11. สภาพแวดล้อมในการทำงาน	จำนวน 5 ข้อ คือ ข้อ 55-59
12. ความมั่นคงในการทำงาน	จำนวน 4 ข้อ คือ ข้อ 60-63
13. เงินเดือน ค่าตอบแทน และสวัสดิการ	จำนวน 5 ข้อ คือ ข้อ 64-68

ลักษณะของข้อความที่ใช้มีทั้งทางด้านปฏิฐาน (Positive) และด้านนิเสธ (Negative) และได้กำหนดค่าระดับความคิดเห็นที่มีต่อองค์ประกอบเหล่านั้นเป็น 5 ระดับคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด การให้คะแนนในแต่ละข้อกระทง (item) สำหรับข้อความที่เป็นปฏิฐาน จะให้คะแนน 5, 4, 3, 2 และ 1 คะแนน ถ้าคำตอบเป็นระดับ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ตามลำดับ สำหรับข้อความที่เป็นนิเสธ จะให้คะแนน 1, 2, 3, 4 และ 5 คะแนน ถ้าคำตอบเป็นระดับ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

สำหรับการพิจารณาระดับความพึงพอใจ ใช้ค่าเฉลี่ยที่ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นต่อองค์ประกอบในการปฏิบัติงาน โดยกำหนดเกณฑ์ในการวิเคราะห์ความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายความว่า ครู-อาจารย์มีความพึงพอใจต่อองค์ประกอบในการปฏิบัติงานในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายความว่า ครู-อาจารย์มีความพึงพอใจต่อองค์ประกอบในการปฏิบัติงานในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายความว่า ครู-อาจารย์มีความพึงพอใจต่อองค์ประกอบในการปฏิบัติงานในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายความว่า ครู-อาจารย์มีความพึงพอใจต่อองค์ประกอบในการปฏิบัติงานในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายความว่า ครู อาจารย์มีความพึงพอใจต่อองค์ประกอบในการปฏิบัติงานในระดับน้อยที่สุด

การตรวจสอบหาคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่นำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการหาความสอดคล้องภายในของแบบสอบถามอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ทราบว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสามารถนำมาใช้ได้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try out) กับครูผู้สอนที่มีลักษณะคล้ายกันกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนในโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน แล้วนำแบบสอบถามที่ตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์มาคำนวณหาค่าความสอดคล้องภายในของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ซึ่งพัฒนาโดย ครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความสอดคล้องภายในเท่ากับ .92 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าถ้านำเครื่องมือดังกล่าวมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างจะได้คำตอบที่มีความสอดคล้องภายในสูง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขอทำหนังสือขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามจากอธิบดี กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2. ส่งแบบสอบถาม โดยมีหนังสือขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามจากอธิบดี กรมสามัญศึกษา โดยส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ไปยังกลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอน ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งทำการสุ่มครูจากทุกโรงเรียนจำนวน 105 โรงเรียน จำนวน 1,000 คน ในการส่งแบบสอบถามจะทำการติดแสตมป์พร้อมชื่อ - ที่อยู่ของผู้วิจัยที่ด้านหลังของแบบสอบถามเพื่อให้ผู้ตอบส่งคืนทางไปรษณีย์เช่นกัน จำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งสิ้น 1,000 ฉบับ ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 15 มกราคม 2533 ถึงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2533 เป็นเวลาประมาณ 45 วัน และได้แบบสอบถามที่ส่งกลับคืนมาทั้งหมด 874 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 87.40

3. ตรวจสอบแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมาทุกฉบับและทำการตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แล้วหาผลรวมเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของครูผู้สอนทั้งฉบับ

4. นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 3 ไปทำการทดลองเพื่อทดสอบหาข้อสรุปของการเปรียบเทียบผลการปรับแก้การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเฮนเดริกค์ และวิธีของนิลเลียนโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล ซิมูเลชัน ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

การวางแผนการทดลอง

1. ข้อมูลประชากร ข้อมูลประชากรที่นำมาศึกษาเป็นข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของครูผู้สอนจากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ที่ได้กลับคืนมาทั้งสิ้นมี จำนวน 874 คน ดังนั้น ประชากรที่ศึกษาในการทดลองจึงมีขนาดเท่ากับ 874 ($N=874$)

