

การศึกษา เปรียบเทียบวิธีการสอนพารา เมตริกล้ำหารับการประเมินค่าและ การทดสอบ
สัมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของความถดถอย เชิงเส้นแบบง่าย



นางสาว จีรพร วงศ์พันธุ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นล้วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาลัศกิติศาสตร์มหาบัณฑิต

ภาควิชาลัศกิติ

บังกอกวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2530

ISBN 974-567-791-4

ลิขสิทธิ์ของบังกอกวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

±103000±99

012393

A COMPARATIVE STUDY OF NONPARAMETRIC METHODS FOR ESTIMATING AND
HYPOTHESIS TESTING ABOUT PARAMETERS OF SIMPLE LINEAR REGRESSION

Miss Jeeraporn Werapun

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

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1987

ISBN 974-567-791-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษา เปรียบเทียบวิธีการสอนพารา เมตริกล'ฯ หรือการประมวลผล และ การทดลองสัมมติฐานเกี่ยวกับพารามีเตอร์ของความถดถอยเชิง เลี้นแบบง่าย

โดย นางสาวสีรพร วีระพันธุ์

ภาควิชา สังคม

อาจารย์ที่ปรึกษา รองค่าล่ตราการย์ ดร. สุขดา กีรตันันท์



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นักวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นล้วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ค่าล่ตราการย์ ดร. สาวร วัชรากัลย์)

คณะกรรมการล่อบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองค่าล่ตราการย์ล่องค์รี พิทยารัตน์)

..... กรรมการ

(รองค่าล่ตราการย์ ดร. สุขดา กีรตันันท์)

..... กรรมการ

(รองค่าล่ตราการย์ ดร. สร้อย พิศาลบุตร)

..... กรรมการ

(อาจารย์เล่าวรล ใหญลว่าง)

หัวข้อวิทยาผิดพนธ์ การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณของสารเเมตริกส์หารับการประเมินค่า
และการทดสอบล่อมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของความถดถอยเชิงเส้น
แบบง่าย

ผู้นัดหยุด นางสาวศรีพร วีระพันธุ์

อาจารย์ที่ปรึกษา รองค่าล่อมราจาย ดร. สุชาดา กระนันกัน

ภาควิชา ลัทธิ

ปีการศึกษา 2529



บทคัดย่อ

การศักย์สัมภูติประดิษฐ์จะศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประเมินค่า และลักษณะ
ทดลองเพื่อการทดสอบล่อมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_1 ของวิธีการ 4 วิธีศือ วิธีกำลังล่อง
ตัวสุด วิธีของบราน์และมูด วิธีของเซ็นและกิลล์ และวิธีของซีเวอร์ นอกจากนี้ยังทำการศึกษา¹
เปรียบเทียบลักษณะทดลองเพื่อการทดสอบล่อมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_0 , β_1 ของวิธีการ 3
วิธีศือ วิธีกำลังล่องตัวสุด วิธีของบราน์และมูด และวิธีของแคนคาล์เตอร์และเคด ข้อมูลที่ได้
จากการจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิค蒙ติคาร์โล เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ)
มีการแจกแจงแบบบูนิฟอร์ม แบบโลจิสติก แบบตัวบีล์เวิร์ปเนนเซียล และแบบปกติปلومป์
สำหรับรูปแบบของการแจกแจงแบบบีติปلومป์นั้น จะทำการศึกษา เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) มีค่า
เป็น 3 และ 10 และมีเบอร์เซ็นต์ปلومป์ (μ) เป็น 1%, 5%, 10% และ 25% ตามลำดับ
ขนาดตัวอย่างที่ได้มีขนาด 10, 15, 20 และ 50 ห้องนี้จะศึกษาทั้งในกรณีที่ช่วงห่างของ x เท่าและ
ไม่เท่ากัน

สำหรับการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประเมินนั้น จะพิจารณาจากค่าความคลาด-
เคลื่อนกำลังล่องเฉลี่ยของตัวประเมิน ล้วนการเปรียบเทียบลักษณะทดลอง ฉะพิจารณาจากค่าอำนาจ
ของการทดสอบ และความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน平均 percentage 1 เป็นหลัก ผลจากการ
ศึกษาไม่ว่าจะเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประเมินหรือลักษณะทดลองไม่สามารถลู่ปิด
ว่าวิธีการใดมีประสิทธิภาพดีที่สุด วิธีการหนึ่ง ๆ จะให้ผลลัพธ์ที่เด่นชัดกว่าหนึ่ง ๆ เท่านั้น ผลการ
ศึกษาที่สำคัญล้วนได้ดังนี้

๒

1. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณ : จากการศึกษาพบว่า รีกกำลังล่องต้าสู่ด จะมีประสิทธิภาพดี เมื่อ ความคลาดเคลื่อนมีการแยกแจงที่ไม่เป็นไปตามจักษุการ
แยกแจงแบบปกติมากนัก และให้ผลตั้งในกรณีที่ปั่นห่วงของ x เท่าและไม่เท่ากัน ในขณะที่รีกของชีเวอร์และรีกของเซ็นและกิลล์ จะมีประสิทธิภาพดี เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแยกแจงแบบทาง
ยาว และทางยาวมาก ๆ ตามลำดับ และทั้ง 2 รีกให้ผลตั้งในกรณีที่ x มีปั่นห่วงเท่าและไม่
เท่ากัน แต่ในรูปแบบการแยกแจงที่แตกต่างกัน เป็นค่าน้ำสั่งเกตัวว่า รีกของบราน์และมูดมีประสิทธิ-
ภาพต่ำกว่ารีกอื่น ๆ กล่าวคือ ให้ค่าความคลาดเคลื่อนก้าวสั่งล่องเฉลี่ยสูงสุดในทุกรูปแบบของการ
แยกแจง

2. การเปรียบเทียบลักษณะล้อบในการทดลองล้อบพารามิเตอร์ β_1 : พบร้ารีกกำลัง
ล่องต้าสู่ด จะมีอำนาจของกราฟล้อบสูงสุด ในเงื่อนไขหรือกรณีเดียวกับการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ
ของตัวประมาณ สำหรับรีกของชีเวอร์และรีกของเซ็นและกิลล์ จะมีอำนาจของกราฟล้อบสูงสุด
เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแยกแจงแบบทางยาว อย่างไรก็ตามรีกของเซ็นและกิลล์ให้ผล
เฉพาะกรณี x มีปั่นห่วงเท่ากัน ในขณะที่รีกของชีเวอร์ให้ผลตั้งกรณีที่ x มีปั่นห่วงเท่าและไม่
เท่ากัน ซึ่งก็เช่นเดียวกับรีกของบราน์และมูด แตกต่างกันที่รีกของบราน์และมูด จะมีอำนาจของ
กราฟล้อบสูงสุด เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแยกแจงแบบทางยาวมาก ๆ

3. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทดลองล้อบพารามิเตอร์ β_0, β_1 : พบร้า
รีกกำลังล่องต้าสู่ดยังคงให้ผลในเงื่อนไขหรือกรณีเดียวกับกราฟล้อบพารามิเตอร์ β_1 กล่าวคือ¹
เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแยกแจงที่ไม่เป็นไปตามจักษุการและการแยกแจงแบบปกติมากนัก แต่ถ้าในกรณี
ที่ความคลาดเคลื่อนมีการแยกแจงแบบทางยาวแล้วรีกของแอลเตอร์และเคด จะมีอำนาจของ
กราฟล้อบสูงกว่ารีกอื่น ๆ รองลงมาได้แก่รีกของบราน์และมูด และรีกกำลังล่องต้าสู่ดตามลำดับ
ทั้งนี้ตั้งในกรณีที่ปั่นห่วงของ x เท่าและไม่เท่ากัน

Thesis Title A Comparative Study of Nonparametric Methods for
Estimating and Hypothesis Testing about Parameters
of Simple Linear Regression

Name Miss Jeeraporn Werapun

Thesis Advisor Associate Professor Suchada Kiranandana, Ph.D.

Department Statistics

Academic Year 1986

ABSTRACT



The objective of this study is to investigate the efficiency of the estimators and the test statistics for testing hypothesis about parameter β_1 of 4 statistical methods namely 1) Least Squares method 2) Brown and Mood's method 3) Sen and Theil's method 4) Sievers' method. In addition, this thesis also provides a comparative study of the test statistics for testing hypothesis about parameters β_0 and β_1 of the following methods : 1) Least Squares method 2) Brown and Mood's method 3) Lancaster and Quade's method.

The data for this experiment was obtained through simulation using Monte Carlo technique. The distributions of errors considered for this were uniform, logistic, double exponential and scaled contaminated normal, using scale factor of 3,10 with 1%,5%,10% and 25% contaminated. Both equal and unequal spacing of x were used with the sample size of 10,15,20 and 50.

The computer program was written to calculate mean square errors, for the study of efficiency of estimators, power of the test

and probability of type I error, for the study of test statistics.

From the result obtained it was suggested that no specific method proved to be superior to other methods for all conditions considered in this study. However, the superiority of each method in specific circumstances can be described as follows:

1. Efficiency of estimator : Least Squares method was found to be very efficient for the case of normal distribution in both equal and unequal spacing of X . Moreover, Sievers' method and Sen and Theil's method provide estimators with generally high efficiency in the case of long-tailed distribution and very long-tailed distribution respectively, both for equal and unequal spacing of X . Whereas, the efficiency of estimator for Brown and Mood's method appeared to be very low for every forms of distribution.

2. Test statistic for hypothesis testing about parameter β_1 : Again for normal distribution with both equal and unequal spacing of X , Least Squares method was proved to have very high power of the test. For other methods, Sievers' as well as Sen and Theil's method, they both appeared to have very good result for the case of long-tailed distribution. However, Sievers' method worked well only for equal spacing of X while Sen and Theil's method did well in both equal and unequal spacing of X . Moreover, Brown and Mood's method did have high power of test for very long-tailed distribution.

3. Test statistic for hypothesis testing about parameter β_0, β_1 : As it was for β_1 , Least Squares method still had high power of the test under the same circumstances as before. For long-tailed distribution in both equal and unequal spacing of X , Lancaster's method was found to be the most efficient method, followed by Brown and Mood's methods successively.



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์สาน่าเร็จลุ่ว่างลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างสุดยอดจาก รองค่าลัตร้าราชการย์ ดร. สุชาดา กีระนันกาน์ หัวหน้าภาควิชาลัทธิ คณะพาณิชย์ค่าลัตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหา- วิทยาลัย ศึกษาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนควบคุม ถูแล แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้เขียนได้รับความช่วยเหลืออย่างสุดยอดด้วยความมุ่งสืกษาขึ้นและล้ำกินพระคุณยิ่ง

นอกจากนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการล่วงวิทยานิพนธ์ ชั่งประกอบด้วย รองค่าลัตร้าราชการย์ส่องครี พิทยารัตน์ รองค่าลัตร้าราชการย์ ดร. สุรชัย พิศาลบุตร อาจารย์ เล่าวรล ใหญ่ลุ่ว่าง ที่ได้ช่วยตรวจสอบและแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอบพระคุณสิ่งที่เพื่อน ๆ ทุกท่าน โดยเฉพาะพี่พี่รัตน์ ศรีบุตรคักดี ที่ช่วยเหลือให้ข้อคิด และคำแนะนำด้วยน้ำใจ อันดีมาโดยตลอด

ท้ายที่สุดนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ห่วงใย เป็นกำลังใจ และ ส่งเสริม สนับสนุนการเรียนของผู้เขียนตลอดมา

สุรพงษ์ ศรีบุตร



บทคัดย่อภาษาไทย	๑
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๒
กิตติกรรมประกาศ	๓
สารบัญตาราง	๔
สารบัญรูป	๕
บทที่ ๑ บทนำ	๑
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๕
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	๖
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น	๖
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	๖
1.6 คำจำกัดความ	๑๐
1.7 ประโยชน์ของการวิจัย	๑๑
2 ตัวสถิติและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๑๒
2.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์	๑๒
2.2 การทดลองล้มมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_1	๒๖
2.3 การทดลองล้มมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_0, β_1	๓๑
2.4 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๓๔
3 วิธีดำเนินการวิจัย	๓๘
3.1 วิธีมอนติคาโรล	๓๙
3.2 แผนกราฟคลื่น	๔๐
3.3 ขั้นตอนในการวิจัย	๔๐
3.4 โปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย	๕๐

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์	52
4.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณโดยใช้ความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย	53
4.2 การเปรียบเทียบล็อกติกทัลล์อับโดยใช้ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเวกที่ 1	68
4.2.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเวกที่ 1 ในกรณีที่ β_1 ...	69
4.2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเวกที่ 1 ในกรณีที่ β_0, β_1	91
4.3 การเปรียบเทียบล็อกติกทัลล์อับโดยใช้จำนวนของการทดลอง	104
4.3.1 ผลการวิเคราะห์ค่าอัตราการของกรณีที่ β_1	104
4.3.2 ผลการวิเคราะห์ค่าอัตราการของกรณีที่ β_0, β_1	154
5 สรุปผลการวิเคราะห์และอภิปรายผล	194
5.1 ผลสรุปการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณโดยพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย	194
5.2 ผลสรุปการเปรียบเทียบล็อกติกทัลล์อับโดยพิจารณาจากความลามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเวกที่ 1	198
5.3 ผลสรุปการเปรียบเทียบล็อกติกทัลล์อับโดยพิจารณาจากค่าอัตราการของกรณีที่ β_0, β_1	201
5.4 การอภิปรายผล	206
5.5 ข้อเสนอแนะ	206
บรรณานุกรม	208
ภาคผนวก	212
ประวัติผู้เขียน	327

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ค่าประสิทธิภาพล้มเหลวทั่วไปกล้อนนัตแบบพิกัดเมน ภายใต้ลักษณะการแยกแยะแบบต่าง ๆ ของกราฟส์ออบวิริกำลังล่องต่ำสุด (G) วิธีของแ伦คาลเตอร์และเควด (C) และวิธีของบราน์และมูด (B)	36
3.1 แลดูงค่าล็อกแฟคเตอร์และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้	40
3.2 แลดูงลักษณะการทำงานของโปรแกรมทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย	50
4.1 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังล่อง เฉลี่ยของวิธีกำลังล่องต่ำสุด วิธีของบราน์และมูด วิธีของ เชินและกิลล์ และวิธีของชีเวอร์ เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแยะแบบบูนิฟอร์ม แบบโลจิสติก และแบบดับเบิลเอ็กซ์ปอยเนนเชียล จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (เมื่อช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน)	54
4.2-4.3 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังล่อง เฉลี่ยของวิธีกำลังล่องต่ำสุด วิธีของบราน์และมูด วิธีของ เชินและกิลล์ และวิธีของชีเวอร์ เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแยะแบบปกติปลอมปน ที่กำหนดล็อกแฟคเตอร์เป็น 3 และ 10 ตามลำดับ จำแนกตามขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (เมื่อช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน)	55
4.4-4.5 ค่าประสิทธิภาพล้มเหลวของวิธีของบราน์และมูด วิธีของ เชินและกิลล์ หรือวิธีของชีเวอร์ เทียบกับวิธีกำลังล่องต่ำสุด ใน การประมาณค่าพารามิเตอร์ β_1 และ β_0 ตามลำดับ เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแยะแบบบูนิฟอร์ม แบบโลจิสติก แบบดับเบิลเอ็กซ์ปอยเนนเชียล และแบบปกติปลอมปน จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (เมื่อช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน)	59
4.6 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังล่อง เฉลี่ยของวิธีกำลังล่องต่ำสุด วิธีของบราน์และมูด วิธีของ เชินและกิลล์ และวิธีของชีเวอร์ เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแยะแบบบูนิฟอร์ม แบบโลจิสติก และแบบดับเบิลเอ็กซ์ปอยเนนเชียล จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (เมื่อช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน)	230

ตารางที่

หน้า

- 4.7-4.8 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังล่องเฉลี่ยของวิริยกำลังล่องต่ำสุด วิริยองบราวน์และมูด์ วิริยอง เชินและกิลล์ และวิริยองชีเวอร์ เมื่อความคลาดเคลื่อน(ε) มีการแจกแจงแบบปกติปلومป์ ที่กำหนดลักษณะเป็น 3 และ 10 ตามลำดับ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์การปلومป์ (เมื่อยื่งห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน) 231
- 4.9-4.10 ค่าประสิทธิภาพลัมพัทรอห์ของวิริยองบราวน์และมูด์ วิริยอง เชินและกิลล์ หรือวิริยองชีเวอร์ เทียบกับวิริยกำลังล่องต่ำสุด ใน การประมาณค่าพารามิเตอร์ β_1 และ β_0 ตามลำดับ เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม แบบโลจิสติก แบบตัวบิล เอิกซ์ปีเนนเชียล และแบบปกติปلومป์ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (เมื่อยื่งห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน) .. 233
- 4.11 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเทกที่ 1 จากการทดลอง ในการทดลองพารามิเตอร์ β_1 ของวิริยกำลังล่องต่ำสุด วิริยองบราวน์และมูด์ วิริยอง เชินและกิลล์ และวิริยองชีเวอร์ เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม แบบโลจิสติก และแบบตัวบิล เอิกซ์ปีเนนเชียล จำแนกตามระดับนัยสำคัญและขนาดตัวอย่าง (เมื่อยื่งห่างระหว่าง x เท่ากัน) 70
- 4.12-4.13 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเทกที่ 1 จากการทดลอง ในการทดลองพารามิเตอร์ β_1 ของวิริยกำลังล่องต่ำสุด วิริยองบราวน์และมูด์ วิริยอง เชินและกิลล์ และวิริยองชีเวอร์ เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติปلومป์ ที่กำหนดลักษณะเป็น 3 และ 10 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์การปلومป์ (เมื่อยื่งห่างระหว่าง x เท่ากัน) 71
- 4.14 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเทกที่ 1 จากการทดลอง ในการทดลองพารามิเตอร์ β_1 ของวิริยกำลังล่องต่ำสุด วิริยองบราวน์และมูด์ วิริยอง เชินและกิลล์ และวิริยองชีเวอร์ เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม แบบโลจิสติก และแบบตัวบิล เอิกซ์ปีเนนเชียล จำแนกตามระดับนัยสำคัญและขนาดตัวอย่าง (เมื่อยื่งห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน) 235

4.15-4.16	ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประภาคที่ 1 จากการทดลอง ในการทดลองพารามิเตอร์ β_1 ของวิริกำลังส่องต่ำสุด วิธีของบราน์ และมูด วิธีของเชินและกิลล์ และวิธีของชีเวอร์ เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติปلومป์ ที่กำหนดลゲลแฟคเตอร์เป็น 3 และ 10 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์การ ปلومป์ (เมื่อช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน)	236
4.17	จำนวนครั้งที่วิริกำลังส่องต่ำสุด วิธีของบราน์และมูด วิธีของเชินและกิลล์ และวิธีของชีเวอร์ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประภาคที่ 1 ได้และ ควบคุมไม่ได้ จากการทดลองทั้งหมด 8 กรณี ในการทดลองล่มมติฐาน เกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_1 สำหรับแต่ละรูปแบบของการแจกแจงที่ระดับ นัยสำคัญ .01,.05 และ .10	84
4.18-4.19	จำนวนครั้งที่วิริกำลังส่องต่ำสุด วิธีของบราน์และมูด วิธีของเชินและกิลล์ และวิธีของชีเวอร์ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประภาคที่ 1 ได้ และ ควบคุมไม่ได้ จากการทดลองทั้งหมด 8 กรณี ในการทดลองล่มมติฐานเกี่ย- กับพารามิเตอร์ β_1 สำหรับการแจกแจงแบบปกติปلومป์ เมื่อลゲลแฟคเตอร์ เป็น 3 และ 10 ตามลำดับ และเปอร์เซ็นต์การปلومป์เป็น 1%, 5%, 10% และ 25% ที่ระดับนัยสำคัญ .01,.05 และ .10	85
4.20	ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประภาคที่ 1 จากการทดลอง ในการ ทดลองพารามิเตอร์ β_0 , β_1 ของวิริกำลังส่องต่ำสุด วิธีของบราน์และมูด และวิธีของแلنคาส์เตอร์และเควด เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจก- แจงแบบบูนิฟอร์ม แบบโลจิสติก และแบบดับเบิลเอ็กซ์ปเนนเชียล จำแนก ตามระดับนัยสำคัญ และขนาดตัวอย่าง (เมื่อช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน) . . .	238
4.21-4.22	ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประภาคที่ 1 จากการทดลอง ใน การทดลองพารามิเตอร์ β_0 , β_1 ของวิริกำลังส่องต่ำสุด วิธีของบราน์และ มูด และวิธีของแلنคาส์เตอร์และเควด เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการ แจกแจงแบบปกติปلومป์ ที่กำหนดลゲลแฟคเตอร์เป็น 3 และ 10 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์การปلومป์ (เมื่อ ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน)	239

หน้า

ตารางที่

- 4.23 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเทกที่ 1 จากการทดลอง
ในการทดลองพารามิเตอร์ β_0 , β_1 ของวิริกำลังล่องต่ำสุด วิธีของบราน์
และมูด และวิธีของแلنคอลเตอร์และเคด เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε)
มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม แบบโลจิสติก และแบบดับเบลเอิกซ์ปอเนนเชียล
จำแนกตามระดับนัยสำคัญ และขนาดตัวอย่าง (เมื่อยิ่งห่างระหว่าง x
ไม่เท่ากัน) 241
- 4.24-4.25 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเทกที่ 1 จากการทดลอง ใน
การทดลองพารามิเตอร์ β_0 , β_1 ของวิริกำลังล่องต่ำสุด วิธีของบราน์และมูด
และวิธีของแلنคอลเตอร์และเคด เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจง
แบบปกติป้อมปน ที่กำหนดลสเกลแฟคเตอร์เป็น 3 และ 10 ตามลำดับ จำแนก
ตามระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์การป้อมปน (เมื่อยิ่งห่าง
ระหว่าง x ไม่เท่ากัน) 242
- 4.26 จำนวนครั้งที่วิริกำลังล่องต่ำสุด วิธีของบราน์และมูด และวิธีของแلنคอลเตอร์
และเคด ลามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเทกที่ 1 ได้และควบคุมไม่ได้
จากการทดลองทั้งหมด 8 กรณี ในการทดลองลสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์
 β_0 , β_1 สำหรับแต่ละรูปแบบของการแจกแจงที่ระดับนัยสำคัญ .01,.05
และ .10 244
- 4.27-4.28 จำนวนครั้งที่วิริกำลังล่องต่ำสุด วิธีของบราน์และมูด และวิธีของแلنคอลเตอร์
และเคด ลามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเทกที่ 1 ได้ และควบคุมไม่ได้
จากการทดลองทั้งหมด 8 กรณี ในการทดลองลสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์
 β_0 , β_1 สำหรับการแจกแจงแบบปกติมป้อมปน เมื่อสเกลแฟคเตอร์เป็น 3
และ 10 ตามลำดับ และ เปอร์เซ็นต์ การป้อมปนเป็น 1%, 5%, 10% และ 25%
ที่ระดับนัยสำคัญ .01,.05 และ .10 245
- 4.29-4.32 จำนวนของ การทดลองของวิริกำลังล่องต่ำสุด วิธีของบราน์และมูด วิธีของ
เซ็นและกิลล์ และวิธีของชีเวอร์ ใน การทดลองพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความ
คลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม และขนาดตัวอย่าง เป็น 10,
15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 106

ตารางที่	หน้า
4.33 จำนวนครั้งที่รีก้าสังล่องตัวลุด รีซของบราน์และมูด รีซของเช็นและกิลล์ และรีซของชีเวอร์ มีจำนวนของการทดลองสูงที่สุด ในการทดลองพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม จากการทดลองทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 113	
4.34-4.37 จำนวนของการทดลองของรีก้าสังล่องตัวลุด รีซของบราน์และมูด รีซของเช็นและกิลล์ และรีซของชีเวอร์ ในการทดลองพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 247	
4.38 จำนวนครั้งที่รีก้าสังล่องตัวลุด รีซของบราน์และมูด รีซของเช็นและกิลล์ และรีซของชีเวอร์ มีจำนวนของการทดลองสูงที่สุด ในการทดลองพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก จากการทดลองทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 117	
4.39-4.42 จำนวนของการทดลองของรีก้าสังล่องตัวลุด รีซของบราน์และมูด รีซของเช็นและกิลล์ และรีซของชีเวอร์ ในการทดลองพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กซ์ปونেนเชียล และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 251	
4.43 จำนวนครั้งที่รีก้าสังล่องตัวลุด รีซของบราน์และมูด รีซของเช็นและกิลล์ และรีซของชีเวอร์ มีจำนวนของการทดลองสูงที่สุด ในการทดลองพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กซ์ปอนเนเชียล จากการทดลองทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 121	

ตารางที่

หน้า

4.44-4.47	อัจฉริยภาพของวิธีการทดสอบของวิธีก้าส์ล่องต่ำสุด วิธีของบราน์และมูด์ วิธีของ เซ็นและกิลล์ และวิธีของชีเวอร์ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความ คลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติป้อมปนที่กำหนดล็อกแลฟคเตอร์ เป็น 3 เปอร์เซ็นต์การป้อมปนเป็น 1% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 255
4.48	จำนวนครั้งที่วิธีก้าส์ล่องต่ำสุด วิธีของบราน์และมูด์ วิธีของเซ็นและกิลล์ และวิธีของชีเวอร์ มีอัจฉริยภาพของวิธีการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติป้อมปนที่กำหนด ล็อกแลฟคเตอร์เป็น 3 และเปอร์เซ็นต์การป้อมปนเป็น 1% จากการทดลอง ทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็น ^ก กรณี β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนก ตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 125
4.49-4.52	อัจฉริยภาพของวิธีการทดสอบของวิธีก้าส์ล่องต่ำสุด วิธีของบราน์และมูด์ วิธีของ เซ็นและกิลล์ และวิธีของชีเวอร์ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความ คลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติป้อมปนที่กำหนดล็อกแลฟคเตอร์ เป็น 3 เปอร์เซ็นต์การป้อมปนเป็น 5% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 259
4.53	จำนวนครั้งที่วิธีก้าส์ล่องต่ำสุด วิธีของบราน์และมูด์ วิธีของเซ็นและกิลล์ และวิธีของชีเวอร์ มีอัจฉริยภาพของวิธีการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติป้อมปนที่กำหนด ล็อกแลฟคเตอร์เป็น 3 และเปอร์เซ็นต์การป้อมปนเป็น 5% จากการทดลอง ทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่าง เป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณี ที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนกตาม ระดับนัยสำคัญที่กำหนด 129

ตารางที่

หน้า

4.54-4.57	จำนวนของการทดสอบของวิธีกำลังล่องตัวสูด วิธีของบราน์และมูด วิธีของ เชินและกิลล์ และวิธีของชีเวอร์ ใน การทดสอบพารามิตอร์ β_1 เมื่อความ คลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติปلومปนที่กำหนดลากเลฟเฟคเตอร์ เป็น 3 เปอร์เซ็นต์การปلومปนเป็น 10% และขนาดตัวอย่างเป็น 10,15 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 263
4.58	จำนวนครั้งที่วิธีกำลังล่องตัวสูด วิธีของบราน์และมูด วิธีของเชินและกิลล์ และวิธีของชีเวอร์ มีจำนวนของ การทดสอบล่องสูงที่สุด ใน การทดสอบพารามิตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติปلومปนที่กำหนดลาก- แฟคเตอร์เป็น 3 และ เปอร์เซ็นต์การปلومปนเป็น 10% จากการทดลอง ทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10,15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณี ที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนกตาม ระดับนัยสำคัญที่กำหนด 133
4.59-4.62	จำนวนของการทดสอบของวิธีกำลังล่องตัวสูด วิธีของบราน์และมูด วิธีของ เชินและกิลล์ และวิธีของชีเวอร์ ใน การทดสอบพารามิตอร์ β_1 เมื่อความ คลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติปلومปนที่กำหนดลากเลฟเฟคเตอร์เป็น เป็น 3 เปอร์เซ็นต์การปلومปนเป็น 25% และขนาดตัวอย่างเป็น 10,15 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 267
4.63	จำนวนครั้งที่วิธีกำลังล่องตัวสูด วิธีของบราน์และมูด วิธีของเชินและกิลล์ และวิธีของชีเวอร์ มีจำนวนของ การทดสอบล่องสูงที่สุด ใน การทดสอบพารามิตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติปلومปนที่กำหนด ลากเลฟเฟคเตอร์เป็น 3 และ เปอร์เซ็นต์การปلومปนเป็น 25% จากการ ทดลองทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10,15 และ 20 โดยแยก เป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนก ตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 137

ตารางที่

หน้า

4.64-4.67	วิเคราะห์ความเชื่อมโยงของรีก้าสังส่องต่ำสูด รีรีของบริการและมูลค่า รีรีของ เชื้อและกิลล์ และรีรีของชีวออร์ ในกราฟล้อบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแยกแยะแบบปกติป้อมปนที่กำหนดล้วนแล้วแต่เกลแฟคเตอร์ เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การป้อมปนเป็น 1% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยล้ำค่ายกิ่งกำหนด 271
4.68	จำนวนครั้งที่รีก้าสังส่องต่ำสูด รีรีของบริการและมูลค่า รีรีของ เชื้อและกิลล์ และรีรีของชีวออร์ มีจำนวนของกราฟล้อบสูงที่สุด ในกราฟล้อบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแยกแยะแบบปกติป้อมปนที่กำหนดล้วนแล้วแต่เกลแฟคเตอร์ เป็น 10 และเปอร์เซ็นต์การป้อมปนเป็น 1% จากกราฟล้อบ ก็จะมีขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็น ก้าวที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 ก้าว และ β_1 มากกว่า 1 21 ก้าว จำแนกตามระดับนัยล้ำคายกิ่งกำหนด 141
4.69-4.72	วิเคราะห์ความเชื่อมโยงของรีก้าสังส่องต่ำสูด รีรีของบริการและมูลค่า รีรีของ เชื้อและกิลล์ และรีรีของชีวออร์ ในกราฟล้อบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแยกแยะแบบปกติป้อมปนที่กำหนดล้วนแล้วแต่เกลแฟคเตอร์ เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การป้อมปนเป็น 5% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยล้ำคายกิ่งกำหนด 275
4.73	จำนวนครั้งที่รีก้าสังส่องต่ำสูด รีรีของบริการและมูลค่า รีรีของ เชื้อและกิลล์ และรีรีของชีวออร์ มีจำนวนของกราฟล้อบสูงที่สุด ในกราฟล้อบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแยกแยะแบบปกติป้อมปนที่กำหนดล้วนแล้วแต่เกลแฟคเตอร์ เป็น 10 และเปอร์เซ็นต์การป้อมปนเป็น 5% จากกราฟล้อบ ก็จะมีขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็น ก้าวที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 ก้าว และ β_1 มากกว่า 1 21 ก้าว จำแนกตามระดับนัยล้ำคายกิ่งกำหนด 145

ตารางที่

หน้า

- 4.74-4.77 วิเคราะห์ความถี่ของตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อความถี่ของตัวแปรต่างๆ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติป้อมปนกึ่งหนาดลเกลแฟคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การป้อมปนเป็น 10% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญกึ่งหนาด 279
- 4.78 จำนวนครั้งที่วิเคราะห์สังล่องตัวลุต วิเคราะห์ความถี่ของตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อความถี่ของตัวแปรต่างๆ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติป้อมปนกึ่งหนาดลเกลแฟคเตอร์เป็น 10 และ เปอร์เซ็นต์การป้อมปนเป็น 10% จากการทดลองทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 มากกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญกึ่งหนาด 149
- 4.79-4.82 วิเคราะห์ความถี่ของตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อความถี่ของตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อความถี่ของตัวแปรต่างๆ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติป้อมปนกึ่งหนาดลเกลแฟคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การป้อมปนเป็น 25% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญกึ่งหนาด 283
- 4.83 จำนวนครั้งที่วิเคราะห์สังล่องตัวลุต วิเคราะห์ความถี่ของตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อความถี่ของตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อความถี่ของตัวแปรต่างๆ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติป้อมปนกึ่งหนาดลเกลแฟคเตอร์เป็น 10 และ เปอร์เซ็นต์การป้อมปนเป็น 25% จากการทดลองทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญกึ่งหนาด 153

ตารางที่	หน้า
4.84-4.87 จำนวนของการทดสอบของวิธีกำลังล่องตัวสูง วิธีของบราน์และมูด และวิธีของแلنคอลเตอร์และเควด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแจงแบบบัญชีฟอร์มและขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 156	
4.88 จำนวนครั้งที่วิธีกำลังล่องตัวสูง วิธีของบราน์และมูด และวิธีของแلنคอลเตอร์และเควด มีจำนวนของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแจงแบบบัญชีฟอร์ม จากการทดลองทั้งหมด 30 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 15 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 15 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 162	
4.89-4.92 จำนวนของการทดสอบของวิธีกำลังล่องตัวสูง วิธีของบราน์และมูด และวิธีของแلنคอลเตอร์และเควด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแจงแบบโลจิสติก และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 287	
4.93 จำนวนครั้งที่วิธีกำลังล่องตัวสูง วิธีของบราน์และมูด และวิธีของแلنคอลเตอร์และเควด มีจำนวนของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแจงแบบโลจิสติก จากการทดลองทั้งหมด 30 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 15 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 15 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 165	
4.94-4.97 จำนวนของการทดสอบของวิธีกำลังล่องตัวสูง วิธีของบราน์และมูด และวิธีของแلنคอลเตอร์และเควด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแจงแบบดับเบิลเวิร์กซ์โพเนนเชียล และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด . 291	

ตารางที่

หน้า

- 4.98 จำนวนครั้งที่รีกกำลังล่องต่ำสุด รีซิองบราน์และมูด และรีซิองแลน-
ค่าล์เตอร์และเควด มีจำนวนของกราฟล่องต่ำสุด ในการทดลอง
พารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแจงแบบ
ตับเบลล์วิชช์ไปเน้นเชยล จากกราฟลองตั้งหมุด 30 กรัม เมื่อขนาด
ตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรัมที่ β_1 น้อยกว่า 1 15
กรัม และ β_1 มากกว่า 1 15 กรัม จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด .. 168
- 4.99-4.102 จำนวนของกราฟล่องของรีกกำลังล่องต่ำสุด รีซิองบราน์และมูด
และรีซิองแลนค่าล์เตอร์และเควด ในการทดลองพารามิเตอร์ β_0 , β_1
เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแจงแบบปกติปلومปันที่กำหนด
ลゲลเฟคเตอร์เป็น 3 เปอร์เซ็นต์การปلومปันเป็น 1% และขนาดตัวอย่าง
เป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด .. 295
- 4.103 จำนวนครั้งที่รีกกำลังล่องต่ำสุด รีซิองบราน์และมูด และรีซิองแลน-
ค่าล์เตอร์และเควด มีจำนวนของกราฟล่องต่ำสุด ในการทดลองพารา-
มิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแจงแบบปกติ
ปلومปันที่กำหนดลゲลเฟคเตอร์เป็น 3 และเปอร์เซ็นต์การปلومปันเป็น 1%
จากการทดลองตั้งหมุด 30 กรัม เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20
โดยแยกเป็นกรัมที่ β_1 น้อยกว่า 1 15 กรัม และ β_1 มากกว่า 1 15 กรัม
จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 171
- 4.104-4.107 จำนวนของกราฟล่องของรีกกำลังล่องต่ำสุด รีซิองบราน์และมูด และ
รีซิองแลนค่าล์เตอร์และเควด ในการทดลองพารามิเตอร์ β_0 , β_1
เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแจงแบบปกติปломปันที่กำหนด
ลเกลเฟคเตอร์เป็น 3 เปอร์เซ็นต์การปلومปันเป็น 5% และขนาดตัวอย่าง
เป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด .. 299

ตารางที่

4.108	จำนวนครั้งที่รีกิกำสังล่องต้าสูด รีข่องบราน์และมูด และรีข่อง แลนคาลเตอร์และเควด มีอานาจของกราฟลอบสูงที่สูด ในการ กำลอบพารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มี การแตกแจงแบบปกติปلومปนที่กำหนดลเกลแฟคเตอร์เป็น 3 และ เบอร์เซ็นต์การปلومปนเป็น 5% จากกราฟล่องหั้งหมด 30 กรัม เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรัมที่ β_1 น้อยกว่า 1 15 กรัม และ β_1 มากกว่า 1 15 กรัม จำแนกตาม ระดับนัยสำคัญที่กำหนด 174
4.109-4.112	อานาจของกราฟลอบของรีกิกำสังล่องต้าสูด รีข่องบราน์และมูด และรีข่องแลนคาลเตอร์และเควด ในการกราฟลอบพารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแตกแจงแบบปกติ ปلومปนที่กำหนดลเกลแฟคเตอร์เป็น 3 เบอร์เซ็นต์การปلومปนเป็น 10% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนก ตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 303
4.113	จำนวนครั้งที่รีกิกำสังล่องต้าสูด รีข่องบราน์และมูด และรีข่อง แลนคาลเตอร์และเควด มีอานาจของกราฟลอบสูงที่สูด ในการกราฟลอบ พารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแตกแจงแบบ ปกติปلومปนที่กำหนดลเกลแฟคเตอร์เป็น 3 และเบอร์เซ็นต์การ ปلومปนเป็น 10% จากกราฟล่องหั้งหมด 30 กรัม เมื่อขนาด ตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรัมที่ β_1 น้อยกว่า 1 15 กรัม และ β_1 มากกว่า 1 15 กรัม จำแนกตามระดับนัยสำคัญ ที่กำหนด 177

4.114-4.117	อัจฉริยภาพของวิธีกำลังส่องตัวสูง วิธีของบราน์และมูด และวิธีของแอลคาลีเตอร์และเควด ในการทดลองพารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแจงแบบปกติปلومปันก์ กำหนดลักษณะ β เป็น 3 เปอร์เซ็นต์การปلومปันเป็น 25% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตาม ระดับนัยสำคัญที่กำหนด 307
4.118	จำนวนครั้งที่วิธีกำลังส่องตัวสูง วิธีของบราน์และมูด และวิธีของแอล คาลีเตอร์และเควด มีอัจฉริยภาพของวิธีกำลังสูงที่สุด ในการทดลอง พารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแจงแบบ ปกติปلومปันก์กำหนดลักษณะ β เป็น 3 และเปอร์เซ็นต์การ ปلومปันเป็น 25% จากการทดลองทั้งหมด 30 กรัม เมื่อขนาดตัวอย่าง เป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรัมที่ β_1 น้อยกว่า 1 15 กรัม และ β_1 มากกว่า 1 15 กรัม จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 180
4.119-4.122	อัจฉริยภาพของวิธีกำลังส่องตัวสูง วิธีของบราน์และมูด และวิธีของแอลคาลีเตอร์และเควด ในการทดลองพารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแจงแบบปกติปلومปันก์ กำหนดลักษณะ β เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การปلومปันเป็น 1% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนก ตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 311
4.123	จำนวนครั้งที่วิธีกำลังส่องตัวสูง วิธีของบราน์และมูด และวิธีของแอล คาลีเตอร์และเควด มีอัจฉริยภาพของวิธีกำลังสูงที่สุด ในการทดลอง พารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแยกแจง แบบปกติปلومปันก์กำหนดลักษณะ β เป็น 10 และเปอร์เซ็นต์ การปلومปันเป็น 1% จากการทดลองทั้งหมด 30 กรัม เมื่อขนาด ตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรัมที่ β_1 น้อยกว่า 1 15 กรัม และ β_1 มากกว่า 1 15 กรัม จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่ กำหนด 184

ตารางที่

หน้า

4.124-4.127	อัจฉริยภาพการทดสอบของรีกิ่งสังส่องตัวสุ่ม รีกิ่งบรานีและมูด และรีกิ่งแลนค่าลีเตอร์และเคວต ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติป้อมปนกิ้ง กําหนดลําเกลแฟคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การปلومปนเป็น 5% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตาม ระดับนัยสำคัญที่กําหนด	315
4.128	จำนวนครั้งที่รีกิ่งสังส่องตัวสุ่ม รีกิ่งบรานีและมูด และรีกิ่งแลนค่าลีเตอร์และเคວต มีอัจฉริยภาพการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติป้อมปนกิ้ง กําหนดลําเกลแฟคเตอร์เป็น 10 และเปอร์เซ็นต์การปلومปนเป็น 5% จากการทดลองทั้งหมด 30 กรัม เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรัมกิ้ง β_1 น้อยกว่า 1 15 กรัม และ β_1 มากกว่า 1 15 กรัม จำนวนครั้งที่รีกิ่งสังส่องตัวสุ่ม	187
4.129-4.132	อัจฉริยภาพการทดสอบของรีกิ่งสังส่องตัวสุ่ม รีกิ่งบรานีและมูด และรีกิ่งแลนค่าลีเตอร์และเคວต ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติป้อมปนกิ้ง กําหนดลําเกลแฟคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การปلومปนเป็น 10% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตาม ระดับนัยสำคัญที่กําหนด	319
4.133	จำนวนครั้งที่รีกิ่งสังส่องตัวสุ่ม รีกิ่งบรานีและมูด และรีกิ่งแลนค่าลีเตอร์และเคວต มีอัจฉริยภาพการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติป้อมปนกิ้ง กําหนดลําเกลแฟคเตอร์เป็น 10 และเปอร์เซ็นต์การปلومปนเป็น 10% จากการทดลองทั้งหมด 30 กรัม เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรัมกิ้ง β_1 น้อยกว่า 1 15 กรัม และ β_1 มากกว่า 1 15 กรัม จำนวนครั้งที่รีกิ่งสังส่องตัวสุ่ม	190

4.134-4.137	วิเคราะห์ผลลัพธ์ของรีเซอร์ฟ์สังล่องตัวสุ่ม รีเซอร์ฟ์บารานีและมูด และรีเซอร์ฟ์แลนคาลเตอร์และเคadt ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติปلومปันก์ กำหนดลゲลแฟคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การปلومปันเป็น 25% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำนวนตาม ระดับนัยสำคัญที่กำหนด 323
4.138	จำนวนครั้งที่รีเซอร์ฟ์สังล่องตัวสุ่ม รีเซอร์ฟ์บารานีและมูด และรีเซอร์ฟ์แลน คาลเตอร์และเคadt มีจำนวนของการทดสอบสุ่มที่สุ่ม ในการทดสอบ พารามิเตอร์ β_0 , β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ ปกติปلومปันก์กำหนดลゲลแฟคเตอร์เป็น 10 และเปอร์เซ็นต์การ ปلومปันเป็น 25% จากการทดลองทั้งหมด 30 กรณ์ เมื่อขนาดตัวอย่าง เป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณ์ β_1 น้อยกว่า 1 15 กรณ์ และ β_1 มากกว่า 1 15 กรณ์ จำนวนตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 193
5.1	แลดูงตัววิริมาณที่มีค่าความคลาดเคลื่อนกับสังล่องเฉลี่ย (MSE) ตัวสุ่มจำนวนตามขนาดตัวอย่าง และการแจกแจงของความคลาด เคลื่อน (ε) 197
5.2	แลดูงตัววิริมาณที่ลามารاثควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ จำนวนตามระดับนัยสำคัญ (α) และการแจกแจงของความคลาด เคลื่อน (ε) 200
5.3	แลดูงตัววิริมาณที่มีจำนวนของการทดสอบสุ่มที่สุ่มเป็นจำนวนครั้งมาก ที่สุ่มจำนวนตามระดับนัยสำคัญ (α) และการแจกแจงของความ คลาดเคลื่อน (ε) 204

สารบัญ

รูปที่		หน้า
3.1	แล็ตติผังงานสำหรับการหาค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง เฉลี่ย (MSE) ของตัวประมาณ 4 วิธี	45
3.2	แล็ตติผังงานสำหรับการหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน ประกายที่ 1 และอัตราจของกราฟล้อบ 4 วิธี ในการทดลอง สมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_1	47
3.3	แล็ตติผังงานสำหรับการหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน ประกายที่ 1 และอัตราจของกราฟล้อบ 3 วิธี ในการทดลอง สมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_0 , β_1	49