

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติบางตัวที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจงปกติ

นางสาว สัมผัส โยติวิทยธรรากร



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิตวิทยาลัย

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2531

ISBN 974-568-941-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

014224

147 ๒๕๓๖๑๑

A COMPARISON OF POWER OF SOME STANDARD
GOODNESS-OF-FIT TESTS OF NORMALITY

Miss Sompit Chotivitayatarakorn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1988

ISBN 974-568-941-6

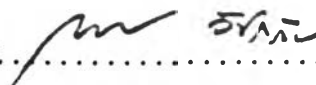
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติบางตัวที่ใช้ในการทดสอบ
การแจกแจงปกติ

โดย นางสาว สัมผัส โขติวิทยธารากร


ภาควิชา สถิติ


อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปรินซ์พามหาบัณฑิต

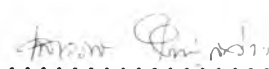

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. ถาวร เวีร์รัมย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ มณฑา พัววิไล)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธีระพร เวีร์รัมย์)


..... กรรมการ
(อาจารย์เสาวรส ใหญ่สว่าง)

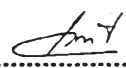
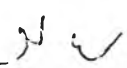


สมัคค์ โยดิวิทรารากร : การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติบางตัวที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจงปกติ (A Comparison of Power of Some Standard Goodness-of-fit Tests of Normality) อ. ที่ปรึกษา รศ. ดร. สรชัย พิศาลบุตร, 174 หน้า

การศึกษาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบการแจกแจงปกติของประชากรของ ค่าสถิติ χ^2 ตัวสถิติ u ตัวสถิติของ Shapiro-Wilk ตัวสถิติของ Filliben และตัวสถิติของ Hannu Oja ด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ซิมูเลชัน เมื่อกำหนดการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ แบบปกติปลอมปน และแบบเบ้ ตัวอย่างมีขนาดเท่ากับ 10 30 50 และ 100 โดยจำลองการทดลองด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ 1,000 ครั้ง สำหรับแต่ละสถานการณ์ ในการคำนวณความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 และอำนาจการทดสอบของตัวสถิติดังกล่าวข้างต้น ผลปรากฏว่า ตัวสถิติของ Hannu Oja สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้มากที่สุด รองลงมาคือ ตัวสถิติ u ตัวสถิติของ Shapiro-Wilk ตัวสถิติ χ^2 และตัวสถิติของ Filliben ตามลำดับ และในสถานการณ์ต่าง ๆ ตัวสถิติของ Filliben มีอำนาจการทดสอบที่สูงเป็นส่วนมาก รองลงมาคือตัวสถิติของ Shapiro-Wilk ในขณะที่ตัวสถิติ χ^2 จะมีอำนาจการทดสอบสูงเฉพาะเมื่อประชากรมีการแจกแจงใกล้เคียงการแจกแจงปกติมาก ๆ ตัวสถิติ u มีอำนาจการทดสอบสูงเมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ Symmetric Short-Tailed และตัวสถิติของ Hannu Oja ซึ่งมี 2 ตัวคือสถิติ T'_1 มีอำนาจการทดสอบสูงในกรณีที่ประชากรมีการแจกแจงแบบ Asymmetric Short-Tailed และแบบ Asymmetric Long-Tailed และตัวสถิติ T'_2 มีอำนาจการทดสอบสูงในกรณีที่ประชากรมีการแจกแจงแบบ Near Normal และแบบ Symmetric Long-Tailed

ดังนั้นในการเลือกตัวสถิติทดสอบ ควรใช้ตัวสถิติของ Shapiro-Wilk เมื่อขนาดตัวอย่าง ≤ 50 ทั้งนี้เพราะตัวสถิติของ Shapiro-Wilk มีอำนาจการทดสอบสูงในสถานการณ์ต่าง ๆ และสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้ดี แต่เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบหางยาวซึ่งมีความเบ้น้อยกว่าหรือเท่ากับ .50 และ ความโด่งมีค่ามาก ควรเลือกใช้ตัวสถิติของ Filliben

ภาควิชา สถิติ
 สาขาวิชา สถิติ
 ปีการศึกษา 2530

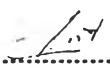
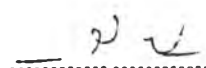
ลายมือชื่อนิสิต 
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

SOMPIT CHOTIVITAYATARAKORN : A COMPARISON OF POWER OF SOME STANDARD
GOONDESS-OF-FIT TESTS OF NORMALITY. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF.
SORACHAI BHISALBUTRA, Ph.D. 174 PP.

The comparison of power of tests of normality was studied by using χ^2 statistic, u statistic, Shapiro-Wilk statistic, Filliben statistic and Hannu Oja statistics. It was made under three population distributions 1) normal 2) contaminated normal and 3) skew, in equal sample size 10, 30, 50 and 100. The data for this study was obtained through simulation using the Monte Carlo Technique. A computer program was designed to calculate the probability of type I error and the power all tests in 1,000 replications for each test. The result shows that Hannu Oja statistics are the best statistic to control type I error and followed by u statistic, Shapiro-Wilk statistic, χ^2 statistic Filliben statistic respectively. χ^2 statistic has higher power of test only in nearly normal distribution population, u statistic in symmetric short-tailed, Hannu Oja statistic, T_1 in some case of asymmetric short-tailed and asymmetric long-tailed distribution and T_2 in some case of near normal and symmetric long-tailed distribution. But Filliben statistic and Shapiro-Wilk statistic had higher power in most of all situations.

In conclusion of this study the best statistical test that had high ability to control type I error and high power of test when sample size was less than or equae to fifty. But when population distribution is long tailed distribution, skew less than or equae to 0.05 and enlarge kutosis, we should use Filliben statistic.

ภาควิชา สถิติ
สาขาวิชา สถิติ
ปีการศึกษา 2530

ลายมือชื่อนิสิต 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย
พิศาลบุตร ที่ได้ให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดีเยี่ยม ซึ่งผู้วิจัย ขอกราบขอบ
พระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ ๆ และน้อง ซึ่งให้กำลังใจ
แก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สมัคร โขติวิทยธารากร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ข
สารบัญรูป	ญ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. ตัวลัทธิและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
3. การดำเนินงานวิจัย	33
4. ผลการวิจัย	49
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	138
บรรณานุกรม	142
ภาคผนวก	146
ประวัติผู้เขียน	174

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1	เปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 จากผลการทดลองโดยใช้สถิติทดสอบ 6 ตัว	53
2	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 และลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติปลอมปน	56
3	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติปลอมปน	60
4	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 6 ตัว เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติปลอมปน	65
5	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ตัว เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติปลอมปน	69
6	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 และลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเบ้	74
7	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 และลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเบ้	79
8	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 และลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเบ้	84

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

9	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัย สำคัญ 0.01 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และลักษณะการ แจกแจงของประชากรเป็นแบบเบ้	90
10	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัย สำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และลักษณะการ แจกแจงของประชากรเป็นแบบเบ้	96
11	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัย สำคัญ 0.10 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และลักษณะการ แจกแจงของประชากรเป็นแบบเบ้	101
12	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 6 ตัว ที่ระดับนัย สำคัญ 0.01 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และลักษณะการ แจกแจงของประชากรเป็นแบบเบ้	107
13	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 6 ตัว ที่ระดับนัย สำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และลักษณะการ แจกแจงของประชากรเป็นแบบเบ้	113
14	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 6 ตัว ที่ระดับนัย สำคัญ 0.10 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และลักษณะการ แจกแจงของประชากรเป็นแบบเบ้	119
15.	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ตัว ที่ระดับนัย สำคัญ 0.01 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 1.00 และลักษณะการ แจกแจงของประชากรเป็นแบบเบ้	124

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่

16	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ตัว ที่ระดับนัย สำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และลักษณะการ แจกแจงของประชากรเป็นแบบเบ้	129
17	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ตัว ที่ระดับนัย สำคัญ 0.10 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และลักษณะการ แจกแจงของประชากรเป็นแบบเบ้	134

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

1	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติปลอมปน ค่าแจกตามระดับนัยสำคัญและการปลอมปนในส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	57
2	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติปลอมปน ค่าแจกตามระดับนัยสำคัญและการปลอมปนในส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	61
3	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 6 ตัว ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติปลอมปน ค่าแจกตามระดับนัยสำคัญและการปลอมปนในส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	66
4	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ตัว ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติปลอมปน ค่าแจกตามระดับนัยสำคัญและการปลอมปนในส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	70
5.1	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ ค่าแจกตามระดับความเบ้	75
5.2	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ ค่าแจกตามระดับความโด่ง	77

สำรบัญรูป

รูปที่

หน้า

6.1	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความเบ้	80
6.2	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความโด่ง	82
7.1	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความเบ้	85
7.2	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความโด่ง	87
8.1	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความเบ้	91
8.2	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความโด่ง	93
9.1	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความเบ้	97
9.2	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความโด่ง	99

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

10.1	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความโด่ง	102
10.2	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 5 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความเบ้	104
11.1	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 6 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความเบ้	108
11.2	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 6 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความโด่ง	110
12.1	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 6 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความเบ้	114
12.2	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 6 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความโด่ง	116
13.1	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 6 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความเบ้	120
13.2	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 6 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เมื่อลักษณะของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความโด่ง	122

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่

14.1	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ตัว ที่ระดับ นัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อลักษณะ ของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความเบ้	125
14.2	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ตัว ที่ระดับ นัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อลักษณะ ของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความโด่ง	127
15.1	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ตัว ที่ระดับ นัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อลักษณะ ของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความเบ้	130
15.2	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ตัว ที่ระดับ นัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อลักษณะ ของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความโด่ง	132
16.1	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ตัว ที่ระดับ นัยสำคัญ 0.10 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อลักษณะ ของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความเบ้	135
16.2	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 ตัว ที่ระดับ นัยสำคัญ 0.10 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อลักษณะ ของประชากรเป็นแบบเบ้ จำแนกตามระดับความโด่ง	137