

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบสำหรับทดสอบ
การเท่ากันของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของการแจกแจง
แบบเอกซ์โปเนนเชียล 2 พารามิเตอร์



นางสพินธุ์ เจียรกุล

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ภาควิชาสถิติ
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2537

ISBN 974-583-660-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019069 116814708

A COMPARISON ON POWER OF TEST STATISTICS FOR TESTING
EQUALITY OF LOCATION PARAMETER OF TWO-PARAMETER
EXPONENTIAL DISTRIBUTION



Mr. Phisanu Chiawkhun

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

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1994

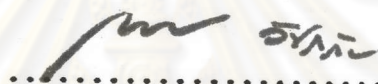
ISBN 974-583-660-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบสำหรับทดสอบ
การเท่ากันของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของการแจกแจงแบบ
เอกซ์โปเนนเชียล 2 พารามิเตอร์

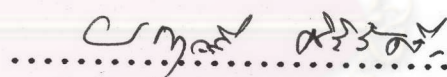
โดย นายพิษณุ เจ็ศวคุณ
ภาควิชา สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพร วีระถาวร

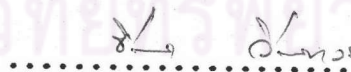


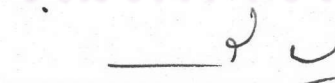
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

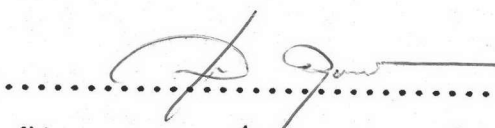

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วีชรากษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรังษี)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพร วีระถาวร)


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


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพล คุรงค์วัฒนา)

พิษณุ เจริญคุณ : การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบสำหรับทดสอบ การเท่ากันของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล 2 พารา- มิเตอร์ (A COMPARISON ON POWER OF TEST STATISTICS FOR TESTING EQUA- LITY OF LOCATION PARAMETER OF TWO-PARAMETER EXPONENTIAL DISTRI- BUTION) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ธีระพร วีระถาวร, 109 หน้า. ISBN 974-583-660-5

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว สำหรับทดสอบการเท่ากันของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล 2 พารามิเตอร์ ซึ่งได้แก่ตัวสถิติทดสอบ IP (Iterated Procedure Test Statistics), LR (Likelihood Ratio Test Statistics) และ TIKU (Tiku's Test Statistics) เกณฑ์ในการเปรียบเทียบจะพิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ ค่าอำนาจการทดสอบ ภายใต้การแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล 2 พารามิเตอร์ ซึ่งมีค่าพารามิเตอร์ แสดงสเกล=0.5, 1, 2 และ 5, จำนวนกลุ่มประชากร=2, 3 และ 5 แต่ละกลุ่มประชากรจะใช้ขนาด ตัวอย่าง 10, 15 และ 20 ทำการศึกษาทั้งในกรณีที่มีข้อมูลสมบูรณ์และกรณีที่มีข้อมูลมีค่าถูกตัดทิ้งทางขวา 10%, 20% และ 30% ณ ระดับนัยสำคัญ (α) 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ สำหรับข้อมูลที่ใช้ในการ วิจัยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลกระทำซ้ำ 1,000 ครั้งในแต่ละสถานการณ์ ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1) ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

ก) กรณีที่มีข้อมูลสมบูรณ์

ตัวสถิติทดสอบ TIKU และ LR สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ทุกกรณี แต่ตัวสถิติทดสอบ IP ไม่สามารถควบคุมได้ในกรณีที่พารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่ามากในทุกระดับ ของขนาดตัวอย่างและจำนวนกลุ่มประชากร

ข) กรณีที่มีข้อมูลไม่สมบูรณ์ : ข้อมูลมีค่าถูกตัดทิ้งทางขวา

โดยส่วนใหญ่ตัวสถิติทดสอบ TIKU และ LR สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อน ประเภทที่ 1 ได้ แต่ตัวสถิติทดสอบ IP ควบคุมได้เฉพาะกรณีที่ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าน้อย

2) ค่าอำนาจการทดสอบ

ก) กรณีที่มีข้อมูลสมบูรณ์

ตัวสถิติทดสอบ TIKU จะให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติทดสอบ LR และ IP เมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าน้อย ส่วนตัวสถิติทดสอบ LR จะให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติ ทดสอบ TIKU และ IP เมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่ามากเท่านั้น


ข) กรณีที่มีข้อมูลไม่สมบูรณ์ : ข้อมูลมีค่าถูกตัดทิ้งทางขวา

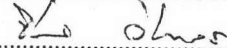
ตัวสถิติทดสอบ TIKU จะให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติทดสอบ LR และ IP เมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าน้อยถึงปานกลาง ตัวสถิติทดสอบ LR จะให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่า ตัวสถิติทดสอบ TIKU และ IP เมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลและจำนวนกลุ่มประชากรมีค่ามาก

ภาควิชา สถิติ

สาขาวิชา สถิติ

ปีการศึกษา 2536

ลายมือชื่อนิสิต 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



C423425: MAJOR STATISTICS

KEY WORD: TWO-PARAMETER EXPONENTIAL DISTRIBUTION/LOCATION PARAMETER/POWER OF TEST

PHISANU CHIAWKHUN : A COMPARISON ON POWER OF TEST STATISTICS FOR TESTING EQUALITY OF LOCATION PARAMETER OF TWO-PARAMETER EXPONENTIAL DISTRIBUTION. THESIS ADVISOR: ASSOC.PROF.THEERAPORN VERATHAWON, Ph.D. 109 pp. ISBN 974-583-660-5

The purpose of this research is to compare the power of the 3 test statistics for testing equality of location parameter of two-parameter exponential distribution. They are: Iterated Procedure Test Statistics (IP), Likelihood Ratio Test Statistics (LR) and Tiku's Test Statistics (TIKU). The two criterions employed for the comparison are capability to control probability of type I error and power of the test under two-parameter exponential distribution with scale parameter=0.5,1,2 and 5, number of population=2,3 and 5, each population group uses sample size of 10,15 and 20. The studies include the case of complete data and incomplete data with right-censored data =10%,20% and 30% at significant level (α) =0.01 and 0.05, respectively. The data of this experiment are generated through the Monte Carlo simulation technique with 1,000 repetitions. The results of this research can be summarized as follows:-

1) Probability of Type I Error

a) In case of complete data

TIKU and LR can control the probability of type I error in all cases, but IP can't control the probability of type I error when the scale parameter is high at all sizes of sample and population.

b) In case of incomplete data : right-censored data

In most cases, TIKU and LR can control the probability of type I error, but IP can control it only in the case in which the scale parameter is low.

2) Power of The Test

a) In case of complete data

TIKU has higher power of the test than LR when the scale parameter is low. LR has higher power of the test than TIKU and IP when the scale parameter is high.

b) In case of incomplete data : right-censored data

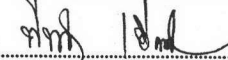
TIKU has higher power of the test than LR and IP when the scale parameter is low and medium, but the LR has higher power of the test than TIKU and IP when the scale parameter and the number of population are high.


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา..... สถิติ

สาขาวิชา..... สถิติ

ปีการศึกษา 2536

ลายมือชื่อนิสิต..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งใจในความกรุณาของรองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพร วีระถาวร เป็นอย่างยิ่งในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้วิจัย ตลอดจนตรวจและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณภัสกร ประถมบุตร เจ้าหน้าที่ศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ซึ่งให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการประมวลผลข้อมูลตั้งแต่ต้นจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากคุณภุณี วิชโรบล บรรณารักษ์ฯ คุณเอนกพล ภูพานาม และคุณสว่าง ปานทอง เจ้าหน้าที่ห้องสมุดคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งให้คำปรึกษาการค้นคว้าบทความประกอบการวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ธุรการภาควิชาสถิติทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการพิมพ์ อาจารย์รัชพงศ์ ตั้งมณี และคุณสมฤกษ์ เกียรติสุนนท์ ที่กรุณาส่งบทความในวารสารจากต่างประเทศให้แก่ผู้วิจัย

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคุณแม่บุหงา เจ็วคุณ พี่นุช และพี่ชา ที่ให้กำลังใจและรอคอยความสำเร็จของผู้วิจัยมาโดยตลอด รวมทั้งครูอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัยตั้งแต่ต้นจนสำเร็จการศึกษา

พิษณุ เจ็วคุณ



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฅ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. ตัวสัณติและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	22
4. ผลการวิจัย.....	32
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	73
รายการอ้างอิง.....	79
ภาคผนวก.....	81
ประวัติผู้วิจัย.....	109

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงการคำนวณค่าตัวสถิติทดสอบ IP.....	13
2.2	แสดงการคำนวณค่าตัวสถิติทดสอบ LR.....	17
3.1	แสดงจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้ง.....	24
4.1	แสดงความคลาดเคลื่อนในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ.....	32
4.2	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$ จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร ขนาดตัวอย่าง และพารามิเตอร์แสดงสเกล.....	36
4.3	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร ขนาดตัวอย่าง และพารามิเตอร์แสดงสเกล.....	38
4.4	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร ขนาดตัวอย่าง ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล และจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้ง ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$	45
4.5	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร ขนาดตัวอย่าง ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล และจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้ง ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$	47
4.6	แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$ จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร ขนาดตัวอย่าง และพารามิเตอร์แสดงสเกล.....	55

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.7 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$ จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร ขนาดตัวอย่าง และพารามิเตอร์แสดงสเกล.....	56
4.8 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร ขนาดตัวอย่าง ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล และจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้ง ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$	64
4.9 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร ขนาดตัวอย่าง ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล และจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้ง ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$	65



 ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 แสดงเส้นโค้งของการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล 2 พารามิเตอร์ เมื่อ $\beta=1$ และ $\theta=0.5, 1, 2$ และ 5	4
1.2 แสดงเส้นโค้งของการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล 2 พารามิเตอร์ เมื่อ $\beta=0.5, 1, 2$ และ 5 และ $\theta=1$	5
4.1.1 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์ แสดงสเกล=0.5, จำนวนกลุ่มประชากร=2 η ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.01$	41
4.1.2 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์ แสดงสเกล=0.5, จำนวนกลุ่มประชากร=2 η ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$	41
4.1.3 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์ แสดงสเกล=1, จำนวนกลุ่มประชากร=2 η ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$	42
4.1.4 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์ แสดงสเกล=1, จำนวนกลุ่มประชากร=5 η ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$	42
4.1.5 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์ แสดงสเกล=0.5, จำนวนกลุ่มประชากร=3 η ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$	43
4.1.6 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์ แสดงสเกล=1, จำนวนกลุ่มประชากร=3 η ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$	43
4.1.7 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง =15, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=1, จำนวนกลุ่มประชากร=2 η ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.01$	50

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.1.8 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=15, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=1, จำนวนกลุ่มประชากร=2 ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$	50
4.1.9 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=15, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=0.5, จำนวนกลุ่มประชากร=2 ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$	51
4.1.10 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=20, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=0.5, จำนวนกลุ่มประชากร=2 ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.01$	51
4.1.11 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=20, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=5, จำนวนกลุ่มประชากร=3 ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.01$	52
4.1.12 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=20, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=5, จำนวนกลุ่มประชากร=5 ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.01$	52
4.2.1 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=0.5 จำนวนกลุ่มประชากร=2 ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.01$	60
4.2.2 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=0.5 จำนวนกลุ่มประชากร=2 ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$	60
4.2.3 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1 จำนวนกลุ่มประชากร=2 ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$	61
4.2.4 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1 จำนวนกลุ่มประชากร=2 ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$	61

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.2.5 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=0.5 จำนวนกลุ่ม ประชากร=3 ฅ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$	62
4.2.6 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1 จำนวนกลุ่ม ประชากร=3 ฅ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.01$	62
4.2.7 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อขนาดตัวอย่าง=10,ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล =0.5, จำนวนกลุ่มประชากร=2 ฅ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.01$	69
4.2.8 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อขนาดตัวอย่าง=10,ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล =0.5, จำนวนกลุ่มประชากร=2 ฅ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$	69
4.2.9 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อขนาดตัวอย่าง=15,ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล =0.5, จำนวนกลุ่มประชากร=2 ฅ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$	70
4.2.10 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อขนาดตัวอย่าง=20,ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล =0.5, จำนวนกลุ่มประชากร=2 ฅ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$	70
4.2.11 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อขนาดตัวอย่าง=20,ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 5,จำนวนกลุ่มประชากร = 3 ฅ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$	71
4.2.12 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อขนาดตัวอย่าง=20,ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 5,จำนวนกลุ่มประชากร = 5 ฅ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$	71