

**การเปรียบเทียบคุณสมบัติของตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง
สุ่มแบบหลายขั้นตอน ระหว่างวิธีสุ่มแบบง่ายกับแบบมีระบบ**

นางสาวสุกัญญรัตน์ คงงาม



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิจัยการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-636-579-7

ลิขสิทธิ์บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17281143

**A COMPARISON OF THE PROPERTIES OF PARAMETER ESTIMATORS
OBTAINED FROM MULTI-STAGE RANDOM SAMPLES BETWEEN
SIMPLE AND SYSTEMATIC RANDOM SAMPLING TECHNIQUES**



MISS SUKANYARAT KHONGNGAM

สถาบันวิทยบริการ
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
for the Degree of Master of Education

Department of Educational Research

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1996

ISBN 974-636-579-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ได้จาก
กลุ่มตัวอย่างสุ่มแบบหลายขั้นตอน ระหว่างวิธีสุ่มแบบง่ายกับ
แบบมีระบบ

โดย

นางสาวสุกัญญารัตน์ คงงาม

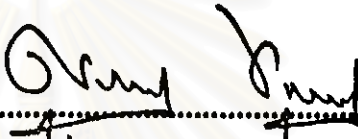
ภาควิชา

วิจัยการศึกษา


อาจารย์ที่ปรึกษา

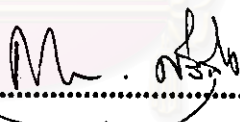
รองศาสตราจารย์ ดร. ดิเรก ศรีสุโข

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

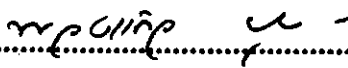

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัฒน์ สุสิงห์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นงลักษณ์ วิรัชชัย)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. ดิเรก ศรีสุโข)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุวิมล ว่องวานิช)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ พวงแก้ว ปุณยกนก)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สุกัญรัตน์ คงงาม: การเปรียบเทียบคุณสมบัติของตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างสุ่มแบบหลายขั้นตอน ระหว่างวิธีสุ่มแบบง่ายกับแบบมีระบบ (A COMPARISON OF THE PROPERTIES OF PARAMETER ESTIMATORS OBTAINED FROM MULTI-STAGE RANDOM SAMPLES BETWEEN SIMPLE AND SYSTEMATIC RANDOM SAMPLING TECHNIQUES)
อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ดิเรก ศรีสุข, 178 หน้า. ISBN 974-636-579-7

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ ในด้านความไม่เอนเอียง ความคงเส้นคงวา และความมีประสิทธิภาพของค่าประมาณมัชฌิมเลขคณิตและค่าประมาณความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากวิธีการสุ่มตัวอย่างหลายขั้นตอน ที่แตกต่างกัน 3 วิธีการสุ่ม คือ วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น 2 ระยะ และวิธีสุ่มแบบตามกลุ่ม โดยที่แต่ละวิธีมีวิธีสุ่มตัวอย่างย่อยที่แตกต่างกัน 2 วิธี คือ วิธีสุ่มแบบง่าย และวิธีสุ่มแบบมีระบบ รวมมีวิธีสุ่มทั้งหมด 6 วิธี ด้วยขนาดตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่น แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 90% (785 คน), 95% (1,070 คน) และ 99% (1,664 คน)

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2536 จำนวน 7,298 คน ดำเนินการสุ่มตัวอย่างในแต่ละวิธี และแต่ละขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้คอมพิวเตอร์กระทำการสุ่มซ้ำ 1,000 ครั้ง

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ทุกวิธีการสุ่มตัวอย่าง ให้ค่าประมาณที่มีคุณสมบัติด้านความไม่เอนเอียง ยกเว้น วิธีสุ่มแบบตามกลุ่มทั้งที่สุ่มตัวอย่างย่อยแบบง่ายและแบบมีระบบ ที่ขนาดตัวอย่าง 785 คน ให้ค่าประมาณที่เอนเอียง
2. ทุกวิธีการสุ่มตัวอย่าง ให้ค่าประมาณที่มีคุณสมบัติด้านความคงเส้นคงวา
3. วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นและสุ่มตัวอย่างย่อยแบบมีระบบ ให้ค่าประมาณที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุด รองลงมา ได้แก่ วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นและสุ่มตัวอย่างย่อยแบบง่าย วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น 2 ระยะ และสุ่มตัวอย่างย่อยแบบมีระบบ วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น 2 ระยะและสุ่มตัวอย่างย่อยแบบง่าย วิธีสุ่มแบบตามกลุ่มและสุ่มตัวอย่างย่อยแบบง่าย และวิธีสุ่มแบบตามกลุ่มและสุ่มตัวอย่างย่อยแบบมีระบบ ให้ค่าประมาณที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุด
4. วิธีสุ่มตัวอย่างย่อยแบบมีระบบ ให้ค่าประมาณที่มีคุณสมบัติในการประมาณค่าพารามิเตอร์ ทั้งสามด้าน สูงกว่า ค่าประมาณจากวิธีสุ่มตัวอย่างย่อยแบบง่าย เมื่อใช้วิธีสุ่มตัวอย่างในหน่วยใหญ่แบบแบ่งชั้น และแบบแบ่งชั้น 2 ระยะ แต่เมื่อสุ่มด้วยวิธีการสุ่มแบบตามกลุ่ม พบว่า วิธีสุ่มตัวอย่างย่อยแบบง่าย จะให้ค่าประมาณที่มีคุณสมบัติในการประมาณค่าพารามิเตอร์สูงกว่า ค่าประมาณจากวิธีสุ่มตัวอย่างย่อยแบบมีระบบ

ภาควิชา ศึกษาศาสตร์
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์
ปีการศึกษา 2539

ลายมือชื่อนิสิต สุกัญรัตน์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

** C640355 : MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH

KEY WORD: PARAMETER ESTIMATORS / SIMPLE RANDOM SAMPLING / SYSTEMATIC SAMPLING

SUKANYARAT KHONGNGAM : A COMPARISON OF THE PROPERTIES OF PARAMETER ESTIMATORS OBTAINED FROM MULTI-STAGE RANDOM SAMPLES BETWEEN SIMPLE AND SYSTEMATIC RANDOM SAMPLING TECHNIQUES. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. DEREK SRISUKHO, Ph.D. 178 pp. ISBN 974-636-579-7

The purpose of this research was to compare the parameter estimators in terms of empirical unbiasedness, consistency, and efficiency of the means and variances of mathematics achievement scores obtained from multi-stage random sampling employing different techniques: stratified sampling, two-stage stratified sampling, and cluster sampling, each of which were also compared between simple and systematic sampling techniques. The sampling techniques were investigated under three different sample sizes which were computed from three percentages of confidence levels : 90% (785), 95% (1,070), and 99% (1,664)

Monte Carlo simulation was employed for this study. The simulations were made on the real data, the score of 7,298 Pratom Suksa six students in the academic year 2536; with 1,000 repetitions for each case.

The major findings were as follows :

1. The means obtained from different techniques were unbiased except for the small sample size (785) using the cluster sampling technique.
2. The consistency of the means were found on every sampling technique.
3. The highest relative efficiency of the means was the stratified technique followed by the systematic random sampling technique. The stratified technique followed by the simple random sampling technique was the second. The lowest relative efficiency of the means obtained from the cluster sampling technique.
4. When the stratified technique was employed at the first stage. The estimators obtained from the systematic random sampling technique at the last stage have shown higher properties (unbiasedness, consistency, and relative efficiency), than the technique using simple random sampling at the last stage.

When the cluster technique was employed at the first stage, it was found that the properties of estimators obtained from the simple random sampling technique at the last stage were higher than those obtained from systematic random sampling technique.

ภาควิชา..... ศึกษาศาสตร์

สาขาวิชา..... ศึกษาศาสตร์

ปีการศึกษา..... 2539

ลายมือชื่อนิติ..... *[Signature]*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *[Signature: Derek Srisukho]*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... -

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ดิเรก ศรีสุขโฮ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งตลอดมา และขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญใจ ศุขโรจน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทางการเรียน ที่กรุณาแนะนำ สั่งสอน และให้คำปรึกษาด้วยความเมตตาและเอาใจใส่อย่างดียิ่งตลอดช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้กรุณาแนะนำ สั่งสอนความรู้ต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา จนกระทั่งผู้วิจัยได้เขียนวิทยานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์ และขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ เดือน สินธุ์พันธ์ประทุมและอาจารย์वासना สุขกระสานติ ซึ่งได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำ คำปรึกษาในด้านโปรแกรมและใช้โปรแกรมภาษาฟอร์แทรน 77 สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ในการเขียนโปรแกรมและวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณพี่ เพื่อน และน้องๆ ในภาควิชาวิจัยการศึกษาและในหอพักศึกษิตนิเวศน์ทุกคน สำหรับกำลังใจและความช่วยเหลือที่มีให้กันเสมอมา ขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติในการอนุญาตให้เก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้มอบทุนจำนวนหนึ่งสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ท้ายที่สุด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณยาย คุณแม่ และน้อง ในความอบอุ่นความเอาใจใส่และพลังใจอันต่อเนื่องเสมอมา

สุกัญญรัตน์ คงงาม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญแผนภาพ	ซ
สารบัญแผนภูมิ	ฅ
 บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
สมมติฐานของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	6
ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย	7
ข้อจำกัดของการวิจัย	8
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	8
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	11
 2 วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง	 12
ตอนที่ 1 การสุ่มตัวอย่างและขั้นตอนในการสุ่มตัวอย่าง	12
ตอนที่ 2 วิธีการสุ่มตัวอย่าง	15
ตอนที่ 3 การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	26
ตอนที่ 4 ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการสุ่มตัวอย่าง	30
ตอนที่ 5 การประมาณค่าและคุณสมบัติตัวประมาณค่าที่ดี	32
ตอนที่ 6 การแจกแจงการสุ่มตัวอย่าง	35
ตอนที่ 7 การจำลองสถานการณ์และเทคนิคมอนติ คาร์โล	37
ตอนที่ 8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	38

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย	41
ลักษณะของข้อมูล	41
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	43
ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	45
การเก็บรวบรวมข้อมูล	46
วิธีดำเนินการวิจัย	46
การวิเคราะห์ข้อมูล	51
เกณฑ์ในการเสนอผลเปรียบเทียบ	55
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	67
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	93
สรุปผลการวิจัย	93
อภิปรายผลการวิจัย	94
ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้	97
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	98
รายการอ้างอิง	100
ภาคผนวก ก	104
ภาคผนวก ข	108
ภาคผนวก ค	111
ประวัติผู้เขียน	178

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ค่าพารามิเตอร์ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของประชากร	43
2 จำนวนประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามขนาด ของโรงเรียน	44
3 จำนวนประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตาม เขตการปกครอง	45
4 ขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยในแต่ละขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามขนาด ของโรงเรียน	49
5 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานเลขคณิตของค่าประมาณมัธยฐานเลขคณิตและ ค่าประมาณความแปรปรวนของประชากรที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างทั้ง 6 วิธี จำนวน 1,000 ครั้ง เมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความเชื่อมั่น 90 % (จำนวน 785 คน)	69
6 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานเลขคณิตของค่าประมาณมัธยฐานเลขคณิตและ ค่าประมาณความแปรปรวนของประชากรที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างทั้ง 6 วิธี จำนวน 1,000 ครั้ง เมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความเชื่อมั่น 95 % (จำนวน 1,070 คน)	71
7 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานเลขคณิตของค่าประมาณมัธยฐานเลขคณิตและ ค่าประมาณความแปรปรวนของประชากรที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างทั้ง 6 วิธี จำนวน 1,000 ครั้ง เมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความเชื่อมั่น 99 % (จำนวน 1,664 คน)	73
8 สรุปการจัดลำดับคุณสมบัติตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ด้านความไม่เอนเอียง ของวิธีการสุ่ม แต่ละวิธี จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง	75
9 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของค่าประมาณมัธย ฐานเลขคณิตและค่าประมาณความแปรปรวน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง ทั้ง 6 วิธี	76
10 สรุปอัตราการลดลง ของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของค่าประมาณ มัธยฐานเลขคณิตของประชากรจากการสุ่มตัวอย่าง ทั้ง 6 วิธี เพื่อขนาด กลุ่มตัวอย่างมากขึ้น	77

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
11	สรุปอัตราการลดลงของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของค่าประมาณความแปรปรวนของประชากรจากการสุ่มตัวอย่างทั้งหมด 6 วิธี เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างมากขึ้น 78
12	สรุปการจัดเรียงคุณสมบัติตัวประมาณพารามิเตอร์ในด้านความคงเส้นคงวา จำแนกตามค่าประมาณพารามิเตอร์ 85
13	การเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ ของค่าประมาณมัชฌิมเลขคณิตของวิธีการสุ่ม ทั้ง 6 วิธี จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง 86
14	การเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ ของค่าประมาณความแปรปรวนของวิธีการสุ่ม ทั้ง 6 วิธี จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง 87
15	สรุปการจัดเรียงลำดับคุณสมบัติการประมาณค่าพารามิเตอร์ ในด้านความมีประสิทธิภาพ 88
16	สรุปการจัดเรียงลำดับของคุณสมบัติตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ ในด้านความไม่เอนเอียง ความคงเส้นคงวา และความมีประสิทธิภาพของค่าประมาณมัชฌิมเลขคณิตของวิธีการสุ่ม ทั้ง 6 วิธี จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง 90

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่	หน้า
1 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอย่างกับความคลาดเคลื่อนหรือ ความผิดพลาดของผลวิจัย	25
2 ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการสำรวจตัวอย่าง	30
3 การแจกแจงของตัวประมาณค่าที่ไม่เอนเอียงและตัวประมาณค่าที่เอนเอียง	33
4 การแจกแจงของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของประชากร	43



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
1 ขั้นตอนการสุ่มแบบแบ่งชั้นและสุ่มตัวอย่างจากหน่วยย่อยแบบง่าย	58
2 ขั้นตอนการสุ่มแบบแบ่งชั้นและสุ่มตัวอย่างจากหน่วยย่อยแบบมีระบบ	59
3 ขั้นตอนการสุ่มแบบแบ่งชั้น 2 ระยะและสุ่มตัวอย่างจากหน่วยย่อยแบบง่าย	60
4 ขั้นตอนการสุ่มแบบแบ่งชั้น 2 ระยะและสุ่มตัวอย่างจากหน่วยย่อยแบบมีระบบ	61
5 ขั้นตอนการสุ่มแบบตามกลุ่มและสุ่มตัวอย่างจากหน่วยย่อยแบบง่าย	62
6 ขั้นตอนการสุ่มแบบตามกลุ่มและสุ่มตัวอย่างจากหน่วยย่อยแบบมีระบบ	63
7 โปรแกรมแสดงขั้นตอนการคำนวณค่าประมาณพารามิเตอร์ของวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น ด้วยคอมพิวเตอร์	64
8 โปรแกรมแสดงขั้นตอนการคำนวณค่าประมาณพารามิเตอร์ของวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น 2 ระยะ ด้วยคอมพิวเตอร์	65
9 โปรแกรมแสดงขั้นตอนการคำนวณค่าประมาณพารามิเตอร์ของวิธีการสุ่มแบบตามกลุ่ม ด้วยคอมพิวเตอร์	66
10 การเปรียบเทียบคุณสมบัติด้านความคงเส้นคงวาของค่าประมาณมัชฌิมเลขคณิตที่ได้จากวิธีการสุ่มแบบต่าง ๆ	81
11 การเปรียบเทียบคุณสมบัติด้านความคงเส้นคงวาของค่าประมาณความแปรปรวนที่ได้จากวิธีการสุ่มแบบต่าง ๆ	81
12 การเปรียบเทียบคุณสมบัติด้านความคงเส้นคงวาของค่าประมาณมัชฌิมเลขคณิตที่ได้จากวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น กับ วิธีสุ่มแบบตามกลุ่ม	82
13 การเปรียบเทียบคุณสมบัติด้านความคงเส้นคงวาของค่าประมาณความแปรปรวนที่ได้จากวิธีการแบบแบ่งชั้น กับ แบบตามกลุ่ม	83
14 การเปรียบเทียบคุณสมบัติด้านความคงเส้นคงวาของค่าประมาณมัชฌิมเลขคณิตที่ได้จากวิธีการสุ่มตัวอย่างย่อยแบบง่าย กับ แบบมีระบบ	84
15 การเปรียบเทียบคุณสมบัติด้านความคงเส้นคงวาของค่าประมาณความแปรปรวนที่ได้จากวิธีสุ่มตัวอย่างย่อยแบบง่าย กับ แบบมีระบบ	85