

การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับ  
สัดส่วนประชากร โดยการใช้การแจกแจงแบบปกติ



นางสาวณภาพร สี่มาเงิน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษิตตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2536

ISBN 974-582-902-1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019045 147875502

v

A COMPARISON ON INTERVAL ESTIMATION METHODS FOR  
POPULATION PROPORTION BASED ON NORMAL DISTRIBUTION



Miss Napaporn Seemangern

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1993

ISBN 974-582-902-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับสัดส่วนประชากร โดยใช้  
 การแจกแจงแบบปกติ

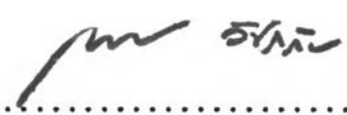
โดย                              นางสาวภาพร สี่มาเงิน

ภาควิชา                        สถิติ


อาจารย์ที่ปรึกษา        ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์

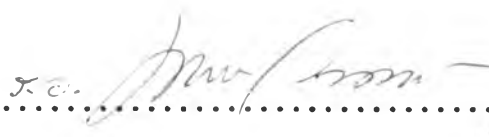
---

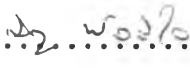
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับเป็น ส่วนหนึ่งของ  
 การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


  
 ..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
 (ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรภักย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
 ..... ประธานกรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์ ผนวดี ศิริรังษี)

  
 ..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. มานพ วราภักดิ์)

  
 ..... กรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์ มณฑา พั่ววิไล)

  
 ..... กรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วานิชย์บัญชา)

นภาพร สีมาเงิน : การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับสัดส่วนประชากรโดยใช้การแจกแจงแบบปกติ (A COMPARISON ON INTERVAL ESTIMATION METHODS FOR POPULATION PROPORTION BASED ON NORMAL DISTRIBUTION)

อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ร.อ. มานพ วรภักดิ์, 117 หน้า. ISBN 974-582-902-1.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับสัดส่วนประชากรบนพื้นฐานของการประมาณด้วยการแจกแจงแบบปกติ โดยการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นของแต่ละวิธีการประมาณ วิธีการประมาณที่ใช้การวิจัยครั้งนี้คือ วิธีการประมาณอย่างง่าย วิธีการประมาณด้วยรากของสมการกำลังสอง และ วิธีการประมาณด้วยตัวประมาณเบสส์โดยเซน

กำหนดขนาดตัวอย่าง  $n$  เป็น 1 ถึง 50 และค่าสัดส่วนประชากร  $p$  มี 2 ระดับคือ

ระดับ 1  $p$  มีค่าตั้งแต่ 0.01 ถึง 0.09 โดยค่า เพิ่มขึ้นทีละ 0.01

ระดับ 2  $p$  มีค่าตั้งแต่ 0.10 ถึง 0.50 โดยค่า เพิ่มขึ้นทีละ 0.05

และกำหนดค่าระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 90%, 95% และ 99%

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล และทำการทดลองซ้ำ ๆ กัน 2,000 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์ที่กำหนด ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ช่วงความเชื่อมั่นของวิธีการประมาณด้วยรากของสมการกำลังสอง จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ทำการทดลองคือ 90%, 95% และ 99% ได้ในทุกค่าสัดส่วนประชากร  $p$  ที่กำหนด เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง ( $n \geq 30$ )

2. ช่วงความเชื่อมั่นของวิธีการประมาณด้วยตัวประมาณเบสส์โดยเซน จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ทำการทดลองคือ 90%, 95% และ 99% และให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุดได้ในทุกขนาดตัวอย่างที่กำหนด เมื่อค่าสัดส่วนประชากรมีค่าเล็กมาก ( $p < 0.02$ )

3. เมื่อขนาดตัวอย่างใหญ่ ( $n \geq 50$ ) และค่าสัดส่วนประชากรอยู่ในช่วง  $0.40 < p < 0.50$  วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีที่นำมาศึกษาจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ทำการทดลองคือ 90%, 95% และ 99% และให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นใกล้เคียงกัน



ภาควิชา ..... สถิติ  
สาขาวิชา ..... สถิติ  
ปีการศึกษา ..... 2535

ลายมือชื่อนิติ ..... สีมาเงิน  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... ร.อ. มานพ วรภักดิ์  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาอื่น .....



## C323230 : MAJOR STATISTICS

KEYWORD : POPULATION PROPORTION/CONFIDENCE INTERVAL/NORMAL DISTRIBUTION

NAPAPORN SEEMANGERN : A COMPARISON ON INTERVAL ESTIMATION METHODS FOR POPULATION PROPORTION BASED ON NORMAL DISTRIBUTION. THESIS

ADVISOR : ASST. PROF. CAPT. MANOP VARAPHAKDI, M.S. 117 PP.

ISBN 974-582-902-1.

The objective of this study is to compare the interval estimation methods for the population proportion based on normal distribution by comparing their confidence coefficients and average confidence interval lengths. The estimation methods under consideration in this study are Classical method, Root of Quadratic Equation method, and Bayesian Estimation method by Chen.

The value of n ranging from 1 to 50, p ranging from 0.01 to 0.09 increasing by 0.01, and p ranging from 0.10 to 0.50 increasing by 0.05, all of which are considered at confidence coefficients 90%, 95%, and 99%, respectively.

The experimentation data were generated through the Monte Carlo Simulation technique. The experiment was repeated 2,000 times under each case. The conclusions of this study are as follows:

1. The confidence coefficients of the Root of Quadratic Equation method are not lower than the given confidence coefficient values 90%, 95%, and 99% for all p's and medium sample size ( $n \geq 30$ ).

2. The confidence coefficients of the Bayesian Estimation method by Chen are not lower than the given confidence coefficient values 90%, 95%, and 99%, and its average confidence interval lengths are shortest for all n's and  $p \leq 0.02$ .

3. In case of large sample size ( $n \geq 50$ ) and  $0.40 \leq p \leq 0.50$ , the confidence coefficients of all three estimation methods are not lower than the given confidence coefficient values 90%, 95%, and 99%, and their average confidence interval lengths are approximately equal.

ภาควิชา.....สถิติ.....

สาขาวิชา.....สถิติ.....

ปีการศึกษา.....2535.....

ลายมือชื่อนิสิต.....นางสาว.....สุนิษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....ร.อ. Manop Varaphakdi.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์ ที่ให้คำแนะนำ ปรึกษา นับตั้งแต่เริ่มหาหัวข้อวิทยานิพนธ์จนกระทั่งวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมา โดยตลอด ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณด้วยความรู้สึกซาบซึ้ง และสำนึกในพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ผกาวัต ศิริรังษี รองศาสตราจารย์ มณฑา พั่ววิไล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วานิชย์บัญชา ในฐานะประธาน และกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาตรวจและแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอกราบขอบพระคุณ ครู-อาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้เขียนตั้งแต่การศึกษาชั้นต้นจนถึงปัจจุบัน

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ชาย และพี่สาว ที่คอยห่วงใย เป็นกำลังใจ ส่งเสริมและสนับสนุนด้านการเรียนของผู้เขียนเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณธิดาเดียว มยุรีสวรรค์ ที่ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือด้วยดี รวมทั้ง พี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือเป็นอย่างดีมาโดยตลอด

นภาพร สีมาเงิน

## สารบัญ



	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ช
สารบัญรูป .....	ด
บทที่	
1. บทนำ .....	1
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย .....	7
3. วิธีดำเนินการวิจัย .....	18
4. ผลการวิจัย .....	28
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	97
รายการอ้างอิง .....	107
ภาคผนวก .....	109
ประวัติผู้เขียน .....	117

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1.1	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 .....	30
4.1.2	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 7, 8 , 9, 10, 11 และ 12 .....	31
4.1.3	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 13, 14, 15, 16, 17 และ 18 .....	32
4.1.4	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 19, 20, 21, 22, 23 และ 24 .....	33
4.1.5	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 25, 26, 27, 28, 29 และ 30 .....	34
4.1.6	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 31, 32, 33, 34, 35 และ 36 .....	35
4.1.7	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 37, 38, 39, 40, 41 และ 42 .....	36



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.1.8	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 43, 44, 45, 46, 47 และ 48 .....	37
4.1.9	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 49 และ 50 .....	38
4.2	แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% .....	40
4.3.1	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 .....	41
4.3.2	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 7, 8 , 9, 10, 11 และ 12 .....	42
4.3.3	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 13, 14, 15, 16, 17 และ 18 .....	43
4.3.4	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 19, 20, 21, 22, 23 และ 24 .....	44

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.3.5	45
<p>แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 25, 26, 27, 28, 29 และ 30 .....</p>	
4.3.6	46
<p>แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 31, 32, 33, 34, 35 และ 36 .....</p>	
4.3.7	47
<p>แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 37, 38, 39, 40, 41 และ 42 .....</p>	
4.3.8	48
<p>แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 43, 44, 45, 46, 47 และ 48 .....</p>	
4.3.9	49
<p>แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 49 และ 50 .....</p>	
4.4	51
<p>แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% .....</p>	
4.5.1	52
<p>แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 .....</p>	

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
4.5.2	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 7, 8 , 9, 10, 11 และ 12 .....	53
4.5.3	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 13, 14, 15, 16, 17 และ 18 .....	54
4.5.4	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 19, 20, 21, 22, 23 และ 24 .....	55
4.5.5	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 25, 26, 27, 28, 29 และ 30 .....	56
4.5.6	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 31, 32, 33, 34, 35 และ 36 .....	57
4.5.7	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 37, 38, 39, 40, 41 และ 42 .....	58
4.5.8	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 43, 44, 45, 46, 47 และ 48 .....	59

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
4.5.9	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 49 และ 50 .....	60
4.6	แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% .....	62
4.7.1	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 .....	64
4.7.2	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 7, 8, 9, 10, 11 และ 12 .....	65
4.7.3	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 13, 14, 15, 16, 17 และ 18 .....	66
4.7.4	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 19, 20, 21, 22, 23 และ 24 .....	67
4.7.5	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 25, 26, 27, 28, 29 และ 30 .....	68

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.7.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 31, 32, 33, 34, 35 และ 36 .....	69
4.7.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 37, 38, 39, 40, 41 และ 42 .....	70
4.7.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 43, 44, 45, 46, 47 และ 48 .....	71
4.7.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 49 และ 50 .....	72
4.8 แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีการประมาณ ทั้ง 3 วิธี ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% .....	74
4.9.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 .....	75
4.9.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 7, 8 , 9, 10, 11 และ 12 .....	76

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.9.3	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 13, 14, 15, 16, 17 และ 18 .....	77
4.9.4	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 19, 20, 21, 22, 23 และ 24 .....	78
4.9.5	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 25, 26, 27, 28, 29 และ 30 .....	79
4.9.6	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 31, 32, 33, 34, 35 และ 36 .....	80
4.9.7	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 37, 38, 39, 40, 41 และ 42 .....	81
4.9.8	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 43, 44, 45, 46, 47 และ 48 .....	82
4.9.9	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 49 และ 50 .....	83

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.10	แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ..... 85
4.11.1	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ..... 86
4.11.2	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 7, 8, 9, 10, 11 และ 12 ..... 87
4.11.3	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 13, 14, 15, 16, 17 และ 18 ..... 88
4.11.4	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 19, 20, 21, 22, 23 และ 24 ..... 89
4.11.5	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 25, 26, 27, 28, 29 และ 30 ..... 90
4.11.6	แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 31, 32, 33, 34, 35 และ 36 ..... 91

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.11.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 37, 38, 39, 40, 41 และ 42 .....	92
4.11.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 43, 44, 45, 46, 47 และ 48 .....	93
4.11.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณ 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 49 และ 50 .....	94
4.12 แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีการประมาณ ทั้ง 3 วิธี ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% .....	96
5.1 แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีการประมาณ ทั้ง 3 วิธี ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความ เชื่อมั่นที่กำหนด ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% .....	100
5.2 แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีการประมาณ ทั้ง 3 วิธี ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% .....	103



สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
3.1	แสดงผังงานสำหรับการสร้างค่าของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบทวินาม 1 ค่า .....	21
3.2	แสดงผังงานสำหรับการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และค่าความ ยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น .....	25