

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติที่ใช้ตรวจสอบปัญหาความแปรปรวนไม่คงที่ 3 ชนิด คือ ตัวสถิติบูทสเตรปของไวท์ ตัวสถิติบูท สเตรปของบรูซและพาแกน และตัวสถิติบูทสเตรปของสโรเตอร์ เมื่อความรุนแรงของปัญหาความแปรปรวนไม่คงที่อยู่ในระดับต่างๆ กัน ซึ่งพิจารณาจากค่าระดับความไม่คงที่ นอกจากนี้ยังมีจุดประสงค์เพื่อหาข้อสรุปว่าตัวสถิติใดเหมาะสมในการใช้ตรวจสอบปัญหาความแปรปรวนไม่คงที่ ในสถานการณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. เมื่อความแปรปรวนมีรูปแบบการคูณ
2. เมื่อความแปรปรวนมีรูปแบบการบวก

เมื่อกำหนดขนาดตัวอย่างเป็น 20, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.01

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ จะทำการจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และสร้างข้อมูลตามแผนการทดลองที่กล่าวไว้ข้างต้น พร้อมทั้งคำนวณค่าสถิติต่างๆ โดยใช้โปรแกรม S-PLUS 2000 นอกจากนี้กำหนดให้จำลองข้อมูลในแต่ละสถานการณ์ 1,000 ครั้ง

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการสรุปผลว่า ตัวสถิติตัวใดเหมาะสมที่จะใช้ในการตรวจสอบปัญหาความแปรปรวนไม่คงที่นั้น จะใช้การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติที่มีความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เท่านั้น ซึ่งสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

##### 5.1.1 ผลสรุปเกี่ยวกับความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

ในการตรวจสอบความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทั้ง 3 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย ตัวสถิติบูทสเตรปของไวท์ ตัวสถิติบูทสเตรปของบรูซและพาแกนและตัวสถิติบูทสเตรปของสโรเตอร์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.01 โดยใช้เกณฑ์ของ Bradley ผลปรากฏว่า ตัวสถิติทั้ง 3 ชนิดสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญที่กำหนด ยกเว้นในกรณีที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตัวสถิติบูทสเตรปของบรูซและพาแกนและตัวสถิติบูทสเตรปของไวท์ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ตัวอย่างมีขนาดเท่ากับ 20 และ 100 ตามลำดับ

### 5.1.2 ผลสรุปเกี่ยวกับอำนาจการทดสอบ

จากการทดลองหาอำนาจการทดสอบของตัวสถิติบทสเตรปของไวท์ ตัวสถิติบทสเตรปของบรูซและพาแกนและตัวสถิติบทสเตรปของสโรเตอร์ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.01 สามารถสรุปได้ดังนี้

- (1) ตัวสถิติบทสเตรปของสโรเตอร์มีอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สำหรับทุกระดับความรุนแรงของปัญหาความคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนไม่คงที่และสำหรับทุกขนาดตัวอย่าง เมื่อค่าระดับความไม่คงที่มากขึ้น จะส่งผลให้ตัวสถิติบทสเตรปของบรูซและพาแกนและตัวสถิติบทสเตรปของสโรเตอร์มีอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน
- (2) สำหรับขนาดตัวอย่างที่กำหนด ไม่ว่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนจะมีรูปแบบการคูณหรือรูปแบบการบวก เมื่อค่าระดับความไม่คงที่ใกล้เคียงกัน อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ชนิดจะมีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นรูปแบบความแปรปรวนจึงไม่มีผลต่ออำนาจการทดสอบของสถิติแต่ละชนิด
- (3) เมื่อขนาดตัวอย่างใหญ่ขึ้น จะทำให้ I.L. ของความแปรปรวนและอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ชนิดมีค่าสูงขึ้น สำหรับระดับนัยสำคัญที่กำหนด
- (4) เมื่อจำนวนในตัวอย่างที่มีขนาดเดียวกันและพารามิเตอร์เท่ากัน เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้นจาก 1 ตัวเป็น 2 ตัว ส่งผลให้อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ชนิดมีค่าลดลง

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

### 5.2.1 ด้านการนำไปใช้ประโยชน์

- (1) เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้ตัวสถิติที่เหมาะสมในการตรวจสอบปัญหาความคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนไม่คงที่ ซึ่งมีอำนาจการทดสอบที่สูงขึ้นกว่าตัวสถิติตัวเดิม
- (2) ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ได้ทั้งในสมการถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) และสมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression) เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเป็น 2 เนื่องจากไม่ส่งผลให้อันดับของการทดสอบเปลี่ยนแปลง

### 5.2.2 ด้านการศึกษาวิจัย

- (1) ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาในกรณีที่จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 และ 2 เท่านั้น ดังนั้นควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระสูงมากขึ้น
- (2) การศึกษาครั้งนี้เป็นกรณีที่ความแปรปรวนมีรูปแบบการคูณและการบวกเท่านั้น ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรพิจารณาในกรณีที่ความแปรปรวนมีรูปแบบอื่นๆ ด้วย
- (3) เนื่องจากการนำวิธีการบูทสเตรปมาใช้ ทำให้ตัวสถิติมีอำนาจการทดสอบมากขึ้น ดังนั้น ควรมีการนำวิธีการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้กับตัวสถิติชนิดอื่นๆ ด้วย ทั้งในการตรวจสอบปัญหาความคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนไม่คงที่และในการตรวจสอบอื่นๆ ด้วย