

อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบค่าเฉลี่ยเมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา

นางสาวสุกัญญา หนูกล้า



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-334-043-2

ลิขสิทธิ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

POWER OF THE TEST FOR TESTING MEAN WITH POSITIVE SKEWED POPULATION

Miss Sukanya Nooklam

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for Degree of Master of Science in Statistics

Department of Statistics

Faculty of Commerce and Accountancy


Chulalongkorn University

Academic Year 1999


ISBN 974-334-043-2

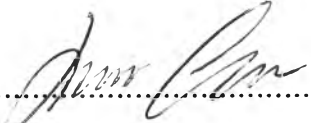
หัวข้อวิทยานิพนธ์ อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบค่าเฉลี่ยเมื่อประชากรมีการ
 แจกแจงแบบเบ้ขวา
โดย นางสาวสุกัญญา หนูกล้า
ภาควิชา สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร

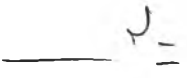
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นั้บวิทยานิพนธ์ฉบับ
นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต



.....คณบดีคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิรัช อภิเมธีธำรง)

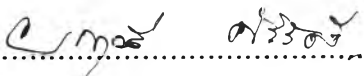
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สิริพร สาเกทอง)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์)


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นพรัตน์ รุ่งอุทัยศิริ)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรังษี)

สุกัญญา หนูกล้า : อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบค่าเฉลี่ยเมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา (POWER OF THE TEST FOR TESTING MEAN WITH POSITIVE SKEWED POPULATION) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ร.อ. มานพ วราภักดิ์, อ. ที่ปรึกษาร่วม : รศ. ดร. สรชัย พิศาลบุตร ; 124 หน้า. ISBN 974-334-043-2.

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียวที่มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา ตัวสถิติทดสอบได้แก่ ตัวสถิติทดสอบที ตัวสถิติทดสอบทีของจอห์นสัน และตัวสถิติทดสอบที่ดัดแปลงของจอห์นสัน โดยจะศึกษาภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ดังนี้ กลุ่มตัวอย่างสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแลมดาคของคูเกีร์ ที่ระดับความเบ้ 5 ระดับ คือ 0.25, 0.50, 1.00, 1.50 และ 1.80 ระดับความโค้ง 6 ระดับ คือ 2.4, 4.0, 6.0, 8.0, 10.0 และ 12.0 ระดับค่าเฉลี่ยประชากร $\mu = \mu_0 + k(\sigma / \sqrt{n})$ ซึ่งกำหนด $\mu_0 = 100$ k มีค่าเท่ากับ 0.5, 1.0 และ 2.0 ค่าความแปรปรวนประชากร $\sigma^2 = 100$ ขนาดตัวอย่าง n มีค่าเท่ากับ 10, 20, 30, 50 และ 70 และ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เทคนิคการจำลองมอนติคาร์โล ซึ่งกระทำซ้ำ 1,000 ครั้งในแต่ละสถานการณ์

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ในทุกสถานการณ์ที่ทำการศึกษาทดลอง ตัวสถิติทดสอบที่ดัดแปลงของจอห์นสันจะมีอำนาจการทดสอบสูงสุด
2. ในสถานการณ์ต่อไปนี้ อาจใช้ตัวสถิติทดสอบที่แทนตัวสถิติทดสอบที่ดัดแปลงของจอห์นสันซึ่งในสถานการณ์เหล่านี้ ตัวสถิติทดสอบที่จะมีอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกับอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบที่ดัดแปลงของจอห์นสัน
 - ขนาดตัวอย่างมีค่ามากกว่า 50 และ/หรือ
 - ค่าความเบ้มีค่าน้อยกว่า 0.50 และค่าความโค้งอยู่ในช่วง [2.4, 6.0]

ภาควิชา สถิติ
สาขาวิชา สถิติ
ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนิสิต ที่กมขมา เนกค้ำ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

#3972081326 : MAJOR STATISTICS

KEY WORD : TESTING THE MEAN / POSITIVE SKEWED DISTRIBUTION / TYPE I ERROR /
POWER OF THE TEST / SKEWNESS / KURTOSIS

SUKANYA NOOKLAM : POWER OF THE TEST FOR TESTING MEAN WITH
POSITIVE SKEWED POPULATION. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. CAPT.
MANOP VARAPHAKDI, THESIS COADVISOR : ASSO. PROF. SORACHI
PISARNBUT, Ph.D. 124 pp. ISBN 974-334-043-2.

The purpose of this research is to compare the power of the tests of Student's t test, Johnson's t test, and Modified Johnson's t test for testing the mean of a population having a positive skewed distribution. The distribution under study is Tukey's Lamda distribution with five levels of skewness (0.25, 0.50, 1.00, 1.50, and 1.80), six levels of kurtosis (2.4, 4.0, 6.0, 8.0, 10.0, and 12.0), and population mean $\mu = \mu_0 + k(\sigma / \sqrt{n})$, $\mu_0 = 100$, $k = 0.5, 1.0, 2.0$, $\sigma^2 = 100$, and sample size $n = 10, 20, 30, 50, 70$. The levels of significance are 0.01, 0.05, and 0.10. In this research, the Monte Carlo Simulation Technique is used by repeating the experiment 1,000 times for each case.

Results of the study are as follows :

1. For all cases, Modified Johnson's t test is the most powerful test.
2. In the following cases, we may use Student's t test instead of Modified Johnson's t test which the power of the test of Student's t test is nearly the same as the power of the test of Modified Johnson's t test.

- Sample size is more than 50 and/or
- Skewness is less than 0.50 and kurtosis is in [2.4, 6.0].

ภาควิชา สถิติ
สาขาวิชา สถิติ
ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนิติกร
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

สุกัญญา นอกลาม
Manop Varaphakdi
Pisarnbut



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษา และ รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ครู-อาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้เขียน ตั้งแต่การศึกษาขั้นต้นจนถึงปัจจุบัน

ท้ายสุดนี้ ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณ มารดา พี่ น้อง และเพื่อนๆ ที่คอยเป็นกำลังใจ แก่ผู้เขียนเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สุกัญญา หนูกล้า

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ญ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. ทฤษฎีและสถิติที่เกี่ยวข้อง	7
3. วิธีการดำเนินการวิจัย	19
4. ผลการวิจัย	27
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	103
รายการอ้างอิง	109
ภาคผนวก	111
ประวัติผู้เขียน	124

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1	27
4.1.1	34
4.1.2	37
4.1.3	44
4.1.4	47
4.1.5	54
4.1.6	57
4.2.1	62

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
4.2.2	อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแลมดาของคูทึร์ กรณีค่าเฉลี่ยประชากร $\mu = 100 + k(\sigma/\sqrt{n})$, $\sigma^2 = 100$, $k = 0.5$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง ระดับความเบ้ และระดับความโค้ง เมื่อทดสอบสมมติฐานทางด้านมากกว่า.....	67
4.2.3	อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแลมดาของคูทึร์ กรณีค่าเฉลี่ยประชากร $\mu = 100 + k(\sigma/\sqrt{n})$, $\sigma^2 = 100$, $k = 0.5$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง ระดับความเบ้ และระดับความโค้ง เมื่อทดสอบสมมติฐานทางด้านมากกว่า.....	71
4.2.4	อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแลมดาของคูทึร์ กรณีค่าเฉลี่ยประชากร $\mu = 100 + k(\sigma/\sqrt{n})$, $\sigma^2 = 100$, $k = 1.0$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง ระดับความเบ้ และระดับความโค้ง เมื่อทดสอบสมมติฐานทางด้านมากกว่า.....	75
4.2.5	อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแลมดาของคูทึร์ กรณีค่าเฉลี่ยประชากร $\mu = 100 + k(\sigma/\sqrt{n})$, $\sigma^2 = 100$, $k = 1.0$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง ระดับความเบ้ และระดับความโค้ง เมื่อทดสอบสมมติฐานทางด้านมากกว่า.....	80
4.2.6	อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแลมดาของคูทึร์ กรณีค่าเฉลี่ยประชากร $\mu = 100 + k(\sigma/\sqrt{n})$, $\sigma^2 = 100$, $k = 1.0$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง ระดับความเบ้ และระดับความโค้ง เมื่อทดสอบสมมติฐานทางด้านมากกว่า.....	85
4.2.7	อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแลมดาของคูทึร์ กรณีค่าเฉลี่ยประชากร $\mu = 100 + k(\sigma/\sqrt{n})$, $\sigma^2 = 100$, $k = 2.0$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง ระดับความเบ้ และระดับความโค้ง เมื่อทดสอบสมมติฐานทางด้านมากกว่า.....	89

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.2.8	
<p>อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแลมดา ของคูเกีร์ กรณีค่าเฉลี่ยประชากร $\mu = 100 + k(\sigma/\sqrt{n})$, $\sigma^2 = 100$, $k = 2.0$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง ระดับความเบ้ และระดับความโค้ง เมื่อทดสอบสมมติฐานทางด้านมากกว่า.....</p>	
	93
4.2.9	
<p>อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแลมดา ของคูเกีร์ กรณีค่าเฉลี่ยประชากร $\mu = 100 + k(\sigma/\sqrt{n})$, $\sigma^2 = 100$, $k = 2.0$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง ระดับความเบ้ และระดับความโค้ง เมื่อทดสอบสมมติฐานทางด้านมากกว่า.....</p>	
	97
4.2.10	
<p>แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อระดับความเบ้ต่างๆ กัน.....</p>	
	98
4.2.11	
<p>แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อระดับความโค้งต่างๆ กัน...</p>	
	100
4.2.12	
<p>แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างต่างๆ กัน.....</p>	
	101

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงเส้นโค้งของการแจกแจงที่ไม่มีความเบ้ เบ้ขวา เบ้ซ้าย.....	8
2.2 แสดงฟังก์ชันความหนาแน่นของการแจกแจงแลมดาของคูร์ที่ความเบ้ เท่ากับ 0 , ความโค้งเท่ากับ 3,5,9.....	13
2.3 แสดงฟังก์ชันความหนาแน่นของการแจกแจงแลมดาของคูร์ที่ความเบ้ เท่ากับ 1 , ความโค้งเท่ากับ 4,6,9.....	14
2.4 แสดงฟังก์ชันความหนาแน่นของการแจกแจงแลมดาของคูร์ที่ความเบ้ เท่ากับ 0,0.5,1 , ความโค้งเท่ากับ 4.....	14
3.1 แสดงโปรแกรมย่อยสับรูทีนที่ใช้ผลิตค่าเลขสุ่ม $U(0,1)$	23
3.2 แสดงโปรแกรมย่อยสับรูทีนที่ใช้ผลิตตัวเลขสุ่มให้มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา.....	24
3.3 แผนผังการหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของ ตัวสถิติทดสอบ.....	25
3.4 แผนผังการทำอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าเฉลี่ย.....	26
4.1 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อระดับความเบ้ต่างๆ กัน.....	99
4.2 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อระดับความโค้งต่างๆ กัน.....	100
4.3 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างต่างๆ กัน.....	102