

การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร  
เมื่อไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิในการเลือกตัวอย่างมีชั้นภูมิแบบลุ่มอย่างง่าย



นาย พิสิฐ อินทสิงห์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2534

ISBN 974-578-987-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

017508 112289859

A COMPARISON ON THE POPULATION MEANS ESTIMATION METHODS  
FOR UNKNOWN PROPORTIONS OF STRATUM SIZES IN STRATIFIED RANDOM SAMPLING

Mr. Pisit Intasing

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

1991

ISBN 974-578-987-9



หัวข้อวิทยานิพนธ์      การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรเมื่อไม่ทราบค่า  
สัดส่วนของชั้นภูมิในการเลือกตัวอย่างมีชั้นภูมิแบบลุ่มอย่างง่าย

โดย                              นายพิสิฏฐ์ อินทสิงห์

ภาควิชา                              สถิติ

อาจารย์ที่ปรึกษา              รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรรัมย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุชาดา กิระนันท์)

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

..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรังษี)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร. อรุณี กำลัง)

ฟิลิฏฐ์ อินทสิงห์ : การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร เมื่อไม่ทราบค่า  
สัดส่วนของชั้นภูมิในการเลือกตัวอย่างมีชั้นภูมิแบบลุ่มอย่างง่าย (A COMPARISON ON THE  
POPULATION MEANS ESTIMATION METHODS FOR UNKNOWN PROPORTIONS OF STRATUM  
SIZES IN STRATIFIED RANDOM SAMPLING) อ. ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย  
พิศาลบุตร, 210 หน้า. ISBN 974-578-987-9

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบ  
ค่าสัดส่วนของชั้นภูมิทั้งในขั้นตอนการวางแผนและขั้นตอนการประมาณค่ากับสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วน  
ของชั้นภูมิในขั้นตอนการวางแผน แต่ทราบในขั้นตอนการประมาณค่าในการเลือกตัวอย่างมีชั้นภูมิแบบลุ่มอย่าง  
ง่าย โดยใช้วิธีการของมอนติคาร์โลในการแก้ปัญหา ทั้งนี้เพื่อนำวิธีการที่ดีกว่าไปใช้ในทางปฏิบัติต่อไป

ผลการวิจัยพบว่า ตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิในขั้นตอนการวางแผน  
แต่ทราบในขั้นตอนการประมาณค่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของ  
ชั้นภูมิทั้งในขั้นตอนการวางแผนและขั้นตอนการประมาณค่า และเมื่อพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยจาก  
ทุกแผนการทดลองของแต่ละลักษณะการแจกแจงของประชากร จะพบว่า

1. ในกรณีของการแจกแจงแบบปกติ เมื่อกำหนดค่าความแปรปรวนเพิ่มสูงขึ้น ค่า  
ประสิทธิภาพสัมพัทธ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบตัวประมาณไม่แตกต่างกันไปจากค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์เดิมมาก  
นัก
2. ในกรณีของการแจกแจงแบบปกติปลอมปน เมื่อกำหนดค่าความแปรปรวนเพิ่มสูงขึ้น  
ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบตัวประมาณไม่แตกต่างกันไปจากค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์เดิม  
มากนัก แต่เมื่อกำหนดค่าลเกอแลคเตอร์ และค่าสัดส่วนของการปลอมปนเพิ่มสูงขึ้น ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์  
ที่ได้จากการเปรียบเทียบตัวประมาณจะให้ค่าที่แตกต่างไปจากค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์เดิม
3. ในกรณีของการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อกำหนดค่าแอลฟา และค่าเบตาเพิ่มสูงขึ้น  
ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบตัวประมาณไม่แตกต่างกันไปจากค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์เดิม  
มากนัก
4. ในกรณีของการแจกแจงแบบเบ้ เมื่อกำหนดค่าความแปรปรวนเพิ่มสูงขึ้น ค่าประสิทธิ-  
ภาพสัมพัทธ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบตัวประมาณไม่แตกต่างกันไปจากค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์เดิมมากนัก แต่  
เมื่อกำหนดค่าความเบ้เพิ่มสูงขึ้น ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบตัวประมาณจะให้ค่าที่แตก-  
ต่างไปจากค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์เดิม



ภาควิชา ..... สถิติ  
สาขาวิชา ..... สถิติ  
ปีการศึกษา ..... 2533

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

PISIT INTASING : A COMPARISON ON THE POPULATION MEANS ESTIMATION METHODS FOR UNKNOWN PROPORTIONS OF STRATUM SIZES IN STRATIFIED RANDOM SAMPLING. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. SORACHAI PISALBUTRA, Ph.D. 210 PP.



The objective of this research is to compare efficiency of estimators between situation that proportions of stratum sizes are not known both at the planning as well as at the estimation stage and situation that proportions of stratum sizes are not known at the planning stage but are known at the estimation stage in stratified random sampling. The research will take the best method for usage in practice in the future by using Monte Carlo method to solve the problem.

The study show that estimator in situation that proportions of stratum sizes are not known at the planning stage but are known at the estimation stage is more efficiency than estimator in situation that proportions of stratum sizes are not known both at the planning as well as at the estimation stage. However, when we consider all of designs in each of distribution, the results of the study are as follows:

1. In case of normal distribution, when the variance is higher, the relative efficiency calculated from the estimators comparison is not much difference from the first relative efficiency.
2. In case of scale contaminated normal distribution, when the variance is higher, the relative efficiency calculated from the estimators comparison is not much difference from the first relative efficiency. However, when the scale factor and proportion of contamination are higher, the relative efficiency calculated from the estimators comparison is much difference from the first relative efficiency.
3. In case of gamma distribution, when the alpha and beta are higher, the relative efficiency calculated from the estimators comparison is not much difference from the first relative efficiency.
4. In case of skewed distribution, when the variance is higher, the relative efficiency calculated from the estimators comparison is not much difference from the first relative efficiency. However, when the skewness is higher, the relative efficiency calculated from the estimators comparison is much difference from the first relative efficiency.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา ..... สติติ  
สาขาวิชา ..... สติติ  
ปีการศึกษา ..... 2533

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



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความสามารถของ รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร หัวหน้าภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งท่านได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการวิจัยเป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร. ลู่ชาติดา กิระนันท์ รองศาสตราจารย์ ผกาวัตติ ศิริรังษี และอาจารย์ ดร. อรุณี กำแพง ที่ได้ช่วยตรวจและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยเสมอมา

ขอขอบคุณพี่ ๆ และเพื่อน ๆ ทุก ๆ คน โดยเฉพาะคุณมฤดี นิพันธ์พงษ์ และคุณไพโรจน์ มีทอง ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้ข้อคิด และคำแนะนำต่าง ๆ ด้วยน้ำใจอันดีจนสำเร็จการศึกษา

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา - มารดา ที่คอยห่วงใย เป็นกำลังใจ และส่งเสริมสนับสนุนการเรียนของผู้วิจัยตลอดมา

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
พิสิฏฐ์ อินทสิงห์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ณ
สารบัญภาพ .....	ด
คำอธิบายสัญลักษณ์ .....	ธ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	4
1.3 สัมมติฐานของการวิจัย .....	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย .....	5
1.5 คำจำกัดความ .....	10
1.6 ประโยชน์ของการวิจัย .....	10
บทที่ 2 ทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัยและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	11
2.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย .....	11
2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	42
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	55
3.1 วิธีมอดิตคาร์โล .....	56
3.2 แผนการทดลอง .....	57
3.3 ขั้นตอนในการวิจัย .....	60
3.4 โปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย .....	83

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย .....	85
4.1 กรณีที่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความ เพียงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิแล้ว .....	85
4.2 กรณีที่ไม่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและ ความเพียงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิมาก่อน ..	122
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	160
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	160
5.2 ข้อเสนอแนะ .....	164
บรรณานุกรม .....	169
ภาคผนวก .....	171
ประวัติผู้เขียน .....	210

