

การศึกษาลักษณะการแจกแจง การควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

และอำนาจของสถิติทดสอบสำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ

สเปียร์แมน เคนคอลลเทา และเครมเมอร์วี



นายทองดี แยมสรวล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิจัยการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2530

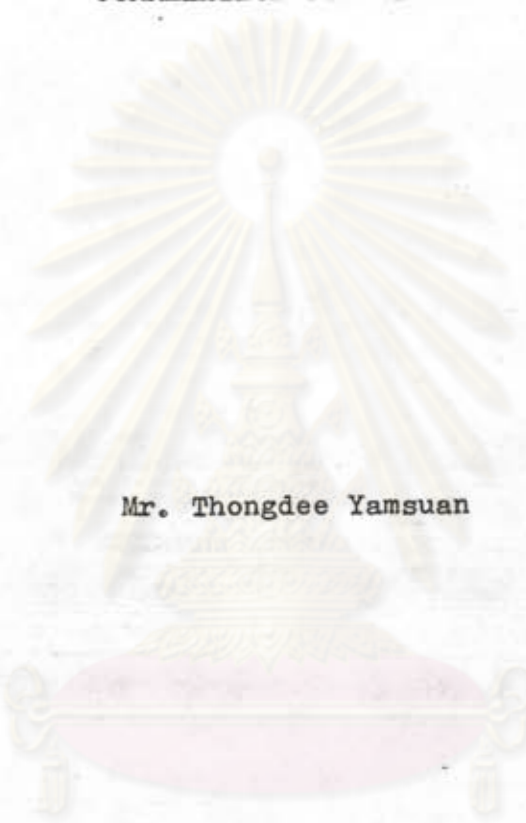
ISBN 974-568-526-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

014008

I 10293418

A STUDY OF SAMPLING DISTRIBUTIONS, ABILITY TO CONTROL TYPE I ERROR,  
AND POWER OF TEST STATISTICS FOR SPEARMAN'S RANK,  
KENDALL TAU, AND CRAMER'S V  
CORRELATION COEFFICIENTS



Mr. Thongdee Yamsuan

คุณย์วิทยทรัพย์ากร  
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Education

Department of Educational Research

Graduate School

Chulalongkorn University

1987

ISBN 974-568-526-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาลักษณะการแจกแจง การควบคุมความคลาดเคลื่อน  
ประเภทที่ 1 และอำนาจของสถิติทดสอบสำหรับค่าสัมประสิทธิ์  
สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน เคนคอลลเทา และเครมเมอร์วี

โดย

นายทองดี แยมส์ราล

ภาควิชา

วิจัยการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ คร. ทิเรก ศรีสุโข



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต

..... ศ.ดร. ทิเรก ศรีสุโข ..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร. ทวาร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(ศาสตราจารย์ ดร. สมหวัง พิธิยานุวัฒน์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(อาจารย์ ดร. ทิเรก ศรีสุโข)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สวัสดิ์ ประทุมราช)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์)

ทองดี แยมลรวล : การศึกษาสัณณะการแจกแจง การควบคุมความคลาดเคลื่อน ประเภทที่ 1 และอำนาจของสถิติทดสอบสำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบลึเบียร์แมน เคนดอลเทา และ เครมเมอร์ (A STUDY OF SAMPLING DISTRIBUTIONS, ABILITY TO CONTROL TYPE I ERROR, AND POWER OF TEST STATISTICS FOR SPEARMAN'S RANK, KENDALL TAU, AND CRAMER'S V CORRELATION COEFFICIENTS) อ.ที่ปรึกษา : อ.ดร.ดิเรก ศิริสุโข, 124 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสัณณะการแจกแจงสถิติวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของลึเบียร์แมน เคนดอลเทา และ เครมเมอร์ และศึกษาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบที สถิติทดสอบซี และสถิติทดสอบไคสแควร์ ซึ่งใช้ทดสอบความมีนัยสำคัญ ของสถิติดังกล่าว เมื่อประชากรที่ศึกษามีสัณณะการแจกแจงแบบปกติสองตัวแปรและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ ตัวแปรแต่ละคู่ในประชากรมีค่าเท่ากับ 0.0, 0.1, ..., 0.9 จำนวน 10 ชุด การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการ ทดลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลซึ่งใช้ในการจำลองการทดลองด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยศึกษาจากข้อมูล ที่มีสัณณะเป็นอันดับในรูปตารางการันดร 5 X 5 เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาด 150, 200 และ 250

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของลึเบียร์แมน ประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากรได้ ใกล้เคียงมากที่สุด
2. สถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของลึเบียร์แมน เคนดอลเทา และ เครมเมอร์ สามารถ ควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เท่าเทียมกัน
3. อำนาจการทดสอบที่ใช้ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของลึเบียร์แมน มีอำนาจในการ ทดสอบสูงที่สุด

ศูนย์วิทยพัชยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

ลายมือชื่อนิติ .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

THONGDEE YAMSUAN : A STUDY OF SAMPLING DISTRIBUTIONS, ABILITY TO CONTROL TYPE I ERROR, AND POWER OF TEST STATISTICS FOR SPEARMAN'S - RANK, KENDALL TAU, AND CRAMER'S V CORRELATION COEFFICIENTS. THESIS ADVISOR : DEREK SRISUKHO, Ph.D. 124 pp.

The purposes of this research were to study (1) the distributions of Spearman's rank correlation, Kendall tau, and Cramer's Y, (2) the ability to control type I error, and (3) power of the test statistics (t-test, Z-test, and chi-square test) employed for testing the significant of the above statistics. The study was designed for the nature of relationship of 5 X 5 ordered-contingency table when the population of the bivariate normal distribution having correlation coefficient of 0,0, 0,1, ..., 0,9, Monte Carlo Simulation employed for the study for the sample size of 150, 200, and 250,

The findings could be summarized as follow :

1. The Spearman's rank correlation coefficient can estimate the population correlation coefficient closer than the other two methods,
2. The test statistics employed to test the significant of Spearman's rank correlation, Kendall tau, and Cramer's V can control type I error when specified for ,05 and ,01,
3. The power of t-test employed to test the significant of Spearman's rank correlation coefficient is higher than other two test statistics,

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา .....วิสามานยนานาชาติ.....  
สาขาวิชา .....สถิติการศึกษาศึกษา.....  
ปีการศึกษา .....2530.....

ลายมือชื่อนิสิต ..... ดุจดี้ นามาน .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... M. N. S. K. ....



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จเรียบร้อยได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ ดร.ศิริสุข อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความเอาใจใส่ ช่วยเหลือให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างใกล้ชิดมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิทยาการและความรู้ต่าง ๆ ซึ่งได้ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถทำงานวิจัยนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวกและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในขณะที่ยู๋วิจัยทำการทดลอง ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย ที่กรุณาให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้เป็นเงิน 1,100 บาท ขอขอบคุณ คุณคณิต ไช้มุขต์ นิสิตปริญญาตรีบัณฑิต ที่ได้กรุณาช่วยเหลือเขียนกราฟในการวิจัยนี้ด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ และขอขอบคุณ พี่ เพื่อน และน้อง ๆ ในภาควิชาวิจัยการศึกษาทุกคน ซึ่งไม่ว่าจะกล่าวนามได้ทั้งหมด ที่ให้กำลังใจ คำแนะนำ และช่วยเหลือสนับสนุนในค่านต่าง ๆ ต่อผู้วิจัยเสมอมา

ท้ายที่สุด ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และขอบคุณ คุณกัลยาณี แยมส์รวล ที่ช่วยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนของยู๋วิจัยมาโดยตลอด อีกทั้งเป็นกำลังใจอันสำคัญอย่างยิ่ง ในการทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

ทองดี แยมส์รวล



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญแผนภาพ .....	ฉ
บทที่	
1    บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	9
สมมติฐานของการวิจัย .....	9
ข้อตกลงเบื้องต้น .....	9
ขอบเขตของการวิจัย .....	10
คำจำกัดความ .....	11
ประโยชน์ของการวิจัย .....	12
2    บรรณคดีที่เกี่ยวข้อง .....	13
3    วิธีดำเนินการวิจัย .....	40
แผนการดำเนินการทดลอง .....	40
วิธีดำเนินการทดลอง .....	41
4    ผลการวิจัย .....	54

บทที่	หน้า
5	
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ .....	87
สรุปผลการทดลอง .....	88
อภิปรายผล .....	94
ข้อเสนอแนะ .....	96
บรรณานุกรม .....	98
ภาคผนวก ก .....	105
ภาคผนวก ข .....	108
ภาคผนวก ค .....	111
ภาคผนวก ง .....	113
ประวัติผู้เขียน .....	124

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แผนการดำเนินการทดลอง .....	40
2	เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากรที่ต้องการศึกษากับ ค่าที่ได้จากการปฏิบัติ จากการสร้างตัวแปร 10,000 คู่ และค่าสถิติ การแจกแจงของประชากรแบบปกติสองตัวแปร .....	44
3	เปรียบเทียบค่าสถิติแสดงการแจกแจงค่าสัมประสิทธิ์ $r_c$ , $\tau_c$ และ $V$ เมื่อ $\rho = 0.0, 0.1, \dots, 0.9$ และ $n = 150$ จากการ ทดลองกรณีละ 4,000 ครั้ง .....	58
4	เปรียบเทียบค่าสถิติแสดงการแจกแจงค่าสัมประสิทธิ์ $r_c$ , $\tau_c$ และ $V$ เมื่อ $\rho = 0.0, 0.1, \dots, 0.9$ และ $n = 200$ จากการ ทดลองกรณีละ 4,000 ครั้ง .....	61
5	เปรียบเทียบค่าสถิติแสดงการแจกแจงค่าสัมประสิทธิ์ $r_c$ , $\tau_c$ และ $V$ เมื่อ $\rho = 0.0, 0.1, \dots, 0.9$ และ $n = 250$ จากการ ทดลองกรณีละ 4,000 ครั้ง .....	64
6	เปรียบเทียบความถี่ที่คาดหวังของค่าสถิติทดสอบที่ได้ตามทฤษฎี กับ ความถี่ที่สังเกตได้ของค่าสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ สเปียร์แมน เมื่อ $\rho = 0$ .....	68
7	เปรียบเทียบความถี่ที่คาดหวังของค่าสถิติทดสอบที่ได้ตามทฤษฎี กับ ความถี่ที่สังเกตได้ของค่าสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ เคนคอลเทา เมื่อ $\rho = 0$ .....	71

8	เปรียบเทียบความถี่ที่คาดหวังของค่าสถิติทดสอบไคสแควร์ที่ได้ตามทฤษฎี กับความถี่ที่สังเกตได้ของค่าสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเครมเมอร์วี เมื่อ $\rho = 0$ .....	74
9	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลอง ของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ $t(r_c)$ , $Z(\tau_c)$ และ $\chi^2(V)$ ที่ $\alpha = .05$ และ $.01$ เมื่อ $n = 150, 200$ และ $250$ .....	77
10	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ $t(r_c)$ , $Z(\tau_c)$ และ $\chi^2(V)$ ที่ $\alpha = .05$ และ $.01$ เมื่อ $\rho = 0.0, 0.1, \dots, 0.9$ และ $n = 150$ .....	78
11	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ $t(r_c)$ , $Z(\tau_c)$ และ $\chi^2(V)$ ที่ $\alpha = .05$ และ $.01$ เมื่อ $\rho = 0.0, 0.1, \dots, 0.9$ และ $n = 200$ .....	81
12	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ $t(r_c)$ , $Z(\tau_c)$ และ $\chi^2(V)$ ที่ $\alpha = .05$ และ $.01$ เมื่อ $\rho = 0.0, 0.1, \dots, 0.9$ และ $n = 250$ .....	84
13	ผลสรุปการเปรียบเทียบจำนวนความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลอง ของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 3 วิธี เมื่อ $\rho = 0$ จำแนกตามความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง .....	91
14	ผลสรุปการเปรียบเทียบสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีอำนาจการทดสอบสูงสุด ในจำนวนสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 3 วิธี จำแนกตามค่า $\rho$ ระดับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ และขนาดของกลุ่มตัวอย่าง .....	93

- |    |   |     |
|----|---|-----|
| 16 | คำวิฤตของสถิติทดสอบที่ใช้ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ<br>สเปียร์แมน เคนคอลลเทา และเครมเมอร์วี จำแนกตามขนาด<br>ของกลุ่มตัวอย่าง และอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ .....  | 111 |
| 17 | คำวิฤตของสถิติทดสอบสารูปสนิททีโคสแควร์ที่ใช้ทดสอบลักษณะ<br>การแจกแจงค่าสถิติทดสอบของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 3 วิธี<br>เปรียบเทียบกับลักษณะการแจกแจงตามทฤษฎี จำแนกตามสถิติ<br>ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ..... | 112 |

ศูนย์วิทยพัธพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
1	ตารางการฉกฉกรที่มีการจัดอันดับ $5 \times 5$ จากมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ .....	12
2	ลักษณะของโค้งปกติ .....	27
3	การแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน แต่มีส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากัน ( $\sigma = 1.5$ ) .....	28
4	การแจกแจงแบบปกติที่มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแตกต่างกัน แต่มี ค่าเฉลี่ยเท่ากัน ( $\mu = 0$ ) .....	28
5	การแจกแจงโคสแควร์ที่มีชั้นแห่งความเป็นอิสระต่างกัน .....	30
6	การแจกแจงที เมื่อมีชั้นแห่งความเป็นอิสระต่างกัน .....	32
7	การแจกแจงแบบปกติมาตรฐานสองตัวแปร .....	35
8	แผนผังขั้นตอนการดำเนินการทดลอง .....	41
9	การกำหนดมาตราส่วนประเมินค่าตามขนาดพื้นที่ใต้โค้งของการ แจกแจงแบบปกติ .....	45
10	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 3 วิธี กับค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากร เมื่อ $\rho = 0.0, 0.1, \dots, 0.9$ และ $n = 150$ .....	59

11	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 3 วิธี กับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากร เมื่อ $\rho = 0.0, 0.1, \dots, 0.9$ และ $n = 200$ .....	62
12	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 3 วิธี กับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากร เมื่อ $\rho = 0.0, 0.1, \dots, 0.9$ และ $n = 250$ .....	65
13	เปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงที่ตามทฤษฎี กับลักษณะการแจกแจงค่าสถิติทดสอบที่ใช้ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน เมื่อ $\rho = 0$ และ $n = 150, 200$ และ $250$ .....	69
14	เปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงที่ตามทฤษฎี กับลักษณะการแจกแจงค่าสถิติทดสอบที่ใช้ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเคนคอลเทา เมื่อ $\rho = 0$ และ $n = 150, 200$ และ $250$ .....	72
15	เปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎี กับลักษณะการแจกแจงค่าสถิติทดสอบไคสแควร์ที่ใช้ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเครมเมอร์วี เมื่อ $\rho = 0$ และ $n = 150, 200$ และ $250$ ..	75
16	อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 3 วิธี เมื่อ $n = 150$ และ $\alpha = .05$ .....	79
17	อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 3 วิธี เมื่อ $n = 150$ และ $\alpha = .01$ .....	79
18	อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 3 วิธี เมื่อ $n = 200$ และ $\alpha = .05$ .....	82

19	อำนวยการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 3 วิธี เมื่อ $n = 200$ และ $\alpha = .01$ .....	82
20	อำนวยการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 3 วิธี เมื่อ $n = 250$ และ $\alpha = .05$ .....	85
21	อำนวยการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 3 วิธี เมื่อ $n = 250$ และ $\alpha = .01$ .....	85



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย