

หัวข้อ	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพความเท่ากันของความแปรปรวนประชากรหลายกลุ่ม
ผู้วิจัย	รศ.สายชล สิ้นสมบูรณ์ทอง
สาขา	สถิติประยุกต์
พ.ศ.	2560

### บทคัดย่อ

ในการทำวิจัยในครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพความเท่ากันของความแปรปรวนประชากรของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของประชากร 3, 4 และ 5 กลุ่ม โดยใช้สถิติทดสอบ 6 ตัว คือ สถิติทดสอบบาร์ตเล็ตต์ สถิติทดสอบเลห์แมน สถิติทดสอบเลวิน สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิตี สถิติทดสอบโอบรีน และสถิติทดสอบจี ใช้วิธีการจำลองข้อมูลด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล 5,000 ครั้ง โดยพิจารณาจากความน่าจะเป็นของความผิดพลาดแบบที่ 1 ความแกร่ง และกำลังการทดสอบ

ผลการศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความผิดพลาดแบบที่ 1 ในกรณีการแจกแจงปกติที่มีความโด่งมาก (0,16) และโด่งน้อย (0,64) พบว่าสถิติทดสอบบาร์ตเล็ตต์ สถิติทดสอบเลวิน สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิตี สถิติทดสอบโอบรีน ส่วนใหญ่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความผิดพลาดแบบที่ 1 ได้ ส่วนในกรณีการแจกแจงแกมมาที่มีความเบ้มาก (16,1) สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิตีและสถิติทดสอบโอบรีนส่วนใหญ่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความผิดพลาดแบบที่ 1 ได้ ในกรณีการแจกแจงแกมมาที่มีความเบ้น้อย (64,1) สถิติทดสอบบาร์ตเล็ตต์สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความผิดพลาดแบบที่ 1 ได้ทุกกรณีการศึกษา ในกรณีการแจกแจงโคกำลังสองที่มีความเบ้มาก (4,2) สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิตีและสถิติทดสอบโอบรีนส่วนใหญ่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความผิดพลาดแบบที่ 1 ได้ และกรณีการแจกแจงโคกำลังสองที่มีความเบ้น้อย (20,2) สถิติทดสอบเลวิน สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิตีและสถิติทดสอบโอบรีนส่วนใหญ่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความผิดพลาดแบบที่ 1 ได้ ส่วนในการศึกษากำลังการทดสอบพบว่ากรณีการแจกแจงปกติที่มีความโด่งมาก (0,16) และโด่งน้อย (0,64) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 สถิติทดสอบบาร์ตเล็ตต์มีกำลังการทดสอบสูงที่สุดเมื่อขนาดตัวอย่างเล็ก ส่วนสถิติทดสอบเลห์แมนมีกำลังการทดสอบสูงที่สุดเมื่อขนาดตัวอย่างขนาดใหญ่ ส่วนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 สถิติทดสอบเลห์แมนมีกำลังการทดสอบสูงที่สุด ยกเว้นตัวอย่างขนาดเล็ก สถิติทดสอบบาร์ตเล็ตต์มีกำลังการทดสอบสูงที่สุด ในกรณีการแจกแจงแกมมาที่มีความโด่งมาก (16,1) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 สถิติทดสอบเลวินและสถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิตีมีกำลังการทดสอบสูงที่สุด ส่วนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สถิติทดสอบเลวินและสถิติทดสอบบาร์ตเล็ตต์มีกำลังการทดสอบสูงที่สุด และที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 สถิติทดสอบเลวินและสถิติทดสอบบาร์ตเล็ตต์มีกำลังการทดสอบสูงที่สุด ยกเว้นที่ 3 ประชากร สถิติทดสอบเลห์แมนมีกำลังการทดสอบสูงที่สุด ในกรณีการแจกแจงแกมมาที่มีความโด่งน้อย (64,1) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ส่วนใหญ่สถิติทดสอบบาร์ตเล็ตต์มีกำลังการทดสอบสูงที่สุด ยกเว้นที่ 3 ประชากร ส่วนใหญ่สถิติทดสอบเลห์แมนมีกำลังการทดสอบสูงที่สุด ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 สถิติทดสอบเลห์แมนมีกำลังการทดสอบสูงที่สุด ในกรณีการแจกแจงโคกำลังสองที่มีความโด่งมาก (4,2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิตีมีกำลังการทดสอบสูงที่สุด และในกรณีการแจกแจงโคกำลังสองที่มีความโด่งน้อย (20,2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 สถิติทดสอบเลวินมีกำลังการทดสอบสูงที่สุด ส่วนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สถิติทดสอบเลวินมีกำลังการทดสอบสูงที่สุด ยกเว้นที่ 3 ประชากร สถิติทดสอบบาร์ตเล็ตต์มีกำลังการทดสอบสูงที่สุด และที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 สถิติทดสอบบาร์ตเล็ตต์มีกำลังการทดสอบสูงที่สุด ยกเว้นที่ 3 ประชากร สถิติทดสอบเลห์แมนมีกำลังการทดสอบสูงที่สุด ส่วนการทดสอบความแกร่งพบว่าสถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิตีส่วนใหญ่จะมีความแกร่งมากที่สุด

**คำสำคัญ** : ความเท่ากันของความแปรปรวนประชากร ความโด่งมาก ความโด่งน้อย ความเบ้มาก ความเบ้น้อย

Thesis Title	An Efficiency Comparison of Several Groups Homogeneity of Population Variance Tests
Researcher	Assoc.Prof. Saichon Sinsomboonthong
Programme	Applied Statistics
Year	2017

### Abstract

In this study, an efficiency comparison of 3, 4 and 5 groups homogeneity of population variance tests were determined by using six statistical tests such as Bartlett's test, Lehman's test, Levene's test, Brown-Forsythe's test, Obrien' test and G test. The simulation was used Monte Carlo technique 5,000 times. These tests were considered probability of type I error, robustness and power of a test.

The results about ability of coverage a probability of type I error in case of normal distribution (0,16); high kurtosis and (0,64); small kurtosis showed that Bartlett's test, Leven's test, Brown-Forsythe's test, and Obrien' test can be coverage a probability of type I error. In Gamma distribution (16,1); high skewedness, Brown-Forsythe's test and Obrien' test can be coverage a probability of type I error but Gamma distribution (64,1); small skewedness, Bartlett's test was the best. Besides, Chi-square distribution (4,2); high skewedness, Brown-Forsythe's test and Obrien' test can be coverage a probability of type I error but Gamma distribution (20,2); small skewedness, Levene's test, Brown-Forsythe's test and Obrien' test were the best. Nevertheless, the study of power of a test in Normal distribution (0,16) and (0,64) showed that Bartlett's test had the highest power of a test as small sample size at 0.01 significant level and Lehman's test had the highest power of a test as large sample size. At significant level 0.05 and 0.10, Lehman's test had the highest power of a test, but the small sample size, Bartlett's test had more power of a test than the another tests. In Gamma distribution (16,1), Levene's test and Brown-Forsythe's test had the highest power of a test at 0.01 significant level, Levene's test and Bartlett's test had the highest power of a test at 0.05 and 0.10 significant levels. Also in Gamma distribution (64,1), Bartlett's test had the highest power of a test at 0.01 significant level, however Lehman's test had the highest power of a test at 0.05 and 0.10 significant levels. Nevertheless, the Chi-square distribution (4,2), Brown-Forsythe's test had the highest power of a test at 0.01, 0.05 and 0.10 significant levels, but the Chi-square distribution (20,2), Levene's test had the highest power of a test at 0.01 and 0.05 significant levels, but Bartlett's test had the highest power of a test at 0.10 significant level. Finally, robustness test showed that Brown-Forsythe's test mostly had the best robustness.

**Keywords:** homogeneity of population variance, high kurtosis, small kurtosis, high skewedness, small skewedness

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากผู้จัดทำได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลผู้มีพระคุณหลายท่าน ดังนี้

ขอขอบพระคุณโครงการวิจัยที่เอื้อเฟื้อทุนสนับสนุนในการวิจัยครั้งนี้ โดยใช้เงินรายได้คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ขอขอบคุณนางสาวชลิตา รัตนวรสุทธิ์ และนางสาวกฤษมา อุมารี่ นักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาสถิติประยุกต์ ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยให้ความช่วยเหลือด้านการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลบางส่วน

ขอขอบคุณทุกท่านที่มีได้เอื้อน้อมในที่นี้ที่ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่าง ๆ และคอยเป็นกำลังใจให้งานวิจัยเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

.....  
รศ.สายชล สีนสมบูรณ์ทอง  
(หัวหน้าโครงการวิจัย)

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	XII
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	5
1.5 นิยามคำศัพท์	5
1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน	6
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>7</b>
2.1 สถิติทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของประชากรหลายกลุ่ม	7
2.2 ตัวอย่างในการคำนวณค่าสถิติทดสอบ	11
2.3 การแจกแจงต่าง ๆ ที่ใช้ในงานวิจัย	18
2.4 การกำหนดระดับความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร	22
2.5 เกณฑ์การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทดสอบ	23
2.2 รายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย</b>	<b>33</b>
3.1 การวางแผนการทำวิจัย	33
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	54

## สารบัญ (ต่อ)

<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	<b>57</b>
4.1 ความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความผิดพลาดแบบที่ 1	57
4.1.1 กรณีการแจกแจงปรกติ 3 ประชากร (0,16) โด่งมาก	57
4.1.2 กรณีการแจกแจงปรกติ 4 ประชากร (0,16) โด่งมาก	63
4.1.3 กรณีการแจกแจงปรกติ 5 ประชากร (0,16) โด่งมาก	68
4.1.4 กรณีการแจกแจงปรกติ 3 ประชากร (0,64) โด่งน้อย	73
4.1.5 กรณีการแจกแจงปรกติ 4 ประชากร (0,64) โด่งน้อย	78
4.1.6 กรณีการแจกแจงปรกติ 5 ประชากร (0,64) โด่งน้อย	83
4.1.7 กรณีการแจกแจงแกมมา 3 ประชากร (16,1) เบ้มาก	88
4.1.8 กรณีการแจกแจงแกมมา 4 ประชากร (16,1) เบ้มาก	93
4.1.9 กรณีการแจกแจงแกมมา 5 ประชากร (16,1) เบ้มาก	98
4.1.10 กรณีการแจกแจงแกมมา 3 ประชากร (64,1) เบ้น้อย	103
4.1.11 กรณีการแจกแจงแกมมา 4 ประชากร (64,1) เบ้น้อย	108
4.1.12 กรณีการแจกแจงแกมมา 5 ประชากร (64,1) เบ้น้อย	113
4.1.13 กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง 3 ประชากร (4,2) เบ้มาก	118
4.1.14 กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง 4 ประชากร (4,2) เบ้มาก	123
4.1.15 กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง 5 ประชากร (4,2) เบ้มาก	128
4.1.16 กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง 3 ประชากร (20,2) เบ้น้อย	133
4.1.17 กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง 4 ประชากร (20,2) เบ้น้อย	138
4.1.18 กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง 5 ประชากร (20,2) เบ้น้อย	143
4.2 การเปรียบเทียบกำลังการทดสอบ	148
4.2.1 กรณีการแจกแจงปรกติ 3 ประชากร (0,16) โด่งมาก	148
4.2.2 กรณีการแจกแจงปรกติ 4 ประชากร (0,16) โด่งมาก	170
4.2.3 กรณีการแจกแจงปรกติ 5 ประชากร (0,16) โด่งมาก	191
4.2.4 กรณีการแจกแจงปรกติ 3 ประชากร (0,64) โด่งน้อย	212
4.2.5 กรณีการแจกแจงปรกติ 4 ประชากร (0,64) โด่งน้อย	233
4.2.6 กรณีการแจกแจงปรกติ 5 ประชากร (0,64) โด่งน้อย	254
4.2.7 กรณีการแจกแจงแกมมา 3 ประชากร (16,1) เบ้มาก	275
4.2.8 กรณีการแจกแจงแกมมา 4 ประชากร (16,1) เบ้มาก	296
4.2.9 กรณีการแจกแจงแกมมา 5 ประชากร (16,1) เบ้มาก	317
4.2.10 กรณีการแจกแจงแกมมา 3 ประชากร (64,1) เบ้น้อย	338
4.2.11 กรณีการแจกแจงแกมมา 4 ประชากร (64,1) เบ้น้อย	359
4.2.12 กรณีการแจกแจงแกมมา 5 ประชากร (64,1) เบ้น้อย	380
4.2.13 กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง 3 ประชากร (4,2) เบ้มาก	401

### สารบัญ (ต่อ)

4.2.14	กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง 4 ประชากร (4,2) เบ้มาก	422
4.2.15	กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง 5 ประชากร (4,2) เบ้มาก	443
4.2.16	กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง 3 ประชากร (20,2) เบ้น้อย	464
4.2.17	กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง 4 ประชากร (20,2) เบ้น้อย	485
4.2.18	กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง 5 ประชากร (20,2) เบ้น้อย	506
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย</b>		
5.1	ความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความผิดพลาดแบบที่ 1	527
5.1.1	กรณีการแจกแจงปรกติ (0,16) โด่งมาก	527
5.1.2	กรณีการแจกแจงปรกติ (0,64) โด่งน้อย	527
5.1.3	กรณีการแจกแจงแกมมา (16,1) เบ้มาก	527
5.1.4	กรณีการแจกแจงแกมมา (64,1) เบ้น้อย	528
5.1.5	กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง (4,2) เบ้มาก	528
5.1.6	กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง (20,2) เบ้น้อย	528
5.2	ความแกร่ง	528
5.2.1	กรณีการแจกแจงปรกติ (0,16) โด่งมาก	528
5.2.2	กรณีการแจกแจงปรกติ (0,64) โด่งน้อย	529
5.2.3	กรณีการแจกแจงแกมมา (16,1) เบ้มาก	529
5.2.4	กรณีการแจกแจงแกมมา (64,1) เบ้น้อย	529
5.2.5	กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง (4,2) เบ้มาก	529
5.2.6	กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง (20,2) เบ้น้อย	529
5.3	การเปรียบเทียบกำลังการทดสอบ	530
5.2.1	กรณีการแจกแจงปรกติ (0,16) โด่งมาก	530
5.2.2	กรณีการแจกแจงปรกติ (0,64) โด่งน้อย	530
5.2.3	กรณีการแจกแจงแกมมา (16,1) เบ้มาก	530
5.2.4	กรณีการแจกแจงแกมมา (64,1) เบ้น้อย	530
5.2.5	กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง (4,2) เบ้มาก	530
5.2.6	กรณีการแจกแจงไคกำลังสอง (20,2) เบ้น้อย	530
5.4	ข้อเสนอแนะ	531
5.4.1	ด้านการนำไปใช้ประโยชน์	531
5.4.2	ด้านการศึกษาและวิจัยต่อไป	531
บรรณานุกรม		533
ภาคผนวก		537
ภาคผนวก ก คำสั่งโปรแกรม R ที่ใช้ในงานวิจัย		538
ภาคผนวก ข ตารางสถิติ		585

## สารบัญญัตินี้





4.22	(64,1) ที่ขนาดตัวอย่าง (10,10,10,10), (30,30,30,30), (50,50,50,50), (70,70,70,70), (100,100,100,100) ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดแบบที่ 1 ของสถิติทดสอบบาร์ตเลตต์ สถิติทดสอบเลห์แมน สถิติทดสอบเลวีน สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิต์ สถิติทดสอบโอปรีน และสถิติทดสอบจี กรณีการแจกแจงแกมมา 4 ประชากร พารามิเตอร์	108
4.23	(64,1) ที่ขนาดตัวอย่าง (5,10,15,20), (25,30,35,40), (45,50,55,60), (65,70,75,80), (95,100,105,110) ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดแบบที่ 1 ของสถิติทดสอบบาร์ตเลตต์ สถิติทดสอบเลห์แมน สถิติทดสอบเลวีน สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิต์ สถิติทดสอบโอปรีน และสถิติทดสอบจี กรณีการแจกแจงแกมมา 5 ประชากร พารามิเตอร์	109
4.24	(64,1) ที่ขนาดตัวอย่าง (10,10,10,10,10), (30,30,30,30,30), (50,50,50,50,50), (70,70,70,70,70), (100,100,100,100,100)	113
4.25	(64,1) ที่ขนาดตัวอย่าง (5,10,15,20,25), (25,30,35,40,45), (45,50,55,60,65), (65,70,75,80,85), (95,100,105,110,115)	114
4.26	(4,2) ที่ขนาดตัวอย่าง (10,10,10), (30,30,30), (50,50,50), (70,70,70), (100,100,100)	118
4.27	(4,2) ที่ขนาดตัวอย่าง (5,10,15), (25,30,35), (45,50,55), (65,70,75), (95,100,105)	119
4.28	(4,2) ที่ขนาดตัวอย่าง (10,10,10,10), (30,30,30,30), (50,50,50,50), (70,70,70,70), (100,100,100,100)	123
4.29	(4,2) ที่ขนาดตัวอย่าง (5,10,15,20), (25,30,35,40), (45,50,55,60), (65,70,75,80), (95,100,105,110)	124
4.30	(4,2) ที่ขนาดตัวอย่าง (10,10,10,10,10), (30,30,30,30,30), (50,50,50,50,50), (70,70,70,70,70), (100,100,100,100,100)	128
4.31	(4,2) ที่ขนาดตัวอย่าง (5,10,15,20,25), (25,30,35,40,45), (45,50,55,60,65), (65,70,75,80,85), (95,100,105,110,115)	129
4.32	(20,2) ที่ขนาดตัวอย่าง (10,10,10), (30,30,30), (50,50,50), (70,70,70), (100,100,100)	133
4.33	(20,2) ที่ขนาดตัวอย่าง (5,10,15), (25,30,35), (45,50,55), (65,70,75), (95,100,105)	134
4.34	(20,2) ที่ขนาดตัวอย่าง (10,10,10,10), (30,30,30,30), (50,50,50,50), (70,70,70,70), (100,100,100,100)	138
	(20,2) ที่ขนาดตัวอย่าง (5,10,15,20), (25,30,35,40), (45,50,55,60), (65,70,75,80), (95,100,105,110)	139

### สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.35	ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดแบบที่ 1 ของสถิติทดสอบบาร์ตเลตต์ สถิติทดสอบเลห์แมน สถิติทดสอบเลวีน สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิต์ สถิติทดสอบโอปรีน และสถิติทดสอบจี กรณีการแจกแจงโคกำลังสอง 5 ประชากร พารามิเตอร์ (20,2) ที่ขนาดตัวอย่าง (10,10,10,10,10), (30,30,30,30,30), (50,50,50,50,50), (70,70,70,70,70),















	สถิติทดสอบไอบรีน และสถิติทดสอบจี กรณีการแจกแจงโคกกำลังสอง 4 ประชากร พารามิเตอร์ (20,2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ที่ขนาดตัวอย่าง (5,10,15,20), (25,30,35,40), (45,50,55,60), (65,70,75,80), (95,100,105,110)	493
4.137	กำลังการทดสอบสถิติทดสอบบาร์ตเลตต์ สถิติทดสอบเลห์แมน สถิติทดสอบเลวิน สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิตี สถิติทดสอบไอบรีน และสถิติทดสอบจี กรณีการแจกแจงโคกกำลังสอง 4 ประชากร พารามิเตอร์ (20,2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ที่ขนาดตัวอย่าง (10,10,10,10), (30,30,30,30), (50,50,50,50), (70,70,70,70), (100,100,100,100)	499
4.138	กำลังการทดสอบสถิติทดสอบบาร์ตเลตต์ สถิติทดสอบเลห์แมน สถิติทดสอบเลวิน สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิตี สถิติทดสอบไอบรีน และสถิติทดสอบจี กรณีการแจกแจงโคกกำลังสอง 4 ประชากร พารามิเตอร์ (20,2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ที่ขนาดตัวอย่าง (5,10,15,20), (25,30,35,40), (45,50,55,60), (65,70,75,80), (95,100,105,110)	500
4.139	กำลังการทดสอบสถิติทดสอบบาร์ตเลตต์ สถิติทดสอบเลห์แมน สถิติทดสอบเลวิน สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิตี สถิติทดสอบไอบรีน และสถิติทดสอบจี กรณีการแจกแจงโคกกำลังสอง 5 ประชากร พารามิเตอร์(20,2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ที่ขนาดตัวอย่าง (10,10,10,10,10), (30,30,30,30,30), (50,50,50,50,50), (70,70,70,70,70), (100,100,100,100,100)	506
4.140	กำลังการทดสอบสถิติทดสอบบาร์ตเลตต์ สถิติทดสอบเลห์แมน สถิติทดสอบเลวิน สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิตี สถิติทดสอบไอบรีน และสถิติทดสอบจี กรณีการแจกแจงโคกกำลังสอง 5 ประชากร พารามิเตอร์ (20,2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ที่ขนาดตัวอย่าง (5,10,15,20,25), (25,30,35,40,45), (45,50,55,60,65), (65,70,75,80,85), (95,100,105,110,115)	507
4.141	กำลังการทดสอบสถิติทดสอบบาร์ตเลตต์ สถิติทดสอบเลห์แมน สถิติทดสอบเลวิน สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิตี สถิติทดสอบไอบรีน และสถิติทดสอบจี กรณีการแจกแจงโคกกำลังสอง 5 ประชากร พารามิเตอร์ (20,2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ที่ขนาดตัวอย่าง (10,10,10,10,10), (30,30,30,30,30), (50,50,50,50,50), (70,70,70,70,70), (100,100,100,100,100)	513
4.142	กำลังการทดสอบสถิติทดสอบบาร์ตเลตต์ สถิติทดสอบเลห์แมน สถิติทดสอบเลวิน สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิตี สถิติทดสอบไอบรีน และสถิติทดสอบจี กรณีการแจกแจงโคกกำลังสอง 5 ประชากร พารามิเตอร์ (20,2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ที่ขนาดตัวอย่าง (5,10,15,20,25), (25,30,35,40,45), (45,50,55,60,65), (65,70,75,80,85), (95,100,105,110,115)	514
4.143	กำลังการทดสอบสถิติทดสอบบาร์ตเลตต์ สถิติทดสอบเลห์แมน สถิติทดสอบเลวิน สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิตี สถิติทดสอบไอบรีน และสถิติทดสอบจี กรณีการแจกแจงโคกกำลังสอง 5 ประชากร พารามิเตอร์ (20,2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ที่ขนาดตัวอย่าง (10,10,10,10,10), (30,30,30,30,30), (50,50,50,50,50), (70,70,70,70,70), (100,100,100,100,100)	520
4.144	กำลังการทดสอบสถิติทดสอบบาร์ตเลตต์ สถิติทดสอบเลห์แมน สถิติทดสอบเลวิน สถิติทดสอบบราวน์-ฟอร์ลิตี สถิติทดสอบไอบรีน และสถิติทดสอบจี กรณีการแจกแจงโคกกำลังสอง 5 ประชากร พารามิเตอร์ (20,2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ที่ขนาดตัวอย่าง (5,10,15,20,25), (25,30,35,40,45), (45,50,55,60,65), (65,70,75,80,85), (95,100,105,110,115)	521

## สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
3.1	การแจกแจงปกติที่พารามิเตอร์ (0,16) และ (0,64)	34
3.2	การแจกแจงแกมมาที่พารามิเตอร์ (16,1) และ (64,1)	35
3.3	การแจกแจงแกมมาที่พารามิเตอร์ (8) และ (40)	35
3.4	ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นของการแจกแจงปกติ สำหรับพารามิเตอร์ (0,16), (0,18), (0,20) และ (0,24) ซึ่งอยู่ในกรณีที่ความแปรปรวนมีความแตกต่างกันน้อย คือ 0.4082 และ 0.8165	36
3.5	ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นของการแจกแจงปกติ สำหรับพารามิเตอร์ (0,16), (0,26), (0,28), (0,36) และ (0,40) ซึ่งอยู่ในกรณีที่ความแปรปรวนมีความแตกต่างกันปานกลาง คือ 2.0412 และ 2.4495	37



























































ฉ.ฉ

4.644	กำลังการทดสอบ กรณีการแจกแจงโคกำลังสอง 5 ประชากร พารามิเตอร์ (20,2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ขนาดตัวอย่างเป็น (25,30,35,40,45)	525
4.645	กำลังการทดสอบ กรณีการแจกแจงโคกำลังสอง 5 ประชากร พารามิเตอร์ (20,2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ขนาดตัวอย่างเป็น (45,50,55,60,65)	525
4.646	กำลังการทดสอบ กรณีการแจกแจงโคกำลังสอง 5 ประชากร พารามิเตอร์ (20,2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ขนาดตัวอย่างเป็น (65,70,75,80,85)	526
4.647	กำลังการทดสอบ กรณีการแจกแจงโคกำลังสอง 5 ประชากร พารามิเตอร์ (20,2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ขนาดตัวอย่างเป็น (95,100,105,110,115)	526