2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นข้อมูลที่ได้จากการสุ่มจากข้อมูลประชากร โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยกำหนดให้มีขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาแต่ละครั้งเป็น อัตราการตอบกลับที่ได้รับแบบสอบถามกลับคืนเป็นสถานการณ์การทดลองโดยจำแนกอัตรการตอบกลับเป็น 14 อัตรา(ร้อยละ)คือ 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 และกำหนดให้ทุกอัตราการตอบกลับได้มาจากการตอบกลับคืนของแบบสอบถามเกิดจากการตอบกลับคืนครั้งแรก และจากการติดตาม 2 ครั้งรวมกัน โดยกำหนดอัตราส่วนการตอบกลับในแต่ละครั้งเท่ากับ 3:2:1 ดังมีรายละเอียดของข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ขนาดกลุ่มตัวอย่างตามอัตราการตอบกลับของแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืน

อัตราการตอบกลับ		จำนวนแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืน		
(ร้อยละ)	รวม	กลับคืนมาครั้งแรก	กลับคืนหลังการติดตามครั้งที่ 1	กลับคืนหลังการติดตามครั้งที่ 2
30	262	133	86	43
35	306	153	102	51
40	350	175	117	58
45	393	197	131	65
50	437	218	146	73
55	481	241	160	80
60	524	262	175	87
65	568	284	189	95
70	612	306	204	102
75	656	328	219	109
80	699	349	233	117
85	743	371	248	124
90	787	394	262	131
95	830	415	277	138

3. ในแต่ละลักษณะการทดลอง คำนวณค่าประมาณของค่าเฉลี่ยของค่าประมาณที่ปรับแก้ (\bar{x}_i) และค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยที่ได้จากการปรับแก้ $V(\bar{x}_{i,j})$ เมื่อ $i = 1$ หมายถึง วิธีเฮนดริคค์ และ $i = 2$ หมายถึงวิธีฟิลเลี่ยน $j = 1, 2, \dots, R$ เมื่อ $R =$ อัตราการตอบกลับ

4. นำค่า $V(\bar{x}_{i,j})$ มาเปรียบเทียบกันและทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากการปรับแก้ทั้งสองวิธี

วิธีการทดลอง

เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาฟอร์แทรน 4 (Fortran iv) ซึ่งใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ IBB 370/3031 เพื่อสร้างเลขสุ่มให้มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอและคำนวณค่าปรับแก้ตัวประมาณค่าต่างๆของทั้ง 2 วิธีคือ วิธีเฮนดริคค์ และวิธีฟิลเลี่ยน ด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ซิมูเลชัน ตามลำดับดังนี้

1. สร้างเลขสุ่มให้มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ

การสร้างเลขสุ่ม (Random Number) มีอยู่หลายวิธีแต่วิธีที่ดัดแปลงลักษณะของตัวเลขสุ่มที่เกิดขึ้นจะต้องมีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม ในช่วง (0, 1) และเป็นอิสระต่อกัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะใช้วิธีการสร้างเลขสุ่มตามวิธี Multiplication Congruential กล่าวคือ

$$\begin{aligned} \text{กำหนดให้} \quad R_1 &= R_{1-1} (2^p+k) \text{ mod } (2^{31}) \dots\dots\dots(1) \\ \text{เมื่อ} \quad p &\text{ เป็นค่าตัวเลขตั้งแต่ 3 ถึง 30} \\ k &\text{ เป็นจำนวนเลขคี่} \\ R_0 &\text{ เป็นค่าเริ่มต้นซึ่งเป็นจำนวนเต็มคี่} \end{aligned}$$

ตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ ซึ่งมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 หาได้จาก

$$U_1 = \frac{R_1}{(2^{31} - 1)} \dots\dots\dots(2)$$

ตัวเลขสุ่มที่สร้างขึ้นนี้มีลักษณะเหมือนกับวิธีที่ ไวท์และสมิทท์ (1975 : 421) เสนอไว้ ซึ่งจะใช้โปรแกรมย่อย RANDU ผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอในนัยยะ 0 ถึง 1 โดยใช้คำสั่ง CALL RANDU (IX,IY,RNN) ซึ่งมีพารามิเตอร์ในวงเล็บ IX คือเลขสุ่มตัวแรก ซึ่งจะต้องเป็นจำนวนเต็มบวกที่เป็นเลขคี่ และน้อยกว่า 2147483648 ซึ่ง IX นี้จะเป็นค่าเริ่มต้นที่จะให้โปรแกรมย่อยคำนวณ IY ออกมาให้ IY จึงเป็นค่าที่เป็นเลขสุ่มจำนวนเต็มของโปรแกรมย่อยนี้ และจะใช้เป็นตัวคำนวณ IY ตัวต่อไป สำหรับรายละเอียดในการสร้างโปรแกรมย่อยสามารถแสดง ในภาคผนวก ข.

2. สุ่มตัวอย่างให้มีจำนวนตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่กำหนด คือ อัตราการตอบกลับร้อยละ 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 โดยกำหนดอัตราส่วนการตอบกลับในการตอบกลับคืนมาครั้งแรกและการได้รับคืนจากการติดตาม 2 ครั้งเท่ากับ 3:2:1 จำนวนตัวอย่างที่สุ่มได้จะเป็นตัวอย่างที่มีโอกาสได้รับเลือกเท่าเทียมกันและมีความเป็นอิสระจากกันในการสุ่มและกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสุ่มจะไม่ซ้ำกันด้วย โดยถือข้อกำหนดว่าในการตอบแบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูลถือว่ากลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามจะสามารถตอบแบบสอบถามกลับคืนได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น ซึ่งแผนผังแสดงการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง และโปรแกรมการสุ่มอยู่ในภาคผนวก ก.

3. นำข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างตามเงื่อนไขที่กำหนดมาคำนวณหาค่าประมาณโดยใช้วิธีการปรับแก้ของเฮนดริคค์ และวิธีของฟิลเลียน ซึ่งมีโปรแกรมย่อย SUBROUTINE ที่เรียกใช้คือ

SUBROUTINE HEND (AA, BB, SUM1, SUM2, SUM3, N1, N2, N3, HD)

และ SUBROUTINE FILION (SUM1, SUM2, SUM3, N, N1, N2, N3, P, FL)

ตัวอย่างของโปรแกรมย่อย Subroutine อยู่ในภาคผนวก ข.

4. ทำการเปรียบเทียบค่าประมาณที่ได้จากการปรับแก้ที่คำนวณได้มานำเสนอในรูปตารางและแผนภาพ เพื่อให้เห็นแนวโน้มของค่าประมาณที่ได้จากการปรับแก้เมื่อมีอัตราการตอบกลับคืนสะสมเปลี่ยนไป พร้อมทั้งคำนวณหาค่าเฉลี่ย และความแปรปรวนของค่าประมาณที่ได้จากการปรับแก้จากแต่ละวิธี และจำนวนความถี่ของค่าประมาณที่ได้จากการปรับแก้ เพื่อนำค่าที่ได้จากการคำนวณทั้งหมดมาพิจารณาถึงคุณสมบัติของการประมาณค่าในด้าน ความลำเอียง ความคงเส้นคงวา และความมีประสิทธิภาพของการประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบคุณภาพของการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้ง 2 วิธี

4.1. ความลำเอียงของการประมาณค่า เมื่อทำการคำนวณค่าประมาณ (\bar{X}_{ij}) จากทั้ง 2 วิธีเมื่อ $i=1$ หมายถึงวิธีของฟิลเลียน $i=2$ หมายถึงวิธีของเฮนดริคค์. j หมายถึงชุดตัวอย่างหรือจำนวนการทดลองซ้ำ แล้วจึงทำการคำนวณค่าเฉลี่ยของชุดค่าประมาณของแต่ละวิธีอีกครั้งหนึ่งคือค่า \bar{X}_1 และ \bar{X}_2 แล้วนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าพารามิเตอร์ μ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความลำเอียงของการประมาณค่า โดยทำการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของค่าประมาณที่ได้จากการปรับแก้ระหว่างวิธีเฮนดริคค์ และวิธีฟิลเลียน กับค่า μ เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการปรับแก้ด้วยวิธีทั้งสอง

4.2. ความคงเส้นคงวาของการประมาณค่า เมื่อคำนวณปรับแก้ตัวประมาณค่าจากการได้รับอัตราการตอบกลับของแบบสอบถามเพิ่มขึ้น คือเมื่อมีขนาดกลุ่มตัวอย่างใหญ่ขึ้นพิจารณาถึงค่าประมาณที่ได้จากการปรับแก้จากทั้ง 2 วิธีมีค่าประมาณเข้าใกล้ค่าพารามิเตอร์ μ มากขึ้น โดย

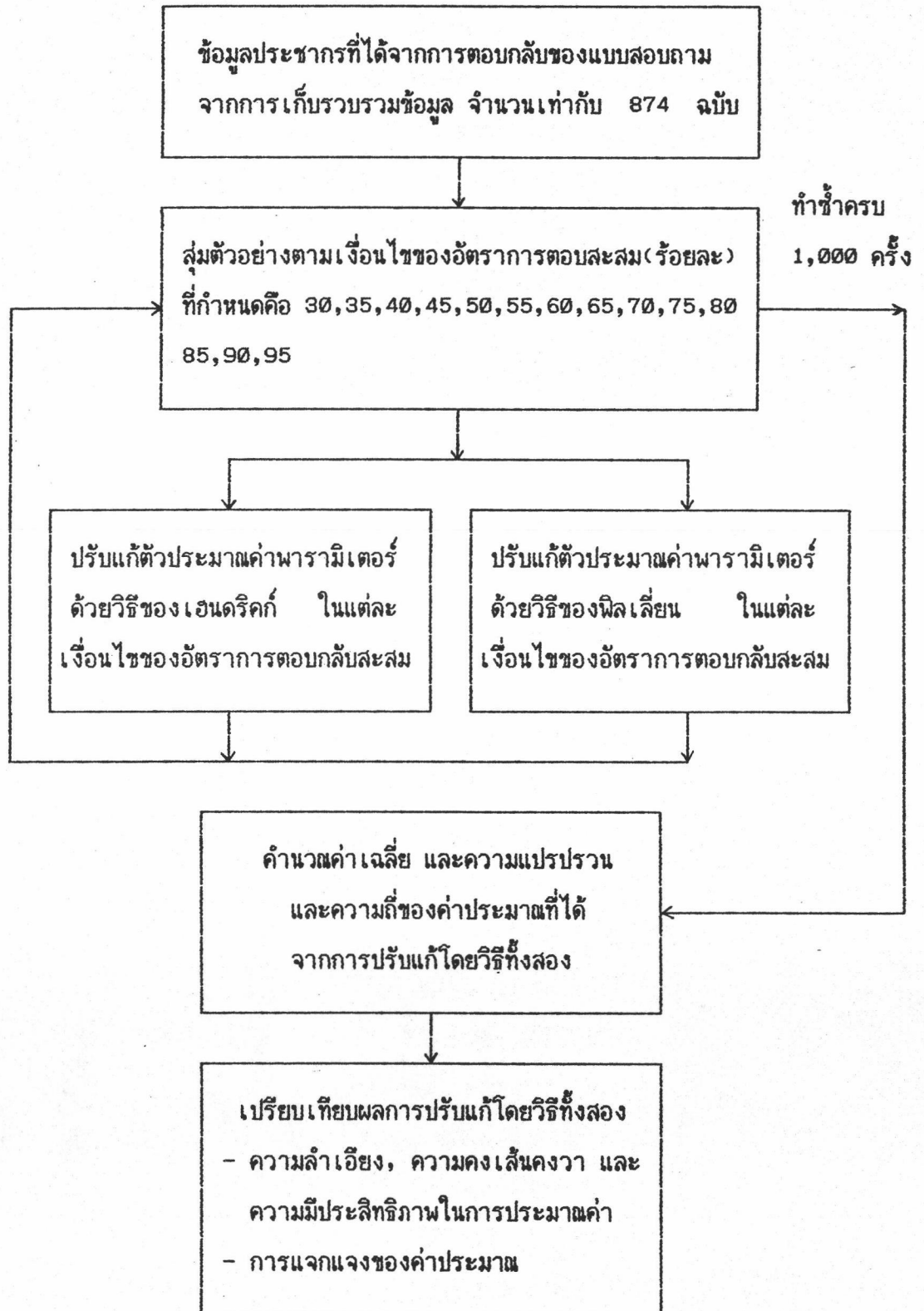
พิจารณาจากค่าจำนวนความถี่ของค่าประมาณที่ได้จากการปรับแก้ได้ตรงกับค่าพารามิเตอร์ μ จากการทดลองซ้ำ 1,000 ครั้งตามสถานการณ์อัตราการตอบกลับถ้าให้ผลเข้าใกล้ μ มากขึ้นด้วย ก็แสดงว่าตัวประมาณค่าที่ได้มีคุณสมบัติของความคงเส้นคงวาของการประมาณค่าด้วย

4.3. ความมีประสิทธิภาพ เมื่อทำการคำนวณค่าเฉลี่ย (\bar{x}_{ij}) ในตัวอย่างแต่ละชุด แล้ว ($i=1,2$ และ $j=1,2,\dots,1000$) จึงคำนวณหาค่าความแปรปรวนของ \bar{x}_{ij} ($V(\bar{x}_{ij})$) อีกครั้งหนึ่ง ซึ่งถ้าค่า $V(\bar{x}_{1j})$ น้อยกว่า $V(\bar{x}_{2j})$ แสดงว่า วิธีฟิลเลี่ยนให้ค่าประมาณมีประสิทธิภาพของการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ดีกว่าวิธีเฮนดริคค์ ในทางตรงกันข้าม ถ้า $V(\bar{x}_{1j})$ มากกว่า $V(\bar{x}_{2j})$ แสดงว่า วิธีเฮนดริคค์ให้ค่าประมาณมีประสิทธิภาพของการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ดีกว่า วิธีฟิลเลี่ยน และถ้าค่า $V(\bar{x}_{1j})$ และ $V(\bar{x}_{2j})$ ให้ผลใกล้เคียงกันมากหรือเท่ากันก็จะแสดงว่า วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ของทั้ง 2 วิธีให้ค่าประมาณมีประสิทธิภาพของการประมาณค่าใกล้เคียงกัน

4.4. ลักษณะการแจกแจงของค่าประมาณที่ได้จากการปรับแก้ด้วยวิธีเฮนดริคค์ และวิธีฟิลเลี่ยน ซึ่งเกิดจากการทดลองชุดตัวอย่างซ้ำ 1,000 ครั้ง ว่าการปรับแก้ตัวประมาณค่าวิธีใด มีคุณภาพมากกว่าจะพิจารณาจากช่วงของค่าประมาณและจำนวนความถี่ของค่าประมาณที่ปรับแก้ได้ตรงกับค่าพารามิเตอร์มีจำนวนครั้งมากกว่า

สรุปขั้นตอนการดำเนินการทดลองทั้งหมดได้ตั้งแผนผังที่ 1

แผนผังที่ 1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการทดลอง



วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. คำนวณค่าสถิติพื้นฐาน ของลักษณะข้อมูลประชากรที่ใช้ในการทดลอง
2. คำนวณค่าประมาณที่ได้จากสูตรการปรับแก้จากทั้งสองวิธี คือ วิธีของเฮนดริคส์ และของฟิลเลียน โดยทำการทดลองซ้ำจำนวน 1,000 ครั้ง ในแต่ละอัตราการตอบกลับ
3. คำนวณค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวนของค่าประมาณที่ได้จากการปรับแก้จากทั้งสองวิธี จากการทดลองซ้ำ 1,000 ครั้ง ตามอัตราการตอบกลับ (แสดงในภาคผนวก ง.)
4. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของค่าประมาณที่ได้จากการปรับแก้ กับค่าพารามิเตอร์ μ ในแต่ละอัตราการตอบกลับ ด้วยสถิติทดสอบที (แสดงในภาคผนวก ง.)
5. ทดสอบความแตกต่างของค่าประมาณที่ได้จากการปรับแก้ระหว่าง 2 วิธี ในการทดลอง 1,000 ครั้ง แต่ละอัตราการตอบกลับ ด้วยสถิติทดสอบที (แสดงในภาคผนวก ง.)
6. คำนวณค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของความแปรปรวนของค่าประมาณที่ได้จากการปรับแก้ระหว่าง 2 วิธี ตามอัตราการตอบกลับ (แสดงในภาคผนวก ง.)
7. หาค่าความถี่ของค่าประมาณที่ได้จากการปรับแก้ จากการทดลอง 1,000 ครั้ง ตามอัตราการตอบกลับ