หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

บทที่ 2
ระเบียบวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์

วิธีการที่ใช้ในการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากร

วิธีการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีดังนี้

2.1 จำนวนตัวอย่างที่เลือกมาจากแต่ละประชากรเท่ากัน

ในกรณีที่จำนวนตัวอย่างที่เลือกมาจากแต่ละประชากรเท่ากันมีวิธีการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร ดังต่อไปนี้

2.1.1 วิธีทดสอบโดยใช้ Least Significant Difference (LSD)

วิธี Least Significant Difference เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดเมื่อเทียบกับวิธีอื่น ๆ เนื่องจากวิธีการทดสอบไม่ยุ่งยากและสามารถทราบผลการทดสอบได้เร็ว โดยที่มีความถูกต้องในการทดสอบมากพอสมควร การทดสอบโดยวิธีนี้มีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

1. คำนวณค่า $lsd_{\alpha} = t_{\alpha} S_{\bar{d}}$

เมื่อ t เป็นค่าที่ได้จากตารางการแจกแจงแบบ t ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ และองศาแห่งความอิสระของความคลาดเคลื่อน (error degree of freedom) ที่ได้จากตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance)

และ $S_{\bar{d}} = \sqrt{\frac{2S^2}{r}}$

โดยที่ S^2 คือค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (error mean square) ซึ่งหาค่าได้จากตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรหลาย ๆ ประชากร และ r คือจำนวนซ้ำ (replicate) หรือจำนวนตัวอย่างที่เลือกมาจากแต่ละประชากร

2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากร 2 ประชากรใด ๆ กับค่า lsd_{α} ที่คำนวณได้

ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่ใด มากกว่าหรือเท่ากับค่า lsd_{α} แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นั้นมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$

ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่ใด น้อยกว่าค่า lsd_{α} แสดงว่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นั้นไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$

2.1.2 <u>วิธีทดสอบโดยใช้ Duncan's New Multiple Range (DNMRT)</u>

Duncan ได้ปรับปรุงวิธีทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรตั้งแต่ 3 ประชากรขึ้นไป โดยที่ทำให้การคำนวณง่ายขึ้น และตั้งชื่อใหม่ว่า new multiple range test ซึ่งมีขั้นตอนในการทดสอบดังนี้

1. คำนวณค่า Least Significant Range (LSR)โดยที่

$$LSR = SSR.S_{\bar{X}}$$

เมื่อ SSR คือ ค่า Significant Studentized Range ซึ่งหาค่าได้จากตาราง Significant Studentized Rangeสำหรับ 5% และ 1% Level New Multiple Range test ด้วยองศาแห่งความอิสระของความคลาดเคลื่อนที่ได้จากตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรหลาย ๆ ประชากร

และ $S_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{S^2}{r}}$

2. ลำดับค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างจากค่าต่ำสุดไปหาค่าสูงสุด เพื่อสะดวกในการนับจำนวนค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างที่อยู่ห่างกัน(p) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรหนึ่งกับค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของอีกประชากรหนึ่ง

3. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรทีละคู่ โดยเริ่มจากค่าสูงสุดกับค่าต่ำสุด กับรองต่ำสุดและถัดไปเรื่อย ๆ จนถึงกับรองสูงสุด

แล้วเปรียบเทียบรองสูงสุดกับต่ำสุดเรื่อย ๆ ไปจนถึงค่ารองต่ำสุดกับค่าต่ำสุด

ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่ใด มากกว่าหรือเท่ากับค่า LSR แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นั้นมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$

ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่ใด น้อยกว่าค่า LSR แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นั้นไม่มีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$

2.1.3 วิธีทดสอบของ Tukey (T-HSD)

วิธีนี้มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Honestly Significant Difference (HSD) วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมใช้เมื่อมีการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรจำนวนมาก เนื่องจากใช้ค่าตัดสินความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่ใด ๆ เพียงค่าเดียวเท่านั้น การตรวจสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรใด ๆ มีขั้นตอนดังนี้

1. คำนวณค่า $W_{(\alpha)} = q_{\alpha}(p,n_2) \cdot S_{\bar{X}}$

เมื่อ $q\ (p,n_2)$ เป็นค่าที่ได้จากตาราง Upper Percentage Points ของ Studentized Range, $q = \frac{\bar{X}_{max} - \bar{X}_{min}}{S_{\bar{X}}}$ ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$

และ p คือ จำนวนประชากร

n_2 คือ องศาแห่งความอิสระของความคลาดเคลื่อน

2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่ใด ๆ กับค่า $W_{(\alpha)}$ ที่คำนวณได้

ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่ใด มากกว่าหรือเท่ากับค่า $W_{(\alpha)}$ แสดงว่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นั้นมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$

ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่ใด น้อยกว่าค่า $w_{(\alpha)}$ แสดงว่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นั้นไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น (1-)100%

2.1.4 วิธีทดสอบของ Student-Newman-Keul (SNK)

วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้ค่าหลายค่าตัดสินความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรใด ๆ โดยคำนึงถึงจำนวนประชากรที่อยู่ระหว่างประชากรทั้งสองที่ต้องการเปรียบเทียบ (p) เมื่อเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของแต่ละประชากรจากน้อยไปหามากแล้ว การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรแต่ละคู่มีขั้นตอนดังนี้

1. คำนวณค่า $W_p = q_{\alpha}(p,n_2).S_{\bar{X}}$

2. เรียบลำดับค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างจากต่ำสุดไปหาค่าสูงสุด แล้วหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างที่เป็นไปได้ทุกคู่

3. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่ใด ๆ กับค่า w_p ที่คำนวณได้

ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่ใด มากกว่าหรือเท่ากับค่า w_p แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นั้นมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น (1-α)100%

ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่ใด น้อยกว่าค่า w_p แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นั้นไม่มีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น (1-α)100%

2.1.5 วิธีทดสอบของ Scheffé

วิธีนี้เป็นวิธีที่สะดวกในการนำไปใช้ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร เพราะใช้ค่าสถิติเพียงค่าเดียวในการเปรียบเทียบตัดสิน วิธีการใน

การทดสอบมีขั้นตอนดังนี้

1. คำนวณค่า $L(\alpha) = S_{\bar{x}}\sqrt{(p-1).F_{\alpha}(p-1,f_2)}$

เมื่อ p คือ จำนวนประชากร

$F_{\alpha}(p-1,f_2)$ เป็นค่าที่ได้จากตารางการแจกแจงแบบ F ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$

f_2 คือ องศาแห่งความอิสระของความคลาดเคลื่อน

2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่ใด ๆ กับค่า $L_{(\alpha)}$ ที่คำนวณได้

ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่ใด มากกว่าหรือเท่ากับค่า $L_{(\alpha)}$ แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นั้นมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$

ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่ใด น้อยกว่าค่า $L_{(\alpha)}$ แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นั้นไม่มีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$

2.1.6 <u>วิธีทดสอบโดยใช้ Murphys gap SNK (Gap SNK)</u>

วิธีนี้เป็นวิธีทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร โดยพิจารณาจากผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างที่มีค่าสูงสุดกับค่าต่ำสุดที่เรียงลำดับไว้ เปรียบเทียบกับค่าสถิติที่คำนวณได้ ซึ่งมีขั้นตอนในการทดสอบดังนี้

1. คำนวณค่า $W_p = q_{\alpha}(p, n_2).S_{\bar{x}}$

2. เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรจากค่าต่ำสุดไปหาค่าสูงสุด เพื่อสะดวกในการนับจำนวนค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างที่อยู่ห่างกัน (p) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ

3. หาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรที่อยู่

ติดกัน (gap)ทุกคู่

4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างที่มีค่าสูงสุด กับต่ำสุด กับค่า w_p

ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากร มากกว่าหรือเท่ากับค่า w_p แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นี้มีนัยสำคัญ เลือก gap ที่มีค่าสูงสุด (สมมติให้เป็น gap 1)เป็นตัวแบ่งค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างออกเป็น 2 พวก ได้แก่ พวกที่อยู่ทางซ้าย และพวกที่อยู่ทางขวาของ gap 1 และกล่าวได้ว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรทุกค่าที่อยู่ทางซ้ายกับค่าเฉลี่ยของประชากรทุกค่าที่อยู่ทางขวาของ gap 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$

แต่ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่นี้ น้อยกว่าค่า w_p แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นี้ไม่มีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ และกล่าวได้ว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรทั้งหมด (จากค่าเฉลี่ยที่มีค่าต่ำสุดถึงค่าสูงสุด) นั้นไม่แตกต่างกัน

5. จากค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของพวกที่อยู่ทางซ้ายของ gap 1 เปรียบเทียบค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างที่มีค่าสูงสุดและต่ำสุด กับค่า w_p

ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่นี้ มากกว่าหรือเท่ากับ w_p แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นี้มีนัยสำคัญ เลือก gap ที่มีค่าสูงสุด (สมมติให้เป็น gap 2) เป็นตัวแบ่งค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างออกเป็น 2 พวก ได้แก่ พวกที่อยู่ทางซ้าย และพวกที่อยู่ทางขวาของ gap 2 และกล่าวได้ว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรทุกค่าที่อยู่ทางซ้ายกับค่าเฉลี่ยของประชากรทุกค่าที่อยู่ทางขวาของ gap 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$

แต่ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่นี้ น้อยกว่าค่า w_p แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นี้ไม่มีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ และกล่าวได้ว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรทั้งหมดที่อยู่ทางซ้ายของ gap 1

ไม่แตกต่างกัน

6. จากค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของพวกที่อยู่ทางซ้ายของ gap 2 เปรียบเทียบค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างที่มีค่าสูงสุดและต่ำสุด กับค่า w_p

ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่นี้ มากกว่าหรือเท่ากับค่า w_R แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นี้มีนัยสำคัญ เลือก gap ที่มีค่าสูงสุด (สมมติให้เป็น gap 3) เป็นตัวแบ่งค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างออกเป็น 2 พวก ได้แก่ พวกที่อยู่ทางซ้าย และพวกที่อยู่ทางขวาของ gap 3 และกล่าวได้ว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรทุกค่าที่อยู่ทางซ้ายกับค่าเฉลี่ยของประชากรทุกค่าที่อยู่ทางขวาของ gap3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$

แต่ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่นี้ น้อยกว่าค่า w_p แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นี้ไม่มีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ และกล่าวได้ว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรทั้งหมดที่อยู่ทางซ้ายของ gap 3 ไม่แตกต่างกัน

จากค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของพวกที่อยู่ทางขวาของ gap 2 ใช้วิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรโดยวิธีเดียวกันกับพวกที่อยู่ทางซ้ายของ gap 2

ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรโดยวิธีการเดียวกันนี้เรื่อย ๆ ไปจนกระทั่ง ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรที่มีค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างแต่ละพวก น้อยกว่าค่า w_p นั่นคือ ค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากร ภายในแต่ละพวกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ แต่ค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรที่ต่างพวกกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ และกล่าวได้ว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรที่อยู่ภายในพวกเดียวกันไม่แตกต่างกัน แต่ค่าเฉลี่ยของประชากรที่อยู่ต่างพวกกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$

7. จากค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของพวกที่อยู่ทางขวาของ gap 1 ก็ทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรโดยวิธีเดียวกันกับพวกที่อยู่ทางซ้ายของ gap 1

2.1.7 วิธีทดสอบโดยใช้ Murphys gap LSD (gap LSD)

วิธีนี้ใช้ค่าสถิติค่าเดียวเป็นตัวตัดสินความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร การทดสอบพิจารณาจากผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างที่มีค่าสูงสุดกับค่าต่ำสุดที่เรียงลำดับไว้ เปรียบเทียบกับค่าสถิติที่คำนวณได้ ซึ่งมีขั้นตอนในการทดสอบดังนี้

1. คำนวณค่า $lsd = t_{\alpha} \cdot S_{\bar{d}}$

2. เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรจากค่าต่ำสุดไปหาค่าสูงสุด

3. หาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรที่อยู่ติดกัน (gap) ทุกคู่

4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างที่มีค่าสูงสุดกับต่ำสุด กับค่า lsd

ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากร มากกว่าหรือเท่ากับค่า lsd แสดงว่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นี้มีนัยสำคัญ เลือก gap ที่มีค่าสูงสุด แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นี้มีนัยสำคัญ เลือก gap ที่มีค่าสูงสุด (สมมติให้เป็น gap 1) เป็นตัวแบ่งค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างออกเป็น 2 พวก ได้แก่ พวกที่อยู่ทางซ้าย และพวกที่อยู่ทางขวาของ gap 1 และกล่าวได้ว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรทุกค่าที่อยู่ทางซ้ายกับค่าเฉลี่ยของประชากรทุกค่าที่อยู่ทางขวาของ gap 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$

แต่ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่นี้ น้อย

กว่าค่า lsd แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นี้ไม่มีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น (1-∝)100% และกล่าวได้ว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรทั้งหมด (จากค่าเฉลี่ยที่มีค่าต่ำสุดถึงค่าสูงสุด) นั้นไม่แตกต่างกัน

5. จากค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของพวกที่อยู่ทางซ้ายของ gap 1 เปรียบเทียบค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างที่มีค่าสูงสุดและต่ำสุด กับค่า lsd

ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่นี้ มากกว่าหรือเท่ากับค่า lsd แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นี้มีนัยสำคัญ เลือก gap ที่มีค่าสูงสุด (สมมติให้เป็น gap 2) เป็นตัวแบ่งค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างออกเป็น 2 พวก ได้แก่ พวกที่อยู่ทางซ้าย และพวกที่อยู่ทางขวาของ gap 2 และกล่าวได้ว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรทุกค่าที่อยู่ทางซ้ายกับค่าเฉลี่ยของประชากรทุกค่าที่อยู่ทางขวาของ gap 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น (1-∝)100%

แต่ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่นี้ น้อยกว่าค่า lsd แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นี้ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น (1-∝)100% และกล่าวได้ว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรทั้งหมดที่อยู่ทางซ้ายของ gap 1 ไม่แตกต่างกัน

6. จากค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของพวกที่อยู่ทางซ้ายของ gap 2 เปรียบเทียบค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างที่มีค่าสูงสุดและต่ำสุด กับค่า lsd

ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่นี้ มากกว่าหรือเท่ากับค่า lsd แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นี้มีนัยสำคัญ เลือก gap ที่มีค่าสูงสุด (สมมติให้เป็น gap 3) เป็นตัวแบ่งค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างออกเป็น 2 พวก ได้แก่ พวกที่อยู่ทางซ้าย และพวกที่อยู่ทางขวาของ gap 3 และกล่าวได้ว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรทุกค่าที่อยู่ทางซ้าย กับค่าเฉลี่ยของประชากรทุกค่าที่อยู่ทางขวาของ gap 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น (1-∝)100%

แต่ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่นี้ น้อยกว่าค่า lsd แสดงว่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นี้ไม่มีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ และกล่าวได้ว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรทั้งหมดที่อยู่ทางซ้ายของ gap 3 ไม่แตกต่างกัน

จากค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของพวกที่อยู่ทางขวาของ gap 2 ใช้วิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรโดยวิธีเดียวกันกับพวกที่อยู่ทางซ้ายของ gap 2

ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรโดยวิธีการเดียวกันนี้เรื่อย ๆ ไปจนกระทั่ง ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรที่มีค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างแต่ละพวก น้อยกว่าค่า lsd นั่นคือ ค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรภายในแต่ละพวกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ แต่ค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรที่ต่างพวกกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ และกล่าวได้ว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรที่อยู่ภายในพวกเดียวกันไม่แตกต่างกัน แต่ค่าเฉลี่ยของประชากรที่อยู่ต่างพวกกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$

7. จากค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของพวกที่อยู่ทางขวาของ gap 1 ก็ทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรโดยวิธีเดียวกันกับพวกที่อยู่ทางซ้ายของ gap 1

2.2 <u>จำนวนตัวอย่างที่เลือกมาจากแต่ละประชากรไม่เท่ากัน</u>

ในกรณีที่ประชากรบางประชากรมีขนาดเล็ก หรือมีจำนวนจำกัด หน่วยทดลองตายหรือสูญหายไปก่อนเสร็จสิ้นการทดลอง การบันทึกข้อมูลของผู้ทำการทดลองไม่ครบถ้วน หรือเกิดจากความผิดปกติของตัวเลข ซึ่งจำเป็นต้องตัดค่านั้นทิ้งไป สาเหตุเหล่านี้จะมีผลทำให้จำนวนตัวอย่างของแต่ละประชากรหรือแต่ละทรีตเมนต์ไม่เท่ากัน ในกรณีดังกล่าว

การตรวจสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรสองประชากร มีระเบียบวิธีการที่ใช้ในการทดสอบเช่นเดียวกันกับเมื่อขนาดตัวอย่างที่เลือกมาจากแต่ละประชากรเท่ากัน ดังได้กล่าวมาแล้วทุกประการ จะแตกต่างกันที่สูตรของค่าประมาณบางตัว เช่น $s_{\bar{d}}$ และ $s_{\bar{X}}$ ที่นำมาใช้ในการทดสอบเท่านั้น กล่าวคือ

$$s_{\bar{d}} = \sqrt{s^2\left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_j}\right)}$$

และ

$$s_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{s^2}{2}\left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_j}\right)}$$

เมื่อ s^2 คือ ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง ซึ่งหาค่าได้จากตาราง วิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร

r_i, r_j คือ จำนวนซ้ำ หรือจำนวนตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากรที่ i และ j ที่ต้องการเปรียบเทียบ

ในการวิจัยครั้งนี้ จะทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีจำนวนตัวอย่างที่เลือกมาจากแต่ละประชากรเท่ากันเท่านั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย