



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) นั้นเป็นการทดสอบว่าสิ่งทดลอง (Treatment) โดยส่วนรวมมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันหรือไม่เท่านั้น แต่ถ้าผู้วิจัยต้องการจะทราบว่าค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองคู่ใดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ผู้วิจัยต้องใช้วิธีทดสอบเปรียบเทียบทีละคู่ (Multiple Comparison) ซึ่งก็มีวิธีการทดสอบหลายวิธี เช่น LSD (Least Significant Difference) DMRT (Duncan's new Multiple Range Test) Scheffe และ Tukey's-HSD เป็นต้น แต่โดยทั่วไปนิยมใช้วิธี LSD ซึ่งง่ายและสะดวกในการใช้

จากการวิจัยของ วิไลลักษณ์ องค์จิระวุฒิ (วิทยานิพนธ์สถิติศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2522) ได้เปรียบเทียบผลสรุปความถูกต้องว่าวิธีใดมากน้อยกว่ากันโดยพิจารณาจากความคลาดเคลื่อน 3 ประเภทคือ

ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (type 1 error) เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการปฏิเสธสมมติฐานว่าง (null hypothesis) เมื่อสมมติฐานว่างเป็นจริง

ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (type 2 error) เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการยอมรับสมมติฐานว่างเมื่อสมมติฐานว่างเป็นเท็จ

ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 3 (type 3 error) เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการสรุปผลความแตกต่างตรงข้ามกับความเป็นจริง เนื่องจากตัวอย่างที่ใช้ไม่เป็นตัวแทนที่ดีของสิ่งทดลอง เช่น จากข้อมูลของสิ่งทดลอง $\mu_1 > \mu_2$ แต่จากตัวอย่างเป็น $\bar{y}_1 < \bar{y}_2$

โดยวิธีที่นำมาเปรียบเทียบได้แก่ LSD DMRT Tukey's-HSD SNK (Student Newman-Keuls) Scheffe Murphys Gap LSD และ Murphys Gap SNK โดยใช้

แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design หรือ CRD) และแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design หรือ RCBD) โดยใช้ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.01 ซึ่งได้สรุปว่าวิธี Murphys Gap LSD ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนทั้งสามประเภทต่ำสุดทั้งสองระดับนัยสำคัญ และทั้งสองแผนการทดลอง

และจากการวิจัยของ SAVILLE D.J.(1990) ได้นำวิธีการทดสอบ T-test มาใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ละคู่ของสิ่งทดลองในการวิเคราะห์ความแปรปรวน แต่จะไม่คำนึงถึงการทดสอบ F-test และเรียกชื่อใหม่ว่าวิธี Unrestricted LSD และได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบกับวิธี LSD DMRT Tukey's HSD และ Waller and Duncan และสรุปผลว่าวิธี Unrestricted LSD สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีที่สุดและให้อำนาจการทดสอบ (Power of the test) สูงสุด

นอกจากนี้ยังมีวิธีการอื่นๆ ที่จะนำมาเปรียบเทียบคือวิธี Bonferroni(Dunn) T-test ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จะเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการทดสอบ 3 วิธีคือ

- 1) Unrestricted LSD
- 2) Murphys Gap LSD
- 3) Bonferroni(Dunn) T-test

ซึ่งประสิทธิภาพของวิธีทดสอบวัดจากอำนาจการทดสอบโดยที่แต่ละวิธีต้องผ่านเกณฑ์การควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 โดยใช้เกณฑ์ของ Bradley

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการทดสอบ 3 วิธีคือ Unrestricted LSD Murphys Gap LSD และ Bonferroni(Dunn) T-test ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลอง โดยพิจารณาจากอำนาจการทดสอบหลังจากผ่านการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 แล้ว

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

โดยทั่วไปวิธีการ Unrestricted LSD สามารถควบคุมค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และมีค่าเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ส่วนอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีอื่นๆ ในแผนการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์ส่วนในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์ วิธีนี้ควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่ได้ ส่วนวิธี Murphys Gap LSD จะให้อำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีอื่นๆ เมื่อจำนวนสิ่งทดลองไม่เกิน 6 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 สิ่งทดลองมีการแจกแจงแบบปกติซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับ 1

1.4.2 แต่ละสิ่งทดลองเป็นปัจจัยกำหนด (fixed effect)

1.4.3 ระดับนัยสำคัญใช้ 2 ระดับคือ 0.1 และ 0.05

1.4.4 จำนวนสิ่งทดลองที่ใช้มี 9 ระดับคือ 2,3,4,5,6,7,8,9 และ 10

1.4.5 ในแผนการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์ใช้จำนวนซ้ำ 4 ระดับคือ 5,10,15 และ

20

1.4.6 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์ใช้ระดับบล็อก 3 ระดับคือ 5,7 และ 10 และในแต่ละสิ่งทดลองของแต่ละบล็อกมี 1 หน่วยทดลอง (Experimental Unit)

1.4.7 ในแต่ละกรณีจำลองด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำซ้ำ 1,000 รอบ

1.5 คำจำกัดความของค่าต่างๆที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 คือความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการปฏิเสธสมมติฐานว่างเมื่อสมมติฐานว่างเป็นจริง

1.5.2 อำนาจการทดสอบคือความน่าจะเป็นที่จะปฏิเสธสมมติฐานว่างเมื่อสมมติฐานว่างนั้นไม่จริง

1.5.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นวิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยตั้งแต่สองสิ่งทดลองขึ้นไป หลักการที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานด้วยวิธีนี้คือการแยกความแปรปรวนต่างๆ ของข้อมูลที่เกิดขึ้นทั้งหมดออกจากสาเหตุต่างๆ แล้วพิจารณาสัดส่วนของความแปรปรวนระหว่างสิ่งทดลองกับความแปรปรวนภายในสิ่งทดลองเดียวกัน ถ้าอัตราส่วนมีค่ามากแสดงว่าความแตกต่างระหว่างสิ่งทดลองมีมาก สามารถสรุปได้ว่า มีค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองอย่างน้อยหนึ่งสิ่งทดลองที่แตกต่างจากสิ่งทดลองอื่นๆ ที่นำมาทดสอบ

1.5.3.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบกลุ่มสมบูรณ์

เป็นวิธีการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองเพียงลักษณะเดียว ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนจะแยกสาเหตุของความแปรปรวนทั้งหมด (Source of Variation หรือ S.O.V.) ออกเป็น ความแปรปรวนเนื่องจากอิทธิพลของสิ่งทดลองอย่างเดียวน้อยที่สุด (Homogeneous) จึงจะทำให้แผนการทดลองนี้มีประสิทธิภาพมากที่สุด มีข้อดีข้อเสียดังนี้

ข้อดี

1. แผนการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์มีความยืดหยุ่นของจำนวนสิ่งทดลอง และจำนวนซ้ำ ซึ่งจำนวนซ้ำในแต่ละสิ่งทดลองอาจไม่เท่ากันก็ได้
2. วิธีการคำนวณง่ายและสะดวก
3. เมื่อเกิดค่าสูญหายจะสูญเสียข้อความจริงน้อยกว่าการวางแผนแบบอื่น
4. ระดับความเป็นอิสระ (Degree of Freedom หรือ d.f.) ของความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง (Experimental Error) มีค่ามากกว่าการวางแผนการทดลองแบบอื่น ทำให้งานทดลองขนาดเล็กมีความเที่ยงตรงสูง

ข้อเสีย

การวางแผนการทดลองแบบนี้มักจะไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ เพราะการสุ่มสิ่งทดลองไม่มีข้อจำกัดอย่างอื่น และไม่มีการรวมกลุ่มสิ่งทดลองที่อาจมีความแตกต่างภายในกลุ่มน้อยกว่าระหว่างกลุ่ม ถ้าหากมีความแตกต่างเหล่านี้ย่อมจะเข้าไปรวมกับความคลาดเคลื่อนจากการ

ทดลอง ทำให้ความคลาดเคลื่อนสูง งานทดลองนั้นก็ขาดประสิทธิภาพ

1.5.3.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์

เป็นการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองโดย

จะแยกสาเหตุของความแปรปรวนทั้งหมด ออกเป็นความแปรปรวนเนื่องมาจากอิทธิพลของสิ่งทดลอง และบล็อก โดยในแต่ละบล็อกจะมีความสม่ำเสมอมากที่สุด หน่วยทดลองที่ใช้มีความแปรปรวนหนึ่งทางโดยจัดให้เป็นบล็อก โดยที่หน่วยทดลองภายในบล็อกเดียวกันมีความแตกต่างกันน้อยกว่าหน่วยทดลองที่อยู่ต่างบล็อกซึ่งมีข้อดีข้อเสียดังนี้

ข้อดี

1. มีความเที่ยงตรงสูงกว่าแผนการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์
2. ไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับจำนวนสิ่งทดลองหรือบล็อก
3. ถ้าหากจำเป็นที่จะต้องมีซ้ำสำหรับ สิ่งทดลอง ใดก็อาจเพิ่มหน่วยทดลองเป็นสองหรือมากกว่านั้นในแต่ละบล็อก
4. วิเคราะห์ความแปรปรวนคำนวณง่าย
5. เมื่อข้อมูลสูญหายสามารถประมาณค่าสูญหายได้ง่าย

ข้อเสีย

ถ้าความผันแปรระหว่างหน่วยทดลองภายในบล็อกมีมาก จะทำให้ความคลาดเคลื่อนจากการทดลองมีขนาดใหญ่ กรณีนี้มักเกิดขึ้นเมื่อจำนวนสิ่งทดลองมีมาก เพราะเราไม่อาจควบคุมหน่วยทดลองภายในบล็อกให้สม่ำเสมอได้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อเป็นแนวทางสำหรับนักวิจัยในการเลือกใช้วิธีการทดลองที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลอง ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนในแผนการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์ และแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์