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

2.1	แสดงค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณจากการใช้วิธีการของการเลือกตัวอย่างลุ่มอย่างง่าย เมื่อเทียบกับตัวประมาณจากการใช้วิธีการของการเลือกตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ เมื่อใช้โมเดลของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษากับตัวแปรกำหนดชั้นภูมิในรูปแบบความถดถอยเชิงเส้น จำแนกตามจำนวนชั้นภูมิที่ใช้ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากโมเดลที่ศึกษา .....	52
2.2	แสดงค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณจากการใช้วิธีการของการเลือกตัวอย่างลุ่มอย่างง่าย เมื่อเทียบกับตัวประมาณจากการใช้วิธีการของการเลือกตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ เมื่อใช้กับข้อมูลจากประชากรต่าง ๆ กัน 3 ชุด จำแนกตามจำนวนชั้นภูมิที่ใช้ และชุดของข้อมูลที่ศึกษา .....	53
3.1	แสดงค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวน ที่ใช้ในการวิจัยสำหรับการแจกแจงแบบปกติ .....	57
3.2	แสดงค่าสเกลแฟคเตอร์ ค่าสัดส่วนของการปลอมปน ค่าพารามิเตอร์กำหนดค่าเฉลี่ย และค่าพารามิเตอร์กำหนดความแปรปรวน ที่ใช้ในการวิจัยสำหรับการแจกแจงแบบปกติปลอมปน .....	58
3.3	แสดงค่าแอลฟา และค่าเบตา ที่ใช้ในการวิจัยสำหรับการแจกแจงแบบแกมมา .....	59
3.4	แสดงค่าความเบ้ ความโด่ง ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวน ที่ใช้ในการวิจัยสำหรับการแจกแจงแบบเบ้ ..	60

ตารางที่

3.5	แสดงรายชื่อโปรแกรม ลักษณะการทำงาน และโปรแกรมย่อยที่เรียกใช้ ในการวิจัย .....	83
4.1.1	แสดงค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิทั้งในขั้นตอนการวางแผนและขั้นตอนการประมาณค่า เมื่อเทียบกับตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิในขั้นตอนการวางแผนแต่ทราบในขั้นตอนการประมาณค่า สำหรับกรณีที่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิแล้ว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ จำแนกตามค่าพารามิเตอร์ วิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ ขนาดตัวอย่างในการสำรวจเบื้องต้น ( $n'$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) .....	87
4.1.2	แสดงค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิ ทั้งในขั้นตอนการวางแผนและขั้นตอนการประมาณค่า เมื่อเทียบกับตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิในขั้นตอนการวางแผนแต่ทราบในขั้นตอนการประมาณค่า สำหรับกรณีที่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิแล้ว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ ปกติ จำแนกตามค่าพารามิเตอร์ วิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ ขนาดตัวอย่างในการสำรวจเบื้องต้น ( $n'$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) .....	92

สำรบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่

4.1.3	<p>แสดงค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิทั้งในขั้นตอนการวางแผนและขั้นตอนการประมาณค่า เมื่อเทียบกับตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิในขั้นตอนการวางแผนแต่ทราบในขั้นตอนการประมาณค่า สำหรับกรณีที่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิแล้ว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบแกมมา จำแนกตามค่าพารามิเตอร์วิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ ขนาดตัวอย่างในการสำรวจเบื้องต้น (<math>n'</math>) และขนาดตัวอย่าง (<math>n</math>) .....</p>	110
4.1.4	<p>แสดงค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิทั้งในขั้นตอนการวางแผนและขั้นตอนการประมาณค่า เมื่อเทียบกับตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิในขั้นตอนการวางแผนแต่ทราบในขั้นตอนการประมาณค่า สำหรับกรณีที่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิแล้ว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ จำแนกตามค่าพารามิเตอร์วิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ ขนาดตัวอย่างในการสำรวจเบื้องต้น (<math>n'</math>) และขนาดตัวอย่าง (<math>n</math>) .....</p>	114

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่

4.2.1

แสดงค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิทั้งในขั้นตอนการวางแผนและขั้นตอนการประมาณค่า เมื่อเทียบกับตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิในขั้นตอนการวางแผนแต่ทราบในขั้นตอนการประมาณค่า สำหรับกรณีที่

ไม่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิมาก่อน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ จำแนกตามค่าพารามิเตอร์วิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ วิธีการที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบและขนาดตัวอย่าง (n) .....

124

4.2.2

แสดงค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิทั้งในขั้นตอนการวางแผนและขั้นตอนการประมาณค่า เมื่อเทียบกับตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิในขั้นตอนการวางแผนแต่ทราบในขั้นตอนการประมาณค่า สำหรับกรณีที่

ไม่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิมาก่อน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติปโลมปน จำแนกตามค่าพารามิเตอร์วิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ วิธีการที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบและขนาดตัวอย่าง (n) .....

129

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่

4.2.3 แสดงค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิทั้งในขั้นตอนการวางแผนและขั้นตอนการประมาณค่า เมื่อเทียบกับตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิในขั้นตอนการวางแผนแต่ทราบในขั้นตอนการประมาณค่า สำหรับกรณีที่ไม่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิมาก่อน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบแกมมา จำแนกตามค่าพารามิเตอร์วิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ วิธีการที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบ และขนาดตัวอย่าง (n) ..... 147

4.2.4 แสดงค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิทั้งในขั้นตอนการวางแผนและขั้นตอนการประมาณค่า เมื่อเทียบกับตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิในขั้นตอนการวางแผนแต่ทราบในขั้นตอนการประมาณค่า สำหรับกรณีที่ไม่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิมาก่อน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ จำแนกตามค่าพารามิเตอร์ วิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ วิธีการที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบ-เปรียบเทียบ และขนาดตัวอย่าง (n) ..... 152

## สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

- 4.3.1 แสดงขนาดตัวอย่างในส่วนของ 1 ( $n'$ ) ขนาดตัวอย่างใน  
 ส่วนที่ 2 ( $n''$ ) ในแต่ละขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) ที่ใช้ในการ  
 สํารวจ และค่า  $D$  สำหรับกรณีที่ไมํทราบค่าประมาณของ  
 สัดส่วนของชั้นภูมิและความเป็ยง เบนมาตรฐานของแต่ละ  
 ชั้นภูมิมาก่อน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ  
 จํานกตามค่าพารามิเตอร์ วิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ  
 และวิธีการที่ใช้ในการสํารวจ ..... 196
- 4.3.2 แสดงขนาดตัวอย่างในส่วนของ 1 ( $n'$ ) ขนาดตัวอย่างในส่วน  
 ที่ 2 ( $n''$ ) ในแต่ละขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) ที่ใช้ในการสํารวจ  
 และค่า  $D$  สำหรับกรณีที่ไมํทราบค่าประมาณของสัดส่วน  
 ของชั้นภูมิและความเป็ยง เบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิ  
 มาก่อน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน  
 จํานกตามค่าพารามิเตอร์ วิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ และ  
 วิธีการที่ใช้ในการสํารวจ ..... 197
- 4.3.3 แสดงขนาดตัวอย่างในส่วนของ 1 ( $n'$ ) ขนาดตัวอย่างในส่วน  
 ที่ 2 ( $n''$ ) ในแต่ละขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) ที่ใช้ในการสํารวจ  
 และค่า  $D$  สำหรับกรณีที่ไมํทราบค่าประมาณของสัดส่วน  
 ของชั้นภูมิและความเป็ยง เบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิ  
 มาก่อน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบแกมมา จํานก  
 ตามค่าพารามิเตอร์ วิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ และ  
 วิธีการที่ใช้ในการสํารวจ ..... 205

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

- 4.3.4 แสดงขนาดตัวอย่างในลุ่มที่ 1 ( $n'$ ) ขนาดตัวอย่างในลุ่มที่ 2 ( $n''$ ) ในแต่ละขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) ที่ใช้ในการสำรวจ และค่า  $D$  สำหรับกรณีที่ไม่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิมาก่อน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ จำแนกตามค่าพารามิเตอร์ วิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ และวิธีการที่ใช้ในการสำรวจ .....

206

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่		หน้า
1.1	แสดงแผนภาพการแจกแจงแบบปกติ .....	5
1.2	แสดงแผนภาพการแจกแจงแบบปกติปลอมปน .....	6
1.3	แสดงแผนภาพการแจกแจงแบบแกมมา .....	7
1.4	แสดงแผนภาพการแจกแจงแบบเบ้ .....	8
3.1.1	แสดงผังงานของการสร้างประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ขนาดเท่ากับ 10,000 .....	62
3.1.2	แสดงผังงานของการสร้างประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ปลอมปนขนาดเท่ากับ 10,000 .....	64
3.1.3	แสดงผังงานของการสร้างประชากรที่มีการแจกแจงแบบแกมมา ขนาดเท่ากับ 10,000 .....	66
3.1.4	แสดงผังงานของการสร้างประชากรที่มีการแจกแจงแบบเบ้ ขนาดเท่ากับ 10,000 .....	68
3.2	แสดงผังงานในขั้นตอนของการแบ่งประชากรออกเป็น 6 ชั้นภูมิ ตามวิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิโดยให้ช่วงของชั้นภูมิเท่ากัน ทุกชั้นภูมิ และวิธี Cumulative $\sqrt{f}$ .....	70
3.3	แสดงผังงานในขั้นตอนของการหาค่าความแปรปรวนของ ตัวประมาณในกรณีที่เราทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิ และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิแล้ว และกรณี ที่ไม่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและกระจายเบี่ยงเบน มาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิมาก่อน .....	73



รูปที่

3.4	แสดงผังงานในขั้นตอนของการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิทั้งในขั้นตอนการวางแผนและขั้นตอนการประมาณค่าเมื่อเทียบกับตัวประมาณในสถานการณ์ที่ไม่ทราบค่าสัดส่วนของชั้นภูมิในขั้นตอนการวางแผนแต่ทราบในขั้นตอนการประมาณค่า .....	76
3.5	แสดงผังงานของการกระทำซ้ำตามขั้นตอนของการสร้างการแจกแจงของประชากร - ขั้นตอนของการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณจนครบทุกสถานการณ์ตามที่ต้องการศึกษา .....	78
4.1.1	เส้นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณในกรณีที่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิแล้ว เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง (n) ในการสำรวจเพิ่มสูงขึ้น โดยกำหนดขนาดตัวอย่างในการสำรวจเบื้องต้น (n') ต่าง ๆ กัน 3 ระดับ สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ จำแนกตามค่าพารามิเตอร์ และวิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ ...	88
4.1.2	เส้นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณในกรณีที่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิแล้ว เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง (n) ในการสำรวจเพิ่มสูงขึ้น โดยกำหนดขนาดตัวอย่างในการสำรวจเบื้องต้น (n') ต่าง ๆ กัน 3 ระดับ สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน จำแนกตามค่าพารามิเตอร์และวิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ .....	100

รูปที่

- 4.1.3 เส้นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณในกรณีที่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิแล้ว เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) ในการสำรวจเพิ่มสูงขึ้น โดยกำหนดขนาดตัวอย่างในการสำรวจเบื้องต้น ( $n'$ ) ต่าง ๆ กัน 3 ระดับ สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงแบบแกมมา จำแนกตามค่าพารามิเตอร์ และวิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ ..... 111
- 4.1.4 เส้นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณในกรณีที่ไม่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิแล้ว เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) ในการสำรวจเพิ่มสูงขึ้น โดยกำหนดขนาดตัวอย่างในการสำรวจเบื้องต้น ( $n'$ ) ต่าง ๆ กัน 3 ระดับ สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงแบบเบ้ จำแนกตามค่าพารามิเตอร์ และวิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ ..... 118
- 4.2.1 เส้นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณในกรณีที่ไม่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิมาก่อน เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) ในการสำรวจเพิ่มสูงขึ้น โดยกำหนดวิธีการที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบ 2 แบบ สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ จำแนกตามค่าพารามิเตอร์ และวิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ ..... 125

รูปที่

4.2.2	<p>เส้นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณในกรณีที่ไม่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิมาก่อน เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง (n) ในการสำรวจเพิ่มสูงขึ้น โดยกำหนดวิธีการที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบ 2 แบบ สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน จำแนกตามค่าพารามิเตอร์ และวิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ .....</p>	137
4.2.3	<p>เส้นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณในกรณีที่ไม่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิมาก่อน เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง (n) ในการสำรวจเพิ่มสูงขึ้น โดยกำหนดวิธีการที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบ 2 แบบ สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงแบบแกมมา จำแนกตามค่าพารามิเตอร์ และวิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ .....</p>	148
4.2.4	<p>เส้นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณในกรณีที่ไม่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิมาก่อน เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง (n) ในการสำรวจเพิ่มสูงขึ้น โดยกำหนดวิธีการที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบ 2 แบบ สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงแบบเบ้ จำแนกตามค่าพารามิเตอร์ และวิธีการแบ่งช่วงของชั้นภูมิ .....</p>	156

## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่

- 5.1 แสดงผังงานเสนอแนะการใช้จ่ายสัดส่วนของชั้นภูมิในขั้นตอนต่าง ๆ สำหรับการวิจัยที่เลือกใช้วิธีการของการเลือกตัว-ตัวอย่างมีชั้นภูมิแบบลุ่มอย่างง่ายในการสำรวจ .....

165



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## คำอธิบายสัญลักษณ์

1. กรณีที่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิแล้ว

$y$	=	ตัวแปรที่ศึกษา
$L$	=	จำนวนชั้นภูมิ
$N$	=	ขนาดของประชากร
$N_h$	=	ขนาดของประชากรในชั้นภูมิที่ $h$
$n$	=	ขนาดตัวอย่าง
$n_h$	=	ขนาดตัวอย่างในชั้นภูมิที่ $h$
$n'$	=	ขนาดตัวอย่างในการสำรวจเบื้องต้น
$n'_h$	=	ขนาดตัวอย่างของชั้นภูมิที่ $h$ ในการสำรวจเบื้องต้น
$w_h$	=	สัดส่วนของชั้นภูมิที่ $h$
$w'_h$	=	ค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิที่ $h$
$\bar{y}$	=	ค่าเฉลี่ยของประชากร
$\bar{y}_h$	=	ค่าเฉลี่ยของประชากรในชั้นภูมิที่ $h$
$\bar{y}'$	=	ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างจากการเลือกตัวอย่างสุ่มอย่างง่าย
$\bar{y}'_h$	=	ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างในชั้นภูมิที่ $h$
$\bar{y}'_{st}$	=	ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างจากการเลือกตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ
$s^2$	=	ความแปรปรวนของประชากร
$s_h^2$	=	ความแปรปรวนของประชากรในชั้นภูมิที่ $h$
$s^2$	=	ความแปรปรวนของตัวอย่าง
$s_h^2$	=	ความแปรปรวนของตัวอย่างในชั้นภูมิที่ $h$

2. กรณีที่ไม่ทราบค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละชั้นภูมิมาก่อน

$Y$	=	ตัวแปรที่ศึกษา
$L$	=	จำนวนชั้นภูมิ
$N$	=	ขนาดของประชากร
$N_h$	=	ขนาดของประชากรในชั้นภูมิที่ $h$
$n$	=	ขนาดตัวอย่าง
$n'$	=	ขนาดตัวอย่างในส่วนของที่ 1
$n''$	=	ขนาดตัวอย่างในส่วนของที่ 2
$n'_h$	=	ขนาดตัวอย่างของชั้นภูมิที่ $h$ ในส่วนของที่ 1
$n''_h$	=	ขนาดตัวอย่างของชั้นภูมิที่ $h$ ในส่วนของที่ 2
$W_h$	=	สัดส่วนของชั้นภูมิที่ $h$
$w_h$	=	ค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิที่ $h$ ในส่วนของที่ 1
$w''_h$	=	ค่าประมาณของสัดส่วนของชั้นภูมิที่ $h$ ในส่วนของที่ 2
$\bar{Y}$	=	ค่าเฉลี่ยของประชากร
$\bar{Y}_h$	=	ค่าเฉลี่ยของประชากรในชั้นภูมิที่ $h$
$\bar{y}'$	=	ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างจากการเลือกตัวอย่างสุ่มอย่างง่าย ในส่วนของที่ 1
$\bar{y}''$	=	ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างของชั้นภูมิที่ $h$ ในส่วนของที่ 2
$\bar{y}''_{st}$	=	ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างจากการเลือกตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ ในส่วนของที่ 2
$\bar{y}''_{st}$	=	ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างจากการเลือกตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ
$S^2$	=	ความแปรปรวนของประชากร
$S^2_h$	=	ความแปรปรวนของประชากรในชั้นภูมิที่ $h$
$s^2$	=	ความแปรปรวนของตัวอย่าง
$s^2_h$	=	ความแปรปรวนของตัวอย่างในชั้นภูมิที่ $h$