

การประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับ
สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแบบถดถอยโลจิสติก



นางสาววนิดา เลิศพิพัฒนานนท์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2540

ISBN 974-638-706-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CONFIDENCE INTERVALS FOR COEFFICIENTS
OF A LOGISTIC REGRESSION MODEL.

Miss Wanida Lerspipatthananon

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master Science in Statistics

Department of Statistics

Graduate School

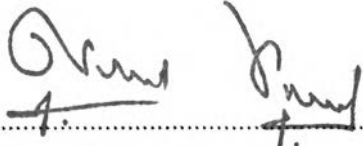
Chulalongkorn University

Academic Year 1997


ISBN 974-638-706-5


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การถดถอยของ
 ตัวแบบถดถอยโลจิสติก
โดย นางสาววนิดา เลิศพิพัฒนานนท์
ภาควิชา สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์

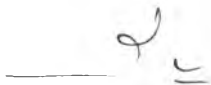
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัฒน์ ชูติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ มัลลิกา นูนาค)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุพล ศุรงค์วัฒนา)

วนิดา เลิศพิพัฒน์านนท์ : การประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแบบถดถอย
โลจิสติก (CONFIDENCE INTERVALS FOR COEFFICIENTS OF A LOGISTIC REGRESSION
MODEL) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ร.อ.มานพ วรภักดิ์, 304 หน้า. ISBN 974-638-706-5

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การถดถอย
ของตัวแบบถดถอยโลจิสติก โดยการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นของแต่ละ
วิธีการประมาณ วิธีการประมาณที่ใช้ในการวิจัยนี้คือ

1. ประมาณค่าพารามิเตอร์แบบจุดและค่าความแปรปรวนของตัวประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดถ่วง
น้ำหนัก (WW)
2. ประมาณค่าพารามิเตอร์แบบจุดด้วยวิธีความควรจะเป็นสูงสุดและประมาณค่าความแปรปรวนของตัวประ
มาณค่าด้วยวิธีการใช้สารสนเทศของฟิชเชอร์ (MF)
3. ประมาณค่าพารามิเตอร์แบบจุดด้วยวิธีความควรจะเป็นสูงสุดและประมาณค่าความแปรปรวนของตัวประ
มาณค่าด้วยวิธีแจกไนฟี (MJ)

กำหนดจำนวนตัวแปรอธิบาย X หนึ่งตัวแบ่งเป็นระดับต่าง ๆ k ระดับดังนี้คือ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ ใน
แต่ละระดับของตัวแปรอธิบาย X จะใช้เนาสลตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความ
เชื่อมั่นเท่ากับ 90% , 95% และ 99% สำหรับค่าพารามิเตอร์ β_0 และ β_1 นั้นจะกำหนดให้ β_0 มีค่าคงที่ดังนี้ 0 , 1 และ
.2 แล้วแต่ละค่าของ β_0 ทำการเปลี่ยนแปลงค่าของ β_1 โดยเริ่มจากค่า β_1 เท่ากับ 1 แล้วทำการเพิ่มหรือลดครั้งละ 0.5
ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้จากการจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล กระทำซ้ำ 500 ครั้งในแต่ละสถานการณ์

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ระดับความเชื่อมั่นทุกวิธีการประมาณให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นในทุก
ระดับที่กำหนด (90% , 95% , 99%) ในทุกจำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย ทุกขนาดตัวอย่าง และทุก ๆ ค่าพารามิเตอร์

2. ความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

วิธี WW จะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด ทุกค่า n และเมื่อ

- $\beta_0 = 0$ และ $-2.1 \leq \beta_1 \leq 1.9$ เมื่อ k เป็น 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ หรือ

- $\beta_0 = 1 , -2$ และ $-2.4 \leq \beta_1 \leq 0.7$ เมื่อ k เป็น 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ

วิธี MF จะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด ทุกค่า n และเมื่อ

- $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 \leq -2.2$ หรือ $\beta_1 \geq 2$ เมื่อ k เป็น 3 , 5 และ 7 ระดับ หรือ

- $\beta_0 = 1 , -2$ และ $\beta_1 \leq -2.5$ เมื่อ k เป็น 5 , 7 และ 10 ระดับ

หรือ $\beta_1 \geq 0.8$ เมื่อ k เป็น 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ

วิธี MJ จะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด ทุกค่า n และเมื่อ

- $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 \leq -2.2$ หรือ $\beta_1 \geq 2$ เมื่อ k เป็น 10 ระดับ หรือ

- $\beta_0 = 1 , -2$ และ $\beta_1 \leq -2.5$ เมื่อ k เป็น 3 ระดับ

ภาควิชา สถิติ
สาขาวิชา สถิติ
ปีการศึกษา 2540

ลายมือชื่อนิติ วิมล เลิศพิพัฒน์านนท์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Man Pun
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C723965 ; MAJOR STATISTICS

KEY WORD: Logistic Regression / Weighted Least Square / Maximum Likelihood / Fisher information / Jackknife

WANIDA LERSPIPATTHANANON : CONFIDENCE INTERVALS FOR COEFFICIENTS OF A LOGISTIC REGRESSION MODEL . THESIS ADVISOR :

ASST.PROF.CAPT.MANOP VARAPHAKDI, M.S.304 PP ISBN 974-638-706-5

The objective of this research is to compare the confidence intervals estimation methods for coefficients of a logistic regression model by comparing their confidence levels and lengths of confidence interval. the estimation methods under consideration in this research are as follows:

1. Both point estimator and variance of estimator are estimated by Weighted Least Square method (WW)
2. The point estimator is estimated by Maximum Likelihood method whereas the variance of estimator is estimated by Fisher information method (MF)
3. The point estimator is estimated by Maximum Likelihood method whereas the variance of estimator is estimated by Jackknife method (MJ)

Only one explanatory variable is used in this research and is divided into k levels ; k varies from 3 , 5 , 7 and 10 levels. In each level the sample size of 15 , 20 , 30 , 40 and 50 are used.. The defined confidence coefficient value are equal 90% , 95% and 99%. The parameter of β_0 is fixed at 0 , 1 or -2 while the parameter of β_1 varies by increasing or decreasing 0.5 from 1. The data is obtained through simulation using Monte Carlo technique and repeating 500 time for each case.

The conclusions of this research are as follows :

1. The confidence levels.

The confidence levels of all estimation methods are not lower than the given confidence coefficients (90% , 95% , 99%) for all number of levels of explanatory variable , all sample sizes , and all parameters.

2. The average length of confidence interval.

WW method gives shortest average length of confidence interval for all sample sizes and

- $\beta_0 = 0$ and $-2.1 \leq \beta_1 \leq 1.9$; k = 3 , 5 , 7 , 10 or

- $\beta_0 = 1 , -2$ and $-2.4 \leq \beta_1 \leq 0.7$; k = 3 , 5 , 7 , 10

MF method gives shortest average length of confidence interval for all sample sizes and

- $\beta_0 = 0$ and $\beta_1 \leq -2.2$ or $\beta_1 \geq 2$; k = 3 , 5 , 7 or

- $\beta_0 = 1 , -2$ and $\beta_1 \leq -2.5$; k = 5 , 7 , 10 or $\beta_1 \geq 0.8$; k = 3 , 5 , 7 , 10

MJ method gives shortest average length of confidence interval for all sample sizes and

- $\beta_0 = 0$ and $\beta_1 \leq -2.2$ or $\beta_1 \geq 2$; k = 10 or

- $\beta_0 = 1 , -2$ and $\beta_1 \leq -2.5$, k = 3

ภาควิชา.....สถิติ.....

สาขาวิชา.....สถิติ.....

ปีการศึกษา.....2540.....

ลายมือชื่อนิสิต.....*นิสิต ลิขิตทิพย์พานิช*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....*Manop Varaphakdi*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วง ได้ด้วยความกรุณาและช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา นับตั้งแต่เริ่มหาหัวข้อวิทยานิพนธ์จนกระทั่งวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้เขียนใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ มัลลิกา บุนนาค รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร และรองศาสตราจารย์ ดร. สุกฤต คุรงค์วัฒนา ในฐานะประธานและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาตรวจแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอกราบขอบพระคุณครู-อาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้เขียนตั้งแต่การศึกษาชั้นต้นจนถึงปัจจุบัน

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ และน้อง ๆ ที่ให้กำลังใจเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณอา ผู้เป็นกำลังใจ ส่งเสริมและสนับสนุนด้านการเรียนของผู้เขียนเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฅ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย.....	9
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	18
4. ผลการวิจัย.....	33
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	275
รายการอ้างอิง.....	284
ภาคผนวก.....	285
ประวัติผู้เขียน.....	304

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.3.1 แสดงลักษณะการทำงานของโปรแกรมทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย.....	28
4.1.1.1.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ..	36
4.1.1.1.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	38
4.1.1.2.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 1.9$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	41
4.1.1.2.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 1.9$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	43
4.1.1.3.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 2$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ..	46
4.1.1.3.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 2$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	48
4.1.1.4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	51

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.1.1.4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	53
4.1.1.5.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -2.1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ..	56
4.1.1.5.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -2.1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	58
4.1.1.6.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -2.2$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ..	61
4.1.1.6.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -2.2$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	63
4.1.2.1.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.	66
4.1.2.1.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	68

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.1.2.2.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = 0.8$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	71
4.1.2.2.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = 0.8$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	73
4.1.2.3.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = 0.7$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ..	76
4.1.2.3.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = 0.7$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	78
4.1.2.4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = -2.4$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	81
4.1.2.4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = -2.4$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	83
4.1.2.5.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = -2.5$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ..	86

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.1.2.5.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = -2.5$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	88
4.1.3.1.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.	91
4.1.3.1.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	93
4.1.3.2.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 0.8$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	96
4.1.3.2.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 0.8$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	98
4.1.3.3.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 0.7$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	101
4.1.3.3.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 0.7$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	103

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.1.3.4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = -2.4$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	106
4.1.3.4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = -2.4$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	108
4.1.3.5.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = -2.5$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	111
4.1.3.5.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = -2.5$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	113
4.2.1.1.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	116
4.2.1.1.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	118
4.2.1.2.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 1.9$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	121

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.2.1.2.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 1.9$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	123
4.2.1.3.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 2$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	126
4.2.1.3.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 2$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	128
4.2.1.4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	131
4.2.1.4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	133
4.2.1.5.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -2.1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	136
4.2.1.5.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -2.1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	138

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.2.1.6.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -2.2$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ..	141
4.2.1.6.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -2.2$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	143
4.2.2.1.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.	146
4.2.2.1.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	148
4.2.2.2.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = 0.8$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	151
4.2.2.2.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = 0.8$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	153
4.2.2.3.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = 0.7$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.	156

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.2.2.3.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = 0.7$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	158
4.2.2.4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = -2.4$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	161
4.2.2.4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = -2.4$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	163
4.2.2.5.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = -2.5$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ..	166
4.2.2.5.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = -2.5$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	168
4.2.3.1.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.	171
4.2.3.1.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	173

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.2.3.2.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 0.8$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	176
4.2.3.2.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 0.8$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	178
4.2.3.3.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 0.7$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	181
4.2.3.3.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 0.7$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	183
4.2.3.4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = -2.4$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	186
4.2.3.4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = -2.4$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	188
4.2.3.5.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = -2.5$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	191

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.2.3.5.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = -2.5$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	193
4.3.1.1.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	196
4.3.1.1.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	198
4.3.1.2.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 1.9$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	201
4.3.1.2.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 1.9$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	203
4.3.1.3.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 2$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	206
4.3.1.3.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = 2$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	208

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.3.1.4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	211
4.3.1.4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	213
4.3.1.5.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -2.1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	216
4.3.1.5.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -2.1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	218
4.3.1.6.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -2.2$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	221
4.3.1.6.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$ และ $\beta_1 = -2.2$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	223
4.3.2.1.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	226

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.3.2.5.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = -2.5$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ..	246
4.3.2.5.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$ และ $\beta_1 = -2.5$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	248
4.3.3.1.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.	251
4.3.3.1.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 1$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	253
4.3.3.2.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 0.8$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	256
4.3.3.2.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 0.8$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	258
4.3.3.3.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 0.7$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.	261

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.3.3.3.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = 0.7$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	263
4.3.3.4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = -2.4$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	266
4.3.3.4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = -2.4$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	268
4.3.3.5.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = -2.5$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	271
4.3.3.5.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$ และ $\beta_1 = -2.5$ จำนวนตัวอย่าง n เท่ากับ 15 , 20 , 30 , 40 และ 50 จำนวนระดับของตัวแปรอธิบาย k เท่ากับ 3 , 5 , 7 และ 10 ระดับ.....	273
5.1.2.1 แสดงลักษณะขนาดตัวอย่าง จำนวนระดับของตัวแปรอธิบายและวิธีที่ทำการศึกษาที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุดเมื่อค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 0$..	277
5.1.2.2 แสดงลักษณะขนาดตัวอย่าง จำนวนระดับของตัวแปรอธิบายและวิธีที่ทำการศึกษาที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุดเมื่อค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = 1$..	278
5.1.2.1 แสดงลักษณะขนาดตัวอย่าง จำนวนระดับของตัวแปรอธิบายและวิธีที่ทำการศึกษาที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุดเมื่อค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น $\beta_0 = -2$..	279

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
5.2.1.1 แสดงผลสรุปการเลือกใช้วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์แบบจุดและการประมาณ ค่าความแปรปรวนของตัวประมาณค่า ทุกขนาดตัวอย่าง n เมื่อ $\beta_0 = 0$	287
5.2.1.2 แสดงผลสรุปการเลือกใช้วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์แบบจุดและการประมาณ ค่าความแปรปรวนของตัวประมาณค่า ทุกขนาดตัวอย่าง n เมื่อ $\beta_0 = 0$	288

สารบัญรูป

รูปที่

หน้า

- 3.3.1 แสดงผังงานสำหรับการหาค่าระดับความเชื่อมั่น และค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความ
 เชื่อมันจากวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์แบบจุด และความแปรปรวนของตัวประ
 มาณค่าตามวิธีที่ทำการศึกษาทั้ง 3 วิธี..... 30