หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบวิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร โดยวิธีการทดสอบที่ใช้พารามิเตอร์ วิธีการทดสอบทางสถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์และแรงค์ทรานส์ฟอร์เมชั่น สถิติทดสอบที่ใช้เป็นแบบที แบบเอฟ แบบแมน-วิทนีย์ แบบครัสคัล-แวลิส และแรงค์ทรานส์ฟอร์เมชั่น โดยประชากรที่ทำการศึกษาในแต่ละกรณีมีการแจกแจงแบบปกติ แบบโลจิสติค และแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล

3.1 แผนดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดแผนดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

3.1.1 กำหนดรูปแบบการแจกแจงของประชากรที่ศึกษา สำหรับวิธีการทดสอบที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร โดยกำหนดให้การแจกแจงของประชากรทุกกลุ่มมีการแจกแจงแบบเดียวกัน ตามข้อตกลงเบื้องต้นของตัวสถิติที่นำมาศึกษาเปรียบเทียบในการวิจัยครั้งนี้กำหนดการแจกแจงของประชากรที่ศึกษาดังนี้

3.1.1.1 การแจกแจงแบบปกติ (Normal distribution)

เป็นการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่องที่สำคัญที่สุด ซึ่งในการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้พารามิเตอร์ มักจะตั้งอยู่บนข้อสมมติว่าการแจกแจงของประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีฟังก์ชั่นความหนาแน่น(Probability Density Function) ดังนี้

$$f(x ; \mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma} e^{\frac{1}{2\sigma^2}(x-\mu)^2} \quad ; \quad -\infty < x < \infty$$

โดยที่ $\pi = 3.14159$; $e = 2.71828$

$$-\infty < \mu < \infty \; ; \; \sigma^2 > 0$$

โดยที่ $E(x) = \mu$

$V(x) = \sigma^2$

kurtosis = 3.0

3.1.1.2 การแจกแจงแบบโลจิสติค (Logistic Distribution)

เป็นการแจกแจงที่ต่อเนื่องที่คล้ายการแจกแจงแบบปกติ โดยมีฟังก์ชั่นความหนาแน่นดังนี้

$$f(x;\alpha,\beta) = \frac{\exp\left[-(x-\alpha)/\beta\right]}{\beta\left[1+\exp\left[-(x-\alpha)/\beta\right]\right]^2} \quad ; \quad -\infty < x < \infty \quad ; \quad \alpha, \beta > 0$$

$E(x) = \alpha$

$V(x) = \frac{1}{3}\pi^2\beta^2$

kurtosis = 4.2

3.1.1.3 การแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล (Double Exponential Distribution)

เป็นการแจกแจงแบบต่อเนื่องที่สมมาตร ซึ่งมีฟังก์ชั่นความหนาแน่น คือ

$$f(x;\alpha,\beta) = \frac{1}{2\beta}\{-|x-\alpha|\beta\} \quad ; \quad -\infty < x < \infty \quad \alpha \ \beta > 0$$

$E(x) = \alpha$

$V(x) = 2\beta^2$

kurtosis= 6.0

3.1.2 กำหนดขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 4 6 8 10 20 40

3.1.3 กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร (Coefficient of variation ; CV.) ของประชากร เท่ากับค่า 5 เปอร์เซ็นต์ 10 เปอร์เซ็นต์ 20 เปอร์เซ็นต์ และ 30 เปอร์เซ็นต์

3.1.4 กำหนดค่าเฉลี่ยของประชากรเป็นฟังก์ชั่นที่ขึ้นกับค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร ความแปรปรวน และขนาดตัวอย่าง เช่นการกำหนดค่าเฉลี่ยของประชากร ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม

ให้ความแปรปรวนของประชากรเท่ากับ σ^2

ขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่มเท่ากับ n

ค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มที่ 1 เท่ากับ μ_1

ค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มที่ 2 เท่ากับ μ_2

$$\text{ค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร (C.V.)} = \frac{\sqrt{\text{ความแปรปรวน}}}{\text{ค่าเฉลี่ย}}$$

$$= \frac{\sqrt{V(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}}{\frac{\mu_1 + \mu_2}{2}}$$

$$V(x) = \sigma^2$$

$$V(x) = V\left[\frac{\Sigma x_i}{n}\right]$$

$$= \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^{n} V(x_i)$$

$\therefore$ x_i's เป็นอิสระกัน ดังนั้น $\text{cov}(x_i, x_j) = 0$

$$V(\bar{x}) = \frac{1}{n^2} n\sigma^2$$

$$= \frac{\sigma^2}{n}$$

ดังนั้น

$$C.V. = \frac{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}{\frac{\mu_1 + \mu_2}{2}}$$

แต่ $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma$ และ $n_1 = n_2 = n$

$$C.V. = \frac{2\sigma\sqrt{\frac{2}{n}}}{\mu_1 + \mu_2}$$

$$\therefore \mu_1 + \mu_2 = \frac{2\sigma\sqrt{2/n}}{C.V.}$$

$C.V. = 10\%$ $\sigma^2 = 100$; $n = 10$

$$\mu_1 + \mu_2 = \frac{20\sqrt{2/10}}{0.10} = 89.45272$$

3.2 ขั้นตอนของการดำเนินงานวิจัย

3.2.1 สร้างรูปแบบของการแจกแจงของประชากร

สร้างลักษณะการแจกแจงของประชากรทุกรูปแบบ โดยใช้โปรแกรมภาษาฟอร์แทรนเจ็ดลบเจ็ด (Fortran 77) กับเครื่องคอมพิวเตอร์ Burroughs B 1900 ณ ศูนย์คอมพิวเตอร์กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม ในการสร้างลักษณะการแจกแจงแบบต่าง ๆ นั้น จะต้องใช้ตัวเลขสุ่ม (Random Number) ซึ่งมีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มในช่วง (0 , 1) เป็นพื้นฐานในการสร้าง สำหรับโปรแกรมที่ใช้สร้างตัวเลขสุ่ม ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีของ White และ Schmidt (1975 ; 421) ซึ่งมีรายละเอียดในการสร้างการแจกแจงแบบต่าง ๆ เป็นดังนี้

3.2.1.1 การแจกแจงแบบปกติ โปรแกรมย่อยที่ใช้สร้างการแจกแจงแบบปกติ ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีของ Kinderman และ Ramage ซึ่งเป็นวิธีที่สร้างการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเป็น ศูนย์ และความแปรปรวนเป็นหนึ่ง สำหรับค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนค่าอื่นใช้วิธีการแปลงข้อมูล ในรูป $Y = \mu + \sigma(X)$ เมื่อ μ และ σ แทนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร เมื่อกำหนดค่า μ และ σ แล้วผลลัพธ์คือค่า Y

ซึ่งเป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงปกติ จะมีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนตามที่กำหนด ซึ่งการสร้างโปรแกรม การแจกแจงแบบปกติแสดงไว้ในภาคผนวก

3.2.1.2 การแจกแจงแบบโลจิสติค โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างการแจกแจงแบบโลจิสติค คือวิธี Inverse Transformation โดยที่ตัวแปรสุ่มของฟังก์ชั่นการแจกแจง (Distribution Function) มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มในช่วงศูนย์ถึงหนึ่ง และจาก Inverse Transformation จะทำให้ตัวแปรสุ่ม X = ALPHA + BETA ℓn(RN) - n(1-RN) มีการแจกแจงแบบโลจิสติค เมื่อ RN มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มในช่วง (0,1) ALPHA และ BETA คือค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนที่กำหนด

3.2.1.3 การแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล โปรแกรมที่ใช้สร้างการแจกแจงนี้ใช้หลักการเดียวกันกับการสร้างการแจกแจงแบบโลจิสติคกล่าวคือ X = ALPHA + BETA ℓn(RN_1) - ℓn (RN_2) เมื่อ RN_1 และ RN_2 มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มในช่วงศูนย์ถึงหนึ่ง โดยที่ ALPHA และ BELTA แทนค่าเฉลี่ย และความแปรปรวนที่กำหนด

3.2.2 สร้างโปรแกรมหาค่าสถิติของแต่ละการทดสอบ และนับจำนวนครั้งของผลการทดสอบที่ตรงกันดังนี้

3.2.2.1 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ นับจำนวนครั้งของผลการทดสอบที่ตรงกันระหว่าง การทดสอบแบบที และแรงค์ทรานสฟอร์เมชั่น เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม ระหว่าง การทดสอบเอฟ และ แรงค์ทรานสฟอร์เมชั่น เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 กลุ่ม

3.2.2.2 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบโลจิสติค และดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล จะนับจำนวนครั้งของผลการทดสอบที่ตรงกันระหว่างการทดสอบสอบแบบแมน-วิทนีย์ กับแรงค์ทรานสฟอร์เมชั่น ในกรณีที่ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม และการทดสอบแบบครัสคัล-แวลิส กับแรงค์ทรานสฟอร์เมชั่น เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 กลุ่ม

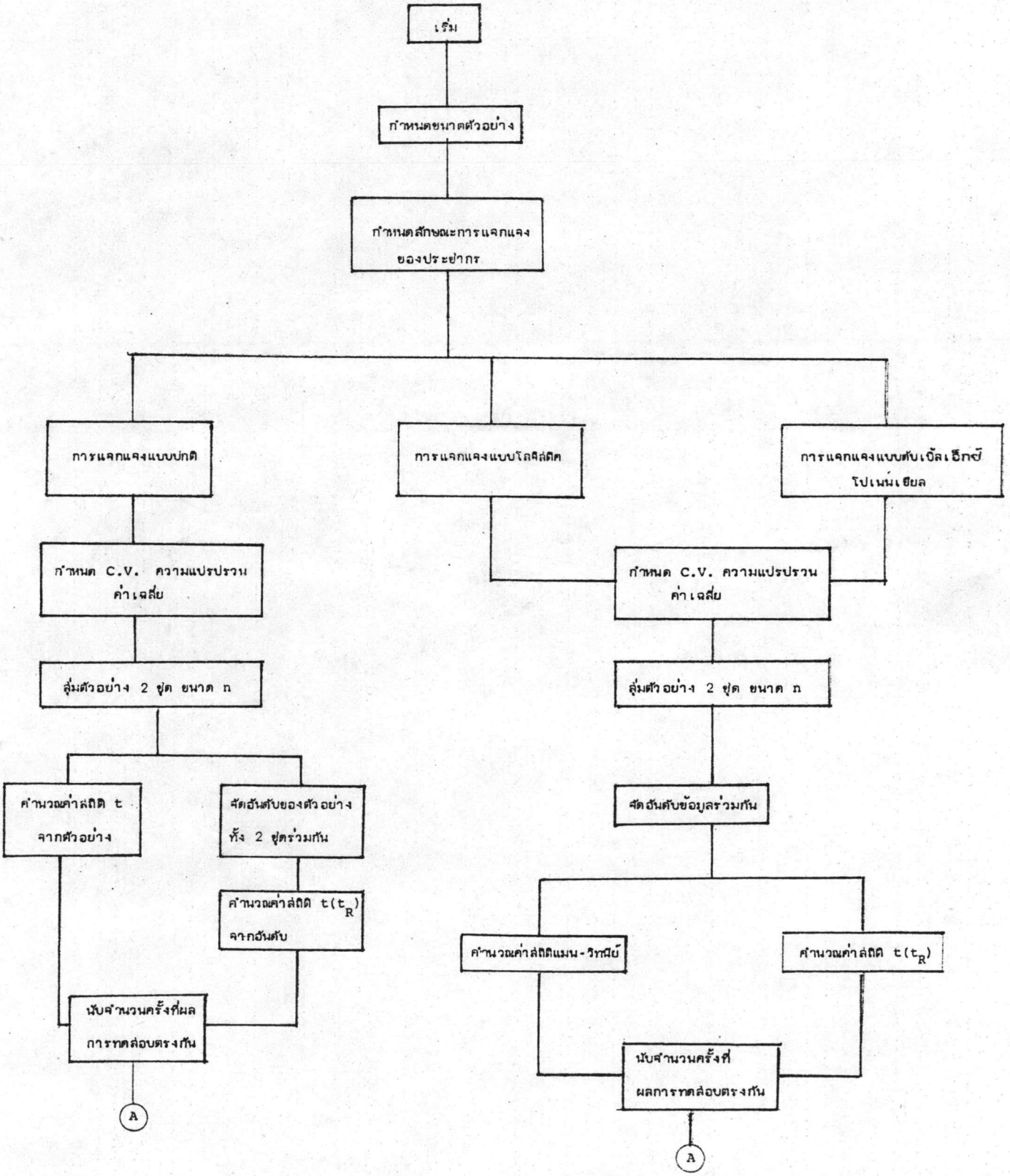
3.2.3 หาค่าสัดส่วนของผลการทดสอบที่ตรงกันจากข้อ 3.2.2 แล้วนำค่าสัดส่วนที่ได้มาทดสอบค่าสัดส่วน โดยใช้การทดสอบแบบปกติมาตรฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 0.05 และ 0.10 โดยทดสอบแบบข้างเดียวที่ P = 0.95 0.90 0.85 0.80 และ 0.75

พลานุกรณ์ สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

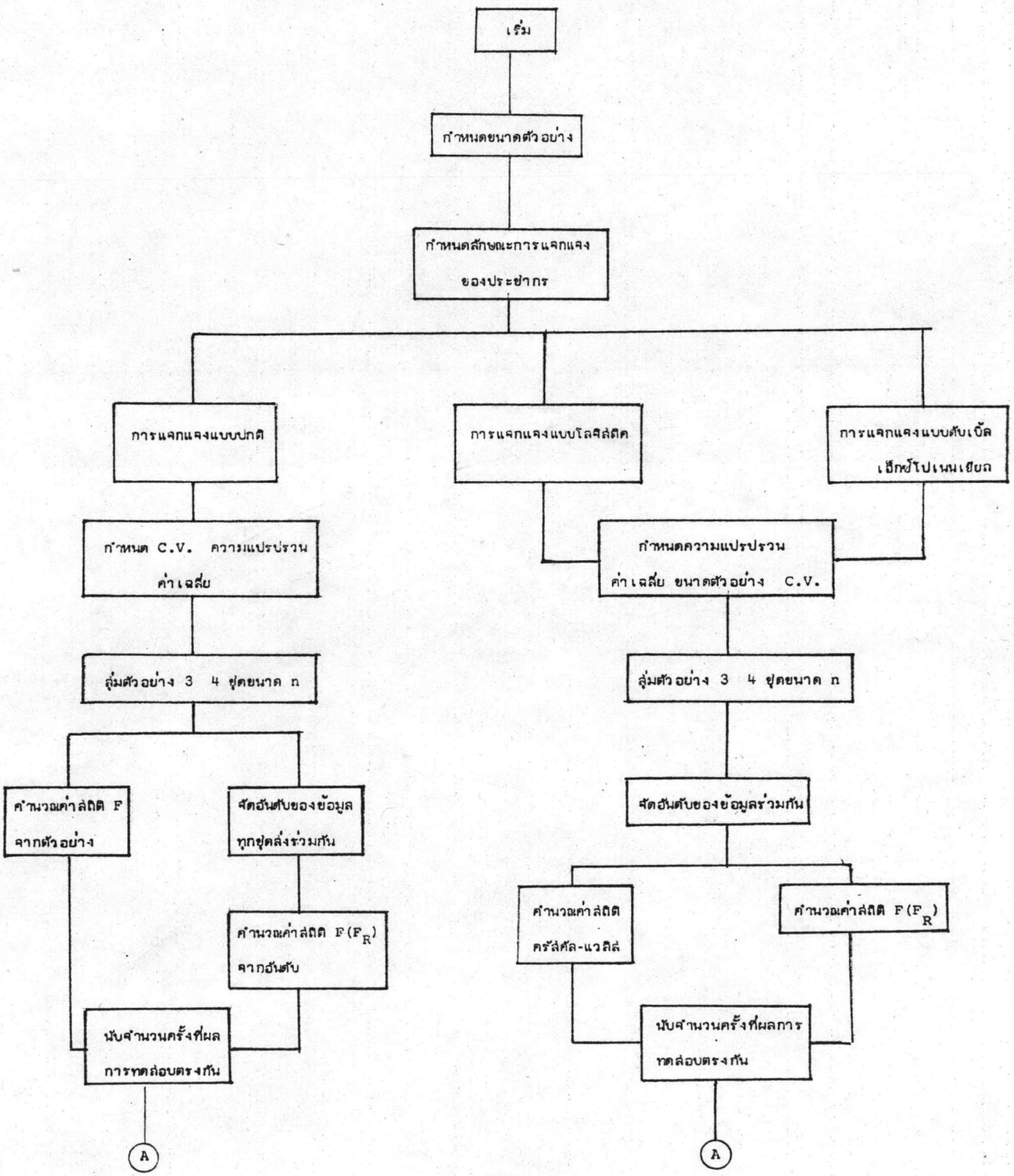
3.2.4 สรุปผลการวิจัย

3.3 ผังงานแสดงขั้นตอนการทำงาน

3.3.1 กรณีทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม



3.3.2 กรณีทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 3 และ 4 กลุ่ม



3.3 ผังแสดงขั้นตอนการทำงาน (ต่อ)