

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบที่ใช้ทดสอบเทียบความกลมกลืนสำหรับการแจกแจงแบบเลขชี้กำลังที่มีสองพารามิเตอร์ ซึ่งได้แก่ตัวสถิติทดสอบ G, L, K-S และ A-D ในสถานการณ์ต่างๆ ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นดังนี้

- ก) การแจกแจงของประชากรเป็นแบบเลขชี้กำลังที่มีสองพารามิเตอร์ แบบแกมมา แบบไวบูลล์ และแบบลอกนอรั่มอล
- ข) ขนาดตัวอย่างที่สุ่มจากประชากร คือ 10, 20, 30, 50 และ 70
- ค) กำหนดระดับนัยสำคัญของการทดสอบคือ 0.01, 0.05 และ 0.10
- ง) การทดสอบประกอบด้วยกรณีที่วิเคราะห์ข้อมูลสมบูรณ์ และกรณีที่ข้อมูลมีค่าถูกตัดปลายทางขวา 10%, 20% และ 30%

การวิจัยครั้งนี้ใช้การจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลกับเครื่อง PC โดยใช้โปรแกรมภาษาฟอร์แทรน 77 เพื่อสร้างข้อมูลและสถานการณ์ต่างๆตามแผนการทดลอง โดยทำซ้ำทั้งหมด 1,000 ครั้งในแต่ละสถานการณ์

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การสรุปผลว่าตัวสถิติทดสอบใดมีความเหมาะสมสำหรับการทดสอบเทียบความกลมกลืนสำหรับการแจกแจงแบบเลขชี้กำลังที่มีสองพารามิเตอร์ พิจารณาจากความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลองเป็นอันดับแรก แล้วจึงพิจารณาอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบเป็นอันดับต่อไป ซึ่งผลสรุปทั้ง 2 ขั้นตอนเป็นดังนี้

##### 5.1.1 เปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 4 ตัว ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10

ก) กรณีที่วิเคราะห์ข้อมูลสมบูรณ์ (complete data)

ตัวสถิติทดสอบ G, L, K-S และ A-D สามารถควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกกรณี ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวนั้นมีแนวโน้มลดลงดังนี้

- พิจารณาเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นในขณะที่ให้ค่าพารามิเตอร์สเกลและค่าพารามิเตอร์ตำแหน่งคงที่
- พิจารณาเมื่อค่าพารามิเตอร์สเกลมีค่าเพิ่มขึ้นในขณะที่ให้ขนาดตัวอย่างคงที่และค่าพารามิเตอร์ตำแหน่งคงที่
- พิจารณาเมื่อค่าพารามิเตอร์ตำแหน่งเพิ่มขึ้นในขณะที่ขนาดตัวอย่างคงที่และค่าพารามิเตอร์สเกลคงที่

ข) กรณีวิเคราะห์ข้อมูลถูกตัดปลายทางขวา (right censored data)

ตัวสถิติทดสอบ G และ L สามารถควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกกรณี สำหรับตัวสถิติทดสอบ K-S และ A-d สามารถควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้บางกรณี ตัวสถิติทดสอบ K-S ยกเว้นกรณีจุดตัดปลายทางขวา  $\mu+0.5\sigma$  เปอร์เซ็นต์ตัดปลาย 30% , กรณีพิจารณาจุดตัดปลายทางขวา  $\mu+1.0\sigma$  เปอร์เซ็นต์ตัดปลาย 20% และ 30% และกรณีพิจารณาจุดตัดปลายทางขวา  $\mu+2.0\sigma$  เปอร์เซ็นต์ตัดปลาย 10%, 20% และ 30% ตัวสถิติทดสอบ A-D ยกเว้นกรณีพิจารณาจุดตัดปลายทางขวา  $\mu+1.0\sigma$  เปอร์เซ็นต์ตัดปลาย 30% และกรณีพิจารณาจุดตัดปลายทางขวา  $\mu+2.0\sigma$  เปอร์เซ็นต์ตัดปลาย 20% และ 30% ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวนั้นมีแนวโน้มลดลง

- พิจารณาเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นในขณะที่ให้ค่าพารามิเตอร์สเกลและค่าพารามิเตอร์ตำแหน่งคงที่
- พิจารณาเมื่อค่าพารามิเตอร์สเกลมีค่าเพิ่มขึ้นในขณะที่ให้ขนาดตัวอย่างคงที่และค่าพารามิเตอร์ตำแหน่งคงที่
- พิจารณาเมื่อค่าพารามิเตอร์ตำแหน่งเพิ่มขึ้นในขณะที่ขนาดตัวอย่างคงที่และค่าพารามิเตอร์สเกลคงที่

5.1.2 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 4 ตัวที่ใช้ทดสอบเทียบความกลมกลืนสำหรับการแจกแจงแบบเลขชี้กำลังสองพารามิเตอร์ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10

ก) กรณีที่วิเคราะห์ข้อมูลสมบูรณ์ ( complete data )

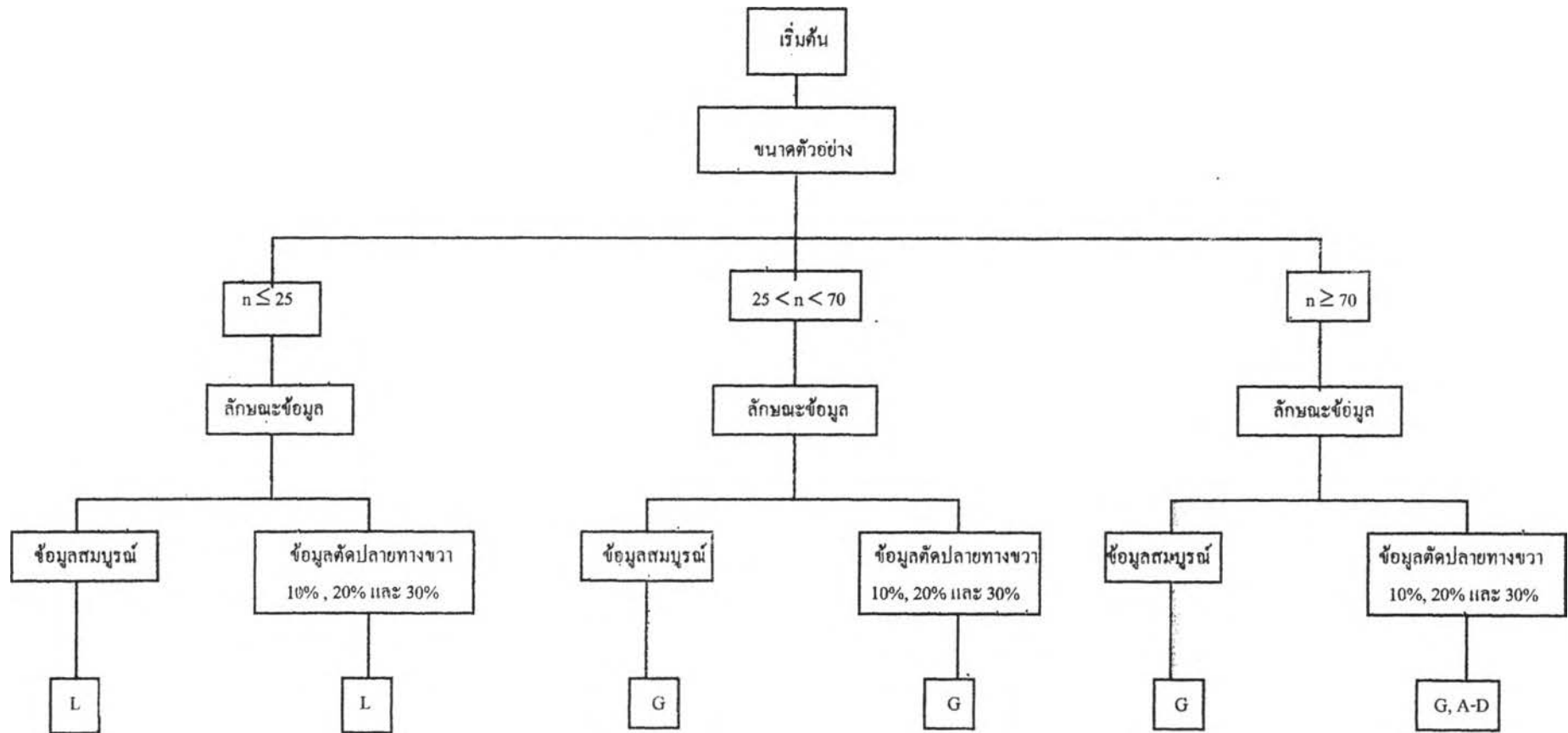
ตัวสถิติทดสอบ G มีอำนาจการทดสอบสูงสุด เมื่อประชากรมีการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์(2,0,1) ตัวสถิติทดสอบ L มีอำนาจการทดสอบสูงสุด เมื่อประชากรมีการแจกแจงเป็นแบบแกมมา(3,1) ตัวสถิติทดสอบ K-S มีอำนาจการทดสอบสูงสุด เมื่อประชากรมีการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์(2,0,1) และตัวสถิติทดสอบ A-D มีอำนาจการทดสอบสูงสุด เมื่อประชากรมีการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์(2,0,1) โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ L ให้อำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติทดสอบ

ตัวอื่น เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 10 และ 20 และเมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเท่ากับ 30 ,50 และ 70 พบว่าตัวสถิติทดสอบ G ให้อำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติตัวอื่น

ข) กรณีที่วิเคราะห์ข้อมูลถูกตัดปลายทางขวา ( right censored data ) ตัวสถิติทดสอบ G มีอำนาจการทดสอบสูงสุดเมื่อประชากรมีการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์(2.0,1) ตัวสถิติทดสอบ L มีอำนาจการทดสอบสูงสุดเมื่อประชากรมีการแจกแจงเป็นแบบแกมมา(3,1) และตัวสถิติทดสอบ K-S และตัวสถิติทดสอบ A-D มีอำนาจการทดสอบสูงสุด เมื่อประชากรมีการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์ (2.0,1)

ค) การเพิ่มขนาดตัวอย่างเมื่อปัจจัยอื่นคงที่ , การลดเปอร์เซ็นต์ตัดปลายเมื่อปัจจัยอื่นคงที่ และการลดขนาดจุดตัดปลายทางขวา มีผลทำให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น

รูปที่ 5.2.1 แผนผังการเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบ เมื่อทราบขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์ตัดปลายทางขวา สามารถสรุปได้ดังนี้



## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ 2 ด้านดังนี้

### 5.2.1 ด้านประยุกต์

การเลือกตัวสถิติทดสอบไปใช้ จะพิจารณาตัวสถิติที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้มากที่สุด จากผลการทดลองควรเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบ  $L$  เมื่อขนาดตัวอย่างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 สามารถใช้ได้กับกรณีข้อมูลสมบูรณ์และกรณีข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวา และเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบ  $G$  เมื่อขนาดตัวอย่างมากกว่า 25 เมื่อใช้กรณีข้อมูลสมบูรณ์ สำหรับกรณีเมื่อใช้ข้อมูลตัดปลายทางขวาคงเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบ  $G$  เมื่อขนาดตัวอย่างมากกว่า 25 และสามารถใช้ตัวสถิติทดสอบ A-D เมื่อขนาดตัวอย่างมากกว่าหรือเท่ากับ 70

การเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบ เมื่อทราบขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์ตัดปลายทางขวาสามารถสรุปได้ดังรูปที่ 5.2.1

### 5.2.2 ด้านการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดค่าพารามิเตอร์สเกลที่เปลี่ยนเมื่อพารามิเตอร์ตำแหน่งคงที่ และค่าพารามิเตอร์ตำแหน่งเปลี่ยนเมื่อพารามิเตอร์สเกลคงที่ สำหรับทดสอบตัวสถิติทดสอบเทียบความกลมกลืนในข้อมูลสมบูรณ์ และข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวา การวิจัยครั้งต่อไปผู้วิจัยคิดว่าควรจะมีการศึกษาในกรณีต่างๆ ดังนี้

1. ควรศึกษาวิจัยในลักษณะนี้โดยกำหนดขนาดตัวอย่างมากกว่า 70
2. ควรศึกษาวิจัยในกรณีที่ค่าพารามิเตอร์แตกต่างกันไปจากผู้วิจัย เพื่อนำผลที่ได้มาทำการเปรียบเทียบกับผลการวิจัยที่มีอยู่เดิม
3. ควรศึกษาโดยใช้การแจกแจงเป็นแบบอื่น และใช้ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางซ้าย เพื่อเปรียบเทียบกับผลการวิจัยที่ผู้วิจัยได้ศึกษาไว้