

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของวิธีทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย
ของประชากร สำหรับข้อมูลจำแนกทางเดียว ภายใต้สมมติฐานแย่งแบบลำดับ



นางสาวดารณี หล่อมณีพรรัตน์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2534

ISBN 974-578-431-1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A COMPARISON ON POWER OF TESTS FOR HOMOGENEITY OF MEANS FOR
ONE-WAY CLASSIFICATION UNDER ORDER RESTRICTIONS



Miss Darunee Lormaneenoparat

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1991

ISBN 974-578-431-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของวิธีทดสอบความแตกต่าง
ระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร สำหรับข้อมูลจำแนกทางเดียว
ภายใต้สมมติฐานแย้งแบบลำดับ

โดย

นางสาวดารณี หล่อมนั้นพรรัตน์

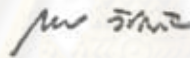
ภาควิชา

สถิติ

อาจารย์ที่ปรึกษา

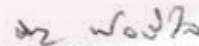
รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย นิสาลบุตร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้มหาวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วิษรามัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์มณฑา นัทวีไล)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย นิสาลบุตร)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์เนวัฒน์ รุ่งอุทัยศิริ)

..... กรรมการ
(ดร. สุปล ดุรงค์วัฒนา)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อ วิทยานิพนธ์ภาษาไทยในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

DARUNEE LORMANEENOPARAT : A COMPARISON ON POWER OF TESTS FOR HOMOGENEITY OF MEANS FOR ONE-WAY CLASSIFICATION UNDER ORDER RESTRICTIONS
THESIS ADVISOR : ASSO. PROF.SORACHAI PISARNBUT

The objective of this study was to compare the power of tests for homogeneity of means for one-way classification under order restrictions using F test statistic, Likelihood ratio test statistic and Test based on scores statistic. The comparison was made under normal population. Population was equal 3, 4, 5 and 6 and each population had equal sample size 5, 10 and 15. The Monte Carlo Simulation Technique was used by a computer program to calculate type I error and power of three tests 1,000 replications for each case.

Results and Conclusions: 1.Likelihood ratio test statistic and Test based on scores statistic were more powerful than F test statistic no matter the level of significance was determined either at 0.01 or 0.05 for all alternative hypothesis form and sample sizes in this study 2. Likelihood ratio test statistic was the most powerful test for simple order and simple tree order(decreasing) alternative hypothesis with known variance value. 3. Test based on scores was the most powerful test for simple tree order (increasing) alternative hypothesis with known variance value. 4. Test based on score was more powerful than Likelihood ratio test statistic for simple order(increasing) alternative hypothesis with unknown variance value but large population(k=6) Likelihood ratio test statistic was more powerful than one. 5. The power of Test based on scores and Likelihood ratio test were approximately close to each other for simple order(decreasing) alternative hypothesis with unknown variance value but large population(k=6) Likelihood ratio test statistic was more powerful than one. 6. Test based on scores was more powerful than Likelihood ratio test for simple tree order (increasing) alternative hypopulation with small population(k=3) and for simple tree order(decreasing) alternative hypothesis with large population (k=4, 5 and 6) when unknown variance value.

ภาควิชา สว.ค.
สาขาวิชา สว.ค.
ปีการศึกษา ๒๕๖๓

ลายมือชื่อนิสิต อธิษฐ์ นิลฉวีมนต์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ป. ว.

พิมพ์ที่ศูนย์วิจัยสถิติของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีขอนแก่น

ดาราณี หล่อมณีพรรัตน์ : การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของวิธีทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร สำหรับข้อมูลจำแนกทางเดียว ภายใต้สมมติฐานแย้งแบบลำดับ (A COMPARISON ON POWER OF TESTS FOR HOMOGENEITY OF MEANS FOR ONE-WAY CLASSIFICATION UNDER ORDER RESTRICTIONS) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สรชัย พิศาลบุตร, 185 หน้า. ISBN 974-578-431-1

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดอำนาจการทดสอบของวิธีทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร สำหรับข้อมูลจำแนกทางเดียว ภายใต้สมมติฐานแย้งแบบลำดับโดยใช้ สถิติทดสอบ F สถิติ Likelihood ratio และสถิติ Based on scores เมื่อกำหนดการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ จำนวนประชากรเท่ากับ 3, 4, 5 และ 6 แต่ละประชากรมีขนาดตัวอย่างเท่ากันคือ 5, 10 และ 15 ทำการทดลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลอิมูเลชัน โดยจำลองการทดลองด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ 1,000 ครั้ง สำหรับแต่ละสถานการณ์ที่กำหนด ในการคำนวณหาความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 และอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้งสาม

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้คือ 1. ตัวสถิติ Likelihood ratio และตัวสถิติ Based on scores มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า ตัวสถิติทดสอบ F ไม่ว่าจะกำหนดระดับนัยสำคัญของการทดสอบที่ 0.01 หรือ 0.05 ทุกกรณีของสมมติฐานแย้งและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด 2. ตัวสถิติ Likelihood ratio มีอำนาจการทดสอบสูงที่สุด เมื่อสมมติฐานแย้งเป็นแบบ simple order และ simple tree order (decreasing) และทราบค่าความแปรปรวน 3. ตัวสถิติ Based on scores มีอำนาจการทดสอบสูงที่สุด เมื่อสมมติฐานแย้งเป็นแบบ simple tree order (increasing) และทราบค่าความแปรปรวน 4. ตัวสถิติ Based on scores มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า Likelihood ratio เมื่อสมมติฐานแย้งเป็นแบบ simple order (increasing) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน แต่เมื่อจำนวนประชากรใหญ่ขึ้น ($k=6$) Likelihood ratio test มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า 5. ตัวสถิติ Based on scores และ Likelihood ratio มีอำนาจการทดสอบพอๆกัน เมื่อสมมติฐานแย้งเป็นแบบ simple order (decreasing) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน แต่เมื่อจำนวนประชากรใหญ่ขึ้น ($k=6$) Likelihood ratio test มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า 6. ตัวสถิติ Based on scores มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า Likelihood ratio เมื่อสมมติฐานแย้งเป็นแบบ simple tree order (increasing) และจำนวนประชากรน้อย ($k=3$) ในกรณีที่สมมติฐานแย้งเป็นแบบ simple tree order (decreasing) จำนวนประชากรมาก ($k=4, 5$ และ 6) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน ตัวสถิติ Based on scores ก็มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า Likelihood ratio เช่นเดียวกัน

ภาควิชา สถิติ
สาขาวิชา สถิติ
ปีการศึกษา ๒๕๖๓

ลายมือชื่อนิสิต อิศริณี หล่อมณีพรรัตน์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สรชัย

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย
นิศาลบุตร ที่ได้รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำ ตลอดจนตรวจแก้ไข
ข้อบกพร่องต่างๆ อย่างดียิ่ง ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอรำลึกถึงพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้สนับสนุนและเป็นกำลังใจในการศึกษาของ
ผู้เขียนตลอดมา รวมทั้งครู อาจารย์ ที่ได้ให้การศึกษากับผู้เขียนทุกท่าน

ขอกราบขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำแก้ไข
ข้อบกพร่องจนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์

ดารุณี หล่อมนิพนธ์รัตน์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญตารางประกอบ	ฎ
สารบัญแผนภาพประกอบ	ด
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)	หน้า
2 ตัวสถิติและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
3 วิธีดำเนินการวิจัย	22
3.1 การวางแผนการทดลอง	22
3.2 วิธีการทดลอง	23
4 ผลการวิจัย	28
5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	152
บรรณานุกรม	155
ภาคผนวก	157
ประวัติผู้เขียน	185

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมติฐานเชิงแบบ $\mu_1 < \mu_2 < \dots < \mu_k$ และทราบค่าความแปรปรวน	31
2	การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมติฐานเชิงแบบ $\mu_1 < \mu_2 < \dots < \mu_k$ และทราบค่าความแปรปรวน	32
3	การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมติฐานเชิงแบบ $\mu_1 > \mu_2 > \dots > \mu_k$ และทราบค่าความแปรปรวน	34
4	การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมติฐานเชิงแบบ $\mu_1 > \mu_2 > \dots > \mu_k$ และทราบค่าความแปรปรวน	35
5	การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมติฐานเชิงแบบ $\mu_1 < \mu_2 < \dots < \mu_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน	37

6	การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $u_1 \leq u_2 \leq \dots \leq u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน	38
7	การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $u_1 \geq u_2 \geq \dots \geq u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน	40
8	การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $u_1 \geq u_2 \geq \dots \geq u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน	41
9	การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $u_1 \leq u_i$ ($i=2, \dots, k$) และทราบค่าความแปรปรวน	43
10	การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $u_1 \leq u_i$ ($i=2, \dots, k$) และทราบค่าความแปรปรวน	44
11	การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $u_1 \geq u_i$ ($i=2, \dots, k$) และทราบค่าความแปรปรวน	47

12	การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมติฐานเชิงแบบ $u_1 > u_1$ ($i=2, \dots, k$) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน	48
13	การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมติฐานเชิงแบบ $u_1 \leq u_1$ ($i=2, \dots, k$) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน	50
14	การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมติฐานเชิงแบบ $u_1 \leq u_1$ ($i=2, \dots, k$) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน	51
15	การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมติฐานเชิงแบบ $u_1 > u_1$ ($i=2, \dots, k$) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน	54
16	การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมติฐานเชิงแบบ $u_1 > u_1$ ($i=2, \dots, k$) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน	55
17	การเปรียบเทียบจำนวนการควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ในการทดลองของตัวสถิติ 3 ตัว จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	57
18	แสดงตัวสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามลักษณะของสมมติฐานเชิงและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	58

ตารางที่ (ต่อ)

หน้า

19	แสดงตัวสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามลักษณะของสมมติฐานแข็งและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	59
20	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมติฐานแข็งแบบ $\mu_1 < \mu_2 < \dots < \mu_k$ และทราบค่าความแปรปรวน	60
21	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมติฐานแข็งแบบ $\mu_1 < \mu_2 < \dots < \mu_k$ และทราบค่าความแปรปรวน	65
22	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมติฐานแข็งแบบ $\mu_1 > \mu_2 > \dots > \mu_k$ และทราบค่าความแปรปรวน	71
23	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมติฐานแข็งแบบ $\mu_1 > \mu_2 > \dots > \mu_k$ และทราบค่าความแปรปรวน	76
24	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมติฐานแข็งแบบ $\mu_1 < \mu_i$ ($i=2, \dots, k$) และทราบค่าความแปรปรวน	82

ตารางที่ (ต่อ)

หน้า

25	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $u_1 \leq u_i$ ($i=2, \dots, k$) และทราบค่าความแปรปรวน	87
26	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $u_1 > u_i$ ($i=2, \dots, k$) และทราบค่าความแปรปรวน	94
27	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $u_1 > u_i$ ($i=2, \dots, k$) และทราบค่าความแปรปรวน	99
28	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $u_1 \leq u_2 \leq \dots \leq u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน	105
29	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $u_1 \leq u_2 \leq \dots \leq u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน	110
30	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $u_1 > u_2 > \dots > u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน	117

ตารางที่ (ต่อ)

หน้า

31	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตาม อัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $\mu_1 \geq \mu_2 \geq \dots \geq \mu_k$ และไม่ทราบ ค่าความแปรปรวน	122
32	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตาม อัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $\mu_1 \leq \mu_i$ ($i=2, \dots, k$) และไม่ทราบ ค่าความแปรปรวน	129
33	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตาม อัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $\mu_1 \leq \mu_i$ ($i=2, \dots, k$) และไม่ทราบ ค่าความแปรปรวน	134
34	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตาม อัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $\mu_1 > \mu_i$ ($i=2, \dots, k$) และไม่ทราบ ค่าความแปรปรวน	140
35	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตาม อัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมติฐานแย้งแบบ $\mu_1 > \mu_i$ ($i=2, \dots, k$) และไม่ทราบ ค่าความแปรปรวน	145

สารบัญแผนภาพประกอบ

	หน้า
แผนภาพชุดที่ 1 แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	25
แผนภาพชุดที่ 2 แผนผังโปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณอำนาจการทดสอบ.	26
กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว กรณีสมมติฐานเชิงแบบ simple order(increasing) และทราบ ค่าความแปรปรวน	61
กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว กรณีสมมติฐานเชิงแบบ simple order(decreasing) และทราบ ค่าความแปรปรวน	72
กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว กรณีสมมติฐานเชิงแบบ simple tree order(increasing) และทราบค่าความแปรปรวน	83
กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว กรณีสมมติฐานเชิงแบบ simple tree order(decreasing) และทราบค่าความแปรปรวน	95
กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว กรณีสมมติฐานเชิงแบบ simple order(increasing) และไม่ทราบ ค่าความแปรปรวน	106
กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว กรณีสมมติฐานเชิงแบบ simple order(decreasing) และไม่ทราบ ค่าความแปรปรวน	118

สารบัญแผนภาพประกอบ (ต่อ)

หน้า

กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว
กรณีสมมติฐานเชิงแบบ simple tree order (increasing) และไม่
ทราบค่าความแปรปรวน 130

กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว
กรณีสมมติฐานเชิงแบบ simple tree order (decreasing) และไม่
ทราบค่าความแปรปรวน 141



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย