การเปรียบเทียบตัวสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ของตัวแปรแบบแบ่งกลุ่ม

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นายประวิทย์ วชิระจงกล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถิติศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2530

ISBN 974-567-992-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

012894

I10299622

A COMPARISON OF STATISTICS FOR MEASURING

CORRELATION OF CATEGORICAL VARIABLES

Mr, Prawit Vachirajongkol

A Thesis submitted in Partial Fulfilment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1987

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบตัวสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ของตัวแปรแบบแบ่งกลุ่ม
โดย	นายประวิทย์ วชิระจงกล
ภาควิชา	สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชราภัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ มณฑา พัววิไล)

....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร)

....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพร วีระถาวร)

....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.กัลยา วานิชย์บัญชา)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบตัวสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ของตัวแปรแบบแบ่งกลุ่ม
ชื่อนิสิต	นายประวิทย์ วชิระจงกล
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร
ภาควิชา	สถิติ
ปีการศึกษา	2529

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรว่ามีระดับความสัมพันธ์กัน มากหรือน้อยเพียงไรนั้น มีมาตรวัดความสัมพันธ์ได้หลายแบบ ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อมูลที่สนใจศึกษา ว่าเป็นตัวแปรประเภทใด ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของตัวแปรออกได้เป็น 4 แบบคือ แบบอัตราส่วน แบบช่วง แบบอันดับ และแบบแบ่งกลุ่ม ซึ่งตัวแปรแต่ละประเภทจะมีมาตรวัดระดับความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันออกไป และข้อมูลแต่ละประเภทก็จะมีมาตรวัดความสัมพันธ์กันหลายแบบ ซึ่งตัวแปรแบบแบ่งกลุ่มนี้มีมาตรวัดความสัมพันธ์ได้หลายแบบเช่น สัมประสิทธิ์ฟาย สัมประสิทธิ์เงื่อนไขของเพียร์สัน สัมประสิทธิ์เงื่อนไขของชูโพร สัมประสิทธิ์เงื่อนไขของคราแมร์ สัมประสิทธิ์การทำนายของกัทแมน และสัมประสิทธิ์แบบกูดแมนและครัสคัล วิทยานิพนธ์นี้จะทำการศึกษา เปรียบเทียบดูว่าตัวสถิติตัวใดจะใช้วัดความสัมพันธ์ของตัวแปรแบบแบ่งกลุ่มได้ดีกว่ากัน ในการศึกษาวิจัยได้ทำการจำลองข้อมูลขึ้นโดยวิธีการจำลอง โดยให้ข้อมูลจำลองขึ้นมาโดยเครื่องคอมพิวเตอร์มีการแจกแจงแบบปกติสองตัวแปร ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากร (ρ) ที่ระดับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9 โดยให้ข้อมูลตัวอย่างแต่ละชุดมีขนาด 20 30 50 100 200 และ 500 และขนาดของตารางการณ์จรที่จะใช้ในการศึกษาวิจัยมีขนาด 2x2 2x3 2x4 3x3 3x4 3x5 4x4 4x5 และ 5x5 โดยแต่ละขนาดของตัวอย่าง และแต่ละขนาดของตารางการณ์จรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระดับต่าง ๆ จะทำการจำลองซ้ำ ๆ กัน 500 ครั้ง โดยแต่ละครั้งจะทำการคำนวณหาตัวสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ทั้ง 6 ตัว แล้วนำค่าสถิติที่ได้มาคำนวณหาความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบดูว่าตัวสถิติทั้ง 6 ตัวนั้น ตัวใดจะให้ผลที่ดีที่สุด ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ที่ระดับของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.1 และ 0.3 นั้น ตัวสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ได้ดีพอ ๆ กันคือ สัมประสิทธิ์-ฟาย สัมประสิทธิ์เงื่อนไขของชูโพร สัมประสิทธิ์เงื่อนไขของคราแมร์ และสัมประสิทธิ์แบบกูดแมน

และครัสคัล แต่ถ้าระดับของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็น 0.5 และขนาดตัวอย่างต่ำกว่า 50 ลงไปแล้ว ในบางกรณี สัมประสิทธิ์ฟาย สัมประสิทธิ์เงื่อนไขของชูโพร และสัมประสิทธิ์เงื่อนไขของคราเมร์จะใช้วัดความสัมพันธ์ได้ดี แต่ส่วนมากแล้วที่ระดับของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ที่สูงกว่า 0.5 สัมประสิทธิ์เงื่อนไขของเพียร์สันจะให้ผลดีกว่าตัวสถิติอื่น ๆ และที่ระดับของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่สูงกว่า 0.5 สัมประสิทธิ์เงื่อนไขของเพียร์สันจะให้ผลดีกว่าตัวสถิติอื่น ๆ ในทุกกรณี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title	A Comparison of statistics for measuring correlation of categorical variables
Name	Prawit Vachirajongkol
Thesis Advisor	Associate Professor Sorachai Phisalbutra ; Ph.D.
Department	Statistics
Academic Year	1986

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ABSTRACT

In measuring the strength of the relationship between variables, there are various statistics available. Some statistics are more appropriate than the others of which depends on the level of measurement of the study variables. In general, there are four levels of measurement: ratio scale, interval scale, ordinal scale and nominal scale. For any level of measurement, there are also various statistics available.

This thesis is focus on comparing the efficient of six statistics; Phi coefficient, Pearson's contingency coefficient Tschuprow's contingency coefficient, Cramér's contingency coefficient, Guttman's coefficient of optimal predictability and Goodman and Kruskal's Tau, which are used for measuring the strength of the relationship between variables in nominal scale. This study makes use of computer in generating data from bivariate normal distributions which have correlation coefficient at levels of 0.1, 0.3, 0.5, 0.7 and 0.9 At each level of correlation coefficient, the samples of size 20, 30, 50, 100, 200 and 500 are set in the forms of 2x2, 2x3, 2x4, 3x3, 3x4, 3x5, 4x4, 4x5 and 5x5 contingency tables. Each case repeat by 500 times and each time calculates all the six statistics. The researcher use mean square error to compare the six statistics which is the best.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

The result of research find that: For all cases of correlation coefficient at levels of 0.1 and 0.3; Phi coefficient, Tschuprow's contingency coefficient, Cramér's contingency coefficient and Guttman coefficient of optimal predictability are equally appropriate. For some cases of correlation coefficient at level of 0.5 and sample size less than 50, Phi coefficient, Tschuprow's contingency coefficient and Cramér's contingency coefficient are appropriate. But in most case at this level of correlation coefficient, Pearson's contingency coefficient is most appropriate. And for all cases of correlation coefficient at levels higher than 0.5, Pearson's contingency coefficient is more appropriate than any other.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จเรียบร้อยลงไปได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร ที่ได้กรุณารับเป็นที่ปรึกษาพร้อมทั้งให้คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิทยานิพนธ์ด้วยดีตลอดมา ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ครู และอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้

ขอขอบคุณ คุณบุญรับ วชิระจงกล และ ด.ญ.อชิรา วชิระจงกล พร้อมทั้งพี่น้องและเพื่อนร่วมงานทุกท่านที่ได้ให้กำลังใจ แก่ผู้เขียน จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ประวิทย์ วชิระจงกล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		จ
กิตติกรรมประกาศ		ฃ
รายการตารางประกอบ		ฌ
รายการแผนผังประกอบ		ฌ
บทที่ 1	บทนำ	1
	1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
	1.3 สมมติฐานของการวิจัย	6
	1.4 ขอบเขตของการวิจัย	6
	1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการวิจัย	7
	2.1 ตัวสถิติที่ใช้สำหรับทดสอบความเป็นอิสระกันของข้อมูลในตารางการณ์จร	7
	2.2 สัมประสิทธิ์ฟาย	7
	2.3 สัมประสิทธิ์เงื่อนไขของเพียร์สัน	8
	2.4 สัมประสิทธิ์เงื่อนไขของชูโพร	9
	2.5 สัมประสิทธิ์เงื่อนไขของคราแมร์	10
	2.6 มาตราวัดเชิงลดสัดส่วนความคลาดเคลื่อน	11
	2.7 สัมประสิทธิ์การทำนายของกัทแมน	12
	2.8 สัมประสิทธิ์แบบกูดแมนและครัสคัล	14
	2.9 ความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิ์ฟาย สัมประสิทธิ์เงื่อนไขของชูโพรและสัมประสิทธิ์เงื่อนไขของคราแมร์	16
	2.10 ความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย	21

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.11 การสร้างข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติสองตัวแปรโดยวิธีการ
ซิมูเลชั่น.................................. 21

2.12 การแจกแจงแบบปกติสองตัวแปร.................. 23

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย และผลการวิจัย.................. 25

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย.................................. 25

3.2 ผลการวิจัย.................................. 26

บทที่ 4 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.................. 54

4.1 สรุปผลการวิจัย.................................. 54

4.2 ข้อเสนอแนะ 60

บรรณานุกรม.................................. 61

ภาคผนวก.................................. 63

ภาคผนวก ก.................................. 64

ภาคผนวก ข.................................. 71

ประวัติผู้เขียน.................................. 101

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
3.1	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 20 และตารางการณ์จรขนาด 2x2	26
3.2	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 30 และตารางการณ์จรขนาด 2x2	27
3.3	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 30 และตารางการณ์จรขนาด 2x3	28
3.4	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 30 และตารางการณ์จรขนาด 2x4	28
3.5	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 30 และตารางการณ์จรขนาด 3x3	29
3.6	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 30 และตารางการณ์จรขนาด 3x4	29
3.7	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 50 และตารางการณ์จรขนาด 2x2	31
3.8	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 50 และตารางการณ์จรขนาด 2x3	31
3.9	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 50 และตารางการณ์จรขนาด 2x4	32
3.10	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 50 และตารางการณ์จรขนาด 3x3	32
3.11	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 50 และตารางการณ์จรขนาด 3x4	33
3.12	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 50 และตารางการณ์จรขนาด 3x5	33
3.13	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 50 และตารางการณ์จรขนาด 4x4	34

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3.14	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 50 และตารางการณ์จรขนาด 4x5	34
3.15	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 50 และตารางการณ์จรขนาด 5x5	35
3.16	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 100 และตารางการณ์จรขนาด 2x2	37
3.17	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 100 และตารางการณ์จรขนาด 2x3	37
3.18	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 100 และตารางการณ์จรขนาด 2x4	38
3.19	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 100 และตารางการณ์จรขนาด 3x3	38
3.20	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 100 และตารางการณ์จรขนาด 3x4	39
3.21	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 100 และตารางการณ์จรขนาด 3x5	39
3.22	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 100 และตารางการณ์จรขนาด 4x4	40
3.23	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 100 และตารางการณ์จรขนาด 4x5	40
3.24	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 100 และตารางการณ์จรขนาด 5x5	41
3.25	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 200 และตารางการณ์จรขนาด 2x2	42
3.26	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 200 และตารางการณ์จรขนาด 2x3	43

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3.27	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 200 และตารางการณ์จรขนาด 2x4	43
3.28	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 200 และตารางการณ์จรขนาด 3x3	44
3.29	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 200 และตารางการณ์จรขนาด 3x4	44
3.30	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 200 และตารางการณ์จรขนาด 3x5	45
3.31	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 200 และตารางการณ์จรขนาด 4x4	45
3.32	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 200 และตารางการณ์จรขนาด 4x5	46
3.33	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 200 และตารางการณ์จรขนาด 5x5	46
3.34	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 500 และตารางการณ์จรขนาด 2x2	48
3.35	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 500 และตารางการณ์จรขนาด 2x3	49
3.36	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 500 และตารางการณ์จรขนาด 2x4	49
3.37	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 500 และตารางการณ์จรขนาด 3x3	50
3.38	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 500 และตารางการณ์จรขนาด 3x4	50
3.39	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 500 และตารางการณ์จรขนาด 3x5	51

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3.40	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 500 และตารางการณ์จรขนาด 4x4	51
3.41	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 500 และตารางการณ์จรขนาด 4x5	52
3.42	แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้ เมื่อใช้ตัวอย่างขนาด 500 และตารางการณ์จรขนาด 5x5	52
4.1	แสดงตัวสถิติที่ให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุด จำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตัวอย่างขนาด 20 และตารางการณ์จรขนาด 2x2	55
4.2	แสดงตัวสถิติที่ให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุด จำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตัวอย่างขนาด 30 และตารางการณ์จรขนาด 2x2 2x3 2x4 3x3 และ 3x4	55
4.3	แสดงตัวสถิติที่ให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุด จำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตัวอย่างขนาด 50 และตารางการณ์จรขนาด 2x2 2x3 2x4 3x3 3x4 3x5 4x4 4x5 และ 5x5	56
4.4	แสดงตัวสถิติที่ให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุด จำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตัวอย่างขนาด 100 และตารางการณ์จรขนาด 2x2 2x3 2x4 3x3 3x4 3x5 4x4 4x5 และ 5x5	57
4.5	แสดงตัวสถิติที่ให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุด จำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตัวอย่างขนาด 200 และตารางการณ์จรขนาด 2x2 2x3 2x4 3x3 3x4 3x5 4x4 4x5 และ 5x5	58
4.6	แสดงตัวสถิติที่ให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด จำแนกตาม สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตัวอย่างขนาด 500 และตารางการณ์จรขนาด 2x2 2x3 2x4 3x3 3x4 3x5 4x4 4x5 และ 5x5	59

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการแผนผังประกอบ

แผนผังที่ หน้า

1 การสร้างตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติสองตัวแปร................ 22

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย