

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



248397

ผลกระทบบของภาวะวิกฤตทางสถิติภายใต้เงื่อนไขการแจกแจงแบบปกติ
สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบโลจิสติก

นางสาวสุภาวดี วิจิตขจร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2553
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6 00253997

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



248397

ผลกระทบบของการวิเคราะห์ทางสถิติภายใต้เงื่อนไขการแจกแจงแบบปกติ
สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบโลจิสติก



นางสาวสุภาวดี วิจิตชาญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



5 1 8 1 9 4 9 4 2 6

EFFECTS OF STATISTICAL ANALYSIS UNDER NORMAL DISTRIBUTION ASSUMPTION ON DATA
FROM LOGISTIC DISTRIBUTION

Miss Supawadee Wichitchan

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 2010

Copyright of Chulalongkorn University

๖๐๐๒๕๓๙๙๙

๑๑๘๓๙๙

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลกระทบของการวิเคราะห์ทางสถิติภายใต้เงื่อนไข
การแจกแจงแบบปกติ สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจง
แบบโลจิสติก

โดย

นางสาวสุภาวดี วิจิตชาญ

สาขาวิชา

สถิติ

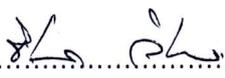
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร.อนุภาพ สมบูรณ์สวัสดิ์

คณะพาณิชยศาสตร์ และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

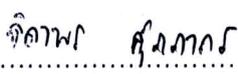
 คณบดีคณะพาณิชยศาสตร์ และการบัญชี
(รองศาสตราจารย์ ดร. อรรณพ ต้นละม้าย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพร วีระถาวร)

 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(อาจารย์ ดร.อนุภาพ สมบูรณ์สวัสดิ์)

 กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.กัลยา วานิชย์บัญชา)

 กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(อาจารย์ ดร.จิตาพร ศุภภากร)

สุภาวดี วิจิตชาญ : ผลกระทบของการวิเคราะห์ทางสถิติภายใต้เงื่อนไขการแจกแจงแบบปกติสำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบโลจิสติก. (EFFECTS OF STATISTICAL ANALYSIS UNDER NORMAL DISTRIBUTION ASSUMPTION ON DATA FROM LOGISTIC DISTRIBUTION) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : อ.ดร.อนุภาพ สมบูรณ์สวัสดิ์, 170 หน้า.

248397

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพตัวสถิติที่ใช้สำหรับคัดกรองการแจกแจงแบบโลจิสติกจากการแจกแจงแบบปกติ และศึกษาผลกระทบในการใช้วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก

ผลการวิจัยพบว่า ในส่วนของตัวสถิติที่ใช้สำหรับคัดกรองการแจกแจงแบบโลจิสติกจากการแจกแจงแบบปกติ ตัวสถิติ Shapiro Wilk ให้ค่ากำลังการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือตัวสถิติ Anderson Darling ตัวสถิติ Cramer Von Mises ตัวสถิติ Lilliefors ตัวสถิติ Chi-square และตัวสถิติ Kolmogorov - Smimov ตามลำดับ โดยค่ากำลังการทดสอบของทุกตัวสถิติจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อข้อมูลมีขนาดใหญ่ขึ้น และเมื่อระดับนัยสำคัญสูงขึ้น ในส่วนของการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก การประมาณและอนุมานสัมประสิทธิ์การถดถอย (ภายใต้เงื่อนไขว่าค่าความคลาดเคลื่อน ϵ มีการแจกแจงแบบปกติ) ให้ผลที่ยอมรับได้ โดยความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ให้ค่าที่ไม่แตกต่างจากค่านัยสำคัญที่กำหนดภายใต้ขอบเขตที่ยอมรับได้ ทั้งในกรณีการถดถอยอย่างง่าย การถดถอยเชิงพหุ และกรณีตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน แม้ว่าค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่ได้ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร

ภาควิชา สถิติ ลายมือชื่อนิติศ..... สุภาวดี วิจิตชาญ
สาขาวิชา สถิติ ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก..... 
ปีการศึกษา 2010

5181949426 : MAJOR STATISTICS

KEYWORDS : NORMAL DISTRIBUTION / LOGISTIC DISTRIBUTION / LINEAR REGRESSION

SUPAWADEE WICHITCHAN : EFFECTS OF STATISTICAL ANALYSIS UNDER NORMAL DISTRIBUTION ASSUMPTION ON DATA FROM LOGISTIC DISTRIBUTION. THESIS ADVISOR : ANUPAP SOMBOONSAVATDEE, Ph.D., 170 pp.

248397

The purpose of this research is to compare the efficiency of test statistics used for screening logistic distribution from normal distribution and study the effects on regression coefficient estimation when errors are from logistic distribution.

The results indicate that in the test statistics used for the screening logistic distribution from normal distribution, Shapiro Wilk test gives the most power of test, followed by Anderson Darling, Cramer Von Mises, Lilliefors, Chi-square and Kolmogorov – Smirnov tests, respectively. The power of all tests increases as sample size and the level of significances increases. In the regression coefficient estimation and inference (under the assumption that errors are normally distributed.) when errors are from logistic distribution, the results are acceptable. The probability of type I error did not difference from level of significances in all scenarios: simple regression, multiple regression and multiple regression with correlated variables; although, the regression coefficients are not multivariate-normally distributed.

Department : Statistics.....

Student's Signature 

Field of Study : Statistics.....

Advisor's Signature 

Academic Year : 2010

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดี ทั้งนี้เนื่องจากความกรุณา อนุเคราะห์ของ อาจารย์ ดร.อนุภาพ สมบูรณ์สวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ท่านได้ให้ความรู้ คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ตลอดจนได้ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วง ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณ อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพร วีระถาวร ประธานกรรมการ รองศาสตราจารย์ ดร.กัลยา วานิชย์บัญชา กรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ท่านได้กรุณา เสียสละเวลาในการอ่าน ชักถาม และให้คำแนะนำอันมีค่าอย่างยิ่งในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอกราบ ขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ธิดาพร ศุภภากร ที่ได้ให้ความกรุณามาเป็นกรรมการภายนอก มหาวิทยาลัย ซึ่งทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย รวมไปถึงครอบครัว ทั้งบิดา มารดา คุณป้า และน้องสาวที่ได้คอยส่งเสริมสนับสนุนด้านการศึกษาแก่ ผู้วิจัยมาโดยตลอด ที่สำคัญที่สุดสำหรับความรัก ความเข้าใจ และกำลังใจที่ไม่เคยขาดหาย ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ ทุกคน สำหรับมิตรภาพ และความเป็นเพื่อนที่ดี ที่มีให้กัน มาโดยตลอด ไว้ ณ โอกาสนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ถ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	2
1.5 เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ.....	4
1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.8 วิธีดำเนินการวิจัย.....	5
1.9 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิจัย.....	10
2 แนวคิด ทฤษฎี และสถิติที่เกี่ยวข้อง.....	11
2.1 การแจกแจงที่ใช้ในการวิจัย.....	11
2.2 ตัวสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบการคัดกรอง.....	16
2.3 การวิเคราะห์การถดถอย.....	19
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	22
3.1 แผนการดำเนินการวิจัย.....	22
3.2 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย.....	23
3.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม.....	32
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
4.1 ผลการวิเคราะห์โดยสรุป.....	43

บทที่	หน้า
4.2 ผลการวิเคราะห์โดยละเอียด.....	52
5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	139
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	139
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	142
รายการอ้างอิง.....	143
ภาคผนวก.....	144
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	170

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	แสดงตัวสถิติที่ใช้ในการคัดกรองการแจกแจงแบบโลจิสติกจากการแจกแจงแบบปกติที่ให้ค่ากำลังการทดสอบสูงที่สุดและรองลงมา.....	44
4.2	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนได้จากการสร้างข้อมูลโดยตรง กรณีตัวอย่าง.....	48
4.3	แสดงค่า p-value ของการทดสอบการแจกแจงของผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีตัวอย่าง.....	49
4.4	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการถดถอย เมื่อทำการคัดกรองความคลาดเคลื่อนจากการแจกแจงแบบปกติก่อนนำไปทดสอบ กรณีตัวอย่าง.....	50
4.5	แสดงค่า p-value ของการทดสอบการแจกแจงของผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อทำการคัดกรองความคลาดเคลื่อนจากการแจกแจงแบบปกติก่อนนำไปทดสอบ กรณีตัวอย่าง.....	51
4.6	แสดงผลการทดสอบความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติที่ใช้ในการคัดกรองการแจกแจงแบบโลจิสติกจากการแจกแจงแบบปกติทั้ง 6 ตัวสถิติ จากการทำซ้ำ 5,000 ครั้ง ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10.....	52
4.7	แสดงค่ากำลังการทดสอบของตัวสถิติที่ใช้ในการคัดกรองการแจกแจงแบบโลจิสติกจากการแจกแจงแบบปกติทั้ง 6 ตัวสถิติ จากการทำซ้ำ 5,000 ครั้ง ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10.....	54
4.8	แสดงค่ากำลังการทดสอบของตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจงแบบไคสแควร์ จากการทำซ้ำ 5,000 ครั้ง ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10.....	57

ตารางที่	หน้า
4.9	แสดงค่ากำลังการทดสอบของตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจงแบบที่จากการทำซ้ำ 5,000 ครั้ง ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10..... 58
4.10	แสดงค่ากำลังการทดสอบของตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจงแบบเอฟจากการทำซ้ำ 5,000 ครั้ง ที่ขนาดตัวอย่าง (10,10), (25,25), (50,50), (10,100) และ (100,10) เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 ข้อมูลเริ่มต้นมาจาก 2 ชุดข้อมูล..... 59
4.11	แสดงค่ากำลังการทดสอบของตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจงแบบเอฟจากการทำซ้ำ 5,000 ครั้ง ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ตามลำดับเมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 ข้อมูลเริ่มต้นมาจากข้อมูลชุดเดียว..... 62
4.12	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 0.5$ 63
4.13	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1$ 65
4.14	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2$ 67
4.15	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$ 69

ตารางที่	หน้า	
4.16	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	71
4.17	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 10 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	74
4.18	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 10 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	76
4.19	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 30 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	79
4.20	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 30 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	81
4.21	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 50 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	84

ตารางที่	หน้า	
4.22	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 50 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	86
4.23	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 0.5$	89
4.24	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1$	90
4.25	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2$	91
4.26	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยเชิงพหุ ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	92
4.27	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยเชิงพหุ ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	93

ตารางที่	หน้า	
4.28	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 10 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	94
4.29	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 10 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	95
4.30	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 30 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	96
4.31	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 30 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	97
4.32	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 50 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	98

ตารางที่	หน้า	
4.33	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 50 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	99
4.34	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อทำการคัดกรองความคลาดเคลื่อนก่อนนำไปใช้ กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 0.5$	100
4.35	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1$	102
4.36	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2$	104
4.37	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	106
4.38	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	108

ตารางที่	หน้า	
4.39	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 10 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	111
4.40	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 10 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	114
4.41	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 30 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	116
4.42	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 30 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	119
4.43	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 50 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	122

ตารางที่

หน้า

4.44	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 50 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	125
4.45	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 0.5$	128
4.46	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1$	129
4.47	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2$	130
4.48	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยเชิงพหุ ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	131
4.49	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยเชิงพหุ ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	132

ตารางที่	หน้า	
4.50	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 10 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	133
4.51	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 10 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	134
4.52	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 30 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	135
4.53	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 30 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	136
4.54	แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 50 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	137

ตารางที่

หน้า

4.55 แสดงค่า p-value ของการทดสอบว่าผลรวมเชิงเส้นของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติกมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 50 % ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$ 138

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงโค้งของการแจกแจงแบบปกติ.....	13
2.2	แสดงโค้งของการแจกแจงแบบโลจิสติก.....	14
3.1	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ ตัวสถิติที่ใช้สำหรับการคัดกรองการแจกแจงแบบโลจิสติกจากการแจกแจงแบบ ปกติ.....	32
3.2	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการทดสอบความสัมพันธ์ของการ แจกแจงแบบโลจิสติกกับการแจกแจงแบบโคสแควร์.....	33
3.3	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการทดสอบความสัมพันธ์ของการ แจกแจงแบบโลจิสติกกับการแจกแจงแบบที.....	34
3.4	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการทดสอบความสัมพันธ์ของการ แจกแจงแบบโลจิสติกกับการแจกแจงแบบเอฟ กรณีข้อมูลเริ่มต้นมี 2 ชุด.....	35
3.5	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการทดสอบความสัมพันธ์ของการ แจกแจงแบบโลจิสติกกับการแจกแจงแบบเอฟ กรณีข้อมูลเริ่มต้นชุดเดียว.....	36
3.6	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการศึกษาผลกระทบของการประมาณ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย โดยความคลาดเคลื่อนได้จากการสร้างข้อมูล โดยตรง กรณีการถดถอยอย่างง่าย.....	37
3.7	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการศึกษาผลกระทบของการประมาณ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย โดยความคลาดเคลื่อนได้จากการสร้างข้อมูล โดยตรง กรณีการถดถอยเชิงพหุ เมื่อ x_1, x_2 อิสระ.....	38
3.8	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการศึกษาผลกระทบของการประมาณ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย โดยความคลาดเคลื่อนได้จากการสร้างข้อมูล โดยตรง กรณีการถดถอย เชิงพหุ เมื่อ x_1, x_2 มีความสัมพันธ์กัน.....	39
3.9	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการศึกษาผลกระทบของการประมาณ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย โดยคัดกรองความคลาดเคลื่อนจากการแจกแจง แบบปกติก่อนนำไปใช้ กรณีการถดถอยอย่างง่าย.....	40

ภาพที่	หน้า	
3.10	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการศึกษาผลกระทบของการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย โดยคัดกรองความคลาดเคลื่อนจากการแจกแจงแบบปกติก่อนนำไปใช้ กรณีการถดถอยเชิงพหุ เมื่อ x_1, x_2 อิสระ.....	41
3.11	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการศึกษาผลกระทบของการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย โดยคัดกรองความคลาดเคลื่อนจากการแจกแจงแบบปกติก่อนนำไปใช้ กรณีการถดถอยเชิงพหุ เมื่อ x_1, x_2 มีความสัมพันธ์กัน	42
4.1	กราฟแสดงรูปร่างและกราฟควอนไทล์ของข้อมูลที่มาจากการยกกำลังสองของการแจกแจงแบบโลจิสติกที่มีค่าเฉลี่ย 0 ความแปรปรวน 1 เทียบกับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบโคสแควร์ ที่ $df = 1$	45
4.2	กราฟแสดงรูปร่างและกราฟควอนไทล์ของข้อมูลที่มาจากการแจกแจงแบบโลจิสติก เทียบกับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบที ที่ $df = 9$ เมื่อขนาดตัวอย่าง 10	46
4.3	กราฟแสดงรูปร่างและกราฟควอนไทล์ของข้อมูลที่มาจากการแจกแจงแบบโลจิสติก 2 ชุด เทียบกับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบเอฟ ที่ $df1 = 9, df2 = 9$ เมื่อขนาดตัวอย่าง $[10, 10]$	47
4.4	กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 โดยใช้ตัวสถิติทดสอบที่ใช้ในการคัดกรองการแจกแจงแบบโลจิสติกจากการแจกแจงแบบปกติทั้ง 6 ตัวสถิติ ภายใต้ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10	53
4.5	กราฟแสดงค่ากำลังการทดสอบของตัวสถิติที่ใช้ในการคัดกรองการแจกแจงแบบโลจิสติกจากการแจกแจงแบบปกติทั้ง 6 ตัวสถิติ จากการทำซ้ำ 5,000 ครั้ง ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10.....	55
4.6	กราฟแสดงค่ากำลังการทดสอบ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 โดยใช้ตัวสถิติทดสอบที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจงแบบโคสแควร์.....	57
4.7	กราฟแสดงค่ากำลังการทดสอบ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 โดยใช้ตัวสถิติทดสอบที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจงแบบที.....	58

ภาพที่	หน้า	
4.8	กราฟแสดงค่ากำลังการทดสอบ ทั้ง 3 รูปแบบ โดยใช้ตัวสถิติทดสอบที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจงแบบเอฟ ที่ขนาดตัวอย่าง (10,10), (25,25), (50,50), (10,100) และ (100,10) ภายใต้ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10.....	59
4.9	กราฟแสดงค่ากำลังการทดสอบ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 โดยใช้ตัวสถิติทดสอบที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจงแบบเอฟ.....	62
4.10	กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 0.5$	64
4.11	กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1$	65
4.12	กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2$	67
4.13	กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	69
4.14	กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	72

ภาพที่	หน้า
4.15	74
4.16	77
4.17	79
4.18	82
4.19	84

ภาพที่	หน้า	
4.20	กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการ ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง แบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 50 % ที่ ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	87
4.21	กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการ ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง แบบโลจิสติก กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 0.5$	100
4.22	กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการ ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง แบบโลจิสติก กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1$	102
4.23	กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการ ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง แบบโลจิสติก กรณีการถดถอยอย่างง่าย ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2$	104
4.24	กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการ ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง แบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	106
4.25	กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการ ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง แบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	109

ภาพที่	หน้า	
4.26	กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการ ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง แบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 10 % ที่ ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	111
4.27	กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการ ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง แบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 10 % ที่ ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	114
4.28	กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการ ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง แบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 10 % ที่ ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	117
4.29	กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการ ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง แบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 30 % ที่ ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = 1$	119
4.30	กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการ ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง แบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 50 % ที่ ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 กำหนดค่า $\beta_0 = 1, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$	122

ภาพที่

4.31

กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการ
 ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง
 แบบโลจิสติก กรณีการถดถอยเชิงพหุ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน 50 % ที่
 ขนาดตัวอย่าง 10, 25, 50 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10
 กำหนดค่า $\beta_0 = 1$, $\beta_1 = 2$, $\beta_2 = 1$

125