

การเปรียบเทียบเทคนิคการแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงแบบปกติ



นางสาวสตรีรัตน์ เกิดสว่าง

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ

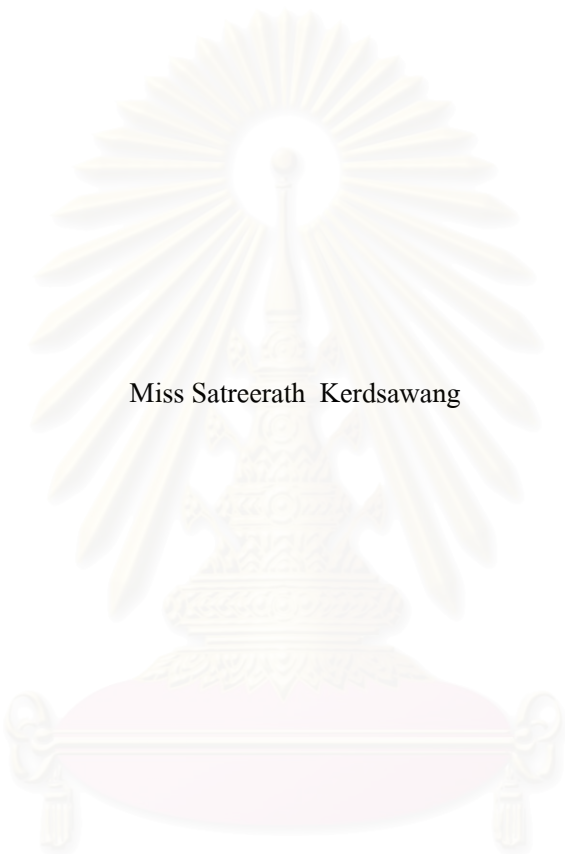
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-17-4030-1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COMPARISON OF DATA TRANSFORMATION TECHNIQUES FOR NORMALITY



Miss Satreerath Kerdsawang

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Department of Statistics

Faculty of Commerce and Accountancy

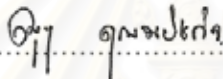
Chulalongkorn University

Academic Year 2005

ISBN 974-17-4030-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบเทคนิคการแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงแบบปกติ
โดย นางสาว สตรีรัตน์ เกิดสว่าง
สาขาวิชา สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์


คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับ
นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ


..... คณบดีคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณชา คุณพนิชกิจ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพล คุณวงศ์วัฒนา)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วานิชย์บัญชา)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

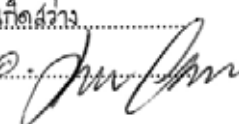
สตรีรัตน์ เกิดสว่าง : การเปรียบเทียบเทคนิคการแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงแบบปกติ
(COMPARISON OF DATA TRANSFORMATION TECHNIQUES FOR NORMALITY)
อ.ที่ปรึกษา : รศ.ร.อ.มานพ วราภักดิ์, 238 หน้า. ISBN 974-17-4030-1

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบรูปแบบการแปลงข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติให้มีการแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณารูปแบบการแปลงข้อมูลทั้งหมด 4 รูปแบบด้วยกันคือ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox (Box and Cox power transformations) รูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox (modified Box and Cox power transformations) รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลของ Manly (exponential transformations) และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo (new power transformations) โดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติจากการทดสอบสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เพื่อเลือกรูปแบบการแปลงแบบใดแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติมากที่สุด ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนด คือ ประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน ซึ่งกำหนดให้มีลักษณะโค้งเบ้ต่างๆ ขนาดตัวอย่าง คือ 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 ณ ระดับนัยสำคัญของการทดสอบเทียบความกลมกลืน (α) 0.05 ในการวิจัยครั้งนี้จำลองสถานการณ์การทดลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ซึ่งทำการจำลองซ้ำ 500 รอบในแต่ละสถานการณ์ และใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงประกอบการศึกษาในครั้งนี้ด้วย ผลสรุปของการวิจัยมีดังนี้

1. กรณีที่ข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ขวาและการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย ที่ความเบ้ระดับต่ำ รูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด เป็นส่วนใหญ่ ส่วนที่ความเบ้ระดับสูงขึ้นไป รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุดเป็นส่วนใหญ่
2. กรณีที่ข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ขวา ในทุกระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 และรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุดเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย ในทุกระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุดเป็นส่วนใหญ่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....สถิติ.....
สาขาวิชา.....สถิติ.....
ปีการศึกษา...2548.....

ลายมือชื่อนิสิต.....สตรีรัตน์ เกิดสว่าง.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4682447026 : MAJOR STATISTICS

KEY WORD : DATA TRANSFORMATION / BOX AND COX POWER TRANSFORMATIONS / MODIFIED BOX AND COX POWER TRANSFORMATIONS / EXPONENTIAL TRANSFORMATIONS / NEW POWER TRANSFORMATIONS

SATREERATH KERDSAWANG : COMPARISON OF DATA TRANSFORMATION TECHNIQUES FOR NORMALITY. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. CAPT. MANOP VARAPHAKE, M.S. 238 pp. ISBN 974-17-4030-1

The objective of this research is to investigate and compare the data transformation forms which can transform data to normal distribution. The data transformation forms are Box and Cox power transformations, modified Box and Cox power transformations, Manly exponential transformations and In-Kwon Yeo new power transformations. The percentage of accept H_0 : normal distribution is used in evaluating the capability of the data transformation forms when the population are Johnson that assign shape of distribution by skewness and kurtosis. Sample sizes are 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90 and 100. Level of significance of the goodness of fit test (α) is 0.05. For this research, The percentage of accept H_0 : normal distribution are computed through the Monte Carlo Simulation method. This simulation is repeated 500 times in each situation and real data are used in this research as well. The result of this research can be summarized as follows:

1. Data set with both positive and negative values : Both positive skew-distribution and negative skew-distribution, at the low level of skewness, the most percentage of accept H_0 came from modified Box and Cox power transformations. At the high level of skewness, the most percentage of accept H_0 came from exponential transformations.
2. Data set with positive values : Positive skew-distribution, for each level of skewness, the most percentage of accept H_0 came from Box and Cox power transformations type 1 and Box and Cox power transformations type 2. Negative skew-distribution, for each level of skewness, the most percentage of accept H_0 came from exponential transformations.

Department.....Statistics.....

Field of study..... Statistics....

Academic year2005.....

Student's signature..... สัตร์รัตน์ เกตุสว่าง.....

Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาและความเอาใจใส่จาก รองศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดจนช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยดีตลอดมา จนกระทั่ง วิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุพล ดุรงค์วัฒนา ในฐานะประธานสอบ วิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วาณิชย์บัญชา ในฐานะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาตรวจสอบและให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และขอกราบขอบพระคุณคุณครู อาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ ผู้วิจัย นอกจากนี้ยังได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ช่วยส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้วิจัยได้มี โอกาสทางการศึกษาเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา สุดท้ายนี้ขอขอบคุณเพื่อนๆ และพี่ๆ นิสิตปริญญาโท สาขาสถิติทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ และกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี ตลอดมา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขีดตกลงเบื้องต้น.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 เกณฑ์การประเมิน.....	5
1.6 คำจำกัดความ.....	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและสถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	6
2.1 รูปแบบการแปลงข้อมูลที่ศึกษา.....	6
2.1.1 การแปลงกำลังของ Box และ Cox (Box and Cox power transformations)....	6
2.1.2 การแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox (modified Box and Cox power transformations).....	7
2.1.3 การแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล (exponential transformations).....	7
2.1.4 การแปลงกำลังแบบใหม่ (new power transformations).....	7
2.2 การแจกแจงสมมาตร (symmetric distribution).....	8
2.3 การแจกแจงแบบเบ้ (skewed distribution).....	9
2.4 การแจกแจงที่ใช้ในการวิจัย.....	11
2.4.1 การแจกแจงจอห์นสันแบบไม่มีขอบเขต (Johnson distribution ; s_U).....	11
2.4.2 การแจกแจงจอห์นสันแบบมีขอบเขต (Johnson distribution ; s_B).....	12
2.5 สถิติที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจง.....	13

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	16
3.1 แผนการทดลอง.....	16
3.2 ขั้นตอนในการทดลอง.....	26
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	30
4.1 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจง แบบปกติ จากการทดสอบสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ ของการแปลงรูปแบบต่างๆ เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ.....	31
4.2 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจง แบบปกติ จากการทดสอบสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ ของการแปลงรูปแบบต่างๆ เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก.....	111
4.3 ศึกษาผลสรุปของการแปลงข้อมูลที่ได้ในหัวข้อที่ 4.1 และ 4.2 โดยใช้ข้อมูล จริง.....	165
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	182
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	182
5.1.1 กรณีที่ข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ.....	183
5.1.2 กรณีที่ข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก.....	184
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	185
5.2.1 ด้านการนำไปใช้ประโยชน์.....	185
5.2.2 ด้านการศึกษาวิจัย.....	186
รายการอ้างอิง.....	213
ภาคผนวก.....	214
ภาคผนวก ก.....	215
ภาคผนวก ข.....	225
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	238

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 แสดงค่าวิกฤติสำหรับทดสอบการแจกแจงแบบปกติในกรณีไม่ทราบค่า μ และ σ^2	15
3.1 ค่าพารามิเตอร์ $\alpha_1, \alpha_2, \gamma$ และ β ค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ (γ_1) และค่าสัมประสิทธิ์ความโด่ง (γ_2) ต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ.....	17
3.2 ค่าพารามิเตอร์ α_1, α_2, a และ b ค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ (γ_1) และค่าสัมประสิทธิ์ความโด่ง (γ_2) ต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก....	19
3.3 แสดงรายละเอียดของข้อมูลจริงที่นำมาศึกษา.....	22
4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา.....	33
4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา.....	36
4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา.....	39
4.4 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา.....	42
4.5 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา.....	45
4.6 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 35 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา.....	48
4.7 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา.....	51

ตาราง	หน้า
5.17	สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก..... 203
5.18	สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก..... 204
5.19	สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 35 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก..... 205
5.20	สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก..... 206
5.21	สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก..... 207
5.22	สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก..... 208
5.23	สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 70 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก..... 209
5.24	สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก..... 210
5.25	สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 90 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก..... 211
5.26	สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก..... 212



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
2.1 รูปแบบการแจกแจงที่สมมาตร	9
2.2 รูปแบบการแจกแจงที่มีความเบ้	10
2.3 รูปแบบการแจกแจงที่มีความเบ้	10
2.4 รูปแสดงการแจกแจงจอห์นสันแบบไม่มีขอบเขตที่มีค่า α_1 แตกต่างกัน	11
2.5 รูปแสดงการแจกแจงจอห์นสันแบบไม่มีขอบเขตที่มีค่า α_2 แตกต่างกัน	12
2.6 รูปแสดงการแจกแจงจอห์นสันแบบมีขอบเขตที่มีค่า α_1 แตกต่างกัน	13
2.7 รูปแสดงการแจกแจงจอห์นสันแบบมีขอบเขตที่มีค่า α_2 แตกต่างกัน	13



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการทำงานวิจัยผู้วิจัยมักจะนำเอาระเบียบและวิธีการทางสถิติมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและหาข้อสรุปสำหรับงานวิจัยนั้นๆ ซึ่งผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการหาข้อสรุปไปยังประชากรที่สนใจศึกษา ในการนำระเบียบและวิธีการทางสถิติมาใช้ นอกจากผู้วิจัยจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ศึกษาแล้ว ยังจะต้องมีความรู้ในการใช้วิธีการทางสถิติด้วย โดยทั่วไปวิธีการทางสถิติอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ สถิติอิงพารามิเตอร์ (parametric statistics) และสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ (nonparametric statistics) ซึ่งในการใช้สถิติอิงพารามิเตอร์และไม่อิงพารามิเตอร์ สิ่งที่จะต้องทราบประการหนึ่งคือ ข้อตกลงเบื้องต้นหรือข้อสมมติ (assumption) ของวิธีการนั้นๆ ซึ่งถ้าข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ไม่สอดคล้องข้อสมมติจะทำให้ผลสรุปที่ได้ไม่ถูกต้องและไม่น่าเชื่อถือ

ระเบียบวิธีการสถิติอิงพารามิเตอร์ ส่วนใหญ่มีข้อสมมติเบื้องต้นที่สำคัญคือ ตัวอย่างสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ เช่น การทดสอบด้วยตัวสถิติ z และการทดสอบด้วยตัวสถิติ t เป็นต้น กล่าวคือ หากตัวอย่างที่สุ่มมา มีการแจกแจงแบบปกติ จะทำให้การทดสอบแม่นยำ และผลสรุปที่ได้จะน่าเชื่อถือ ซึ่งมีรายงานการวิจัยหลายฉบับที่กล่าวถึงความสำคัญของรูปแบบการแจกแจงของประชากรที่มีต่อการทดสอบทางสถิติ ดังเช่น

ในปี พ.ศ. 2532 นันทา วงษ์วิโรจน์ ได้ศึกษาเปรียบเทียบสถิติทดสอบที่มีความแกร่งสำหรับทดสอบความเท่ากันของค่าเฉลี่ยประชากร ในวิทยานิพนธ์เรื่องสถิติทดสอบที่มีความแกร่งสำหรับทดสอบความเท่ากันของค่าเฉลี่ยประชากร พบว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติแบบต่างๆมากที่สุดคือ อัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร รองลงมาคือ ลักษณะการแจกแจงของประชากร ซึ่งในกรณีที่ข้อมูลไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ จะทำให้อำนาจการทดสอบของ ANOVA F-TEST ให้ผลได้ไม่ดีเท่าที่ควร

ในปี พ.ศ. 2535 บุญกอง ทะกลโยธิน ได้ศึกษาเปรียบเทียบการจำแนกกลุ่มสองกลุ่มระหว่างการวิเคราะห์การถดถอยทวิและการวิเคราะห์จำแนกประเภท ในวิทยานิพนธ์เรื่องการศึกษาเปรียบเทียบการจำแนกกลุ่มสองกลุ่มระหว่างการวิเคราะห์การถดถอยทวิและการวิเคราะห์จำแนกประเภท เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบเบ้ พบว่า ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรอิสระมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการจำแนกกลุ่ม โดยที่การแจกแจงแบบปกติจะให้ประสิทธิภาพสูงกว่าการแจกแจงแบบเบ้

จะเห็นได้ว่าผลของการศึกษาข้างต้นเป็นไปในทางเดียวกัน คือ ถ้าข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์มีการแจกแจงแบบปกติสอดคล้องตามข้อสมมติของการทดสอบจะทำให้ตัวสถิติทดสอบมีอำนาจการ

ทดสอบสูง แต่ในความเป็นจริงข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์อาจมาจากการแจกแจงที่ไม่ใช่การแจกแจงปกติ ในกรณีนี้หนทางหนึ่งในการลดปัญหาคือ การใช้วิธีการแปลงข้อมูล (data transformation) ซึ่งการแปลงข้อมูลนี้จะเป็นการปรับค่าข้อมูลโดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ยุ่งยาก เช่น การบวก การคูณ และการยกกำลัง เป็นต้น เพื่อให้ข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติ มีการแจกแจงแบบปกติ หรือมีการแจกแจงเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติมากที่สุด

ในปี ค.ศ. 1964 Box และ Cox ได้ศึกษาเกี่ยวกับการแปลงข้อมูล กล่าวไว้ว่าในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับข้อตกลงเบื้องต้น เช่น การแจกแจงแบบปกติ จะทำได้โดยการแปลงข้อมูลด้วยรูปแบบการแปลงที่เหมาะสม ซึ่งรูปแบบการแปลงของ Box และ Cox สามารถใช้ได้เฉพาะข้อมูลที่เป็นค่าบวกเพียงอย่างเดียว แต่ต่อมาได้มีการดัดแปลงรูปแบบการแปลงของ Box และ Cox ให้สามารถใช้ได้กับข้อมูลที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ

ในกรณีที่ข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบได้มีผู้เสนอรูปแบบการแปลงข้อมูลไว้บ้างแล้ว คือ ในปี ค.ศ. 1976 Manly เสนอรูปแบบการแปลงโดยใช้รูปแบบเอกซโพเนนเชียล (exponential transformation) นอกจากนี้ในปี ค.ศ. 2000 In-Kwon Yeon ยังได้เสนอรูปแบบการแปลงข้อมูลที่พัฒนาจากรูปแบบการแปลงของ Box และ Cox และสามารถใช้ได้ทั้งข้อมูลที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบอีกด้วย สำหรับการเปรียบเทียบความสามารถของการแปลงรูปแบบต่างๆ มีนักสถิติที่ทำการศึกษาคือ

ในปี พ.ศ. 2542 นพรัตน์ กระต่ายทอง ได้ศึกษาหารูปแบบการแปลงข้อมูลที่สามารถแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงแบบปกติ ในวิทยานิพนธ์เรื่อง การแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณารูปแบบการแปลงข้อมูล 4 รูปแบบด้วยกันคือ การแปลงโดยใช้ลอการิทึม (logarithm transformation) การแปลงโดยใช้วิธีการกลับเศษส่วน (reciprocal transformation) การแปลงโดยใช้รากที่สอง (square root transformation) และการแปลงโดยใช้เลขยกกำลัง (power transformations) ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดคือ รูปแบบการแจกแจง (วัดได้ด้วยความเบ้และความโด่ง) และการพิจารณารูปแบบการแปลงที่ดีที่สุดจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติ ภายหลังการใช้การแปลงด้วยวิธีการต่างๆ ได้ผลสรุปโดยย่อดังนี้

1. รูปแบบการแปลงโดยใช้เลขยกกำลังมีเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 มากที่สุดในทุกสถานการณ์รองลงมาคือการแปลงโดยใช้การกลับเศษส่วน การแปลงโดยใช้ลอการิทึม และการแปลงโดยใช้รากที่สอง ตามลำดับ
2. เมื่อความโด่งมีระดับต่ำแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 มีลักษณะแปรผันตามความโด่งถึงจุดหนึ่ง จากนั้นมีลักษณะแปรผกผันกับความโด่งเมื่อความโด่งมีระดับสูงขึ้น
3. การแจกแจงแบบเบ้ขวา : เปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 แปรผันตามขนาดตัวอย่างเมื่อความเบ้มีระดับสูง แต่ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดตัวอย่าง เมื่อความเบ้อยู่ในระดับต่ำ

การแจกแจงแบบเบ้ซ้าย : เปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 แปรผกผันกับความเบ้และความโด่ง แต่ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดตัวอย่าง

รูปแบบการแปลงแต่ละรูปแบบนั้นมีความสามารถที่แตกต่างกันในสถานการณ์ที่ต่างกััน ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษารูปแบบการแปลงแบบกำลังของ Box และ Cox รูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลของ Manly และรูปแบบการแปลงแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ว่าวิธีการแปลงข้อมูลแบบใดที่ทำให้ข้อมูลชุดนั้นๆมีการแจกแจงเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติมากที่สุด และหาข้อสรุปของรูปแบบการแปลงข้อมูลเพื่อให้ผู้ที่ทำการวิเคราะห์สามารถเลือกใช้รูปแบบการแปลงข้อมูลได้ง่าย และเหมาะสมกับข้อมูลนั้นมากที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบรูปแบบการแปลงข้อมูลจากข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติ ให้มีการแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงแบบปกติ รูปแบบการแปลงคือ
 - 1.1 การแปลงแบบกำลังของ Box และ Cox (Box and Cox power transformations)
 - 1.2 การแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox (modified Box and Cox power transformations)
 - 1.3 การแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลของ Manly (exponential transformations)
 - 1.4 การแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo (new power transformations)
2. เพื่อหาข้อสรุปของรูปแบบการแปลงข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติในช่วงค่าความเบ้และค่าความโด่งต่างๆ

1.3 ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดข้อตกลงเบื้องต้นดังนี้

1. การแปลงข้อมูลนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการปรับการแจกแจงของข้อมูลให้มีการแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงแบบปกติ
2. ข้อมูลที่ศึกษามีกรณีต่อไปนี้
 - 2.1 ข้อมูลที่มีค่าบวกอย่างเดียว
 - 2.2 ข้อมูลที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ

กรณีข้อมูลมีค่าลบเพียงอย่างเดียว ไม่ได้นำมาศึกษาเนื่องจากข้อมูลที่เป็นค่าลบอย่างเดียว โดยทั่วไปจะไม่พบในทางปฏิบัติ

3. ข้อมูลที่ศึกษามีรูปแบบการแจกแจงแบบต่อเนื่องเท่านั้น

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้กระทำภายใต้ขอบเขตดังนี้

1. ข้อมูลที่นำมาแปลงเป็นข้อมูลที่ได้จากการจำลอง โดยการกระจายค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงให้ได้ข้อมูลที่มีค่าความเบ้ (γ_1) และความโด่ง (γ_2) ต่างๆ โดยใช้การแจกแจงแบบจอห์นสัน (Johnson distribution)
2. ขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษาคือ 10 15 20 25 30 35 40 50 60 70 80 90 และ 100
3. กำหนดระดับนัยสำคัญ (α) ของการทดสอบ H_0 : การแจกแจงปกติ คือ 0.05 โดยใช้การทดสอบเทียบความกลมกลืนของ Anderson-Darling (A^2)
4. วิธีการแปลงข้อมูลที่น่าสนใจศึกษาเปรียบเทียบคือ

4.1. การแปลงกำลังของ Box และ Cox (Box and Cox power transformations)

$$\text{มีรูปแบบที่ 1} \quad y = \begin{cases} \frac{(x^p - 1)}{p} & p \neq 0, x > 0 \\ \log_{10}(x) & p = 0, x > 0 \end{cases}$$

$$\text{มีรูปแบบที่ 2} \quad y = \begin{cases} x^p & p \neq 0, x > 0 \\ \log_{10}(x) & p = 0, x > 0 \end{cases}$$

4.2. การแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox (modified Box and Cox power transformations)

$$\text{มีรูปแบบ} \quad y = \begin{cases} x^p & p > 0, x > 0 \\ -|x|^p & p > 0, x < 0 \end{cases}$$

4.3. การแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล (exponential transformations)

$$\text{มีรูปแบบ} \quad y = \begin{cases} [\exp(px) - 1]/p & p \neq 0 \\ x & p = 0 \end{cases}$$

4.4. การแปลงกำลังแบบใหม่ (new power transformations)

$$\text{มีรูปแบบ} \quad y = \begin{cases} \{(x+1)^p - 1\}/p & (x \geq 0, p \neq 0) \\ \log_{10}(x+1) & (x \geq 0, p = 0) \\ -\{(-x+1)^{2-p} - 1\}/(2-p) & (x < 0, p \neq 2) \\ -\log_{10}(-x+1) & (x < 0, p = 2) \end{cases}$$

1.5 เกณฑ์การประเมิน

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์การตัดสินใจดังนี้

1. การยอมรับรูปแบบการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติ จะใช้วิธีการทดสอบสมมติฐานการแจกแจงปกติด้วยการทดสอบเทียบความกลมกลืนของ Anderson-Darling (A^2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
2. พิจารณาเปอร์เซ็นต์การยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติจากการทดสอบสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เพื่อดูว่ารูปแบบการแปลงแบบใดแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติมากที่สุด

1.6 คำจำกัดความ

ในการวิจัยครั้งนี้มีคำจำกัดความที่ใช้ดังนี้

การแปลง (Transformation) หมายถึง การเปลี่ยนค่าของข้อมูลด้วยรูปแบบที่เหมือนกันทั้งหมดข้อมูล เพื่อปรับโครงสร้างของข้อมูลให้มีการแจกแจงเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติมากที่สุด

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในงานวิจัยนี้คือ

1. เป็นแนวทางให้ผู้วิเคราะห์สามารถเลือกใช้รูปแบบการแปลงข้อมูลที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีเพื่อแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติมากที่สุด
2. เพื่อทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อรูปแบบการแปลงที่ทำให้ข้อมูลมีการแจกแจงเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติมากที่สุด
3. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยต่อไป

สถาบันนวัตกรรมการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบรูปแบบการแปลงข้อมูลจากข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติให้มีการแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณารูปแบบการแปลงข้อมูลทั้งหมด 4 รูปแบบ คือ การแปลงแบบกำลังของ Box และ Cox การแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox การแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลของ Manly และการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ภายใต้ลักษณะการแจกแจงของประชากรและสถานการณ์ต่างๆ ดังได้กล่าวในขอบเขตของการวิจัยในบทที่ 1

ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของรูปแบบการแปลงข้อมูลแต่ละรูปแบบ และรายละเอียดของการแจกแจงที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

2.1 รูปแบบการแปลงข้อมูลที่ศึกษา

2.1.1 การแปลงกำลังของ Box และ Cox (Box and Cox power transformations)

ในปี ค.ศ. 1964 Box และ Cox ได้ศึกษาเกี่ยวกับการแปลงข้อมูล กล่าวไว้ว่า ในการวิเคราะห์ข้อมูลมักจะมีการสมมติให้ค่าสังเกต x_1, x_2, \dots, x_n มีการแจกแจงแบบปกติ และในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับข้อตกลงเบื้องต้นนี้จะทำได้โดยการแปลงข้อมูล x ด้วยรูปแบบการแปลงที่เหมาะสม ซึ่งวิธีการแปลงของ Box และ Cox มีรูปแบบที่ 1 คือ

$$y = \begin{cases} \frac{(x^p - 1)}{p} & p \neq 0, x > 0 \\ \log_{10}(x) & p = 0, x > 0 \end{cases} \quad (1)$$

เมื่อ p เป็นจำนวนจริง

ต่อมาได้มีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมได้รูปแบบการแปลงรูปแบบที่ 2 คือ

$$y = \begin{cases} x^p & p \neq 0, x > 0 \\ \log_{10}(x) & p = 0, x > 0 \end{cases} \quad (2)$$

เมื่อ p เป็นจำนวนจริง

ซึ่งรูปแบบการแปลงของ Box และ Cox ในสูตร (2) จะมีรูปแบบเฉพาะ ดังนี้

เมื่อค่า $p = 0$ คือรูปแบบ $y = \log_{10}(x)$ เรียกการแปลงโดยใช้ลอการิทึม (logarithm transformation)

เมื่อค่า $p = -1$ คือรูปแบบ $y = \frac{1}{x}$ เรียกการแปลงโดยใช้วิธีการกลับเศษส่วน (reciprocal transformation)

เมื่อค่า $p = \frac{1}{2}$ คือรูปแบบ $y = \sqrt{x}$ เรียกการแปลงโดยใช้รากที่สอง (square root transformation)

2.1.2 การแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox (modified Box and Cox power transformations)

ในปี ค.ศ. 1964 Box และ Cox ได้มีการตัดแปลงรูปแบบการแปลงกำลังในหัวข้อ 2.1.1 ให้สามารถใช้ได้กับข้อมูลที่มีค่าลบด้วยในเวลาต่อมา วิธีการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox มีรูปแบบคือ

$$y = \begin{cases} x^p & p > 0, x > 0 \\ -|x|^p & p > 0, x < 0 \end{cases}$$

เมื่อ p เป็นจำนวนจริง

2.1.3 การแปลงแบบเอกซโพเนนเชียล (exponential transformations)

ในปี ค.ศ. 1976 Manly ได้เสนอรูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียล ซึ่งการแปลงรูปแบบนี้สามารถใช้ได้กับข้อมูลที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบด้วย วิธีการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลมีรูปแบบคือ

$$y = \begin{cases} [\exp(px) - 1]/p & p \neq 0 \\ x & p = 0 \end{cases}$$

เมื่อ p เป็นจำนวนจริง

2.1.4 การแปลงกำลังแบบใหม่ (new power transformations)

ในปี ค.ศ. 2000 In-Kwon Yeo ได้เสนอรูปแบบการแปลงข้อมูลที่พัฒนาจากรูปแบบการแปลงของ Box และ Cox เพื่อทำให้ข้อมูลมีการแจกแจงที่สมมาตรและมีรูปแบบเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติมากยิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถใช้กับข้อมูลที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบอีกด้วย วิธีการแปลงของ In-Kwon Yeo มีรูปแบบคือ

$$y = \begin{cases} \{(x+1)^p - 1\}/p & (x \geq 0, p \neq 0) \\ \log_{10}(x+1) & (x \geq 0, p = 0) \\ -\{(-x+1)^{2-p} - 1\}/(2-p) & (x < 0, p \neq 2) \\ -\log_{10}(-x+1) & (x < 0, p = 2) \end{cases}$$

เมื่อ p เป็นจำนวนจริง

ในงานวิจัยครั้งนี้สนใจศึกษาและเปรียบเทียบรูปแบบการแปลงข้อมูลจากข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติให้มีการแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณาการแปลงข้อมูลทั้งหมด 4 รูปแบบดังกล่าวข้างต้น เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสันโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ (γ_1) และค่าสัมประสิทธิ์ความโด่ง (γ_2) เป็นตัวกำหนดค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจง และเกณฑ์ในการพิจารณาการยอมรับรูปแบบการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติ จะใช้วิธีการทดสอบสมมติฐานการแจกแจงปกติด้วยการทดสอบเทียบความกลมกลืนของ Anderson-Darling (A^2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นจะกล่าวถึงการแจกแจงจอห์นสัน การแจกแจงแบบสมมาตร การแจกแจงแบบเบ้และการทดสอบเทียบความกลมกลืนของ Anderson-Darling (A^2) ในหัวข้อต่อไปนี้

2.2 การแจกแจงสมมาตร (symmetric distribution)¹

ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงสมมาตรรอบจุด a หรือตัวแปรสุ่ม X สมมาตรรอบจุด a ถ้า

$$P(X \leq a-x) = P(X \geq a+x) \quad \text{สำหรับทุกค่า } x \quad (1)$$

จาก (1) เขียนในเทอมของฟังก์ชันการแจกแจงสะสมของ X ได้ดังนี้

$$F(a-x) = 1 - F(a+x) + P(X = a+x) \quad \text{สำหรับทุกค่า } x \quad (2)$$

และฟังก์ชันการแจกแจงสะสม F สมมาตรรอบจุด a ในกรณีที่ $a = 0$ เขียนสมการที่ (2) ได้

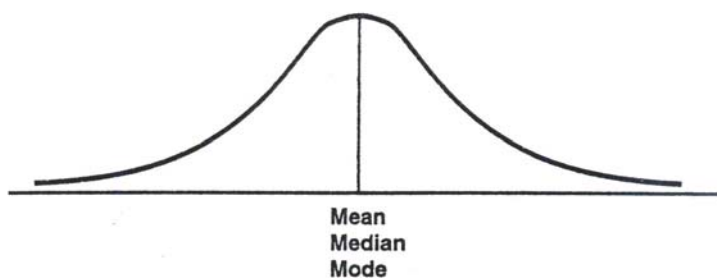
$$F(-x) = 1 - F(x) + P(X = x) \quad \text{สำหรับทุกค่า } x \quad (3)$$

ในกรณีที่ X เป็นตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง X จะมีการแจกแจงสมมาตรรอบจุด a ถ้า

$$f(a-x) = f(a+x) \quad \text{สำหรับทุกค่า } x \quad (4)$$

ไม่นับรวมจุดไม่ต่อเนื่อง ถ้ามี (ของ f และกล่าวว่าฟังก์ชันความหนาแน่น f สมมาตรรอบจุด a)

¹มานพ วรภักดิ์, ทัศนศึกษาที่น่าจะเป็น, (กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545), หน้า 392-393.



รูปที่ 2.1 รูปแบบการแจกแจงที่สมมาตร

2.3 การแจกแจงแบบเบ้ (skewed distribution)²

การแจกแจงที่ไม่สมมาตร การกระจายของข้อมูลส่วนใหญ่จะอยู่ทางด้านขวาหรือไม่ก็ทางด้านซ้ายของค่าฐานนิยม จะเรียกรูปแบบนี้ว่าการแจกแจงแบบเบ้ (skewed distribution) สัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการอธิบายลักษณะของการแจกแจง คือ ความเบ้ (skewness) โดยที่วิธีที่ใช้ในการวัดค่าความเบ้ คือ ใช้ค่าของโมเมนต์ศูนย์กลางที่มีอันดับที่ 3 คือ $\mu_3 = E[(X - E(X))^3]$ หารด้วย σ^3 จะได้เป็น

สัมประสิทธิ์ความเบ้ (coefficient of skewness)

$$\gamma_1 = \frac{\mu_3}{\sigma^3} = \frac{\mu_3}{(\mu_2)^{3/2}}$$

ถ้าไม่ทราบ μ_3 และ σ^3 สามารถประมาณ γ_1 ด้วย

$$\hat{\gamma}_1 = \frac{\sqrt{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right]^{3/2}}$$

ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา หรือการแจกแจงที่มีค่าความเบ้เป็นบวก (positive-skewed distribution) กราฟของฟังก์ชันความหนาแน่นจะมีหางยาวทางขวามากกว่าทางซ้าย จะได้ค่า $\gamma_1 > 0$

²เรื่องเดียวกัน, หน้า 394-396.

ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ซ้ายหรือการแจกแจงที่มีค่าความเบ้เป็นลบ (negative-skewed distribution) กราฟของฟังก์ชันความหนาแน่นจะมีหางยาวทางซ้ายมากกว่าทางขวา จะได้ค่า $\gamma_1 < 0$ สำหรับการแจกแจงสมมาตร จะได้ค่า $\gamma_1 = 0$

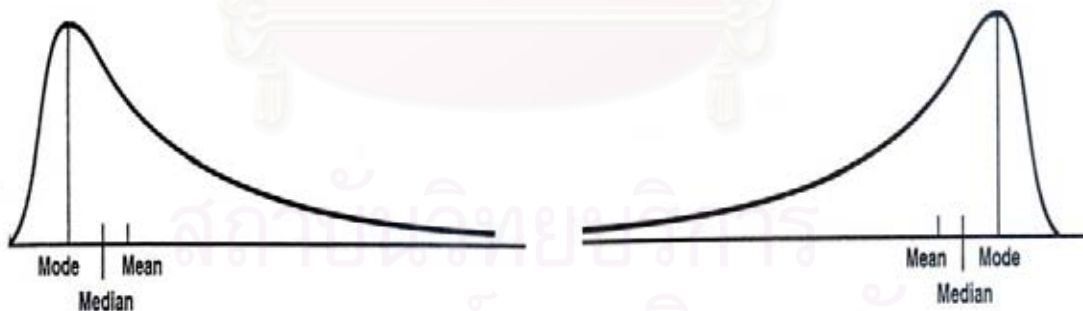
นอกจากนี้ค่าความโค้ง (kurtosis) ยังสามารถอธิบายลักษณะของการแจกแจงของข้อมูลนั้นๆ ได้ โดยที่วิธีที่ใช้ในการวัดค่าความโค้ง คือใช้ค่าของโมเมนต์ศูนย์กลางที่มีอันดับที่ 4 คือ $\mu_4 = E[(X - E(X))^4]$ หารด้วย σ^4 จะได้สัมประสิทธิ์ความโค้ง (coefficient of kurtosis)

$$\gamma_2 = \frac{\mu_4}{\sigma^4} = \frac{\mu_4}{(\mu_2)^2}$$

ถ้าไม่ทราบ μ_4 และ σ^4 สามารถประมาณ γ_2 ด้วย

$$\hat{\gamma}_2 = \frac{n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right]^2}$$

ถ้า $\gamma_2 < 3$ แสดงว่าการแจกแจงนั้นมีลักษณะแบนราบกว่าการแจกแจงแบบปกติ ถ้า $\gamma_2 > 3$ แสดงว่าการแจกแจงนั้นมีลักษณะโค้งกว่าการแจกแจงแบบปกติ และ γ_2 เข้าใกล้ 3 เมื่อการแจกแจงของข้อมูลเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติ



รูปที่ 2.2 และรูปที่ 2.3 รูปแบบการแจกแจงที่มีความเบ้

2.4 การแจกแจงที่ใช้ในการวิจัย

2.4.1 การแจกแจงจอห์นสันแบบไม่มีขอบเขต (Johnson distribution ; s_U)

เมื่อ X เป็นตัวแปรสุ่มต่อเนื่องที่มีการแจกแจงจอห์นสันแบบไม่มีขอบเขต ด้วยพารามิเตอร์ $\gamma \in (-\infty, \infty)$, $\beta > 0$, $\alpha_1 \in (-\infty, \infty)$ และ $\alpha_2 > 0$ รูปแบบหนึ่งของการแจกแจงจอห์นสัน มีฟังก์ชันความหนาแน่นฟังก์ชันความหนาแน่นของ X และฟังก์ชันการแจกแจงสะสมดังนี้

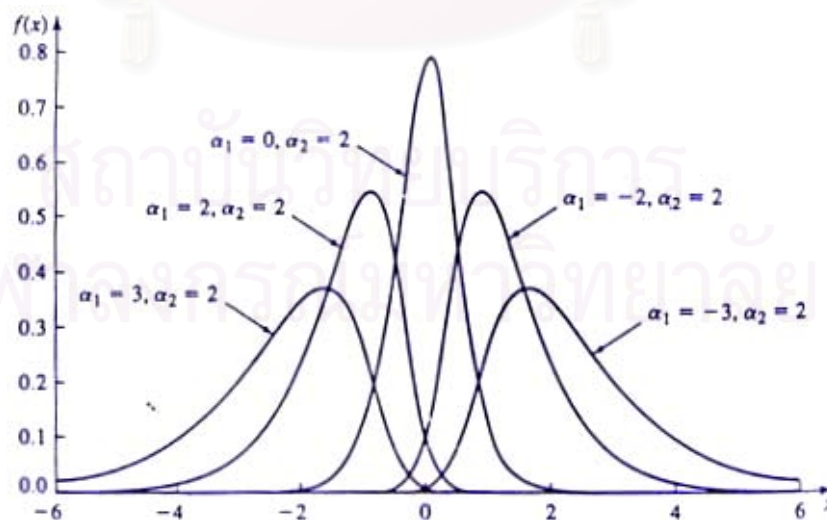
$$f(x) = \frac{\alpha_2}{\sqrt{2\pi}\sqrt{(x-\gamma)^2 + \beta^2}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left\{\alpha_1 + \alpha_2 \ln\left(\frac{x-\gamma}{\beta}\right) + \sqrt{\left(\frac{x-\gamma}{\beta}\right)^2 + 1}\right\}^2\right], -\infty < x < \infty$$

$$F(x) = \Phi\left[\alpha_1 + \alpha_2 \ln\left(\frac{x-\gamma}{\beta} + \sqrt{\left(\frac{x-\gamma}{\beta}\right)^2 + 1}\right)\right], -\infty < x < \infty$$

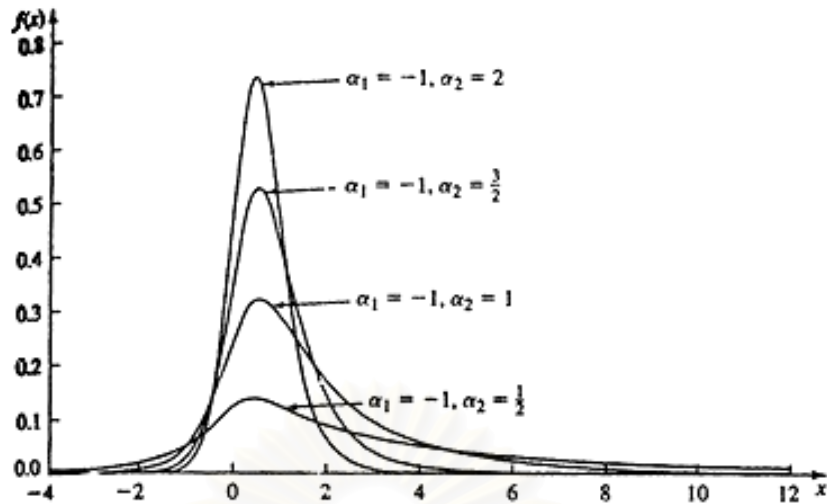
โดยที่ $\Phi(\cdot)$ เป็นฟังก์ชันการแจกแจงสะสมของการแจกแจงปกติมาตรฐาน $N(0,1)$

$$\text{ค่าเฉลี่ย } E(X) = \gamma - \beta e^{\frac{1}{2\alpha_2^2}} \sinh\left(\frac{\alpha_1}{\alpha_2}\right)$$

ซึ่งฟังก์ชัน f จะเบ้ซ้าย	ถ้า	$\alpha_1 > 0$
ซึ่งฟังก์ชัน f จะสมมาตร	ถ้า	$\alpha_1 = 0$
ซึ่งฟังก์ชัน f จะเบ้ขวา	ถ้า	$\alpha_1 < 0$



รูปที่ 2.4 แสดงการแจกแจงจอห์นสันแบบไม่มีขอบเขตที่มีค่า α_1 แตกต่างกัน



รูปที่ 2.5 แสดงการแจกแจงจอร์นสันแบบไม่มีขอบเขตที่มีค่า α_2 ต่างต่างกัน

2.4.2 การแจกแจงจอร์นสันแบบมีขอบเขต (Johnson distribution ; S_B)

เมื่อ X เป็นตัวแปรสุ่มต่อเนื่องที่มีการแจกแจงจอร์นสันแบบมีขอบเขต ด้วยพารามิเตอร์ $a \in (-\infty, \infty)$, $b - a$ ($b > a$), $\alpha_1 \in (-\infty, \infty)$ และ $\alpha_2 > 0$ รูปแบบหนึ่งของการแจกแจงจอร์นสัน มีฟังก์ชันความหนาแน่นฟังก์ชันความหนาแน่นของ X และฟังก์ชันการแจกแจงสะสม ดังนี้

$$f(x) = \frac{\alpha_2(b-a)}{(x-a)(b-x)\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left\{\alpha_1 + \alpha_2 \ln\left(\frac{x-a}{b-x}\right)\right\}^2\right], \quad a < x < b$$

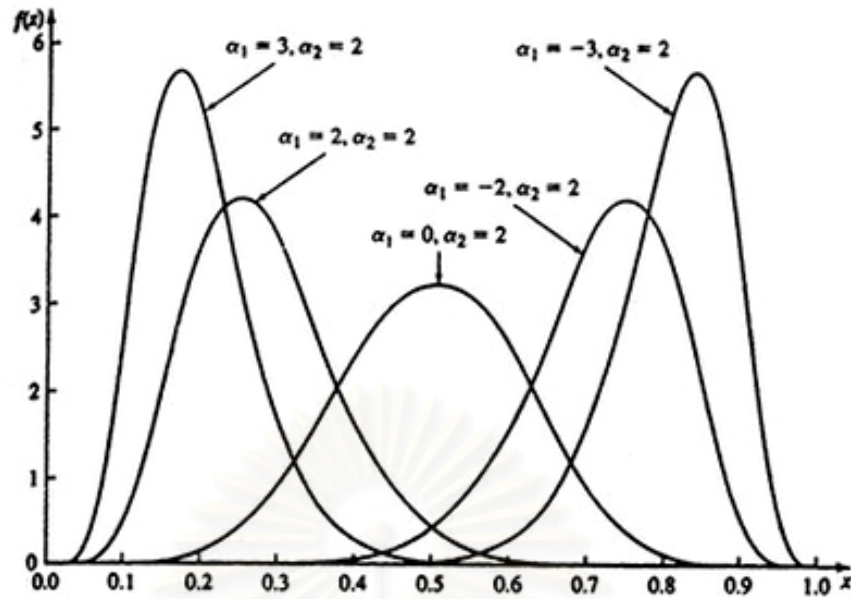
$$F(x) = \Phi\left(\alpha_1 + \alpha_2 \ln\left(\frac{x-a}{b-x}\right)\right), \quad a < x < b$$

โดยที่ $\Phi(\cdot)$ เป็นฟังก์ชันการแจกแจงสะสมของการแจกแจงปกติมาตรฐาน $N(0,1)$

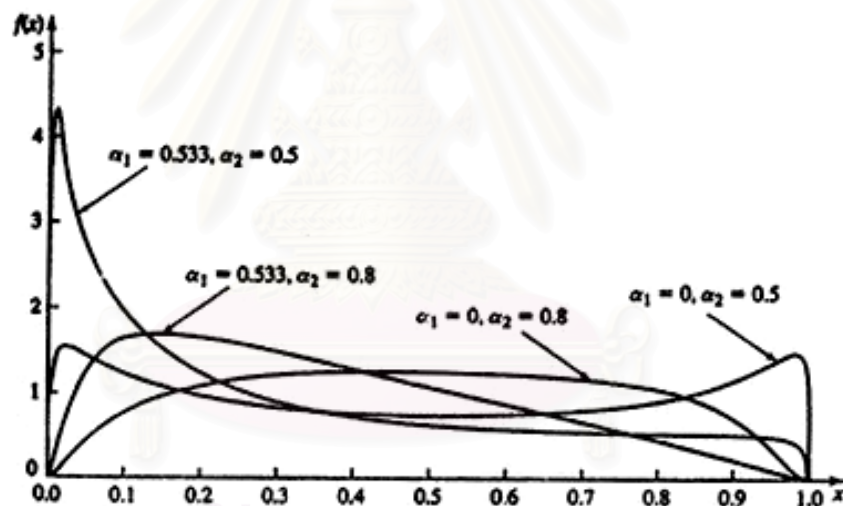
ซึ่งฟังก์ชัน f จะเบ้ซ้าย ถ้า $\alpha_1 < 0$

ซึ่งฟังก์ชัน f จะสมมาตร ถ้า $\alpha_1 = 0$

ซึ่งฟังก์ชัน f จะเบ้ขวา ถ้า $\alpha_1 > 0$



รูปที่ 2.6 แสดงการแจกแจงจอห์นสันแบบมีขอบเขตที่มีค่า α_1 แตกต่างกัน



รูปที่ 2.7 แสดงการแจกแจงจอห์นสันแบบมีขอบเขตที่มีค่า α_2 แตกต่างกัน

2.5 สถิติที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจง

การทดสอบว่าข้อมูลตัวอย่างจำนวนหนึ่งมาจากการแจกแจงแบบปกติหรือแบบอื่นๆ หรือไม่ จะทำได้ด้วยการทดสอบเทียบความกลมกลืน (goodness of fit test) โดยทั่วไปปัญหานี้ นิยมใช้การทดสอบไคสแควร์ (χ^2 - test) การทดสอบ Kolmogorov-Smirnov ($K-S$) และการทดสอบ Anderson-Darling (A^2) ผลจากการศึกษาพบว่าโดยทั่วไปการทดสอบ Anderson-Darling (A^2) จะมีกำลังการทดสอบสูงกว่า เพราะฉะนั้นในงานวิจัยนี้จะเลือกใช้วิธีการทดสอบของ Anderson-Darling (A^2) ในการทดสอบสมมติฐานการแจกแจงปกติ

วิธีการทดสอบของ Anderson-Darling (A^2)³

ในปี ค.ศ. 1974 Stephens กล่าวว่าวิธีการทดสอบของ Anderson-Darling (A^2) เป็นการทดสอบการแจกแจงโดยใช้ empirical distribution function (EDF) โดยจะพิจารณาในสถานการณ์ที่การแจกแจงในสมมติฐานว่าง ($F(x)$) เป็นการแจกแจงแบบปกติ และมีการประมาณค่าพารามิเตอร์จากข้อมูลตัวอย่าง ซึ่งตัวสถิติแบบใช้ empirical distribution function (EDF) นี้จะง่ายต่อการคำนวณง่ายต่อการทดสอบ มีวิธีการทดสอบดังต่อไปนี้

ข้อสมมติ X_1, X_2, \dots, X_n เป็นตัวอย่างสุ่มขนาด n ที่สุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบต่อเนื่อง ไม่ทราบฟังก์ชันการแจกแจงสะสม $F(x)$ ทำการจัดเรียงข้อมูลตัวอย่างสุ่มโดยเรียงลำดับจากน้อยไปมากจะได้ตัวสถิติอันดับเป็น $X_{(1)}, X_{(2)}, \dots, X_{(n)}$ ต้องการทดสอบสมมติฐานดังนี้

1. ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \text{ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ } N(\mu_0, \sigma_0^2)$$

$$H_1 : \text{ข้อมูลไม่ได้มาจากการแจกแจงปกติ } N(\mu_0, \sigma_0^2)$$

2. ประมาณค่าพารามิเตอร์จากตัวอย่างสุ่มโดยใช้สูตร

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

3. คำนวณค่า

$$A^2 = - \left\{ \sum_{i=1}^n (2i-1) [\ln z_i + \ln(1-z_{n+1-i})] \right\} / n - n$$

เมื่อ n แทน ขนาดตัวอย่าง

z_i แทน ความน่าจะเป็นสะสมของการแจกแจงแบบปกติ

$$z_i = \Phi \left(\frac{(x_{(i)} - \bar{x})}{s} \right)$$

$$x_{(i)} = \text{order sample}$$

³ Stephens, M.A.(1974) "EDF Statistics for Goodness of Fit and Some Comparisons." Journal of American Statistics Association , 69: 730-737.

4. คำนวณค่าของตัวสถิติ $T^* = A^2 \left(1 + \frac{4}{n} - \frac{25}{n^2} \right)$

ซึ่งจะปฏิเสธสมมติฐานว่าง H_0 เมื่อค่า T^* ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤติในตารางที่ 2.1 ณ ระดับนัยสำคัญที่กำหนด

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าวิกฤติสำหรับทดสอบการแจกแจงแบบปกติในกรณีไม่ทราบค่า μ และ σ^2

Statistic T^*	ค่าวิกฤติของ T^* ณ ระดับนัยสำคัญ (α)				
	0.15	0.1	0.05	0.025	0.01
$A^2 \left(1 + \frac{4}{n} - \frac{25}{n^2} \right)$	0.576	0.656	0.787	0.918	1.092

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อหาข้อสรุปในการเปรียบเทียบรูปแบบการแปลงข้อมูลจากข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติให้มีการแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงแบบปกติ รูปแบบการแปลงข้อมูล 4 รูปแบบ คือ

1. การแปลงแบบกำลังของ Box และ Cox
2. การแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox
3. การแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลของ Manly
4. การแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาฟอร์แทรน (Fortran Power Station) หาค่าเปอร์เซ็นต์การยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติจากการทดสอบสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงแบบปกติ กำหนดจำนวนรอบทำซ้ำ 500 รอบในแต่ละสถานการณ์ และขั้นตอนแผนการทดลอง วิธีการวิจัยจะนำเสนอเป็นลำดับดังนี้

3.1 แผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลงข้อมูลที่ใช้ในการแปลงข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติให้มีการแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงแบบปกติ

การกำหนดสถานการณ์สำหรับการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลงข้อมูลทั้ง 4 รูปแบบ มีดังนี้

1.0 กำหนดให้ประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน โดยพิจารณาให้พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนนั้น ให้ข้อมูลที่มีการแจกแจงไม่เป็นการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ (γ_1) และค่าสัมประสิทธิ์ความโด่ง (γ_2) เป็นตัวกำหนดค่าพารามิเตอร์ ดังนี้

กรณีที่ข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ X เป็นตัวแปรสุ่มต่อเนื่องที่มีการแจกแจงจอห์นสันแบบไม่มีขอบเขต ประกอบด้วยพารามิเตอร์ $\gamma \in (-\infty, \infty)$, $\beta > 0$, $\alpha_1 \in (-\infty, \infty)$ และ $\alpha_2 > 0$ ผู้วิจัยได้กำหนดค่าพารามิเตอร์ $\alpha_1, \alpha_2, \gamma$ และ β ดังตารางที่ 3.1 ซึ่งการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ (γ_1) และค่าสัมประสิทธิ์ความโด่ง (γ_2) เพื่อให้ได้

การแจกแจงที่มีลักษณะต่าง ๆ นั้น จะใช้เกณฑ์ของ N.L. Johnson (1965) ดังจะแสดงตามตารางในภาคผนวก ก

กรณีที่ข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก X เป็นตัวแปรสุ่มต่อเนื่องที่มีการแจกแจงจอร์นสันแบบมีขอบเขต ด้วยพารามิเตอร์ $a \in (-\infty, \infty)$, $b - a$ ($b > a$), $\alpha_1 \in (-\infty, \infty)$ และ $\alpha_2 > 0$ ผู้วิจัยได้กำหนดค่าพารามิเตอร์ α_1, α_2, a และ b ดังตารางที่ 3.2 ซึ่งการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ (γ_1) และค่าสัมประสิทธิ์ความโด่ง (γ_2) เพื่อให้ได้การแจกแจงที่มีลักษณะต่างๆ จะใช้เกณฑ์ของ N.L. Johnson, J. O. Kitchen (1971) ดังจะแสดงตามตารางในภาคผนวก ก

ตารางที่ 3.1 ค่าพารามิเตอร์ $\alpha_1, \alpha_2, \gamma$ และ β ค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ (γ_1) และค่าสัมประสิทธิ์ความโด่ง (γ_2) ต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ

ความเบ้ (γ_1)	ความโด่ง (γ_2)	พารามิเตอร์			
		α_1	α_2	γ	β
0.5	5.0	-0.4922	1.941	0	2
0.5	6.0	-0.3278	1.672	0	2
0.5	7.0	-0.2530	1.528	0	2
0.5	8.0	-0.2095	1.435	0	2
0.5	9.0	-0.1810	1.370	0	2
1.0	6.0	-1.1290	1.967	0	2
1.0	7.0	-0.7198	1.689	0	2
1.0	8.0	-0.5442	1.541	0	2
1.0	9.0	-0.4454	1.446	0	2
1.0	10.0	-0.3816	1.379	0	2
1.5	8.0	-1.8930	1.894	0	2
1.5	9.0	-1.1610	1.660	0	2
1.5	10.0	-0.8675	1.527	0	2
1.5	11.0	-0.7053	1.439	0	2
1.5	12.0	-0.6015	1.375	0	2
2.0	11.0	-3.6120	1.780	0	2
2.0	12.0	-1.7280	1.605	0	2

ตารางที่ 3.1(ต่อ) ค่าพารามิเตอร์ $\alpha_1, \alpha_2, \gamma$ และ β ค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ (γ_1) และค่าสัมประสิทธิ์ความโด่ง (γ_2) ต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ

ความเบ้ (γ_1)	ความโด่ง (γ_2)	พารามิเตอร์			
		α_1	α_2	γ	β
2.0	13.0	-1.2510	1.495	0	2
2.0	14.0	-1.0050	1.419	0	2
2.0	15.0	-0.8514	1.362	0	2
-0.5	5.0	0.4922	1.941	0	2
-0.5	6.0	0.3278	1.672	0	2
-0.5	7.0	0.2530	1.528	0	2
-0.5	8.0	0.2095	1.435	0	2
-0.5	9.0	0.1810	1.370	0	2
-1.0	6.0	1.1290	1.967	0	2
-1.0	7.0	0.7198	1.689	0	2
-1.0	8.0	0.5442	1.541	0	2
-1.0	9.0	0.4454	1.446	0	2
-1.0	10.0	0.3816	1.379	0	2
-1.5	8.0	1.8930	1.894	0	2
-1.5	9.0	1.1610	1.660	0	2
-1.5	10.0	0.8675	1.527	0	2
-1.5	11.0	0.7053	1.439	0	2
-1.5	12.0	0.6015	1.375	0	2
-2.0	11.0	3.6120	1.780	0	2
-2.0	12.0	1.7280	1.605	0	2
-2.0	13.0	1.2510	1.495	0	2
-2.0	14.0	1.0050	1.419	0	2
-2.0	15.0	0.8514	1.362	0	2

ตารางที่ 3.2 ค่าพารามิเตอร์ α_1, α_2, a และ b ค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ (γ_1) และค่าสัมประสิทธิ์ความโด่ง (γ_2) ต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอน์สันที่มีเฉพาะค่าบวก

ความเบ้ (γ_1)	ความโด่ง (γ_2)	พารามิเตอร์			
		α_1	α_2	a	b
1.0	3.0	0.8749	0.5869	0	200
1.0	4.0	1.9820	1.3640	0	200
1.5	4.0	0.9835	0.3374	0	200
1.5	5.0	1.4820	0.7507	0	200
1.5	6.0	2.6210	1.2570	0	200
1.5	7.0	6.7730	2.0030	0	200
2.0	6.0	1.2200	0.3283	0	200
2.0	7.0	1.5940	0.6073	0	200
2.0	8.0	2.1970	0.8906	0	200
2.0	9.0	3.1940	1.1950	0	200
2.0	10.0	5.0850	1.5240	0	200
-1.0	3.0	-0.8749	0.5869	0	200
-1.0	4.0	-1.9820	1.3640	0	200
-1.5	4.0	-0.9835	0.3374	0	200
-1.5	5.0	-1.4820	0.7507	0	200
-1.5	6.0	-2.6210	1.2570	0	200
-1.5	7.0	-6.7730	2.0030	0	200
-2.0	6.0	-1.2200	0.3283	0	200
-2.0	7.0	-1.5940	0.6073	0	200
-2.0	8.0	-2.1970	0.8906	0	200
-2.0	9.0	-3.1940	1.1950	0	200
-2.0	10.0	-5.0850	1.5240	0	200

2.0 กำหนดรูปแบบของการแปลงข้อมูลดังนี้

ข้อมูลที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ

วิธีที่ 1 การแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox (modified Box and Cox power transformations)

$$\text{ได้แก่รูปแบบ } y = \begin{cases} x^p & p > 0, x > 0 \\ -|x|^p & p > 0, x < 0 \end{cases}$$

เมื่อ p เป็นจำนวนจริง

วิธีที่ 2 การแปลงแบบเอกซโพเนนเชียล (exponential transformations)

$$\text{ได้แก่รูปแบบ } y = \begin{cases} [\exp(px) - 1]/p & p \neq 0 \\ x & p = 0 \end{cases}$$

เมื่อ p เป็นจำนวนจริง

วิธีที่ 3 การแปลงกำลังแบบใหม่ (new power transformations)

$$\text{ได้แก่รูปแบบ } y = \begin{cases} \{(x+1)^p - 1\}/p & (x \geq 0, p \neq 0) \\ \log_{10}(x+1) & (x \geq 0, p = 0) \\ -\{(-x+1)^{2-p} - 1\}/(2-p) & (x < 0, p \neq 2) \\ -\log_{10}(-x+1) & (x < 0, p = 2) \end{cases}$$

เมื่อ p เป็นจำนวนจริง

ข้อมูลที่มีเฉพาะค่าบวก

วิธีที่ 1 การแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 (Box and Cox power transformations type1)

$$\text{ได้แก่รูปแบบ } y = \begin{cases} \frac{(x^p - 1)}{p} & p \neq 0, x > 0 \\ \log_{10}(x) & p = 0, x > 0 \end{cases}$$

เมื่อ p เป็นจำนวนจริง

วิธีที่ 2 การแปลงกำลังของBox และ Cox รูปแบบที่ 2 (Box and Cox power transformations type2)

$$\text{ได้แก่รูปแบบ } y = \begin{cases} x^p & p \neq 0, x > 0 \\ \log_{10}(x) & p = 0, x > 0 \end{cases}$$

เมื่อ p เป็นจำนวนจริง

วิธีที่ 3 การแปลงแบบเอกซโพเนนเชียล (exponential transformations)

$$\text{ได้แก่รูปแบบ } y = \begin{cases} [\exp(px) - 1]/p & p \neq 0 \\ x & p = 0 \end{cases}$$

เมื่อ p เป็นจำนวนจริง

วิธีที่ 4 การแปลงกำลังแบบใหม่ (new power transformations)

$$\text{ได้แก่รูปแบบ } y = \begin{cases} \{(x+1)^p - 1\}/p & (x \geq 0, p \neq 0) \\ \log_{10}(x+1) & (x \geq 0, p = 0) \end{cases}$$

เมื่อ p เป็นจำนวนจริง

3.0 กำหนดขนาดตัวอย่างที่ศึกษา คือ 10 15 20 25 30 35 40 50 60 70 80 90 และ 100

4.0 กำหนดระดับนัยสำคัญของการทดสอบ คือ 0.05

5.0 การเตรียมข้อมูลจริงเพื่อการศึกษา จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร รายงานการวิจัย หรือหนังสือสถิติของหน่วยงานต่างๆ โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมมานั้นมีทั้งสิ้น 50 ชุด รายละเอียดของข้อมูลแต่ละชุดจะแสดงดังตารางที่ 3.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของข้อมูลจริงที่นำมาศึกษา

ข้อมูล	เรื่อง	แหล่งที่มา
1	จำนวนผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลในกรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุ	รายงานผลการวิเคราะห์ ข้อมูลผู้ติดยาเสพติดที่ สมัครใจเข้ารับการ บำบัดรักษาในรอบ ปีงบประมาณ 2524 กองบำบัดรักษาสำนักงาน คณะกรรมการป้องกัน และปราบปรามยาเสพติด
2	จำนวนผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลในภาคกลางจำแนก ตามอายุ	
3	จำนวนผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลในภาคเหนือจำแนก ตามอายุ	
4	จำนวนผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลในภาคกลางจำแนก ตามรายได้จากงานประจำ	
5	จำนวนผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลในภาคเหนือจำแนก ตามรายได้จากงานประจำ	
6	จำนวนผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลในภาคอีสานจำแนก ตามรายได้จากงานประจำ	
7	จำนวนผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลในกรุงเทพมหานคร จำแนกตามค่าใช้จ่ายในการชื้อยา (บาท/วัน)	
8	จำนวนผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลในภาคกลางจำแนก ตามค่าใช้จ่ายในการชื้อยา (บาท/วัน)	
9	จำนวนผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลในภาคเหนือจำแนก ตามค่าใช้จ่ายในการชื้อยา (บาท/วัน)	
10	จำนวนผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลในภาคใต้จำแนกตาม ค่าใช้จ่ายในการชื้อยา (บาท/วัน)	
11	จำนวนผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลในภาคอีสานจำแนก ตามค่าใช้จ่ายในการชื้อยา (บาท/วัน)	
12	จำนวนชุมชนที่มีปัญหาเสพติดจำแนกตามจังหวัดในเขต ภาคกลาง	สภาพปัญหาเสพติด ประเทศไทย
13	จำนวนชุมชนในเขตพื้นที่หมู่บ้านที่มีปัญหาเสพติด จำแนกตามจังหวัดในเขตภาคกลาง	จากแบบสอบถามข้อมูล พื้นฐานยาเสพติดระดับ หมู่บ้าน/ชุมชน ปี 2535
14	จำนวนชุมชนในเขตสุขภาพที่มีปัญหาเสพติดจำแนก ตามจังหวัดในเขตภาคกลาง	สำนักงาน ป.ป.ส.

ตารางที่ 3.3(ต่อ) แสดงรายละเอียดของข้อมูลจริงที่นำมาศึกษา

15	จำนวนชุมชนที่มียาเสพติดประเภทกัญชาระบาดจำแนกตามจังหวัดในเขตภาคกลาง	
16	จำนวนชุมชนที่มียาเสพติดประเภทสารระเหยระบาดจำแนกตามจังหวัดในเขตภาคกลาง	
17	จำนวนชุมชนที่ใช้ยาเสพติดประเภทกัญชาจำแนกตามจังหวัดในเขตภาคกลาง	
18	จำนวนชุมชนที่ใช้ยาเสพติดประเภทเฮโรอีนจำแนกตามจังหวัดในเขตภาคกลาง	
19	จำนวนชุมชนที่มีปัญหายาเสพติดระบาดในกลุ่มผู้มีงานทำจำแนกตามจังหวัดในเขตภาคกลาง	
20	จำนวนพื้นที่เสียหายสิ้นเชิงจากการปลูกพืชฝัก ในปีเพาะปลูก 2546/47 จำแนกตามชนิดพืช	สำนักงานสถิติ www.nso.go.th
21	จำนวนผลผลิตจากการปลูกพืชฝัก ในปีเพาะปลูก 2546/47 จำแนกตามชนิดพืช	
22	ผลการวัดความขุ่นของน้ำประปาที่ผ่านเครื่องกรองน้ำ	โครงการคุณภาพ
23	ผลการวัดอุณหภูมิของน้ำประปาที่ผ่านเครื่องกรองน้ำ	น้ำประปาในพื้นที่การ
24	ผลการวัดการนำไฟฟ้าของน้ำประปาที่ผ่านเครื่องกรองน้ำ	ให้บริการของการประปา
25	ผลการวัดของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของน้ำประปาก่อนเข้าเครื่องกรองน้ำ	นครหลวง ภูมิศึกษา : โรงงานผลิตน้ำธนบุรีและ
26	ผลการวัดของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของน้ำประปาที่ผ่านเครื่องกรองน้ำ	โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
27	ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2533	การตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางทะเลบริเวณชายฝั่ง
28	ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2533	ทะเลตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน ระยะที่ 6
29	ปริมาณคลอโรฟิลล์ ซี บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2533	งานสมุทรศาสตร์และ
30	ปริมาณสารไนโตรเจน บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2533	ตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางทะเล

ตารางที่ 3.3(ต่อ) แสดงรายละเอียดของข้อมูลจริงที่นำมาศึกษา

31	จุดเดือดของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน	แนวทางการจัดการ สารเคมีอย่างปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ วารสารสิ่งแวดล้อม ปีที่ 2 ฉบับที่ 11 สถาบันวิจัยสภาวะ แวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
32	ผลการทดลองหาค่า a เมื่อนำแก้วที่ได้ไปวัดสี ในระบบ C.I.E. ด้วย chromameter	โครงการอิทธิพลของ บรรยากาศการหลอมต่อ การฟอกสีของแก้ว ชนิด โซดา-ไลม์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
33	ผลการทดลองหาค่า b เมื่อนำแก้วที่ได้ไปวัดสี ในระบบ C.I.E. ด้วย chromameter	
34	ค่า Cumulative weight loss(g) No.1 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาน้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่น ทดสอบชุด A	โครงการการป้องกันการผุ กร่อนของถังแก๊ส LPG และท่อน้ำประปาโดยใช้ สารเคลือบผิว คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
35	ค่า weight loss(g) No.2 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด A	
36	ค่า weight loss(g) No.3 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด A	
37	ค่า weight loss(g) No.4 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด A	
38	ค่า weight loss(g) No.2 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด B	
39	ค่า weight loss(g) No.4 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด B	
40	ค่า Cumulative weight loss(g) No.1 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาน้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่น ทดสอบชุด C	

ตารางที่ 3.3(ต่อ) แสดงรายละเอียดของข้อมูลจริงที่นำมาศึกษา

41	ค่า weight loss(g) No.3 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด C
42	ค่า weight loss(g) No.2 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด D
43	ค่า weight loss(g) No.3 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด D
44	ค่า weight loss(g) No.4 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด D
45	ค่า Cumulative weight loss(g) No.1 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาน้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่น ทดสอบชุด E
46	ค่า weight loss(g) No.1 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด F
47	ค่า Cumulative weight loss(g) No.1 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาน้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่น ทดสอบชุด F
48	ค่า weight loss(g) No.4 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด F
49	ค่า weight loss(g) No.1 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด G
50	ค่า weight loss(g) No.2 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด G

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 ขั้นตอนในการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้จะแบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. การศึกษารูปแบบการแปลงข้อมูลจากการจำลองข้อมูลตามสถานการณ์ มีขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 จำลองข้อมูลให้มีการแจกแจงแบบจอห์นสันสันและมีการสัมพันธ์ความเบ้ (γ_1) และค่าสัมพันธ์ความโด่ง (γ_2) ตามที่กำหนดในแผนการทดลองสถานการณ์ละ 1 ชุด
 - 1.2 ตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลด้วยตัวสถิติ Anderson-Darling (A^2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติ ก่อนทำการแปลงข้อมูล
 - 1.3 ถ้าข้อมูลที่จำลองขึ้นมานั้นไม่ได้มีการแจกแจงแบบเป็นปกติ นำข้อมูลนำมาทำการแปลงข้อมูลด้วยรูปแบบการแปลงที่กำหนดในแผนการทดลอง
แต่ถ้าข้อมูลที่จำลองขึ้นมานั้นมีการแจกแจงแบบเป็นปกติ กลับไปจำลองข้อมูลใหม่ในขั้นตอนที่ 1.1
 - 1.4 ตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลที่แปลงแล้วด้วยตัวสถิติ Anderson-Darling (A^2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพื่อพิจารณาว่าข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติ เมื่อทำการแปลงข้อมูลแล้วการแจกแจงของข้อมูลนั้นๆ เป็นการแจกแจงแบบปกติหรือไม่
 - 1.5 สรุปผลการแปลงข้อมูล ว่าวิธีการแปลงข้อมูลรูปแบบใดสามารถแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงแบบปกติ
 - 1.6 เพื่อดูเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับการแปลง จึงทำการทดสอบด้วยการจำลองข้อมูลให้มีการแจกแจงแบบจอห์นสันสันและมีการสัมพันธ์ความเบ้ (γ_1) และค่าสัมพันธ์ความโด่ง (γ_2) ตามที่กำหนดในแผนการทดลอง สถานการณ์ละ 500 ชุด แล้วนำมาทำการแปลงข้อมูลด้วยรูปแบบที่สรุปในขั้นตอนที่ 1.5 แล้วพิจารณาเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงแบบปกติ
 - 1.7 สรุปผลการแปลงข้อมูล
2. การศึกษาผลสรุปของการแปลงข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 โดยใช้ข้อมูลจริง มีขั้นตอนดังนี้
 - 2.1 เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง
 - 2.2 ตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติกับข้อมูลที่เก็บรวบรวมมา ด้วยตัวสถิติ Anderson-Darling (A^2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติ ก่อนทำการแปลงข้อมูล

- 2.3 หากข้อมูลไม่ได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้และสัมประสิทธิ์ความโค้งเพื่อใช้พิจารณาเลือกรูปแบบการแปลงที่เหมาะสม
- 2.4 แปลงข้อมูลโดยพิจารณาเลือกรูปแบบการแปลงที่ได้จากการศึกษาโดยการจำลองข้อมูลในขั้นตอนที่ 1
- 2.5 ทดสอบการแจกแจงแบบปกติกับข้อมูลที่แปลงแล้วในขั้นตอนที่ 2.4 ด้วยวิธีทดสอบของ Anderson-Darling (A^2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
- 2.6 สรุปผลการแปลงข้อมูลว่าเป็นไปตามผลสรุปที่ได้จากการศึกษาโดยการจำลองข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 หรือไม่

การจำลองข้อมูลจากการแจกแจงของประชากรตามลักษณะที่กำหนดไว้ในแผนการทดลองนั้น สามารถทำได้โดยการจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาฟอร์แทรน มีรายละเอียดดังนี้

การสร้างเลขสุ่มที่เป็นอิสระกันและมีการแจกแจงเอกรูปในช่วง $[0,1]^1$

วิธีการคณิตศาสตร์ในการจำลองเลขสุ่ม(เทียม) มีหลายวิธีการ สำหรับวิธีการที่ได้รับความนิยมใช้กันมากในปัจจุบัน คือ วิธีสมภาค(Congruential Method) ซึ่งมีสูตรหรือตัวแบบหนึ่งที่ใช้กันมาก คือ

$$X_i = (c + aX_{i-1}) \bmod m, \quad i = 1, 2, \dots$$

โดยที่ค่า c , a และ m เป็นค่าคงที่จำนวนเต็มค่าไม่เป็นลบ และความหมายของตัวแบบคือ X_i เป็นเศษเหลือที่เป็นจำนวนเต็มที่ได้จากการหาร $(c + aX_{i-1})$ ด้วย m นั่นคือ $X_i = c + aX_{i-1} - mk_i$ ซึ่ง $k_i = [(c + aX_{i-1})/m]$ หมายถึง จำนวนเต็มใหญ่ที่สุดที่น้อยกว่าหรือเท่ากับผลหาร $(c + aX_{i-1})/m$ ดังนั้น ค่าเป็นไปได้ของ X_i คือ $0, 1, \dots, m-1$ และก่อนที่จะได้ค่าของ X_1, X_2, \dots ต้องกำหนดค่าของ c, a, m และ X_0 เราเรียก X_0 ว่าซิด (seed) หรือค่าเริ่มต้น (starting value) จาก X_i ที่ได้จากการคำนวณ นำมาหาค่า R_i ซึ่ง

$$R_i = \frac{X_i}{m}, \quad i = 1, 2, \dots$$

จะได้ R_i มีค่าอยู่ในช่วง $[0,1)$ เรียก R_1, R_2, \dots ว่าเลขสุ่มเทียม หรือเลขสุ่มคล้าย

¹มานพ วรภักดิ์, การจำลองเบื้องต้น, (กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2547), หน้า 43.

ตัวแบบจำลองสมภาคแบบผลคูณที่ใช้กันมากตัวแบบหนึ่งคือ กำหนด $c = 0$, $m = 2^{31} - 1 = 2147483647$, $a = 7^5 = 16807$ และ X_0 เป็นจำนวนเต็มบวกที่เป็นเลขที่ไม่เกิน m ฟังก์ชันการจำลองเลขสุ่มที่เป็นอิสระกันและมีการแจกแจงเอกรูปในช่วง $[0,1]$ คือ SUBROUTINE RANDOM

การผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ²

Marsaglia, MacLaren และ Bray ได้ดัดแปลงวิธีการสร้างตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐานที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1 ของ Box และ Muller โดยหลีกเลี่ยงการคำนวณ cosine และ sine ทำให้ได้ตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐานพร้อมๆกัน 2 ค่า ซึ่งเป็นอิสระกัน ได้แก่ ตัวผลิต (generator) Z_1 และ Z_2 เรียกวิธีการนี้ว่า วิธีโพลาร์

$$Z_1 = V_1 \sqrt{\frac{-2 \ln(V_1^2 + V_2^2)}{V_1^2 + V_2^2}}$$

$$Z_2 = V_2 \sqrt{\frac{-2 \ln(V_1^2 + V_2^2)}{V_1^2 + V_2^2}}$$

เมื่อ V_1 และ V_2 เป็นตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มในช่วง $(-1,1)$ ซึ่งเป็นอิสระกัน สร้างจากโปรแกรมย่อย SUBROUTINE RANDOM และเพื่อให้การเขียนโปรแกรมเรียกใช้งานง่ายขึ้น ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้ตัวผลิต Z_1 เพียงตัวเดียว และเมื่อได้เลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐานแล้ว จึงทำการแปลงตัวเลขสุ่มดังกล่าวโดยอาศัยฟังก์ชัน

$$X = \mu + \sigma Z_1$$

จะได้ว่า X มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย μ และความแปรปรวน σ^2

ซึ่งฟังก์ชันของการจำลองเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย μ และความแปรปรวน σ^2 คือ SUBROUTINE NORMAL

การผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบจอห์นสันแบบไม่มีขอบเขต³

การสร้างตัวแปรสุ่มให้มีการแจกแจงแบบจอห์นสันแบบไม่มีขอบเขตที่มีพารามิเตอร์ $\alpha_1, \alpha_2, \gamma$ และ β มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างตัวแปรสุ่ม $Z \sim N(0,1)$ จากโปรแกรมย่อย SUBROUTINE NORMAL

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 145.

³ เรื่องเดียวกัน, หน้า 204.

ขั้นที่ 2 คำนวณค่า Y จากสมการ

$$Y = \exp\left(\frac{Z - \alpha_1}{\alpha_2}\right)$$

ขั้นที่ 3 สร้างตัวแปรสุ่มให้มีการแจกแจงแบบจอห์นสัน โดยให้

$$X = \gamma + \frac{\beta}{2} \left(Y - \frac{1}{Y} \right)$$

จะได้ว่า X มีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีพารามิเตอร์ $\alpha_1, \alpha_2, \gamma$ และ β

ฟังก์ชันของการจำลองเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีพารามิเตอร์ $\alpha_1, \alpha_2, \gamma$ และ β คือ SUBROUTINE JOHNSON S_U

การผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบจอห์นสันแบบมีขอบเขต⁴

การสร้างตัวแปรสุ่มให้มีการแจกแจงแบบจอห์นสันแบบมีขอบเขตที่มีพารามิเตอร์ α_1, α_2, a และ b มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างตัวแปรสุ่ม $Z \sim N(0,1)$ จากโปรแกรมย่อย SUBROUTINE NORMAL

ขั้นที่ 2 คำนวณค่า Y จากสมการ

$$Y = \left(\frac{x - a}{b - x} \right)$$

ขั้นที่ 3 สร้างตัวแปรสุ่มให้มีการแจกแจงแบบจอห์นสัน โดยให้

$$X = \frac{yb + a}{1 + y}$$

จะได้ว่า X มีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีพารามิเตอร์ α_1, α_2, a และ b

ฟังก์ชันของการจำลองเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีพารามิเตอร์ α_1, α_2, a และ b คือ SUBROUTINE JOHNSON S_B

⁴Law, A.M. and Kelton, W.D. Simulation Modeling and Analysis. 3rd ed. New York : Mcgraw-Hill,

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบรูปแบบการแปลงข้อมูลจากข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติให้มีการแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณารูปแบบการแปลงข้อมูลทั้งหมด 4 รูปแบบ คือ การแปลงแบบกำลังของ Box และ Cox การแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox การแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลของ Manly และการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo โดยจะทำการแปลงข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติซึ่งมีลักษณะความเบ้และความโด่งแตกต่างกันออกไป เมื่อกำหนดให้ประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน (Johnson distribution) โดยใช้รูปแบบการแปลงที่กำหนดในแผนการทดลองในบทที่ 3 แล้วพิจารณาเปอร์เซ็นต์การยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติจากการทดสอบสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เพื่อดูว่ารูปแบบการแปลงแบบใดแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติมากที่สุด ซึ่งข้อมูลที่ทำการศึกษาวิจัยนี้มี 2 กรณี คือ ข้อมูลที่มีค่าบวกอย่างเดียว และข้อมูลที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ

การนำเสนอผลการวิจัยจะแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

- ส่วนที่ 1 นำเสนอการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติ จากการทดสอบสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติของการแปลงรูปแบบต่างๆ เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ
- ส่วนที่ 2 นำเสนอการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติ จากการทดสอบสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติของการแปลงรูปแบบต่างๆ เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก
- ส่วนที่ 3 ศึกษาผลสรุปของการแปลงข้อมูลที่ได้ในส่วนที่ 1 และ 2 โดยใช้ข้อมูลจริง

การนำเสนอเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลง เป็นการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติภายหลังจากการใช้วิธีการแปลงรูปแบบต่างๆกับข้อมูลที่มีลักษณะความเบ้ความโด่งต่างๆ เพื่อหาข้อสรุปว่ารูปแบบการแปลงรูปแบบใดให้ผลการแปลงข้อมูลที่ดีกว่ากัน

การนำเสนอผลการวิจัยทั้ง 3 ส่วนนี้จะทำการนำเสนอในรูปแบบของตาราง

4.1 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติ จากการทดสอบสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ ของการแปลงรูปแบบต่างๆ เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ

ในหัวข้อนี้จะทำการพิจารณาเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติจากการทดสอบสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ ของรูปแบบการแปลงข้อมูล 3 รูปแบบที่ใช้ในการแปลงข้อมูลที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ คือ การแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox การแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลของ Manly และการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo เมื่อกำหนดให้ประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน (Johnson distribution) ภายใต้อนุภาคตัวอย่างเท่ากับ 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 และระดับนัยสำคัญของการทดสอบเท่ากับ 0.05 โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ (γ_1) และค่าสัมประสิทธิ์ความโด่ง (γ_2) เป็นตัวกำหนดค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจง

สำหรับการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ (γ_1) และค่าสัมประสิทธิ์ความโด่ง (γ_2) เพื่อให้ได้การแจกแจงที่มีลักษณะต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของ N.L. Johnson (1965) ดังจะแสดงตามตารางในภาคผนวก ก

รูปแบบการแปลงข้อมูลที่นำมาพิจารณาเปรียบเทียบเมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ มี 3 รูปแบบ คือ

<u>รูปแบบที่ 1</u>	การแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox
<u>รูปแบบที่ 2</u>	การแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลของ Manly
<u>รูปแบบที่ 3</u>	การแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิจัย มีดังนี้

n	หมายถึง	ขนาดตัวอย่าง
p	หมายถึง	เลขยกกำลังที่ใช้ในรูปแบบการแปลง
modified Box and Cox	หมายถึง	การใช้รูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox
exponential	หมายถึง	การใช้รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลของ Manly
new	หมายถึง	การใช้รูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo
“ * ”	หมายถึง	รูปแบบการแปลงที่มีเปอร์เซ็นต์การยอมรับการแปลงต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

ผู้วิจัยจะนำเสนอค่าเปอร์เซ็นต์การยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติที่มีค่าสูงสุดในแต่ละสถานการณ์ จากการทดสอบเทียบความกลมกลืนสำหรับการแจกแจงปกติจากการทดลอง โดยแบ่งตามช่วงความเบ้และความโด่งของข้อมูลในระดับต่างๆ ซึ่งจะนำเสนอในรูปของตาราง มีรายละเอียดดังนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา

ตารางที่ 4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.7	63	-1.0	67	-0.4	69
	3.0-4.4	0.7	60	-0.8	60	0.4	63
	4.5-5.9	0.6	59	-0.7	58	-0.1	60
	6.0-7.4	0.7	60	-0.3	55	0.5	59
	7.5-8.9	0.6	57	-0.6	55	0.5	56
0.9-1.3	2.5-3.9	0.5	85	-0.5	89	0.1	88
	4.0-5.4	0.6	88	-0.4	88	0.3	86
	5.5-6.9	0.6	90	-0.4	87	0.4	86
	7.0-8.4	0.6	88	-0.3	87	0.4	86
	8.5-9.9	0.6	86	-0.3	87	0.4	85

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
1.4-1.8	4.5-5.9	0.5	86	-0.3	96	-0.3	92
	6.0-7.4	0.6	90	-0.4	95	0.2	92
	7.5-8.9	0.6	93	-0.3	95	0.4	92
	9.0-10.4	0.6	94	-0.3	95	0.3	91
	10.5-11.9	0.6	94	-0.3	94	0.4	91
1.9-2.3	7.5-8.9	0.1	90	-0.2	98	-0.4	97
	9.0-10.4	0.4	84	-0.3	98	-0.2	95
	10.5-11.9	0.5	86	-0.3	98	0.1	92
	12.0-13.4	0.5	91	-0.3	97	0.1	91
	13.5-14.9	0.5	93	-0.3	96	0.3	90

จากตารางที่ 4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์เจียน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.4 ถึง 0.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.9 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 2.3 ทุกระดับความโด่งรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.7	74	-0.3	56	0.3	58
	3.0-4.4	0.7	73	-0.3	49*	0.6	51
	4.5-5.9	0.7	73	-0.2	45*	0.7	47*
	6.0-7.4	0.7	72	-0.2	42*	0.7	47*
	7.5-8.9	0.7	72	-0.1	41*	0.7	45*
0.9-1.3	2.5-3.9	0.7	85	-0.4	86	0.3	83
	4.0-5.4	0.7	87	-0.3	84	0.3	86
	5.5-6.9	0.7	89	-0.3	80	0.4	80
	7.0-8.4	0.7	88	-0.2	82	0.5	81
	8.5-9.9	0.7	87	-0.2	80	0.6	81

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
1.4-1.8	4.5-5.9	0.5	83	-0.3	94	0.1	90
	6.0-7.4	0.6	88	-0.3	92	0.2	87
	7.5-8.9	0.6	91	-0.3	91	0.4	86
	9.0-10.4	0.6	91	-0.3	90	0.4	85
	10.5-11.9	0.6	93	-0.2	89	0.5	84
1.9-2.3	7.5-8.9	0.1	90	-0.1	93	-0.4	95
	9.0-10.4	0.5	78	-0.3	95	-0.1	89
	10.5-11.9	0.5	86	-0.3	95	0.2	86
	12.0-13.4	0.6	86	-0.3	95	0.3	85
	13.5-14.9	0.6	89	-0.3	94	0.3	85

จากตารางที่ 4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.4 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.7	84	-0.2	59	0.6	60
	3.0-4.4	0.7	82	-0.2	48*	0.7	49*
	4.5-5.9	0.8	81	-0.1	45*	0.8	46*
	6.0-7.4	0.7	78	-0.1	47*	0.7	47*
	7.5-8.9	0.7	80	-0.1	43*	0.8	43*
0.9-1.3	2.5-3.9	0.7	88	-0.3	90	0.4	84
	4.0-5.4	0.7	92	-0.2	85	0.5	83
	5.5-6.9	0.7	93	-0.2	83	0.6	81
	7.0-8.4	0.7	91	-0.2	82	0.6	79
	8.5-9.9	0.7	90	-0.2	78	0.6	76

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
1.4-1.8)	4.5-5.9	0.5	81	-0.3	95	0.2	91
	6.0-7.4	0.6	86	-0.3	93	0.3	87
	7.5-8.9	0.7	89	-0.2	90	0.4	84
	9.0-10.4	0.6	92	-0.2	89	0.5	84
	10.5-11.9	0.6	94	-0.2	88	0.5	81
1.9-2.3)	7.5-8.9	0.1	89	-0.1	93	-0.3	96
	9.0-10.4	0.5	70	-0.2	94	0.1	85
	10.5-11.9	0.6	74	-0.2	93	0.2	79
	12.0-13.4	0.6	82	-0.2	91	0.3	79
	13.5-14.9	0.6	86	-0.2	91	0.3	77

จากตารางที่ 4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.4 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.4 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	82	-0.2	65	0.7	65
	3.0-4.4	0.8	84	-0.1	53	0.8	50
	4.5-5.9	0.7	86	-0.1	46*	0.8	43*
	6.0-7.4	0.7	86	-0.1	43*	0.8	40*
	7.5-8.9	0.7	87	-0.1	38*	0.8	37*
0.9-1.3	2.5-3.9	0.7	91	-0.3	93	0.4	88
	4.0-5.4	0.7	94	-0.2	89	0.6	82
	5.5-6.9	0.7	94	-0.2	84	0.6	78
	7.0-8.4	0.7	94	-0.2	78	0.7	74
	8.5-9.9	0.7	92	-0.2	75	0.7	72

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
1.4-1.8	4.5-5.9	0.6	80	-0.3	96	0.1	92
	6.0-7.4	0.7	86	-0.2	94	0.4	87
	7.5-8.9	0.7	90	-0.2	92	0.5	83
	9.0-10.4	0.7	92	-0.2	89	0.5	79
	10.5-11.9	0.7	93	-0.2	86	0.5	77
1.9-2.3	7.5-8.9	0.1	91	-0.1	95	-0.1	95
	9.0-10.4	0.5	67	-0.2	95	0.1	85
	10.5-11.9	0.6	70	-0.2	93	0.3	76
	12.0-13.4	0.6	75	-0.2	91	0.4	71
	13.5-14.9	0.6	79	-0.2	86	0.4	69

จากตารางที่ 4.4 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.4 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.5 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	81	-0.2	62	0.7	61
	3.0-4.4	0.8	65	-0.1	56	0.8	51
	4.5-5.9	0.7	87	-0.1	48*	0.8	43*
	6.0-7.4	0.7	86	-0.1	43*	0.8	41*
	7.5-8.9	0.7	87	-0.1	41*	0.8	39*
0.9-1.3	2.5-3.9	0.7	88	-0.3	91	0.4	87
	4.0-5.4	0.7	91	-0.2	89	0.5	85
	5.5-6.9	0.7	93	-0.2	85	0.6	79
	7.0-8.4	0.7	92	-0.2	81	0.6	76
	8.5-9.9	0.7	92	-0.2	77	0.7	73

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
1.4-1.8	4.5-5.9	0.6	78	-0.2	94	0.2	90
	6.0-7.4	0.6	81	-0.2	92	0.4	84
	7.5-8.9	0.7	87	-0.2	91	0.4	80
	9.0-10.4	0.7	90	-0.2	87	0.5	77
	10.5-11.9	0.7	92	-0.2	84	0.5	73
1.9-2.3	7.5-8.9	0.1	93	-0.1	95	-0.1	94
	9.0-10.4	0.5	59	-0.2	95	0.2	83
	10.5-11.9	0.6	65	-0.2	92	0.3	72
	12.0-13.4	0.6	73	-0.2	91	0.3	68
	13.5-14.9	0.6	79	-0.2	87	0.4	64

จากตารางที่ 4.5 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.4 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.6 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 35 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	88	-0.2	65	0.7	62
	3.0-4.4	0.8	87	-0.1	57	0.8	55
	4.5-5.9	0.8	86	-0.1	48*	0.8	45*
	6.0-7.4	0.7	86	-0.1	43*	0.8	41*
	7.5-8.9	0.7	87	-0.1	38*	0.8	36*
0.9-1.3	2.5-3.9	0.7	90	-0.3	93	0.5	88
	4.0-5.4	0.7	93	-0.2	90	0.6	83
	5.5-6.9	0.7	94	-0.2	82	0.7	76
	7.0-8.4	0.7	93	-0.2	77	0.7	73
	8.5-9.9	0.7	91	-0.1	73	0.7	70

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 35 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
1.4-1.8	4.5-5.9	0.6	78	-0.2	96	0.2	90
	6.0-7.4	0.7	83	-0.2	94	0.5	81
	7.5-8.9	0.7	88	-0.2	93	0.5	77
	9.0-10.4	0.7	90	-0.2	88	0.5	72
	10.5-11.9	0.7	91	-0.2	81	0.6	68
1.9-2.3	7.5-8.9	0.1	93	-0.1	96	-0.1	96
	9.0-10.4	0.6	56	-0.2	97	0.2	81
	10.5-11.9	0.6	64	-0.2	95	0.3	70
	12.0-13.4	0.6	70	-0.2	93	0.4	65
	13.5-14.9	0.6	76	-0.2	89	0.4	62

จากตารางที่ 4.6 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 35 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.4 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.7 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	88	-0.2	71	0.7	69
	3.0-4.4	0.8	86	-0.1	60	0.8	57
	4.5-5.9	0.7	89	-0.1	48*	0.8	42*
	6.0-7.4	0.8	91	-0.1	43*	0.8	39*
	7.5-8.9	0.7	91	-0.1	38*	0.8	36*
0.9-1.3	2.5-3.9	0.8	87	-0.3	94	0.5	88
	4.0-5.4	0.7	92	-0.2	90	0.6	81
	5.5-6.9	0.7	94	-0.2	82	0.7	77
	7.0-8.4	0.7	92	-0.2	77	0.7	73
	8.5-9.9	0.7	93	-0.1	75	0.7	70

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
1.4-1.8	4.5-5.9	0.6	78	-0.2	97	0.2	91
	6.0-7.4	0.7	83	-0.2	95	0.5	82
	7.5-8.9	0.7	86	-0.2	90	0.5	73
	9.0-10.4	0.7	90	-0.2	86	0.6	70
	10.5-11.9	0.7	91	-0.2	81	0.6	67
1.9-2.3	7.5-8.9	0.1	93	-0.1	95	-0.2	97
	9.0-10.4	0.6	55	-0.2	96	0.2	80
	10.5-11.9	0.6	65	-0.2	94	0.3	71
	12.0-13.4	0.6	67	-0.2	89	0.4	63
	13.5-14.9	0.6	71	-0.2	87	0.4	58

จากตารางที่ 4.7 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.4 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.8 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	93	-0.1	73	0.8	69
	3.0-4.4	0.8	91	-0.1	63	0.8	57
	4.5-5.9	0.8	92	-0.1	50	0.8	45*
	6.0-7.4	0.8	91	-0.1	42*	0.8	39*
	7.5-8.9	0.8	90	-0.1	40*	0.8	37*
0.9-1.3	2.5-3.9	0.7	88	-0.2	94	0.5	88
	4.0-5.4	0.8	90	-0.2	91	0.6	79
	5.5-6.9	0.7	92	-0.2	80	0.7	71
	7.0-8.4	0.7	91	-0.1	72	0.7	68
	8.5-9.9	0.7	90	-0.1	72	0.7	65

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโค้ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
1.4-1.8	4.5-5.9	0.6	69	-0.2	97	0.2	90
	6.0-7.4	0.7	79	-0.2	95	0.4	76
	7.5-8.9	0.7	83	-0.2	89	0.5	68
	9.0-10.4	0.7	85	-0.2	84	0.6	62
	10.5-11.9	0.7	87	-0.2	76	0.6	60
1.9-2.3	7.5-8.9	0.1	92	-0.1	95	-0.1	98
	9.0-10.4	0.6	49*	-0.2	97	0.2	78
	10.5-11.9	0.6	59	-0.2	94	0.3	64
	12.0-13.4	0.6	61	-0.2	89	0.4	59
	13.5-14.9	0.7	65	-0.2	85	0.5	54

จากตารางที่ 4.8 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.4 ถึง 0.8 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.9 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.9 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	93	-0.1	70	0.8	68
	3.0-4.4	0.8	91	-0.1	58	0.8	53
	4.5-5.9	0.8	91	-0.1	50	0.8	44*
	6.0-7.4	0.8	91	-0.1	45*	0.8	39*
	7.5-8.9	0.8	90	-0.1	39*	0.9	34*
0.9-1.3	2.5-3.9	0.8	88	-0.2	96	0.5	87
	4.0-5.4	0.8	92	-0.2	90	0.7	80
	5.5-6.9	0.8	91	-0.2	80	0.7	73
	7.0-8.4	0.7	90	-0.1	74	0.7	67
	8.5-9.9	0.7	90	-0.1	72	0.8	61

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
1.4-1.8	4.5-5.9	0.6	65	-0.2	96	0.2	85
	6.0-7.4	0.7	74	-0.2	92	0.4	74
	7.5-8.9	0.7	80	-0.2	87	0.5	63
	9.0-10.4	0.7	82	-0.2	83	0.6	59
	10.5-11.9	0.7	84	-0.2	77	0.6	53
1.9-2.3	7.5-8.9	0.1	93	-0.1	94	-0.1	97
	9.0-10.4	0.6	41*	-0.2	97	0.2	75
	10.5-11.9	0.6	49*	-0.2	91	0.3	61
	12.0-13.4	0.7	55	-0.2	87	0.5	52
	13.5-14.9	0.7	63	-0.2	83	0.5	45*

จากตารางที่ 4.9 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.4 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.10 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 70 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	95	-0.1	77	0.8	70
	3.0-4.4	0.8	94	-0.1	62	0.8	56
	4.5-5.9	0.8	94	-0.1	47*	0.8	40*
	6.0-7.4	0.8	94	-0.1	41*	0.8	36*
	7.5-8.9	0.8	94	-0.1	35*	0.8	31*
0.9-1.3	2.5-3.9	0.8	85	-0.2	94	0.5	85
	4.0-5.4	0.8	91	-0.2	89	0.7	75
	5.5-6.9	0.8	91	-0.2	75	0.7	66
	7.0-8.4	0.8	90	-0.2	71	0.8	58
	8.5-9.9	0.8	88	-0.1	67	0.8	54

ตารางที่ 4.10 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 70 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
1.4-1.8	4.5-5.9	0.6	65	-0.2	97	0.3	84
	6.0-7.4	0.7	72	-0.2	93	0.5	71
	7.5-8.9	0.7	76	-0.2	88	0.6	62
	9.0-10.4	0.7	78	-0.2	79	0.6	54
	10.5-11.9	0.7	81	-0.2	71	0.6	48*
1.9-2.3	7.5-8.9	0.1	95	-0.1	93	-0.1	97
	9.0-10.4	0.6	43*	-0.2	97	0.2	72
	10.5-11.9	0.6	44*	-0.2	93	0.4	59
	12.0-13.4	0.7	52	-0.2	87	0.4	45*
	13.5-14.9	0.7	58	-0.2	81	0.5	37*

จากตารางที่ 4.10 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 70 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.4 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.11 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	95	-0.1	78	0.8	68
	3.0-4.4	0.8	95	-0.1	59	0.8	51
	4.5-5.9	0.8	95	-0.1	45*	0.8	40*
	6.0-7.4	0.8	95	-0.1	40*	0.8	32*
	7.5-8.9	0.8	95	-0.1	32*	0.9	27*
0.9-1.3	2.5-3.9	0.8	86	-0.2	96	0.6	85
	4.0-5.4	0.8	91	-0.2	86	0.7	71
	5.5-6.9	0.8	92	-0.1	73	0.7	63
	7.0-8.4	0.8	91	-0.1	68	0.7	55
	8.5-9.9	0.8	88	-0.1	63	0.7	49*

ตารางที่ 4.11 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
1.4-1.8	4.5-5.9	0.6	58	-0.2	96	0.3	86
	6.0-7.4	0.7	66	-0.2	93	0.5	67
	7.5-8.9	0.7	74	-0.2	85	0.6	57
	9.0-10.4	0.7	79	-0.2	74	0.6	50
	10.5-11.9	0.7	79	-0.2	66	0.6	43*
1.9-2.3	7.5-8.9	0.1	91	-0.1	91	-0.1	98
	9.0-10.4	0.6	33*	-0.2	97	0.2	68
	10.5-11.9	0.6	39*	-0.2	92	0.4	52
	12.0-13.4	0.7	47*	-0.2	85	0.4	40*
	13.5-14.9	0.7	53	-0.2	75	0.5	34*

จากตารางที่ 4.11 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.4 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.12 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 90 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	94	-0.1	77	0.8	71
	3.0-4.4	0.8	94	-0.1	62	0.8	53
	4.5-5.9	0.8	95	-0.1	48*	0.9	41*
	6.0-7.4	0.8	95	-0.1	39*	0.8	35*
	7.5-8.9	0.8	94	-0.1	34*	0.9	31*
0.9-1.3	2.5-3.9	0.8	86	-0.2	96	0.6	85
	4.0-5.4	0.8	92	-0.2	88	0.7	74
	5.5-6.9	0.8	92	-0.1	74	0.7	64
	7.0-8.4	0.8	91	-0.1	67	0.7	54
	8.5-9.9	0.8	89	-0.1	61	0.8	48*

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 90 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
1.4-1.8	4.5-5.9	0.6	59	-0.2	96	0.3	86
	6.0-7.4	0.7	66	-0.2	93	0.5	65
	7.5-8.9	0.7	71	-0.2	83	0.6	51
	9.0-10.4	0.7	74	-0.2	71	0.6	45*
	10.5-11.9	0.7	75	-0.2	61	0.7	40*
1.9-2.3	7.5-8.9	0.1	94	-0.1	91	-0.1	98
	9.0-10.4	0.6	33*	-0.2	96	0.3	66
	10.5-11.9	0.7	37*	-0.2	91	0.4	46*
	12.0-13.4	0.7	46*	-0.2	83	0.5	37*
	13.5-14.9	0.7	51	-0.2	75	0.5	32*

จากตารางที่ 4.12 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 90 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.4 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.13 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	92	-0.1	75	0.8	69
	3.0-4.4	0.8	93	-0.1	61	0.8	49*
	4.5-5.9	0.8	96	-0.1	47*	0.8	39*
	6.0-7.4	0.8	95	-0.1	37*	0.9	33*
	7.5-8.9	0.8	94	-0.1	30*	0.9	28*
0.9-1.3	2.5-3.9	0.8	84	-0.2	95	0.6	83
	4.0-5.4	0.8	89	-0.2	84	0.7	67
	5.5-6.9	0.8	89	-0.1	68	0.7	56
	7.0-8.4	0.8	88	-0.1	65	0.8	47*
	8.5-9.9	0.8	87	-0.1	59	0.8	45*

ตารางที่ 4.13 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
1.4-1.8	4.5-5.9	0.6	55	-0.2	97	0.3	83
	6.0-7.4	0.7	60	-0.2	91	0.5	61
	7.5-8.9	0.7	66	-0.2	81	0.6	48*
	9.0-10.4	0.7	71	-0.2	70	0.6	40*
	10.5-11.9	0.7	72	-0.2	57	0.7	34*
1.9-2.3	7.5-8.9	0.1	92	-0.1	89	-0.1	98
	9.0-10.4	0.6	27*	-0.2	97	0.3	63
	10.5-11.9	0.7	31*	-0.2	92	0.4	44*
	12.0-13.4	0.7	42*	-0.2	83	0.5	33*
	13.5-14.9	0.7	45*	-0.2	72	0.5	26*

จากตารางที่ 4.13 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.4 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย

ตารางที่ 4.14 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.7	62	1.2	74	2.0	78
	3.0-4.4	0.7	51	1.0	66	2.0	68
	4.5-5.9	0.7	52	0.7	57	2.2	59
	6.0-7.4	0.7	55	0.6	53	2.1	54
	7.5-8.9	0.7	58	0.6	47*	2.4	48*
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	0.6	87	0.4	90	1.9	88
	4.0-5.4	0.6	90	0.4	87	1.8	86
	5.5-6.9	0.6	88	0.3	85	1.7	85
	7.0-8.4	0.6	86	0.3	84	1.6	84
	8.5-9.9	0.6	85	0.3	82	1.6	82

ตารางที่ 4.14 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	0.4	83	0.4	96	2.4	91
	6.0-7.4	0.5	89	0.4	94	1.8	90
	7.5-8.9	0.6	93	0.4	93	1.8	89
	9.0-10.4	0.6	93	0.3	93	1.7	89
	10.5-11.9	0.6	93	0.3	91	1.7	89
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	0.1	89	0.2	95	2.6	96
	9.0-10.4	0.4	78	0.3	95	2.2	90
	10.5-11.9	0.5	83	0.3	94	1.9	89
	12.0-13.4	0.5	89	0.3	94	1.9	89
	13.5-14.9	0.5	92	0.3	94	1.8	90

จากตารางที่ 4.14 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.4 ถึง -0.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.15 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.7	73	0.2	64	1.4	65
	3.0-4.4	0.7	67	0.2	55	1.5	58
	4.5-5.9	0.7	68	0.2	52	1.3	54
	6.0-7.4	0.7	70	0.2	46*	1.4	49*
	7.5-8.9	0.7	73	0.2	43*	1.3	47*
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	0.6	89	0.4	89	1.8	87
	4.0-5.4	0.6	90	0.3	87	1.5	84
	5.5-6.9	0.7	89	0.2	84	1.5	82
	7.0-8.4	0.7	88	0.2	81	1.5	81
	8.5-9.9	0.7	88	0.2	80	1.4	80

ตารางที่ 4.15 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	0.5	83	0.3	96	1.9	92
	6.0-7.4	0.6	88	0.3	95	1.8	89
	7.5-8.9	0.6	92	0.3	94	1.6	87
	9.0-10.4	0.6	92	0.3	90	1.6	86
	10.5-11.9	0.6	94	0.2	90	1.5	84
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	0.1	90	0.1	93	2.2	95
	9.0-10.4	0.5	76	0.3	96	1.9	89
	10.5-11.9	0.5	79	0.3	96	1.8	86
	12.0-13.4	0.6	85	0.3	93	1.7	82
	13.5-14.9	0.6	87	0.3	90	1.6	81

จากตารางที่ 4.15 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.4 ถึง -1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.4 ถึง -1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.16 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.7	79	0.2	67	1.4	69
	3.0-4.4	0.7	74	0.2	55	1.3	58
	4.5-5.9	0.7	74	0.2	49*	1.3	53
	6.0-7.4	0.7	78	0.1	46*	1.2	47*
	7.5-8.9	0.7	80	0.1	46*	1.2	47*
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	0.7	90	0.3	91	1.6	87
	4.0-5.4	0.7	93	0.2	86	1.5	83
	5.5-6.9	0.7	94	0.2	84	1.4	82
	7.0-8.4	0.7	93	0.2	81	1.4	80
	8.5-9.9	0.7	90	0.2	79	1.4	78

ตารางที่ 4.16 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	0.5	79	0.3	97	1.9	90
	6.0-7.4	0.6	87	0.3	94	1.7	85
	7.5-8.9	0.6	92	0.2	91	1.6	84
	9.0-10.4	0.6	93	0.2	90	1.5	83
	10.5-11.9	0.6	93	0.2	89	1.5	82
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	0.1	91	0.1	92	2.3	95
	9.0-10.4	0.5	65	0.2	94	1.9	86
	10.5-11.9	0.6	73	0.3	93	1.8	82
	12.0-13.4	0.6	79	0.2	92	1.7	79
	13.5-14.9	0.6	84	0.2	90	1.7	75

จากตารางที่ 4.16 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.4 ถึง -0.8 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.17 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	82	0.2	70	1.3	68
	3.0-4.4	0.8	82	0.1	54	1.3	54
	4.5-5.9	0.7	83	0.1	47*	1.3	49*
	6.0-7.4	0.7	82	0.1	44*	1.2	45*
	7.5-8.9	0.7	82	0.1	43*	1.2	44*
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	0.7	90	0.3	91	1.5	85
	4.0-5.4	0.7	95	0.2	87	1.5	81
	5.5-6.9	0.7	94	0.2	81	1.4	79
	7.0-8.4	0.7	93	0.2	79	1.4	78
	8.5-9.9	0.7	92	0.2	79	1.4	77

ตารางที่ 4.17 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	0.6	75	0.3	95	1.8	89
	6.0-7.4	0.6	84	0.3	92	1.7	82
	7.5-8.9	0.6	90	0.2	88	1.6	80
	9.0-10.4	0.7	90	0.2	87	1.5	78
	10.5-11.9	0.7	91	0.2	86	1.5	77
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	0.1	90	0.1	91	2.2	96
	9.0-10.4	0.5	64	0.2	93	1.9	84
	10.5-11.9	0.6	72	0.2	93	1.7	78
	12.0-13.4	0.6	78	0.2	90	1.6	73
	13.5-14.9	0.6	83	0.2	88	1.6	72

จากตารางที่ 4.17 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.4 ถึง -0.8 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.18 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	87	0.2	68	1.3	67
	3.0-4.4	0.8	85	0.1	57	1.3	58
	4.5-5.9	0.8	85	0.1	53	1.2	51
	6.0-7.4	0.7	84	0.1	49*	1.2	48*
	7.5-8.9	0.7	85	0.1	44*	1.2	44*
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	0.7	90	0.3	92	1.5	86
	4.0-5.4	0.7	92	0.2	87	1.4	81
	5.5-6.9	0.7	91	0.2	82	1.4	79
	7.0-8.4	0.7	90	0.2	79	1.4	78
	8.5-9.9	0.7	89	0.2	78	1.3	77

ตารางที่ 4.18 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	0.6	74	0.3	95	1.8	88
	6.0-7.4	0.7	82	0.2	90	1.6	81
	7.5-8.9	0.7	90	0.2	89	1.5	80
	9.0-10.4	0.7	90	0.2	85	1.5	78
	10.5-11.9	0.7	92	0.2	85	1.4	77
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	0.1	92	0.1	93	2.2	96
	9.0-10.4	0.5	64	0.2	95	1.9	81
	10.5-11.9	0.6	73	0.2	94	1.7	77
	12.0-13.4	0.6	76	0.2	92	1.6	73
	13.5-14.9	0.6	80	0.2	89	1.5	69

จากตารางที่ 4.18 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.4 ถึง -0.8 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.19 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 35 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	85	0.2	68	1.3	68
	3.0-4.4	0.8	87	0.1	63	1.2	61
	4.5-5.9	0.8	87	0.1	56	1.2	53
	6.0-7.4	0.7	86	0.1	48*	1.2	46*
	7.5-8.9	0.7	87	0.1	44*	1.2	41*
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	0.7	89	0.2	93	1.5	87
	4.0-5.4	0.7	94	0.2	90	1.4	85
	5.5-6.9	0.7	93	0.2	83	1.3	77
	7.0-8.4	0.7	95	0.1	79	1.3	74
	8.5-9.9	0.7	95	0.1	77	1.3	73

ตารางที่ 4.19 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 35 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	0.6	75	0.3	94	1.8	88
	6.0-7.4	0.7	82	0.2	92	1.5	80
	7.5-8.9	0.7	89	0.2	91	1.5	76
	9.0-10.4	0.7	91	0.2	88	1.5	75
	10.5-11.9	0.7	92	0.2	84	1.4	75
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	0.1	92	0.1	92	2.1	96
	9.0-10.4	0.5	59	0.2	94	1.9	81
	10.5-11.9	0.6	70	0.2	93	1.7	73
	12.0-13.4	0.6	76	0.2	92	1.6	70
	13.5-14.9	0.6	80	0.2	91	1.6	68

จากตารางที่ 4.19 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 35 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.4 ถึง -0.8 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.20 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	87	0.2	71	1.3	71
	3.0-4.4	0.8	87	0.1	64	1.2	65
	4.5-5.9	0.8	87	0.1	54	1.2	51
	6.0-7.4	0.8	88	0.1	47*	1.2	47*
	7.5-8.9	0.7	87	0.1	45*	1.2	43*
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	0.7	90	0.3	92	1.5	87
	4.0-5.4	0.7	93	0.2	90	1.4	82
	5.5-6.9	0.7	93	0.2	84	1.3	77
	7.0-8.4	0.7	93	0.1	79	1.3	76
	8.5-9.9	0.7	93	0.1	75	1.3	72

ตารางที่ 4.20 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	0.6	72	0.3	95	1.8	87
	6.0-7.4	0.7	82	0.2	92	1.6	80
	7.5-8.9	0.7	87	0.2	89	1.5	76
	9.0-10.4	0.7	90	0.2	88	1.4	73
	10.5-11.9	0.7	91	0.2	83	1.4	72
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	0.1	93	0.1	92	2.1	95
	9.0-10.4	0.5	55	0.2	94	1.8	80
	10.5-11.9	0.6	67	0.2	93	1.7	72
	12.0-13.4	0.6	73	0.2	91	1.6	70
	13.5-14.9	0.6	77	0.2	89	1.5	66

จากตารางที่ 4.20 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.4 ถึง -0.8 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.21 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	89	0.2	76	1.3	74
	3.0-4.4	0.8	90	0.1	63	1.2	59
	4.5-5.9	0.8	90	0.1	54	1.2	51
	6.0-7.4	0.8	91	0.1	45*	1.2	42*
	7.5-8.9	0.8	88	0.1	38*	1.2	36*
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	0.7	88	0.3	94	1.5	89
	4.0-5.4	0.8	93	0.2	91	1.4	80
	5.5-6.9	0.7	92	0.2	82	1.3	76
	7.0-8.4	0.7	92	0.1	76	1.3	72
	8.5-9.9	0.7	92	0.1	70	1.3	64

ตารางที่ 4.21 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	0.6	71	0.3	93	1.8	87
	6.0-7.4	0.7	79	0.2	91	1.6	75
	7.5-8.9	0.7	85	0.2	91	1.5	72
	9.0-10.4	0.7	88	0.2	87	1.4	68
	10.5-11.9	0.7	89	0.2	80	1.4	63
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	0.1	89	0.1	92	2.1	95
	9.0-10.4	0.6	48*	0.2	93	1.8	75
	10.5-11.9	0.6	61	0.2	92	1.6	66
	12.0-13.4	0.6	64	0.2	91	1.6	62
	13.5-14.9	0.7	67	0.2	88	1.5	59

จากตารางที่ 4.21 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.4 ถึง -0.8 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.22 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	90	0.1	76	1.2	70
	3.0-4.4	0.8	91	0.1	63	1.2	60
	4.5-5.9	0.8	91	0.1	57	1.2	50
	6.0-7.4	0.8	89	0.1	45*	1.2	42*
	7.5-8.9	0.7	89	0.1	40*	1.2	35*
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	0.8	87	0.2	93	1.4	85
	4.0-5.4	0.8	89	0.2	87	1.3	77
	5.5-6.9	0.8	90	0.2	79	1.3	70
	7.0-8.4	0.8	90	0.1	70	1.3	63
	8.5-9.9	0.7	89	0.1	68	1.3	57

ตารางที่ 4.22 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	0.6	64	0.2	94	1.8	87
	6.0-7.4	0.7	74	0.2	91	1.6	73
	7.5-8.9	0.7	80	0.2	88	1.5	66
	9.0-10.4	0.7	83	0.2	84	1.4	61
	10.5-11.9	0.7	87	0.2	77	1.4	58
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	0.1	93	0.1	92	2.1	95
	9.0-10.4	0.6	42*	0.2	96	1.8	76
	10.5-11.9	0.6	55	0.2	91	1.7	63
	12.0-13.4	0.7	59	0.2	91	1.6	59
	13.5-14.9	0.7	66	0.2	88	1.5	52

จากตารางที่ 4.22 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.4 ถึง -0.8 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.23 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 70 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	92	0.1	77	1.2	75
	3.0-4.4	0.8	92	0.1	68	1.2	62
	4.5-5.9	0.8	92	0.1	55	1.2	49*
	6.0-7.4	0.8	92	0.1	42*	1.2	38*
	7.5-8.9	0.8	91	0.1	35*	1.1	32*
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	0.8	86	0.2	94	1.5	85
	4.0-5.4	0.8	92	0.2	89	1.3	77
	5.5-6.9	0.8	91	0.2	76	1.3	66
	7.0-8.4	0.8	90	0.1	66	1.3	57
	8.5-9.9	0.7	88	0.1	64	1.3	51

ตารางที่ 4.23 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 70 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	0.6	61	0.2	96	1.8	85
	6.0-7.4	0.7	73	0.2	92	1.5	70
	7.5-8.9	0.7	81	0.2	87	1.5	61
	9.0-10.4	0.7	81	0.2	83	1.4	55
	10.5-11.9	0.7	83	0.2	73	1.4	51
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	0.1	94	0.1	92	2.1	97
	9.0-10.4	0.6	38*	0.2	95	1.8	75
	10.5-11.9	0.6	45*	0.2	92	1.6	58
	12.0-13.4	0.7	55	0.2	90	1.6	51
	13.5-14.9	0.7	60	0.2	87	1.5	46*

จากตารางที่ 4.23 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 70 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.4 ถึง -0.8 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.24 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	94	0.1	78	1.2	70
	3.0-4.4	0.8	92	0.1	64	1.2	52
	4.5-5.9	0.8	93	0.1	49*	1.2	43*
	6.0-7.4	0.8	92	0.1	40*	1.1	35*
	7.5-8.9	0.8	90	0.1	31*	1.1	27*
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	0.8	84	0.2	95	1.4	80
	4.0-5.4	0.8	90	0.2	86	1.3	70
	5.5-6.9	0.8	90	0.2	72	1.3	64
	7.0-8.4	0.8	89	0.1	67	1.3	55
	8.5-9.9	0.8	86	0.1	62	1.3	48*

ตารางที่ 4.24 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	0.6	55	0.2	93	1.8	81
	6.0-7.4	0.7	68	0.2	92	1.5	65
	7.5-8.9	0.7	75	0.2	86	1.4	53
	9.0-10.4	0.7	80	0.2	78	1.4	51
	10.5-11.9	0.7	84	0.2	68	1.4	46*
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	0.1	93	0.1	93	2.1	95
	9.0-10.4	0.6	31*	0.2	95	1.8	69
	10.5-11.9	0.6	42*	0.2	91	1.6	54
	12.0-13.4	0.7	49*	0.2	87	1.6	46*
	13.5-14.9	0.7	58	0.2	80	1.5	43*

จากตารางที่ 4.24 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.4 ถึง -0.8 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.25 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 90 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	93	0.1	79	1.2	73
	3.0-4.4	0.8	93	0.1	68	1.2	60
	4.5-5.9	0.8	92	0.1	51	1.2	43*
	6.0-7.4	0.8	93	0.1	39*	1.1	35*
	7.5-8.9	0.8	91	0.1	32*	1.1	30*
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	0.8	82	0.2	93	1.4	80
	4.0-5.4	0.8	87	0.2	87	1.3	71
	5.5-6.9	0.8	87	0.2	71	1.3	60
	7.0-8.4	0.8	85	0.1	66	1.3	52
	8.5-9.9	0.8	83	0.1	60	1.3	46*

ตารางที่ 4.25 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 90 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	0.6	53	0.2	94	1.8	82
	6.0-7.4	0.7	67	0.2	91	1.5	62
	7.5-8.9	0.7	74	0.2	87	1.5	52
	9.0-10.4	0.7	75	0.2	78	1.4	48*
	10.5-11.9	0.7	76	0.2	65	1.4	43*
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	0.1	92	0.1	87	2.1	95
	9.0-10.4	0.6	24*	0.2	96	1.8	70
	10.5-11.9	0.6	35*	0.2	91	1.6	48*
	12.0-13.4	0.7	47*	0.2	90	1.6	40*
	13.5-14.9	0.7	55	0.2	82	1.5	36*

จากตารางที่ 4.25 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 90 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.4 ถึง -0.8 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบดัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.26 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	93	0.1	77	1.2	73
	3.0-4.4	0.8	93	0.1	63	1.2	53
	4.5-5.9	0.8	93	0.1	47*	1.2	40*
	6.0-7.4	0.8	91	0.1	33*	1.2	28*
	7.5-8.9	0.8	90	0.1	26*	1.1	23*
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	0.8	81	0.2	93	1.4	80
	4.0-5.4	0.8	88	0.2	84	1.3	66
	5.5-6.9	0.8	87	0.2	65	1.3	56
	7.0-8.4	0.8	86	0.1	62	1.3	46*
	8.5-9.9	0.7	83	0.1	54	1.3	38*

ตารางที่ 4.26 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง					
		modified Box and Cox		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	0.6	47*	0.2	94	1.8	81
	6.0-7.4	0.7	62	0.2	90	1.5	59
	7.5-8.9	0.7	71	0.2	86	1.5	47*
	9.0-10.4	0.7	76	0.2	74	1.4	40*
	10.5-11.9	0.7	76	0.2	57	1.4	33*
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	0.1	91	0.1	86	2.1	95
	9.0-10.4	0.6	20*	0.2	95	1.8	66
	10.5-11.9	0.6	25*	0.2	91	1.6	43*
	12.0-13.4	0.7	41*	0.2	86	1.6	32*
	13.5-14.9	0.7	48*	0.2	80	1.5	28*

จากตารางที่ 4.26 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 3 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ลดลงเมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.4 ถึง -0.8 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบคัตแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบคัตแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

4.2 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติ จากการทดสอบสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ ของการแปลงรูปแบบต่างๆ เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก

ในหัวข้อนี้จะทำการพิจารณาเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติจากการทดสอบสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ ของรูปแบบการแปลงข้อมูล 4 รูปแบบที่ใช้ในการแปลงข้อมูลที่มีเฉพาะค่าบวก คือ การแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 การแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 การแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลของ Manly และการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo เมื่อกำหนดให้ประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน (Johnson distribution) ภายใต้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 และระดับนัยสำคัญของการทดสอบเท่ากับ 0.05 โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ (γ_1) และค่าสัมประสิทธิ์ความโด่ง (γ_2) เป็นตัวกำหนดค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจง

สำหรับการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ (γ_1) และค่าสัมประสิทธิ์ความโด่ง (γ_2) เพื่อให้ได้การแจกแจงที่มีลักษณะต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของ N.L. Johnson, J. O. Kitchen (1971) ดังจะแสดงตามตารางในภาคผนวก ก

รูปแบบการแปลงข้อมูลที่นำมาพิจารณาเปรียบเทียบเมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก มี 4 รูปแบบคือ

รูปแบบที่ 1	การแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1
รูปแบบที่ 2	การแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2
รูปแบบที่ 3	การแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลของ Manly
รูปแบบที่ 4	การแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิจัย มีดังนี้

n	หมายถึง	ขนาดตัวอย่าง
p	หมายถึง	เลขยกกำลังที่ใช้ในรูปแบบการแปลง
Box and Cox 1	หมายถึง	การใช้รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1
Box and Cox 2	หมายถึง	การใช้รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2
exponential	หมายถึง	การใช้รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลของ Manly
new	หมายถึง	การใช้รูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo

“ * ” หมายถึง รูปแบบการแปลงที่มีเปอร์เซ็นต์การยอมรับการแปลงต่ำกว่า
50 เปอร์เซ็นต์

ผู้วิจัยจะนำเสนอค่าเปอร์เซ็นต์การยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าสูงสุดในแต่ละสถานการณ์ จากการทดสอบเทียบความกลมกลืนสำหรับการแจกแจงปกติจากการทดลอง โดยแบ่งตามช่วงความเบ้และความโด่งของข้อมูลในระดับต่างๆ ซึ่งจะนำเสนอในรูปของตาราง มีรายละเอียดดังนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา

ตารางที่ 4.27 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโค้ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.0	98	0.1	98	-0.03	91	0.0	98
	3.5-4.9	-0.4	96	-0.4	96	-0.04	96	-0.4	96
1.4-1.8	2.0-3.4	-0.2	92	-0.2	92	-0.07	47*	-0.3	88
	3.5-4.9	-0.1	99	-0.1	99	-0.04	95	-0.2	99
	5.0-6.4	-0.1	97	-0.1	97	-0.05	98	-0.2	98
	6.5-7.9	-0.6	96	-0.6	96	-0.25	97	-0.8	96
1.9-2.3	3.5-4.9	-0.2	87	-0.2	87	-0.09	45*	-0.4	81
	5.0-6.4	-0.1	98	-0.1	98	-0.05	88	-0.2	98
	6.5-7.9	-0.1	98	-0.1	98	-0.05	97	-0.2	98
	8.0-9.4	-0.2	99	-0.2	99	-0.09	99	-0.3	99
	9.5-10.9	-0.5	99	-0.5	99	-0.18	99	-0.7	99

จากตารางที่ 4.27 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.9 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบ ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงสุดเท่ากัน

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 และรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ใกล้เคียงกัน โดยที่รูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo และรูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้น รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบ ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น และมีค่าสูงที่สุด

ตารางที่ 4.28 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.0	97	0.1	97	-0.02	79	0.0	97
	3.5-4.9	-0.2	94	-0.2	94	-0.03	94	-0.2	95
1.4-1.8	2.0-3.4	-0.1	82	-0.1	82	-0.04	19*	-0.2	74
	3.5-4.9	-0.1	98	-0.1	98	-0.03	89	-0.1	99
	5.0-6.4	-0.1	97	-0.1	97	-0.05	97	-0.2	98
	6.5-7.9	-0.5	96	-0.5	96	-0.19	97	-0.8	96
1.9-2.3	3.5-4.9	-0.2	75	-0.2	75	-0.06	14*	-0.4	64
	5.0-6.4	-0.1	98	-0.1	98	-0.05	75	-0.2	98
	6.5-7.9	-0.1	98	-0.1	98	-0.05	93	-0.2	98
	8.0-9.4	-0.2	97	-0.2	97	-0.08	96	-0.3	97
	9.5-10.9	-0.4	97	-0.4	97	-0.15	98	-0.6	97

จากตารางที่ 4.28 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.9 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ใกล้เคียงกัน โดยรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงสุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 และรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo และรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น และมีค่าสูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้น รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบ ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น และมีค่าใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 4.29 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.1	96	0.1	96	-0.02	63	0.1	95
	3.5-4.9	0.0	97	0.1	96	-0.03	95	0.0	96
1.4-1.8	2.0-3.4	-0.1	68	-0.1	68	-	-	-0.1	58
	3.5-4.9	0.0	98	0.1	97	-0.03	81	0.0	97
	5.0-6.4	-0.1	97	-0.1	97	-0.05	95	-0.3	97
	6.5-7.9	-0.4	96	-0.4	96	-0.19	97	-0.6	97
1.9-2.3	3.5-4.9	-0.2	59	-0.2	59	-	-	-0.3	41*
	5.0-6.4	-0.1	97	-0.1	97	-0.05	60	-0.2	96
	6.5-7.9	-0.1	98	-0.1	98	-0.05	88	-0.2	98
	8.0-9.4	-0.2	98	-0.2	98	-0.07	95	-0.3	99
	9.5-10.9	-0.4	98	-0.4	98	-0.15	97	-0.6	99

จากตารางที่ 4.29 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์เจียนที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.9 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ใกล้เคียงกัน โดยรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงสุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 และรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo และรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น และมีค่าสูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้น รูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.30 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.1	95	0.1	95	-0.02	52	0.1	95
	3.5-4.9	-0.1	97	-0.1	97	-0.03	94	-0.1	97
1.4-1.8	2.0-3.4	0.0	56	-0.1	55	-	-	-0.1	43*
	3.5-4.9	0.0	98	0.1	98	-0.03	76	0.0	98
	5.0-6.4	0.0	98	-0.1	98	-0.04	97	-0.1	98
	6.5-7.9	-0.4	98	-0.4	98	-0.17	98	-0.6	98
1.9-2.3	3.5-4.9	-0.2	46*	-0.2	46*	-	-	-0.3	30*
	5.0-6.4	-0.1	98	-0.1	98	-0.05	45*	-0.2	97
	6.5-7.9	0.0	98	-0.1	98	-0.05	87	-0.1	99
	8.0-9.4	-0.2	98	-0.2	98	-0.07	95	-0.2	98
	9.5-10.9	-0.3	97	-0.3	97	-0.15	97	-0.5	98

จากตารางที่ 4.30 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.9 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่างๆรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 และรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้น รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบ ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น และมีค่าใกล้เคียงกัน

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น และมีค่าใกล้เคียงกัน โดยที่รูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.31 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.2	93	0.2	93	-0.02	41*	0.1	92
	3.5-4.9	0.0	99	0.1	98	-0.03	95	0.0	98
1.4-1.8	2.0-3.4	0.0	42*	-0.1	42*	-	-	-0.1	30*
	3.5-4.9	0.1	97	0.1	97	-0.03	70	0.0	97
	5.0-6.4	0.0	99	-0.1	99	-0.04	96	0.0	99
	6.5-7.9	-0.4	98	-0.4	98	-0.17	98	-0.6	98
1.9-2.3	3.5-4.9	-0.2	31*	-0.2	31*	-	-	-0.3	19*
	5.0-6.4	0.0	97	-0.1	95	-0.05	29*	-0.1	95
	6.5-7.9	0.0	98	-0.1	97	-0.05	82	-0.1	98
	8.0-9.4	-0.1	98	0.1	98	-0.06	93	-0.2	98
	9.5-10.9	-0.3	97	-0.3	97	-0.14	96	-0.5	97

จากตารางที่ 4.31 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.9 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงสุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 และรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้น รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบ ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น และมีค่าใกล้เคียงกัน

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น และมีค่าใกล้เคียงกัน โดยที่รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.32 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 35 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.2	90	0.2	90	-0.02	27*	0.2	89
	3.5-4.9	0.1	98	0.1	98	-0.02	94	0.1	98
1.4-1.8	2.0-3.4	0.0	34*	-0.1	31*	-	-	-0.1	21*
	3.5-4.9	0.1	98	0.1	98	-0.03	57	0.0	96
	5.0-6.4	0.0	99	0.1	98	-0.04	94	0.0	99
	6.5-7.9	-0.2	99	-0.3	99	-0.15	98	-0.4	99
1.9-2.3	3.5-4.9	-0.2	23*	-0.2	23*	-	-	-0.3	10*
	5.0-6.4	0.0	96	-0.1	95	-0.04	21*	-0.1	94
	6.5-7.9	0.0	98	-0.1	97	-0.05	75	-0.1	98
	8.0-9.4	-0.1	99	-0.1	99	-0.06	90	-0.1	99
	9.5-10.9	-0.2	98	-0.2	98	-0.13	94	-0.3	98

จากตารางที่ 4.32 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 35 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.9 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงสุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 และรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น และมีค่าสูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้น รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น และมีค่าสูงที่สุด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.33 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.2	90	0.2	90	-0.01	20*	0.2	86
	3.5-4.9	0.1	98	0.1	98	-0.02	94	0.1	98
1.4-1.8	2.0-3.4	0.0	23*	-0.1	21*	-	-	-0.1	15*
	3.5-4.9	0.1	96	0.1	96	-0.03	50	0.0	96
	5.0-6.4	0.1	99	0.1	99	-0.04	92	0.0	99
	6.5-7.9	-0.3	99	-0.3	99	-0.16	98	-0.4	99
1.9-2.3	3.5-4.9	-0.2	17*	-0.2	17*	-	-	-	-
	5.0-6.4	-0.1	93	-0.1	93	-0.05	14*	-0.1	91
	6.5-7.9	0.0	99	-0.1	97	-0.05	65	-0.1	98
	8.0-9.4	-0.1	99	-0.1	99	-0.06	86	-0.1	99
	9.5-10.9	-0.2	98	-0.2	98	-0.13	94	-0.4	98

จากตารางที่ 4.33 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์เจียน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.9 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่ำ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นไปรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นไปรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นไปรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.34 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.2	81	0.2	81	-0.01	10*	0.2	76
	3.5-4.9	0.1	99	0.1	99	-0.02	94	0.0	99
1.4-1.8	2.0-3.4	0.0	11*	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.1	96	0.1	96	-0.03	32*	0.0	95
	5.0-6.4	0.0	99	0.1	98	-0.04	91	-0.1	99
	6.5-7.9	-0.3	99	-0.3	99	-0.16	98	-0.5	99
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	0.0	93	-0.1	91	-	-	-0.1	87
	6.5-7.9	0.0	99	-0.1	98	-0.05	55	-0.1	99
	8.0-9.4	-0.1	98	-0.1	98	-0.07	85	-0.2	98
	9.5-10.9	-0.2	99	-0.2	99	-0.12	95	-0.4	99

จากตารางที่ 4.34 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์เจียน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.9 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่ำ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นไป รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งระดับต่ำ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นไป รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 4.9 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นไป รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้นและมีค่าสูงที่สุด

ตารางที่ 4.35 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.2	75	0.2	75	-	-	0.2	72
	3.5-4.9	0.2	98	0.2	98	-0.02	92	0.1	98
1.4-1.8	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.1	95	0.1	95	-0.03	19*	0.1	94
	5.0-6.4	0.1	98	0.1	98	-0.04	88	0.0	99
	6.5-7.9	-0.2	98	-0.2	98	-0.15	98	-0.4	99
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	0.0	90	-0.1	86	-	-	-0.1	83
	6.5-7.9	0.0	98	-0.1	96	-0.05	42*	-0.1	98
	8.0-9.4	0.0	98	-0.1	97	-0.06	83	-0.1	98
	9.5-10.9	-0.2	99	-0.2	99	-0.13	92	-0.3	98

จากตารางที่ 4.35 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.9 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่ำ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 และรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้น รูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 4.9 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ใกล้เคียงกันและมีค่าสูงที่สุด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.36 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 70 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.2	65	0.2	65	-	-	0.2	59
	3.5-4.9	0.1	98	0.1	98	-0.02	91	0.1	99
1.4-1.8	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.1	94	0.1	94	-0.03	10*	0.1	92
	5.0-6.4	0.0	99	0.1	98	-0.04	84	0.0	98
	6.5-7.9	-0.2	99	-0.2	99	-0.15	97	-0.4	99
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	0.0	88	-0.1	79	-	-	-0.1	79
	6.5-7.9	0.0	97	-0.1	96	-0.04	27*	-0.1	96
	8.0-9.4	-0.1	99	-0.1	99	-0.06	77	-0.1	98
	9.5-10.9	-0.2	99	-0.2	99	-0.13	93	-0.3	99

จากตารางที่ 4.36 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 70 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.9 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่ำ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นไป รูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 และรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นไป รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ใกล้เคียงกันและมีค่าสูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 4.9 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นไป รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ใกล้เคียงกันและมีค่าสูงที่สุด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.37 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.2	57	0.2	57	-	-	0.2	51
	3.5-4.9	0.2	98	0.2	98	-0.02	89	0.2	98
1.4-1.8	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.1	93	0.1	93	-	-	0.1	90
	5.0-6.4	0.1	98	0.1	98	-0.04	78	0.0	97
	6.5-7.9	-0.2	99	-0.2	99	-0.15	96	-0.4	99
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	0.0	87	-0.1	74	-	-	-0.1	74
	6.5-7.9	0.0	97	0.1	94	-0.04	18*	0.0	95
	8.0-9.4	0.0	98	-0.1	97	-0.06	74	-0.1	98
	9.5-10.9	-0.2	98	-0.2	98	-0.12	89	-0.3	98

จากตารางที่ 4.37 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.9 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่ำ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 และรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้น รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ใกล้เคียงกันและมีค่าสูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 4.9 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ใกล้เคียงกันและมีค่าสูงที่สุด

ตารางที่ 4.38 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 90 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.2	50	0.2	50	-	-	0.2	44*
	3.5-4.9	0.2	98	0.2	98	-0.02	88	0.1	98
1.4-1.8	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.1	90	0.1	90	-	-	0.1	86
	5.0-6.4	0.1	98	0.1	98	-0.04	71	0.0	98
	6.5-7.9	-0.2	99	-0.2	99	-0.15	95	-0.4	98
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	0.0	78	-0.1	67	-	-	-0.1	64
	6.5-7.9	0.0	97	0.1	93	-0.04	13*	-0.1	96
	8.0-9.4	0.0	98	-0.1	96	-0.06	63	-0.1	98
	9.5-10.9	-0.1	99	-0.1	99	-0.12	87	-0.3	99

จากตารางที่ 4.38 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 90 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.9 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่ำ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 และรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้น รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ใกล้เคียงกันและมีค่าสูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 4.9 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ใกล้เคียงกันและมีค่าสูงที่สุด

ตารางที่ 4.39 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ขวา

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.2	39*	0.2	39*	-	-	0.2	32*
	3.5-4.9	0.2	99	0.2	99	-0.02	86	0.1	99
1.4-1.8	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.1	89	0.1	89	-	-	0.1	84
	5.0-6.4	0.1	98	0.1	98	-0.04	66	0.0	98
	6.5-7.9	-0.2	98	-0.2	98	-0.14	96	-0.3	99
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	0.0	75	-0.1	62	-	-	-0.1	56
	6.5-7.9	0.0	96	0.1	94	-	-	0.0	94
	8.0-9.4	0.0	98	-0.1	96	-0.06	56	-0.1	98
	9.5-10.9	-0.2	98	-0.2	98	-0.12	82	-0.3	99

จากตารางที่ 4.39 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ขวา ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ ทุกรูปแบบการแปลงจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 0.9 ถึง 1.3 ที่ความโด่งระดับต่ำ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.4 ถึง 1.8 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 และรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้น รูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ 1.9 ถึง 2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 4.9 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ที่ความโด่งระดับต่ำรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้น รูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ใกล้เคียงกันและมีค่าสูงที่สุด

ข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย

ตารางที่ 4.40 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	5.2	83	5.2	83	0.03	86	5.2	83
	3.5-4.9	7.4	92	7.4	92	0.04	93	7.4	92
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	8.0	43*	8.0	43*	0.08	48*	8.0	43*
	3.5-4.9	7.8	90	7.8	90	0.04	91	7.8	90
	5.0-6.4	8.4	93	8.0	92	0.06	95	8.4	93
	6.5-7.9	8.8	56	8.0	53	0.20	93	8.8	56
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	8.6	32*	8.1	31*	0.07	39*	8.7	32*
	5.0-6.4	8.5	84	8.0	83	0.06	86	8.5	84
	6.5-7.9	8.7	91	8.0	90	0.06	93	8.7	91
	8.0-9.4	8.7	84	8.0	79	0.09	96	8.7	84
	9.5-10.9	8.7	38*	8.0	33*	0.15	95	8.7	38*

จากตารางที่ 4.40 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์เจียน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo จะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้นตามระดับความโด่งจนถึงจุดหนึ่ง เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้นต่อไป เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีค่าลดลง แต่รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ทุกระดับความเบ้และทุกระดับความโด่ง รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.41 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	3.9	67	3.8	67	0.02	75	3.8	67
	3.5-4.9	6.1	92	6.1	92	0.03	93	6.1	92
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	6.8	13*	6.8	13*	0.04	17*	6.9	13*
	3.5-4.9	7.2	82	7.2	82	0.03	85	7.2	82
	5.0-6.4	8.4	92	8.0	91	0.05	94	8.4	92
	6.5-7.9	8.8	54	8.0	49*	0.20	96	8.8	54
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-	0.07	14*	-	-
	5.0-6.4	8.5	64	8.0	61	0.06	69	8.5	63
	6.5-7.9	8.7	86	8.0	84	0.06	90	8.7	85
	8.0-9.4	8.7	85	8.0	81	0.07	95	8.7	84
	9.5-10.9	8.7	44*	8.0	38*	0.15	97	8.7	44*

จากตารางที่ 4.41 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo จะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้นตามระดับความโด่งจนถึงจุดหนึ่ง เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้นต่อไป เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีค่าลดลง แต่รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ทุกระดับความเบ้และทุกระดับความโด่ง รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.42 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	3.4	49*	3.4	49*	0.02	62	3.4	49*
	3.5-4.9	5.6	92	5.6	92	0.03	94	5.1	92
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	5.4	71	5.4	71	0.03	77	5.5	71
	5.0-6.4	8.3	93	8.0	93	0.04	94	8.3	93
	6.5-7.9	8.8	54	8.0	50	0.19	97	8.8	53
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	8.3	48*	8.0	48*	0.05	56	8.4	48*
	6.5-7.9	8.5	80	8.0	78	0.05	84	8.5	80
	8.0-9.4	8.7	80	8.0	76	0.08	94	8.7	80
	9.5-10.9	8.7	41*	8.0	36*	0.15	97	8.7	41*

จากตารางที่ 4.42 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo จะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้นตามระดับความโด่งจนถึงจุดหนึ่ง เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้นต่อไป เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีค่าลดลง แต่รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียล มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.4 ถึง -1.8 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 4.9 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.43 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	3.0	39*	3.2	39*	0.02	49*	3.2	40*
	3.5-4.9	4.9	93	4.9	93	0.03	95	5.1	93
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	5.5	64	5.5	64	0.03	72	5.6	64
	5.0-6.4	7.4	92	7.4	92	0.04	93	7.5	92
	6.5-7.9	8.8	43*	8.0	39*	0.20	96	8.8	43*
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	8.1	33*	8.0	32*	0.05	56	8.1	33*
	6.5-7.9	8.5	77	8.0	75	0.05	82	8.5	77
	8.0-9.4	8.7	76	8.0	71	0.07	92	8.7	76
	9.5-10.9	8.7	32*	8.0	26*	0.15	94	8.7	32*

จากตารางที่ 4.43 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์เจียน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo จะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้นตามระดับความโด่งจนถึงจุดหนึ่ง เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้นต่อไป เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีค่าลดลง แต่รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียล มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.4 ถึง -1.8 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 4.9 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.44 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	2.9	31*	2.9	31*	0.02	40*	2.9	31*
	3.5-4.9	4.6	92	4.6	92	0.03	93	4.6	92
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	5.7	54	5.7	54	0.03	65	5.7	54
	5.0-6.4	7.5	91	7.5	91	0.04	92	7.6	91
	6.5-7.9	8.7	42*	8.0	40*	0.18	96	8.7	42*
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	8.2	25*	8.0	24*	0.04	32*	8.2	25*
	6.5-7.9	8.4	72	8.0	70	0.05	77	8.4	72
	8.0-9.4	8.5	73	8.0	68	0.07	91	8.5	73
	9.5-10.9	8.7	30*	8.0	24*	0.15	96	8.7	29*

จากตารางที่ 4.44 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์เจียน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo จะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้นตามระดับความโด่งจนถึงจุดหนึ่ง เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้นต่อไป เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีค่าลดลง แต่รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียล มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.4 ถึง -1.8 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 4.9 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.45 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 35 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	2.8	20*	2.8	20*	0.02	28*	3.0	20*
	3.5-4.9	4.7	92	4.8	92	0.02	91	4.7	92
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	5.5	48*	5.5	48*	0.03	56	5.5	48*
	5.0-6.4	7.3	90	7.3	90	0.04	91	7.2	90
	6.5-7.9	8.7	37*	8.0	33*	0.18	97	8.7	37*
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	8.4	15*	8.0	14*	0.05	24*	8.5	15*
	6.5-7.9	8.5	65	8.0	64	0.05	71	8.5	65
	8.0-9.4	8.5	71	8.0	67	0.07	89	8.5	70
	9.5-10.9	8.7	25*	8.0	18*	0.15	96	8.7	25*

จากตารางที่ 4.45 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 35 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo จะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้นตามระดับความโด่งจนถึงจุดหนึ่ง เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้นต่อไป เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีค่าลดลง แต่รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.3 ที่ความโด่งระดับต่ำ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด ที่ความโด่งระดับสูงขึ้นไป รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.4 ถึง -1.8 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 4.9 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.46 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	2.5	13*	2.5	13*	0.01	20*	2.5	13*
	3.5-4.9	4.1	92	4.1	92	0.02	93	4.1	92
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	5.3	37*	5.3	37*	0.03	50	5.4	36*
	5.0-6.4	7.8	91	7.8	91	0.04	93	7.8	91
	6.5-7.9	8.7	35*	8.0	30*	0.17	97	8.7	35*
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-	0.04	12*	-	-
	6.5-7.9	8.5	58	8.0	56	0.05	65	8.5	57
	8.0-9.4	8.5	68	8.0	64	0.07	89	8.5	68
	9.5-10.9	8.7	20	8.0	16*	0.15	95	8.7	19*

จากตารางที่ 4.46 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo จะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้นตามระดับความโด่งจนถึงจุดหนึ่ง เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้นต่อไป เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีค่าลดลง แต่รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียล มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.3 ที่ความโด่งระดับต่างๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.4 ถึง -1.8 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 4.9 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.47 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	4.1	91	4.1	91	0.02	93	4.1	91
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	5.1	21*	5.1	21*	0.03	33*	5.1	22*
	5.0-6.4	7.3	85	7.3	85	0.04	90	7.3	85
	6.5-7.9	8.7	24*	8.0	22*	0.15	96	8.7	24*
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.5-7.9	7.9	41*	7.9	41*	0.05	51	7.9	40*
	8.0-9.4	8.5	59	8.0	53	0.06	81	8.5	58
	9.5-10.9	8.7	13*	8.0	10*	0.14	92	8.7	12*

จากตารางที่ 4.47 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo จะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้นตามระดับความโด่งจนถึงจุดหนึ่ง เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้นต่อไป เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีค่าลดลง แต่รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.4 ถึง -1.8 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 6.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.48 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	4.0	87	4.0	87	0.02	90	4.0	87
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	4.8	12*	4.8	12*	0.03	19*	4.9	12*
	5.0-6.4	7.3	79	7.3	79	0.04	83	7.2	79
	6.5-7.9	8.7	19*	8.0	17*	0.15	95	8.7	19*
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.5-7.9	8.5	31*	7.9	30*	0.05	40*	8.5	31*
	8.0-9.4	8.5	53	8.0	44*	0.06	76	8.5	52
	9.5-10.9	-	-	-	-	0.13	90	-	-

จากตารางที่ 4.48 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo จะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้นตามระดับความโด่งจนถึงจุดหนึ่ง เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้นต่อไป เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีค่าลดลง แต่รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.4 ถึง -1.8 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 6.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.49 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 70 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	3.8	86	3.8	86	0.02	90	3.8	87
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	-	-	0.03	12*	-	-
	5.0-6.4	7.2	80	7.2	80	0.04	83	7.2	80
	6.5-7.9	8.7	16*	8.0	12*	0.15	96	8.7	16*
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.5-7.9	8.1	23*	8.0	22*	0.04	29*	8.1	23*
	8.0-9.4	8.5	45*	8.0	38*	0.06	76	8.5	44*
	9.5-10.9	-	-	-	-	0.14	90	-	-

จากตารางที่ 4.49 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 70 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo จะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้นตามระดับความโด่งจนถึงจุดหนึ่ง เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้นต่อไป เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีค่าลดลง แต่รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.4 ถึง -1.8 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 6.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.50 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	3.8	85	3.8	85	0.02	88	3.8	85
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	7.2	73	7.2	73	0.04	79	7.2	73
	6.5-7.9	-	-	-	-	0.16	94	-	-
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.5-7.9	8.5	18*	8.0	16*	0.04	23*	8.5	18*
	8.0-9.4	8.5	36*	8.0	31*	0.06	69	8.5	36*
	9.5-10.9	-	-	-	-	0.13	86	-	-

จากตารางที่ 4.50 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo จะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้นตามระดับความโด่งจนถึงจุดหนึ่ง เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้นต่อไป เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีค่าลดลง แต่รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.4 ถึง -1.8 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 4.9 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 6.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.51 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 90 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	3.7	81	3.7	81	0.02	85	3.7	81
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	7.2	66	7.2	66	0.04	72	7.3	66
	6.5-7.9	-	-	-	-	0.15	95	-	-
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.5-7.9	8.2	10*	-	-	0.04	14*	8.2	10*
	8.0-9.4	8.5	29*	8.0	23*	0.06	62	8.5	28*
	9.5-10.9	-	-	-	-	0.13	85	-	-

จากตารางที่ 4.51 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 90 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo จะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้นตามระดับความโด่งจนถึงจุดหนึ่ง เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้นต่อไป เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีค่าลดลง แต่รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.4 ถึง -1.8 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 4.9 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 6.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ตารางที่ 4.52 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลจากการแจกแจงปกติ เมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสันที่มีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ความเบ้	ความโด่ง	วิธีการแปลง							
		Box and Cox 1		Box and Cox 2		exponential		new	
		เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)	เลขยกกำลัง(p)	เปอร์เซ็นต์(%)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	3.6	78	3.6	78	0.02	85	3.6	78
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	6.9	61	6.9	61	0.04	67	7.4	60
	6.5-7.9	-	-	-	-	0.15	94	-	-
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.5-7.9	-	-	-	-	0.04	10*	-	-
	8.0-9.4	8.5	22*	8.0	16*	0.06	54	8.5	22*
	9.5-10.9	-	-	-	-	0.13	82	-	-

จากตารางที่ 4.52 แสดงเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติของรูปแบบการแปลง 4 รูปแบบ โดยจำแนกตามความเบ้และความโด่งในระดับต่างๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์เจียน ที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในแต่ละระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo จะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้นตามระดับความโด่งจนถึงจุดหนึ่ง เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้นต่อไป เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีค่าลดลง แต่รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความโด่งเพิ่มขึ้น โดยที่

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -0.9 ถึง -1.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 3.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.4 ถึง -1.8 ที่ความโด่งตั้งแต่ 2.0 ถึง 4.9 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

ที่ระดับความเบ้ตั้งแต่ -1.9 ถึง -2.3 ที่ความโด่งตั้งแต่ 3.5 ถึง 6.4 รูปแบบการแปลงทั้ง 4 รูปแบบไม่สามารถแปลงได้ ส่วนที่ความโด่งระดับอื่นๆ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

4.3 ศึกษาผลสรุปของการแปลงข้อมูลที่ได้ในหัวข้อที่ 4.1 และ 4.2 โดยใช้ข้อมูลจริง

ในหัวข้อนี้จะทำการศึกษาผลสรุปของการแปลงข้อมูลที่ได้ในหัวข้อที่ 4.1 และ 4.2 โดยใช้ข้อมูลจริงที่ได้จากการเก็บรวบรวมจำนวน 50 ชุด ที่มีลักษณะความเบ้และความโด่งแตกต่างกันออกไป โดยข้อมูลที่น่ามาศึกษามีทั้งข้อมูลที่มีเฉพาะค่าบวกเพียงอย่างเดียวและข้อมูลที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ

สำหรับการเลือกรูปแบบการแปลงที่เหมาะสม จะพิจารณาจากผลการวิจัยในหัวข้อ 4.1 เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ และพิจารณาในหัวข้อ 4.2 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก แล้วเลือกใช้รูปแบบการแปลงที่ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด

เมื่อพิจารณาผลการวิจัยที่ลักษณะความเบ้และความโด่งแต่ละระดับ บางระดับมีรูปแบบการแปลงที่ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงสุดแค่รูปแบบเดียว บางระดับมีรูปแบบการแปลงที่ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงสุดหลายรูปแบบ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้รูปแบบการแปลงทั้งหมดที่ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงสุด ในแต่ละสถานการณ์ แล้วสรุปผลเป็นเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลแต่ละกลุ่ม

การนำเสนอผลการศึกษา จะนำเสนอผลการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ ภายหลังจากการใช้วิธีการแปลงที่ได้จากผลการวิจัยกับข้อมูลที่น่ามาศึกษา เพื่อหาข้อสรุปว่าผลการวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

ตารางที่ 4.53 แสดงการจัดลำดับของชุดข้อมูลและรายละเอียดดังนี้

ชุดที่	เรื่อง	จำนวน	ความเบ้	ความโด่ง
1	จำนวนผู้เข้ารับการรับการบำบัดรักษาในกรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุ	15	1.8	4.7
2	จำนวนผู้เข้ารับการรับการบำบัดรักษาในภาคกลางจำแนก ตามอายุ	15	1.8	4.9
3	จำนวนผู้เข้ารับการรับการบำบัดรักษาในภาคเหนือจำแนก ตามอายุ	15	1.8	5.4
4	จำนวนผู้เข้ารับการรับการบำบัดรักษาในภาคกลางจำแนก ตามรายได้จากงานประจำ	19	1.4	4.1
5	จำนวนผู้เข้ารับการรับการบำบัดรักษาในภาคอีสานจำแนก ตามรายได้จากงานประจำ	19	1.7	4.7
6	จำนวนผู้เข้ารับการรับการบำบัดรักษาในกรุงเทพมหานคร จำแนกตามค่าใช้จ่ายในการซื้อยา (บาท/วัน)	23	1.5	4.9
7	จำนวนผู้เข้ารับการรับการบำบัดรักษาในภาคกลางจำแนก ตามค่าใช้จ่ายในการซื้อยา (บาท/วัน)	23	1.5	5.3
8	จำนวนผู้เข้ารับการรับการบำบัดรักษาในภาคใต้จำแนกตาม ค่าใช้จ่ายในการซื้อยา (บาท/วัน)	23	1.5	5.1
9	จำนวนชุมชนในเขตพื้นที่หมู่บ้านที่มีปัญหาหายาเสพติด จำแนกตามจังหวัดในเขตภาคกลาง	22	1.5	5.1
10	จำนวนชุมชนที่ใช้ยาเสพติดประเภทเฮโรอีนจำแนกตาม จังหวัดในเขตภาคกลาง	22	1.7	6.4
11	จำนวนผู้เข้ารับการรับการบำบัดรักษาในภาคเหนือจำแนก ตามรายได้จากงานประจำ	19	1.1	3.0
12	จำนวนผู้เข้ารับการรับการบำบัดรักษาในภาคเหนือจำแนก ตามค่าใช้จ่ายในการซื้อยา (บาท/วัน)	23	1.1	3.4
13	จำนวนผู้เข้ารับการรับการบำบัดรักษาในภาคอีสานจำแนก ตามค่าใช้จ่ายในการซื้อยา (บาท/วัน)	23	1.1	2.8
14	จำนวนชุมชนที่มีปัญหาหายาเสพติดจำแนกตามจังหวัดในเขต ภาคกลาง	22	1.3	4.4

ชุดที่	เรื่อง	จำนวน	ความเบ้	ความโด่ง
15	จำนวนชุมชนในเขตสุขภาพที่มีปัญหายาเสพติดจำแนกตามจังหวัดในเขตภาคกลาง	22	1.0	3.1
16	จำนวนชุมชนที่มียาเสพติดประเภทกัญชาระบาดจำแนกตามจังหวัดในเขตภาคกลาง	22	0.9	3.8
17	จำนวนชุมชนที่มียาเสพติดประเภทสารระเหยระบาดจำแนกตามจังหวัดในเขตภาคกลาง	22	1.1	3.5
18	จำนวนพื้นที่เสียหายสิ้นเชิงจากการปลูกพืชฝัก ในปีเพาะปลูก 2546/47 จำแนกตามชนิดพืช	30	0.7	3.1
19	จำนวนผลผลิตจากการปลูกพืชฝัก ในปีเพาะปลูก 2546/47 จำแนกตามชนิดพืช	30	0.5	2.0
20	จำนวนชุมชนที่ใช้ยาเสพติดประเภทกัญชาจำแนกตามจังหวัดในเขตภาคกลาง	22	0.7	3.0
21	จำนวนชุมชนที่มีปัญหายาเสพติดระบาดในกลุ่มผู้มั่งงานทำจำแนกตามจังหวัดในเขตภาคกลาง	22	2.2	8.9
22	ผลการวัดความขุ่นของน้ำประปาที่ผ่านเครื่องกรองน้ำ	15	2.1	6.7
23	ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2533	33	2.3	7.8
24	ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2533	33	2.0	7.0
25	ปริมาณคลอโรฟิลล์ ซี บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2533	33	2.3	9.0
26	ปริมาณสารไนไตรท์ บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2533	33	2.0	7.1
27	ผลการวัดการนำไฟฟ้าของน้ำประปาที่ผ่านเครื่องกรองน้ำ	15	-0.4	1.9
28	ผลการวัดของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของน้ำประปาก่อนเข้าเครื่องกรองน้ำ	15	-0.4	1.6
29	ผลการวัดของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของน้ำประปาที่ผ่านเครื่องกรองน้ำ	15	-0.4	2.0
30	ผลการวัดอุณหภูมิของน้ำประปาที่ผ่านเครื่องกรองน้ำ	15	-2.0	5.6

ชุดที่	เรื่อง	จำนวน	ความเบ้	ความโด่ง
31	ค่า weight loss(g) No.4 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด B	12	0.4	1.9
32	ค่า Cumulative weight loss(g) No.1 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาน้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด C	12	0.3	1.7
33	ผลการทดลองหาค่า a เมื่อนำแก้วที่ได้ไปวัดสี ในระบบ C.I.E. ด้วย chromameter	35	0.4	3.2
34	ค่า Cumulative weight loss(g) No.1 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาน้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด F	12	0.5	1.5
35	ค่า weight loss(g) No.1 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด G	12	0.6	3.0
36	ค่า weight loss(g) No.2 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด A	12	0.7	3.0
37	ค่า weight loss(g) No.3 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด A	12	0.8	3.5
38	ค่า weight loss(g) No.3 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด C	12	1.1	3.0
39	ค่า weight loss(g) No.4 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด F	12	1.2	4.5
40	ผลการทดลองหาค่า b เมื่อนำแก้วที่ได้ไปวัดสี ในระบบ C.I.E. ด้วย chromameter	35	1.2	5.1
41	ค่า weight loss(g) No.2 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด B	12	2.3	7.7
42	ค่า weight loss(g) No.2 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด G	12	-1.2	4.5
43	ค่า weight loss(g) No.1 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหา น้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด F	12	-1.2	3.4

ชุดที่	เรื่อง	จำนวน	ความเบ้	ความโด่ง
44	ค่า weight loss(g) No.4 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาน้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด A	12	-1.1	4.3
45	ค่า weight loss(g) No.3 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาน้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด D	12	-0.7	3.5
46	ค่า Cumulative weight loss(g) No.1 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาน้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด A	12	-0.6	2.1
47	ค่า Cumulative weight loss(g) No.1 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาน้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด E	12	-0.6	2.0
48	จุดเดือดของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน	12	-0.4	2.5
49	ค่า weight loss(g) No.2 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาน้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด D	12	-0.4	2.9
50	ค่า weight loss(g) No.4 จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาน้ำหนักที่สูญหายในแต่ละช่วงเวลาของแผ่นทดสอบชุด D	12	-0.1	3.8

จากตารางที่ 4.53 แสดงผลของการจัดลำดับที่ของชุดมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูลชุดที่ 1 ถึง 26 เป็นข้อมูลที่มีเฉพาะค่าบวกและมีลักษณะเบ้ขวา
2. ข้อมูลชุดที่ 27 ถึง 30 เป็นข้อมูลที่มีเฉพาะค่าบวกและมีลักษณะเบ้ซ้าย
3. ข้อมูลชุดที่ 31 ถึง 41 เป็นข้อมูลที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา
4. ข้อมูลชุดที่ 42 ถึง 50 เป็นข้อมูลที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ผู้วิจัยจะนำเสนอค่าเปอร์เซ็นต์การยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติ จากการทดสอบเทียบความกลมกลืนสำหรับการแจกแจงปกติจากการใช้ข้อมูลจริง โดยแบ่งข้อมูลเป็น 4 กลุ่มข้างต้น ซึ่งจะนำเสนอในรูปแบบของตาราง มีรายละเอียดดังนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.54 แสดงผลการแปลงข้อมูลจริงเมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวกและมีลักษณะเบ้ขวา

ชุดที่	จำนวนข้อมูล	ความเบ้	ความโด่ง	ค่าสถิติ A^2 ก่อนการแปลง	รูปแบบการแปลงที่เลือกใช้	เลขยกกำลัง(p)	ค่าสถิติ A^2 ภายหลังการแปลง	สรุปผลการแปลง
1	15	1.8	4.7	2.151	new power transformation	-0.10	0.379	√
2	15	1.8	4.9	1.697	new power transformation	-0.10	0.417	√
3	15	1.8	5.4	1.277	new power transformation	-0.20	0.655	√
4	19	1.4	4.1	1.393	Box and Cox transformation 1	0.00	0.711	√
5	19	1.7	4.7	2.627	Box and Cox transformation 1	0.00	0.526	√
6	23	1.5	4.9	1.450	Box and Cox transformation 1	0.00	0.375	√
					Box and Cox transformation 2	0.10	0.407	√
					new power transformation	0.00	0.373	√
7	23	1.5	5.3	1.125	Box and Cox transformation 1	0.00	0.303	√
					Box and Cox transformation 2	-0.10	0.354	√
					new power transformation	-0.10	0.390	√
8	23	1.5	5.1	1.302	Box and Cox transformation 1	0.00	0.400	√
					Box and Cox transformation 2	-0.10	0.528	√
					new power transformation	-0.10	0.444	√

ตารางที่ 4.54 (ต่อ) แสดงผลการแปลงข้อมูลจริงเมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวกและมีลักษณะเบ้ขวา

ชุดที่	จำนวนข้อมูล	ความเบ้	ความโด่ง	ค่าสถิติ A^2 ก่อนการแปลง	รูปแบบการแปลงที่เลือกใช้	เลขยกกำลัง(p)	ค่าสถิติ A^2 ภายหลังการแปลง	สรุปผลการแปลง
9	22	1.5	5.1	1.046	Box and Cox transformation 1	-0.10	0.181	√
					Box and Cox transformation 2	-0.10	0.184	√
					new power transformation	-0.10	0.147	√
10	22	1.7	6.4	0.873	Box and Cox transformation 1	-0.10	0.133	√
					Box and Cox transformation 2	-0.10	0.161	√
					new power transformation	-0.30	0.158	√
11	19	1.1	3.0	1.627	Box and Cox transformation 1	0.10	0.439	√
					Box and Cox transformation 2	0.10	0.438	√
12	23	1.1	3.4	1.543	Box and Cox transformation 1	0.10	0.508	√
					Box and Cox transformation 2	0.10	0.500	√
					new power transformation	0.10	0.493	√
13	23	1.1	2.8	2.149	Box and Cox transformation 1	0.10	0.709	√
					Box and Cox transformation 2	0.10	0.714	√
					new power transformation	0.10	0.772	√
14	22	1.3	4.4	1.773	Box and Cox transformation 1	0.00	0.255	√

ตารางที่ 4.54 (ต่อ) แสดงผลการแปลงข้อมูลจริงเมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวกและมีลักษณะเบ้ขวา

ชุดที่	จำนวนข้อมูล	ความเบ้	ความโด่ง	ค่าสถิติ A^2 ก่อนการแปลง	รูปแบบการแปลงที่เลือกใช้	เลขยกกำลัง(p)	ค่าสถิติ A^2 ภายหลังการแปลง	สรุปผลการแปลง
15	22	1.0	3.1	0.894	Box and Cox transformation 1	0.10	0.421	√
					Box and Cox transformation 2	0.10	0.427	√
16	22	0.9	3.8	1.469	Box and Cox transformation 1	0.00	0.355	√
17	22	1.1	3.5	1.038	Box and Cox transformation 1	0.00	0.270	√
18	30	0.7	3.1	1.128	Box and Cox transformation 1	0.20	0.254	√
					Box and Cox transformation 2	0.20	0.241	√
19	30	0.5	2.0	1.039	Box and Cox transformation 1	0.20	0.598	√
					Box and Cox transformation 2	0.20	0.596	√
20	22	0.7	3.0	0.995	Box and Cox transformation 1	0.10	0.243	√
					Box and Cox transformation 2	0.10	0.291	√
21	22	2.2	8.9	1.184	new power transformation	-0.30	0.762	√
22	15	2.1	6.7	1.910	Box and Cox transformation 1	-0.10	0.568	√
					Box and Cox transformation 2	-0.10	0.589	√
					new power transformation	-0.20	0.589	√
23	33	2.3	7.8	4.990	Box and Cox transformation 1	0.00	0.478	√
					new power transformation	-0.20	4.526	X

ตารางที่ 4.54 (ต่อ) แสดงผลการแปลงข้อมูลจริงเมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวกและมีลักษณะเบ้ขวา

ชุดที่	จำนวนข้อมูล	ความเบ้	ความโด่ง	ค่าสถิติ A^2 ก่อนการแปลง	รูปแบบการแปลงที่เลือกใช้	เลขยกกำลัง(p)	ค่าสถิติ A^2 ภายหลังการแปลง	สรุปผลการแปลง
24	33	2.0	7.0	2.478	Box and Cox transformation 1	0.00	0.417	√
					new power transformation	-0.20	2.137	X
25	33	2.3	9.0	2.591	Box and Cox transformation 1	-0.10	0.349	√
					Box and Cox transformation 2	-0.10	0.362	√
					new power transformation	-0.10	2.246	X
26	33	2.0	7.1	2.323	Box and Cox transformation 1	0.00	0.355	√
					new power transformation	-0.10	1.159	X

จากตารางที่ 4.54 แสดงผลการแปลงข้อมูลชุดที่ 1 ถึงชุดที่ 26 ซึ่งข้อมูลมีเฉพาะค่าบวกและมีลักษณะเบ้ขวา สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าข้อมูลที่มีความเบ้น้อยกว่า 2.0 ที่ระดับความโด่งต่างๆ รูปแบบการแปลงที่ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด สามารถแปลงข้อมูลได้ทุกชุด

ส่วนข้อมูลที่มีความเบ้มากกว่า 2.0 ที่ระดับความโด่งต่างๆ และมีรูปแบบการแปลงที่ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุดหลายรูปแบบ สามารถแปลงข้อมูลได้เพียงบางรูปแบบเท่านั้น

สรุปได้ว่าข้อมูลทั้ง 26 ชุด สามารถแปลงได้ทั้ง 26 ชุด คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติได้เท่ากับ 100.0 เปอร์เซ็นต์



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.55 แสดงผลการแปลงข้อมูลจริงเมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวกและมีลักษณะเบ้ซ้าย

ชุดที่	จำนวนข้อมูล	ความเบ้	ความโด่ง	ค่าสถิติ A^2 ก่อนการแปลง	รูปแบบการแปลงที่เลือกใช้	เลขยกกำลัง(p)	ค่าสถิติ A^2 ภายหลังการแปลง	สรุปผลการแปลง
27	15	-0.4	1.9	1.402	exponential transformation	0.02	0.389	√
28	15	-0.4	1.6	1.302	exponential transformation	0.02	0.727	√
29	15	-0.4	2.0	1.775	exponential transformation	0.02	0.293	√
30	15	-2.0	5.6	2.720	exponential transformation	0.06	2.232	X

จากตารางที่ 4.55 แสดงผลการแปลงข้อมูลชุดที่ 27 ถึงชุดที่ 30 ซึ่งข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก และมีลักษณะเบ้ซ้าย สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าข้อมูลที่มีความเบ้มากกว่า -2.0 ที่ระดับความโด่งต่างๆ รูปแบบการแปลงที่ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด สามารถแปลงข้อมูลได้ทุกชุด

ส่วนข้อมูลที่มีความเบ้น้อยกว่า -2.0 ที่ระดับความโด่งต่างๆ รูปแบบการแปลงที่ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุดไม่สามารถแปลงข้อมูลได้

สรุปได้ว่า ข้อมูลทั้ง 4 ชุด สามารถแปลงได้ 3 ชุด คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติได้เท่ากับ 75.0 เปอร์เซ็นต์



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.56 แสดงผลการแปลงข้อมูลจริงเมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา

ชุดที่	จำนวนข้อมูล	ความเบ้	ความโด่ง	ค่าสถิติ A^2 ก่อนการแปลง	รูปแบบการแปลงที่เลือกใช้	เลขยกกำลัง(p)	ค่าสถิติ A^2 ภายหลังการแปลง	สรุปผลการแปลง
31	12	0.4	1.9	0.922	modified Box and Cox transformation	0.70	0.578	√
32	12	0.3	1.7	0.116	modified Box and Cox transformation	0.70	0.647	√
33	35	0.4	3.2	0.799	modified Box and Cox transformation	0.80	0.264	√
34	12	0.5	1.5	1.191	modified Box and Cox transformation	0.70	1.382	X
35	12	0.6	3.0	0.878	modified Box and Cox transformation	0.70	0.248	√
36	12	0.7	3.0	0.977	modified Box and Cox transformation	0.70	0.477	√
37	12	0.8	3.5	1.003	modified Box and Cox transformation	0.70	0.154	√
38	12	1.1	3.0	0.839	modified Box and Cox transformation	0.70	0.456	√
39	12	1.2	4.5	1.146	modified Box and Cox transformation	0.70	0.854	X
40	35	1.2	5.1	1.559	modified Box and Cox transformation	0.70	0.463	√
41	12	2.3	7.7	1.496	new power transformation	-0.40	1.259	X

จากตารางที่ 4.56 แสดงผลการแปลงข้อมูลชุดที่ 31 ถึงชุดที่ 41 ซึ่งข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ขวา สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าข้อมูลที่ระดับความเบ้และความโค้งต่างๆ รูปแบบการแปลงที่ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด สามารถแปลงข้อมูลได้เพียงบางชุด

สรุปได้ว่า ข้อมูลทั้ง 11 ชุด สามารถแปลงได้ 8 ชุด คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติได้เท่ากับ 72.7 เปอร์เซ็นต์



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.57 แสดงผลการแปลงข้อมูลจริงเมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย

ชุดที่	จำนวนข้อมูล	ความเบ้	ความโด่ง	ค่าสถิติ A^2 ก่อนการแปลง	รูปแบบการแปลงที่เลือกใช้	เลขยกกำลัง(p)	ค่าสถิติ A^2 ภายหลังการแปลง	สรุปผลการแปลง
42	12	-1.2	4.5	1.462	modified Box and Cox transformation	0.60	0.510	√
43	12	-1.2	3.4	1.432	modified Box and Cox transformation	0.60	0.762	√
44	12	-1.1	4.3	0.907	modified Box and Cox transformation	0.70	0.994	X
45	12	-0.7	3.5	0.965	modified Box and Cox transformation	0.70	0.679	√
46	12	-0.6	2.1	1.056	modified Box and Cox transformation	0.70	0.451	√
47	12	-0.6	2.0	0.943	modified Box and Cox transformation	0.70	0.344	√
48	12	-0.4	2.5	0.856	modified Box and Cox transformation	0.70	0.262	√
49	12	-0.4	2.9	0.794	modified Box and Cox transformation	0.70	0.551	√
50	12	-0.1	3.8	1.025	modified Box and Cox transformation	0.70	0.274	√

จากตารางที่ 4.57 แสดงผลการแปลงข้อมูลชุดที่ 31 ถึงชุดที่ 41 ซึ่งข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ และมีลักษณะเบ้ซ้าย สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าข้อมูลที่ระดับความเบ้และความโด่งต่างๆ รูปแบบการแปลงที่ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุด สามารถแปลงข้อมูลได้เพียงบางชุด

สรุปได้ว่า ข้อมูลทั้ง 9 ชุด สามารถแปลงได้ 8 ชุด คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติได้เท่ากับ 88.9 เปอร์เซ็นต์



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบรูปแบบการแปลงข้อมูลจากข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติให้มีการแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณารูปแบบการแปลงข้อมูลทั้งหมด 4 รูปแบบ คือ การแปลงแบบกำลังของ Box และ Cox การแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox การแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลของ Manly และการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo โดยทำการแปลงข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติที่มีลักษณะความเบ้และความโด่งแตกต่างกันออกไป เพื่อหาข้อสรุปว่ารูปแบบการแปลงแบบใดแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติมากที่สุด ในแต่ละสถานการณ์ ดังต่อไปนี้

1. ในการพิจารณาเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติจากการทดสอบสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ ของการแปลงรูปแบบต่างๆ ได้กำหนดให้ประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน (Johnson distribution) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ (γ_1) และสัมประสิทธิ์ความโด่ง (γ_2) เป็นตัวกำหนดค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงเพื่อให้ได้รับการแจกแจงที่มีลักษณะต่างๆ ซึ่งข้อมูลที่ทำการศึกษาวิจัยนี้มี 2 กรณี คือ ข้อมูลที่มีค่าบวกอย่างเดียว และข้อมูลที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ
2. ขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา คือ 10 15 20 25 30 35 40 50 60 70 80 90 และ 100
3. กำหนดระดับนัยสำคัญ (α) ของการทดสอบ H_0 : การแจกแจงปกติ คือ 0.05 โดยใช้การทดสอบเทียบความกลมกลืนของ Anderson-Darling (A^2)

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาฟอร์แทรน (Fortran Power Station) หาค่าเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติ ด้วยวิธีการจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล กำหนดจำนวนรอบทำซ้ำ 500 รอบในแต่ละสถานการณ์

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการหาข้อสรุปในการเปรียบเทียบรูปแบบการแปลงข้อมูลจากข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติให้มีการแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้รับการแจกแจงแบบปกติ ของรูปแบบการแปลงข้อมูล 4 รูปแบบ ในแต่ละสถานการณ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เท่านั้น สรุปผลได้ดังนี้

5.1.1 กรณีที่ ข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ

มีรูปแบบการแปลงข้อมูลที่น่ามาพิจารณาเปรียบเทียบ 3 รูปแบบ คือ

- รูปแบบที่ 1 การแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox
- รูปแบบที่ 2 การแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลของ Manly
- รูปแบบที่ 3 การแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo

5.1.1.1 พิจารณาเลขยกกำลัง (p) ที่ใช้ในรูปแบบการแปลง

สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ขวา เลขยกกำลัง (p) ที่ใช้ในรูปแบบการแปลงทุกรูปแบบนี้ ควรมีค่าเข้าใกล้ 0 หรือมีค่าน้อยกว่า 0

สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย เลขยกกำลัง (p) ที่ใช้ในรูปแบบการแปลงทุกรูปแบบนี้ ควรมีค่ามากกว่า 0

5.1.1.2 พิจารณาขนาดตัวอย่าง

สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ขวาและการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย ที่ความเบ้ระดับต่ำ เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ของรูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox และรูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล จะมีค่าเพิ่มขึ้น จนถึงจุดหนึ่งค่าเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีค่าใกล้เคียงกัน แต่เมื่อระดับความเบ้สูงขึ้นและขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ของทั้งสองรูปแบบการแปลงจะมีค่าลดลง

ส่วนรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo ที่ระดับความเบ้และความโด่งต่างๆ เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีค่าลดลง

5.1.1.3 พิจารณาระดับความเบ้และระดับความโด่ง

สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ขวาและการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย ที่ระดับความเบ้ต่างๆ แนวโน้มของเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ในแต่ละรูปแบบการแปลงมีค่าลดลง เมื่อความโด่งมีค่าเพิ่มขึ้น

5.1.1.4 พิจารณาที่รูปแบบการแปลง

สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ขวาและการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย ที่ความเบ้ระดับต่ำ รูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุดเป็นส่วนใหญ่ ส่วนที่ความเบ้ระดับสูงขึ้น รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียลของ Manly ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุดเป็นส่วนใหญ่

5.1.2 กรณีที่ข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก

มีรูปแบบการแปลงข้อมูลที่นำมาพิจารณาเปรียบเทียบ 4 รูปแบบ คือ

<u>รูปแบบที่ 1</u>	การแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1
<u>รูปแบบที่ 2</u>	การแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2
<u>รูปแบบที่ 3</u>	การแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลของ Manly
<u>รูปแบบที่ 4</u>	การแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo

5.1.2.1 พิจารณาเลขยกกำลัง (p) ที่ใช้ในรูปแบบการแปลง

สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ขวา เลขยกกำลัง (p) ที่ใช้ในรูปแบบการแปลงทุกรูปแบบนั้น ควรมีค่าเข้าใกล้ 0 หรือมีค่าน้อยกว่า 0

สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย เลขยกกำลัง (p) ที่ใช้ในรูปแบบการแปลงทุกรูปแบบนั้น ควรมีค่ามากกว่า 0

5.1.2.2 พิจารณาขนาดตัวอย่าง

สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ขวา ทุกระดับความเบ้ ที่ความโค้งระดับต่ำ เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ของรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo จะมีการลดลง แต่เมื่อระดับความโค้งและขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ของรูปแบบการแปลงทั้ง 3 รูปแบบจะมีค่าเพิ่มขึ้น จนถึงจุดหนึ่งค่าเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนรูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียล ที่ความเบ้และความโค้งระดับต่างๆ เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 จะมีการลดลง

สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย ที่ระดับความเบ้และความโค้งต่างๆ เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ในแต่ละรูปแบบการแปลงจะมีการลดลงอย่างรวดเร็ว

5.1.2.3 พิจารณาระดับความเบ้และระดับความโค้ง

สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ขวา ที่ระดับความเบ้ต่างๆ แนวโน้มของเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ในแต่ละรูปแบบการแปลงมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อความโค้งมีค่าเพิ่มขึ้น

สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย ที่ระดับความเบ้ต่างๆ แนวโน้มของเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ในแต่ละรูปแบบการแปลงมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อความโค้งมีค่าเพิ่มขึ้นจนถึงจุดหนึ่ง จากนั้นเมื่อความโค้งเพิ่มขึ้นต่อไป เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ในแต่ละรูปแบบการแปลงจะมีการลดลง

5.1.2.4 พิจารณาที่รูปแบบการแปลง

สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ขวา ทุกระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1 และรูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุดเป็นส่วนใหญ่

สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย ทุกระดับความเบ้ รูปแบบการแปลงแบบเอกซ์โพเนนเชียล ให้เปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 สูงที่สุดเป็นส่วนใหญ่

5.2 ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยครั้งนี้จะเสนอแนะเป็น 2 ด้าน คือ

5.2.1 ด้านการนำไปใช้ประโยชน์

ในการเลือกใช้รูปแบบการแปลงข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติมากที่สุดนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะของการแจกแจงว่าเป็นการแจกแจงแบบเบ้ซ้ายหรือเป็นการแจกแจงแบบเบ้ขวา ค่าระดับนัยสำคัญของการสอบเทียบความกลมกลืน และขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นควรเลือกใช้รูปแบบการแปลงที่ให้เปอร์เซ็นต์สูงสุดของการยอมรับการแปลงว่าได้การแจกแจงแบบปกติ จากการทดสอบสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจงปกติ ที่มีค่าสูงที่สุดให้เหมาะสมกับแต่ละสถานการณ์ ผู้วิจัยได้สรุปวิธีการแปลงโดยแยกออกตามลักษณะของการแจกแจง ขนาดตัวอย่าง ระดับความเบ้ และระดับความโด่ง เพื่อให้ผู้ใช้ได้เลือกใช้ได้โดยสะดวก โดยผู้วิจัยได้พิจารณาค่าเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ในแต่ละสถานการณ์ที่มีค่าสูงที่สุดมานำเสนอ

การสรุปผลดังกล่าวข้างต้นได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.1 ถึง 5.26 โดยที่

1. ตารางที่นำเสนอ จำแนกตามลักษณะของข้อมูลว่าเป็นข้อมูลที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ หรือเป็นข้อมูลที่มีเฉพาะค่าบวก นอกจากนี้ยังจำแนกตามขนาดตัวอย่าง
2. ตารางแต่ละตารางจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลที่มีลักษณะการแจกแจงแบบเบ้ขวา และข้อมูลที่มีลักษณะการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย โดยจะเรียงจากความเบ้น้อยไปหาความเบ้มาก

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผล มีดังนี้

n	หมายถึง	ขนาดตัวอย่าง
γ_1	หมายถึง	ความเบ้
γ_2	หมายถึง	ความโด่ง
Box and Cox 1	หมายถึง	การใช้รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 1
Box and Cox 2	หมายถึง	การใช้รูปแบบการแปลงกำลังของ Box และ Cox รูปแบบที่ 2
modified Box and Cox	หมายถึง	การใช้รูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox

exponential	หมายถึง	การใช้รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลของ Manly
new	หมายถึง	การใช้รูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo
ตัวเลขที่แสดงภายในช่อง	หมายถึง	เลขยกกำลัง (p) ที่ทำให้รูปแบบการแปลงนั้นมีค่าเปอร์เซ็นต์การยอมรับ H_0 ที่มากที่สุด
“ - ”	หมายถึง	ไม่สามารถใช้การแปลงนั้นได้

5.2.2 ด้านการศึกษาวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการแปลงข้อมูลทั้งหมด 4 รูปแบบ คือ การแปลงแบบกำลังของ Box และ Cox การแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox การแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลของ Manly และการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo เนื่องจากผู้วิจัยเห็นว่ารูปแบบการแปลงแบบตัดแปลงของ Box และ Cox รูปแบบการแปลงแบบเอกซโพเนนเชียลของ Manly และรูปแบบการแปลงกำลังแบบใหม่ของ In-Kwon Yeo เป็นวิธีการที่สามารถนำไปใช้ในการแปลงข้อมูลที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบได้ด้วย และเป็นรูปแบบการแปลงข้อมูลที่ไม่ยากจนเกินไป แต่ยังมีรูปแบบการแปลงข้อมูลอื่นๆ อีกมาก เช่น การแปลงโดยใช้ sinh (sinh transformations) และการแปลงโดยใช้ \sinh^{-1} (inverse sinh transformations) เป็นต้น ดังนั้นสำหรับผู้วิจัยที่สนใจศึกษาในรูปแบบของการแปลงข้อมูลที่ทำให้การแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงแบบปกตินั้น อาจทำการศึกษาวิจัยต่อไปในด้านการเลือกใช้รูปแบบการแปลงข้อมูลอื่นๆ ที่มีความสามารถในการแปลงข้อมูลมากกว่ารูปแบบการแปลงข้อมูลข้างต้น เพื่อทดสอบว่ารูปแบบการแปลงรูปแบบใดให้ผลดีที่สุด

ข้อมูลที่มีทั้งค่าบวกและค่าลบ

ตารางที่ 5.1 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ

การแจกแจงเบ้ขวา

การแจกแจงเบ้ซ้าย

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง			γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new			modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)			(p)	(p)	(p)
0.4-0.8	1.5-2.9	-	-	-	(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	-	-	2.0
	3.0-4.4	-	-	-		3.0-4.4	-	-	-
	4.5-5.9	-	-	-		4.5-5.9	-	-	-
	6.0-7.4	-	-	-		6.0-7.4	-	-	-
	7.5-8.9	-	-	-		7.5-8.9	-	-	-
0.9-1.3	2.5-3.9	-	-0.5	0.1	(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	-	0.4	-
	4.0-5.4	0.6	-0.4	-		4.0-5.4	0.6	-	-
	5.5-6.9	0.6	-	-		5.5-6.9	0.6	-	-
	7.0-8.4	0.6	-0.3	0.4		7.0-8.4	0.6	-	-
	8.5-9.9	0.6	-0.3	0.4		8.5-9.9	0.6	-	-
1.4-1.8	4.5-5.9	-	-0.3	-	(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	-	0.4	-
	6.0-7.4	-	-0.4	-		6.0-7.4	-	0.4	-
	7.5-8.9	-	-0.3	-		7.5-8.9	0.6	0.4	-
	9.0-10.4	0.6	-0.3	-		9.0-10.4	0.6	0.3	-
	10.5-11.9	0.6	-0.3	-		10.5-11.9	0.6	-	-
1.9-2.3	7.5-8.9	-	-0.2	-0.4	(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	-	0.2	2.6
	9.0-10.4	-	-0.3	-		9.0-10.4	-	0.3	-
	10.5-11.9	-	-0.3	-		10.5-11.9	-	0.3	-
	12.0-13.4	-	-0.3	-		12.0-13.4	-	0.3	-
	13.5-14.9	-	-0.3	-		13.5-14.9	-	0.3	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ

การแจกแจงเบ้ขวา

การแจกแจงเบ้ซ้าย

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.7	-	-
	3.0-4.4	0.7	-	-
	4.5-5.9	0.7	-	-
	6.0-7.4	0.7	-	-
	7.5-8.9	0.7	-	-
0.9-1.3	2.5-3.9	0.7	-0.4	-
	4.0-5.4	0.7	-	0.3
	5.5-6.9	0.7	-	-
	7.0-8.4	0.7	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
1.4-1.8	4.5-5.9	-	-0.3	-
	6.0-7.4	-	-0.3	-
	7.5-8.9	0.6	-0.3	-
	9.0-10.4	0.6	-0.3	-
	10.5-11.9	0.6	-	-
1.9-2.3	7.5-8.9	-	-	-0.4
	9.0-10.4	-	-0.3	-
	10.5-11.9	-	-0.3	-
	12.0-13.4	-	-0.3	-
	13.5-14.9	-	-0.3	-

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.7	-	-
	3.0-4.4	-	-	-
	4.5-5.9	-	-	-
	6.0-7.4	0.7	-	-
	7.5-8.9	0.7	-	-
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	0.6	0.4	-
	4.0-5.4	0.6	-	-
	5.5-6.9	0.7	-	-
	7.0-8.4	0.7	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	-	0.3	-
	6.0-7.4	-	0.3	-
	7.5-8.9	-	0.3	-
	9.0-10.4	0.6	-	-
	10.5-11.9	0.6	-	-
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	-	-	2.2
	9.0-10.4	-	0.3	-
	10.5-11.9	-	0.3	-
	12.0-13.4	-	0.3	-
	13.5-14.9	-	0.3	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.3 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ

การแจกแจงเบ้ขวา

การแจกแจงเบ้ซ้าย

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.7	-	-
	3.0-4.4	0.7	-	-
	4.5-5.9	0.8	-	-
	6.0-7.4	0.7	-	-
	7.5-8.9	0.7	-	-
0.9-1.3	2.5-3.9	-	-0.3	-
	4.0-5.4	0.7	-	-
	5.5-6.9	0.7	-	-
	7.0-8.4	0.7	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
1.4-1.8	4.5-5.9	-	-0.3	-
	6.0-7.4	-	-0.3	-
	7.5-8.9	0.7	-0.2	-
	9.0-10.4	0.6	-	-
	10.5-11.9	0.6	-	-
1.9-2.3	7.5-8.9	-	-	-0.3
	9.0-10.4	-	-0.2	-
	10.5-11.9	-	-0.2	-
	12.0-13.4	-	-0.2	-
	13.5-14.9	-	-0.2	-

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.7	-	-
	3.0-4.4	0.7	-	-
	4.5-5.9	0.7	-	-
	6.0-7.4	0.7	-	-
	7.5-8.9	0.7	-	-
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	0.7	0.3	-
	4.0-5.4	0.7	-	-
	5.5-6.9	0.7	-	-
	7.0-8.4	0.7	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	-	0.3	-
	6.0-7.4	-	0.3	-
	7.5-8.9	0.6	0.2	-
	9.0-10.4	0.6	-	-
	10.5-11.9	0.6	-	-
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	-	-	2.3
	9.0-10.4	-	0.2	-
	10.5-11.9	-	0.3	-
	12.0-13.4	-	0.2	-
	13.5-14.9	-	0.2	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.4 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ

การแจกแจงเบ้ขวา

การแจกแจงเบ้ซ้าย

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.7	-	-
	6.0-7.4	0.7	-	-
	7.5-8.9	0.7	-	-
0.9-1.3	2.5-3.9	-	-0.3	-
	4.0-5.4	0.7	-	-
	5.5-6.9	0.7	-	-
	7.0-8.4	0.7	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
1.4-1.8	4.5-5.9	-	-0.3	-
	6.0-7.4	-	-0.2	-
	7.5-8.9	-	-0.2	-
	9.0-10.4	0.7	-	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
1.9-2.3	7.5-8.9	-	-0.1	-0.1
	9.0-10.4	-	-0.2	-
	10.5-11.9	-	-0.2	-
	12.0-13.4	-	-0.2	-
	13.5-14.9	-	-0.2	-

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.7	-	-
	6.0-7.4	0.7	-	-
	7.5-8.9	0.7	-	-
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	0.7	0.3	-
	4.0-5.4	0.7	-	-
	5.5-6.9	0.7	-	-
	7.0-8.4	0.7	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	-	0.3	-
	6.0-7.4	-	0.3	-
	7.5-8.9	0.6	-	-
	9.0-10.4	0.7	-	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	-	-	2.2
	9.0-10.4	-	0.2	-
	10.5-11.9	-	0.2	-
	12.0-13.4	-	0.2	-
	13.5-14.9	-	0.2	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.5 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ

การแจกแจงเบ้ขวา

การแจกแจงเบ้ซ้าย

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	-	-	-
	4.5-5.9	0.7	-	-
	6.0-7.4	0.7	-	-
	7.5-8.9	0.7	-	-
0.9-1.3	2.5-3.9	-	-0.3	-
	4.0-5.4	0.7	-	-
	5.5-6.9	0.7	-	-
	7.0-8.4	0.7	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
1.4-1.8	4.5-5.9	-	-0.2	-
	6.0-7.4	-	-0.2	-
	7.5-8.9	-	-0.2	-
	9.0-10.4	0.7	-	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
1.9-2.3	7.5-8.9	0.1	-0.1	-0.1
	9.0-10.4	-	-0.2	-
	10.5-11.9	-	-0.2	-
	12.0-13.4	-	-0.2	-
	13.5-14.9	-	-0.2	-

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.8	-	-
	6.0-7.4	0.7	-	-
	7.5-8.9	0.7	-	-
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	-	0.3	-
	4.0-5.4	0.7	-	-
	5.5-6.9	0.7	-	-
	7.0-8.4	0.7	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	-	0.3	-
	6.0-7.4	-	0.2	-
	7.5-8.9	0.7	0.2	-
	9.0-10.4	0.7	-	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	-	-	2.2
	9.0-10.4	-	0.2	-
	10.5-11.9	-	0.2	-
	12.0-13.4	-	0.2	-
	13.5-14.9	-	0.2	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.6 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 35 เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ

การแจกแจงเบ้ขวา

การแจกแจงเบ้ซ้าย

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.8	-	-
	6.0-7.4	0.7	-	-
	7.5-8.9	0.7	-	-
0.9-1.3	2.5-3.9	-	-0.3	-0.5
	4.0-5.4	0.7	-	-
	5.5-6.9	0.7	-	-
	7.0-8.4	0.7	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
1.4-1.8	4.5-5.9	-	-0.2	-
	6.0-7.4	-	-0.2	-
	7.5-8.9	-	-0.2	-
	9.0-10.4	0.7	-	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
1.9-2.3	7.5-8.9	-	-0.1	-0.1
	9.0-10.4	-	-0.2	-
	10.5-11.9	-	-0.2	-
	12.0-13.4	-	-0.2	-
	13.5-14.9	-	-0.2	-

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.8	-	-
	6.0-7.4	0.7	-	-
	7.5-8.9	0.7	-	-
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	-	0.2	-
	4.0-5.4	0.7	-	-
	5.5-6.9	0.7	-	-
	7.0-8.4	0.7	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	-	0.3	-
	6.0-7.4	-	0.2	-
	7.5-8.9	-	0.2	-
	9.0-10.4	0.7	-	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	-	-	2.1
	9.0-10.4	-	0.2	-
	10.5-11.9	-	0.2	-
	12.0-13.4	-	0.2	-
	13.5-14.9	-	0.2	-

ตารางที่ 5.7 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ

การแจกแจงเบ้ขวา

การแจกแจงเบ้ซ้าย

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.7	-	-
	6.0-7.4	0.8	-	-
	7.5-8.9	0.7	-	-
0.9-1.3	2.5-3.9	-	-0.3	-
	4.0-5.4	0.7	-	-
	5.5-6.9	0.7	-	-
	7.0-8.4	0.7	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
1.4-1.8	4.5-5.9	-	-0.2	-
	6.0-7.4	-	-0.2	-
	7.5-8.9	-	-0.2	-
	9.0-10.4	0.7	-	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
1.9-2.3	7.5-8.9	-	-	-0.2
	9.0-10.4	-	-0.2	-
	10.5-11.9	-	-0.2	-
	12.0-13.4	-	-0.2	-
	13.5-14.9	-	-0.2	-

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.8	-	-
	6.0-7.4	0.8	-	-
	7.5-8.9	0.7	-	-
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	-	0.3	-
	4.0-5.4	0.7	-	-
	5.5-6.9	0.7	-	-
	7.0-8.4	0.7	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	-	0.3	-
	6.0-7.4	-	0.2	-
	7.5-8.9	-	0.2	-
	9.0-10.4	0.7	-	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	-	-	2.1
	9.0-10.4	-	0.2	-
	10.5-11.9	-	0.2	-
	12.0-13.4	-	0.2	-
	13.5-14.9	-	0.2	-

ตารางที่ 5.8 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ

การแจกแจงเบ้ขวา

การแจกแจงเบ้ซ้าย

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.8	-	-
	6.0-7.4	0.8	-	-
	7.5-8.9	0.8	-	-
0.9-1.3	2.5-3.9	-	-0.2	-
	4.0-5.4	0.8	-0.2	-
	5.5-6.9	0.7	-	-
	7.0-8.4	0.7	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
1.4-1.8	4.5-5.9	-	-0.2	-
	6.0-7.4	-	-0.2	-
	7.5-8.9	-	-0.2	-
	9.0-10.4	0.7	-0.2	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
1.9-2.3	7.5-8.9	-	-	-0.1
	9.0-10.4	-	-0.2	-
	10.5-11.9	-	-0.2	-
	12.0-13.4	-	-0.2	-
	13.5-14.9	-	-0.2	-

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.8	-	-
	6.0-7.4	0.8	-	-
	7.5-8.9	0.8	-	-
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	-	0.3	-
	4.0-5.4	0.8	-	-
	5.5-6.9	0.7	-	-
	7.0-8.4	0.7	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	-	0.3	-
	6.0-7.4	-	0.2	-
	7.5-8.9	-	0.2	-
	9.0-10.4	0.7	0.2	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	-	-	2.1
	9.0-10.4	-	0.2	-
	10.5-11.9	-	0.2	-
	12.0-13.4	-	0.2	-
	13.5-14.9	-	0.2	-

ตารางที่ 5.9 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ

การแจกแจงเบ้ขวา

การแจกแจงเบ้ซ้าย

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.8	-	-
	6.0-7.4	0.8	-	-
	7.5-8.9	0.8	-	-
0.9-1.3	2.5-3.9	-	-0.2	-
	4.0-5.4	0.8	-	-
	5.5-6.9	0.8	-	-
	7.0-8.4	0.7	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
1.4-1.8	4.5-5.9	-	-0.2	-
	6.0-7.4	-	-0.2	-
	7.5-8.9	-	-0.2	-
	9.0-10.4	0.7	-0.2	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
1.9-2.3	7.5-8.9	-	-	-0.1
	9.0-10.4	-	-0.2	-
	10.5-11.9	-	-0.2	-
	12.0-13.4	-	-0.2	-
	13.5-14.9	-	-0.2	-

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.8	-	-
	6.0-7.4	0.8	-	-
	7.5-8.9	0.7	-	-
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	-	0.2	-1.4
	4.0-5.4	0.8	-	-
	5.5-6.9	0.8	-	-
	7.0-8.4	0.8	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	-	0.2	-
	6.0-7.4	-	0.2	-
	7.5-8.9	-	0.2	-
	9.0-10.4	0.7	0.2	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	-	-	2.1
	9.0-10.4	-	0.2	-
	10.5-11.9	-	0.2	-
	12.0-13.4	-	0.2	-
	13.5-14.9	-	0.2	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.10 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 70 เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ

การแจกแจงเบ้ขวา

การแจกแจงเบ้ซ้าย

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.8	-	-
	6.0-7.4	0.8	-	-
	7.5-8.9	0.8	-	-
0.9-1.3	2.5-3.9	-	-0.2	-
	4.0-5.4	0.8	-	-
	5.5-6.9	0.8	-	-
	7.0-8.4	0.8	-	-
	8.5-9.9	0.8	-	-
1.4-1.8	4.5-5.9	-	-0.2	-
	6.0-7.4	-	-0.2	-
	7.5-8.9	-	-0.2	-
	9.0-10.4	0.7	-0.2	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
1.9-2.3	7.5-8.9	-	-	-0.1
	9.0-10.4	-	-0.2	-
	10.5-11.9	-	-0.2	-
	12.0-13.4	-	-0.2	-
	13.5-14.9	-	-0.2	-

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.8	-	-
	6.0-7.4	0.8	-	-
	7.5-8.9	0.8	-	-
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	-	0.2	-
	4.0-5.4	0.8	-	-
	5.5-6.9	0.8	-	-
	7.0-8.4	0.8	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	-	0.2	-
	6.0-7.4	-	0.2	-
	7.5-8.9	-	0.2	-
	9.0-10.4	-	0.2	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	-	-	2.1
	9.0-10.4	-	0.2	-
	10.5-11.9	-	0.2	-
	12.0-13.4	-	0.2	-
	13.5-14.9	-	0.2	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.11 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ

การแจกแจงเบ้ขวา

การแจกแจงเบ้ซ้าย

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง			γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new			modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)			(p)	(p)	(p)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	-	-	(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-		3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.8	-	-		4.5-5.9	0.8	-	-
	6.0-7.4	0.8	-	-		6.0-7.4	0.8	-	-
	7.5-8.9	0.8	-	-		7.5-8.9	0.8	-	-
0.9-1.3	2.5-3.9	-	-0.2	-	(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	-	0.2	-
	4.0-5.4	0.8	-	-		4.0-5.4	0.8	-	-
	5.5-6.9	0.8	-	-		5.5-6.9	0.8	-	-
	7.0-8.4	0.8	-	-		7.0-8.4	0.8	-	-
	8.5-9.9	0.8	-	-		8.5-9.9	0.8	-	-
1.4-1.8	4.5-5.9	-	-0.2	-	(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	-	0.2	-
	6.0-7.4	-	-0.2	-		6.0-7.4	-	0.2	-
	7.5-8.9	-	-0.2	-		7.5-8.9	-	0.2	-
	9.0-10.4	0.7	-	-		9.0-10.4	0.7	-	-
	10.5-11.9	0.7	-	-		10.5-11.9	0.7	-	-
1.9-2.3	7.5-8.9	-	-	-0.1	(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	-	-	2.1
	9.0-10.4	-	-0.2	-		9.0-10.4	-	0.2	-
	10.5-11.9	-	-0.2	-		10.5-11.9	-	0.2	-
	12.0-13.4	-	-0.2	-		12.0-13.4	-	0.2	-
	13.5-14.9	-	-0.2	-		13.5-14.9	-	0.2	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.12 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 90 เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ

การแจกแจงเบ้ขวา

การแจกแจงเบ้ซ้าย

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.8	-	-
	6.0-7.4	0.8	-	-
	7.5-8.9	0.8	-	-
0.9-1.3	2.5-3.9	-	-0.2	-
	4.0-5.4	0.8	-	-
	5.5-6.9	0.8	-	-
	7.0-8.4	0.8	-	-
	8.5-9.9	0.8	-	-
1.4-1.8	4.5-5.9	-	-0.2	-
	6.0-7.4	-	-0.2	-
	7.5-8.9	-	-0.2	-
	9.0-10.4	0.7	-	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
1.9-2.3	7.5-8.9	-	-	-0.1
	9.0-10.4	-	-0.2	-
	10.5-11.9	-	-0.2	-
	12.0-13.4	-	-0.2	-
	13.5-14.9	-	-0.2	-

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.8	-	-
	6.0-7.4	0.8	-	-
	7.5-8.9	0.8	-	-
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	-	0.2	-
	4.0-5.4	0.8	0.2	-
	5.5-6.9	0.8	-	-
	7.0-8.4	0.8	-	-
	8.5-9.9	0.8	-	-
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	-	0.2	-
	6.0-7.4	-	0.2	-
	7.5-8.9	-	0.2	-
	9.0-10.4	-	0.2	-
	10.5-11.9	-	-	-
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	-	-	2.1
	9.0-10.4	-	0.2	-
	10.5-11.9	-	0.2	-
	12.0-13.4	-	0.2	-
	13.5-14.9	-	0.2	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.13 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อข้อมูลมีทั้งค่าบวกและค่าลบ

การแจกแจงเบ้ขวา

การแจกแจงเบ้ซ้าย

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
0.4-0.8	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.8	-	-
	6.0-7.4	0.8	-	-
	7.5-8.9	0.8	-	-
0.9-1.3	2.5-3.9	-	-0.2	-
	4.0-5.4	0.8	-	-
	5.5-6.9	0.8	-	-
	7.0-8.4	0.8	-	-
	8.5-9.9	0.8	-	-
1.4-1.8	4.5-5.9	-	-0.2	-
	6.0-7.4	-	-0.2	-
	7.5-8.9	-	-0.2	-
	9.0-10.4	0.7	-0.2	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
1.9-2.3	7.5-8.9	-	-	-0.1
	9.0-10.4	-	-0.2	-
	10.5-11.9	-	-0.2	-
	12.0-13.4	-	-0.2	-
	13.5-14.9	-	-0.2	-

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง		
		modified Box and Cox	exponential	new
		(p)	(p)	(p)
(-0.4)-(-0.8)	1.5-2.9	0.8	-	-
	3.0-4.4	0.8	-	-
	4.5-5.9	0.8	-	-
	6.0-7.4	0.8	-	-
	7.5-8.9	0.8	-	-
(-0.9)-(-1.3)	2.5-3.9	-	0.2	-
	4.0-5.4	0.8	-	-
	5.5-6.9	0.8	-	-
	7.0-8.4	0.8	-	-
	8.5-9.9	0.7	-	-
(-1.4)-(-1.8)	4.5-5.9	-	0.2	-
	6.0-7.4	-	0.2	-
	7.5-8.9	-	0.2	-
	9.0-10.4	0.7	-	-
	10.5-11.9	0.7	-	-
(-1.9)-(-2.3)	7.5-8.9	-	-	2.1
	9.0-10.4	-	0.2	-
	10.5-11.9	-	0.2	-
	12.0-13.4	-	0.2	-
	13.5-14.9	-	0.2	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลที่มีเฉพาะค่าบวก

ตารางที่ 5.14 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก

การแจกแจงเบ้ขวา

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.0	0.1	-	0.0
	3.5-4.9	-0.4	-0.4	-0.04	-0.4
1.4-1.8	2.0-3.4	-0.2	-0.2	-	-
	3.5-4.9	-0.1	-0.1	-	-0.2
	5.0-6.4	-0.1	-0.1	-0.05	-0.2
	6.5-7.9	-0.6	-0.6	-0.25	-0.8
1.9-2.3	3.5-4.9	-0.2	-0.2	-	-
	5.0-6.4	-0.1	-0.1	-	-0.2
	6.5-7.9	-0.1	-0.1	-0.05	-0.2
	8.0-9.4	-0.2	-0.2	-0.09	-0.3
	9.5-10.9	-0.5	-0.5	-0.18	-0.7

การแจกแจงเบ้ซ้าย

γ_1	γ_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	0.03	-
	3.5-4.9	7.4	7.4	0.04	7.4
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	7.8	7.8	0.04	7.8
	5.0-6.4	-	-	0.06	-
	6.5-7.9	-	-	0.20	-
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	0.06	-
	6.5-7.9	-	-	0.06	-
	8.0-9.4	-	-	0.09	-
	9.5-10.9	-	-	0.15	-

ตารางที่ 5.15 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก

การแจกแจงเบ้ขวา

\mathcal{V}_1	\mathcal{V}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.0	0.1	-	0.0
	3.5-4.9	-0.2	-0.2	-0.03	-0.2
1.4-1.8	2.0-3.4	-0.1	-0.1	-	-
	3.5-4.9	-0.1	-0.1	-	-0.1
	5.0-6.4	-0.1	-0.1	-0.05	-0.2
	6.5-7.9	-0.5	-0.5	-0.19	-0.8
1.9-2.3	3.5-4.9	-0.2	-0.2	-	-
	5.0-6.4	-0.1	-0.1	-	-0.2
	6.5-7.9	-0.1	-0.1	-	-0.2
	8.0-9.4	-0.2	-0.2	-0.08	-0.3
	9.5-10.9	-0.4	-0.4	-0.15	-0.6

การแจกแจงเบ้ซ้าย

\mathcal{V}_1	\mathcal{V}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	0.02	-
	3.5-4.9	6.1	6.1	0.03	6.1
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	0.03	-
	5.0-6.4	-	-	0.05	-
	6.5-7.9	-	-	0.20	-
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-
	6.5-7.9	-	-	0.06	-
	8.0-9.4	-	-	0.07	-
	9.5-10.9	-	-	0.15	-

ตารางที่ 5.16 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก

การแจกแจงเบ้ขวา

\mathcal{V}_1	\mathcal{V}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.1	0.1	-	0.1
	3.5-4.9	0.0	0.1	-0.03	0.0
1.4-1.8	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.0	0.1	-	0.0
	5.0-6.4	-0.1	-0.1	-	-0.3
	6.5-7.9	-0.4	-0.4	-0.19	-0.6
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-0.1	-0.1	-	-0.2
	6.5-7.9	-0.1	-0.1	-	-0.2
	8.0-9.4	-0.2	-0.2	-	-0.3
	9.5-10.9	-0.4	-0.4	-0.15	-0.6

การแจกแจงเบ้ซ้าย

\mathcal{V}_1	\mathcal{V}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	0.03	-
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	0.03	-
	5.0-6.4	8.3	8.0	0.04	8.3
	6.5-7.9	-	-	0.19	-
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-
	6.5-7.9	-	-	0.05	-
	8.0-9.4	-	-	0.08	-
	9.5-10.9	-	-	0.15	-

ตารางที่ 5.17 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก

การแจกแจงเบ้ขวา

\mathcal{I}_1	\mathcal{I}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.1	0.1	-	0.1
	3.5-4.9	-0.1	-0.1	-	-0.1
1.4-1.8	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.0	0.1	-	0.0
	5.0-6.4	0.0	-0.1	-0.04	-0.1
	6.5-7.9	-0.4	-0.4	-0.17	-0.6
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-0.1	-0.1	-	-0.2
	6.5-7.9	0.0	-0.1	-	-0.1
	8.0-9.4	-0.2	-0.2	-	-0.2
	9.5-10.9	-0.3	-0.3	-0.15	-0.5

การแจกแจงเบ้ซ้าย

\mathcal{I}_1	\mathcal{I}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	0.03	-
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	0.03	-
	5.0-6.4	7.4	7.4	0.04	7.5
	6.5-7.9	-	-	0.20	-
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-
	6.5-7.9	-	-	0.05	-
	8.0-9.4	-	-	0.07	-
	9.5-10.9	-	-	0.15	-

ตารางที่ 5.18 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก

การแจกแจงเบ้ขวา

\mathcal{V}_1	\mathcal{V}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.2	0.2	-	0.1
	3.5-4.9	0.0	0.1	-	0.0
1.4-1.8	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.1	0.1	-	0.0
	5.0-6.4	0.0	-0.1	-	0.0
	6.5-7.9	-0.4	-0.4	-0.17	-0.6
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	0.0	-	-	-
	6.5-7.9	0.0	-0.1	-	-0.1
	8.0-9.4	-0.1	0.1	-	-0.2
	9.5-10.9	-0.3	-0.3	-0.14	-0.5

การแจกแจงเบ้ซ้าย

\mathcal{V}_1	\mathcal{V}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	4.6	4.6	0.03	4.6
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	7.5	7.5	0.04	7.6
	6.5-7.9	-	-	0.18	-
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-
	6.5-7.9	-	-	0.05	-
	8.0-9.4	-	-	0.07	-
	9.5-10.9	-	-	0.15	-

ตารางที่ 5.19 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 35 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก

การแจกแจงเบ้ขวา

\mathcal{I}_1	\mathcal{I}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.2	0.2	-	0.2
	3.5-4.9	0.1	0.1	-	0.1
1.4-1.8	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.1	0.1	-	-
	5.0-6.4	0.0	0.1	-	0.0
	6.5-7.9	-0.2	-0.3	-0.15	-0.4
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	0.0	-0.1	-	-0.1
	6.5-7.9	0.0	-0.1	-	-0.1
	8.0-9.4	-0.1	-0.1	-	-0.1
	9.5-10.9	-0.2	-0.2	-	-0.3

การแจกแจงเบ้ซ้าย

\mathcal{I}_1	\mathcal{I}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	4.7	4.8	0.02	4.7
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	7.3	7.3	0.04	7.2
	6.5-7.9	-	-	0.18	-
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-
	6.5-7.9	-	-	0.05	-
	8.0-9.4	-	-	0.07	-
	9.5-10.9	-	-	0.15	-

ตารางที่ 5.20 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก

การแจกแจงเบ้ขวา

\mathcal{I}_1	\mathcal{I}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.2	0.2	-	-
	3.5-4.9	0.1	0.1	-	0.1
1.4-1.8	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.1	0.1	-	0.0
	5.0-6.4	0.1	0.1	-	0.0
	6.5-7.9	-0.3	-0.3	-0.16	-0.4
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-0.1	-0.1	-	-
	6.5-7.9	0.0	-0.1	-	-0.1
	8.0-9.4	-0.1	-0.1	-	-0.1
	9.5-10.9	-0.2	-0.2	-	-0.4

การแจกแจงเบ้ซ้าย

\mathcal{I}_1	\mathcal{I}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	4.1	4.1	0.02	4.1
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	0.04	-
	6.5-7.9	-	-	0.17	-
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-
	6.5-7.9	-	-	-	-
	8.0-9.4	-	-	0.07	-
	9.5-10.9	-	-	0.15	-

ตารางที่ 5.21 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก

การแจกแจงเบ้ขวา

\mathcal{I}_1	\mathcal{I}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.2	0.2	-	-
	3.5-4.9	0.1	0.1	-	0.0
1.4-1.8	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.1	0.1	-	0.0
	5.0-6.4	0.0	0.1	-	-0.1
	6.5-7.9	-0.3	-0.3	-0.16	-0.5
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	0.0	-	-	-
	6.5-7.9	0.0	-0.1	-	-0.1
	8.0-9.4	-0.1	-0.1	-	-0.2
	9.5-10.9	-0.2	-0.2	-	-0.4

การแจกแจงเบ้ซ้าย

\mathcal{I}_1	\mathcal{I}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	0.02	-
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	0.04	-
	6.5-7.9	-	-	0.15	-
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-
	6.5-7.9	-	-	-	-
	8.0-9.4	-	-	0.06	-
	9.5-10.9	-	-	0.14	-

ตารางที่ 5.22 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก

การแจกแจงเบ้ขวา

\mathcal{I}_1	\mathcal{I}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
0.9-1.3	2.0-3.4	0.2	0.2	-	-
	3.5-4.9	0.2	0.2	-	0.1
1.4-1.8	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.1	0.1	-	0.1
	5.0-6.4	0.1	0.1	-	0.0
	6.5-7.9	-0.2	-0.2	-0.15	-0.4
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	0.0	-	-	-
	6.5-7.9	0.0	-	-	-0.1
	8.0-9.4	0.0	-0.1	-	-0.1
	9.5-10.9	-0.2	-0.2	-	-0.3

การแจกแจงเบ้ซ้าย

\mathcal{I}_1	\mathcal{I}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	0.02	-
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	0.04	-
	6.5-7.9	-	-	0.15	-
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-
	6.5-7.9	-	-	-	-
	8.0-9.4	-	-	0.06	-
	9.5-10.9	-	-	0.13	-

ตารางที่ 5.23 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 70 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก

การแจกแจงเบ้ขวา

\mathcal{V}_1	\mathcal{V}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
0.9-1.3	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.1	0.1	-	0.1
1.4-1.8	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.1	0.1	-	-
	5.0-6.4	0.0	0.1	-	0.0
	6.5-7.9	-0.2	-0.2	-	-0.4
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	0.0	-	-	-
	6.5-7.9	0.0	-0.1	-	-0.1
	8.0-9.4	-0.1	-0.1	-	-0.1
	9.5-10.9	-0.2	-0.2	-	-0.3

การแจกแจงเบ้ซ้าย

\mathcal{V}_1	\mathcal{V}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	0.02	-
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	0.04	-
	6.5-7.9	-	-	0.15	-
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-
	6.5-7.9	-	-	-	-
	8.0-9.4	-	-	0.06	-
	9.5-10.9	-	-	0.14	-

ตารางที่ 5.24 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก

การแจกแจงเบ้ขวา

\mathcal{I}_1	\mathcal{I}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
0.9-1.3	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.2	0.2	-	0.2
1.4-1.8	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.1	0.1	-	-
	5.0-6.4	0.1	0.1	-	0.0
	6.5-7.9	-0.2	-0.2	-	-0.4
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	0.0	-	-	-
	6.5-7.9	0.0	-	-	-
	8.0-9.4	0.0	-0.1	-	-0.1
	9.5-10.9	-0.2	-0.2	-	-0.3

การแจกแจงเบ้ซ้าย

\mathcal{I}_1	\mathcal{I}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	0.02	-
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	0.04	-
	6.5-7.9	-	-	0.16	-
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-
	6.5-7.9	-	-	-	-
	8.0-9.4	-	-	-	-
	9.5-10.9	-	-	0.13	-

ตารางที่ 5.25 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 90 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก

การแจกแจงเบ้ขวา

\mathcal{I}_1	\mathcal{I}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
0.9-1.3	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.2	0.2	-	0.1
1.4-1.8	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.1	0.1	-	-
	5.0-6.4	0.1	0.1	-	0.0
	6.5-7.9	-0.2	-0.2	-	-0.4
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	0.0	-	-	-
	6.5-7.9	0.0	-	-	-0.1
	8.0-9.4	0.0	-	-	-0.1
	9.5-10.9	-0.1	-0.1	-	-0.3

การแจกแจงเบ้ซ้าย

\mathcal{I}_1	\mathcal{I}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	0.02	-
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	0.04	-
	6.5-7.9	-	-	0.15	-
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-
	6.5-7.9	-	-	-	-
	8.0-9.4	-	-	-	-
	9.5-10.9	-	-	0.13	-

ตารางที่ 5.26 สรุปรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อข้อมูลมีเฉพาะค่าบวก

การแจกแจงเบ้ขวา

\mathcal{I}_1	\mathcal{I}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
0.9-1.3	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.2	0.2	-	0.1
1.4-1.8	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	0.1	0.1	-	-
	5.0-6.4	0.1	0.1	-	0.0
	6.5-7.9	-0.2	-0.2	-	-0.3
1.9-2.3	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	0.0	-	-	-
	6.5-7.9	0.0	-	-	-
	8.0-9.4	0.0	-	-	-0.1
	9.5-10.9	-0.2	-0.2	-	-0.3

การแจกแจงเบ้ซ้าย

\mathcal{I}_1	\mathcal{I}_2	วิธีการแปลง			
		Box and Cox 1	Box and Cox 2	exponential	new
		(p)	(p)	(p)	(p)
(-0.9)-(-1.3)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	0.02	-
(-1.4)-(-1.8)	2.0-3.4	-	-	-	-
	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-
	6.5-7.9	-	-	0.15	-
(-1.9)-(-2.3)	3.5-4.9	-	-	-	-
	5.0-6.4	-	-	-	-
	6.5-7.9	-	-	-	-
	8.0-9.4	-	-	-	-
	9.5-10.9	-	-	0.13	-

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- นพรัตน์ กระต่ายทอง. “การแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงแบบปกติ.” *วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 2542.
- นันทา วงษ์วิโรจน์. “สถิติทดสอบที่มีความแกร่งสำหรับทดสอบความเท่ากันของค่าเฉลี่ย
ประชากร.” *วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย*, 2532.
- บุญกอง ทะกลโยธิน. “เรื่องการศึกษาเปรียบเทียบการจำแนกกลุ่มสองกลุ่มระหว่างการวิเคราะห์
การถดถอยทวิและการวิเคราะห์จำแนกประเภท เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบเบ้.”
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2535.
- มานพ วรภักดิ์. *การจำลองเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าพระนครเหนือ, 2547.
- มานพ วรภักดิ์. *ทฤษฎีความน่าจะเป็น*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าพระนครเหนือ, 2545.

ภาษาอังกฤษ

- Box, G.E.P., Cox, D.R. “An Analysis of Transformations.” *J. Roy. Statist. Soc. B.* 26 (1964) :
211-252.
- In-Kwon Yeo. “A New Family of Power Transformations to Improve Normality or Symmetry.”
Biometrika. 87 (2000) : 954-959.
- Johnson, N.L. “Tables to Facilitate S_u Frequency Curves.” *Biometrika.* 52 (1965) : 546-558.
- Johnson, N.L., Kitchen, J.O. “Some Note on Tables to Facilitate S_B Curves.” *Biometrika.* 58
(1971) : 222-226.
- Stephens, M.A. “EDF Statistics for Goodness of Fit and Some Comparisions.” *J.Amer. Statist.
Assoc.* 69 (1974): 730-737.
- Tan, W.D., Gan, F.F., Chang, T.C. “Using Normal Quantile Plot to Select An Appropriate
Transformation to Achieve Normality.” *Computational Statistics & Data Analysis.* 45
(2004) : 609-619.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 Tables to facilitate fitting S_B curves

$\sqrt{\beta_1} = 0.0$					$\sqrt{\beta_1} = 0.5$				
β_2	δ	σ	β_2	γ	δ	μ'_1	σ		
1.2	0.1692	0.4306	1.4	0.3159	0.1206	0.3788	0.4364		
1.4	0.3227	0.3714	1.6	0.3417	0.2647	0.3785	0.3796		
1.6	0.4780	0.3204	1.8	0.3822	0.4051	0.3773	0.3304		
1.8	0.6465	0.2754	2.0	0.4385	0.5511	0.3748	0.2872		
2.0	0.8403	0.2347	2.2	0.5154	0.7109	0.3706	0.2483		
2.2	1.079	0.1971	2.4	0.6234	0.8943	0.3641	0.2301		
2.4	1.398	1.1608	2.6	0.7823	1.116	0.3545	0.1956		
2.6	1.892	0.1241	2.8	1.036	1.402	0.3397	0.1463		
2.8	2.918	0.0833	3.0	1.502	1.814	0.3154	0.1130		
			3.2	2.622	2.524	0.2682	0.0760		

$\sqrt{\beta_1} = 1.0$					$\sqrt{\beta_1} = 1.5$				
β_2	γ	δ	μ'_1	σ	β_2	γ	δ	μ'_1	σ
2.5	0.6754	0.3032	0.2758	0.3324	3.5	0.8621	0.1246	0.2002	0.3550
3.0	0.8749	0.5869	0.2685	0.2468	4.0	0.9835	0.3374	0.1990	0.2807
3.5	1.238	0.9160	0.2500	0.1777	4.5	1.185	0.5394	0.1932	0.2216
4.0	1.982	1.364	0.2124	0.1164	5.0	1.482	0.7507	0.1812	0.1724
4.5	4.192	2.124	0.1308	0.0536	5.5	1.924	0.9850	0.1620	0.1298
					6.0	2.621	1.257	0.1338	0.0911
					6.5	3.851	1.587	0.0936	0.0546
					7.0	6.773	2.003	0.0367	0.0184

$\sqrt{\beta_1} = 2.0$					$\sqrt{\beta_1} = 2.0$				
β_2	γ	δ	μ'_1	σ	β_2	γ	δ	μ'_1	σ
5.5	1.103	0.1778	0.1467	0.2938	8.5	2.629	1.040	0.1009	0.0883
6.0	1.220	0.3283	0.1459	0.2451	9.0	3.194	1.195	0.0835	0.0663
6.5	1.384	0.4690	0.1425	0.2044	9.5	3.962	1.357	0.0635	0.0462
7.0	1.594	0.6073	0.1364	0.1697	10.0	5.085	1.524	0.0414	0.0278
7.5	1.860	0.7471	0.1274	0.1394	10.5	7.090	1.693	0.0176	0.0110
8.0	2.197	0.8906	0.1155	0.1125					

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 Tables to facilitate fitting S_U frequency curves ; Values of $-\gamma$

β_1	$\sqrt{\beta_1}$	0-05	0-10	0-15	0-20	0-25	0-30	0-35	0-40	0-45	0-50
3-2	0-3479	0-7373	1-228	1-940	3-189	6-389					
3-3	-2328	-4834	0-7747	1-143	1-656	2-477					
3-4	-1760	-3620	-5699	0-8168	1-133	1-569	2-236	3-484			
3-5	-1421	-2905	-4528	-6384	0-8620	1-148	1-546	2-148			
3-6	0-1196	0-2435	0-3776	0-5260	0-6997	0-9115	1-187	1-565	2-139	3-157	
3-7	-1035	-2102	-3238	-4487	-5907	-7636	0-9681	1-238	1-614	2-188	
3-8	-0914	-1853	-2845	-3921	-5125	-6515	-8197	1-028	1-302	1-687	
3-9	-0820	-1661	-2542	-3490	-4636	-5723	-7127	0-8814	1-095	1-378	
4-0	-0745	-1507	-2302	-3150	-4076	-5113	-6304	-7733	0-9470	1-169	
4-1	0-0684	0-1381	0-2106	0-2875	0-3707	0-4629	0-5673	0-6902	0-8363	1-018	
4-2	-0633	-1276	-1943	-2647	-3404	-4234	-5165	-6243	-7503	0-9031	
4-3	-0589	-1188	-1806	-2456	-3151	-3907	-4747	-5708	-6814	-8132	
4-4	-0552	-1112	-1689	-2294	-2937	-3632	-4397	-5265	-6251	-7407	
4-5	-0519	-1046	-1588	-2153	-2752	-3396	-4100	-4891	-5780	-6811	
4-6	0-0491	0-0989	0-1499	0-2031	0-2592	0-3192	0-3844	0-4564	0-5382	0-6311	
4-7	-0466	-0938	-1421	-1923	-2451	-3014	-3622	-4288	-5040	-5886	
4-8	-0444	-0893	-1352	-1828	-2327	-2857	-3426	-4048	-4744	-5520	
4-9	-0424	-0852	-1290	-1743	-2216	-2717	-3254	-3836	-4484	-5202	
5-0	-0406	-0816	-1234	-1666	-2117	-2592	-3099	-3648	-4254	-4922	
5-1	0-0390	0-0783	0-1184	0-1597	0-2027	0-2480	0-2961	0-3479	0-4050	0-4674	
5-2	-0374	-0752	-1138	-1534	-1946	-2378	-2836	-3328	-3866	-4453	
5-3	-0361	-0725	-1096	-1477	-1872	-2285	-2723	-3191	-3696	-4255	
5-4	-0348	-0700	-1057	-1424	-1804	-2201	-2620	-3066	-3547	-4076	
5-5	-0337	-0676	-1022	-1376	-1742	-2123	-2525	-2952	-3411	-3913	
5-6	0-0326	0-0655	0-0989	0-1331	0-1684	0-2052	0-2438	0-2848	0-3286	0-3765	
5-7	-0316	-0635	-0958	-1290	-1631	-1986	-2358	-2752	-3172	-3629	
5-8	-0307	-0616	-0930	-1251	-1582	-1925	-2284	-2663	-3066	-3504	
5-9	-0298	-0599	-0904	-1215	-1536	-1868	-2215	-2581	-2967	-3385	
6-0	-0290	-0583	-0879	-1182	-1493	-1815	-2151	-2504	-2879	-3278	
6-1	0-0283	0-0568	0-0856	0-1151	0-1453	0-1766	0-2091	0-2433	0-2794	0-3180	
6-2	-0276	-0553	-0835	-1121	-1415	-1719	-2035	-2366	-2716	-3088	
6-3	-0269	-0540	-0814	-1094	-1380	-1676	-1983	-2304	-2643	-3002	
6-4	-0263	-0527	-0795	-1067	-1347	-1635	-1933	-2245	-2574	-2921	
6-5	-0257	-0515	-0777	-1043	-1315	-1596	-1887	-2190	-2509	-2846	
6-6	0-0251	0-0504	0-0760	0-1020	0-1286	0-1560	0-1843	0-2138	0-2448	0-2775	
6-7	-0246	-0493	-0743	-0998	-1258	-1525	-1802	-2089	-2391	-2709	
6-8	-0241	-0483	-0728	-0977	-1231	-1492	-1762	-2043	-2337	-2646	
6-9	-0236	-0473	-0713	-0957	-1206	-1461	-1725	-1999	-2285	-2586	
7-0	-0232	-0464	-0699	-0938	-1182	-1432	-1690	-1957	-2237	-2530	
7-1	0-0227	0-0455	0-0686	0-0920	0-1159	0-1404	0-1656	0-1918	0-2190	0-2476	
7-2	-0223	-0447	-0673	-0903	-1137	-1377	-1624	-1880	-2147	-2426	
7-3	-0219	-0439	-0661	-0887	-1116	-1352	-1594	-1844	-2105	-2377	
7-4	0215	-0431	-0650	-0871	-1096	-1327	-1565	-1810	-2065	-2331	
7-5	-0212	-0424	-0639	-0856	-1077	-1304	-1537	-1777	-2027	-2287	
7-6	0-0208	0-0417	0-0628	0-0842	0-1069	0-1282	0-1510	0-1748	0-1991	0-2246	
7-7	-0205	-0410	-0618	-0828	-1042	-1260	-1485	-1716	-1956	-2206	
7-8	-0202	-0404	-0608	-0815	-1025	-1240	-1460	-1687	-1922	-2167	
7-9	-0198	-0398	-0599	-0802	-1009	-1220	-1437	-1660	-1891	-2131	
8-0	-0195	-0392	-0590	-0790	-0993	-1201	-1414	-1633	-1860	-2095	
8-2	0-0190	0-0380	0-0572	0-0767	0-0964	0-1165	0-1371	0-1583	0-1802	0-2029	
8-4	-0185	-0370	-0557	-0745	-0937	-1132	-1332	-1537	-1749	-1968	
8-6	-0180	-0360	-0542	-0725	-0912	-1101	-1295	-1494	-1699	-1912	
8-8	-0175	-0351	-0528	-0707	-0888	-1073	-1261	-1454	-1653	-1859	
9-0	-0171	-0342	-0515	-0689	-0866	-1046	-1229	-1417	-1610	-1810	
9-2	—	—	—	—	—	—	0-1199	0-1382	0-1570	0-1764	
9-4	—	—	—	—	—	—	-1171	-1349	-1532	-1721	

ตารางที่ 2 (ต่อ) Tables to facilitate fitting S_U frequency curves ; Values of $-\gamma$

$\beta_2 \backslash \beta_1$	0-55	0-60	0-65	0-70	0-75	0-80	0-85	0-90	0-95	1-00
3-8	2-284	3-383								
3-9	1-783	2-426								
4-0	1-469	1-906	2-621	4-104						
4-1	1-253	1-577	2-060	2-886						
4-2	1-096	1-349	1-705	2-254						
4-3	0-9748	1-182	1-460	1-860						
4-4	-8802	1-054	1-280	1-589						
4-5	-8033	0-9527	1-142	1-392						
4-6	0-7399	0-8705	1-033	1-240	1-522	1-931	2-602	4-029		
4-7	-6865	-8024	0-9434	1-121	1-353	1-678	2-167	3-038		
4-8	-6410	-7451	-8699	1-024	1-221	1-485	1-864	2-473		
4-9	-6017	-6982	-8083	0-9436	1-114	1-335	1-641	2-100		
5-0	-5675	-6539	-7550	-8761	1-025	1-215	1-469	1-832	2-407	3-538
5-1	0-5374	0-6170	0-7092	0-8154	0-9509	1-117	1-333	1-629	2-071	2-832
5-2	-5106	-5845	-6693	-7687	-8877	-1-034	-1-221	-1-470	-1-825	-2-386
5-3	-4868	-5568	-6341	-7252	-8331	-0-9642	-1-128	-1-342	-1-686	-2-072
5-4	-4653	-5298	-6028	-6869	-7856	-9039	-1-050	-1-236	-1-484	-1-839
5-5	-4459	-5066	-5749	-6530	-7419	-8515	-0-9826	-1-147	-1-361	-1-657
5-6	0-4283	0-4856	0-5498	0-6228	0-7067	0-8055	0-9243	1-071	1-259	1-510
5-7	-4122	-4665	-5270	-5953	-6735	-7647	-8732	-1-006	-1-172	-1-390
5-8	-3975	-4491	-5063	-5706	-6437	-7284	-8282	-0-9485	-1-098	-1-289
5-9	-3840	-4331	-4875	-5481	-6168	-6942	-7881	-8982	-1-033	-1-203
6-0	-3714	-4184	-4701	-5276	-5924	-6663	-7521	-8536	-0-9765	-1-129
6-1	0-3598	0-4049	0-4542	0-5088	0-5700	0-6398	0-7197	0-8138	0-9265	1-065
6-2	-3491	-3923	-4395	-4915	-5496	-6152	-6904	-7780	-8820	-1-008
6-3	-3390	-3806	-4258	-4755	-5308	-5929	-6637	-7456	-8420	-0-9581
6-4	-3297	-3697	-4131	-4607	-5134	-5724	-6392	-7161	-8060	-9132
6-5	-3209	-3595	-4013	-4470	-4973	-5535	-6150	-6892	-7733	-8729
6-6	0-3123	0-3500	0-3903	0-4341	0-4824	0-5359	0-5962	0-6646	0-7436	0-8364
6-7	-3046	-3410	-3799	-4221	-4684	-5197	-5770	-6419	-7164	-8033
6-8	-2973	-3326	-3702	-4109	-4554	-5045	-5592	-6209	-6914	-7730
6-9	-2904	-3247	-3611	-4004	-4433	-4904	-5427	-5951	-6683	-7453
7-0	-2839	-3172	-3524	-3905	-4318	-4772	-5273	-5835	-6470	-7198
7-1	0-2778	0-3101	0-3443	0-3812	0-4211	0-4648	0-5130	0-5666	0-6272	0-6962
7-2	-2719	-3034	-3366	-3723	-4110	-4531	-4995	-5509	-6087	-6744
7-3	-2664	-2967	-3293	-3640	-4014	-4421	-4868	-5362	-5915	-6541
7-4	-2611	-2907	-3224	-3561	-3924	-4318	-4749	-5224	-5754	-6352
7-5	-2561	-2849	-3159	-3486	-3838	-4220	-4636	-5094	-5593	-6175
7-6	0-2513	0-2795	0-3096	0-3415	0-3757	0-4127	0-4530	0-4972	0-5463	0-6010
7-7	-2467	-2742	-3037	-3347	-3680	-4039	-4429	-4857	-5328	-5855
7-8	-2423	-2692	-2980	-3283	-3607	-3956	-4334	-4747	-5203	-5709
7-9	-2381	-2645	-2926	-3221	-3537	-3876	-4244	-4644	-5084	-5571
8-0	-2341	-2599	-2871	-3163	-3470	-3801	-4158	-4546	-4971	-5442
8-1	0-2303	0-2556	0-2822	0-3106	0-3407	0-3729	0-4076	0-4452	0-4864	0-5309
8-2	-2266	-2514	-2774	-3053	-3346	-3660	-3998	-4364	-4763	-5203
8-3	-2230	-2473	-2729	-3001	-3288	-3594	-3923	-4279	-4667	-5092
8-4	-2196	-2435	-2686	-2952	-3232	-3531	-3852	-4199	-4575	-4987
8-5	-2163	-2397	-2643	-2904	-3179	-3471	-3784	-4122	-4488	-4888
8-6	0-2132	0-2362	0-2603	0-2859	0-3127	0-3413	0-3719	0-4048	0-4405	0-4793
8-7	-2101	-2327	-2564	-2812	-3078	-3358	-3657	-3978	-4325	-4702
8-8	-2072	-2294	-2526	-2770	-3031	-3305	-3597	-3910	-4248	-4616
8-9	-2044	-2262	-2490	-2730	-2985	-3253	-3539	-3845	-4175	-4533
9-0	-2016	-2231	-2455	-2691	-2941	-3204	-3484	-3783	-4105	-4454
9-2	0-1964	0-2172	0-2389	0-2617	0-2858	0-3111	0-3380	0-3666	0-3974	0-4305
9-4	-1915	-2117	-2328	-2548	-2778	-3025	-3283	-3558	-3852	-4169
9-6	—	—	—	-2483	-2706	-2944	-3193	-3457	-3739	-4042
9-8	—	—	—	-2422	-2639	-2868	-3109	-3363	-3634	-3925
10-0	—	—	—	-2365	-2575	-2798	-3030	-3275	-3537	-3816

ตารางที่ 2 (ต่อ) Tables to facilitate fitting S_U frequency curves ; Values of $-\gamma$

β_1 \ $\sqrt{\beta_1}$	1-05	1-10	1-15	1-20	1-25	1-30	1-35	1-40	1-45	1-50
5-4	2-403	3-543								
5-5	2-099	2-874								
5-6	1-871	2-451								
5-7	1-692	2-149								
5-8	1-547	1-921	2-536	3-886						
5-9	1-428	1-741	2-224	3-124						
6-0	1-327	1-596	1-990	2-654						
6-1	1-241	1-475	1-805	2-325						
6-2	1-167	1-373	1-656	2-079	2-823	5-110				
6-3	1-102	1-285	1-531	1-885	2-459	3-712				
6-4	1-044	1-210	1-427	1-729	2-192	3-054				
6-5	0-9933	1-143	1-337	1-599	1-984	2-635				
6-6	0-9477	1-085	1-259	1-490	1-817	2-335				
6-7	-9066	1-032	1-190	1-396	1-679	2-106				
6-8	-8694	0-9857	1-130	1-315	1-563	1-924	2-526	3-929		
6-9	-8356	-9435	1-076	1-243	1-464	1-775	2-259	3-213		
7-0	-8046	-9053	1-028	1-180	1-379	1-650	2-056	2-768		
7-1	0-7762	0-8705	0-9840	1-124	1-303	1-544	1-890	2-455		
7-2	-7500	-8386	-9444	1-074	1-237	1-452	1-762	2-217		
7-3	-7258	-8093	-9083	1-028	1-178	1-372	1-636	2-029		
7-4	-7034	-7823	-8753	0-9871	1-125	1-301	1-537	1-875	2-430	3-669
7-5	-6825	-7573	-8450	-9495	1-077	1-238	1-450	1-746	2-202	3-088
7-6	0-6630	0-7342	0-8170	0-9151	1-034	1-182	1-374	1-636	2-024	2-705
7-7	-6448	-7136	-7910	-8834	-9945	1-132	1-307	1-540	1-877	2-426
7-8	-6278	-6924	-7670	-8542	-9584	1-086	1-246	1-457	1-752	2-211
7-9	-6117	-6736	-7445	-8272	-9251	1-044	1-192	1-384	1-646	2-037
8-0	-5967	-6559	-7236	-8020	-8945	1-006	1-143	1-319	1-554	1-893
8-1	0-5825	0-6393	0-7040	0-7786	0-8661	0-9706	1-099	1-260	1-473	1-772
8-2	-5690	-6237	-6857	-7568	-8397	-9382	1-058	1-207	1-401	1-667
8-3	-5563	-6089	-6684	-7364	-8152	-9083	1-020	1-159	1-337	1-576
8-4	-5443	-5950	-6521	-7172	-7923	-8805	0-9860	1-115	1-279	1-496
8-5	-5323	-5818	-6368	-6991	-7709	-8546	-9542	1-075	1-227	1-425
8-6	0-5220	0-5693	0-6223	0-6822	0-7507	0-8304	0-9246	1-038	1-180	1-361
8-7	-5099	-5574	-6085	-6661	-7318	-8078	-8972	1-004	1-136	1-304
8-8	-5018	-5461	-5955	-6510	-7140	-7866	-8716	0-9729	1-096	1-252
8-9	-4924	-5354	-5831	-6366	-6972	-7667	-8477	-9436	1-060	1-204
9-0	-4834	-5251	-5714	-6230	-6813	-7480	-8252	-9163	1-026	1-161
9-1	0-4748	0-5154	0-5601	0-6101	0-6663	0-7303	0-8042	0-8908	0-9943	1-121
9-2	-4666	-5060	-5494	-5978	-6520	-7136	-7843	-8669	-9651	1-084
9-3	-4587	-4971	-5393	-5861	-6385	-6977	-7656	-8445	-9377	1-050
9-4	-4511	-4885	-5295	-5749	-6256	-6827	-7480	-8234	-9122	1-019
9-5	-4439	-4803	-5202	-5642	-6133	-6685	-7312	-8036	-8882	0-9892
9-6	0-4369	0-4724	0-5112	0-5540	0-6016	0-6549	0-7154	0-7848	0-8657	0-9616
9-7	-4302	-4648	-5027	-5443	-5904	-6420	-7003	-7671	-8445	-9359
9-8	-4237	-4576	-4945	-5349	-5797	-6297	-6860	-7503	-8245	-9117
9-9	-4175	-4506	-4866	-5260	-5695	-6180	-6724	-7343	-8056	-8889
10-0	-4116	-4438	-4790	-5174	-5597	-6067	-6594	-7192	-7877	-8675
10-2	0-4001	0-4311	0-4648	0-5012	0-5413	0-5857	0-6352	0-6910	0-7546	0-8280
10-4	-3895	-4192	-4513	-4862	-5243	-5664	-6131	-6654	-7247	-7927
10-6	-3796	-4082	-4389	-4723	-5086	-5485	-5927	-6420	-6975	-7608
10-8	-3703	-3978	-4273	-4593	-4940	-5320	-5739	-6205	-6727	-7318
11-0	-3615	-3881	-4165	-4472	-4804	-5187	-5566	-6007	-6499	-7053
11-2	0-3533	0-3789	0-4063	0-4358	0-4678	0-5025	0-5404	0-5823	0-6289	0-6811
11-4	-3455	-3703	-3968	-4252	-4559	-4891	-5254	-5653	-6095	-6588
11-6	—	—	—	—	—	—	—	-5495	-5915	-6383
11-8	—	—	—	—	—	—	—	-5347	-5748	-6192
12-0	—	—	—	—	—	—	—	-5209	-5592	-6015

ตารางที่ 2 (ต่อ) Tables to facilitate fitting S_U frequency curves ; Values of $-\gamma$

β_2 \ $\sqrt{\beta_1}$	1.55	1.60	1.65	1.70	1.75	1.80	1.85	1.90	1.95	2.00
8-0	2.459	3.813								
8-1	2.240	3.192								
8-2	2.087	2.795								
8-3	1.924	2.510								
8-4	1.803	2.291								
8-5	1.698	2.115								
8-6	1.607	1.969	2.601	4.803						
8-7	1.527	1.848	2.365	3.582						
8-8	1.456	1.740	2.181	3.061						
8-9	1.392	1.647	2.030	2.719						
9-0	1.334	1.566	1.902	2.467						
9-1	1.282	1.493	1.793	2.269						
9-2	1.234	1.428	1.697	2.108						
9-3	1.190	1.370	1.618	1.973						
9-4	1.150	1.316	1.539	1.858	2.382	3.679				
9-5	1.112	1.268	1.472	1.758	2.208	3.147				
9-6	1.078	1.223	1.412	1.670	2.062	2.793				
9-7	1.046	1.182	1.357	1.592	1.938	2.635				
9-8	1.016	1.144	1.307	1.523	1.831	2.335				
9-9	0.9881	1.109	1.261	1.460	1.738	2.172				
10-0	.9619	1.076	1.219	1.403	1.656	2.036				
10-1	0.9374	1.046	1.180	1.351	1.582	1.920				
10-2	.9142	1.017	1.144	1.304	1.516	1.819	2.310	3.475		
10-3	.8924	0.9906	1.110	1.260	1.457	1.731	2.158	3.036		
10-4	.8718	.9655	1.079	1.220	1.402	1.652	2.028	2.726		
10-5	.8523	.9419	1.050	1.183	1.353	1.582	1.917	2.495		
10-6	0.8338	0.9196	1.022	1.148	1.307	1.518	1.820	2.313		
10-7	.8163	.8985	0.9963	1.115	1.265	1.461	1.734	2.163		
10-8	.7996	.8785	.9720	1.085	1.226	1.408	1.658	2.036		
10-9	.7837	.8596	.9490	1.057	1.190	1.360	1.590	1.927		
11-0	.7686	.8416	.9274	1.030	1.156	1.316	1.528	1.832	2.331	3.612
11-1	0.7541	0.8246	0.9069	1.005	1.124	1.274	1.472	1.748	2.185	3.131
11-2	.7403	.8083	.8874	0.9811	1.095	1.236	1.420	1.673	2.058	2.804
11-3	.7272	.7928	.8689	.9587	1.067	1.201	1.373	1.605	1.950	2.565
11-4	.7145	.7780	.8513	.9375	1.041	1.168	1.329	1.544	1.855	2.377
11-5	.7024	.7638	.8346	.9174	1.016	1.137	1.289	1.489	1.771	2.224
11-6	0.6907	0.7503	0.8186	0.8983	0.9928	1.108	1.251	1.438	1.696	2.096
11-7	.6796	.7373	.8034	.8801	.9708	1.080	1.216	1.391	1.629	1.985
11-8	.6688	.7248	.7888	.8628	.9499	1.054	1.183	1.347	1.668	1.889
11-9	.6585	.7129	.7749	.8463	.9300	1.030	1.152	1.307	1.612	1.804
12-0	.6486	.7014	.7615	.8306	.9112	1.007	1.124	1.270	1.461	1.728
12-1	0.6390	0.6904	0.7487	0.8155	0.8932	0.9851	1.096	1.235	1.414	1.660
12-2	.6297	.6798	.7364	.8011	.8761	.9644	1.071	1.202	1.370	1.598
12-3	.6208	.6696	.7246	.7873	.8597	.9447	1.046	1.171	1.330	1.542
12-4	.6122	.6598	.7132	.7740	.8441	.9280	1.024	1.143	1.293	1.490
12-5	.6039	.6503	.7023	.7613	.8291	.9081	1.002	1.115	1.268	1.443
12-6	0.5959	0.6411	0.6918	0.7491	0.8148	0.8910	0.9811	1.090	1.225	1.399
12-7	.5881	.6323	.6816	.7374	.8011	.8747	.9614	1.066	1.194	1.358
12-8	.5806	.6237	.6719	.7261	.7879	.8592	.9427	1.043	1.165	1.320
12-9	.5733	.6154	.6624	.7152	.7762	.8442	.9248	1.021	1.138	1.284
13-0	.5662	.6074	.6533	.7047	.7630	.8299	.9078	1.000	1.112	1.251
13-2	—	—	—	—	0.7400	0.8030	0.8758	0.9614	1.064	1.190
13-4	—	—	—	—	.7187	.7781	.8465	.9263	1.021	1.136
13-6	—	—	—	—	.6988	.7551	.8195	.8941	0.9822	1.088
13-8	—	—	—	—	.6802	.7336	.7945	.8646	.9466	1.045
14-0	—	—	—	—	.6628	.7136	.7712	.8373	.9141	1.005
14-2	—	—	—	—	0.6464	0.6949	0.7496	0.8121	0.8842	0.9690
14-4	—	—	—	—	.6311	.6774	.7295	.7886	.8566	.9359
14-6	—	—	—	—	.6166	.6609	.7106	.7668	.8310	.9055
14-8	—	—	—	—	.6029	.6454	.6929	.7464	.8072	.8774
15-0	—	—	—	—	.5900	.6308	.6763	.7273	.7851	.8514

ตารางที่ 2 (ต่อ) Tables to facilitate fitting S_U frequency curves ; Values of δ

β_1	$\sqrt{\beta_1}$	0-05	0-10	0-15	0-20	0-25	0-30	0-35	0-40	0-45	0-50
3-2	4-871	4-787	5-004	5-389	5-992	7-204					
3-3	3-866	3-927	4-036	4-208	4-469	4-876					
3-4	3-396	3-435	3-503	3-607	3-759	3-979	4-300	4-813			
3-5	3-081	3-108	3-166	3-227	3-328	3-467	3-663	3-943			
3-6	2-852	2-872	2-908	2-960	3-033	3-132	3-266	3-448	3-705	4-037	
3-7	2-676	2-692	2-719	2-760	2-818	2-890	2-989	3-120	3-295	3-540	
3-8	2-535	2-548	2-571	2-604	2-648	2-707	2-783	2-882	3-011	3-184	
3-9	2-420	2-431	2-450	2-477	2-513	2-561	2-623	2-701	2-801	2-931	
4-0	2-324	2-333	2-349	2-372	2-402	2-442	2-492	2-567	2-637	2-739	
4-1	2-242	2-250	2-264	2-283	2-309	2-343	2-385	2-439	2-505	2-588	
4-2	2-171	2-178	2-190	2-207	2-229	2-258	2-295	2-340	2-396	2-465	
4-3	2-109	2-115	2-126	2-141	2-160	2-186	2-217	2-256	2-304	2-363	
4-4	2-054	2-060	2-069	2-082	2-100	2-122	2-150	2-184	2-226	2-276	
4-5	2-005	2-010	2-018	2-030	2-046	2-066	2-090	2-121	2-157	2-202	
4-6	1-961	1-966	1-973	1-984	1-998	2-016	2-038	2-065	2-097	2-136	
4-7	1-921	1-925	1-932	1-942	1-955	1-971	1-991	2-015	2-044	2-079	
4-8	1-885	1-889	1-895	1-904	1-916	1-930	1-948	1-970	1-997	2-028	
4-9	1-852	1-855	1-861	1-869	1-880	1-893	1-910	1-930	1-954	1-982	
5-0	1-822	1-825	1-830	1-837	1-847	1-860	1-875	1-893	1-915	1-941	
5-1	1-793	1-796	1-801	1-808	1-817	1-829	1-843	1-859	1-880	1-903	
5-2	1-767	1-770	1-775	1-781	1-790	1-800	1-813	1-829	1-847	1-869	
5-3	1-743	1-746	1-750	1-756	1-764	1-774	1-786	1-800	1-817	1-837	
5-4	1-721	1-723	1-727	1-732	1-740	1-749	1-760	1-774	1-789	1-808	
5-5	1-699	1-702	1-705	1-711	1-718	1-726	1-737	1-749	1-764	1-781	
5-6	1-680	1-682	1-685	1-690	1-697	1-705	1-715	1-726	1-740	1-756	
5-7	1-661	1-663	1-666	1-671	1-677	1-685	1-694	1-705	1-718	1-733	
5-8	1-643	1-645	1-648	1-653	1-658	1-666	1-674	1-685	1-697	1-711	
5-9	1-627	1-628	1-631	1-636	1-641	1-648	1-656	1-666	1-677	1-691	
6-0	1-611	1-613	1-615	1-619	1-625	1-631	1-639	1-648	1-659	1-672	
6-1	1-596	1-598	1-600	1-604	1-609	1-615	1-623	1-631	1-642	1-653	
6-2	1-582	1-583	1-586	1-590	1-594	1-600	1-607	1-615	1-625	1-636	
6-3	1-568	1-570	1-572	1-576	1-580	1-586	1-593	1-600	1-610	1-620	
6-4	1-556	1-557	1-559	1-563	1-567	1-572	1-579	1-586	1-595	1-605	
6-5	1-543	1-545	1-547	1-550	1-554	1-559	1-565	1-573	1-581	1-591	
6-6	1-532	1-533	1-535	1-538	1-542	1-547	1-553	1-560	1-568	1-577	
6-7	1-520	1-522	1-524	1-527	1-530	1-535	1-541	1-547	1-555	1-564	
6-8	1-510	1-511	1-513	1-516	1-519	1-524	1-529	1-535	1-543	1-551	
6-9	1-499	1-501	1-502	1-505	1-509	1-513	1-518	1-524	1-531	1-539	
7-0	1-490	1-491	1-492	1-495	1-498	1-502	1-507	1-513	1-520	1-528	
7-1	1-480	1-481	1-483	1-485	1-489	1-492	1-497	1-503	1-509	1-517	
7-2	1-471	1-472	1-474	1-476	1-479	1-483	1-487	1-493	1-499	1-506	
7-3	1-462	1-463	1-465	1-467	1-470	1-474	1-478	1-483	1-489	1-496	
7-4	1-454	1-455	1-456	1-458	1-461	1-465	1-469	1-474	1-480	1-487	
7-5	1-445	1-446	1-448	1-450	1-453	1-456	1-460	1-465	1-471	1-477	
7-6	1-438	1-438	1-440	1-442	1-445	1-448	1-452	1-457	1-462	1-468	
7-7	1-430	1-431	1-432	1-434	1-437	1-440	1-444	1-448	1-454	1-460	
7-8	1-423	1-423	1-425	1-427	1-429	1-432	1-436	1-440	1-445	1-451	
7-9	1-415	1-416	1-418	1-419	1-422	1-425	1-428	1-433	1-438	1-443	
8-0	1-408	1-409	1-411	1-412	1-415	1-418	1-421	1-425	1-430	1-435	
8-2	1-395	1-396	1-397	1-399	1-401	1-404	1-407	1-411	1-416	1-421	
8-4	1-383	1-383	1-385	1-386	1-388	1-391	1-394	1-398	1-402	1-407	
8-6	1-371	1-372	1-373	1-374	1-376	1-379	1-382	1-385	1-389	1-394	
8-8	1-360	1-361	1-362	1-363	1-365	1-367	1-370	1-373	1-377	1-381	
9-0	1-349	1-350	1-351	1-352	1-354	1-356	1-359	1-362	1-366	1-370	
9-2	—	—	—	—	—	—	1-349	1-352	1-355	1-359	
9-4	—	—	—	—	—	—	1-339	1-342	1-345	1-348	

ตารางที่ 2 (ต่อ) Tables to facilitate fitting S_U frequency curves ; Values of δ

β_1 \ $\sqrt{\beta_1}$	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00
3.8	3.424	3.776								
3.9	3.105	3.348								
4.0	2.872	3.049	3.294	3.659						
4.1	2.894	2.830	3.013	3.269						
4.2	2.552	2.682	2.804	2.996						
4.3	2.438	2.628	2.641	2.791						
4.4	2.338	2.414	2.510	2.631						
4.5	2.255	2.320	2.401	2.502						
4.6	2.183	2.240	2.309	2.395	2.503	2.641	2.828	3.093		
4.7	2.120	2.170	2.231	2.304	2.395	2.511	2.662	2.868		
4.8	2.065	2.109	2.162	2.226	2.305	2.403	2.529	2.694		
4.9	2.015	2.055	2.100	2.159	2.227	2.312	2.418	2.555		
5.0	1.971	2.007	2.049	2.099	2.180	2.234	2.325	2.441	2.592	2.799
5.1	1.931	1.963	2.001	2.045	2.100	2.165	2.245	2.344	2.472	2.641
5.2	1.894	1.924	1.958	1.999	2.048	2.105	2.176	2.262	2.371	2.512
5.3	1.860	1.888	1.919	1.957	2.000	2.062	2.115	2.191	2.285	2.406
5.4	1.830	1.855	1.884	1.918	1.958	2.005	2.061	2.128	2.211	2.315
5.5	1.801	1.824	1.851	1.883	1.918	1.962	2.012	2.073	2.146	2.237
5.6	1.775	1.796	1.821	1.850	1.884	1.923	1.969	2.023	2.089	2.170
5.7	1.750	1.770	1.794	1.820	1.851	1.887	1.929	1.979	2.038	2.110
5.8	1.728	1.746	1.768	1.793	1.821	1.855	1.893	1.939	1.992	2.057
5.9	1.706	1.724	1.744	1.767	1.794	1.824	1.860	1.902	1.951	2.009
6.0	1.686	1.703	1.722	1.743	1.768	1.797	1.830	1.868	1.913	1.967
6.1	1.667	1.683	1.701	1.721	1.744	1.771	1.802	1.837	1.879	1.928
6.2	1.649	1.664	1.681	1.700	1.722	1.747	1.776	1.809	1.847	1.892
6.3	1.633	1.647	1.663	1.681	1.701	1.725	1.752	1.782	1.818	1.860
6.4	1.617	1.630	1.645	1.662	1.682	1.704	1.729	1.758	1.791	1.830
6.5	1.602	1.614	1.629	1.645	1.663	1.684	1.707	1.735	1.768	1.802
6.6	1.587	1.599	1.613	1.628	1.646	1.666	1.688	1.713	1.742	1.776
6.7	1.574	1.585	1.598	1.613	1.629	1.648	1.669	1.693	1.721	1.752
6.8	1.561	1.572	1.584	1.598	1.614	1.632	1.652	1.674	1.700	1.730
6.9	1.548	1.559	1.571	1.584	1.599	1.616	1.635	1.656	1.681	1.708
7.0	1.537	1.547	1.558	1.571	1.585	1.601	1.619	1.639	1.663	1.689
7.1	1.525	1.535	1.546	1.558	1.572	1.587	1.604	1.623	1.645	1.670
7.2	1.514	1.524	1.534	1.546	1.559	1.573	1.590	1.608	1.629	1.653
7.3	1.504	1.513	1.523	1.534	1.547	1.561	1.576	1.594	1.614	1.638
7.4	1.494	1.503	1.512	1.523	1.535	1.548	1.563	1.580	1.599	1.620
7.5	1.484	1.493	1.502	1.512	1.524	1.537	1.551	1.567	1.585	1.605
7.6	1.475	1.483	1.492	1.502	1.513	1.525	1.539	1.555	1.572	1.591
7.7	1.466	1.474	1.483	1.492	1.503	1.515	1.528	1.543	1.559	1.578
7.8	1.458	1.465	1.473	1.483	1.493	1.504	1.517	1.531	1.547	1.565
7.9	1.450	1.457	1.465	1.474	1.483	1.494	1.507	1.520	1.536	1.552
8.0	1.442	1.448	1.456	1.465	1.474	1.485	1.497	1.510	1.524	1.541
8.1	1.434	1.440	1.448	1.456	1.466	1.476	1.487	1.500	1.514	1.529
8.2	1.426	1.433	1.440	1.448	1.457	1.467	1.478	1.490	1.504	1.519
8.3	1.419	1.425	1.432	1.440	1.449	1.458	1.469	1.481	1.494	1.508
8.4	1.412	1.418	1.425	1.433	1.441	1.450	1.460	1.472	1.484	1.498
8.5	1.405	1.411	1.418	1.425	1.433	1.442	1.452	1.463	1.475	1.489
8.6	1.399	1.405	1.411	1.418	1.426	1.435	1.444	1.455	1.467	1.479
8.7	1.392	1.398	1.404	1.411	1.419	1.427	1.437	1.447	1.458	1.471
8.8	1.386	1.392	1.398	1.404	1.412	1.420	1.429	1.439	1.450	1.462
8.9	1.380	1.386	1.391	1.398	1.405	1.413	1.422	1.431	1.442	1.454
9.0	1.374	1.380	1.385	1.392	1.399	1.406	1.415	1.424	1.434	1.446
9.2	1.363	1.368	1.373	1.379	1.386	1.393	1.401	1.410	1.420	1.431
9.4	1.353	1.357	1.362	1.368	1.374	1.381	1.389	1.397	1.406	1.416
9.6	—	—	—	1.357	1.363	1.370	1.377	1.385	1.394	1.403
9.8	—	—	—	1.347	1.353	1.359	1.366	1.373	1.381	1.390
10.0	—	—	—	1.337	1.343	1.349	1.355	1.362	1.370	1.379

ตารางที่ 2 (ต่อ) Tables to facilitate fitting S_U frequency curves ; Values of δ

$\beta_2 \backslash \sqrt{\beta_1}$	1-05	1-10	1-15	1-20	1-25	1-30	1-35	1-40	1-45	1-50
5-4	2-450	2-632								
5-5	2-353	2-505								
5-6	2-270	2-400								
5-7	2-199	2-311								
5-8	2-136	2-234	2-362	2-530						
5-9	2-080	2-188	2-278	2-423						
6-0	2-031	2-109	2-206	2-331						
6-1	1-986	2-056	2-143	2-253						
6-2	1-945	2-009	2-087	2-184	2-309	2-476				
6-3	1-908	1-966	2-037	2-124	2-234	2-378				
6-4	1-875	1-928	1-992	2-070	2-168	2-294				
6-5	1-843	1-893	1-951	2-022	2-109	2-221				
6-6	1-815	1-860	1-914	1-978	2-057	2-156				
6-7	1-788	1-830	1-880	1-939	2-011	2-100				
6-8	1-763	1-803	1-849	1-903	1-969	2-049	2-151	2-281		
6-9	1-740	1-777	1-820	1-870	1-930	2-003	2-094	2-210		
7-0	1-719	1-753	1-793	1-840	1-895	1-962	2-044	2-148		
7-1	1-698	1-731	1-768	1-811	1-863	1-924	1-999	2-093		
7-2	1-679	1-710	1-745	1-785	1-833	1-890	1-958	2-043		
7-3	1-661	1-690	1-723	1-761	1-806	1-858	1-921	1-998		
7-4	1-644	1-671	1-703	1-738	1-780	1-829	1-887	1-958	2-046	2-157
7-5	1-628	1-654	1-683	1-717	1-756	1-802	1-856	1-921	2-001	2-102
7-6	1-613	1-637	1-665	1-697	1-734	1-776	1-827	1-887	1-960	2-051
7-7	1-598	1-622	1-648	1-678	1-713	1-753	1-800	1-856	1-923	2-006
7-8	1-584	1-607	1-632	1-660	1-693	1-731	1-775	1-827	1-889	1-965
7-9	1-571	1-593	1-616	1-644	1-675	1-710	1-751	1-800	1-858	1-928
8-0	1-559	1-579	1-602	1-628	1-657	1-691	1-730	1-775	1-829	1-894
8-1	1-547	1-566	1-588	1-613	1-640	1-672	1-709	1-752	1-802	1-862
8-2	1-535	1-554	1-575	1-598	1-625	1-655	1-690	1-730	1-777	1-833
8-3	1-524	1-542	1-562	1-585	1-610	1-639	1-671	1-709	1-754	1-806
8-4	1-514	1-531	1-550	1-571	1-596	1-623	1-654	1-690	1-732	1-781
8-5	1-504	1-520	1-538	1-559	1-582	1-608	1-638	1-672	1-711	1-758
8-6	1-494	1-510	1-527	1-547	1-569	1-594	1-623	1-655	1-692	1-736
8-7	1-484	1-500	1-517	1-536	1-557	1-581	1-608	1-639	1-674	1-715
8-8	1-475	1-490	1-507	1-525	1-545	1-568	1-594	1-623	1-657	1-695
8-9	1-467	1-481	1-497	1-514	1-534	1-556	1-580	1-608	1-640	1-677
9-0	1-458	1-472	1-487	1-504	1-523	1-544	1-568	1-594	1-625	1-660
9-1	1-450	1-463	1-478	1-495	1-513	1-533	1-556	1-581	1-610	1-643
9-2	1-442	1-455	1-469	1-485	1-503	1-522	1-544	1-568	1-596	1-628
9-3	1-435	1-447	1-461	1-476	1-493	1-512	1-533	1-556	1-583	1-613
9-4	1-427	1-440	1-453	1-468	1-484	1-502	1-522	1-545	1-570	1-599
9-5	1-420	1-432	1-445	1-459	1-475	1-492	1-512	1-534	1-558	1-586
9-6	1-413	1-425	1-437	1-451	1-466	1-483	1-502	1-523	1-546	1-573
9-7	1-407	1-418	1-430	1-443	1-458	1-474	1-492	1-513	1-535	1-560
9-8	1-400	1-411	1-423	1-436	1-450	1-466	1-483	1-503	1-524	1-549
9-9	1-394	1-404	1-416	1-428	1-442	1-458	1-474	1-493	1-514	1-538
10-0	1-388	1-398	1-409	1-421	1-435	1-450	1-466	1-484	1-504	1-527
10-1	1-382	1-392	1-403	1-414	1-428	1-442	1-458	1-475	1-495	1-516
10-2	1-376	1-386	1-396	1-408	1-420	1-434	1-450	1-467	1-485	1-506
10-3	1-371	1-380	1-390	1-401	1-414	1-427	1-442	1-458	1-477	1-497
10-4	1-365	1-374	1-384	1-395	1-407	1-420	1-435	1-450	1-468	1-488
10-5	1-360	1-369	1-378	1-389	1-401	1-413	1-427	1-443	1-460	1-479
10-6	1-355	1-363	1-373	1-383	1-394	1-407	1-420	1-435	1-452	1-470
10-7	1-349	1-358	1-367	1-377	1-388	1-400	1-414	1-428	1-444	1-462
10-8	1-345	1-353	1-362	1-372	1-382	1-394	1-407	1-421	1-437	1-454
10-9	1-340	1-348	1-357	1-366	1-377	1-388	1-401	1-414	1-429	1-446
11-0	1-336	1-343	1-352	1-361	1-371	1-382	1-394	1-408	1-422	1-439
11-2	1-328	1-334	1-342	1-351	1-360	1-371	1-383	1-395	1-409	1-424
11-4	1-318	1-325	1-332	1-341	1-350	1-360	1-371	1-383	1-396	1-411
11-6	—	—	—	—	—	—	—	1-372	1-384	1-398
11-8	—	—	—	—	—	—	—	1-361	1-373	1-386
12-0	—	—	—	—	—	—	—	1-351	1-363	1-375

ตารางที่ 2 (ต่อ) Tables to facilitate fitting S_U frequency curves ; Values of δ

$\beta_2 \backslash \beta_1$	1.55	1.60	1.65	1.70	1.75	1.80	1.85	1.90	1.95	2.00
8.0	1.974	2.074								
8.1	1.936	2.028								
8.2	1.901	1.985								
8.3	1.869	1.947								
8.4	1.840	1.911								
8.5	1.812	1.879								
8.6	1.787	1.849	1.925	2.018						
8.7	1.763	1.821	1.891	1.978						
8.8	1.741	1.795	1.860	1.940						
8.9	1.720	1.771	1.831	1.906						
9.0	1.700	1.748	1.805	1.874						
9.1	1.682	1.727	1.780	1.844						
9.2	1.664	1.707	1.757	1.817						
9.3	1.648	1.688	1.735	1.792						
9.4	1.632	1.670	1.715	1.768	1.831	1.910				
9.5	1.617	1.653	1.698	1.745	1.805	1.879				
9.6	1.603	1.637	1.678	1.725	1.781	1.849				
9.7	1.589	1.622	1.660	1.705	1.758	1.822				
9.8	1.576	1.608	1.644	1.686	1.736	1.798				
9.9	1.564	1.594	1.629	1.669	1.716	1.772				
10.0	1.552	1.581	1.614	1.652	1.697	1.750				
10.1	1.541	1.569	1.600	1.636	1.679	1.729				
10.2	1.530	1.557	1.587	1.621	1.662	1.709	1.766	1.834		
10.3	1.520	1.545	1.574	1.607	1.646	1.691	1.744	1.809		
10.4	1.509	1.534	1.562	1.594	1.630	1.673	1.723	1.784		
10.5	1.500	1.523	1.550	1.581	1.616	1.656	1.704	1.761		
10.6	1.491	1.513	1.539	1.568	1.602	1.640	1.686	1.740		
10.7	1.482	1.504	1.528	1.556	1.588	1.625	1.669	1.720		
10.8	1.473	1.494	1.518	1.545	1.576	1.611	1.652	1.701		
10.9	1.465	1.485	1.508	1.534	1.564	1.597	1.637	1.683		
11.0	1.456	1.476	1.499	1.524	1.552	1.584	1.622	1.666	1.717	1.780
11.1	1.449	1.468	1.489	1.514	1.541	1.572	1.608	1.649	1.699	1.758
11.2	1.441	1.460	1.481	1.504	1.530	1.560	1.594	1.634	1.681	1.737
11.3	1.434	1.452	1.472	1.494	1.520	1.549	1.581	1.619	1.664	1.717
11.4	1.427	1.444	1.464	1.485	1.510	1.538	1.569	1.605	1.648	1.698
11.5	1.420	1.437	1.456	1.477	1.500	1.527	1.557	1.592	1.633	1.681
11.6	1.413	1.430	1.448	1.468	1.491	1.517	1.546	1.580	1.618	1.664
11.7	1.407	1.423	1.441	1.460	1.482	1.507	1.535	1.567	1.604	1.648
11.8	1.400	1.416	1.433	1.452	1.474	1.498	1.525	1.556	1.591	1.633
11.9	1.394	1.409	1.426	1.445	1.466	1.489	1.515	1.545	1.579	1.618
12.0	1.388	1.403	1.419	1.437	1.458	1.480	1.505	1.534	1.567	1.605
12.1	1.383	1.397	1.413	1.430	1.450	1.471	1.496	1.524	1.555	1.591
12.2	1.377	1.391	1.406	1.423	1.442	1.463	1.487	1.514	1.544	1.579
12.3	1.371	1.385	1.400	1.417	1.435	1.455	1.478	1.504	1.533	1.567
12.4	1.366	1.379	1.394	1.410	1.428	1.448	1.470	1.495	1.523	1.555
12.5	1.361	1.374	1.388	1.404	1.421	1.440	1.462	1.486	1.513	1.544
12.6	1.356	1.369	1.382	1.398	1.415	1.433	1.454	1.477	1.504	1.534
12.7	1.351	1.363	1.377	1.392	1.408	1.426	1.446	1.469	1.495	1.523
12.8	1.346	1.358	1.371	1.388	1.402	1.420	1.439	1.461	1.486	1.514
12.9	1.341	1.353	1.366	1.380	1.396	1.413	1.432	1.453	1.477	1.504
13.0	1.337	1.348	1.361	1.376	1.390	1.407	1.425	1.446	1.469	1.495
13.2	—	—	—	—	1.379	1.394	1.412	1.431	1.453	1.478
13.4	—	—	—	—	1.368	1.383	1.400	1.418	1.438	1.461
13.6	—	—	—	—	1.358	1.372	1.388	1.405	1.425	1.446
13.8	—	—	—	—	1.348	1.362	1.377	1.393	1.412	1.432
14.0	—	—	—	—	1.339	1.352	1.366	1.382	1.399	1.419
14.2	—	—	—	—	1.330	1.342	1.356	1.371	1.388	1.406
14.4	—	—	—	—	1.321	1.333	1.346	1.361	1.377	1.394
14.6	—	—	—	—	1.313	1.325	1.337	1.351	1.366	1.383
14.8	—	—	—	—	1.305	1.316	1.328	1.342	1.356	1.372
15.0	—	—	—	—	1.298	1.308	1.320	1.333	1.346	1.362



ภาคผนวก ข

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมสำหรับการคำนวณเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : ข้อมูลมาจากการแจกแจง
ปกติ ของการแปลงรูปแบบต่างๆ

```

PROGRAM MAIN
COMMON/SEED/IX
REAL EX,STD,VAR,ALPHA1,ALPHA2,GAMMA,BETA,J(100),MEAN,SD,pp(1000),asqrn
REAL JJ(100),value1
REAL A(100),AA(100)
REAL yy(100),y(1000,100),uu(1000),value
REAL zz(100),z(1000,100),qq(1000)
INTEGER N,A05,NEW05(1000),NEW06,BOX205(1000)
INTEGER BOX105(1000),BOX106,EX05(1000)
REAL RR(100),R(1000,100),value2
REAL SS(100),S(1000,100),value3,DD(1000)
REAL T(100),TT(100),value4

OPEN(1,FILE='D:\john1.xls')
OPEN(2,FILE='D:\john2.xls')
OPEN(3,FILE='D:\john3.xls')
OPEN(4,FILE='D:\john4.xls')

C *****SET INNITIAL VALUE*****
N=10
IX=65543
EX=0.0
STD=1.0
VAR=STD**2

C *****SET INNITIAL VALUE OF JOHNSON POSITIVE*****
ALPHA1=5.085
ALPHA2=1.524
GAMMA=0.0
BETA=200.0

C *****
A05=0
do 85 i = 1,21
85          BOX105(i) = 0
do 86 i = 1,21
86          BOX205(i) = 0

```

```

do 33 i = 1,11
33     EX05(i) = 0
do 34 i = 1,21
34     NEW05(i) = 0
BOX106=0
NEW06=0

C *****GENERATE X_JOHNSON*****
DO 1005 KR=1,500
99     DO 1 I=1,N
        IX=IX+2
        call JOHNSON(ALPHA1,ALPHA2,BETA,GAMMA,EX,STD,X_JOHNSON)
        J(I)=X_JOHNSON
!     WRITE(1,50) X_JOHNSON
1     CONTINUE
50     FORMAT(3X,5HX_J=,F40.3)

        CALL skewness_kurtosis(J,n,r1,r2)
        IF (R1.LT.(1.9)) GOTO 99
        IF (R1.GT.(2.3)) GOTO 99
!     IF (R2.LT.9.5) GOTO 99
        IF (R2.GT.10.9) GOTO 99

        JJ = J
        CALL anderson(JJ,n,asqrn)
        IF (ASQRN.LT.0.787) GOTO 99

!-----!
        IF (ASQRN.GT.0.787) A05=A05+1
!-----!

!     WRITE(1,72) R1,R2
!     WRITE (1,59) asqrn
59     FORMAT (3X,7HASQRN=,F40.3)
72     FORMAT(3X,4HR1=,F40.1,16X,4HR2=,F40.1)
52     FORMAT (3X,7HASQRN=,F40.3)

```

```

C *****BOX AND COX TYPE 1*****
p = 1.0
  do 87 e=1,21
    do 88 i=1,N
      if (p.ne.0) then
        r(e,i) = ((J(I)**p)-1)/p
        WRITE(1,81) r(e,i),p,J(I)
      end if
      if (p.eq.0) then
        r(e,i) = log10(J(I))
      end if
81  FORMAT (3X,3Hr=,F40.3,15X,3HP=,F40.3,15X,3HJ=,F40.3)
      pp(e) = p
      value2 = r(e,i)
      rr(i) = value2
88  continue

      CALL anderson(RR,n,asqrn)

!-----!
      IF (ASQRN.LT.0.787) BOX105(e)=BOX105(e)+1
!-----!

!  WRITE (1,84) asqrn
84  FORMAT (3X,7HASQRN=,F40.3)
!  WRITE (1,62) P,ASQRN,MEAN,SD
!62  FORMAT(3X,3HP=,F40.3,15X,7HASQRN=,F40.3,15X,6HMEAN=,F40.3,15X,4HSD=,F40.3)
      p = p - 0.1
87  continue

!-----P=0-----!
P=0.0
      DO 98 I=1,N
        t(i) = log10(J(I))
!      WRITE(1,102) t(i),p,J(I)
        value4 = T(i)
        TT(i) = value4
98  CONTINUE
102  FORMAT (3X,3Ht=,F40.3,15X,3HP=,F40.3,15X,3HJ=,F40.3)

```

```

CALL anderson(TT,n,asqrm)
!-----!
IF (ASQRN.LT.0.787) BOX106=BOX106+1
!-----!
! WRITE (1,56) asqrm
! WRITE (1,62) P,ASQRN,MEAN,SD

C *****BOX AND COX TYPE 2*****
d =1.0
do 83 e=1,21
do 82 i=1,N
if (d.ne.0) then
s(e,i) = (J(I))**d
WRITE(2,89) s(e,i),d,J(I)
end if
89 FORMAT (3X,3Hs=,F40.3,15X,3Hd=,F40.3,15X,3HJ=,F40.3)
dd(e) = d
value3 = s(e,i)
ss(i) = value3
82 continue
CALL anderson(SS,n,asqrm)
!-----!
IF (ASQRN.LT.0.787) BOX205(e)=BOX205(e)+1
!-----!
! WRITE (2,90) asqrm
90 FORMAT (3X,7HASQRN=,F40.3)
! WRITE (2,62) d,ASQRN,MEAN,SD
!62 FORMAT (3X,3Hd=,F40.3,15X,7HASQRN=,F40.3,15X,6HMEAN=,F40.3,15X,4HSD=,F40.3)
d = d - 0.1
83 continue

C *****EXPONENTIAL*****
u = -0.1
do 19 e=1,11
do 20 i=1,n
if (u.ne.0) then
y(e,i) = ((exp(u* J(I)))-1)/u

```

```

!           WRITE(4,53) y(e,i),u,J(I)
           else
           y(e,i) = J(I)
           end if

           uu(e) = u
           value = y(e,i)
           YY(i) = value
20          continue
           CALL anderson(YY,n,asqrm)

!-----!
           IF (ASQRN.LT.0.787) EX05(e)=EX05(e)+1
!-----!

!           WRITE (4,52) asqrm
!           WRITE (4,62) U,ASQRN,MEAN,SD
           u = u + 0.01
19          CONTINUE
53          FORMAT (3X,8HY_EXPO=,F40.3,15X,3HU=,F40.3,15X,3HJ=,F40.3)

C *****NEW*****
q = 1.0
do 24 e=1,21
           do 25 i=1,N
           if (q.ne.0) then
           z(e,i) = (((J(I)+1)**q)-1)/q
           end if
           if (q.eq.0) then
           z(e,i) = log10(J(I)+1)
           end if
           WRITE(3,57) z(e,i),q,J(I)
57          FORMAT (3X,7HZ_NEW=,F40.3,15X,3HQ=,F40.3,15X,3HJ=,F40.3)
           qq(e) = q
           value1 = z(e,i)
           ZZ(i) = value1

25          continue
           CALL anderson(ZZ,n,asqrm)

```

```

!-----!
      IF (ASQRN.LT.0.787) NEW05(e)=NEW05(e)+1
!-----!
!      WRITE (3,56) asqrm
56      FORMAT (3X,7HASQRN=,F40.3)
!      WRITE (3,62) Q,ASQRN,MEAN,SD
62      FORMAT (3X,3HQ=,F40.3,15X,7HASQRN=,F40.3,15X,6HMEAN=,F40.3,15X,4HSD=,F40.3)
      q = q- 0.1
24      continue

!-----P=0-----!
q=0.0
      DO 31 I=1,N
          A(i) = log10(J(I)+1)
!          WRITE(3,57) A(i),q,J(I)
          value1 = A(i)
          AA(i) = value1
31      CONTINUE
      CALL anderson(AA,n,asqrm)
!-----!
      IF (ASQRN.LT.0.787) NEW06=NEW06+1
!-----!
!      WRITE (3,56) asqrm
!      WRITE (3,62) Q,ASQRN,MEAN,SD
1005     CONTINUE

!-----!
      WRITE(1,63) A05
63      FORMAT(3X,5HA05=,I10)
          PA05 = A05/500.0
      WRITE(1,68) PA05
68      FORMAT(3X,6HPA05=,F40.3)
!-----!
!      do 92 i = 1,51
!92     WRITE(1,93) PP(I),BOX105(I)
!93     FORMAT(3X,3HP=,F40.3,25X,8HBOX105=,I10)

```

```

DO 94 I=1,21
94 WRITE(1,69) PP(I),((BOX105(I)/500.0))*100.0
69 FORMAT(3X,3HP=,F40.3,25X,5HPER=,F40.1)
!-----!
! WRITE(1,111) BOX106
111 FORMAT(3X,8HBOX106=,I10)
WRITE(1,100) ((BOX106/500.0))*100.0
100 FORMAT(3X,7HPER06=,F40.1)
!-----!
! DO 95 I = 1,51
195 WRITE(2,96) DD(I),BOX205(I)
96 FORMAT(3X,3HD=,F40.3,25X,8HBOX205=,I10)
DO 37 I=1,21
37 WRITE(2,69) DD(I),((BOX205(I)/500.0))*100.0
!-----!
DO 39 I=1,11
39 WRITE(4,69) PP(I),((EX05(I)/500.0))*100.0
!-----!
! DO 36 I = 1,51
136 WRITE(3,65) QQ(I),NEW05(I)
65 FORMAT(3X,3HP=,F40.3,25X,7HNEW05=,I10)
DO 38 I=1,21
38 WRITE(3,70) QQ(I),((NEW05(I)/500.0))*100.0
70 FORMAT(3X,3HP=,F40.3,25X,5HPER=,F40.1)
!-----!
! WRITE(3,66) NEW06
66 FORMAT(3X,7HNEW06=,I10)
WRITE(3,71) ((NEW06/500.0))*100.0
71 FORMAT(3X,7HPER06=,F40.1)
!-----!
STOP
END

```



```

C *****
C *****

SUBROUTINE RANDOM(IX,IY,RN)
DOUBLE PRECISION IY
INTEGER IX
REAL RN
IY=16807*IX
IF(IY.LT.0.0)IY=(IY+2147483647)+1
RN=IY
RN=RN/2147483647.0
IX=IY
RETURN
END

SUBROUTINE NORMAL(EX,STD,X_NORMAL)
COMMON/SEED/IX
INTEGER IX
REAL VV1,VV2,ZNORM
DOUBLE PRECISION IY
5      CALL RANDOM(IX,IY,RN)
        R1=RN
!      WRITE(1,*)'R1',R1
        CALL RANDOM(IX,IY,RN)
        R2=RN
!      WRITE(1,*)'R2',R2
        VV1=(2*R1)-1
!      WRITE(1,*)'VV1',VV1
        VV2=(2*R2)-1
!      WRITE(1,*)'VV2',VV2
        S=(VV1*VV1)+(VV2*VV2)
!      WRITE(1,*)'S',S
        IF(S.GT.1.0)GOTO 5
        ZNORM=VV1*SQRT(-2*ALOG(S)/S)
!      WRITE(1,*)'ZNORM',ZNORM

```

```

        X_NORMAL=EX+(ZNORM*STD)
RETURN
END

SUBROUTINE JOHNSON(ALPHA1,ALPHA2,BETA,GAMMA,EX,STD,X_JOHNSON)
COMMON/SEED/IX
INTEGER IX

real X_JOHNSON
real EX,STD,X_NORMAL,ZNORM
real AJ,YJ
!real BJ,CJ

22 CALL NORMAL(EX,STD,X_NORMAL)
! WRITE(1,*)'X_NORMAL',X_NORMAL

ZNORM=(X_NORMAL-EX)/STD
AJ=(ZNORM-ALPHA1)/ALPHA2
YJ=EXP(AJ)
!BJ=YJ-(1.0/YJ)
!CJ=(BETA/2.0)*BJ
X_JOHNSON=((YJ*BETA)+GAMMA)/(1+YJ)
RETURN
END

subroutine skewness_kurtosis(J,n,r1,r2)
REAL J(100)
real mean,temp_sd1,temp_sd2,temp_sd3,temp_sd4,temp_2,temp_3,temp_4,temp_sum,r1,r2
integer n,i

temp_sum=0.0
do 6 i=1,N
6 temp_sum=temp_sum+J(I)
mean=temp_sum/n

temp_2=0
temp_3=0
temp_4=0
do 7 i=1,n

```

```

      qq2=(J(i)-mean)**2
7      temp_2=temp_2+qq2

      do 8 i=1,n
          qq3=(J(i)-mean)**3
8      temp_3=temp_3+qq3

      do 9 i=1,n
          qq4=(J(i)-mean)**4
9      temp_4=temp_4+qq4

      temp_sd1=(temp_2**(1.5))
      temp_sd2=(temp_2**(2))
      temp_sd3=(n**(0.5))*(temp_3)
      temp_sd4=n*temp_4
      r1=temp_sd3/temp_sd1
      r2=temp_sd4/temp_sd2
      RETURN
      END

subroutine cdfz(z,n,az)
dimension a(6),z(100),az(100),f(100)
real b
integer k,n,j

      a(1) = 0.070523078
      a(2) = 0.042282012
      a(3) = 0.009270527
      a(4) = 0.000152014
      a(5) = 0.000276567
      a(6) = 0.000043064

      do 10 k=1,n
          b=1.0
          do 11 j=1,6
11      b=b+(a(j)*(abs(z(k))/sqrt(2.0))**j)
          f(k)=b**(-16)
          if (z(k).gt.0.0) then
              az(k)=1.0-f(k)/2.0

```

```

                                else
                                az(k)=f(k)/2.0
                                end if
10      continue
      return
    end

subroutine anderson(x_john,n,asqrn)
  dimension z(100),az(100),aaz(100),x_john(100)
  integer l,m,j,i,n
  real sm,x_john_mean,sd,vx,v1,qq,XN
! ----- sort x_john -----
  l=n-1
  do 12 j=1,l
    m=n-j
    do 12 k=1,m
      if(x_john(k).le.x_john(k+1)) goto 12
      save = x_john(k)
      x_john(k)=x_john(k+1)
      x_john(k+1)=save
12      continue
! ----- compute mean and sd of x_john -----
  xn = n
  sm = 0
  v1 = 0
  do 13 i=1,n
13    sm = sm+x_john(i)
  x_john_mean = sm/xn
  do 14 i=1,n
    qq = (x_john(i)-x_john_mean)**2
14    v1=v1+qq
  vx=v1/(xn-1)
  sd=sqrt(vx)
! ----- compute z(i) -----
  do 15 i=1,n
15    z(i)=(x_john(i)-x_john_mean)/sd
  call cdfz(z,n,az)

```

```

do 16 i=1,n
  aaz(i)=1.0-az(n+1-i)
  if(az(i).le.0) goto 18
  if(aaz(i).le.0) goto 18
16  continue
! ----- Anderson-darling statistic -----
  smm = 0
do 17 j=1,n
  aln=log(az(j))
  bln=log(1.0-az(n+1-j))
  sln=((2*j)-1)*(aln+bln)
!  sp=float((2*j)-1)*sln
17  smm=smm+sln
asqr = ((-1)*smm/xn)-xn
asqrn = asqr*(1+(4/xn)-(25/((xn)**2)))
18  continue
  return
  end

subroutine MEAN_SD(J,n,MEAN,SD)
REAL J(100)
real MEAN,SD
integer  n,i

SM=0.0
V1=0.0
DO 22 I=1,N
22  SM=SM+J(I)
  MEAN=SM/N
DO 23 I=1,N
  QQ=(J(I)-MEAN)**2
23  V1=V1+QQ
  VX=V1/(N-1)
  SD=SQRT(VX)

RETURN
END

```

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวสตรีรัตน์ เกิดสว่าง เกิดเมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม พ.ศ.2523 ที่อำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนลำปางกัลยาณี จังหวัดลำปาง สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2545 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรสถิติศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2546



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย