

## บทที่ 5

## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบสถิติทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร ในกรณีที่ทราบข้อมูลเพิ่มเติมจากประชากร โดยใช้ตัวสถิติทดสอบ 3 ประเภท คือ ตัวสถิติ ทดสอบ F ตัวสถิติ Likelihood ratio test และตัวสถิติ Test based on scores และหาผลสรุปว่า ตัวสถิติใดมีความเหมาะสมที่จะใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรในแต่ละสถานการณ์มากที่สุด สำหรับเงื่อนไขของการทดลองที่สำคัญมี

1. การแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ มีค่าเฉลี่ย 100 และความแปรปรวน 3 ขนาดคือ 25, 75 และ 100
2. จำนวนประชากรที่นำมาเปรียบเทียบมี 4 ขนาดคือ 3, 4, 5 และ 6 โดยแต่ละประชากรใช้จำนวนตัวอย่างเท่ากันเป็น 3 ขนาดคือ 5, 10 และ 15
3. ระดับนัยสำคัญของการทดสอบที่กำหนดขึ้นมี 2 ระดับคือ 0.01 และ 0.05
4. เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบเฉพาะกรณีที่สมมติฐานแข็งเป็นแบบ simple order และ simple tree order

วิธีดำเนินการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการจำลองการทดลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลซิมูเลชัน ด้วยการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM personal system/2 model 55sx ใช้โปรแกรมภาษาแอดวานซ์เบสิก (ADVANCE BASIC) เพื่อสร้างข้อมูลให้มีลักษณะตามแผนการทดลองที่กำหนด และกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์จำลองการทดลองทั้งหมด 1,000 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

ความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ปรากฏผลดังนี้

1. ตัวสถิติ Likelihood ratio สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้ทุกกรณีของสมมติฐานแข็ง แต่มีบางขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดที่ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้

2. ตัวสถิติ Based on scores สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้ เมื่อสมมติฐานแข็งแบบ simple tree order กรณีที่ทราบค่าความแปรปรวน จำนวนประชากร = 3 ขนาดตัวอย่าง = 5 ระดับนัยสำคัญ = 0.01 นอกจากนี้ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้

3. ตัวสถิติ F ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้ทุกกรณี

อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบเมื่อค่าเฉลี่ยของประชากรเป็นตามสมมติฐานแข็งสรุปผลได้ดังนี้

1. ตัวสถิติ Likelihood ratio และตัวสถิติ Based on scores มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า สถิติทดสอบ F ไม่ว่าจะกำหนดระดับนัยสำคัญของการทดสอบที่ 0.01 หรือ 0.05 ทุกกรณีของสมมติฐานแข็งและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด

2. ตัวสถิติ Likelihood ratio มีอำนาจการทดสอบสูงที่สุด เมื่อสมมติฐานแข็งเป็นแบบ simple order และ simple tree order(decreasing) และทราบค่าความแปรปรวน

3. ตัวสถิติ Based on scores มีอำนาจการทดสอบสูงที่สุด เมื่อสมมติฐานแข็งเป็นแบบ simple tree order(increasing) และทราบค่าความแปรปรวน

4. ตัวสถิติ Based on scores มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า ตัวสถิติ Likelihood ratio เมื่อสมมติฐานแข็งเป็นแบบ simple order (increasing) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน แต่เมื่อจำนวนประชากรใหญ่ขึ้น ( $k=6$ ) ตัวสถิติ Likelihood ratio มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า

5. ตัวสถิติ Based on scores และ Likelihood ratio มีอำนาจการทดสอบพอๆกัน เมื่อสมมติฐานแข็งเป็นแบบ simple order (decreasing) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน แต่เมื่อจำนวนประชากรใหญ่ขึ้น ( $k=6$ ) ตัวสถิติ Likelihood ratio มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า

6. ตัวสถิติ Based on scores มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติ Likelihood ratio ในกรณีที่สมมติฐานแข็งเป็นแบบ simple tree order (increasing) และจำนวนประชากรน้อย ( $k=3$ ) ในกรณีที่สมมติฐานแข็งเป็นแบบ simple tree order (decreasing) และที่จำนวนประชากรมาก ( $k=4, 5$  และ  $6$ ) ตัวสถิติ Based on scores ก็มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติ Likelihood ratio เช่นเดียวกัน

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้สถิติทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรที่มากกว่า 2 ประชากรขึ้นไป เมื่อทราบข้อมูลเพิ่มเติมจากประชากร ดังนี้คือ

### 1. เมื่อทราบค่าความแปรปรวน

1.1 กรณีสมมติฐานแข็งเป็นแบบ simple order และ simple tree order (decreasing) ควรใช้ตัวสถิติ Likelihood ratio เพราะมีอำนาจการทดสอบสูงที่สุด และมีความเชื่อถือได้ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้

1.2 กรณีสมมุติฐานแข็งเป็นแบบ simple tree order (increasing) ควรใช้ตัวสถิติ Based on scores เพราะมีอำนาจการทดสอบสูงที่สุดและคำนวณง่าย แต่ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ดังนั้นสามารถเลือกใช้ตัวสถิติ Likelihood ratio แทนเพราะมีอำนาจการทดสอบพอประมาณและสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้

## 2. กรณีไม่ทราบค่าความแปรปรวน

ควรเลือกใช้ตัวสถิติ Likelihood ratio เพราะสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้ ถึงแม้ว่าบางกรณีตัวสถิติ Based on scores จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าก็ตาม

สรุปได้ว่าตัวสถิติ Likelihood ratio เป็นสถิติที่เหมาะสมที่สุดในกรณีทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรสำหรับข้อมูลจำแนกทางเดียว ภายใต้สมมุติฐานแข็งแบบลำดับ

## 5.3 ข้อสังเกต

จากผลความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของสถิติทดสอบ  $F$  จะเห็นว่ามีความเท่ากับ 0 อาจเป็นเพราะว่าขอบเขตของสมมุติฐานแข็งของการทดสอบแบบ  $F$  คลุมขอบเขตสมมุติฐานอื่นๆ จึงทำให้ยอมรับสมมุติฐาน และอาจเป็นเพราะขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิจัยน้อยเกินไปทำให้ไม่เห็นข้อแตกต่างอย่างเด่นชัด