บทที่ 3

การดำเนินงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ทำการเสนอสถิติทดสอบอย่างง่าย สถิติทดสอบอย่างง่ายด้วยบูทสแทรป สถิติทดสอบอย่างง่ายด้วยบูทสแทรปสองชั้น สถิติทดสอบคาเซลลา สถิติทดสอบคาเซลลาด้วยบูทสแทรป และสถิติทดสอบคาเซลลาด้วยบูทสแทรปสองชั้น ในการทดสอบความเป็นเอกภาพของความแปรปรวนของ 2 ประชากรที่เป็นอิสระกัน ในกรณีตัวอย่างเท่ากันและไม่เท่ากัน และทำการศึกษาประสิทธิภาพของสถิติทดสอบ 6 วิธี โดยเปรียบเทียบกับสถิติทดสอบเอฟ และสถิติทดสอบแมน - วิทนีย์ โดยพิจารณาจากความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 และค่าอำนาจการทดสอบ เพื่อเลือกสถิติทดสอบที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละกรณีที่ศึกษา จำลองข้อมูลโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล ทำซ้ำ 1,000 รอบ โดยโปรแกรม R 3.2.3 มีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1.1 สมมติฐานในการทดสอบ

$H_0 \quad : \quad \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$H_1 \quad : \quad \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

3.1.2 การจำลองข้อมูล

สร้างข้อมูล 2 กลุ่มจากการแจกแจงปรกติ การแจกแจงล็อกปรกติ การแจกแจงเอ็กซ์โปเนนเชียล การแจกแจงไวบูล และการแจกแจงโลจิสติก

3.1.3 กำหนดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

กรณีขนาดตัวอย่างเท่ากัน คือ (10, 10), (20, 20), (50, 50), (100, 100)

กรณีขนาดตัวอย่างไม่เท่ากัน คือ (10, 20), (20, 50), (50,100), (100, 500)

3.1.4 คำนวณค่าสถิติทดสอบ

หลังจากสร้างตัวแปรสุ่มตามลักษณะการแจกแจง และขนาดตัวอย่างตามที่กำหนดแล้ว จะนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณค่าสถิติทดสอบดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1) สถิติทดสอบเอฟ

$$F = \frac{S_1^2 / \sigma_1^2}{S_2^2 / \sigma_2^2}$$

2) สถิติทดสอบแมน - วิทนีย์

$$W = S - \frac{n_1(n_1+1)}{2}$$

3) สถิติทดสอบอย่างง่าย

$$T_s = \frac{(S_1^2 - S_2^2) - (\sigma_1^2 - \sigma_2^2)}{\sqrt{\hat{V}_s(S_1^2) + \hat{V}_s(S_1^2)}}$$

4) สถิติทดสอบอย่างง่ายด้วยบูทสแทรป

$$T_{s^*} = \frac{(S_1^{*2} - S_2^{*2}) - (\sigma_1^2 - \sigma_2^2)}{\sqrt{\hat{V}_s(S_1^{*2}) + \hat{V}_s(S_2^{*2})}}$$

5) สถิติทดสอบอย่างง่ายด้วยบูทสแทรปสองชั้น

$$T_{s^{**}} = \frac{(S_1^{**2} - S_2^{**2}) - (\sigma_1^2 - \sigma_2^2)}{\sqrt{\hat{V}_s(S_1^{**2}) + \hat{V}_s(S_2^{**2})}}$$

6) สถิติทดสอบคาเซลลา

$$T_c = \frac{(S_1^2 - S_2^2)}{\sqrt{\hat{V}_c(S_1^2) + \hat{V}_c(S_2^2)}}$$

7) สถิติทดสอบคาเซลลาด้วยบูทสแทรป

$$T_{C^*} = \frac{(S_1^{*2} - S_2^{*2}) - (\sigma_1^2 - \sigma_2^2)}{\sqrt{\hat{V}_c(S_1^{*2}) + \hat{V}_c(S_2^{*2})}}$$

8) สถิติทดสอบคาเซลลาด้วยบูทสแทรปสองชั้น

$$T_{C^{**}} = \frac{(S_1^{**2} - S_2^{**2}) - (\sigma_1^2 - \sigma_2^2)}{\sqrt{\hat{V}_c(S_1^{**2}) + \hat{V}_c(S_2^{**2})}}$$

เมื่อได้ค่าสถิติทดสอบของแต่ละวิธีแล้ว จึงทำการเปรียบเทียบค่าสถิติทดสอบที่คำนวณได้กับบริเวณวิกฤติแต่ละการทดสอบ

3.1.5 คำนวณค่าประมาณความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1

$$\hat{\alpha} = \frac{\text{จำนวนครั้งในการปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อสมมติฐานหลักเป็นจริง}}{\text{จำนวนรอบในการทำซ้ำ}}$$

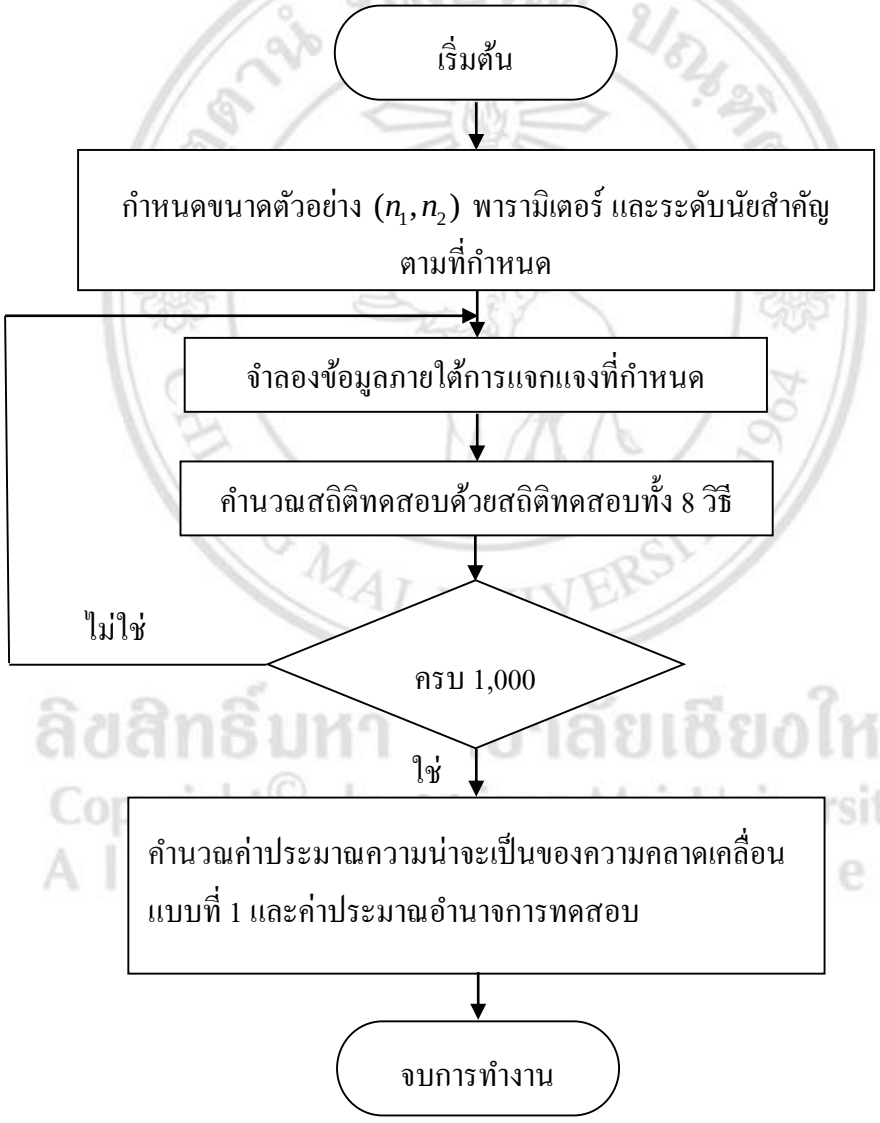
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.1.6 คำนวณค่าประมาณอำนาจการทดสอบ

$$1-\hat{\beta} = \frac{\text{จำนวนครั้งในการปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อสมมติฐานหลักไม่เป็นจริง}}{\text{จำนวนรอบในการทำซ้ำ}}$$

3.2 แผนผังการทำงานของโปรแกรม

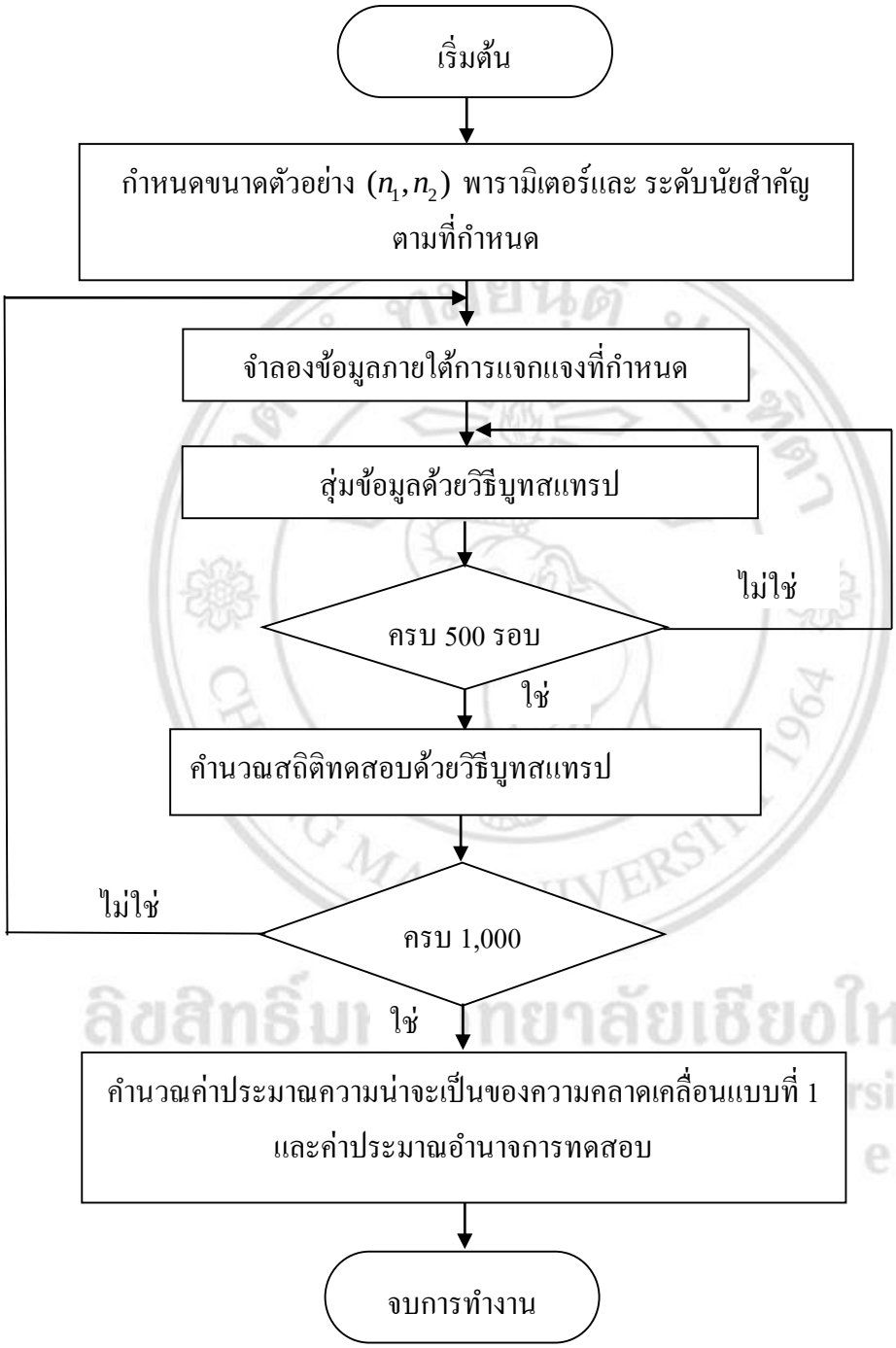
3.2.1 แผนผังการทำงานของโปรแกรมการทดสอบความเป็นเอกภาพของความแปรปรวน



ภาพที่ 3.1 แผนผังทำงานของการทดสอบความเป็นเอกภาพของความแปรปรวน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

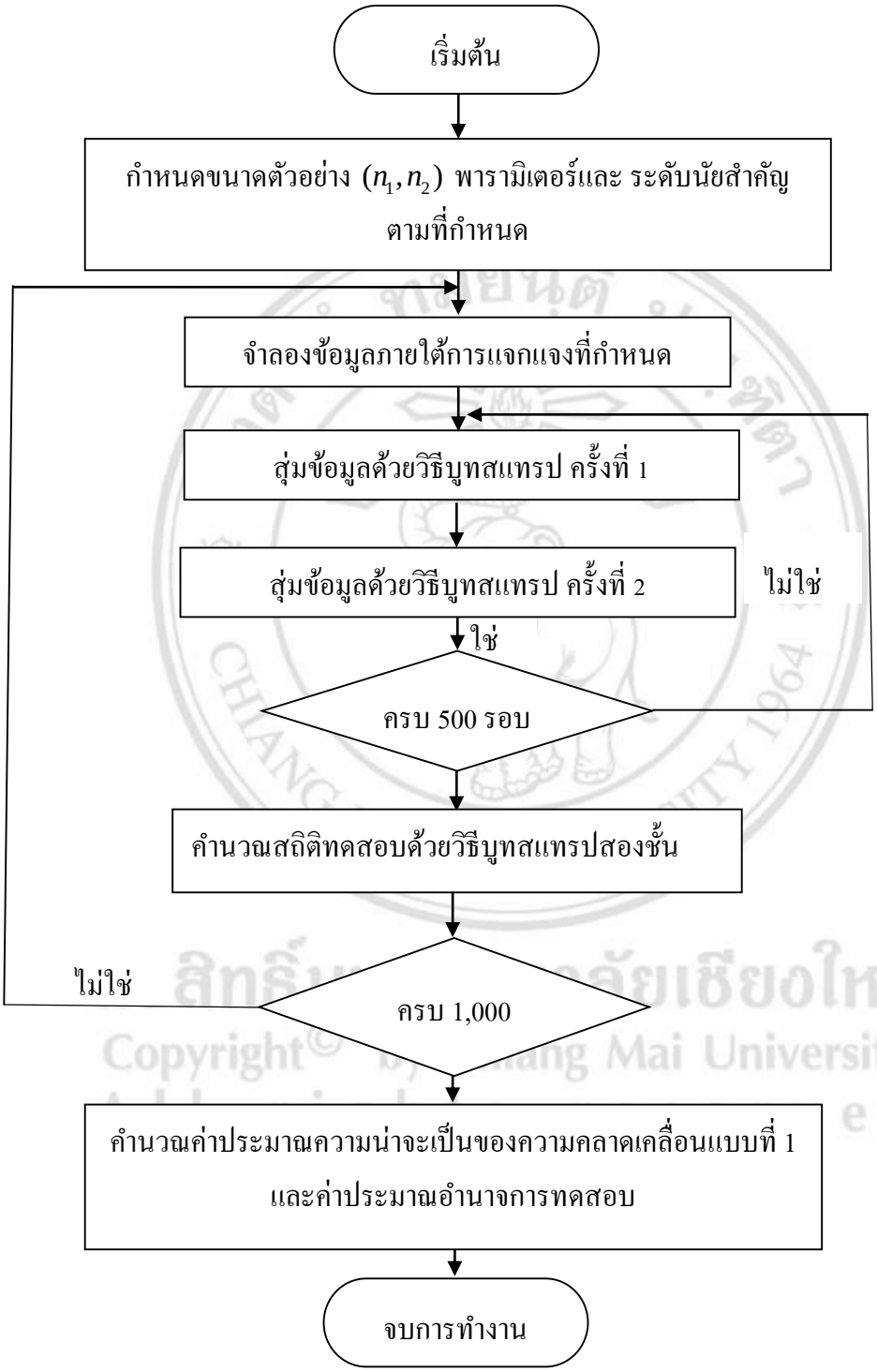
3.2.2 แผนผังการทำงานของโปรแกรมการทดสอบความเป็นเอกภาพของความแปรปรวนด้วยวิธีบูทสแทรป



ภาพที่ 3.2 แผนผังทำงานของการทดสอบความเป็นเอกภาพของความแปรปรวนด้วยวิธีบูทสแทรป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3.2.3 แผนผังการทำงานของโปรแกรมการทดสอบความเป็นเอกภาพของความแปรปรวนด้วยวิธีบูทสแทรปสองชั้น



ภาพที่ 3.3 แผนผังทำงานของการทดสอบความเป็นเอกภาพของความแปรปรวนด้วยวิธีบูทสแทรปสองชั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved