

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบการเท่ากันของความแปรปรวน
ของประชากรโดยใช้สถิติทดสอบ 3 ประเภท



นางสาวอารยา ภูลานุช

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานพธรณีเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2528

ISBN 974-564-291-6

010913

16126865

A Comparison of the Power of Test for
Homogeneity of Variances Using Three Types
of Test Statistics



Miss Araya Kulanoot

ศูนย์วิทยทรัพยากร

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1985

ISBN 974-564-291-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบการเท่ากันของความแปรปรวนของ
ประชากรโดยใช้สถิติทดสอบ 3 ประเภท

โดย

นางสาวอารยา กุลานุช

ภาควิชา

สถิติ

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

สรชัย พิศาลบุตร

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

สรชัย พิศาลบุตร

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร)

สรชัย พิศาลบุตร

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ สรชัย พิศาลบุตร)

สรชัย พิศาลบุตร

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร)

สรชัย พิศาลบุตร

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วัลภา ประกอบผล)

สยสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบการเท่ากันของความแปรปรวนของ
 ประชากรโดยใช้สถิติทดสอบ 3 ประเภท
 ชื่อผู้ศึกษา นางสาวอารยา กุลานุช
 อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร
 ภาควิชา สถิติ
 ปีการศึกษา 2527



บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบการเท่ากันของความแปรปรวนของประชากรโดยใช้สถิติทดสอบของบาร์ตเล็ต สถิติทดสอบของแคตเวลและสถิติทดสอบของเลอวิน เมื่อกำหนดการแจกแจงของ 3 ประชากรเป็นแบบปกติและแบบไม่ปกติซึ่งกำหนดโดยความเบ้และความโด่ง ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกำหนดเท่ากันคือ 5, 11, 21, 31 และ 61 ทำการทดลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ซิมูเลชัน โดยจำลองการทดลองด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ 1,000 ครั้งสำหรับแต่ละสถานการณ์ที่กำหนด ในการค้นหาความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 และอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้งสาม

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้คือ

1. สถิติทดสอบของบาร์ตเล็ต มีอำนาจการทดสอบสูงที่สุด ไม่ว่าจะกำหนดระดับนัยสำคัญของการทดสอบที่ 0.01 หรือ 0.05 ทุกลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด
2. สถิติทดสอบของแคตเวล มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบของเลอวิน เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก และจะมีอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกับอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบของบาร์ตเล็ต
3. สถิติทดสอบของเลอวินมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบของแคตเวลเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ และจะมีอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกับอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบของบาร์ตเล็ต

4. เมื่ออัตราส่วนของความแปรปรวนของประชากรแตกต่างกันมาก อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้งสามสูงใกล้เคียงกัน และเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้งสามเกือบเท่ากับ 1 สำหรับการทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

5. สถิติทดสอบของบาร์ตเลตมีความเชื่อถือได้ในการสรุปผลของการทดสอบ เมื่อมีการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการที่ประชากรต้องมีการแจกแจงแบบปกติ ถ้าประชากรนั้นมีลักษณะการแจกแจงที่ไม่เบี่ยงเบนไปจากการแจกแจงแบบปกติมาก

ข้อเสนอนี้

1. เมื่อทราบลักษณะการแจกแจงของประชากรและการแจกแจงของประชากรใกล้เคียงกับการแจกแจงแบบปกติ ควรเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบของบาร์ตเลต และถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กเมื่อต้องการผลอย่างรวดเร็วควรใช้ตัวสถิติทดสอบของแคตเวล แต่ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่และการแจกแจงของประชากรเป็นแบบสับเปิลเอกซ์โปเนนเชียลหรือแบบเอกซ์โปเนนเชียล ควรเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบของ เลอวิน

2. เมื่อไม่ทราบลักษณะการแจกแจงของประชากร ควรเลือกใช้สถิติทดสอบของ บาร์ตเลตหรือสถิติทดสอบของ เลอวินถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่เพียงพอ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title A Comparison of the Power of Test for Homogeneity of
 Variances Using Three Types of Test Statistics

Name Miss Araya Kulanoot

Thesis Advisor Associate Professor Sorachai Bhisalbutra, Ph.D,

Department Statistics

Academic year 1984



ABSTRACT

The objective of this study was to compare the power of tests for homogeneity of variances using Bartlett's statistic, Cadwell's statistic and the modified Levene's statistic. The comparison was made under three population distributions; the normal and the different forms of kurtosis and skewness of the non-normal, and equal sample size 5,11,21,31 and 61. 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. Bartlett's test was the most powerful no matter the level of significance was determined either at 0,01 or 0,05 for all distribution form and sample size in this study.
2. Cadwell's test was more powerful than the modified Levene's test for small sample size and the power value would be approximately close to the power value of Bartlett's test.
3. The modified Levene's test was more powerful than Cadwell's test for large sample size and would the power value would be approximately close to the power value of Bartlett's test.

4. When the different ratio of population variance was high, the power of three test were approximately close to the others. For the large sample size, the power of three tests almost equal 1 at the level of significance 0.05.

5. Bartlett's statistic was quite insensitive to the violation of underlying normality assumptions if that population did not much deviate from the normal distribution.

Suggestion:

1. When population distributions were known, and nearly the normal form, Bartlett's statistic should be used. For the small sample size, the quick method Cadwell's statistic should be used. For the large sample size the modified Levene's statistic should be used if the population distribution were Double Exponential or Exponential.

2. When population distributions were unknown, Bartlett's statistic or the modified Levene's statistic for large sample size should be used.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย
พิศาลบุตร ที่ได้รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำ ตลอดจนตรวจแก้ไข
ข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่ง ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอรำลึกถึงพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้สนับสนุนและเป็นกำลังใจในการศึกษาของผู้
เขียนตลอดมา รวมทั้งครู อาจารย์ ที่ได้ให้การศึกษากับผู้เขียนทุกท่าน

ขอขอบคุณ คุณบุญแผ่นดิน เอื้อศิริพันธ์ นิสิตปริญญาตรี ภาควิชาสถิติ ที่ได้มีส่วนช่วยเหลือ
ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างดียิ่ง และขอบคุณ คุณสมชัย ยืนนาน นิสิตปริญญาโท ภาควิชา
ภาควิชาสถิติ และเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ได้มีส่วนช่วยเหลือจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำแก้ไข
ข้อบกพร่องจนวิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์

สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ ท่านอาจารย์มด ใจสว่าง ผู้อำนวยการโรงเรียน
วัดราชบพิธ ที่ได้สนับสนุนการศึกษาของผู้เขียนตลอดมา

อารยา กุลานุช

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญตารางประกอบ	ฅ
สารบัญแผนภาพประกอบ	ท
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
1.3 สัมมติฐานของการวิจัย	5
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	5
1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
2 ตัวลัทธิและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
3 วิธีดำเนินการวิจัย	25
3.1 การวางแผนการทดลอง	25
3.2 วิธีการทดลอง	27
4 ผลการวิจัย	36
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	116
5.1 สรุปผลการทดลอง	117
5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการวิจัย	118
5.3 ข้อเสนอแนะ	120
บรรณานุกรม	122

หน้า

ภาคผนวก	124
ประวัติผู้เขียน	136



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	ตัวอย่างการเปรียบเทียบค่าสถิติของการแจกแจงของประชากร ตามที่กำหนดและจากการทดลอง เมื่อตัวอย่างขนาด 100,000 สำหรับการวิจัยครั้งนี้.....	30
2	เปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 จากผลการทดลองโดยใช้ตัวสถิติทดสอบ 3 ประเภท เมื่อกำหนดความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ ค่าแจกตามลักษณะการแจกแจงของประชากร และขนาดของกลุ่มตัวอย่าง.....	39
3	เปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 จากผลการทดลองโดยใช้ตัวสถิติทดสอบ 3 ประเภท เมื่อกำหนดความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ ค่าแจกตามลักษณะการแจกแจงของประชากร และขนาดของกลุ่มตัวอย่าง.....	42
4	เปรียบเทียบจำนวนการควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ในการทดลองของสถิติทดสอบ 3 ประเภทค่าแจกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่าง.....	46
5	แสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้ที่ระดับ 0.01 และ 0.05 ค่าแจกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง.....	48
6	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ค่าแจกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร.....	51

ตารางที่

7	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ค่าแจกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และความแตกต่างของอัตราส่วน ความแปรปรวนของประชากร	53
8	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบยูนิฟอร์ม ค่าแจกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วน ความแปรปรวนของประชากร	56
9	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบยูนิฟอร์ม ค่าแจกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วน ความแปรปรวนของประชากร	58
10	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบดับเบิล- เอกซ์โปเนนเชียล ค่าแจกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตก- ต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	61
11	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ ดับเบิล เอกซ์โปเนนเชียล ค่าแจกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	63
12	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ พลาติเคอร์ติคมี $K = 2.8$ และ $S = 0.25$ ค่าแจกตามขนาด ของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวน ของประชากร	66

ตารางที่

- 13 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ พลาติเคอร์ติคมี $K = 2.8$ และ $S = 0.25$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร 68
- 14 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ พลาติเคอร์ติคมี $K = 2.8$ และ $S = 0.5$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร 71
- 15 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ พลาติเคอร์ติคมี $K = 2.8$ และ $S = 0.5$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร 73
- 16 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ พลาติเคอร์ติคมี $K = 2.8$ และ $S = 0.75$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร 76
- 17 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ พลาติเคอร์ติคมี $K = 2.8$ และ $S = 0.75$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร 78

ตารางที่

18	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบไฮเปอร์โคมิก $K = 3.0$ และ $S = 0.25$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	81
19	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเมโไฮเปอร์โคมิก $K = 3.0$ และ $S = 0.25$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	83
20	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเมโไฮเปอร์โคมิก $K = 3.0$ และ $S = 0.5$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	86
21	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเมโไฮเปอร์โคมิก $K = 3.0$ และ $S = 0.5$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	88
22	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเมโไฮเปอร์โคมิก $K = 3.0$ และ $S = 0.75$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	91

23	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเมโยเคอร์ติคมี $K = 3.0$ และ $S = 0.75$ ค่าแจกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	93
24	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเลปโตเคอร์ติคมี $K = 3.2$ และ $S = 0.25$ ค่าแจกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	96
25	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเลปโตเคอร์ติคมี $K = 3.2$ และ $S = 0.25$ ค่าแจกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	98
26	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเลปโตเคอร์ติคมี $K = 3.2$ และ $S = 0.5$ ค่าแจกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	101
27	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเลปโตเคอร์ติคมี $K = 3.2$ และ $S = 0.5$ ค่าแจกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	103

ตารางที่

28	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ เลปโตเคอร์ติคมี $K = 3.2$ และ $S = 0.75$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	106
29	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ เลปโตเคอร์ติคมี $K = 3.2$ และ $S = 0.75$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	108
30	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ เอกซ์โปเนนเชียล จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	111
31	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ เอกซ์โปเนนเชียล จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	113
32	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ $\alpha = 0.01$ ซึ่งกำหนดจำนวนซ้ำของการทดลอง 15,000 ครั้ง เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5	132
33	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ $\alpha = 0.01$ ซึ่งกำหนดจำนวนซ้ำของการทดลอง 25,000 ครั้ง เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5	133

สารบัญแผนภาพประกอบ

หน้า

แผนภาพชุดที่

1	แสดงรูปแบบการแจกแจงของประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	31
2	แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	34
3	แผนผังโปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณอำนาจการทดสอบ.....	35
4	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อสังเกตการแจกแจงของประชากร เป็นแบบปกติ คำนวณตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วน ความแปรปรวนของประชากร	52
5	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อสังเกตการแจกแจงของประชากร เป็นแบบปกติ คำนวณตามขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และความแตกต่างของอัตราส่วน ความแปรปรวนของประชากร	54
6	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อสังเกตการแจกแจงของประชากร เป็นแบบยูนิฟอร์ม คำนวณตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วน ความแปรปรวนของประชากร	57
7	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อสังเกตการแจกแจงของประชากร เป็นแบบยูนิฟอร์ม คำนวณตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วน ความแปรปรวนของประชากร	59
8	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อสังเกตการแจกแจงของประชากร เป็นแบบดับเบิล- เอกซ์โปเนนเชียล คำนวณตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความต่าง- ต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร.....	62

แผนภาพชุดที่

9	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบดับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร....	64
10	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบพลาติเคอร์ติคมี $K = 2.8$ และ $S = 0.25$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	67
11	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบพลาติเคอร์ติคมี $K = 2.8$ และ $S = 0.25$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	69
12	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบพลาติเคอร์ติคมี $K = 2.8$ และ $S = 0.5$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	72
13	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบพลาติเคอร์ติคมี $K = 2.8$ และ $S = 0.5$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร	74

แผนภาพชุดที่

- 14 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบพลาติเคอร์ติคมี $K = 2.8$ และ $S = 0.75$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร 77
- 15 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบพลาติเคอร์ติคมี $K = 2.8$ และ $S = 0.75$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร 79
- 16 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบไฮเคอร์ติคมี $K = 3.0$ และ $S = 0.25$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร 82
- 17 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเมไฮเคอร์ติคมี $K = 3.0$ และ $S = 0.25$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร 84
- 18 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเมไฮเคอร์ติคมี $K = 3.0$ และ $S = 0.5$ จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร 87

แผนภาพชุดที่

19	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเม- โยเคอร์ติคมี $K = 3.0$ และ $S = 0.5$ จำแนกตามขนาดของ กลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวน ของประชากร	89
20	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเม- โยเคอร์ติคมี $K = 3.0$ และ $S = 0.75$ จำแนกตามขนาดของ กลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวน ของประชากร	92
21	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเม- โยเคอร์ติคมี $K = 3.0$ และ $S = 0.75$ จำแนกตามขนาดของ กลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวน ของประชากร	94
22	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ- เลปโตเคอร์ติคมี $K = 3.0$ และ $S = 0.25$ จำแนกตามขนาด ของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวน ของประชากร	97
23	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ- เลปโตเคอร์ติคมี $K = 3.0$ และ $S = 0.25$ จำแนกตามขนาด ของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวน ของประชากร	99

แผนภาพชุดที่

- 24 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ
 $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ
 เลปโตเคอร์ติคมี $K = 3.2$ และ $S = 0.5$ จำแนกตามขนาดของ
 กลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของ
 ประชากร 102
- 25 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ
 $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ
 เลปโตเคอร์ติคมี $K = 3.2$ และ $S = 0.5$ จำแนกตามขนาดของ
 ของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวน
 ของประชากร 104
- 26 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ
 $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ
 เลปโตเคอร์ติคมี $K = 3.2$ และ $S = 0.75$ จำแนกตามขนาด
 ของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวน
 ของประชากร 107
- 27 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ
 $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ
 เลปโตเคอร์ติคมี $K = 3.2$ และ $S = 0.75$ จำแนกตามขนาด
 ของกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวน
 ของประชากร 109
- 28 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภท ที่ระดับ
 $\alpha = 0.01$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ
 เอกซ์โปเนนเชียล จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความ
 ต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร 112

แผนภาพชุดที่

- 29 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ประเภทที่ระดับ
 $\alpha = 0.05$ เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบ
เอกซ์โปเนนเชียล ค่าแฉกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและความ
แตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร..... 114



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย