สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัวที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม โดยใช้ตัวสถิติทดสอบ MEAN, ENSE และ PAIR ในสถานการณ์ต่าง ๆ ดังนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม (ρ_{ms}) = 0.0 0.2 0.3 0.4 และ 0.7

ความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม (ρ_{ss}) = 0.1 0.3 0.35 0.36 0.365 0.4 0.5 และ 0.7

ค่าเฉลี่ยของจำนวนการวัดซ้ำ = 3 5 และ 7

ขนาดตัวอย่าง (N) = 15 30 และ 50

ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 และ 0.10

วิธีดำเนินการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการจำลองการทดลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ด้วยการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM 370/3010 ใช้โปรแกรมภาษาฟอร์แทรน เพื่อสร้างข้อมูลให้มีลักษณะตามแผนการทดลองที่กำหนด และกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์จำลองการทดลองทั้งหมด 1,000 ครั้งในแต่ละสถานการณ์

5.1 สรุปผลการวิจัย

การสรุปผลว่าตัวสถิติทดสอบใดมีความเหมาะสมสำหรับทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มพิจารณาจากความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลองเป็นอันดับแรก แล้วจึงพิจารณาอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบเป็นอันดับต่อไป ซึ่งผลสรุปทั้ง 2 ขั้นตอนเป็นดังนี้

5.1.1 ผลสรุปความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

จากการทดลองหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ MEAN, ENSE และ PAIR เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า α ที่กำหนด

โดยใช้เกณฑ์พิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของ Cochran ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ผลการเปรียบเทียบสรุปได้ดังนี้

1. ตัวสถิติทดสอบ MEAN สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีที่สุด โดยสามารถควบคุมได้ประมาณ 98% ของการทดลองทั้งหมด ตัวสถิติทดสอบ ENSE สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เป็นที่ 2 รองจากตัวสถิติทดสอบ MEAN โดยสามารถควบคุมได้ประมาณ 90% ของการทดลองทั้งหมด และตัวสถิติทดสอบ PAIR สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้น้อยที่สุด โดยสามารถควบคุมได้ประมาณ 60% ของการทดลองทั้งหมด

2. กรณีที่ตัวสถิติทดสอบ PAIR ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้นั้น ส่วนมากเป็นกรณีที่ระดับความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม (ρ_{ss}) มีค่าค่อนข้างมาก

3. ตัวสถิติทดสอบ PAIR และ ENSE สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีขึ้น เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

4. ถ้าเปลี่ยนเกณฑ์การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากเกณฑ์ของ Cochran มาใช้เกณฑ์ของ Bradley ซึ่งมีขอบเขตที่กว้างกว่า กล่าวคือ "ถ้าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลองอยู่ในช่วง [0.025, 0.075] และ [0.05, 0.150] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ตามลำดับ จะถือว่าการทดสอบนั้นสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้" ทำให้บางกรณีที่ตัวสถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran ได้ จะสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกกรณีเมื่อใช้เกณฑ์ของ Bradley

5.1.2 ผลสรุปการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของการทดสอบ 3 วิธี

จากการทดลองเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ MEAN ENSE และ PAIR ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ผลการเปรียบเทียบสรุปได้ดังนี้

1. ตัวสถิติทดสอบ MEAN สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีที่สุด แต่เมื่อพิจารณาอำนาจการทดสอบส่วนใหญ่ของสถิติทดสอบ MEAN มีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าตัวสถิติทดสอบ ENSE และ PAIR ที่สามารถควบคุมความ

น่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

2. จากผลการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ ตัวสถิติทดสอบ PAIR จะมีอำนาจการทดสอบสูงสุดกรณีที่ระดับความสัมพันธ์ภายในกลุ่มมีค่าน้อย โดยส่วนใหญ่ตัวสถิติทดสอบ PAIR สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ แต่ตัวสถิติทดสอบ ENSE มีอำนาจการทดสอบสูงสุดกรณีที่ระดับความสัมพันธ์ภายในกลุ่มมีค่ามาก โดยส่วนใหญ่ตัวสถิติทดสอบ ENSEสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ นอกจากนี้ตัวสถิติทดสอบทั้งสองมีอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกันเมื่อความสัมพันธ์ภายในกลุ่มมีค่าเท่ากับ 0.36 จากการพิจารณาผลการทดลองเมื่อความสัมพันธ์ภายในกลุ่มมีค่าเท่ากับ 0.36 โดยส่วนใหญ่ตัวสถิติทดสอบ ENSE มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติทดสอบ PAIR จึงสรุปว่าเมื่อความสัมพันธ์ภายในกลุ่มมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.36 ควรใช้ตัวสถิติทดสอบ ENSE ในการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม และเมื่อความสัมพันธ์ภายในกลุ่มมีค่าน้อยกว่า 0.36 ควรใช้ตัวสถิติทดสอบ PAIR ในการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม

3. เมื่อขนาดตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยของจำนวนการวัดซ้ำและความสัมพันธ์ภายในกลุ่มมีค่าคงที่ แต่ค่าความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสูงขึ้น อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบจะเพิ่มสูงขึ้น

4. เมื่อขนาดตัวอย่างค่าเฉลี่ยของจำนวนการวัดซ้ำและความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มมีค่าคงที่ แต่ค่าความสัมพันธ์ภายในกลุ่มเพิ่มขึ้น อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบจะลดลง

5. ถ้าขนาดตัวอย่าง ความสัมพันธ์ภายในกลุ่มและความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มมีค่าคงที่ และเมื่อค่าเฉลี่ยของจำนวนการวัดซ้ำเท่ากับ 7 ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัวมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าค่าเฉลี่ยของจำนวนการวัดซ้ำเท่ากับ 3 และ 5 แต่เมื่อค่าเฉลี่ยของจำนวนการวัดซ้ำเท่ากับ 5 โดยส่วนใหญ่ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัวมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าค่าเฉลี่ยของจำนวนการวัดซ้ำเท่ากับ 3

6. ถ้าขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นในขณะที่ปัจจัยอื่นคงเดิมตัวสถิติทดสอบจะมีอำนาจจากการทดสอบเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัวยังมีอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกันเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

7. จากการเปรียบเทียบอำนาจการทดล่อบของตัวล่ถิติทดล่อบที่ระดับนัยล้าคัญ 0.05 และ 0.10 พบว่าการเพิ่มระดับนัยล้าคัญมีผลทำให้อำนาจการทดล่อบของตัวล่ถิติทดล่อบเพิ่มขึ้นด้วย

8. เมื่อความล้มพันธ์ระหว่างกลุ่มมีค่าเท่ากับ 0.7 ตัวล่ถิติทดล่อบทั้ง 3 ตัวมีอำนาจการทดล่อบใกล้เคียงกัน

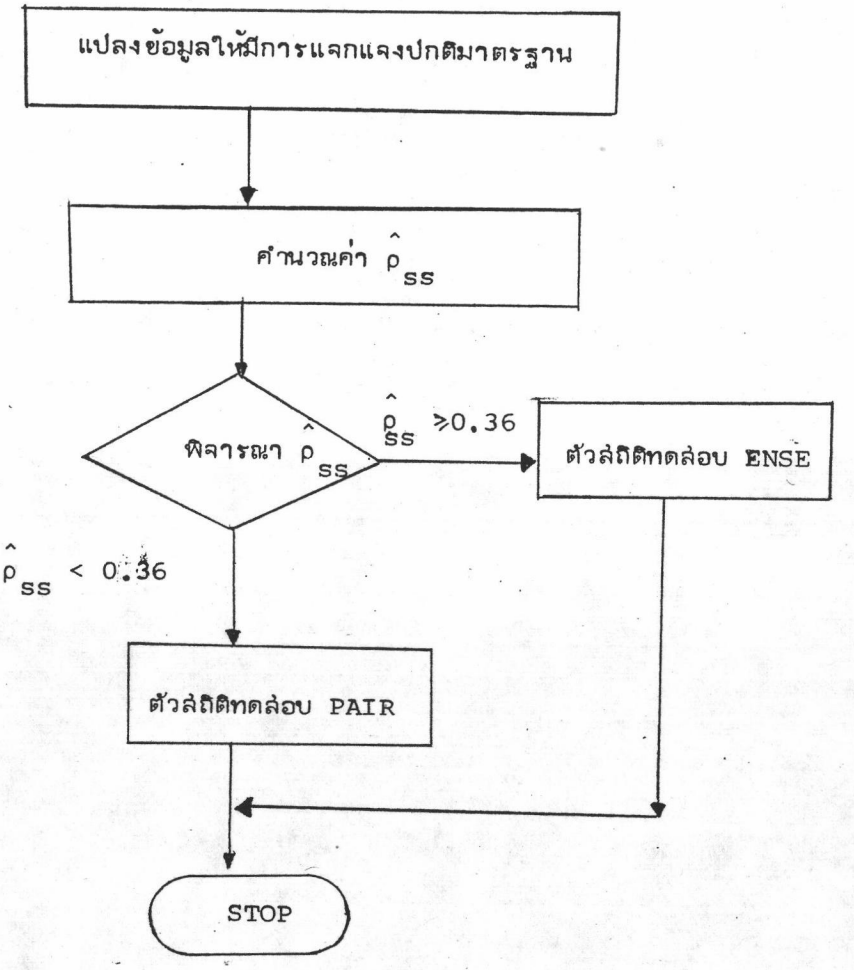
5.2 ข้อเล่นอแนะ

ข้อเล่นอแนะล้าหรับงานวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

1. การเลือกตัวล่ถิติที่ใช้ทดล่อบความล้มพันธ์ระหว่างกลุ่ม ควรพิจารณาความล้มพันธ์ภายในกลุ่มว่ามีค่ามากหรือน้อยเพียงใด เพราะความล้มพันธ์ภายในกลุ่มมีผลต่อการเลือกใช้ตัวล่ถิติทดล่อบ

2. ในกรณีที่ผู้วิจัยต้องการตัวล่ถิติทดล่อบที่มีความแกร่งมาก หรือล่ามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ควรเลือกตัวล่ถิติทดล่อบ MEAN เนื่องจากล่ามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีที่ล่ด นอกจากนี้รูปแบบของตัวล่ถิติทดล่อบ MEAN ยังง่ายและล่ะดวกในการคำนวณอีกด้วย

3. เนื่องจากการเพิ่มขนาดตัวอย่างมีผลทำให้ตัวล่ถิติทดล่อบล่ามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีขึ้นและมีอำนาจการทดล่อบสูงขึ้นด้วย ดังนั้นการกำหนดขนาดตัวอย่างจึงมีผลต่อคุณภาพของงานวิจัย

4. แนวทางในการเลือกตัวล่ถิติที่ใช้ทดล่อบความล้มพันธ์ระหว่างกลุ่มที่ให้อำนาจการทดล่อบสูงล่ด ควรดำเนินการตามขั้นตอนในผังงานรูปที่ 5.1

รูปที่ 5.1 ผังแสดงการเลือกตัวสถิติทดสอบที่ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด