

การแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงแบบปกติ

นางสาวนพรัตน์ กระต่ายทอง



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ

คณะทวนิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-334-238-9

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DATA TRANSFORMATION TO NORMAL DISTRIBUTION



Miss Noparat Krataithong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Statistics

Department of Statistics

Faculty of Commerce and Accountancy


Chulalongkorn University

Academic Year 1999


ISBN 974-334-238-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงแบบปกติ
โดย นางสาวนพรัตน์ กระต่ายทอง
ภาควิชา สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอกราช วรภักดิ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร

คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต


.....  คณบดีคณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิรัช อภิเมธีธำรง)


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ศิริพร สาเกตทอง)

.....  อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ.มานพ วรภักดิ์)

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

.....  กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญา วาณิชย์ปัญญา)

.....  กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพร วีระถาวร)

นพรัตน์ กระต่ายทอง : การแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงแบบปกติ (DATA TRANSFORMATION TO NORMAL DISTRIBUTION) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ร.อ.มานพ วรภักดิ์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ดร.สรชัย พิศาลบุตร, 303หน้า.ISBN 974-334-238-9.

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อศึกษารูปแบบการแปลงข้อมูลที่สามารถแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณารูปแบบการแปลงข้อมูลทั้งหมด 4 รูปแบบด้วยกันคือ การแปลงโดยใช้ล็อกการิทึม (logarithm transformation) การแปลงโดยใช้วิธีการกลับเศษส่วน (reciprocal transformation) การแปลงโดยใช้รากที่สอง (square root transformation) และการแปลงโดยใช้เลขยกกำลัง (power transformations) ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนด คือ รูปแบบการแจกแจง (วัดได้ด้วยความเบ้และความโด่ง) ขนาดตัวอย่าง (20, 30, 40, 50, และ 100) และระดับนัยสำคัญของการทดสอบเทียบความกลมกลืนกัน (0.01, 0.05, 0.10, และ 0.15) การพิจารณารูปแบบการแปลงที่ดีที่สุดจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติภายหลังการใช้การแปลงด้วยวิธีการต่าง ๆ สำหรับข้อมูลที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้จากการจำลองข้อมูลด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ซึ่งกระทำซ้ำ 200 ครั้งในแต่ละสถานการณ์ และใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงประกอบการศึกษาในครั้งนี้ด้วย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. รูปแบบการแปลงโดยใช้เลขยกกำลังมีเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 มากที่สุดในทุกสถานการณ์ รองลงมาคือการแปลงโดยใช้การกลับเศษส่วน การแปลงโดยใช้ล็อกการิทึม และการแปลงโดยใช้รากที่สอง ตามลำดับ
2. เมื่อความโด่งมีระดับต่ำแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 มีลักษณะแปรผันตามความโด่งถึงจุดหนึ่ง จากนั้นมีลักษณะแปรผกผันกับความโด่งเมื่อความโด่งมีระดับสูงขึ้น
3. การแจกแจงแบบเบ้ขวา : เปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 แปรผันตามขนาดตัวอย่างเมื่อความเบ้มีระดับสูง แต่ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดตัวอย่างเมื่อความเบ้อยู่ในระดับต่ำ

การแจกแจงแบบเบ้ซ้าย : เปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 แปรผกผันกับความเบ้และความโด่ง แต่ไม่ขึ้นอยู่กับการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชาสถิติ.....
สาขาวิชา.....สถิติ.....
ปีการศึกษา.....2542.....

ลายมือชื่อผู้ผลิต..... นพรัตน์ กระต่ายทอง.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

3970743826 : MAJOR STATISTICS

KEYWORD : TRANSFORMATION / KOLMOGOROV-SMIRNOV TEST/ MONTE CARLO

NOPARAT KRATAITHONG : DATA TRANSFORMATION TO NORMAL

DISTRIBUTION. THESIS ADVISOR : ASS.PROF.CAPT.MANOP VARAPHAKEI.

THESIS COADVISOR : ASSO.PROF.SORACHAI BHISALBUTRA ,Ph.D.303 pp.

ISBN 974-334-238-9.

The purpose of this research is to investigate the data transformation forms which can transform data to normal distribution. The data transformation forms are Logarithm Transformation, Reciprocal Transformation, Square Root Transformation, and Power Transformations. Under the assigned situations are shape of distribution (measured by skewness and kurtosis), sample size (20, 30, 40, 50, and 100), and level of significance of the Goodness of Fit Test (0.01, 0.05, 0.10, and 0.15). The percentage of accept H_0 : Normal distribution is used in evaluating the capability of the data transformation forms. The Monte Carlo Experiment is repeated 200 times for each situation and real data are used in this research as well.

Result of the study are as follows :

1. The most percentage of accept H_0 came from Power Transformations, Reciprocal Transformation, Logarithm Transformation, and Square Root Transformation, consequently.
2. The trend of the percentage of accept H_0 vary directly to the low level of kurtosis and vary indirectly to the high level of kurtosis.
3. Positive Skew-distribution : the percentage of accept H_0 vary directly to sample size but it is not affected by sample size at the low level of skewness.

Negative Skew-distribution : the percentage of accept H_0 vary indirectly to the level of skewness and kurtosis but it is not affected by sample size.

ภาควิชาสถิติ.....

สาขาวิชา.....สถิติ.....

ปีการศึกษา.....2542.....

ลายมือชื่อนิสิต..... นพวิมล นร. คุ้มทอง.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วรศักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทั้งสองท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านทั้งทางการให้คำปรึกษา ข้อคิดเห็น ตลอดจนช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และยังได้ให้การชี้แนะแนวทางการทำงาน การให้ประสบการณ์ในการทำงาน และ ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ในความกรุณาของท่านไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะกรรมการคุมสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ช่วยให้คำชี้แนะอันเป็นประโยชน์ในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญรูป.....	ท
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2 ตัวสถิติที่เกี่ยวข้อง.....	6
3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	21
4 ผลการวิจัย.....	33
5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	252
รายการอ้างอิง.....	296
ภาคผนวก.....	297
ประวัติผู้เขียน.....	303

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1	แสดงรายละเอียดของชุดข้อมูลที่ทำการวิจัย..... 22
4.1	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา)..... 35
4.2	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา) 42
4.3	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา) 49
4.4	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา) 56
4.5	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา) 63
4.6	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา) 70
4.7	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา) 77
4.8	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา) 84
4.9	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา) 91

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

4.10	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา)	98
4.11	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม 4.14 ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา)	105
4.12	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา)	112
4.13	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา)	119
4.14	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา)	126
4.15	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา)	133
4.16	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.15 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา)	140
4.17	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.15 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา)	147
4.18	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.15 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา)	154

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

4.19	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.15 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา)	161
4.20	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.15 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 (สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา)	168
4.21	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 (สำหรับการแจกแจงเบ้ซ้าย)	176
4.22	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 (สำหรับการแจกแจงเบ้ซ้าย)	179
4.23	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 (สำหรับการแจกแจงเบ้ซ้าย)	182
4.24	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 (สำหรับการแจกแจงเบ้ซ้าย)	185
4.25	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 (สำหรับการแจกแจงเบ้ซ้าย)	188
4.26	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 (สำหรับการแจกแจงเบ้ซ้าย)	192
4.27	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตามตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 (สำหรับการแจกแจงเบ้ซ้าย)	195

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.37 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.15 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 (สำหรับการแจกแจงเบ้ซ้าย)	228
4.38 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.15 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 (สำหรับการแจกแจงเบ้ซ้าย)	231
4.39 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.15 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 (สำหรับการแจกแจงเบ้ซ้าย)	234
4.40 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการยอมรับ H_0 : การแจกแจงปกติเมื่อใช้สูตรการแปลงตาม ตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.15 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 (สำหรับการแจกแจงเบ้ซ้าย)	237
4.41 แสดงรายละเอียดของชุดข้อมูลต่าง ๆ	240
4.42 แสดงผลของการจัดกลุ่มของข้อมูลที่มีการแจกแจงเบ้ขวา.....	242
4.43 แสดงผลการวิจัยที่ได้จากข้อมูลจริงที่มีลักษณะเบ้ขวา.....	245
4.44 แสดงผลของการจัดกลุ่มของข้อมูลที่มีการแจกแจงเบ้ซ้าย.....	248
4.45 แสดงผลการวิจัยที่ได้จากข้อมูลจริงที่มีลักษณะเบ้ซ้าย.....	250
5.1 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	256
5.2 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	258
5.3 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.10.....	260
5.4 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.15.....	262
5.5 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	264
5.6 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	266
5.7 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ระดับนัยสำคัญ 0.10.....	268
5.8 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ระดับนัยสำคัญ 0.15.....	270
5.9 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	272
5.10 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	274
5.11 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 ระดับนัยสำคัญ 0.10.....	276

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่	
5.12 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 ระดับนัยสำคัญ 0.15.....	278
5.13 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	280
5.14 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	282
5.15 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ระดับนัยสำคัญ 0.10.....	284
5.16 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ระดับนัยสำคัญ 0.15.....	286
5.17 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	288
5.18 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	290
5.19 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.10.....	292
5.20 แสดงรูปแบบการแปลงที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.15.....	294

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่	
2.1	รูปการแจกแจงที่สมมาตรแบบต่างๆ..... 6
2.2	รูปแบบการแจกแจงที่ไม่สมมาตรแบบต่างๆ..... 7
2.3	ลักษณะการแจกแจงปกติ..... 7
2.4	การแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน แต่มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เท่ากัน..... 8
2.5	การแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน แต่มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ไม่เท่ากัน..... 9
2.6	การแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแตกต่างกัน..... 9
2.7	แสดงค่าสถิติ Mean , Median , Mode ในรูปแบบการแจกแจงแบบต่างๆ..... 10
2.8	แสดงรูปแบบการแจกแจงที่มีความโค้ง (α_1) แตกต่างกัน..... 13
2.9	แสดงรูปแบบการแจกแจงที่มีความเบ้ (α_2) แตกต่างกัน..... 13
2.10	กราฟเปรียบเทียบฟังก์ชันการแจกแจงสะสมของตัวอย่าง ($S(x)$) และฟังก์ชันการแจกแจงสะสมตามทฤษฎี ($F(x)$)..... 16
2.11	แสดงการแปลงโดยใช้ลอการิทึม..... 18
2.12	แสดงการแปลงโดยใช้รากที่สอง..... 19
3.1	แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน..... 32