

การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแชนเซ็น-เฮอรัวิทซ์ และวิธี  
เอล-บาดรี เมื่อมีการไม่ตอบแบบสอบถามทางไปรษณีย์

นายประเล่ห์ฐ เรือนพะการ



ศูนย์วิทยพัชการ

วิทยานพณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย ราชภัฏกรณมหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2531

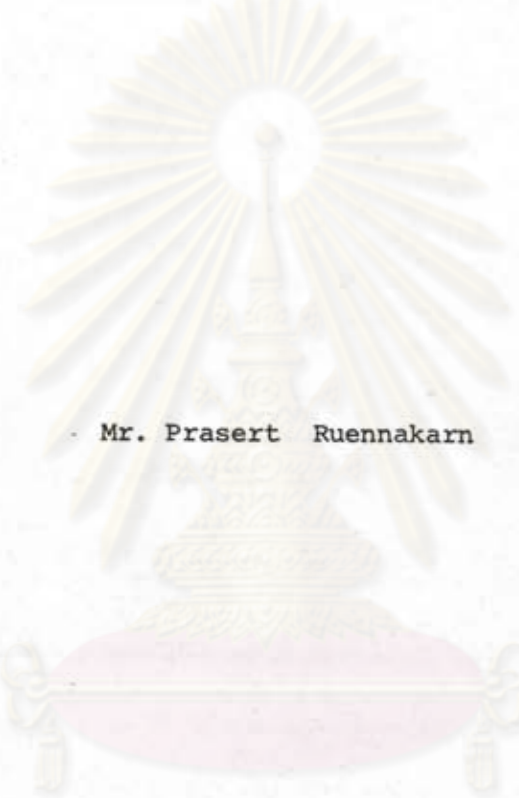
ISBN 974-568-673-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย ราชภัฏกรณมหาวิทยาลัย

014207

147450430

A COMPARISON BETWEEN HANSEN & HURWITZ AND EL-BADRY  
METHODS FOR ESTIMATING PARAMETERS IN THE CASE OF  
NONRESPONSE IN MAILED SURVEYS



Mr. Prasert Ruennakarn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement  
for the Degree of Master of Science  
Department of Statistics  
Graduate School  
Chulalongkorn University

1988

ISBN 974-568-673-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแอนเซ็น-เฮอร์วิทซ์  
และวิธี เอล-บาตรี เมื่อมีการไม่ตอบแบบสอบถามทางไปรษณีย์


โดย                              นายประเล่ห์รัฐ เรือนนะการ

ภาควิชา                              สถิติ

อาจารย์ที่ปรึกษา              รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร

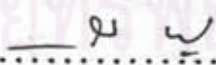
---


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

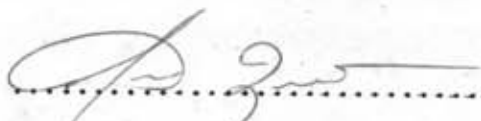
  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วิทย์รัทัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ส่องศรี พิทยารัตน์)

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

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ มัลลิกา บุณนาศ)

  
..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร. สุปัท ธรรมศิริวัฒนา)

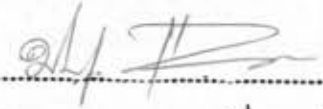
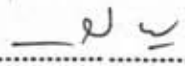




ประเล่ห์ รัฐ เรือนนกะการ : การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแฮนเซน-เฮอรัวิทซ์และวิธีเอล-บาดรี เมื่อมีการไม่ตอบแบบสอบถามทางไปรษณีย์ (A COMPARISON BETWEEN HANSEN & HURWITZ AND EL-BADRY METHODS FOR ESTIMATING PARAMETERS IN THE CASE OF NONRESPONSE IN MAILED SURVEYS.) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร. ลัทธิชัย พิศาลบุตร, 194 หน้า.

ในการวิจัยโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านสังคมศาสตร์ ผู้วิจัยมักจะใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ไปให้หน่วยตัวอย่างตอบคำถามแล้วให้ส่งแบบสอบถามคืนแก่ผู้วิจัยทางไปรษณีย์หรือผู้วิจัยไปรับแบบสอบถามกลับคืนมาเอง เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่ำเมื่อเทียบกับการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์โดยตรงในทางปฏิบัติผู้วิจัยมักจะประสบปัญหาเกี่ยวกับอัตราการตอบที่ได้ค่อนข้างต่ำ แม้ว่าจะมีเทคนิคหลาย ๆ เทคนิคที่จะให้ได้อัตราการตอบสูงขึ้น เช่น เทคนิคการติดตามผล เทคนิคการคัดความเหมาะสมของความยาวของแบบสอบถาม เทคนิคในการบรรจุช่องตอบรับพร้อมติดแสตมป์ให้แก่ผู้ตอบ เป็นต้น แต่เทคนิคเหล่านี้ไม่ได้กล่าวถึงวิธีปรับความเอนเอียงของตัวประมาณค่าของพารามิเตอร์ ในกรณีที่เกิดการไม่ตอบจากการสำรวจตัวอย่างโดยส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์เลย ดังนั้น ในการวิจัยนี้จึงได้ศึกษาถึงวิธีปรับความเอนเอียงของตัวประมาณค่าของพารามิเตอร์ ในกรณีที่เกิดการไม่ตอบดังกล่าว โดยการศึกษาเปรียบเทียบ 2 วิธีคือ วิธีแฮนเซน-เฮอรัวิทซ์ กับวิธีเอล-บาดรี โดยจำแนกตามอัตราการตอบ 3 อัตราคือ อัตราการตอบต่ำ (30 เปอร์เซ็นต์) อัตราการตอบปานกลาง (49 เปอร์เซ็นต์) และอัตราการตอบสูง (65 เปอร์เซ็นต์) เมื่อพิจารณาการแจกแจงแบบปกติ หรือใกล้เคียงแบบปกติ เช่น การแจกแจงแบบโลจิสติก และการแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยกำหนดให้เป็นตัวแปรต่อเนื่องและมีจำนวน 1 ตัวเท่านั้นโดยจำลองขึ้นด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ และสร้างข้อมูลออกเป็น 2 ลักษณะคือ ลักษณะที่เป็นแบบนอนเซ็นซิทฟกับลักษณะที่เป็นแบบเซ็นซิทฟ โดยสมมติข้อมูลที่เซ็นซิทฟเป็นรายใด ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีค่าของข้อมูลน้อยหรือกลุ่มที่มีรายได้น้อยกับกลุ่มที่มีค่าของข้อมูลมากหรือกลุ่มที่มีรายได้น้อยมาก สำหรับพารามิเตอร์ที่ศึกษานั้นศึกษาเฉพาะพารามิเตอร์  $\mu$  ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของประชากรเท่านั้นและเกณฑ์ที่ใช้เปรียบเทียบการประมาณค่าพารามิเตอร์  $\mu$  ทั้ง 2 วิธีนั้นจะพิจารณาจากค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย ผลการวิจัยที่สำคัญสามารถสรุปผลได้ โดยแยกออกเป็น 2 กรณีคือ ในกรณีที่ประชากรมีลักษณะนอนเซ็นซิทฟ ควรใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบวิธีแฮนเซน-เฮอรัวิทซ์ สำหรับทุก ๆ อัตราการตอบ และทุก ๆ ค่าของสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรที่กำหนดให้ ไม่ว่าประชากรจะมีการแจกแจงแบบใดก็ตาม และในกรณีที่ประชากรมีลักษณะเซ็นซิทฟ ควรใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบวิธีเอล-บาดรี สำหรับอัตราการตอบต่ำ (30 เปอร์เซ็นต์) และควรใช้วิธีแฮนเซน-เฮอรัวิทซ์ สำหรับอัตราการตอบปานกลาง (49 เปอร์เซ็นต์) หรืออัตราการตอบสูง (65 เปอร์เซ็นต์) เมื่อพิจารณาการแจกแจงแบบปกติหรือใกล้เคียงแบบปกติ แต่เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ เช่น การแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ควรใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบวิธีเอล-บาดรี เมื่ออัตราการตอบที่ได้มีค่าปานกลาง (49 เปอร์เซ็นต์) และควรใช้วิธีแฮนเซน-เฮอรัวิทซ์ สำหรับอัตราการตอบต่ำ (30 เปอร์เซ็นต์) หรืออัตราการตอบสูง (65 เปอร์เซ็นต์) สำหรับทุก ๆ ค่าของสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรที่กำหนดให้

ภาควิชา ..... สกตติ  
สาขาวิชา ..... สกตติ  
ปีการศึกษา ..... 2530

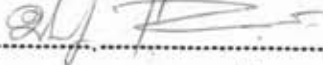
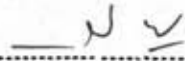
ลายมือชื่อนิสิต .....   
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... 



