

การศึกษาเปรียบเทียบการจำแนกกลุ่ม 2 กลุ่ม
ระหว่างการวิเคราะห์การถดถอยทวิและการวิเคราะห์จำแนกประเภท
เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบเบ้

นายบุญกอง ทะกลไยจีน



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2535

ISBN 974-581-588-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

018359.

117192948

A COMPARATIVE STUDY BETWEEN BINARY REGRESSION DISCRIMINATION
AND DISCRIMINANT ANALYSIS IN CLASSIFYING TWO GROUPS HAVING A
SKEWED INDEPENDENT VARIABLES DISTRIBUTION

Mr. Boonkong Dhakolyodhin

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1992

ISBN 974-581-588-8


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาเปรียบเทียบการจำแนกกลุ่ม 2 กลุ่มระหว่างการวิเคราะห์
การถดถอยทวิและการวิเคราะห์จำแนกประเภท เมื่อตัวแปรอิสระ
มีการแจกแจงแบบเบ้

โดย นายบุญกอง ทะกลไธชิน

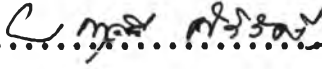
ภาควิชา สถิติ


อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย นิสาลบุตร


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร Wacharath)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ผกาวดี Sirirong)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย นิสาลบุตร)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นรรัตน์ รุ่งทัสศิริ)


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



บุญกอง ทะกลโยธิน : การศึกษาเปรียบเทียบการจำแนกกลุ่ม 2 กลุ่ม ระหว่างการวิเคราะห์การถดถอยทวิและการวิเคราะห์จำแนกประเภท เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบเบ้ (A COMPARATIVE STUDY BETWEEN BINARY REGRESSION DISCRIMINATION AND DISCRIMINANT ANALYSIS IN CLASSIFYING TWO GROUPS HAVING A SKEWED INDEPENDENT VARIABLES DISTRIBUTION.) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สรชัย พิศาลบุตร, 120 หน้า. ISBN 974-581-588-8

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาเปรียบเทียบการจำแนกกลุ่ม 2 กลุ่มระหว่างการวิเคราะห์การถดถอยทวิและการวิเคราะห์จำแนกประเภท เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบเบ้ สำหรับข้อมูลประกอบด้วยสัดส่วนของค่า 1 และ 0 ของตัวแปรตามสองด้านแบบต่าง ๆ คือ 0.50:0.50, 0.55:0.45, 0.60:0.40, 0.65:0.35, 0.70:0.30, 0.75:0.25, 0.80:0.20, 0.85:0.15, 0.90:0.10 และ 0.95:0.05 โดยที่สัดส่วนแต่ละแบบใช้ขนาดตัวอย่าง 10, 30 และ 60 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 และ 2 การแจกแจงของตัวแปรอิสระที่ศึกษาคือ การแจกแจงแบบเบ้ ซึ่งจะใช้การแจกแจง แบบไวบูลส์ แบบแกมมา และแบบลอกนอรัมอล นอกจากนี้ยังได้พิจารณาในกรณีของการแจกแจงแบบปกติด้วย สำหรับแต่ละการแจกแจงที่นำมาเปรียบเทียบกำหนดให้มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนใกล้เคียงกันมากที่สุด เกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบคือ ค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์หรือจำแนกกลุ่มได้ถูกต้อง ส่วนข้อมูลลักษณะต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองนั้น จำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โลและกระทำซ้ำกันจำนวน 500 ค่าในแต่ละกรณี

ผลจากการศึกษาพบว่าสัดส่วนของตัวแปรตาม ความน่าจะเป็นโดยหลักเกณฑ์ และการแจกแจงของตัวแปรอิสระ มีอิทธิพลต่อวิธีการจำแนกกลุ่ม ทำให้ผลในการจำแนกกลุ่มมีความแตกต่างกันใน 2 กรณี คือ กรณีแรกสัดส่วนของตัวแปรตามเท่ากับ 0.50 จะพบว่า ประสิทธิภาพในการจำแนกกลุ่มทุก ๆ กรณีที่ศึกษาจะมีลักษณะใกล้เคียงกันทั้งสองวิธี สำหรับกรณีที่สองสัดส่วนของตัวแปรตามมากกว่า 0.50 การวิเคราะห์จำแนกประเภทจะให้ผลดีกว่าการวิเคราะห์การถดถอยแบบทวิ ถ้าพิจารณาจากความน่าจะเป็นไปโดยหลักเกณฑ์ประกอบในการจำแนกกลุ่มจะให้ผลดีกว่า ซึ่งถือว่าเป็นวิธีที่ควรเลือกใช้มากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์การถดถอยแบบทวิที่มีการแปลงค่าพยากรณ์ด้วยเส้นโค้งปกติจะให้ผลดีกว่าวิธีอื่นในกรณีของการวิเคราะห์การถดถอยด้วยกัน

ในกรณีที่สัดส่วนของตัวแปรตามมีค่าเข้าใกล้ 1 การแจกแจงแบบปกติจะให้ผลดีกว่าและประสิทธิภาพมีความคงเส้นคงวามากกว่าการแจกแจงแบบเบ้ ซึ่งการแจกแจงประเภทหลังนี้จะให้ผลไม่แตกต่างกัน แต่จะให้ประสิทธิภาพลดลงในลักษณะเดียวกันทั้ง 3 การแจกแจง เมื่ออยู่ในกรณีเดียวกันกับการแจกแจงประเภทแรก

ภาควิชา สถิติ
สาขาวิชา สถิติ
ปีการศึกษา 2534

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

##C022869 : MAJOR STATISTICS

KEY WORD : BINARY REGRESSION/ESTIMATED GENERALIZED LEAST SQUARE/CLASSIFYING

BOONKONG DHAKOLYODHIN : A COMPARATIVE STUDY BETWEEN BINARY REGRESSION
DISCRIMINATION AND DISCRIMINANT ANALYSIS IN CLASSIFYING TWO GROUPS
HAVING A SKEWED INDEPENDENT VARIABLES DISTRIBUTION. THESIS ADVISOR :
ASSO. PROF.SORACHAI BHISALBUTRA, Ph.D. 120 PP, ISBN 974-581-588-8

The objective of this thesis is to study the comparison on binary regression discrimination and discriminant analysis in classifying two groups having a skewed independent variable distribution. The data consist of various types of proportion of value 1 and 0 of dichotomous dependent variables. Types of proportion are 0.50:0.50, 0.55:0.45, 0.60:0.40, 0.65:0.35, 0.70:0.30, 0.75:0.25, 0.80:0.20, 0.85:0.15, 0.90:0.10 and 0.95:0.05 each of which is the sample size of 10, 30 and 60. This study is used the number of independent variables of 1 and 2 for all sample size. The distributions of independent variables of skewed distribution are Weibull, Lognormal and Gamma distribution. Moreover, normal distribution is specially studied. All distributions are compared with the similarity of means and variances, by using the average of correctly classified percent. Data is obtained through simulation using Monte Carlo techniques, repeated 500 times for each case.

The results of this study are found that proportion of dichotomous dependent variables, prior probability and independent variables distribution effect the difference of classifications in two cases. First, if the proportion is equal to 0.50 the results of both analyses are analogous. Second, if the proportion is greater than 0.50 the discriminant analysis contributes better results than the binary regression. Moreover, the discriminant analysis, evaluated in terms of unequal prior probabilities contributes the best results, which is suggested to be used whenever possible. However, the binary regression with predicted value transformations by normal curve gives the best result in the regression analysis, In case of the proportion of dependent variables converge to 1, the normal distribution contributes more consistency and efficiency than the skewed distribution. Nevertheless, it has been discovered that among the varieties of skewed distribution; Weibull, Lognormal and Gamma distribution, they give similar results but decreased efficiency.

ภาควิชา..... สถิติ
สาขาวิชา..... สถิติ
ปีการศึกษา..... 2534

ลายมือชื่อนิสิต *Boonkong Dhakolyodhin*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของรองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย นิคาลบุตร อาจารย์ประจำภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้คำแนะนำ ปรึกษา ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ผกาวัตติ ศิริรังษี รองศาสตราจารย์ นพรัตน์ รุ่งอุทัยศิริ และรองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพร วิระถาวร ที่ให้คำแนะนำเพิ่มเติมเสมอมา

ขอบพระคุณผู้ที่ให้ความช่วยเหลือตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ ไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย
ทุก ๆ ท่าน

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ ๆ ที่ส่งเสริมและสนับสนุน การเรียนของผู้วิจัยตลอดมาและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาท ความรู้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

บุญก้อง ทะกลโยธิน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญรูป	ด
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 ระเบียบวิธีที่ใช้ในการวิจัย	
2.1 ข้อสมมติทั่วไปของตัวแบบถดถอย	7
2.2 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา	9
2.3 การวิเคราะห์การถดถอยแบบทวิ	11
2.4 การวิเคราะห์จำแนกประเภท	14
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 แผนการทดลอง	19
3.2 ขั้นตอนในการวิจัย	20
3.3 ขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย	23
บทที่ 4 ผลการวิจัย	25
บทที่ 5 ผลสรุปการวิเคราะห์และการอภิปรายผล	
5.1 สัดส่วนของตัวแปรตามและวิธีการพยากรณ์	34
5.2 การแจกแจงของตัวแปรอิสระ	37
5.3 ขนาดตัวอย่าง	37
5.4 ข้อเสนอแนะ	38
5.5 ฝังงานแสดงการใช้ผลการวิจัย	40

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	41
ภาคผนวก	42
ภาคผนวก ก	43
ภาคผนวก ข	76
ภาคผนวก ค	108
ประวัติผู้เขียน	120

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	แสดงร้อยละของจำนวนครั้งที่พยากรณ์ได้ดีกว่าวิธีอื่น ที่สัดส่วนตัวแปรตามเท่ากับ 0.50 และจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 ตัวแปร	30
4.2	แสดงร้อยละของจำนวนครั้งที่พยากรณ์ได้ดีกว่าวิธีอื่น ที่สัดส่วนตัวแปรตามเท่ากับ 0.50 และจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 ตัวแปร	32
5.1	แสดงอันดับของประสิทธิภาพในการจำแนกกลุ่ม โดยจำแนกตามวิธีการพยากรณ์และขนาดตัวอย่าง เมื่อสัดส่วนตัวแปรตามเท่ากับ 0.50 และตัวแปรอิสระ 1 ตัวแปร	36
5.2	แสดงอันดับของประสิทธิภาพในการจำแนกกลุ่ม โดยเรียงอันดับตามการแจกแจงสำหรับแต่ละวิธีการพยากรณ์	38
1	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้อง โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่างวิธีการพยากรณ์ และสัดส่วนของตัวแปรตาม เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบปกติ	76
2	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้อง โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่างวิธีการพยากรณ์ และสัดส่วนของตัวแปรตาม เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบลอกลอนนอร์มอล	77
3	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้อง โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่างวิธีการพยากรณ์ และสัดส่วนของตัวแปรตาม เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบไวบูลล์	78
4	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้อง โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่างวิธีการพยากรณ์ และสัดส่วนของตัวแปรตาม เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบแกมมา	79
5	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องแตกต่างกัน เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบปกติ ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 และจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 ตัวแปร	80
6	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องแตกต่างกัน เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบลอกลอนนอร์มอล ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 และจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 ตัวแปร	81

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
16	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องแตกต่างกัน เมื่อตัวแปรอิสระ มีการแจกแจงแกมมา ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 และจำนวนตัวแปรอิสระ เท่ากับ 1 ตัวแปร	91
17	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องแตกต่างกัน เมื่อตัวแปรอิสระ มีการแจกแจงแบบปกติ ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 และจำนวนตัวแปรอิสระ เท่ากับ 2 ตัวแปร	92
18	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องแตกต่างกัน เมื่อตัวแปรอิสระ มีการแจกแจงแบบลอการิธึม ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 และจำนวน ตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 ตัวแปร	93
19	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องแตกต่างกัน เมื่อตัวแปรอิสระ มีการแจกแจงไวบูลส์ ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 และจำนวนตัวแปรอิสระ เท่ากับ 2 ตัวแปร	94
20	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องแตกต่างกัน เมื่อตัวแปรอิสระ มีการแจกแจงแกมมาขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 และจำนวนตัวแปรอิสระ เท่ากับ 2 ตัวแปร	95
21	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องแตกต่างกัน เมื่อตัวแปรอิสระ มีการแจกแจงแบบปกติ ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และจำนวนตัวแปรอิสระ เท่ากับ 2 ตัวแปร	96
22	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องแตกต่างกัน เมื่อตัวแปรอิสระ มีการแจกแจงแบบลอการิธึม ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และจำนวน ตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 ตัวแปร	97
23	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องแตกต่างกัน เมื่อตัวแปรอิสระ มีการแจกแจงไวบูลส์ ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และจำนวนตัวแปรอิสระ เท่ากับ 2 ตัวแปร	98
24	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องแตกต่างกัน เมื่อตัวแปรอิสระ มีการแจกแจงแกมมา ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และจำนวนตัวแปรอิสระ เท่ากับ 2 ตัวแปร	99

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
25	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องแตกต่างกัน เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบปกติ ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 และจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 ตัวแปร	100
26	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องแตกต่างกัน เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบลอกนอร์มอล ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 และจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 ตัวแปร	101
27	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องแตกต่างกัน เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงไวบูลส์ ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 และจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 ตัวแปร	102
28	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องแตกต่างกัน เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแกมมา ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 และจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 ตัวแปร	103
29	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องในแต่ละกลุ่ม โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่าง วิธีการพยากรณ์ สัดส่วนของตัวแปรตาม และจำนวนตัวแปรอิสระ เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบปกติ	104
30	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องในแต่ละกลุ่ม โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่าง วิธีการพยากรณ์ สัดส่วนของตัวแปรตาม และจำนวนตัวแปรอิสระ เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบลอกนอร์มอล	105
31	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องในแต่ละกลุ่ม โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่าง วิธีการพยากรณ์ สัดส่วนของตัวแปรตาม และจำนวนตัวแปรอิสระ เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบไวบูลส์	106
32	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้องในแต่ละกลุ่ม โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่าง วิธีการพยากรณ์ สัดส่วนของตัวแปรตาม และจำนวนตัวแปรอิสระ เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบแกมมา	107

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจำแนกกลุ่ม ระหว่างการแจกแจง ที่สัดส่วนตัวแปรตามเท่ากับ 0.50 ตัวแปรอิสระ เท่ากับ 1 ตัวแปร และ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 30 และ 60	108
2	แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจำแนกกลุ่ม ระหว่างการแจกแจง ที่สัดส่วนตัวแปรตามเท่ากับ 0.50 ตัวแปรอิสระ เท่ากับ 2 ตัวแปร และ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 30 และ 60	109
3	แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจำแนกกลุ่ม ระหว่างวิธีการพยากรณ์ ที่สัดส่วนตัวแปรตามเท่ากับ 0.50 ตัวแปรอิสระ เท่ากับ 1 ตัวแปร และ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 30 และ 60	110
4	แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจำแนกกลุ่ม ระหว่างวิธีการพยากรณ์ ที่สัดส่วนตัวแปรตามเท่ากับ 0.50 ตัวแปรอิสระ เท่ากับ 2 ตัวแปร และ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 30 และ 60	111
5	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้อง เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจง แบบปกติ จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 ตัวแปร ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 30 และ 60	112
6	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้อง เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจง แบบลอการิธึม จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 ตัวแปร ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 30 และ 60	113
7	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้อง เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจง แบบไวบูลล์ จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 ตัวแปร ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 30 และ 60	114
8	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้อง เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจง แบบแกมมา จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 ตัวแปร ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 30 และ 60	115
9	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้อง เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจง แบบปกติ จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 ตัวแปร ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 30 และ 60	116

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
10	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้อง เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจง แบบลอกนอร์มอล จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 ตัวแปร ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 30 และ 60	117
11	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้อง เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจง แบบไวบูลล์ จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 ตัวแปร ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 30 และ 60	118
12	แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละที่พยากรณ์ถูกต้อง เมื่อตัวแปรอิสระมีการแจกแจง แบบแกมมา จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 ตัวแปร ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 30 และ 60	119