

การเปรียบเทียบวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัดส่วนประชากร

นางสาว ชิดาเคียว มณีสุวรรณค์



ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2535

ISBN 974-581-811-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

018522 117181806

A COMPARISON ON CONFIDENCE INTERVAL ESTIMATION METHODS FOR
THE POPULATION PROPORTION



Miss Tidadeaw Mayureesawan

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Statistics

Graduate School


Chulalongkorn University

1992


ISBN 974-581-811-9


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัดส่วนประชากร
โดย นางสาวธิดาเค็ชว มธุรสวรรค์
ภาควิชา สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต

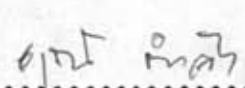

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วิษกรภักดิ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นกาวดี ศิริรังษี)


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


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย นิสกุลบุตร)


.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร. อรุณี กำดิง)



ชิตาเลิชา มอริสวารค์ : การเปรียบเทียบวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่า
สัดส่วนประชากร (A COMPARISON ON CONFIDENCE INTERVAL ESTIMATION
METHODS FOR THE POPULATION PROPORTION) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ร.อ.
มานพ วราภักดิ์, 339 หน้า. ISBN 974-581-811-9

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าสัดส่วนประชากร
แบบช่วง โดยการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่น และค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น
ของแต่ละวิธีการประมาณ วิธีการประมาณที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

1. วิธีการประมาณด้วยการแจกแจงแบบปกติ มีรูปแบบสำหรับการประมาณแบบช่วง
คือ $\hat{p} \pm [Z_{1-\alpha/2} SE(\hat{p}) + CC]$ โดยกำหนดค่า CC และ $SE(\hat{p})$ ดังนี้

1.1 ใช้ $CC = 0$ และ $SE(\hat{p}) = [\hat{p}(1-\hat{p})/n]^{1/2}$

1.2 ใช้ $CC = 0$ และ $SE(\hat{p}) = [\hat{p}(1-\hat{p})/(n-1)]^{1/2}$

1.3 ใช้ $CC = (2n)^{-1}$ และ $SE(\hat{p}) = [\hat{p}(1-\hat{p})/n]^{1/2}$

1.4 ใช้ $CC = (2n)^{-1}$ และ $SE(\hat{p}) = [\hat{p}(1-\hat{p})/(n-1)]^{1/2}$

2. วิธีการประมาณด้วยการแจกแจงแบบเอพ มีรูปแบบการประมาณแบบช่วงคือ
($\frac{x}{x+(n-x+1)F1}$, $\frac{(x+1)F2}{(x+1)F2+(n-x)}$)

กำหนดขนาดตัวอย่าง n เป็น 2 ถึง 50 และค่าสัดส่วนประชากร p เป็น 0.05
ถึง 0.95 โดยค่า p เพิ่มขึ้นทีละ 0.05 และกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$
เท่ากับ 90%, 95% และ 99%

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล และทำการ
ทดลองซ้ำๆ กัน 2,000 ครั้ง สำหรับแต่ละสถานการณ์ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ช่วงความเชื่อมั่นของวิธีการประมาณด้วยการแจกแจงแบบเอพ จะให้ค่าระดับความ
เชื่อมั่น ไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ทำการทดลองคือ 90%, 95% และ 99% ในทุก
สถานการณ์การทดลอง และให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงค่าสุด หรือใกล้เคียงกับวิธีการประ
มาณอื่นในบางสถานการณ์

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

ลายมือชื่อนิติ.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

C223239 : MAJOR STATISTICS

KEY WORD : POPULATION PROPORTION/CONFIDENCE INTERVAL/CONTINUITY CORRECTION

TIDAEAW MAYUREESAWAN : A COMPARISON ON CONFIDENCE INTERVAL ESTIMATION METHODS FOR THE POPULATION PROPORTION. THESIS ADVISOR : ASST.PROF. CAPT. MANOP VARAPHAKDI, 339 PP. ISBN 974-581-811-9

The objective of this study is to compare the interval estimation methods for the population proportion by comparing their confidence levels and average confidence interval lengths. The estimation methods under consideration in this study are 1. The normal approximation method. The general form of the confidence interval of this method is given by $\hat{p} \pm [Z_{1-\alpha/2} SE(\hat{p}) + CC]$ for which CC and $SE(\hat{p})$ are varied as follows:

1.1 use $CC = 0$ and $SE(\hat{p}) = [\hat{p}(1-\hat{p})/n]^{1/2}$

1.2 use $CC = 0$ and $SE(\hat{p}) = [\hat{p}(1-\hat{p})/(n-1)]^{1/2}$

1.3 use $CC = (2n)^{-1}$ and $SE(\hat{p}) = [\hat{p}(1-\hat{p})/n]^{1/2}$

1.4 use $CC = (2n)^{-1}$ and $SE(\hat{p}) = [\hat{p}(1-\hat{p})/(n-1)]^{1/2}$

2. The F approximation method. The general form of the confidence interval of this method is given by $(\frac{x}{x+(n-x+1)F_1}, \frac{(x+1)F_2}{(x+1)F_2+(n-x)})$

The values of n ranging from 2 to 50, p ranging from 0.05 to 0.95 increasing by 0.05, and $(1-\alpha)$ 100% confidence coefficients are 90%, 95% and 99%.

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

The confidence levels of the F approximation method are not lower than the given confidence coefficient values 90%, 95% and 99% for all of the cases considered, and its average confidence-interval lengths are shortest or little different from other methods for some cases.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. มานพ วรภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนควบคุม ดูแล แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณด้วยความรู้สึกซาบซึ้งและสำนึกในพระคุณยิ่ง

นอกจากนี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ท้าวดี ศิริรังษี รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร อาจารย์ ดร. อรุณี กำลิ่ง ที่ได้ช่วยตรวจและแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณ อาจารย์ พลาวัช ศรีสมบูรณ์ ที่ช่วยเหลือให้ข้อคิดและคำแนะนำด้วยดีมาโดยตลอด และขอขอบคุณ พี่ ๆ และเพื่อน ๆ ทุกคน ที่เป็นกำลังใจให้ผู้เขียน

ท้ายที่สุดนี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ คุณตา เวที ดวงคำรัตน์ ผู้เป็นกำลังใจ และส่งเสริมสนับสนุนการเรียนของผู้เขียนตลอดมา

ธิดาเดชะ มณีสวรรค์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ค
บทที่	
1. บทนำ	1
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	6
3. วิธีดำเนินการวิจัย	18
4. ผลการวิจัย	33
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	126
บรรณานุกรม	133
ภาคผนวก	134
ประวัติผู้เขียน	339

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่างเป็น 2, 3, 4, 5	35
1.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่างเป็น 6, 7, 8, 9	36
1.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่างเป็น 10, 11, 12, 13	37
1.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่างเป็น 14, 15, 16, 17	38
1.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่างเป็น 18, 19, 20, 21	39
1.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่างเป็น 22, 23, 24, 25	40
1.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่างเป็น 26, 27, 28, 29	41

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
1.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่างเป็น 30, 31, 32, 33	42
1.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่างเป็น 34, 35, 36, 37	43
1.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่างเป็น 38, 39, 40, 41	44
1.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่างเป็น 42, 43, 44, 45	45
1.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่างเป็น 46, 47, 48, 49	46
1.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่างเป็น 50	47
2 แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีการประมาณ CC_0-SE_0 , CC_0-SE_U , CC_V-SE_0 และ CC_V-SE_U ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90%	49

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 2, 3, 4, 5	50
3.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่างเป็น 6, 7, 8, 9	51
3.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 10, 11, 12, 13	52
3.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 14, 15, 16, 17	53
3.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 18, 19, 20, 21	54
3.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 22, 23, 24, 25	55
3.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 26, 27, 28, 29	56

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 30, 31, 32, 33	57
3.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 34, 35, 36, 37	58
3.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 38, 39, 40, 41	59
3.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 42, 43, 44, 45	60
3.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 46, 47, 48, 49	61
3.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 50	62
4 แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีการประมาณ CC_0-SE_0 , CC_0-SE_u , CC_v-SE_0 และ CC_v-SE_u ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่ากับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95%	64

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
5.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 2, 3, 4, 5	65
5.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 6, 7, 8, 9	66
5.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 10, 11, 12, 13	67
5.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 14, 15, 16, 17	68
5.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 18, 19, 20, 21	69
5.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 22, 23, 24, 25	70
5.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 26, 27, 28, 29	71

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
5.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 30, 31, 32, 33	72
5.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 34, 35, 36, 37	73
5.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 38, 39, 40, 41	74
5.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 42, 43, 44, 45	75
5.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 46, 47, 48, 49	76
5.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 50	77
6 แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีการประมาณ CC_0-SE_0 , CC_0-SE_U , CC_V-SE_0 และ CC_V-SE_U ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99%	79

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
7.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัว อย่างเป็น 2, 3, 4, 5	81
7.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัว อย่างเป็น 6, 7, 8, 9	82
7.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัว อย่างเป็น 10, 11, 12, 13	83
7.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัว อย่างเป็น 14, 15, 16, 17	84
7.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัว อย่างเป็น 18, 19, 20, 21	85
7.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัว อย่างเป็น 22, 23, 24, 25	86
7.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัว อย่างเป็น 26, 27, 28, 29	87

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
7.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัว อย่างเป็น 30, 31, 32, 33	88
7.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัว อย่างเป็น 34, 35, 36, 37	89
7.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัว อย่างเป็น 38, 39, 40, 41	90
7.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัว อย่างเป็น 42, 43, 44, 45	91
7.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัว อย่างเป็น 46, 47, 48, 49	92
7.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัว อย่างเป็น 50	93
8 แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีการประมาณ CC_0-SE_0 , CC_V-SE_0 และ F ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความ เชื่อมั่นค่าที่สุด ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90%	95

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
9.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 2, 3, 4, 5	96
9.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 6, 7, 8, 9	97
9.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 10, 11, 12, 13	98
9.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 14, 15, 16, 17	99
9.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 18, 19, 20, 21	100
9.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 22, 23, 24, 25	101
9.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่างเป็น 26, 27, 28, 29	102

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
9.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัว อย่างเป็น 30, 31, 32, 33	103
9.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัว อย่างเป็น 34, 35, 36, 37	104
9.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัว อย่างเป็น 38, 39, 40, 41	105
9.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัว อย่างเป็น 42, 43, 44, 45	106
9.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัว อย่างเป็น 46, 47, 48, 49	107
9.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความเข้มข้นที่คำนวณจาก วิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัว อย่างเป็น 50	108
10 แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีการประมาณ CC ₀ -SE ₀ , CC _γ -SE ₀ และ F ให้ค่าความขาวเฉลี่ยของช่วงความ เชื่อมั่นค่าที่สุด ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95%	110

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
11.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 2, 3, 4, 5	111
11.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 6, 7, 8, 9	112
11.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 10, 11, 12, 13	113
11.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 14, 15, 16, 17	114
11.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 18, 19, 20, 21	115
11.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 22, 23, 24, 25	116
11.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 26, 27, 28, 29	117

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
11.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 30, 31, 32, 33	118
11.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 34, 35, 36, 37	119
11.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 38, 39, 40, 41	120
11.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 42, 43, 44, 45	121
11.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 46, 47, 48, 49	122
11.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่างเป็น 50	123
12 แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีการประมาณ CC_0-SE_0 , CC_V-SE_0 และ F ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นค่าที่สุด ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99%	125

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีการประมาณ CC_0-SE_U และ CC_Y-SE_U ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99%	128
14	แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีการประมาณ CC_0-SE_0 , CC_Y-SE_0 และ F ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% และให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นค่าที่สุด	130
ข.1	แสดงช่วงความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ที่ได้จากวิธีการประมาณด้วยการแจกแจงแบบเอฟ	157
ข.2	แสดงตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเอฟ เมื่อ $1-\alpha = 0.95$...	205
ข.3	แสดงตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเอฟ เมื่อ $1-\alpha = 0.975$..	250
ข.4	แสดงตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเอฟ เมื่อ $1-\alpha = 0.995$..	295

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
3.1	แสดงหิ้งลำดับงานของโปรแกรมการสร้างค่าของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบทวินาม 1 ค่า	22
3.2	แสดงหิ้งลำดับงานขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม เมื่อใช้วิธีการประมาณด้วยแจกแจงแบบเอฟส์ร่างช่วงความเชื่อมั่น 95% 1 ช่วง ..	25
3.3	แสดงหิ้งงานระบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การหาค่าระดับความเชื่อมั่น และค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น	32



 ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย