

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบ
การแจกแจงแบบแกมม่า ไวบูลล์ และลอกนอร์มอล



นางสาวระดา ธรรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2533

ISBN 974-577-712-9.

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

016326

11744599x

A COMPARISON ON THE POWER OF TEST STATISTICS
FOR GAMMA, WEIBULL AND LOGNORMAL DISTRIBUTIONS



Mrs. Daorada Torntham

ศูนย์วิทยทรัพยากร
A Thesis Submitted In Partial Fulfillment Of the Requirements
for the Degree of Master of Science

Department of statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1990

ISBN 974-577-712-9.

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบ
การแจกแจงแบบแกมมา ไวบูลล์ และลอกนอร์มอล

โดย

นางดาวระดา ธรรม

ภาควิชา

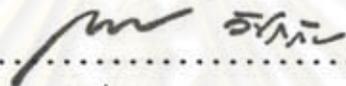
สถิติ

อาจารย์ที่ปรึกษา

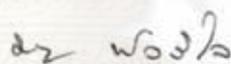
รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย นิสาลบุตร

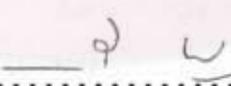


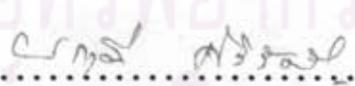
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

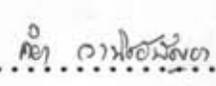

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วิชัยรักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ มณฑา นิวไฉ)


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


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นทวดี สิริรังษี)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลยา วานิชย์บัญชา)



DAORADA TORNTAM : A COMPARISON ON THE POWER OF TEST STATISTICS FOR GAMMA, WEIBULL AND LOGNORMAL DISTRIBUTIONS. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF.SORACHAI BHISALBUTRA,Ph.D. 143 PP. ISBN 974-577-712-9.

The purpose of this research is to compare the power of 3 test statistics for three distributions, these are : Gini test(G_n), Q test and Savage test(T_n). The data of this experiment were generated from Gamma, Weibull and Lognormal distribution through simulation, using the Monte Carlo technique with sample sizes 20 50 and 100 for each population distribution. Each case of the experiment was repeated 500 times.

The results of this study can be summarized as follows :-

1. In case of calculating the probability of type I error, the Q statistic was the best test statistic, it can control the probability of type I error in every case. The T_n statistic can control only in case of sample sizes equal to 20, and α equal to 0.10. The G_n statistic can control only in case of sample sizes equal to 50 and 100, in every level of significance.
2. The power of test statistics : The Q statistic has the highest power of test. The T_n statistic has a high power when the sample sizes equal to 20, α equal to 0.05 and sample sizes equal to 50 and 100 and α equal to 0.10. The G_n statistic has a high power when the sample sizes equal to 50 and 100, and α equal to 0.10.

As a result, we chosed the Q statistic for testing data from the three distributions, because it gave high efficiency to control type I error and had high power of test.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชาสถิติ.....
สาขาวิชาสถิติ.....
ปีการศึกษา2532.....

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ๗๕



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงลงได้ ด้วยความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย นิสาลบุตร หัวหน้าภาควิชาสถิติ คณะนาณิยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนช่วยเหลือตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดียิ่ง ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณด้วยความรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระนร วีระถาวร เป็นอย่างสูงที่ให้ความกรุณานำหัวข้อวิทยานิพนธ์นี้แก่ผู้วิจัย และ อาจารย์ ดร.อรุณี กำลัง ที่กรุณาตรวจโครงร่างวิทยานิพนธ์เบื้องต้นให้แก่ผู้วิจัย

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ มณฑา นัวิไล รองศาสตราจารย์ พกาวดี ศิริรังษี และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลยา วานิชย์บัญชา ที่ได้กรุณาช่วยอ่านและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอระลึกถึงนระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้สนับสนุน และเป็นกำลังใจในการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา รวมทั้ง ครู อาจารย์ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยทุกท่าน

ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ และ น้องๆ ทุกคนที่ได้มีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอขอบคุณ คุณสมศักดิ์ และ คุณปรเมศวร์ ชรธรรม ที่ได้มีส่วน สนับสนุนให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจอย่างดียิ่ง ในการศึกษา และ การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร

คาวระดา ชรธรรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.5 ค่าจำกัดความ	7
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 ตัวสถิติและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบ	8
2.2 ตัวอย่างการใช้ตัวสถิติทดสอบ	12
2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย	28
3.1 แผนการทดลอง	28
3.2 ขั้นตอนการทดลอง	28
3.3 ขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรม	33
บทที่ 4 ผลการวิจัย	37
4.1 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1	37
4.2 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว	38
4.3 ผลจากการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1	39
4.4 ผลสรุปการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว	48
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	107
5.1 ผลสรุปความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1	107
5.2 ผลสรุปการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว	108
5.3 ข้อเสนอแนะ	109

สารบัญ (ต่อ)

บรรณานุกรม	110
ภาคผนวก	112
ประวัติผู้เขียน	143



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญตาราง

๗

หน้า

ตารางที่		
2.2.1	แสดงข้อมูลการแจกแจงของปริมาณผนคก.....	13
2.2.2	แสดงการแจกแจงของข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณตัวสถิติทดสอบ G_n , Q , และ T_n	15
2.2.3	แสดงการจัดเรียงลำดับข้อมูลสำหรับตัวอย่าง ของตัวสถิติทดสอบ G_n	16
2.2.4	แสดงข้อมูลสำหรับคำนวณค่า h ในตัวอย่างของตัวสถิติทดสอบ Q	18
2.2.5	แสดงการจัดเรียงลำดับข้อมูลสำหรับตัวอย่าง ของตัวสถิติทดสอบ T_n	26
4.1	แสดงการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ประชากรแจกแจงแบบแกมม่า เมื่อ $\beta = 1$; $\alpha = 2, 3, 5$ และ 10 โดยใช้ตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว.....	40
4.2	แสดงการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ประชากรแจกแจงแบบแกมม่า เมื่อ $\beta = 2$; $\alpha = 2, 3, 5$ และ 10 โดยใช้ตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว.....	41
4.3	แสดงการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ประชากรแจกแจงแบบแกมม่า เมื่อ $\beta = 3$; $\alpha = 2, 3, 5$ และ 10 โดยใช้ตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว.....	42
4.4	แสดงการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ เมื่อ $\beta = 1$; $\alpha = 2, 3, 5$ และ 10 โดยใช้ตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว.....	43
4.5	แสดงการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ เมื่อ $\beta = 2$; $\alpha = 2, 3, 5$ และ 10 โดยใช้ตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว.....	44
4.6	แสดงการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ เมื่อ $\beta = 3$; $\alpha = 2, 3, 5$ และ 10 โดยใช้ตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว.....	45
4.7	แสดงการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ประชากรแจกแจงแบบลอกนอร์มอล เมื่อ $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.1, 0.3,$ $0.5, 0.7, 0.9$ และ 1.0 โดยใช้ตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว.....	47
4.8	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากร แจกแจงแบบแกมม่า เมื่อ $\beta = 1$; $\alpha = 2, 3, 5$ และ 10 ขนาด ตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100.....	49

ตารางที่		
4.9	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมมา เมื่อ $\beta = 2$; $\alpha = 2, 3, 5$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100.....	50
4.10	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมมา เมื่อ $\beta = 3$; $\alpha = 2, 3, 5$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100.....	51
4.11	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ เมื่อ $\beta = 1$; $\alpha = 2, 3, 5$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100.....	52
4.12	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ เมื่อ $\beta = 2$; $\alpha = 2, 3, 5$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100.....	53
4.13	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ เมื่อ $\beta = 3$; $\alpha = 2, 3, 5$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100.....	54
4.14	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอกนอร์มอล เมื่อ $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9$ และ 1.0 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100...	55



รูปที่		หน้า
1.1	แสดงการแจกแจงแบบแกมม่า เมื่อ $\beta = 1 ; \alpha = 2, 3, 5$ และ 10	3
1.2	แสดงการแจกแจงแบบแกมม่า เมื่อ $\beta = 2 ; \alpha = 2, 3, 5$ และ 10	3
1.3	แสดงการแจกแจงแบบแกมม่า เมื่อ $\beta = 3 ; \alpha = 2, 3, 5$ และ 10	4
1.4	แสดงการแจกแจงแบบไวบูลล์ เมื่อ $\beta = 1 ; \alpha = 2, 3, 5$ และ 10	5
1.5	แสดงการแจกแจงแบบไวบูลล์ เมื่อ $\beta = 2 ; \alpha = 2, 3, 5$ และ 10	5
1.6	แสดงการแจกแจงแบบไวบูลล์ เมื่อ $\beta = 3 ; \alpha = 2, 3, 5$ และ 10	6
1.7	แสดงการแจกแจงแบบลอกนอร์มอล เมื่อ $\mu = 0 ; \sigma^2 = 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9$ และ 1.0	7
2.1	แสดงกราฟของข้อมูลที่ได้จากตัวอย่าง	14
3.1	แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	33
3.2	แผนผังโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 และค่าอำนาจการทดสอบ	34
4.1	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมม่า $\beta = 1 ; \alpha = 2$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	56
4.2	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมม่า $\beta = 1 ; \alpha = 2$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	56
4.3	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมม่า $\beta = 1 ; \alpha = 3$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	57
4.4	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมม่า $\beta = 1 ; \alpha = 3$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	57
4.5	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมม่า $\beta = 1 ; \alpha = 5$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	58
4.6	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมม่า $\beta = 1 ; \alpha = 5$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	58

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.17	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมมา $\beta = 3 ; \alpha = 2$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	64
4.18	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมมา $\beta = 3 ; \alpha = 2$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	64
4.19	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมมา $\beta = 3 ; \alpha = 3$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	65
4.20	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมมา $\beta = 3 ; \alpha = 3$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	65
4.21	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมมา $\beta = 3 ; \alpha = 5$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	66
4.22	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมมา $\beta = 3 ; \alpha = 5$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	66
4.23	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมมา $\beta = 3 ; \alpha = 10$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	67
4.24	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมมา $\beta = 3 ; \alpha = 10$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	67
4.25	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 1 ; \alpha = 2$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	68
4.26	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 1 ; \alpha = 2$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	68

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่		
4.37	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 2 ; \alpha = 5$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	74
4.38	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 2 ; \alpha = 5$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10.....	74
4.39	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 2 ; \alpha = 10$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	75
4.40	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 2 ; \alpha = 10$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	75
4.41	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 3 ; \alpha = 2$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	76
4.42	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 3 ; \alpha = 2$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	76
4.43	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 3 ; \alpha = 3$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	77
4.44	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 3 ; \alpha = 3$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	77
4.45	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 3 ; \alpha = 5$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	78
4.46	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 3 ; \alpha = 5$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	78

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่		หน้า
4.47	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 3$; $\alpha = 10$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	79
4.48	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 3$; $\alpha = 10$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	79
4.49	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอกนอร์มอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.1$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	80
4.50	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอกนอร์มอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.1$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	80
4.51	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอกนอร์มอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.3$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	81
4.52	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอกนอร์มอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.3$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	81
4.53	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอกนอร์มอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.5$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	82
4.54	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอกนอร์มอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.5$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	82
4.55	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอกนอร์มอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.7$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	83
4.56	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอกนอร์มอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.7$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	83

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่		หน้า
4.57	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอการิธึมอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.9$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	84
4.58	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอการิธึมอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.9$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	84
4.59	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอการิธึมอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 1.0$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	85
4.60	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอการิธึมอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 1.0$ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	85
4.61	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมม่า $\beta = 1$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.05	86
4.62	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมม่า $\beta = 1$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.10	86
4.63	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมม่า $\beta = 1$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ระดับนัยสำคัญ 0.05	87
4.64	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมม่า $\beta = 1$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ระดับนัยสำคัญ 0.10	87
4.65	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมม่า $\beta = 1$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	88
4.66	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมม่า $\beta = 1$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	88

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่		หน้า
4.77	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมมา $\beta = 3$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	94
4.78	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบแกมมา $\beta = 3$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	94
4.79	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 1$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.05	95
4.80	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 1$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.10	95
4.81	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 1$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ระดับนัยสำคัญ 0.05	96
4.82	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 1$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ระดับนัยสำคัญ 0.10	96
4.83	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 1$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	97
4.84	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 1$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	97
4.85	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 2$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.05	98
4.86	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 2$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.10	98

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

๗
หน้า

รูปที่		หน้า
4.87	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 2$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ระดับนัยสำคัญ 0.05	99
4.88	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 2$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ระดับนัยสำคัญ 0.10	99
4.89	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 2$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	100
4.90	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 2$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	100
4.91	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 3$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.05	101
4.92	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 3$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.10	101
4.93	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 3$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ระดับนัยสำคัญ 0.05	102
4.94	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 3$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ระดับนัยสำคัญ 0.10	102
4.95	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 3$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	103
4.96	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบไวบูลล์ $\beta = 3$; $\alpha = 2, 3, 5,$ และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	103

รูปที่		
4.97	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอการิธึมมอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9,$ และ 1.0 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.05	104
4.98	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอการิธึมมอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9,$ และ 1.0 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.10	104
4.99	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอการิธึมมอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9,$ และ 1.0 ขนาด ตัวอย่างเท่ากับ 50 ระดับนัยสำคัญ 0.05	105
4.100	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอการิธึมมอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9,$ และ 1.0 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ระดับนัยสำคัญ 0.10	105
4.101	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอการิธึมมอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9$ และ 1.0 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05	106
4.102	การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ประชากรแจกแจงแบบลอการิธึมมอล $\mu = 0$; $\sigma^2 = 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9$ และ 1.0 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10	106