PRASERT RUENNAKARN : A COMPARISON BETWEEN HANSEN & HURWITZ AND EL-BADRY METHODS FOR ESTIMATING PARAMETERS IN THE CASE OF NONRESPONSE IN MAILED SURVEYS. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. SORACHAI BHISAL-BUTRA, Ph.D. 194 PP.

Many researchers especially in the area of behavioral sciences use mailed questionnaire as a data collecting device because the cost of a collected data by mailed questionnaire is more economical than by interviewing. In actual practice, the researchers have the problems about low response rates. Although many techniques (for examples, Follow-up technique, Questionnaire Length technique, Return Envelopes technique, etc.) are currently used to reduce the rate of nonresponse. But, these techniques do not include the adjusting bias of the parameter's estimator in the case of nonresponse in mailed surveys. This research would study the method of adjusting bias in the collected data due to nonresponse by comparing two methods; a Hansen-Hurwitz method and an El-Badry method. The study would vary three response rates; a low response rate (30%) a medium response rate (49%) and a high response rate (65%) when the population had a normal distribution or a nearly normal distribution such as a logistic distribution and an exponential distribution. The data was generated by a computer simulation technique and assumed that it was generated as a continuous variable with two characteristics; the nonsensitive population and the sensitive population. For sensitive population the data was assumed as income which would be discriminated into two groups; the low values of data group or the low income group and the high values of data group or the high income group. This research would study only parameter  $\mu$  (population mean). The criteria for comparing these two methods was the variance of sample mean. The important results were concluded into two cases, in the case of nonsensitive population when the coefficient of variation of the population are 5, 10, 15, 20 and 30 percent the Hansen-Hurwitz method should be used for all of response rates and all distribution and in the case of sensitive population when the coefficient of variation of the population are 5, 10, 15, 20 and 30 percent and the population have a normal distribution or nearly normal distribution, the El-Badry method should be used for a low response rate (30%) and the Hansen-Hurwitz method should be used for a medium response rate (49%) or a high response rate (65%) but when the population have a skewed distribution such as an exponential distribution, the El-Badry method should be used for a medium response rate (49%) and the Hansen-Hurwitz method should be used for a low response rate (30%) or a high response rate (65%).

ภาควิชา ..... สกค  
สาขาวิชา ..... สกค  
ปีการศึกษา ..... 2530

ลายมือชื่อนิสิต .....   
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... 

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย ทิคำบุตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการวิจัยมาด้วยดีตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ คุณฐิติยา เรือนนระการ และเพื่อน ๆ ที่ช่วยส่งเสริมและเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา

และท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ประเสิร์ฐ เรือนนระการ

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	๘
กิตติกรรมประกาศ .....	๑๑
สารบัญตาราง .....	๑๒
สารบัญรูป .....	๑๓
สารบัญแผนผัง .....	๑๔
<b>บทที่</b>	
1. บทนำ .....	1
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	3
1.3 สัมมติฐานของการวิจัย .....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย .....	3
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น .....	8
1.6 คำจำกัดความของเทอมต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย .....	9
1.7 ประโยชน์ของการวิจัย .....	10
2. ทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัยและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	11
2.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย .....	11
2.1.1 วิริแชนเซ็น-เฮอรัวิทซ์ .....	11
2.1.2 วิริเอล-บาตริ้ .....	23
2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	44

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.    วิธีดำเนินการวิจัย .....	49
3.1 การวางแผนการทดลอง .....	49
3.2 วิธีทดลอง .....	51
4.    ผลการวิจัย .....	71
4.1 ผลการวิจัยในกรณีศึกษาที่ประชากรซึ่งมีลักษณะที่สนใจศึกษา เป็นแบบ นอนเซ็นซิทีฟ .....	71
4.2 ผลการวิจัยในกรณีศึกษาที่ประชากรซึ่งมีลักษณะที่สนใจศึกษา เป็นแบบ เซ็นซิทีฟ .....	74
5.    สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอนแนะ .....	159
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	159
5.2 ข้อเสนอนแนะ .....	163
บรรณานุกรม .....	165
ภาคผนวก .....	168
ประวัติผู้เขียน .....	194



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1	แสดงการกำหนดอัตราตอบ (%) เพื่อใช้สำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยวิธีแวนเซ็น-เฮอรัทซ์ และวิธีเอล-บาดรี ที่สั่งแบบลอบถามทางไปรษณีย์ 3 ครั้ง .....	7
4.1.1	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ , $i = 1, 2$ ; $j = 400$ ชุด) เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์ จำแนกตามการแจกแจงของประชากร และอัตราการตอบ.....	88
4.1.2	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ , $i = 1, 2$ ; $j = 450$ ชุด) เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ จำแนกตามการแจกแจงของประชากร และอัตราการตอบ.....	89
4.1.3	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ , $i = 1, 2$ ; $j = 500$ ชุด) เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์ จำแนกตามการแจกแจงของประชากร และอัตราการตอบ.....	90
4.1.4	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ , $i = 1, 2$ ; $j = 600$ ชุด) เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ จำแนกตามการแจกแจงของประชากร และอัตราการตอบ .....	91
4.1.5	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ , $i = 1, 2$ ; $j = 750$ ชุด) เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ จำแนกตามการแจกแจงของประชากร และอัตราการตอบ .....	92
4.2.1.1.1	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรขนาด 5000 หน่วยเท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์.....	93

ลํารับัญตาราง (ตอ)

หนา

ตารางที่

4.2.1.1.2	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 10 เปอร์เซนต์ .....	94
4.2.1.1.3	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 15 เปอร์เซนต์ .....	95
4.2.1.1.4	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 20 เปอร์เซนต์ .....	96
4.2.1.1.5	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 30 เปอร์เซนต์ .....	97
4.2.1.2.1	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 5 เปอร์เซนต์ .....	98
4.2.1.2.2	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 10 เปอร์เซนต์ .....	99
4.2.1.2.3	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 15 เปอร์เซนต์ .....	100
4.2.1.2.4	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 20 เปอร์เซนต์ .....	101
4.2.1.2.5	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 30 เปอร์เซนต์ .....	102
4.2.1.3.1	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์แปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 5 เปอร์เซนต์ .....	103

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.2.1.3.2	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ .....	104
4.2.1.3.3	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์ .....	105
4.2.1.3.4	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ .....	106
4.2.1.3.5	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ .....	107
4.2.2.1.1	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์ .....	108
4.2.2.1.2	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ .....	109
4.2.2.1.3	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์ .....	110
4.2.2.1.4	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ .....	111
4.2.2.1.5	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ .....	112
4.2.2.2.1	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์ .....	113
4.2.2.2.2	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ .....	114



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.2.2.2.3	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์ ..... 115
4.2.2.2.4	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ ..... 116
4.2.2.2.5	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ ..... 117
4.2.2.3.1	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์ ..... 118
4.2.2.3.2	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ ..... 119
4.2.2.3.3	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์ ..... 120
4.2.2.3.4	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ ..... 121
4.2.2.3.5	ค่า $V(\bar{x}_{ij})$ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร ขนาด 5000 หน่วย เท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ ..... 122
ข. 1.1	แสดงค่าของ $k_{opt}$ , $n_{opt}$ และ $n'_2$ (จำนวนตัวอย่าง ที่เลือกจากกลุ่มที่ไม่ตอบ) จำแนกตามอัตราการตอบ เมื่อ ใช้วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยวิธีแอนเชิน-เออร์วิทซ์.. 190

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

ข. 1.2 แสดงค่าของ  $k_2$  ,  $k_3$  ,  $w$  ,  $n_{opt}$  ขนาดตัวอย่างของการ  
 สุ่มตัวอย่างย่อยครั้งที่ 1 (First subsample) , ขนาด  
 ตัวอย่างของการสุ่มตัวอย่างย่อยครั้งที่ 2 (Second subsample)  
 และขนาดตัวอย่างของการสุ่มตัวอย่างย่อยครั้งที่ 3 (Third  
 subsample) จำแนกตามอัตราการตอบ โดยใช้วิธี  
 เอล-บัตร์ เมื่อกำหนดให้อัตราการตอบสำหรับการส่ง  
 แบบสอบถามทางไปรษณีย์ 3 ครั้งคือ 3:2:1 ..... 191

ข. 2.1 แสดงค่าของ  $k_{opt}$  ,  $n_{opt}$  และ  $n'_2$  จำแนกตามอัตราการ  
 ตอบ เมื่อใช้วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยวิธีแอนเซ็น-  
 เฮอร์วิทซ์ ..... 192

ข. 2.2 แสดงค่าของ  $k_2$  ,  $k_3$  ,  $w$  ,  $n_{opt}$  , ขนาดตัวอย่างของ  
 สุ่มตัวอย่างย่อยครั้งที่ 1 , ขนาดตัวอย่างย่อยของการสุ่ม  
 ตัวอย่างย่อยครั้งที่ 2 และขนาดตัวอย่างของการสุ่มตัวอย่าง  
 ย่อยครั้งที่ 3 จำแนกตามอัตราการตอบ โดยใช้วิธีเอล-บัตร์  
 เมื่อกำหนดให้อัตราการตอบสำหรับการส่งแบบสอบถามทาง  
 ไปรษณีย์ 3 ครั้งคือ 3:2:1 ..... 193

## สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
4.1.1	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 400$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประจําการมีการแจกแจงแบบปกติ .....	124
4.1.2	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 400$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5 และประจําการมีการแจกแจงแบบโลจิสติก ....	124
4.1.3	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 400$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประจําการมีการแจกแจงของแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	124
4.1.4	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 450$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประจําการมีการแจกแจงแบบปกติ.....	125
4.1.5	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 450$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประจําการมีการแจกแจงแบบโลจิสติก .....	125
4.1.6	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 450$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประจําการมีการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	125
4.1.7	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 500$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประจําการมีการแจกแจงแบบปกติ.....	126
4.1.8	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 500$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประจําการมีการแจกแจงแบบโลจิสติก....	126
4.1.9	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 500$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประจําการมีการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	126



## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.1.10	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 600$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประจํากรณีการแจกแจงแบบ ปกติ .....	127
4.1.11	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 600$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประจํากรณีการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	127
4.1.12	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 600$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประจํากรณีการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	127
4.1.13	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 750$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประจํากรณีการแจกแจงแบบ ปกติ .....	128
4.1.14	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 750$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประจํากรณีการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	128
4.1.15	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 750$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประจํากรณีการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	128
4.2.1.1.1	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประจํากรณีการแจกแจงแบบ ปกติ .....	129
4.2.1.1.2	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประจํากรณีการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	129

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่		หน้า
4.2.1.1.3	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	129
4.2.1.1.4	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ ปกติ .....	130
4.2.1.1.5	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	130
4.2.1.1.6	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	130
4.2.1.1.7	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ ปกติ .....	131
4.2.1.1.8	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	131
4.2.1.1.9	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	131

สำรบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.2.1.1.10 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประยาศกรมีการแจกแจงแบบ ปกติ .....	132
4.2.1.1.11 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประยาศกรมีการแจกแจงแบบ โลจิสต์ติค .....	132
4.2.1.1.12 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประยาศกรมีการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	132
4.2.1.1.13 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประยาศกรมีการแจกแจงแบบ ปกติ .....	133
4.2.1.1.14 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประยาศกรมีการแจกแจงแบบ โลจิสต์ติค .....	133
4.2.1.1.15 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประยาศกรมีการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	133
4.2.1.2.1 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประยาศกรมีการแจกแจงแบบ ปกติ .....	134



## สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.2.1.2.2	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	134
4.2.1.2.3	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	134
4.2.1.2.4	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ ปกติ .....	135
4.2.1.2.5	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	135
4.2.1.2.6	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	135
4.2.1.2.7	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ ปกติ .....	136
4.2.1.2.8	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	136

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.2.1.2.9 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประจําการมีการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	136
4.2.1.2.10 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประจําการมีการแจกแจงแบบ ปกติ .....	137
4.2.1.2.11 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประจําการมีการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	137
4.2.1.2.12 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประจําการมีการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	137
4.2.1.2.13 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประจําการมีการแจกแจงแบบ ปกติ .....	138
4.2.1.2.14 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประจําการมีการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	138
4.2.1.2.15 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประจําการมีการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	138

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.2.1.3.1	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{1j})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประโชภกรมีการแจกแจงแบบ ปกติ .....	139
4.2.1.3.2	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{1j})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประโชภกรมีการแจกแจงแบบ โลจิสต์ติค .....	139
4.2.1.3.3	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{1j})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประโชภกรมีการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	139
4.2.1.3.4	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{1j})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประโชภกรมีการแจกแจงแบบ ปกติ .....	140
4.2.1.3.5	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{1j})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประโชภกรมีการแจกแจงแบบ โลจิสต์ติค .....	140
4.2.1.3.6	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{1j})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประโชภกรมีการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	140
4.2.1.3.7	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{1j})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประโชภกรมีการแจกแจงแบบ ปกติ .....	141



สำรบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.2.1.3.8 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	141
4.2.1,3.9 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	141
4.2.1.3.10 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ ปกติ .....	142
4.2.1.3.11 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	142
4.2.1,3.12 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	142
4.2.1,3.13 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ ปกติ .....	143
4.2.1.3.14 กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	143

## สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.2.1.3.15	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{1j})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	143
4.2.2.1.1	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{1j})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ ปกติ .....	144
4.2.2.1.2	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{1j})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	144
4.2.2.1.3	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{1j})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	144
4.2.2.1.4	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{1j})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ ปกติ .....	145
4.2.2.1.5	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{1j})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	145
4.2.2.1.6	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{1j})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	145

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.2.2.1.7	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ ปกติ .....	146
4.2.2.1.8	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	146
4.2.2.1.9	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ เร็กซ์โปกเนนเชียล .....	146
4.2.2.1.10	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ ปกติ .....	147
4.2.2.1.11	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	147
4.2.2.1.12	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ เร็กซ์โปกเนนเชียล .....	147
4.2.2.1.13	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ ปกติ .....	148



สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.2.2.1.14	
กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด	
C.V. = 30% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ	
โลจิสติก .....	148
4.2.2.1.15	
กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด	
C.V. = 30% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ	
เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	148
4.2.2.2.1	
กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด	
C.V. = 5% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ	
ปกติ .....	149
4.2.2.2.2	
กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด	
C.V. = 5% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ	
โลจิสติก .....	149
4.2.2.2.3	
กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด	
C.V. = 5% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ	
เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	149
4.2.2.2.4	
กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด	
C.V. = 10% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ	
ปกติ .....	150
4.2.2.2.5	
กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด	
C.V. = 10% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ	
โลจิสติก .....	150

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.2.2.2.6	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประจํากรณีการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	150
4.2.2.2.7	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประจํากรณีการแจกแจงแบบ ปกติ .....	151
4.2.2.2.8	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประจํากรณีการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	151
4.2.2.2.9	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประจํากรณีการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	151
4.2.2.2.10	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประจํากรณีการแจกแจงแบบ ปกติ .....	152
4.2.2.2.11	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประจํากรณีการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	152
4.2.2.2.12	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประจํากรณีการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	152

ลํารับัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.2.2.2.13	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประจํากรมการแจกแจงแบบปกติ .....	153
4.2.2.2.14	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประจํากรมการแจกแจงแบบโลจิสติก .....	153
4.2.2.2.15	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประจํากรมการแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล .....	153
4.2.2.3.1	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประจํากรมการแจกแจงแบบปกติ .....	154
4.2.2.3.2	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประจํากรมการแจกแจงแบบโลจิสติก .....	154
4.2.2.3.3	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 5% และประจํากรมการแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล .....	154
4.2.2.3.4	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประจํากรมการแจกแจงแบบปกติ .....	155
4.2.2.3.5	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประจํากรมการแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล .....	155



สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่		หน้า
4.2.2.3.6	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 10% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	155
4.2.2.2.7	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ ปกติ .....	156
4.2.2.3.8	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	156
4.2.2.3.9	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 15% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	156
4.2.2.3.10	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ ปกติ .....	157
4.2.2.3.11	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	157
4.2.2.3.12	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 20% และประสิทธิภาพการแจกแจงแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล .....	157

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป

4.2.2.3.13	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประยํากรมมีการแจกแจงแบบ ปกติ .....	158
4.2.2.3.14	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประยํากรมมีการแจกแจงแบบ โลจิสติก .....	158
4.2.2.3.15	กราฟแสดงค่า $V(\bar{x}_{ij})$ ( $j = 3$ ชุด) เมื่อกำหนด C.V. = 30% และประยํากรมมีการแจกแจงแบบ เฮิร์ชโพนเนนเชียล .....	158

ศูนย์วิทยพัทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญแผนผัง

หน้า

แผนผังที่

1	แผนผังแสดงขั้นตอนของวิธีแอนเซ็น-เฮอรัทซ์ .....	22
2	แผนผังแสดงขั้นตอนของวิธีเอล-बाटรีเมื่อ $L=2$ .....	43
3	แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างลักษณะของประยากรและ การคำนวณค่าประมาณทั้ง 2 วิธี .....	61
4	แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียงข้อมูลโดยวิธีบีบเปิดฮอร์ท .....	63
5	แผนผังการคำนวณค่าประมาณต่าง ๆ ในแต่ละวิธี .....	65
6	แผนผังแสดงขั้นตอนการเขียนโปรแกรมการสุ่ม .....	66

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย