

การเปรียบเทียบตัวสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยการจัดกลุ่มข้อมูล

นางสาว จิราภรณ์ ตำนวิรุทัย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2532

ISBN 974-576-279-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

15599

I17A9766%

A COMPARISON OF STATISTICS FOR MEASURING
CORRELATION BETWEEN VARIABLES BY GROUPING DATA

Miss Jeraporn Danvirutai

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

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1989

ISBN 974-576-279-2

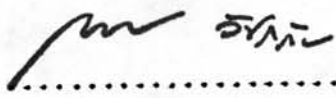
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบตัวสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยการจัดกลุ่มข้อมูล

โดย นางสาวศิราภรณ์ ตำนวิรุทัย


ภาควิชา สถิติ

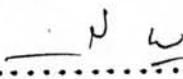
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ลระชัย พิศาลบุตร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

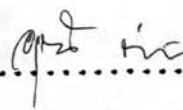

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. ถาวร เวชราชัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ มณฑา พิววิไล)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ลระชัย พิศาลบุตร)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นพรัตน์ รุ่งอุทัยศิริ)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. อรุณี กาสัง)



วิทยานิพนธ์ ด้านวิทย : การเปรียบเทียบตัวสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยการ
จัดกลุ่มข้อมูล (A COMPARISON OF STATISTICS FOR MEASURING CORRELATION
BETWEEN VARIABLES BY GROUPING DATA) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร. สร้อย พิศาลบุตร,
111 หน้า.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบวิธีคาดประมาณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยการ
จัดกลุ่มข้อมูล สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติสองตัวแปร ตัวสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
โดยการจัดกลุ่มข้อมูล มี 4 วิธี คือ ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จากวิธี Grouped Data, Least
Square, Bartlett and Wald และจากวิธีของ Cramer โดยทำการเปรียบเทียบกับตัวประมาณค่า
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธีของ Pearson

การศึกษาวิจัยได้ทำการจำลองข้อมูลขึ้นโดยวิธีสุ่มเลขขึ้นด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ให้มีการแจกแจง
แบบปกติสองตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากร (ρ) ที่ระดับ 0.10 0.25 0.50 0.75
0.90 และ 1.00 โดยแต่ละระดับจะใช้ตัวอย่างขนาด 100 200 500 และ 1,000 และแบ่งจำนวน
ข้อมูลในแต่ละกลุ่มเป็นร้อยละ 5 10 20 และ 25 ของแต่ละขนาดตัวอย่างตามลำดับ ทำการคำนวณ
หาตัวสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ ทั้ง 3 วิธี ทำการจำลองซ้ำ ๆ กัน 50 ครั้ง นำค่าสถิติที่ได้มาคำนวณหา
ความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย และอัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบ
ประสิทธิภาพของตัวสถิติแต่ละวิธี

ผลการวิจัยพบว่า ถ้าระดับของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ควรใช้ตัวประ-
มาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธี Least Square แต่ถ้าระดับของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงกว่า 0.50
ควรใช้ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธีของ Bartlett and Wald

ภาควิชา สถิติ
สาขาวิชา สถิติ
ปีการศึกษา 2531

ลายมือชื่อนิสิต *Donny* *อนันต์*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *M U*

JERAPORN DANVIRUTAI : A COMPARISON OF STATISTICS FOR MEASURING
CORRELATION BETWEEN VARIABLES BY GROUPING DATA. THESIS ADVISOR:
ASSO. PROF. SORACHAI BHISALBUTRA, Ph.D. 111 PP.

The objective of this research is to make a comparison of methods in estimating correlation coefficient by grouping data for bivariate normal distribution. The four methods for measuring the correlation between variables by grouping data were Grouped Data, Least Square, Bartlett and Wald and Cramer. Those 4 methods are compared with Pearson Product moment correlation coefficient.

This study made use of computer in generating data by simulation technique to be bivariate normal distributions which had correlation coefficient at levels of 0.10, 0.25, 0.50, 0.75, 0.90 and 1.00 respectively. The samples of size 100, 200, 500 and 1,000 were used for each level of correlation coefficient. The number of data in each group was divided to the percentage of 5, 10, 20 and 25 for each sample size. Simulation in each case was repeated 50 times and each time calculated for each statistic. In order to compare the efficiency of each method the mean square error and mean square error ratio were used.

The results of this research were the following: If the level of correlation coefficient is less than or equal to 0.50 the appropriate method is Least Square method. But if the level of correlation coefficient is higher than 0.50 the appropriate method is Bartlett and Wald method.

ภาควิชา สัตต
สาขาวิชา สัตต
ปีการศึกษา 2531

ลายมือชื่อนิสิต *Danny Danvirutai*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *Sorachai Bhisalbutra*

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการวิจัยมาด้วยดีตลอด จึงขอกราบขอบพระคุณอาจารย์มา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการศึกษา และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา และขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้ โดยตลอด จนสำเร็จการศึกษา

สิราภรณ์ ตำนวิรุทัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญรูป	ฎ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	ท
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 สัมมติฐานของการวิจัย	4
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.6 คำจำกัดความ	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการวิจัย	6
2.1 การแจกแจงแบบปกติสองตัวแปร	6
2.2 การสร้างข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติสองตัวแปร โดยวิธีซิมูเลชัน	8
2.3 ตัวสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์	11
2.4 ความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด	15
2.5 ตัวประมาณที่มีประสิทธิภาพ	15
2.6 การแจกแจงแบบปกติเมื่อใกล้อนันต์	16
2.7 ตัวประมาณที่มีประสิทธิภาพเมื่อใกล้อนันต์	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.8 อัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ..	19
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	21
3.1 ลักษณะข้อมูล	21
3.2 วิธีการแบ่งกลุ่มข้อมูล	22
3.3 วิธีการวิจัย	23
3.4 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล	25
3.5 โปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย	26
บทที่ 4 ผลการวิจัย	30
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	98
5.1 สรุปผลการวิจัย	98
5.2 ข้อเสนอแนะ	101
บรรณานุกรม	102
ภาคผนวก	103
ประวัติผู้เขียน	111

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตามค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ จำนวนกลุ่ม และตัวสถิติที่ใช้สำหรับตัวอย่าง ขนาด 100	32
2	ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตามค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ จำนวนกลุ่ม และตัวสถิติที่ใช้สำหรับตัวอย่าง ขนาด 200	34
3	ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตามค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ จำนวนกลุ่ม และตัวสถิติที่ใช้สำหรับตัวอย่าง ขนาด 500	36
4	ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตามค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ จำนวนกลุ่ม และตัวสถิติที่ใช้สำหรับตัวอย่าง ขนาด 1,000	38
5	ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตามค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ ขนาดตัวอย่าง และตัวสถิติที่ใช้สำหรับจำนวน กลุ่มเท่ากับ 4	40
6	ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตามค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ ขนาดตัวอย่าง และตัวสถิติที่ใช้สำหรับจำนวน กลุ่มเท่ากับ 5	42
7	ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตามค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ ขนาดตัวอย่าง และตัวสถิติที่ใช้สำหรับจำนวน กลุ่มเท่ากับ 10	44

สำรบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

8	ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตามค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ ขนาดตัวอย่าง และตัวสถิติที่ใช้สำหรับจำนวน กลุ่มเท่ากับ 20	46
9	ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตามจำนวนกลุ่ม ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้สำหรับตัวอย่าง ขนาด 100.....	48
10	ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตามจำนวนกลุ่ม ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้สำหรับตัวอย่าง ขนาด 200	50
11	ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตามจำนวนกลุ่ม ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้สำหรับตัวอย่าง ขนาด 500	53
12	ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนกตามจำนวนกลุ่ม ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตัวสถิติที่ใช้สำหรับตัวอย่าง ขนาด 1,000	56
13	อัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนก ตามค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จำนวนกลุ่ม สำหรับตัวอย่าง ขนาด 100	58
14	อัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจำแนก ตามค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จำนวนกลุ่ม สำหรับตัวอย่าง ขนาด 200	60

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
15	อัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยจำแนกตามค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จำนวนกลุ่มสำหรับตัวอย่างขนาด 500	62
16	อัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยจำแนกตามค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จำนวนกลุ่มสำหรับตัวอย่างขนาด 1,000	64

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

1	ผังงานการสร้างตัวแปรคู่ที่มีการแจกแจงแบบปกติ สองตัวแปร	9
2	ผังงานของโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย	27
3	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ G จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 100	66
4	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 100	66
5	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ S จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 100	67
6	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ B จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 100	67
7	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ G จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 200	68
8	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 200	68
9	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ S จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 200	69
10	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ B จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 200	69
11	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ G จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 500	70
12	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 500	70

สำรบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
13	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวลัทธิ S จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 500	71
14	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวลัทธิ B จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 500	71
15	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวลัทธิ G จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 1,000	72
16	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวลัทธิ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 1,000	72
17	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวลัทธิ S จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 1,000	73
18	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวลัทธิ B จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 1,000	73
19	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวลัทธิ G จำแนกตามค่า ρ สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 4	74
20	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวลัทธิ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 4	74
21	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวลัทธิ S จำแนกตามค่า ρ สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 4	75
22	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวลัทธิ B จำแนกตามค่า ρ สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 4	75
23	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวลัทธิ G จำแนกตามค่า ρ สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 5	76
24	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวลัทธิ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 5	76

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
25	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ S จำแนกตามค่า ρ สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 5	77
26	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ B จำแนกตามค่า ρ สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 5	77
27	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ G จำแนกตามค่า ρ สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 10	78
28	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 10	78
29	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ S จำแนกตามค่า ρ สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 10	79
30	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ B จำแนกตามค่า ρ สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 10	79
31	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ G จำแนกตามค่า ρ สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 20	80
32	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 20	80
33	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ S จำแนกตามค่า ρ สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 20	81
34	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ B จำแนกตามค่า ρ สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 20	81
35	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ G และ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 100 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 4	82

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

36	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ S และ B จำแนกตามค่า p สำหรับตัวอย่างขนาด 100 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 4	82
37	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ G และ C จำแนกตามค่า p สำหรับตัวอย่างขนาด 100 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 5	83
38	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ S และ B จำแนกตามค่า p สำหรับตัวอย่างขนาด 100 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 5	83
39	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ G และ C จำแนกตามค่า p สำหรับตัวอย่างขนาด 100 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 10	84
40	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ S และ B จำแนกตามค่า p สำหรับตัวอย่างขนาด 100 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 10	84
41	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ G และ C จำแนกตามค่า p สำหรับตัวอย่างขนาด 100 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 20	85
42	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ S และ B จำแนกตามค่า p สำหรับตัวอย่างขนาด 100 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 20	85

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

43	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ G และ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 200 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 4	86
44	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ S และ B จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 200 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 4	86
45	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ G และ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 200 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 5	87
46	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ S และ B จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 200 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 5	87
47	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ G และ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 200 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 10	88
48	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ S และ B จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 200 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 10	88
49	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ G และ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 200 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 20	89

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
50	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ S และ B จำแนกตามค่า p สำหรับตัวอย่างขนาด 200 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 20	89
51	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ G และ C จำแนกตามค่า p สำหรับตัวอย่างขนาด 500 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 4	90
52	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ S และ B จำแนกตามค่า p สำหรับตัวอย่างขนาด 500 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 4	90
53	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ G และ C จำแนกตามค่า p สำหรับตัวอย่างขนาด 500 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 5	91
54	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ S และ B จำแนกตามค่า p สำหรับตัวอย่างขนาด 500 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 5	91
55	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ G และ C จำแนกตามค่า p สำหรับตัวอย่างขนาด 500 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 10	92
56	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังส่องเฉลี่ยของตัวสถิติ S และ B จำแนกตามค่า p สำหรับตัวอย่างขนาด 500 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 10	92

สำหรับรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่		หน้า
57	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ G และ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 500 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 20	93
58	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ S และ B จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 500 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 20	93
59	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ G และ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 1,000 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 4	94
60	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ S และ B จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 1,000 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 4	94
61	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ G และ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 1,000 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 5	95
62	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ S และ B จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 1,000 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 5	95
63	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ G และ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 1,000 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 10	96

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

64	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ S และ B จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 1,000 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 10	96
65	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ G และ C จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 1,000 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 20	97
66	กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวสถิติ S และ B จำแนกตามค่า ρ สำหรับตัวอย่างขนาด 1,000 และจำนวนกลุ่มเท่ากับ 20	97

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

N	คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด หรือ ขนาดตัวอย่าง
n	คือ จำนวนกลุ่ม
ρ	คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากร (RHO)
MSE	คือ ความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย
MSE-RATIO	คือ อัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย
R	คือ ตัวประมาณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธีของ Pearson ($\hat{\rho}_{\text{ungrouped}} = r$)
G	คือ ตัวประมาณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธี Grouped data ($\hat{\rho}_{\text{grouped}}$)
S	คือ ตัวประมาณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธี Least Square ($\hat{\rho}_{\text{LS}}$)
B	คือ ตัวประมาณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธีของ Bartlett and Wald ($\hat{\rho}_{\text{BW}}$)
C	คือ ตัวประมาณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธีของ Cramer ($\hat{\rho}_{\text{cramer}}$)
R/G	คือ อัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยระหว่าง R กับ G
R/S	คือ อัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยระหว่าง R กับ S
R/B	คือ อัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยระหว่าง R กับ B
R/C	คือ อัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยระหว่าง R กับ C