

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การเสนอผลการทดลองสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้แบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ตอน ดังนี้ คือ

ตอนที่ 1 เสนอผลการเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน และเพียร์สัน เมื่อ $p = 0$ ในการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของทั้ง 2 วิธี ผลที่ได้จะช่วยในการตัดสินใจสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของวิธีใด สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เท่ากับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ

ในการรายงานผล และการตีความหมายการเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลอง (Actual Type I Error Rate) กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ (Nominate) สำหรับการวิจัยในครั้งนี้มีเกณฑ์ในการตัดสินใจความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนของการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของทั้ง 2 วิธี ดังนี้

1. จากผลการทดลอง ถ้าอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบใด มีค่าอยู่ระหว่าง .0432 กับ .0568 สำหรับ $\alpha = .05$ และ .0059 กับ .0141 สำหรับ $\alpha = .01$ จะถือว่าการทดสอบนั้น สามารถควบคุมอัตราความคลาดเคลื่อนได้เท่ากับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ (การคำนวณช่วงความเชื่อมั่น อยู่ในภาคผนวก ก)

2. จากผลการทดลอง ถ้าอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบใด มีค่าอยู่นอกขอบเขตที่ระบุไว้ในข้อ 1 จะถือว่าการทดสอบนั้นไม่สามารถควบคุมอัตราความคลาดเคลื่อนได้ตามที่ระบุ ซึ่งมี 2 กรณี คือ

2.1 กรณีอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบอยู่นอกขอบเขต

เกินกว่าเกณฑ์ขั้นสูงจะถือว่า การทดสอบนั้นมีอัตราความคลาดเคลื่อนมากกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ

2.2 กรณีอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบอยู่นอกขอบเขตน้อยกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำจะถือว่า การทดสอบนั้นมีอัตราความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ

ตอนที่ 2 เสนอผลการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน และเพียร์สัน เมื่อ $p = 0.1, 0.2, \dots, 0.9$ ซึ่งเสนอด้วยตารางและแผนภาพ ในการเสนอตารางแผนภาพนี้เพื่อความกระชับและสะดวกต่อการอธิบาย ผู้วิจัยจึงใช้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้ แทนความหมาย

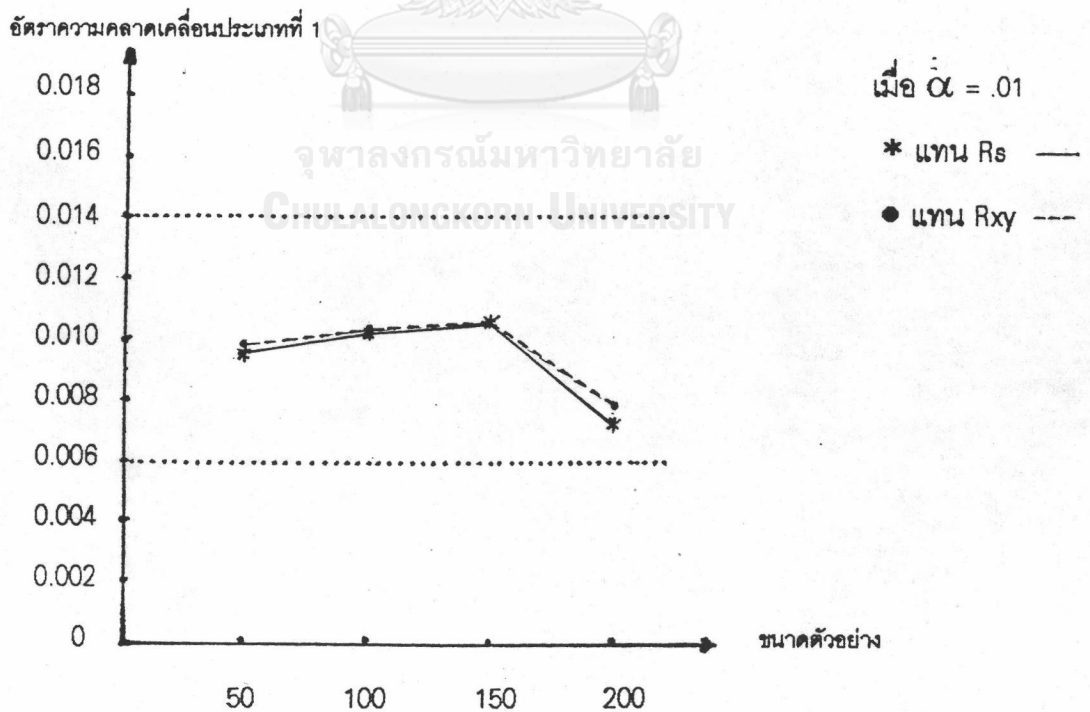
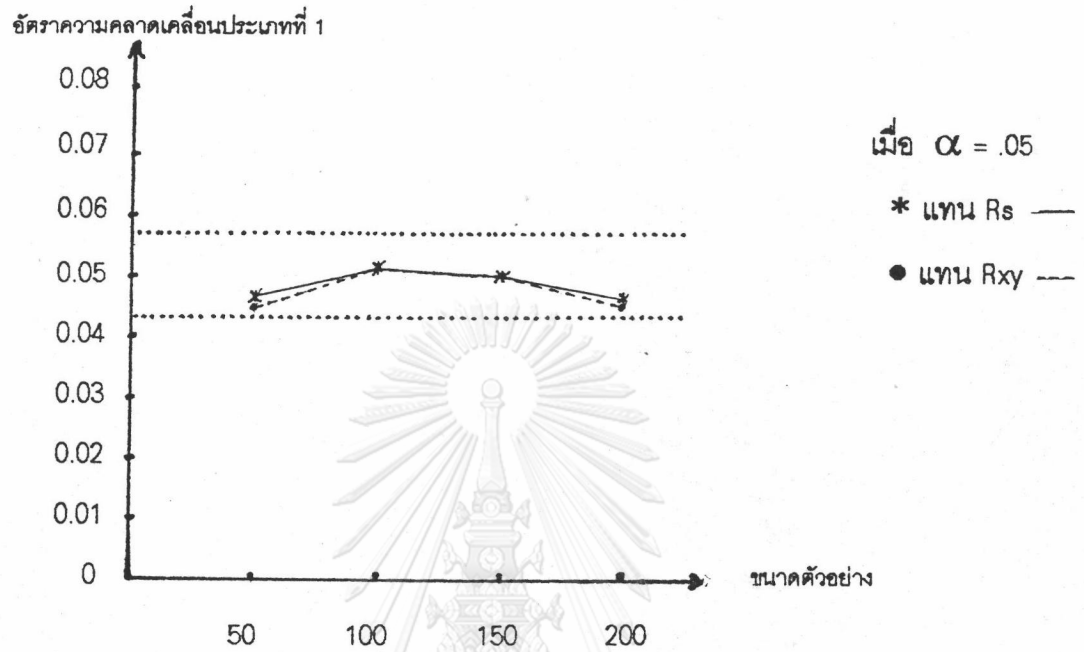
- p หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากร
- n หมายถึง ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
- α หมายถึง ระดับนัยสำคัญของการทดสอบ หรืออัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ
- R_s หมายถึง ค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน
- R_{xy} หมายถึง ค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ตอนที่ 1 เสนอผลการเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน และเพียร์สัน เมื่อ $p = 0$

ตารางที่ 2 อัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (R_s) และเพียร์สัน (R_{xy}) ที่ $\alpha = .05$ และ $.01$ เมื่อ $n = 50, 100, 150$ และ 200

n	$\alpha = .05$		$\alpha = .01$	
	R_s	R_{xy}	R_s	R_{xy}
50	0.0465	0.0450	0.0095	0.0097
100	0.0555	0.0560	0.0105	0.0110
150	0.0505	0.0497	0.0107	0.0107
200	0.0465	0.0450	0.0072	0.0077

แผนภาพที่ 6 เปรียบเทียบค่าอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน และเพียร์สัน กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = .05$ และ $.01$



จากตารางที่ 2 และแผนภาพที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน และเพียร์สัน ที่ $\alpha = .05$ และ $.01$ ผลปรากฏว่าการทดสอบที่ของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งของสเปียร์แมน และเพียร์สัน สามารถควบคุมอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เท่ากับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ ทั้งในระดับ $.05$ และ $.01$ ที่ทุกขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

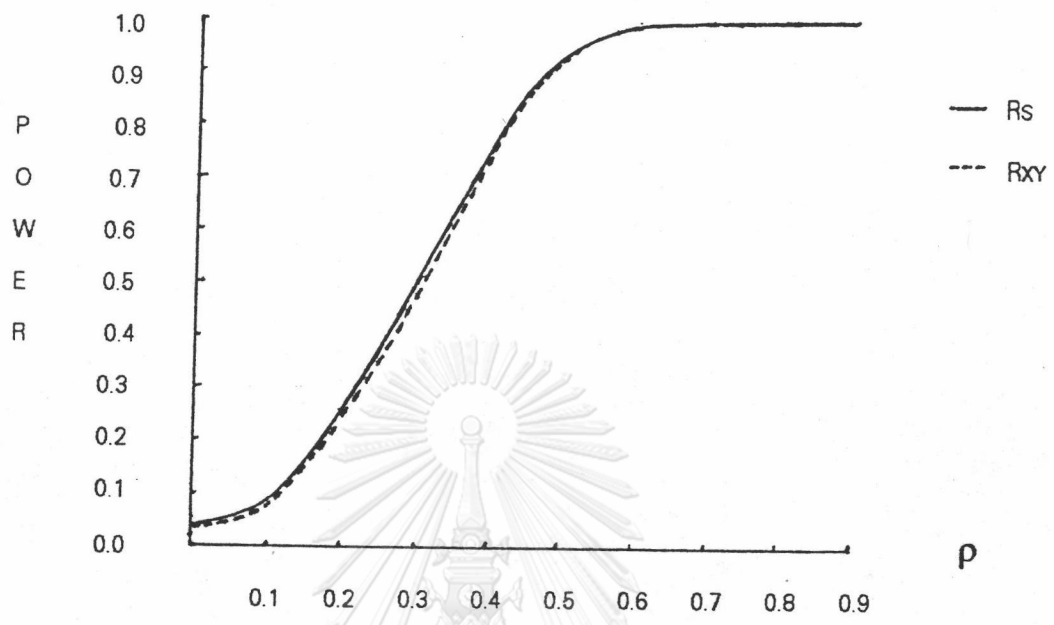
ตอนที่ 2 เสนอผลการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน และเพียร์สัน เมื่อ $\rho = 0.1, 0.2, \dots, 0.9$ โดยเสนอตามขนาดของกลุ่มตัวอย่าง คือ $n = 50, 100, 150$ และ 200

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (R_s) และเพียร์สัน (R_{xy}) ที่ $\alpha = .05$ และ $.01$ เมื่อ $\rho = 0.1, 0.2, \dots, 0.9$ และ $n = 50$

ρ	$\alpha = .05$		$\alpha = .01$	
	R_s	R_{xy}	R_s	R_{xy}
0.1	0.0925	0.0840	0.0262	0.0205
0.2	0.2615	0.2525	0.1000	0.0922
0.3	0.5010	0.4875	0.2755	0.2595
0.4	0.7632	0.7540	0.5335	0.5195
0.5	0.9315	0.9275	0.8047	0.7992
0.6	0.9915	0.9912	0.9600	0.9582
0.7	0.9997	0.9997	0.9975	0.9967
0.8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

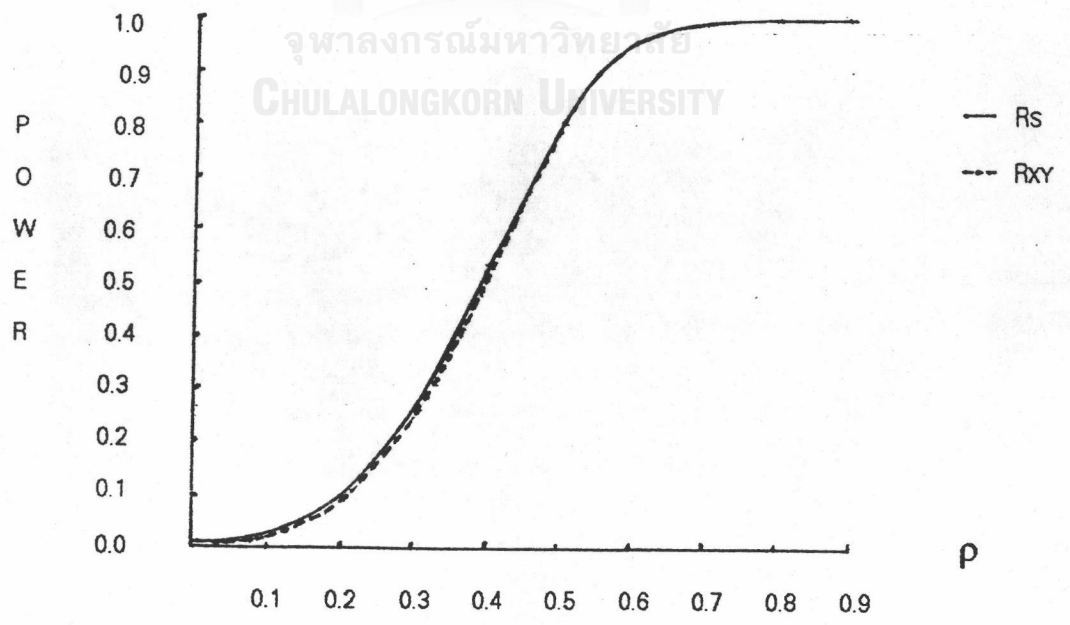
แผนภาพที่ 7 จำนวนการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้ง 2 วิธี เมื่อ

$n = 50$ และ $\alpha = .05$



แผนภาพที่ 8 จำนวนการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้ง 2 วิธี เมื่อ

$n = 50$ และ $\alpha = .01$



จากตารางที่ 3 และแผนภาพที่ 7 และ 8 ปรากฏว่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (R_s) และเพียร์สัน (R_{xy}) รวมทั้งลักษณะโค้งอำนาจการทดสอบ (Power Curves) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งที่ระดับ $\alpha = .05$ และ $.01$ และอำนาจการทดสอบของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของทั้ง 2 วิธี จะมีค่าเท่ากับ 1.00 เมื่อ $\rho \geq 0.8$ ทั้งที่ระดับ $\alpha = .05$ และ $.01$

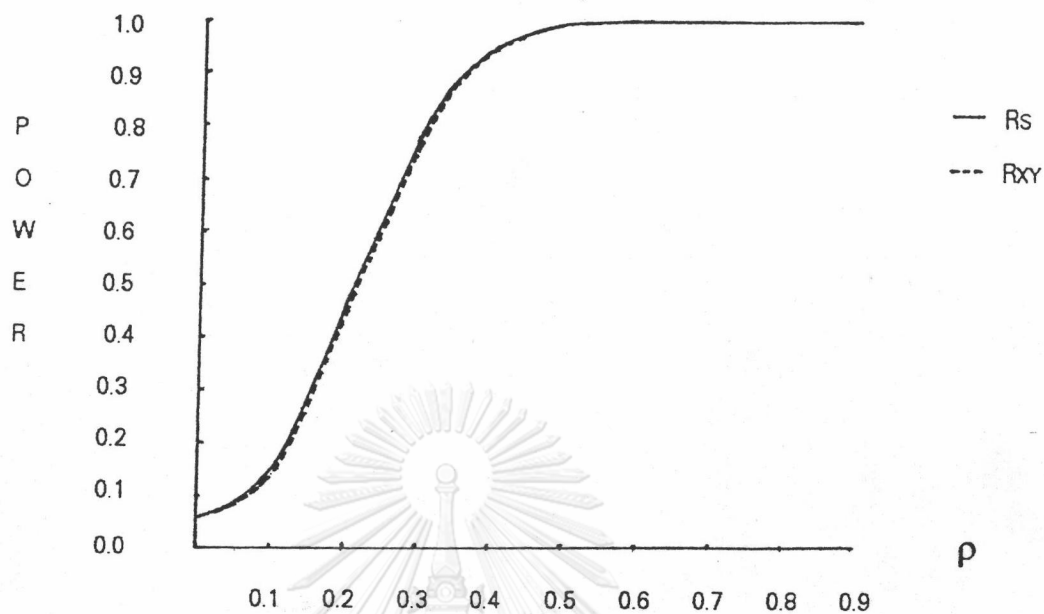


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

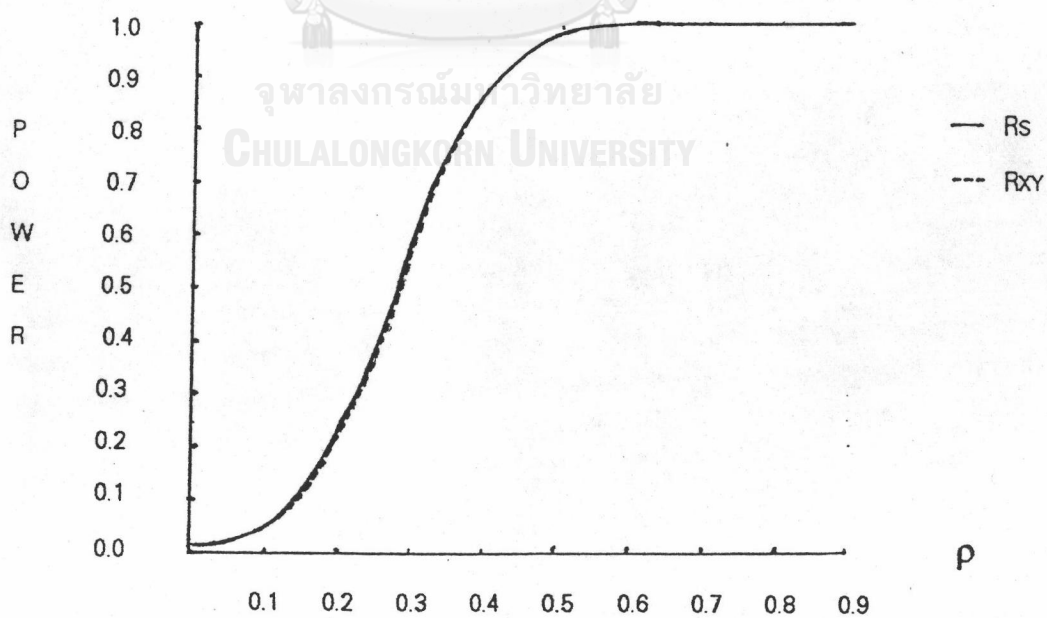
ตารางที่ 4 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ สเปียร์แมน (R_s) และเพียร์สัน (R_{xy}) ที่ $\alpha = .05$ และ $.01$ เมื่อ $\rho = 0.1, 0.2, \dots, 0.9$ และ $n = 100$

ρ	$\alpha = .05$		$\alpha = .01$	
	R_s	R_{xy}	R_s	R_{xy}
0.1	0.1445	0.1350	0.0495	0.0460
0.2	0.4595	0.4462	0.2372	0.2265
0.3	0.7820	0.7735	0.5772	0.5677
0.4	0.9675	0.9650	0.8830	0.8747
0.5	0.9995	0.9992	0.9902	0.9890
0.6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

แผนภาพที่ 9 อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้ง 2 วิธี เมื่อ $n = 100$ และ $\alpha = .05$



แผนภาพที่ 10 อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้ง 2 วิธี เมื่อ $n = 100$ และ $\alpha = .01$



จากตารางที่ 4 และแผนภาพที่ 9 และ 10 ปรากฏว่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (R_s) และเพียร์สัน (R_{xy}) รวมทั้งลักษณะโค้งอำนาจการทดสอบ (Power Curves) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งที่ระดับ $\alpha = .05$ และ $.01$ และอำนาจการทดสอบของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของทั้ง 2 วิธี จะมีค่าเท่ากับ 1.00 เมื่อ $\rho \geq 0.6$ ทั้งที่ระดับ $\alpha = .05$ และ $.01$



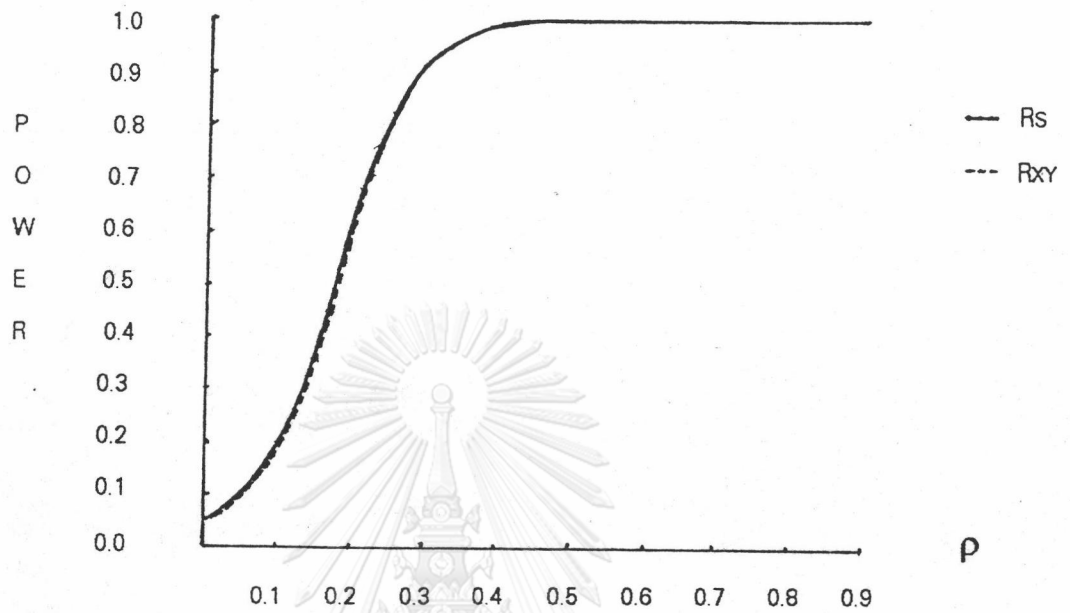
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ สเปียร์แมน (R_s) และเพียร์สัน (R_{xy}) ที่ $\alpha = .05$ และ $.01$ เมื่อ $\rho = 0.1, 0.2, \dots, 0.9$ และ $n = 150$

ρ	$\alpha = .05$		$\alpha = .01$	
	R_s	R_{xy}	R_s	R_{xy}
0.1	0.1907	0.1790	0.0680	0.0610
0.2	0.6197	0.6102	0.3832	0.3715
0.3	0.9237	0.9182	0.7900	0.7835
0.4	0.9972	0.9970	0.9815	0.9800
0.5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

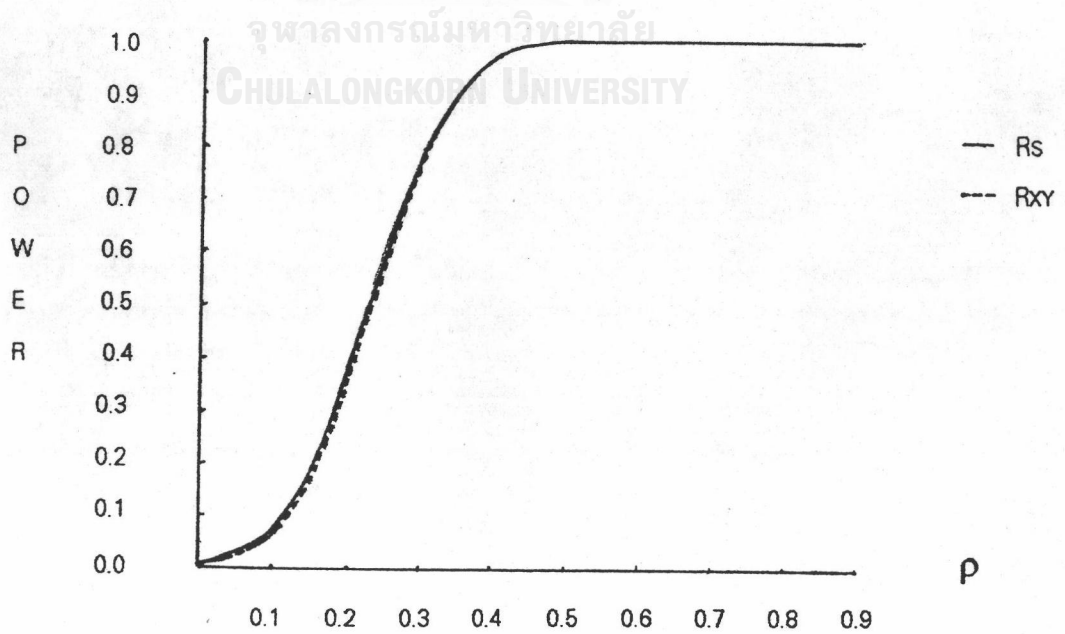
แผนภาพที่ 11 อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้ง 2 วิธี เมื่อ

$n = 150$ และ $\alpha = .05$



แผนภาพที่ 12 อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้ง 2 วิธี เมื่อ

$n = 150$ และ $\alpha = .01$



จากตารางที่ 5 และแผนภาพที่ 11 และ 12 ปรากฏว่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (R_s) และเพียร์สัน (R_{xy}) รวมทั้งลักษณะโค้งอำนาจการทดสอบ (Power Curves) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งที่ระดับ $\alpha = .05$ และ $.01$ และอำนาจการทดสอบของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของทั้ง 2 วิธี จะมีค่าเท่ากับ 1.00 เมื่อ $\rho \geq 0.5$ ทั้งที่ระดับ $\alpha = .05$ และ $.01$



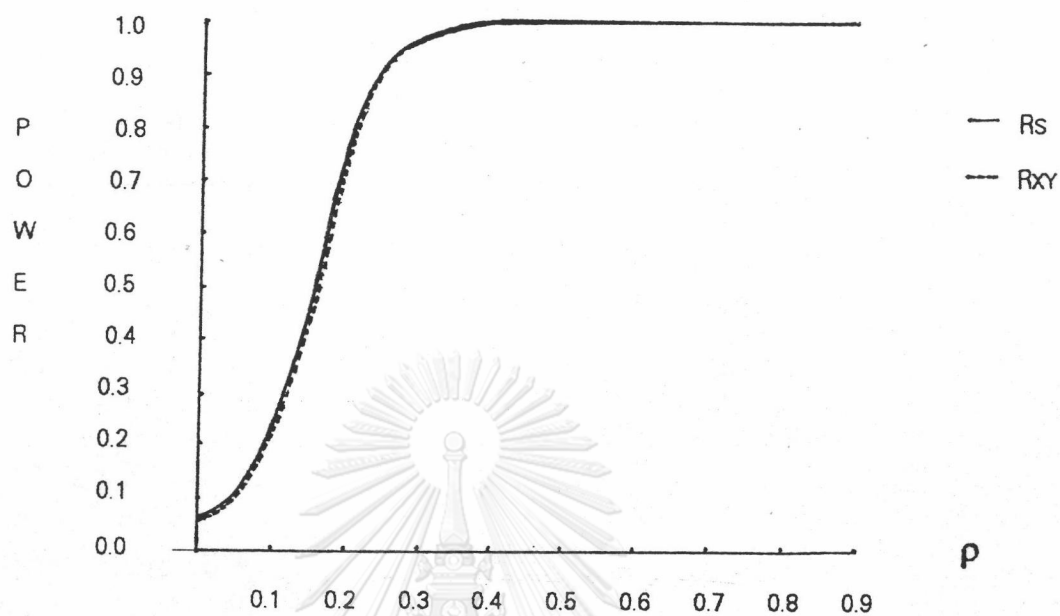
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ สเปียร์แมน (R_s) และเพียร์สัน (R_{xy}) ที่ $\alpha = .05$ และ $.01$ เมื่อ $\rho = 0.1, 0.2, \dots, 0.9$ และ $n = 200$

ρ	$\alpha = .05$		$\alpha = .01$	
	R_s	R_{xy}	R_s	R_{xy}
0.1	0.2417	0.2327	0.0885	0.0855
0.2	0.7522	0.7405	0.5152	0.5072
0.3	0.9772	0.9765	0.9145	0.9110
0.4	1.0000	1.0000	0.9977	0.9980
0.5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

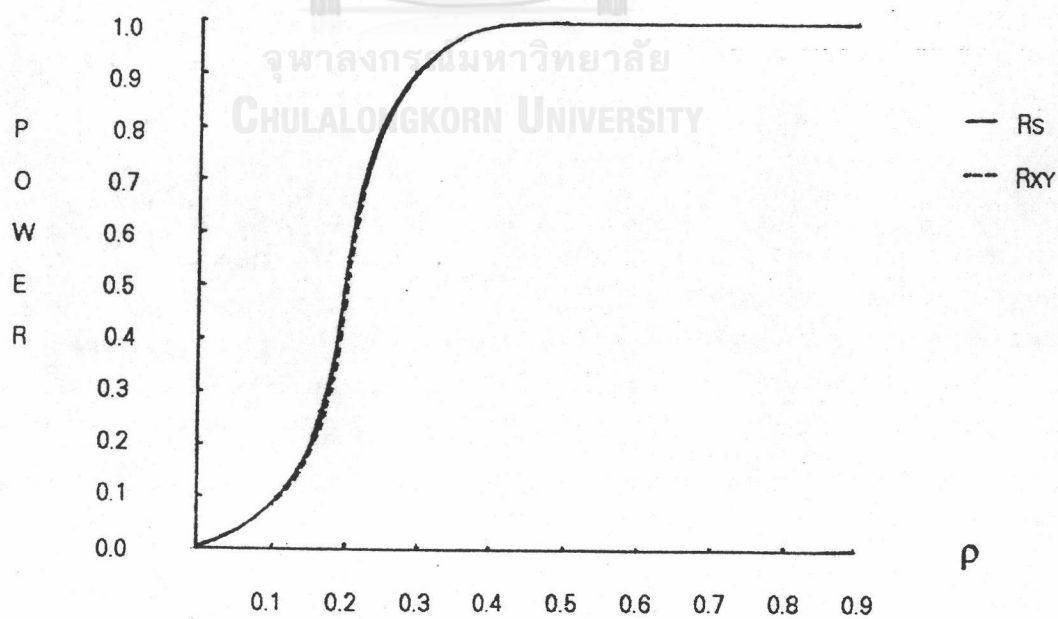
แผนภาพที่ 13 อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้ง 2 วิธี เมื่อ

$n = 200$ และ $\alpha = .05$



แผนภาพที่ 14 อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้ง 2 วิธี เมื่อ

$n = 200$ และ $\alpha = .05$



จากตารางที่ 6 และแผนภาพที่ 13 และ 14 ปรากฏว่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (R_s) และเพียร์สัน (R_{xy}) รวมทั้งลักษณะโค้งอำนาจการทดสอบ (Power Curves) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งที่ระดับ $\alpha = .05$ และ $.01$ และอำนาจการทดสอบของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของทั้ง 2 วิธี จะมีค่าเท่ากับ 1.00 เมื่อ $p \geq 0.4$ ที่ระดับ $\alpha = .05$ และจะมีค่าเท่ากับ 1.00 เมื่อ $p \geq 0.5$ ที่ระดับ $\alpha = .01$



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY