

บทที่ 5



สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจงแบบเอกซโพเนนเชียล โดยใช้ตัวสถิติทดสอบ Shapiro and Wilk test ตัวสถิติทดสอบ Regression test และตัวสถิติทดสอบ Bivariate F test ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นดังนี้

- 1) การแจกแจงของประชากรเป็นแบบเอกซโพเนนเชียล แบบแกมม่า แบบไวบูลล์ แบบลอการิธึมอล และแบบโคสแควร์
- 2) ขนาดตัวอย่าง (n) ที่สุ่มมาจากประชากร คือ 10 20 30 50 และ 100
- 3) กำหนดระดับนัยสำคัญ (α) ของการทดสอบคือ 0.05 และ 0.10
- 4) การทดสอบตัวสถิติประกอบด้วยกรณีที่วิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด และการวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อมีข้อมูลขาดหาย โดยพิจารณาเปอร์เซ็นต์ของการขาดหาย 10% 20% และ 30% ตามลำดับ เมื่อข้อมูลขาดหายเท่ากันทั้งซ้ายและขวา 10% และเมื่อข้อมูลขาดหายทางซ้ายและทางขวาไม่เท่ากัน คือ กรณีขาดหายทางซ้าย 10% และขาดหายทางขวา 20% และกรณีขาดหายทางซ้าย 20% และขาดหายทางขวา 10%

การวิจัยครั้งนี้ใช้การจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล เพื่อสร้างข้อมูลและสถานการณ์ต่าง ๆ ตามแผนการทดลอง โดยทำการทดลองซ้ำทั้งหมด 500 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์

5.1 สรุปผลการวิจัย

การสรุปผลว่าตัวสถิติทดสอบใดมีความเหมาะสมสำหรับการทดสอบการแจกแจงสำหรับการแจกแจงแบบเอกซโพเนนเชียล พิจารณาจากความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เป็นขั้นแรก แล้วจึงพิจารณาอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบเป็นขั้นต่อไป ซึ่งสรุปผลทั้ง 2 ขั้นตอนเป็นดังนี้

5.1.1 ในการเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ และ 0.10 โดยใช้เกณฑ์ของ Bradley ตัวสถิติทดสอบ W และ Z สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ทั้งระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ส่วนตัวสถิติทดสอบ BF ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ในบางกรณีของข้อมูลขาดหาย โดยความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทุกกรณี ซึ่งหมายถึง อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ BF มีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าความเป็นจริงทุกกรณี

5.1.2 ในการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ที่ใช้ทดสอบการแจกแจงแบบเอกซโปเนนเชียล ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ปรากฏผลดังนี้

1. สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด เมื่อจำนวนตัวอย่างมีขนาดเล็กเท่ากับ 10 และ 20 ตัวสถิติทดสอบ W มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติทดสอบ Z ประมาณ 56.25% สำหรับตัวสถิติทดสอบ BF จะมีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าตัวสถิติทั้ง 2 ตัวทุก ๆ กรณี

- เมื่อจำนวนตัวอย่างมีขนาดกลางเท่ากับ 30 ตัวสถิติทดสอบ Z มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า ตัวสถิติทดสอบ W ประมาณ 67.77% สำหรับตัวสถิติทดสอบ BF จะมีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าตัวสถิติทั้ง 2 ตัวทุก ๆ กรณี

- เมื่อจำนวนตัวอย่างมีขนาดใหญ่เท่ากับ 50 และ 100 ตัวสถิติทดสอบ Z มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า ตัวสถิติทดสอบ W ประมาณ 78.12% สำหรับตัวสถิติทดสอบ BF จะมีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าตัวสถิติทั้ง 2 ตัวทุก ๆ กรณี

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อข้อมูลขาดหายทางซ้าย 10% 20% และ 30%

- เมื่อจำนวนตัวอย่างมีขนาดเล็กเท่ากับ 10 และ 20 ตัวสถิติทดสอบ W มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติทดสอบ Z ประมาณ 50.56% ของการทดลอง สำหรับตัวสถิติทดสอบ BF จะมีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าตัวสถิติทั้ง 2 ตัวทุก ๆ กรณี

-เมื่อจำนวนตัวอย่างมีขนาดกลางเท่ากับ 30 ตัวสถิติทดสอบ W มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า ตัวสถิติทดสอบ Z ประมาณ 54.16% สำหรับตัวสถิติทดสอบ BF จะมีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าตัวสถิติทั้ง 2 ตัวทุก ๆ กรณี

-เมื่อจำนวนตัวอย่างมีขนาดใหญ่เท่ากับ 50 และ 100 ตัวสถิติทดสอบ W มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติทดสอบ Z ประมาณ 55.20% สำหรับตัวสถิติทดสอบ BF จะมีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าตัวสถิติทั้ง 2 ตัวทุก ๆ กรณี

3. การวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อข้อมูลขาดหายทางขวา 10%, 20% และ 30%

-เมื่อจำนวนตัวอย่างมีขนาดเล็กเท่ากับ 10 และ 20 ตัวสถิติทดสอบ W มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า ตัวสถิติทดสอบ Z ประมาณ 43.75% สำหรับตัวสถิติทดสอบ BF จะมีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าตัวสถิติทั้ง 2 ตัวทุก ๆ กรณี

-เมื่อจำนวนตัวอย่างมีขนาดกลางเท่ากับ 30 ตัวสถิติทดสอบ Z มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า ตัวสถิติทดสอบ W ประมาณ 83.33% สำหรับตัวสถิติทดสอบ BF จะมีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าตัวสถิติทั้ง 2 ตัวทุก ๆ กรณี

-เมื่อจำนวนตัวอย่างมีขนาดใหญ่เท่ากับ 50 และ 100 ตัวสถิติทดสอบ Z มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า ตัวสถิติทดสอบ W ประมาณ 89.58% สำหรับตัวสถิติทดสอบ BF จะมีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าตัวสถิติทั้ง 2 ตัวทุก ๆ กรณี

4. การวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อข้อมูลขาดหายทางซ้ายและทางขวาเท่ากัน 10%

-ตัวสถิติทดสอบ Z มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า ตัวสถิติทดสอบ W ประมาณ 61.45% สำหรับตัวสถิติทดสอบ BF จะมีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าตัวสถิติทั้ง 2 ตัวทุกขนาดตัวอย่าง

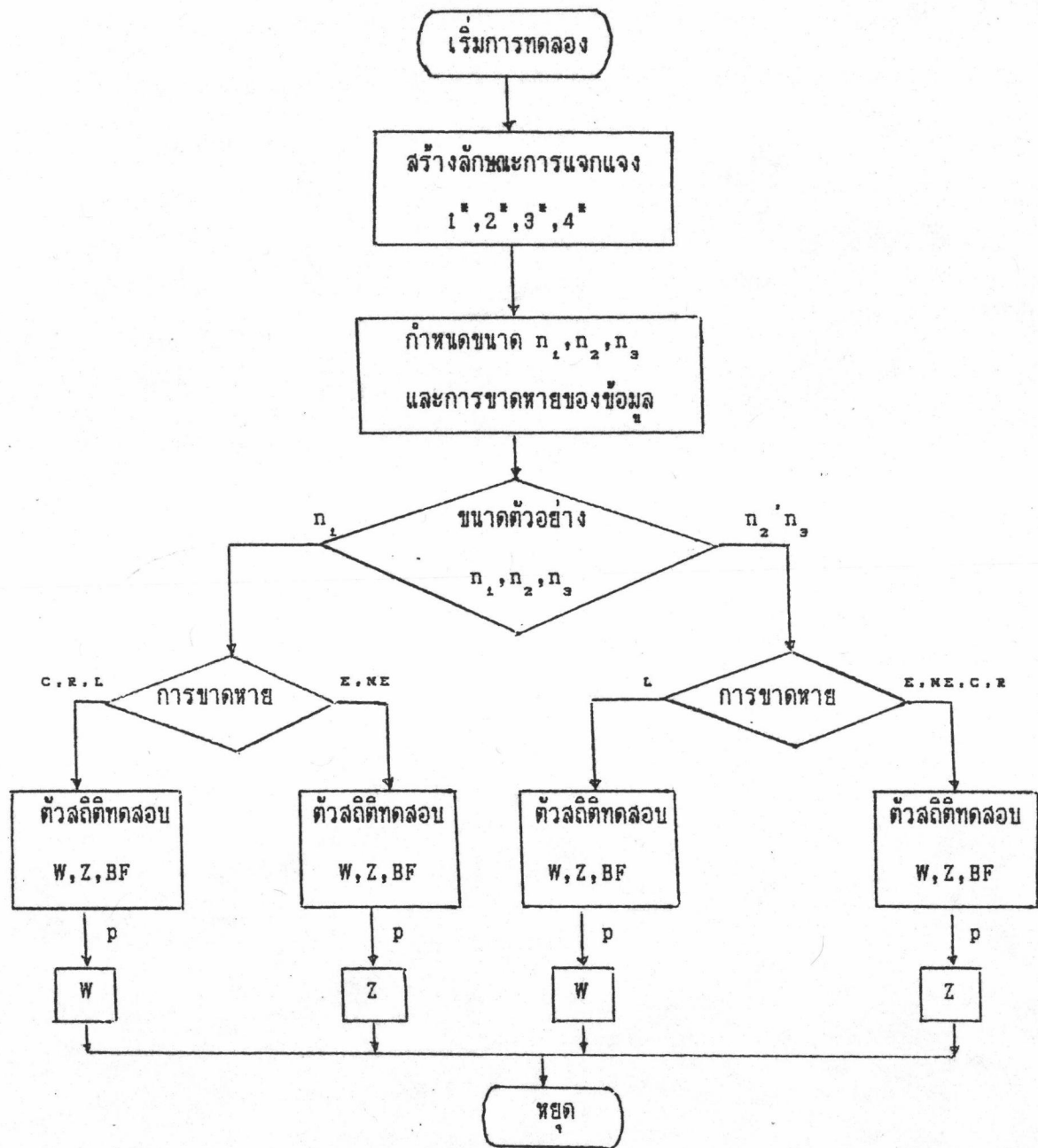
5. การวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อข้อมูลขาดหายทางซ้ายและทางขวาไม่เท่ากัน

-ตัวสถิติทดสอบ Z มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า ตัวสถิติทดสอบ W ประมาณ 53.125% สำหรับตัวสถิติทดสอบ BF จะมีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าตัวสถิติทั้ง 2 ตัวทุกขนาดตัวอย่าง

6. การเพิ่มขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญ มีผลทำให้อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัวสูงขึ้น

7. การเพิ่มเปอร์เซ็นต์ข้อมูลขาดหายในการวิเคราะห์ เมื่อข้อมูลขาดหายทางขวามีอำนาจการทดสอบสูงกว่าการเพิ่มเปอร์เซ็นต์ข้อมูลขาดหายทางซ้าย ในทุกกรณีที่มีข้อมูลขาดหายเท่า ๆ กันทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ (ยกเว้นเมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบลอกนอร์มอล ($\mu=0; \sigma^2=0.9$) ทั้งนี้เพราะว่าประชากรที่กำหนดในการทดลองครั้งนี้มีลักษณะเบ้ขวา ทำให้ข้อมูลส่วนใหญ่อยู่ทางซ้าย เมื่อมีข้อมูลขาดหายทางขวา จึงทำให้อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทุกตัวสูงสุด เมื่อมีข้อมูลขาดหายในขนาดตัวอย่างที่เท่ากัน

สรุปการเลือกตัวสถิติทดสอบที่ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดในสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นแผนผังดังนี้



p = ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุด

C = ข้อมูลสมบูรณ์

R = ข้อมูลขาดหายทางขวา

L = ข้อมูลขาดหายทางซ้าย

E = ข้อมูลขาดหายทางซ้ายและทางขวาเท่ากัน

NE = ข้อมูลขาดหายทางซ้ายและขวาไม่เท่ากัน

n₁ = ตัวอย่างขนาดเล็ก เท่ากับ 10, 20

n₂ = ตัวอย่างขนาดกลาง เท่ากับ 30

n₃ = ตัวอย่างขนาดใหญ่ เท่ากับ 50, 100

1* = การแจกแจงแบบแกมม่า

2* = การแจกแจงแบบไวบูลล์

3* = การแจกแจงแบบโคสแควร์

4* = การแจกแจงแบบลอกนอรัม

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการวิจัย

-การหาอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว กรณีที่ประชากรมีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อกำหนด shape parameter (α) มากกว่า 3 ขึ้นไปและกรณีตัวอย่างมีค่ามากการประมวลผลต้องใช้เวลามากการประมวลผลต้องใช้เวลาานมาก ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงทำการทดลองที่ shape parameter เท่ากับ 2 3 เท่านั้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

- 1) การเลือกตัวสถิติไปใช้ จะพิจารณาตัวสถิติที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้มากที่สุด และมีอำนาจการทดสอบสูงสุด เช่น จากผลการทดลองควรเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบ W เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็กและขาดหายทางซ้าย และควรใช้ตัวสถิติทดสอบ Z เมื่อข้อมูลมีการขาดหายทางขวา เป็นต้น
- 2) ควรศึกษาวิจัยในลักษณะนี้ โดยกำหนดขนาดตัวอย่างหลายขนาดขนาดตัวอย่าง
- 3) ควรศึกษาวิจัยในกรณีที่ค่าพารามิเตอร์ α และ β ที่น้อยกว่า 1 เมื่อเปรียบเทียบกับผู้วิจัยได้ทำไว้
- 4) ควรศึกษาในลักษณะนี้ โดยใช้การแจกแจงแบบอื่น เช่น Half Normal, Half Cauchy, Beta.