



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ถ้าผู้วิจัยไม่ได้คาดการณ์ก่อนล่วงหน้าว่าค่าเฉลี่ยคู่ใดต่างกัน ทั้งนี้เพราะไม่สามารถทราบได้ว่าค่าเฉลี่ยต่าง ๆ นั้นแตกต่างกันหรือไม่ การเปรียบเทียบดังกล่าวนี้ค่อนข้างเป็นแบบฉบับที่แน่นอน (Conventional comparisons) ทั้งนี้เพราะขั้นตอนการเปรียบเทียบเริ่มโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเมื่อสรุปผลการวิเคราะห์ออกมาว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลักแสดงว่ามีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลอง จึงทำการทดสอบเปรียบเทียบเชิงพหุต่อไป เรียกว่า การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของวิธีการทดลองที่ไม่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า (Unplanned Multiple comparisons) แต่ถ้าผู้วิจัยพอจะทราบก่อนล่วงหน้าแล้วว่า จะมีค่าเฉลี่ยของวิธีการทดลองใดบ้างที่จะนำมาทำการทดสอบเปรียบเทียบกัน การวิเคราะห์ความแปรปรวนจึงไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้น เรียกว่า การเปรียบเทียบเชิงพหุแบบกำหนด (Interconventionally Multiple comparisons) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของวิธีการทดลองที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า (Planned Multiple comparisons) วิธีทดสอบเปรียบเทียบทีละคู่ (Multiple Comparison) มีหลายวิธี วิธีที่พบบ่อยและใช้มากได้แก่ วิธีผลต่างน้อยที่สุด (The Least Significant Difference) วิธีของทูกี (Tukey's - HSD) วิธีของสตีวเคนท์ นิวแมน และคิว (Student-Newman-Keuls' Test) วิธีของคันแคน (Duncan's New Multiple Range Test)

จากการวิจัยของ SAVILLE D.J. (1990) ได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบวิธี LSD Unrestricted LSD DMRT Tukey's HSD และ Waller and Duncan และสรุปได้ว่าวิธี Unrestricted LSD สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อน ประเภทที่ 1 ได้ดีที่สุดและให้อำนาจการทดสอบสูงสุด

จากการวิจัยของ นายพหล สักดิ์ละทัศน์ (วิทยานิพนธ์ สถิติศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2535) ได้เปรียบเทียบ ผลสรุปความถูกต้องว่าวิธีใดมาน้อยกว่ากัน โดยวิธีที่นำมาเปรียบเทียบได้แก่ Unrestricted LSD Murphys Gap LSD Bonferroni (Dunn) T - Test ซึ่งผลการทดลอง เมื่อใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design หรือ

CRD) จำนวนสิ่งทดลอง 2 - 5 วิธี Murphys Gap LSD สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีที่สุด และให้อำนาจการทดสอบ (Power of the test) สูงสุดเมื่อมีจำนวน สิ่งทดลอง 6-10 สรุปได้ว่าวิธี Unrestricted LSD สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีที่สุดและให้อำนาจการทดสอบ (Power of the Test) สูงสุด

และจากการวิจัยของ Hamdy M.I. และ El-Bassiouni M.Y. (1993) พบว่าวิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ละคู่ของ สิ่งทดลอง ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยวิธีของทุก Tukey's-HSD เมื่อจำนวน สิ่งทดลอง มีมาก คือตั้งแต่ 6 ขึ้นไป ค่า $q(t, \gamma)$ (เมื่อ t คือ จำนวน สิ่งทดลอง ทั้งหมด และ γ คือ error degree of freedom) จะมีค่าสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งส่งผลให้ค่าที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานหลักมีค่าสูงมากผลที่ได้คือ วิธีการนี้จะให้อำนาจการทดสอบต่ำ Hamdy M.I. และ El-Bassiouni M.Y. จึงได้ทำการปรับปรุงค่า $q(t, \gamma)$ ให้น้อยลง ซึ่งวิธีการนี้จะให้อำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีการเดิม โดยวิธีการใหม่นี้จะเขียนแทนด้วย Tukey (H)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอเสนอวิธีเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลอง โดยจะทำการปรับปรุงวิธีการของ Murphys Gap LSD เดิม โดยจะใช้ค่า Unrestricted LSD แทนค่า LSD ในวิธีการของ Murphys Gap LSD เดิม และเรียกชื่อใหม่ว่า Murphys Gap Unrestricted- LSD

ในการวิจัยครั้งนี้ จะทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ละคู่ของสิ่งทดลอง โดยวิธีที่จะนำมาศึกษามี 4 วิธี คือ

- 1) Unrestricted LSD
- 2) Murphys Gap LSD
- 3) Tukey(H)
- 4) Murphys Gap Unrestricted LSD

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบวิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ละคู่ของสิ่งทดลอง 4 วิธีคือ Unrestricted LSD Murphys Gap LSD Tukey(H) และ Murphys Gap Unrestricted LSD โดยพิจารณาจากอำนาจการทดสอบ ภายหลังจากผ่านเกณฑ์การควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 แล้ว

1.3 ข้อกำหนดในการวิเคราะห์ความแปรปรวน

1. อิทธิพลจากสิ่งทดลอง และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ รวมกัน โดยวิธีบวก (Additive)
2. ความคลาดเคลื่อนของการทดลองเกิดขึ้นโดยสุ่มเป็นอิสระต่อกัน และมีลักษณะการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และมีความแปรปรวนเท่ากับ σ^2

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1. แต่ละสิ่งทดลองเป็นปัจจัยกำหนด (fixed effect)
2. ระดับนัยสำคัญที่ใช้คือ 0.05
3. จำนวนสิ่งทดลองที่ใช้มี 5 ระดับ คือ 3,4,5,6 และ 10
4. ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ใช้จำนวนซ้ำเท่ากันในแต่ละสิ่งทดลอง 4 ระดับ คือ 5,10 ,15 และ 20 และเมื่อมีจำนวนซ้ำในแต่ละสิ่งทดลองไม่เท่ากัน 3 ระดับ คือ เพิ่มที่ละ 3,5 และ 10
5. กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร (C.V.) 5 ระดับ คือ 5 ,10,15 ,20 และ 30
6. การวิจัยครั้งนี้ได้จำลองข้อมูลให้มีสถานการณ์ตามที่กำหนดข้างต้น โดยในแต่ละกรณีจำลองด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำซ้ำ 1,000 รอบ

1.5 เกณฑ์การตัดสินใจ

เกณฑ์การตัดสินใจว่า วิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของ สิ่งทดลองว่าวิธีใดใช้ได้ดีกว่า จะพิจารณาโดยทำการทดสอบ ความคลาดเคลื่อน ประเภทที่ 1 ของแต่ละวิธีการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากข้อมูลในแต่ละกรณี ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ว่าอยู่ในช่วงเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ของ Bardley ซึ่ง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จะต้องอยู่ในช่วง 0.025 ถึง 0.075 จึงจะถือว่าสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ แล้วจึงทำการคำนวณหาอำนาจการทดสอบของ วิธีการทดสอบที่ผ่านการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีการทดสอบแต่ละวิธีต่อไป

1.6. คำจำกัดความของค่าต่างๆที่ใช้ในการวิจัย

1. ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 คือ ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการปฏิเสธสมมติฐานว่างเมื่อสมมติฐานว่างเป็นจริง

2. อำนาจการทดสอบ คือ ความน่าจะเป็นที่จะปฏิเสธสมมติฐานว่างเมื่อสมมติฐานว่างไม่จริง

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวน เป็นวิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยตั้งแต่สองสิ่งทดลองขึ้นไป โดยวิธีการคำนวณแบบเลขคณิตเพื่อแบ่งแยกผลรวมกำลังสอง (Sum of squares) ของความผันแปรทั้งหมดออกเป็น ส่วน ๆ ตามแหล่งกำเนิดหรือสาเหตุนั้น ๆ

4. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแผนแบบสุ่มสมบูรณ์เป็น วิธีการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลอง โดยจะแยกสาเหตุของความแปรปรวนทั้งหมด (Source of Variation หรือ S.O.V) ออกเป็นความแปรปรวนเนื่องจากอิทธิพลของ สิ่งทดลอง อย่างเดียว หน่วยทดลองที่ใช้ควร จะมีความสม่ำเสมอมากที่สุด(Homogeneous)จึงจะทำให้แผนการทดลองมีประสิทธิภาพ มากที่สุด

ข้อดี

1. การวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ยึดหยุ่นจำนวนของสิ่งทดลอง และจำนวนซ้ำได้ โดยจำนวนซ้ำในแต่ละสิ่งทดลองอาจเท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้

2. วิธีการคำนวณง่ายและสะดวก

3. เมื่อเกิดมีค่าสูญเสีย การสูญเสียข้อความจริงมีน้อยกว่าการวางแผนแบบอื่น

4. ระดับความเป็นอิสระ (Degree of Freedom หรือ d.f.) ของ ความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง (Experimental error) มีค่ามากกว่าการวางแผนการทดลองแบบอื่น ทำให้งานทดลองขนาดเล็ก มีความเที่ยงตรงสูง

ข้อเสีย

การวางแผน การทดลองแบบนี้ มักจะไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ เพราะการสุ่มสิ่งทดลอง ไม่มีข้อจำกัดอย่างอื่น และไม่มีการรวมกลุ่ม สิ่งทดลอง ที่อาจมีความแตกต่างภายในกลุ่ม น้อยกว่าระหว่างกลุ่ม ถ้าหากมีความแตกต่างเหล่านี้ อยู่ก็จะเข้าไปรวมกับความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง (Experimental error) ทำให้ความคลาดเคลื่อนสูง งานทดลองนั้นก็ขาดประสิทธิภาพ

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อเป็นแนวทางสำหรับนักวิจัย ในการเลือกใช้ วิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ที่ละคู่ของสิ่งทดลองดีที่สุดซึ่งให้ค่าอำนาจการทดสอบมากที่สุด เมื่อการทดสอบโดยใช้ F-test ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนให้ผลว่ามีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองในแผนการทดลอง แบบสุ่มสมบูรณ์