

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาข้อสรุปในการเปรียบเทียบตัวสถิติทดสอบที่ใช้ในการทดสอบเทียบความกลมกลืนสำหรับการแจกแจงแบบปกติ โดยอาศัยตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว คือ ตัวสถิติทดสอบ r ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C โดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบดังกล่าว เมื่อกำหนดให้ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ และอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบดังกล่าว เมื่อกำหนดให้ประชากรมีการแจกแจงแบบต่างๆ ได้แก่ การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล การแจกแจงแบบเบตา การแจกแจงแบบแกมมา การแจกแจงแบบที และการแจกแจงแบบจอห์นสัน

ในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติอาจเกิดความคลาดเคลื่อนในการสรุปผล ซึ่งความคลาดเคลื่อนแบ่งได้ 2 ประเภท คือ ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 ลักษณะดังกล่าวสามารถแสดงได้ตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ความคลาดเคลื่อนในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

ผลการทดสอบ	ความเป็นจริง	
	H_0 เป็นจริง	H_0 ไม่เป็นจริง
ยอมรับ H_0	การตัดสินใจถูกต้อง	ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (β)
ปฏิเสธ H_0	ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (α)	การตัดสินใจถูกต้อง

ในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ต้องการให้ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (α) และความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (β) มีค่าน้อยที่สุด เพื่อให้อำนาจการทดสอบ ($1 - \beta$) มีค่ามากที่สุด แต่ถ้าวัด α จะทำให้ β เพิ่มขึ้น และถ้าวัด β จะทำให้ α เพิ่มขึ้น ดังนั้นในการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบจะควบคุมค่า α โดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 แล้วจึงเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เท่านั้น

การนำเสนอผลการวิจัยจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 นำเสนอค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

ส่วนที่ 2 นำเสนอค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ

การนำเสนอค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เป็นการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลองกับช่วงของการยอมรับ โดยอาศัยตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว เพื่อหาข้อสรุปว่าตัวสถิติทดสอบใดสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญของการทดสอบเท่ากับ 0.01, 0.05 และ 0.10

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ การทดสอบทวินาม ซึ่งตัวสถิติทดสอบจะสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ถ้าค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง (α^*) อยู่ในช่วงของการยอมรับ ดังต่อไปนี้

- ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่า α^* อยู่ในช่วง [0, 0.015]
- ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่า α^* อยู่ในช่วง [0, 0.061]
- ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ค่า α^* อยู่ในช่วง [0, 0.116]

กรณีที่ค่า α^* อยู่นอกช่วงดังกล่าว จะถือว่าตัวสถิติทดสอบนั้นไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

การนำเสนอค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สำหรับการวิจัยครั้งนี้จะนำเสนอในรูปแบบของตาราง

การนำเสนอค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบต่างๆ จะนำเสนอในรูปแบบของตารางและกราฟ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1 ความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

ในหัวข้อนี้จะทำการพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบเทียบความกลมกลืนสำหรับการแจกแจงแบบปกติทั้ง 3 ตัว เมื่อกำหนดให้ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ ภายใต้อนุภาคตัวอย่างเท่ากับ 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70 และ 80 และระดับนัยสำคัญของการทดสอบเท่ากับ 0.01, 0.05 และ 0.10 โดยจะนำเสนอในรูปแบบของตาราง

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิจัย มีดังนี้

Significance หมายถึง ระดับนัยสำคัญที่กำหนดในการทดสอบ

n หมายถึง ขนาดตัวอย่าง

S หมายถึง สัมประสิทธิ์ความเบ้

K หมายถึง สัมประสิทธิ์ความโค้ง

r หมายถึง ตัวสถิติทดสอบ r

ZA หมายถึง ตัวสถิติทดสอบ Z_A

ZC หมายถึง ตัวสถิติทดสอบ Z_C

“* ” หมายถึง ตัวสถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไว้ได้

ผู้วิจัยจะนำเสนอค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบเทียบความกลมกลืนสำหรับการแจกแจงแบบปกติมาตรฐานจากการทดลอง โดยมีรายละเอียดในตารางที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.010	0.012	0.012
	15	0.010	0.012	0.012
	20	0.009	0.011	0.011
	30	0.008	0.009	0.011
	40	0.008	0.008	0.010
	50	0.007	0.006	0.009
	60	0.007	0.005	0.008
	70	0.005	0.004	0.006
	80	0.004	0.002	0.004
0.05	10	0.055	0.053	0.052
	15	0.053	0.050	0.051
	20	0.051	0.049	0.049
	30	0.050	0.048	0.048
	40	0.048	0.045	0.047
	50	0.046	0.044	0.046
	60	0.045	0.043	0.044
	70	0.044	0.042	0.042
	80	0.043	0.038	0.040
0.10	10	0.116	0.114	0.114
	15	0.116	0.112	0.113
	20	0.114	0.109	0.112
	30	0.110	0.106	0.109
	40	0.107	0.104	0.100
	50	0.105	0.100	0.096
	60	0.093	0.090	0.086
	70	0.091	0.087	0.084
	80	0.089	0.086	0.082

จากตารางที่ 4.2 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน $(N(0,1))$ โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง เมื่อพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 โดยใช้เกณฑ์การทดสอบทวินาม สรุปผลได้ดังนี้

ที่ทุกระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.05 และ 0.10 และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษาทดลองพบว่า ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว คือ ตัวสถิติทดสอบ r ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทั้งหมด

และพบว่า ระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง ต่างก็มีผลต่อค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว โดยค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ

ในหัวข้อนี้จะทำการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบเทียบความกลมกลืนสำหรับการแจกแจงแบบปกติทั้ง 3 ตัว เมื่อกำหนดให้ประชากรมีการแจกแจงแบบต่างๆ ได้แก่ การแจกแจงแบบลอการิธึม การแจกแจงแบบเบตา การแจกแจงแบบแกมมา การแจกแจงแบบท และ การแจกแจงแบบจอห์นสัน ภายใต้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70 และ 80 โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้และสัมประสิทธิ์ความโด่งเป็นตัวกำหนดค่าพารามิเตอร์ของแต่ละการแจกแจง ซึ่งจะนำเสนอเฉพาะตัวสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ โดยจะนำเสนอ 2 รูปแบบ คือ การนำเสนอในรูปแบบของตาราง และกราฟ

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ γ_1 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง γ_2 ที่ได้จากการแจกแจง เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ นั้น สามารถแบ่งลักษณะความเบ้และความโด่งนั้น โดยใช้หลักเกณฑ์ของ Shapiro และคณะ (1968) ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 ลักษณะใกล้เคียงการแจกแจงแบบปกติ ($\gamma_1 = 0, 2.5 \leq \gamma_2 \leq 4.5$)

กรณีที่ 2 ลักษณะที่สมมาตรและหางสั้น ($\gamma_1 = 0, \gamma_2 < 2.5$)

กรณีที่ 3 ลักษณะที่สมมาตรและหางยาว ($\gamma_1 = 0, \gamma_2 > 4.5$)

กรณีที่ 4 ลักษณะที่ไม่สมมาตรและหางสั้น ($\gamma_1 \neq 0, \gamma_2 \leq 3.0$)

กรณีที่ 5 ลักษณะที่ไม่สมมาตรและหางยาว ($\gamma_1 \neq 0, \gamma_2 > 3.0$)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิจัย มีดังนี้

Significance หมายถึง ระดับนัยสำคัญที่กำหนดในการทดสอบ

n หมายถึง ขนาดตัวอย่าง

S หมายถึง สัมประสิทธิ์ความเบ้

K หมายถึง สัมประสิทธิ์ความโด่ง

r หมายถึง ตัวสถิติทดสอบ r

ZA หมายถึง ตัวสถิติทดสอบ Z_A

ZC หมายถึง ตัวสถิติทดสอบ Z_C

“*” หมายถึง ตัวสถิติทดสอบที่มีอำนาจการทดสอบสูงเป็นอันดับที่ 1

ผู้วิจัยจะนำเสนอค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบเทียบความกลมกลืนสำหรับการแจกแจงแบบปกติจากการทดลอง โดยแบ่งตามลักษณะความเบ้และความโด่งดังกล่าวข้างต้น มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ลักษณะใกล้เคียงการแจกแจงแบบปกติ ($\gamma_1 = 0, 2.5 \leq \gamma_2 \leq 4.5$)

ในหัวข้อนี้ต้องการศึกษาค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อการแจกแจงของประชากรมีลักษณะใกล้เคียงการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งการแจกแจงของประชากรที่มีลักษณะความเบ้และความโค้งอยู่ในช่วงดังกล่าวข้างต้น ได้แก่ $Be(13,13)$ $t(30)$ $t(16)$ $t(10)$ และ $t(8)$

ผลการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แสดงในตารางที่ 4.3-4.7 และรูปที่ 4.1-4.5

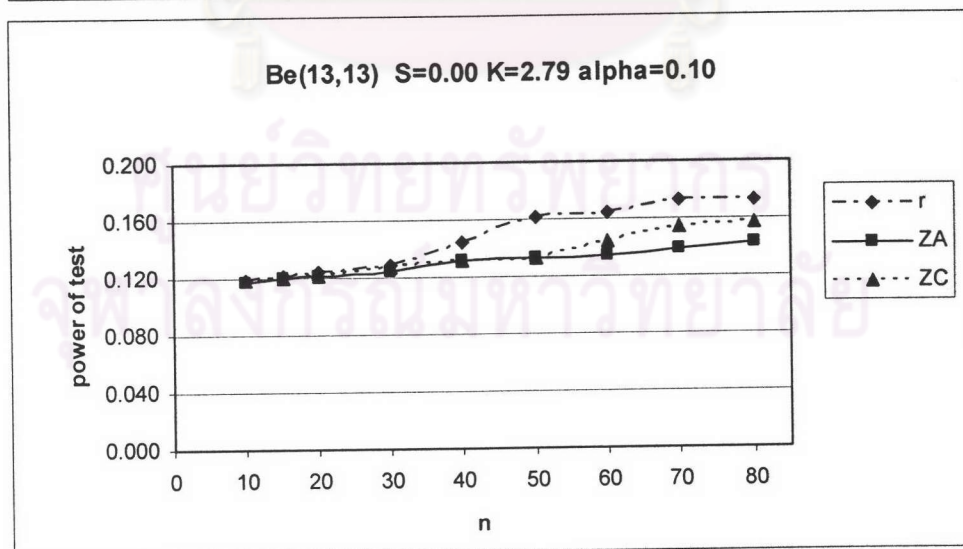
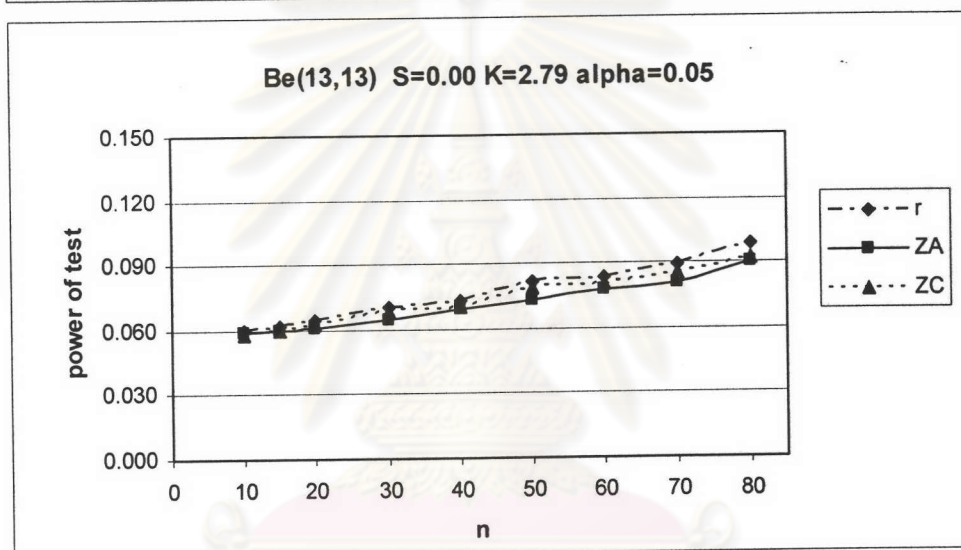
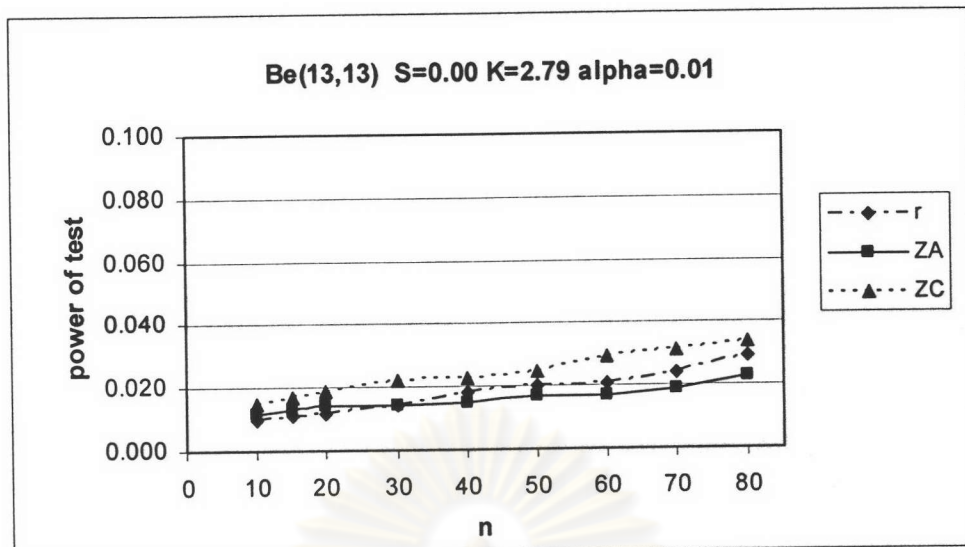


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 13, \beta = 13$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโค้งเท่ากับ 2.79 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง**

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.010	0.012	0.015*
	15	0.011	0.013	0.017*
	20	0.012	0.014	0.019*
	30	0.014	0.014	0.022*
	40	0.018	0.015	0.023*
	50	0.020	0.017	0.025*
	60	0.021	0.017	0.029*
	70	0.024	0.018	0.031*
	80	0.029	0.020	0.034*
0.05	10	0.060*	0.057	0.058
	15	0.062*	0.060	0.060
	20	0.065*	0.061	0.063
	30	0.070*	0.065	0.068
	40	0.073*	0.069	0.070
	50	0.082*	0.073	0.079
	60	0.084*	0.078	0.081
	70	0.089*	0.081	0.085
	80	0.099*	0.086	0.092
0.10	10	0.119*	0.117	0.118
	15	0.122*	0.120	0.120
	20	0.125*	0.121	0.122
	30	0.129*	0.124	0.127
	40	0.144*	0.131	0.131
	50	0.162*	0.133	0.133
	60	0.165*	0.135	0.144
	70	0.173*	0.138	0.154
	80	0.173*	0.143	0.157

** สาเหตุที่อำนาจการทดสอบมีค่าต่ำ เนื่องจากกำหนดค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ความเบ้และความโค้งของประชากรใกล้เคียงกับสัมประสิทธิ์ความเบ้และความโค้งของการแจกแจงแบบปกติ



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 13, \beta = 13$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 2.79 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.3 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 13, \beta = 13$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโค้งเท่ากับ 2.79 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตัวสถิติทดสอบ Z_C มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_A ตามลำดับ และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ตัวสถิติทดสอบ r มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ Z_A ตามลำดับ

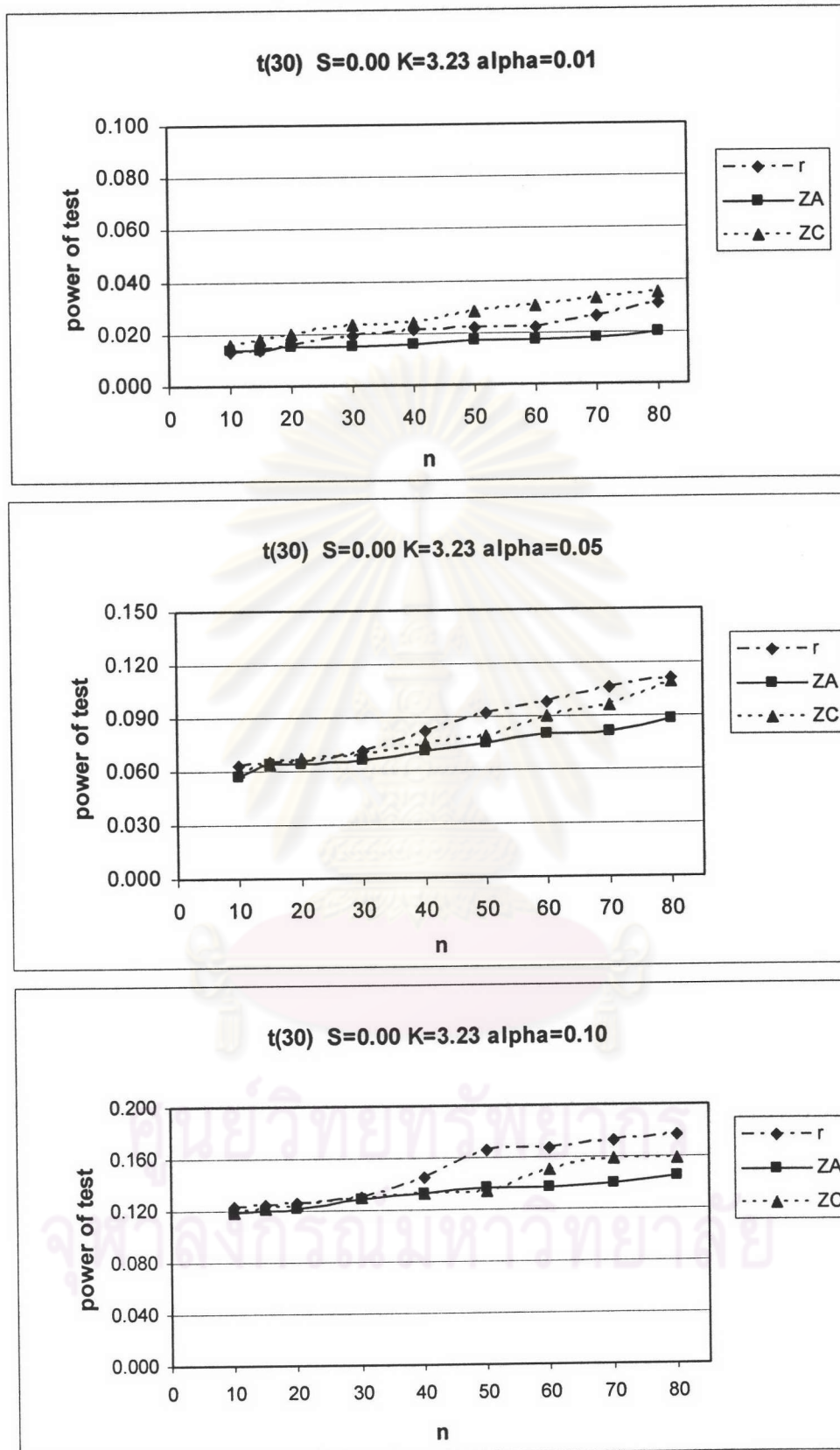
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ที่ขนาดตัวอย่างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_A ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ที่ขนาดตัวอย่างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ Z_A ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ
 ที่ ($k = 30$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 3.23 จำแนกตาม
 ระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.013	0.014	0.016*
	15	0.014	0.014	0.018*
	20	0.016	0.015	0.020*
	30	0.019	0.015	0.023*
	40	0.021	0.016	0.024*
	50	0.022	0.017	0.028*
	60	0.022	0.017	0.030*
	70	0.026	0.018	0.033*
0.05	10	0.063*	0.057	0.060
	15	0.065*	0.064	0.064
	20	0.065*	0.064	0.067
	30	0.071*	0.066	0.069
	40	0.082*	0.071	0.075
	50	0.092*	0.075	0.079
	60	0.098*	0.080	0.090
	70	0.106*	0.081	0.096
0.10	10	0.123*	0.118	0.118
	15	0.124*	0.120	0.122
	20	0.125*	0.122	0.124
	30	0.130*	0.128	0.129
	40	0.145*	0.132	0.132
	50	0.166*	0.136	0.134
	60	0.167*	0.137	0.150
	70	0.173*	0.139	0.158
80	0.176*	0.145	0.159	



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบท ($k = 30$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 3.23 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.4 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบท ($k = 30$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 3.23 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตัวสถิติทดสอบ Z_C มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_A ตามลำดับ และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ตัวสถิติทดสอบ r มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ Z_A ตามลำดับ

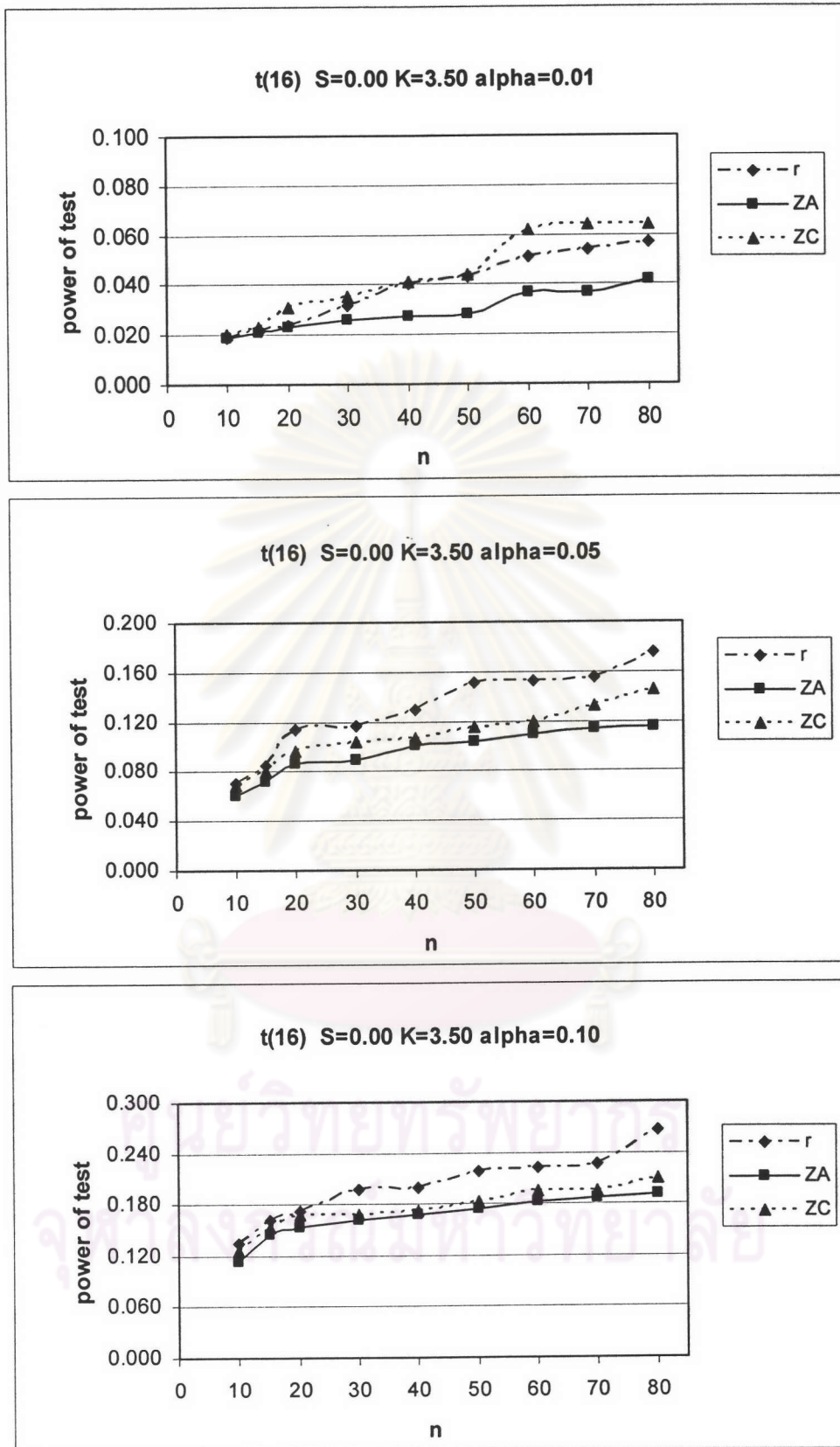
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ที่ขนาดตัวอย่างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_A ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ที่ขนาดตัวอย่างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ Z_A ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ
 ที่ ($k = 16$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโค้งเท่ากับ 3.50 จำแนกตาม
 ระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.019	0.019	0.020*
	15	0.022	0.021	0.023*
	20	0.024	0.023	0.031*
	30	0.032	0.026	0.035*
	40	0.038	0.027	0.041*
	50	0.040	0.028	0.044*
	60	0.046	0.035	0.062*
	70	0.048	0.037	0.064*
	80	0.051	0.037	0.064*
0.05	10	0.071*	0.061	0.069
	15	0.085*	0.072	0.081
	20	0.114*	0.087	0.096
	30	0.116*	0.089	0.104
	40	0.130*	0.101	0.106
	50	0.151*	0.103	0.115
	60	0.152*	0.109	0.119
	70	0.156*	0.114	0.132
	80	0.176*	0.115	0.146
0.10	10	0.134*	0.114	0.125
	15	0.162*	0.145	0.153
	20	0.173*	0.153	0.167
	30	0.198*	0.162	0.168
	40	0.199*	0.168	0.173
	50	0.219*	0.175	0.183
	60	0.222*	0.183	0.196
	70	0.226*	0.187	0.196
	80	0.267*	0.191	0.209



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบที่ ($k = 16$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 3.50 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.5 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบท ($k = 16$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโค้งเท่ากับ 3.50 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตัวสถิติทดสอบ Z_C มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_A ตามลำดับ และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ตัวสถิติทดสอบ r มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ Z_A ตามลำดับ

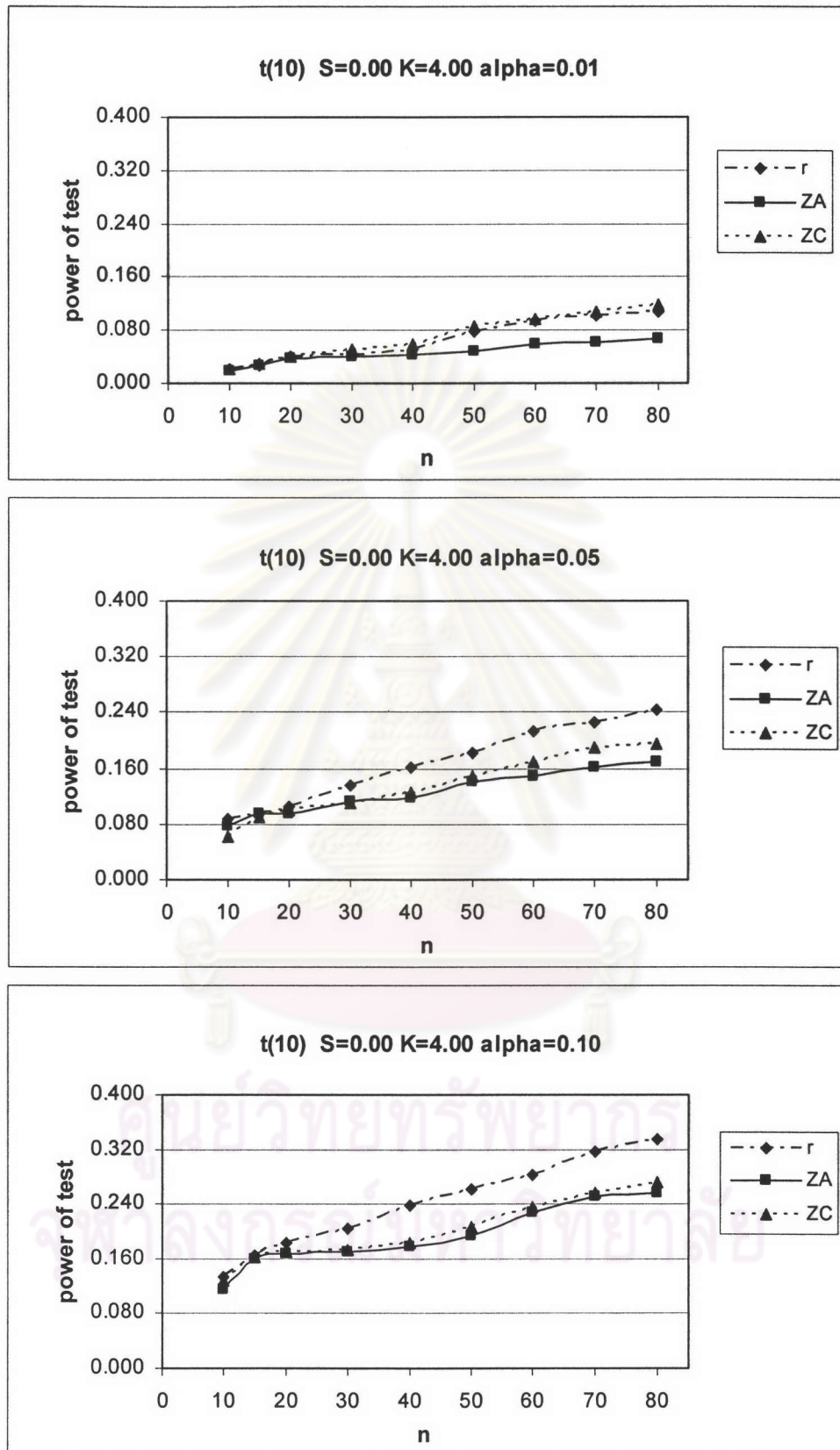
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ที่ขนาดตัวอย่างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ที่ขนาดตัวอย่างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 และที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ
 ที่ ($k = 10$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 4.00 จำแนกตาม
 ระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.021	0.019	0.022*
	15	0.028	0.027	0.029*
	20	0.039	0.038	0.041*
	30	0.043	0.039	0.050*
	40	0.051	0.043	0.058*
	50	0.079	0.049	0.085*
	60	0.093	0.058	0.097*
	70	0.102	0.061	0.108*
	80	0.108	0.063	0.119*
0.05	10	0.088*	0.078	0.061
	15	0.095*	0.094	0.091
	20	0.106*	0.096	0.100
	30	0.137*	0.112	0.109
	40	0.161*	0.119	0.126
	50	0.183*	0.140	0.149
	60	0.214*	0.150	0.169
	70	0.226*	0.159	0.189
	80	0.244*	0.162	0.194
0.10	10	0.134*	0.115	0.129
	15	0.165*	0.160	0.163
	20	0.183*	0.168	0.171
	30	0.203*	0.170	0.173
	40	0.237*	0.179	0.183
	50	0.262*	0.194	0.206
	60	0.282*	0.228	0.236
	70	0.317*	0.244	0.255
	80	0.334*	0.251	0.271



รูปที่ 4.4 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบที่ ($k = 10$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโค้งเท่ากับ 4.00 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.6 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบท ($k = 10$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 4.00 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตัวสถิติทดสอบ Z_C มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_A ตามลำดับ และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ตัวสถิติทดสอบ r มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ Z_A ตามลำดับ

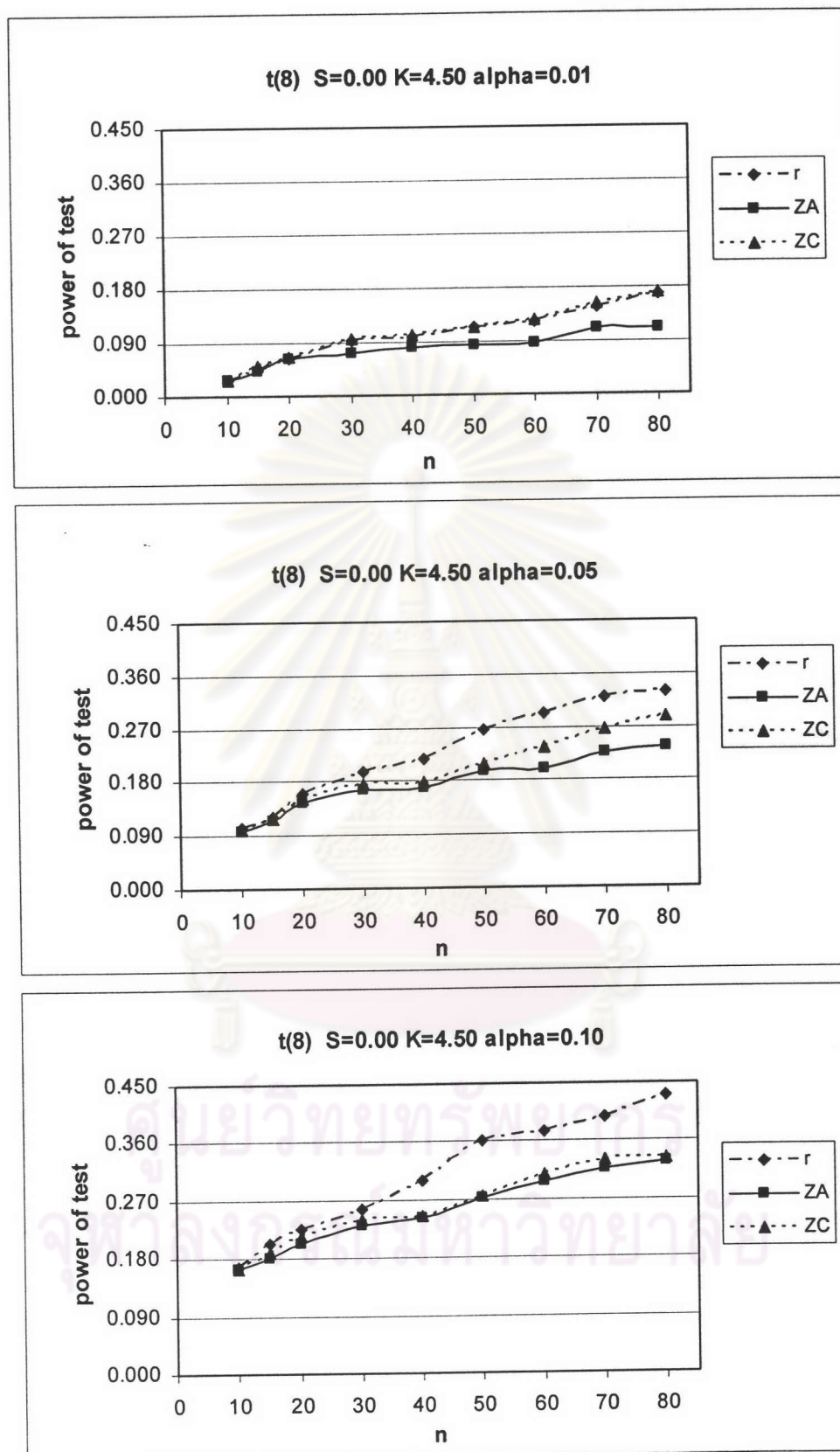
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ
 ที่ ($k = 8$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 4.50 จำแนกตาม
 ระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.026	0.026	0.027*
	15	0.046	0.043	0.052*
	20	0.063	0.062	0.065*
	30	0.092	0.072	0.097*
	40	0.100	0.082	0.101*
	50	0.113	0.085	0.115*
	60	0.124	0.088	0.125*
	70	0.150	0.111	0.153*
0.05	10	0.103*	0.097	0.099
	15	0.121*	0.114	0.119
	20	0.161*	0.144	0.151
	30	0.196*	0.165	0.175
	40	0.216*	0.169	0.178
	50	0.265*	0.195	0.209
	60	0.294*	0.200	0.236
	70	0.320*	0.226	0.265
0.10	10	0.167*	0.163	0.164
	15	0.203*	0.181	0.190
	20	0.225*	0.204	0.214
	30	0.256*	0.231	0.238
	40	0.299*	0.243	0.244
	50	0.340*	0.273	0.276
	60	0.376*	0.297	0.308
	70	0.396*	0.317	0.330
	80	0.431*	0.328	0.333



รูปที่ 4.5 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบที่ ($k = 8$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโค้งเท่ากับ 4.50 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.7 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบท ($k = 8$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 4.50 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตัวสถิติทดสอบ Z_C มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_A ตามลำดับ และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ตัวสถิติทดสอบ r มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ Z_A ตามลำดับ

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ที่ขนาดตัวอย่างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 และที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2 ลักษณะที่สมมาตรและหางสั้น ($\gamma_1 = 0.0$, $\gamma_2 < 2.5$)

ในหัวข้อนี้ต้องการศึกษาค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อการแจกแจงของประชากรมีลักษณะที่สมมาตรและหางสั้น ซึ่งการแจกแจงของประชากรที่มีลักษณะความเบ้และความโด่งอยู่ในช่วงดังกล่าวข้างต้น ได้แก่ $Be(4,4)$ $Be(2,2)$ $Be(1,1)$ $Be(0.4,0.4)$ และ $Be(0.2,0.2)$

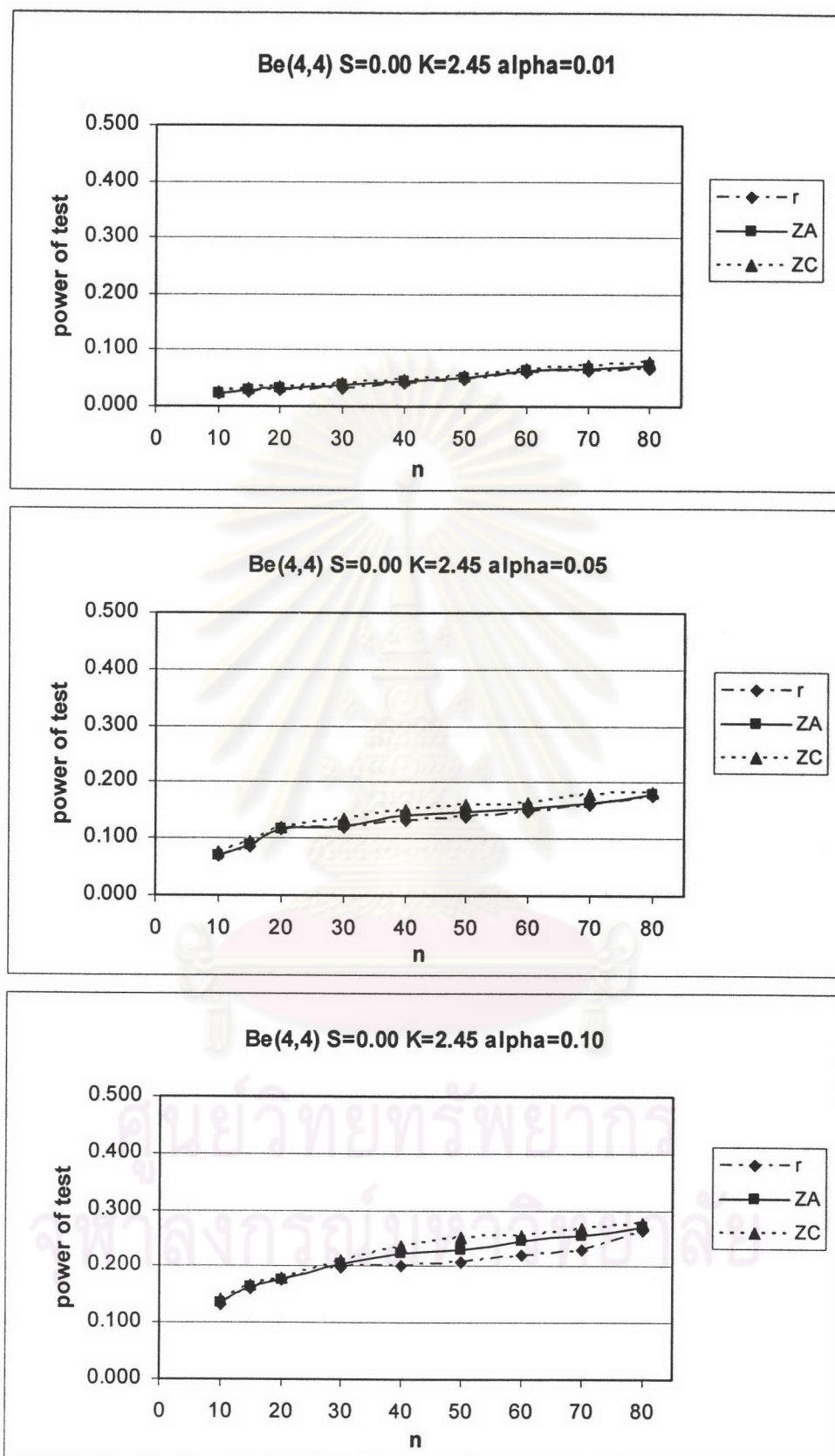
ผลการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แสดงในตารางที่ 4.8-4.12 และรูปที่ 4.6-4.10



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 4, \beta = 4$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโค้งเท่ากับ 2.45 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.021	0.023	0.026*
	15	0.024	0.028	0.031*
	20	0.028	0.031	0.036*
	30	0.033	0.039	0.042*
	40	0.040	0.044	0.046*
	50	0.048	0.051	0.055*
	60	0.059	0.062	0.066*
	70	0.063	0.068	0.073*
0.05	10	0.070	0.070	0.074*
	15	0.084	0.089	0.093*
	20	0.115	0.117	0.121*
	30	0.118	0.123	0.136*
	40	0.132	0.141	0.152*
	50	0.139	0.149	0.159*
	60	0.148	0.153	0.164*
	70	0.161	0.164	0.178*
0.10	10	0.133	0.136	0.142*
	15	0.160	0.162	0.168*
	20	0.175	0.176	0.180*
	30	0.199	0.204	0.211*
	40	0.202	0.222	0.235*
	50	0.208	0.231	0.252*
	60	0.221	0.245	0.256*
	70	0.229	0.254	0.268*
	80	0.265	0.270	0.277*



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 4$, $\beta = 4$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโค้งเท่ากับ 2.45 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.8 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 4, \beta = 4$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโค้งเท่ากับ 2.45 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่าง ที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_C มีอำนาจการทดสอบสูงสุดในทุกขนาดตัวอย่าง รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_A และ r ตามลำดับ

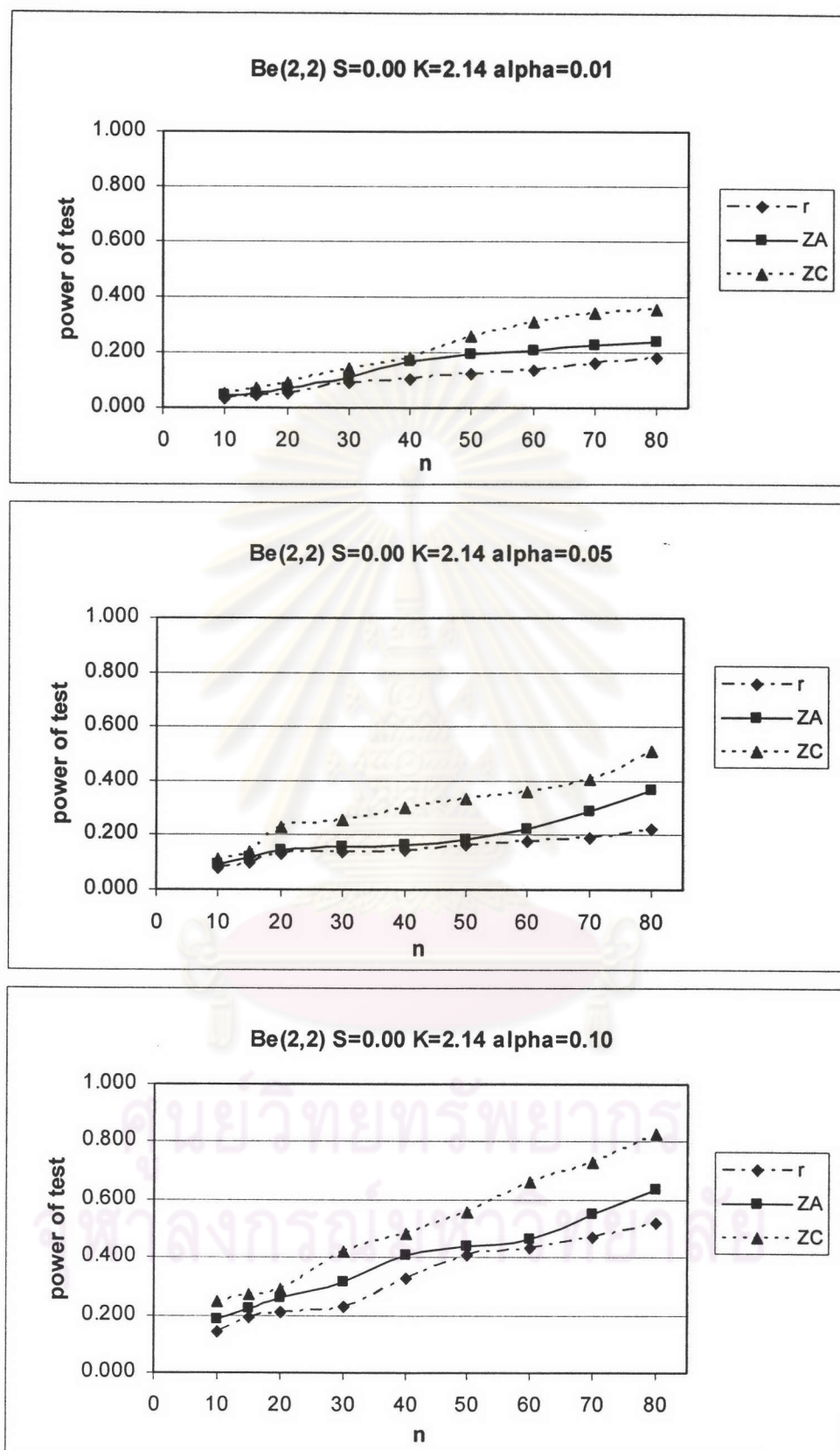
ในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 2, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 2.14 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.035	0.044	0.049*
	15	0.048	0.054	0.072*
	20	0.053	0.068	0.091*
	30	0.091	0.112	0.141*
	40	0.103	0.168	0.183*
	50	0.120	0.191	0.255*
	60	0.133	0.204	0.309*
	70	0.163	0.223	0.342*
	80	0.180	0.241	0.357*
0.05	10	0.079	0.091	0.114*
	15	0.101	0.117	0.135*
	20	0.130	0.143	0.230*
	30	0.139	0.157	0.255*
	40	0.143	0.165	0.302*
	50	0.163	0.185	0.336*
	60	0.178	0.223	0.362*
	70	0.192	0.289	0.406*
	80	0.220	0.368	0.507*
0.10	10	0.145	0.188	0.244*
	15	0.191	0.225	0.269*
	20	0.208	0.261	0.293*
	30	0.229	0.313	0.422*
	40	0.325	0.406	0.482*
	50	0.408	0.441	0.558*
	60	0.434	0.465	0.663*
	70	0.468	0.549	0.731*
	80	0.520	0.633	0.825*



รูปที่ 4.7 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 2$, $\beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 2.14 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.9 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 2, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 2.14 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตัวสถิติทดสอบ Z_C มีอำนาจการทดสอบสูงสุดในทุกขนาดตัวอย่าง รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_A และ r ตามลำดับ

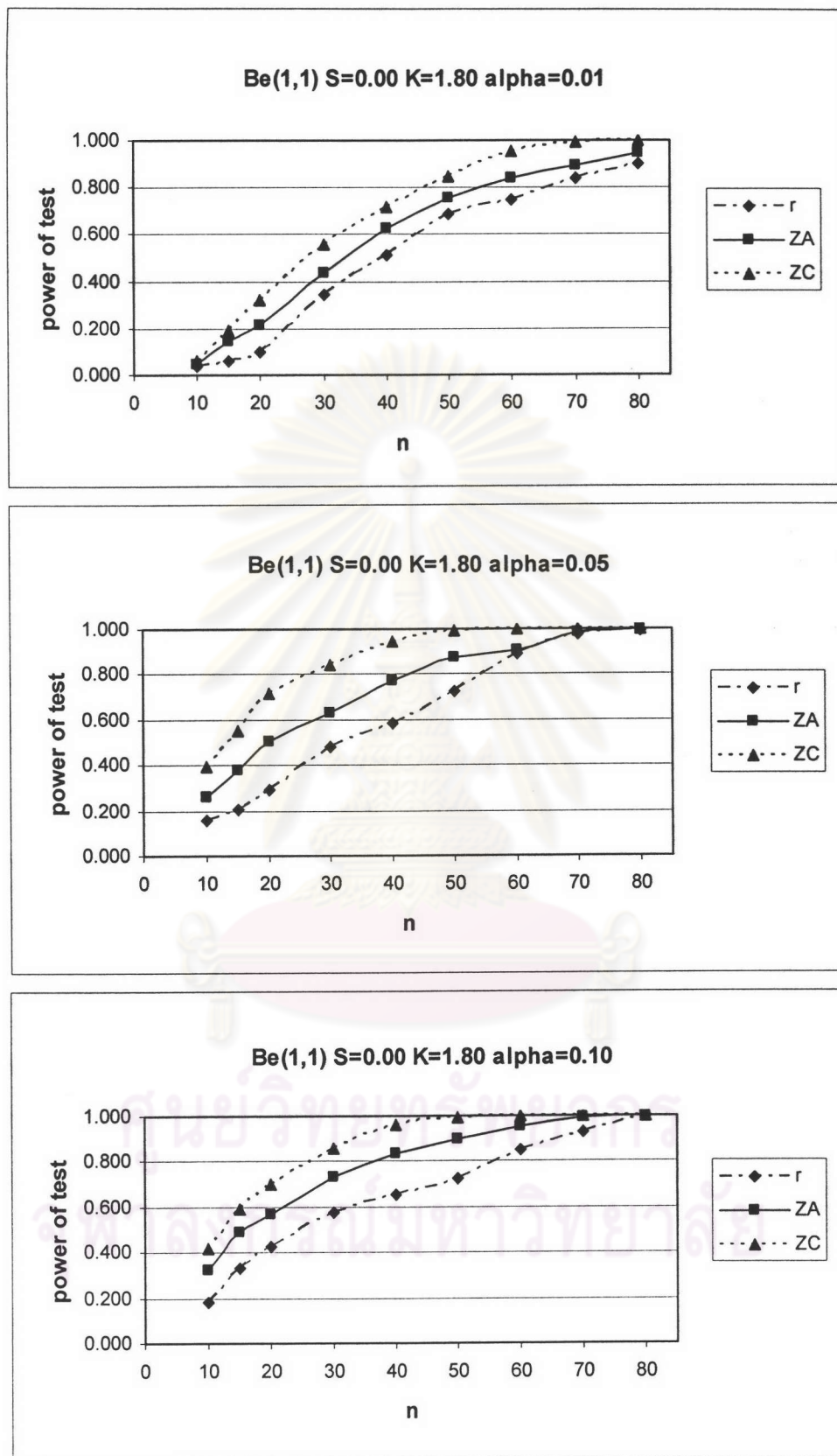
ในทุกระดับนัยสำคัญ เมื่อขนาดตัวอย่างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ตัวสถิติทดสอบ r ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อขนาดตัวอย่างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 40 ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 เมื่อขนาดตัวอย่างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_A ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.10 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 1, \beta = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 1.80 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.039	0.048	0.063*
	15	0.059	0.143	0.188*
	20	0.103	0.214	0.317*
	30	0.344	0.438	0.560*
	40	0.512	0.624	0.718*
	50	0.690	0.755	0.848*
	60	0.747	0.838	0.952*
	70	0.836	0.890	0.994*
	80	0.900	0.946	1.000*
0.05	10	0.154	0.256	0.397*
	15	0.206	0.380	0.552*
	20	0.290	0.506	0.718*
	30	0.480	0.632	0.845*
	40	0.584	0.771	0.944*
	50	0.725	0.875	0.992*
	60	0.892	0.905	1.000*
	70	0.977	0.981	1.000*
	80	0.995	0.998	1.000*
0.10	10	0.185	0.324	0.420*
	15	0.330	0.485	0.594*
	20	0.422	0.566	0.701*
	30	0.572	0.732	0.858*
	40	0.651	0.837	0.957*
	50	0.723	0.897	0.996*
	60	0.852	0.956	1.000*
	70	0.930	0.989	1.000*
	80	0.998	1.000*	1.000*



รูปที่ 4.8 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 1$, $\beta = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 1.80 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.10 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 1, \beta = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโค้งเท่ากับ 1.80 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกุระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตัวสถิติทดสอบ Z_C มีอำนาจการทดสอบสูงสุดในทุกขนาดตัวอย่าง รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_A และ r ตามลำดับ

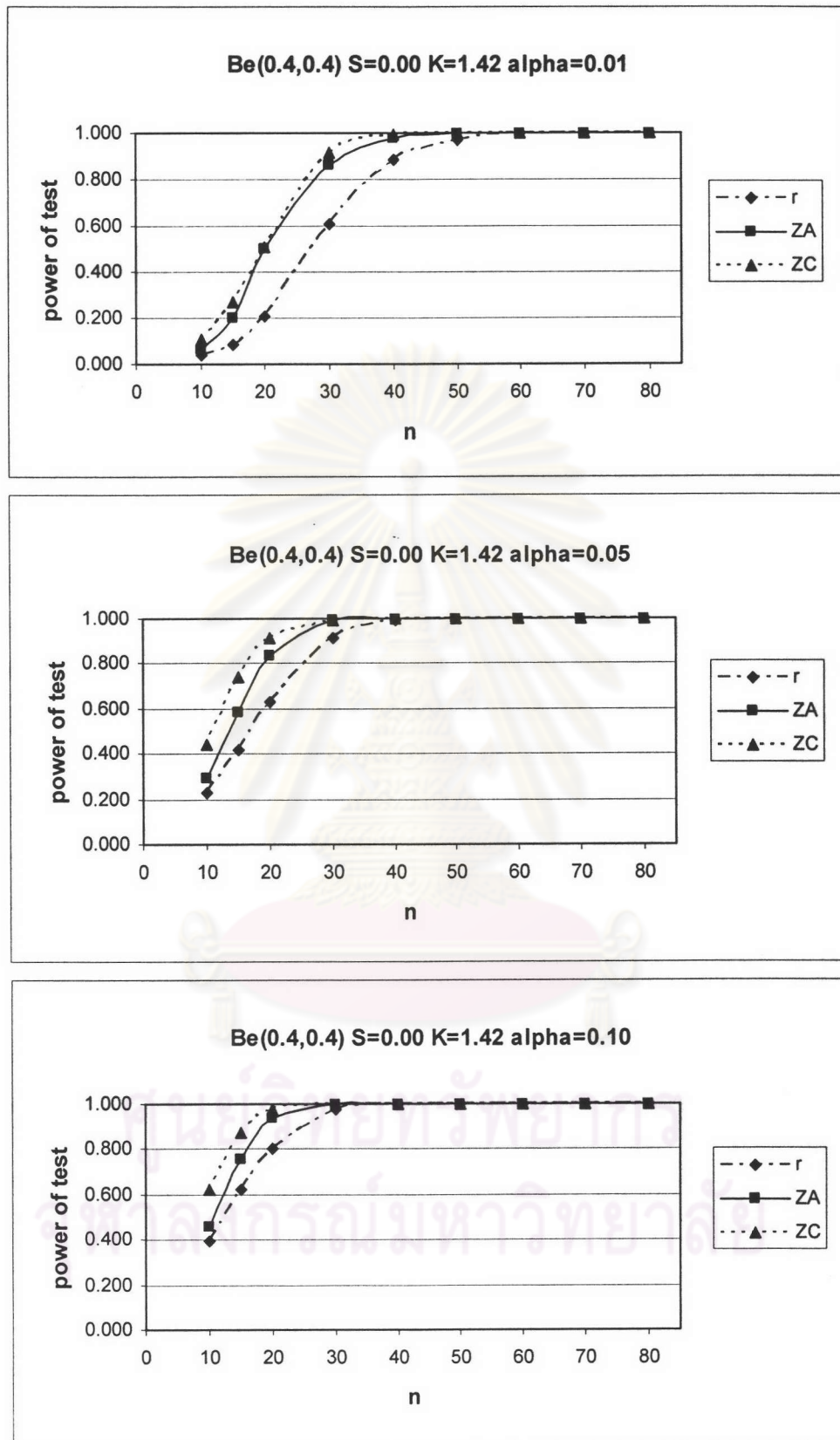
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 เมื่อขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 70 ขึ้นไป ตัวสถิติทดสอบ r ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 0.4, \beta = 0.4$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 1.42 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.042	0.061	0.105*
	15	0.087	0.197	0.272*
	20	0.208	0.467	0.506*
	30	0.610	0.858	0.913*
	40	0.885	0.978	0.995*
	50	0.970	1.000*	1.000*
	60	1.000*	1.000*	1.000*
	70	1.000*	1.000*	1.000*
	80	1.000*	1.000*	1.000*
0.05	10	0.225	0.288	0.440*
	15	0.421	0.584	0.737*
	20	0.628	0.837	0.910*
	30	0.916	0.989	0.995*
	40	0.993	1.000*	1.000*
	50	1.000*	1.000*	1.000*
	60	1.000*	1.000*	1.000*
	70	1.000*	1.000*	1.000*
	80	1.000*	1.000*	1.000*
0.10	10	0.395	0.455	0.625*
	15	0.622	0.758	0.875*
	20	0.806	0.937	0.974*
	30	0.973	0.999	1.000*
	40	0.999	1.000*	1.000*
	50	1.000*	1.000*	1.000*
	60	1.000*	1.000*	1.000*
	70	1.000*	1.000*	1.000*
	80	1.000*	1.000*	1.000*



รูปที่ 4.9 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 0.4$, $\beta = 0.4$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 1.42 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.11 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 0.4$, $\beta = 0.4$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 1.42 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตัวสถิติทดสอบ Z_C มีอำนาจการทดสอบสูงสุดในทุกขนาดตัวอย่าง รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_A และ r ตามลำดับ

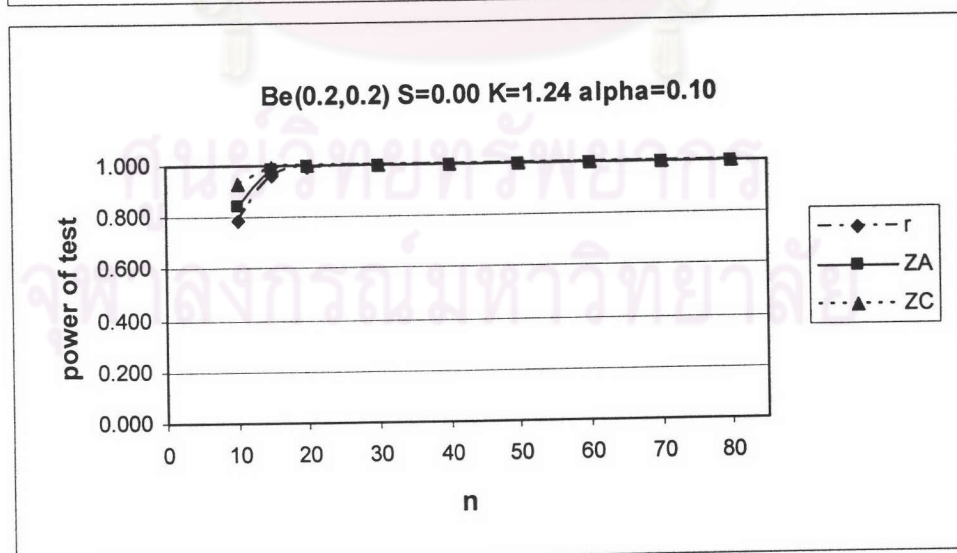
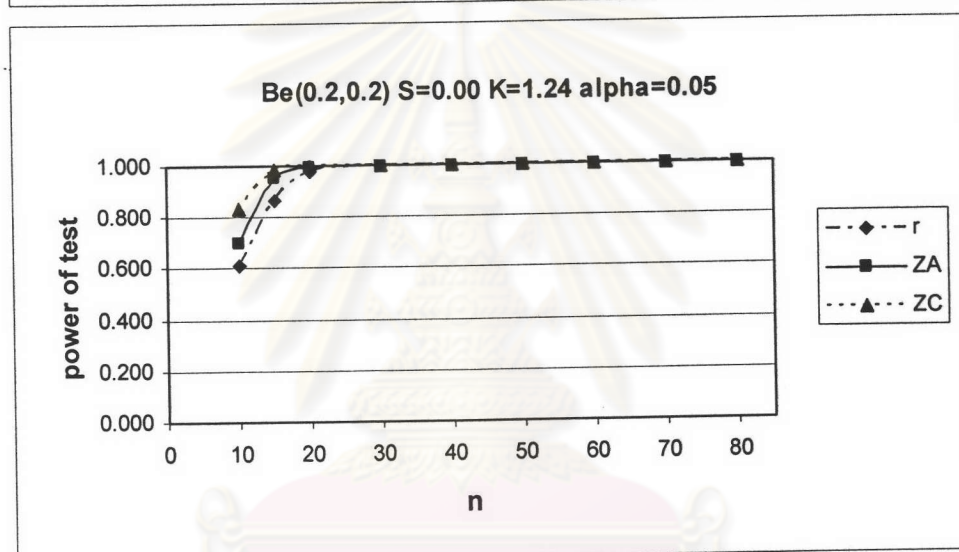
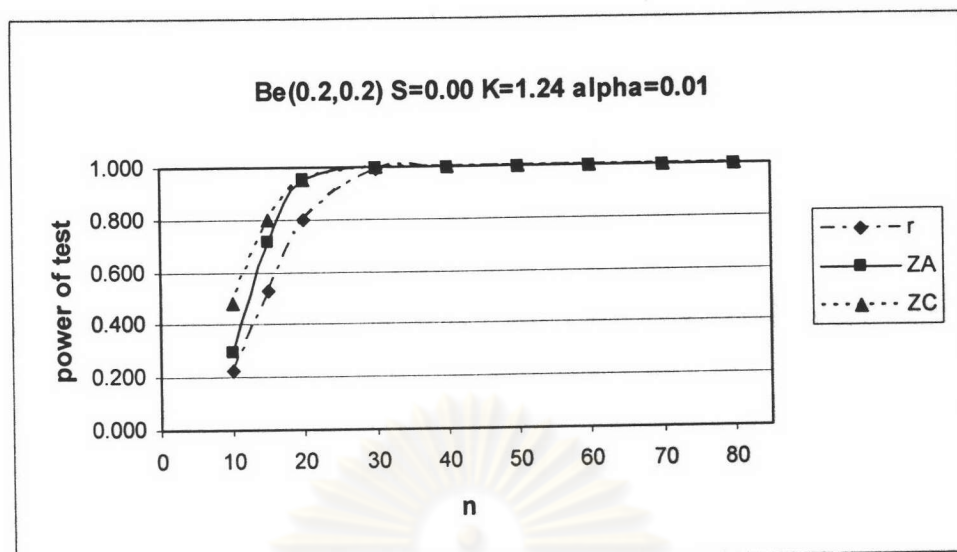
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 50 ขึ้นไป และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 เมื่อขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 30 ขึ้นไป ตัวสถิติทดสอบ r ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น จนกระทั่งมีค่าเท่ากับ 1 เมื่อขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 60 ขึ้นไป ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และเมื่อขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 50 ขึ้นไป ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 0.2, \beta = 0.2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโค้งเท่ากับ 1.24 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.225	0.298	0.480*
	15	0.524	0.714	0.797*
	20	0.802	0.953	0.955*
	30	0.993	1.000*	1.000*
	40	1.000*	1.000*	1.000*
	50	1.000*	1.000*	1.000*
	60	1.000*	1.000*	1.000*
	70	1.000*	1.000*	1.000*
	80	1.000*	1.000*	1.000*
0.05	10	0.615	0.698	0.833*
	15	0.868	0.956	0.983*
	20	0.977	0.996	0.999*
	30	1.000*	1.000*	1.000*
	40	1.000*	1.000*	1.000*
	50	1.000*	1.000*	1.000*
	60	1.000*	1.000*	1.000*
	70	1.000*	1.000*	1.000*
	80	1.000*	1.000*	1.000*
0.10	10	0.787	0.840	0.928*
	15	0.957	0.983	0.996*
	20	0.995	0.999	1.000*
	30	1.000*	1.000*	1.000*
	40	1.000*	1.000*	1.000*
	50	1.000*	1.000*	1.000*
	60	1.000*	1.000*	1.000*
	70	1.000*	1.000*	1.000*
	80	1.000*	1.000*	1.000*



รูปที่ 4.10 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 0.2, \beta = 0.2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 1.24 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.12 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 0.2$, $\beta = 0.2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโค้งเท่ากับ 1.24 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตัวสถิติทดสอบ Z_C มีอำนาจการทดสอบสูงสุดในทุกขนาดตัวอย่าง รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_A และ r ตามลำดับ

ในทุกระดับนัยสำคัญ เมื่อขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 30 ขึ้นไป ตัวสถิติทดสอบ r ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้อำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น จนกระทั่งมีค่าเท่ากับ 1 เมื่อขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 40 ขึ้นไป ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และเมื่อขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 30 ขึ้นไป ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

4.2.3 ลักษณะที่สมมาตรและหางยาว ($\gamma_1 = 0.0$, $\gamma_2 > 4.5$)

ในหัวข้อนี้ต้องการศึกษาค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อการแจกแจงของประชากรมีลักษณะที่สมมาตรและหางยาว ซึ่งการแจกแจงของประชากรที่มีลักษณะความเบ้และความโค้งอยู่ในช่วงดังกล่าวข้างต้น ได้แก่ $t(7)$ $t(6)$ $t(5)$ และ $t(2)$

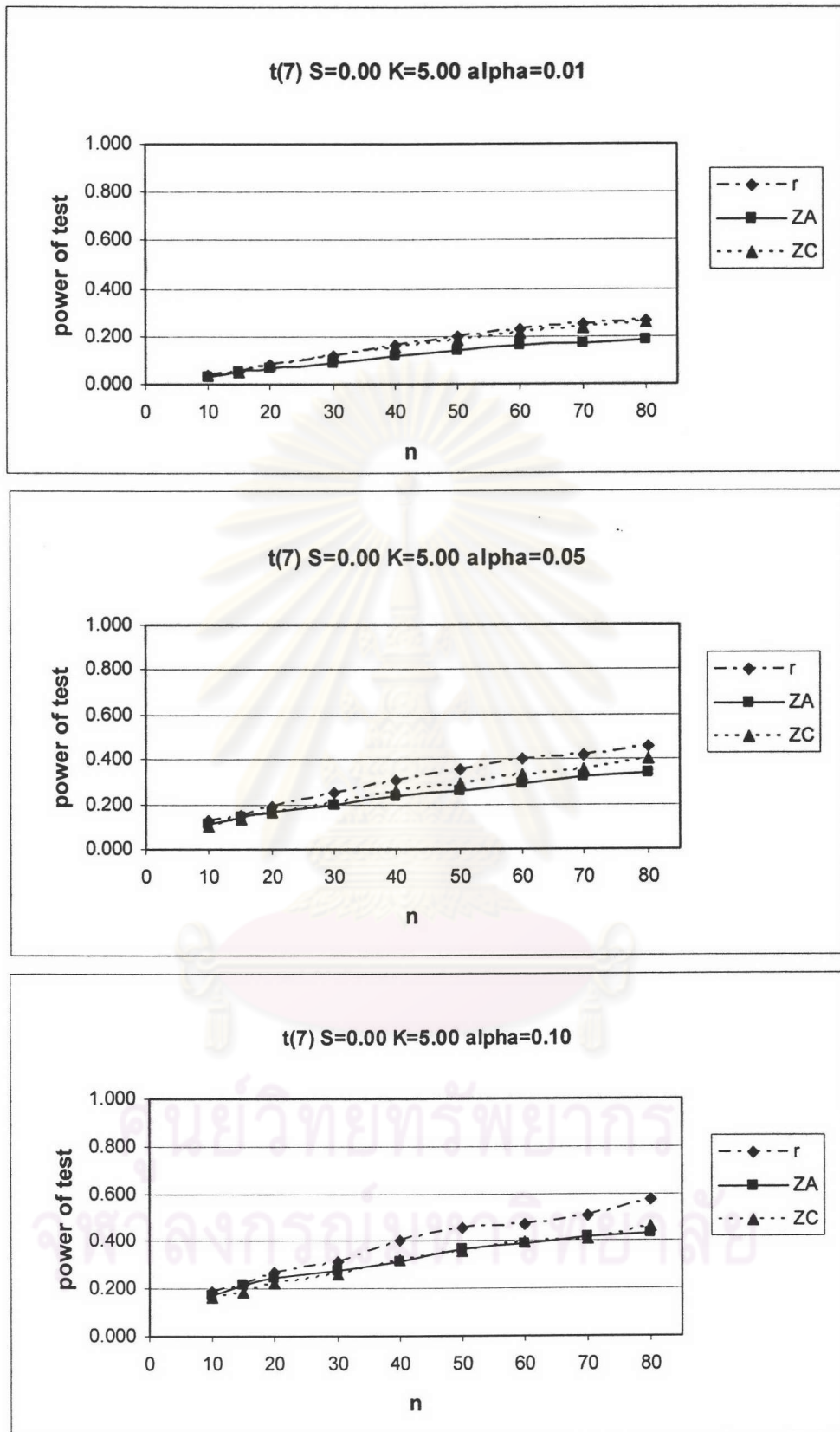
ผลการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แสดงในตารางที่ 4.13-4.16 และรูปที่ 4.11-4.14



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.13 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ
 ที่ ($k = 7$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโค้งเท่ากับ 5.00 จำแนกตาม
 ระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.036*	0.033	0.035
	15	0.054*	0.052	0.053
	20	0.083*	0.068	0.082
	30	0.120*	0.089	0.115
	40	0.165*	0.120	0.158
	50	0.199*	0.138	0.184
	60	0.229*	0.162	0.215
	70	0.252*	0.167	0.234
	80	0.265*	0.184	0.258
0.05	10	0.124*	0.114	0.106
	15	0.149*	0.138	0.137
	20	0.192*	0.164	0.169
	30	0.250*	0.196	0.204
	40	0.306*	0.240	0.257
	50	0.354*	0.263	0.289
	60	0.400*	0.295	0.334
	70	0.417*	0.320	0.351
	80	0.459*	0.335	0.399
0.10	10	0.187*	0.172	0.173
	15	0.220*	0.213	0.196
	20	0.269*	0.247	0.224
	30	0.314*	0.277	0.261
	40	0.402*	0.317	0.324
	50	0.452*	0.364	0.355
	60	0.472*	0.391	0.394
	70	0.507*	0.418	0.411
	80	0.571*	0.434	0.463



รูปที่ 4.11 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบท ($k = 7$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 5.00 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.13 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบท ($k = 7$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 5.00 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกุระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ r มีอำนาจการทดสอบสูงสุด โดยที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 ตัวสถิติทดสอบที่มีอำนาจการทดสอบรองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ Z_A ตามลำดับ แต่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ตัวสถิติทดสอบที่มีอำนาจการทดสอบรองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ตามลำดับ

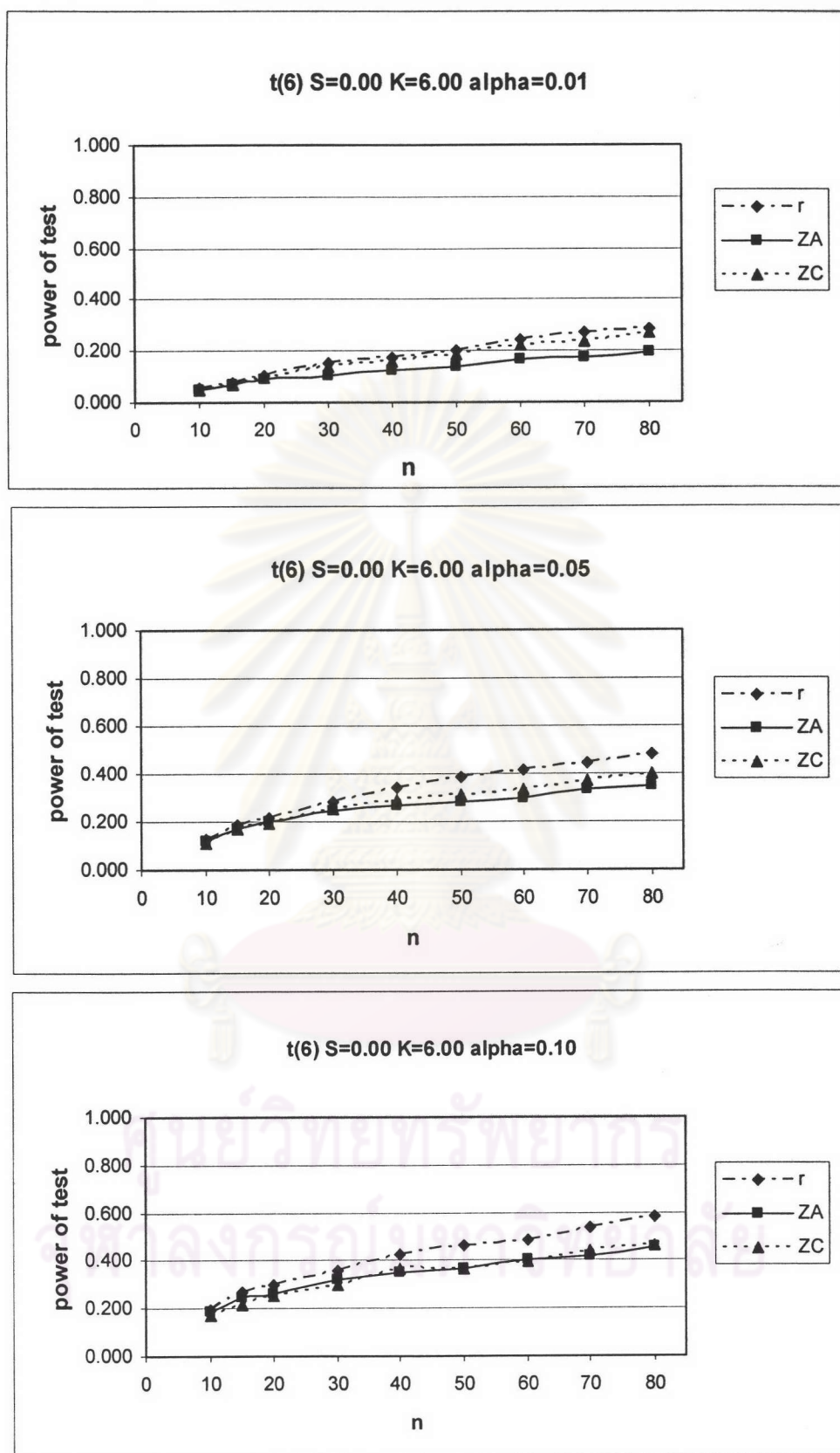
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ
 ที่ ($k = 6$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 6.00 จำแนกตาม
 ระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.058*	0.047	0.051
	15	0.076*	0.070	0.072
	20	0.104*	0.092	0.097
	30	0.155*	0.106	0.139
	40	0.175*	0.127	0.160
	50	0.199*	0.140	0.187
	60	0.242*	0.164	0.224
	70	0.270*	0.173	0.239
	80	0.285*	0.193	0.272
0.05	10	0.128*	0.119	0.112
	15	0.183*	0.171	0.167
	20	0.215*	0.201	0.190
	30	0.279*	0.242	0.250
	40	0.338*	0.264	0.288
	50	0.385*	0.278	0.313
	60	0.416*	0.300	0.334
	70	0.442*	0.336	0.369
	80	0.485*	0.347	0.402
0.10	10	0.191*	0.186	0.179
	15	0.267*	0.247	0.215
	20	0.298*	0.258	0.255
	30	0.358*	0.321	0.302
	40	0.422*	0.354	0.362
	50	0.459*	0.368	0.365
	60	0.483*	0.400	0.398
	70	0.540*	0.421	0.442
	80	0.584*	0.455	0.466



รูปที่ 4.12 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบท ($k = 6$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 6.00 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.14 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบท ($k = 6$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 6.00 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ r มีอำนาจการทดสอบสูงสุด โดยที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 ตัวสถิติทดสอบที่มีอำนาจการทดสอบรองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ Z_A ตามลำดับ แต่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ตัวสถิติทดสอบที่มีอำนาจการทดสอบรองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ตามลำดับ

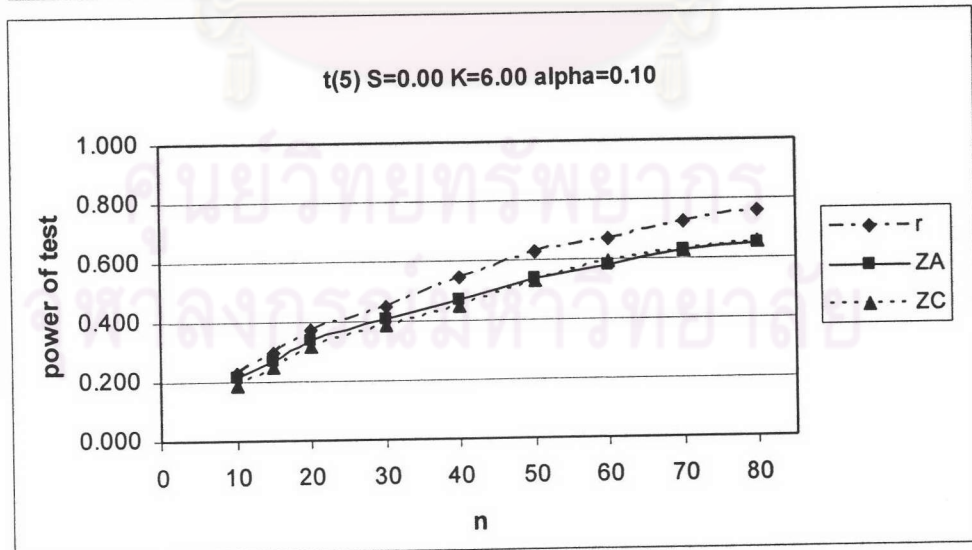
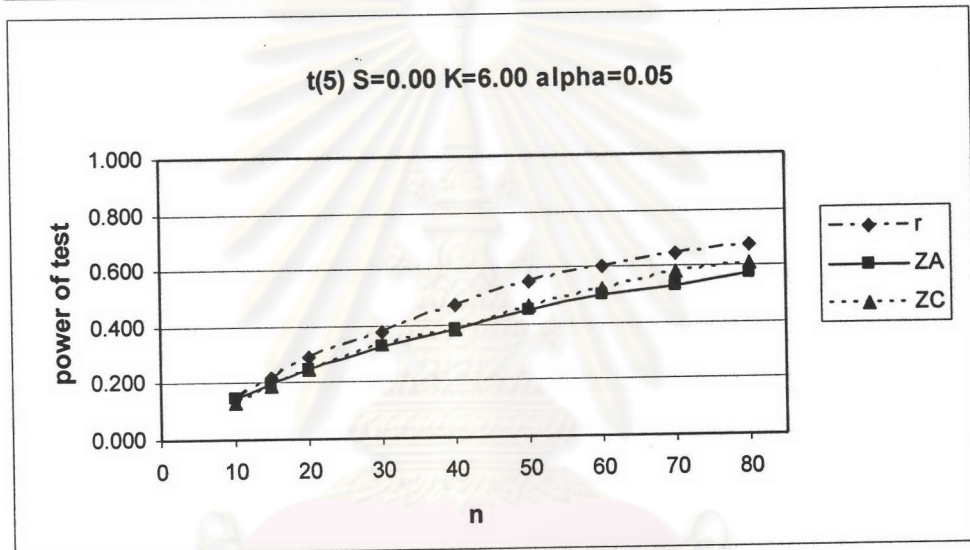
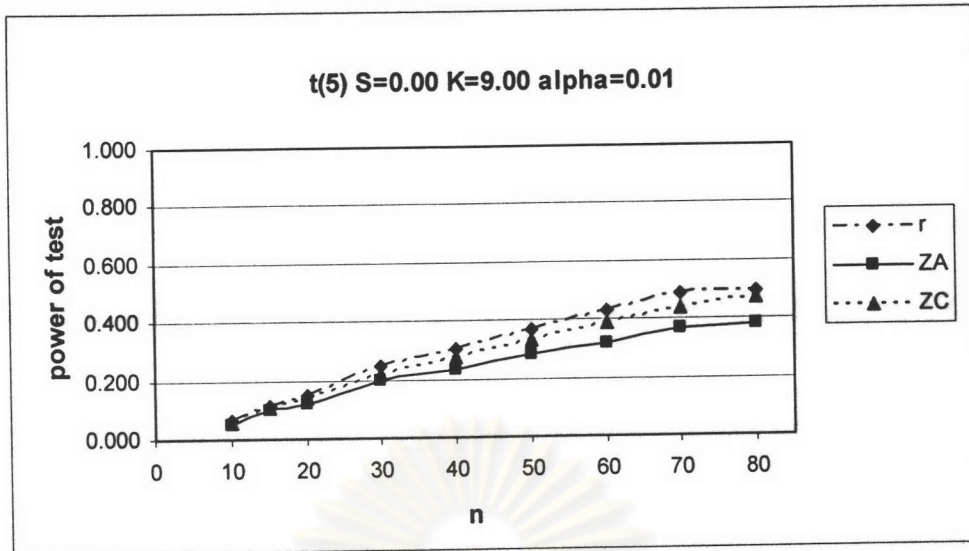
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.15 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ
 ที่ ($k = 5$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโค้งเท่ากับ 9.00 จำแนกตาม
 ระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.063*	0.050	0.053
	15	0.112*	0.098	0.107
	20	0.145*	0.123	0.139
	30	0.247*	0.196	0.221
	40	0.300*	0.235	0.276
	50	0.367*	0.283	0.334
	60	0.431*	0.318	0.384
	70	0.483*	0.363	0.439
	80	0.496*	0.383	0.474
0.05	10	0.149*	0.146	0.131
	15	0.217*	0.199	0.187
	20	0.293*	0.246	0.246
	30	0.374*	0.326	0.332
	40	0.473*	0.383	0.383
	50	0.554*	0.451	0.466
	60	0.603*	0.501	0.523
	70	0.646*	0.531	0.578
	80	0.676*	0.571	0.607
0.10	10	0.226*	0.215	0.189
	15	0.296*	0.269	0.248
	20	0.375*	0.335	0.317
	30	0.447*	0.408	0.384
	40	0.547*	0.470	0.451
	50	0.630*	0.538	0.531
	60	0.672*	0.581	0.592
	70	0.726*	0.631	0.631
	80	0.761*	0.651	0.653



รูปที่ 4.13 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบที ($k = 5$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 9.00 จำนวนตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.15 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบท ($k = 5$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโค้งเท่ากับ 9.00 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ r มีอำนาจการทดสอบสูงสุด โดยที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 ตัวสถิติทดสอบที่มีอำนาจการทดสอบรองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ Z_A ตามลำดับ แต่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ตัวสถิติทดสอบที่มีอำนาจการทดสอบรองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ตามลำดับ

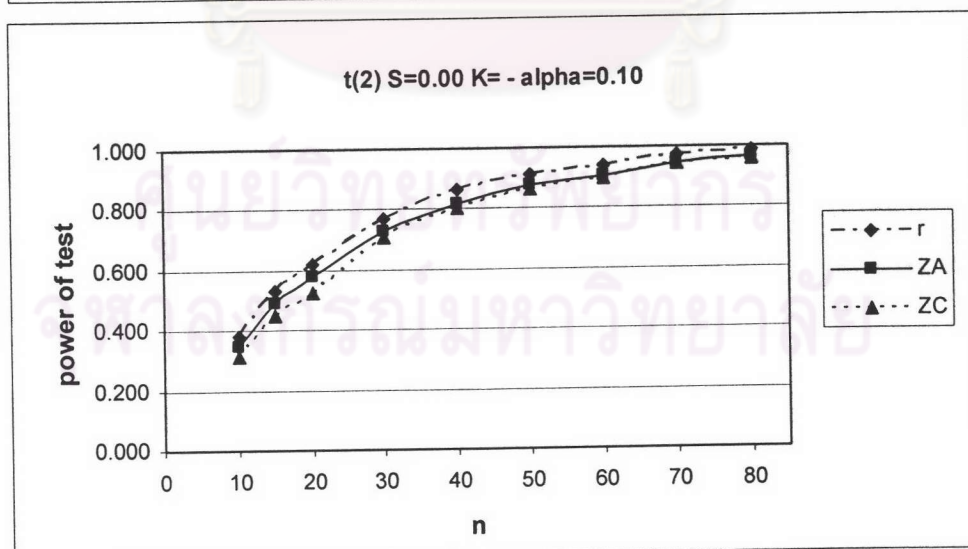
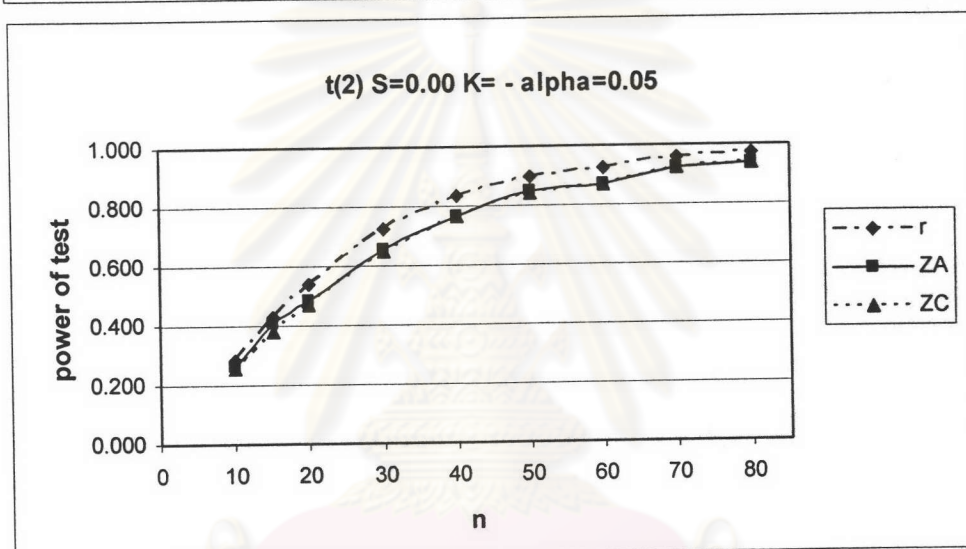
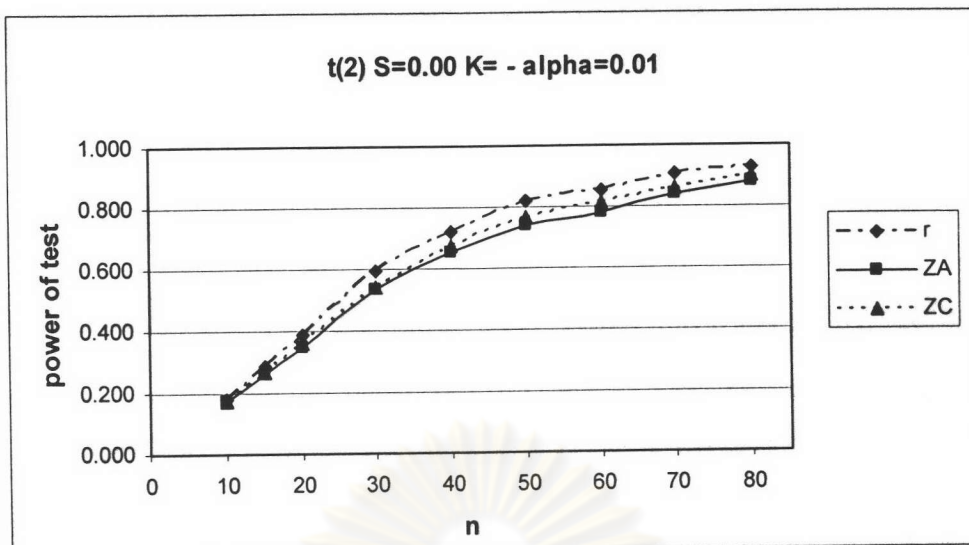
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.16 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ
 ที่ ($k = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ - จำแนกตามระดับ
 นัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.180*	0.172	0.171
	15	0.285*	0.259	0.268
	20	0.385*	0.348	0.358
	30	0.591*	0.531	0.537
	40	0.720*	0.655	0.672
	50	0.821*	0.742	0.764
	60	0.855*	0.783	0.811
	70	0.909*	0.842	0.862
	80	0.926*	0.883	0.897
0.05	10	0.284*	0.261	0.252
	15	0.431*	0.405	0.382
	20	0.537*	0.481	0.468
	30	0.721*	0.654	0.646
	40	0.832*	0.763	0.765
	50	0.895*	0.850	0.840
	60	0.923*	0.872	0.872
	70	0.957*	0.925	0.927
	80	0.972*	0.937	0.940
0.10	10	0.378*	0.345	0.314
	15	0.528*	0.492	0.449
	20	0.616*	0.578	0.525
	30	0.767*	0.725	0.705
	40	0.866*	0.816	0.801
	50	0.914*	0.880	0.865
	60	0.939*	0.905	0.895
	70	0.973*	0.948	0.946
	80	0.983*	0.966	0.960



รูปที่ 4.14 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบที ($k = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ - จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.16 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบท ($k = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ - โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ r มีอำนาจการทดสอบสูงสุด โดยที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตัวสถิติทดสอบที่มีอำนาจการทดสอบรองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ Z_A ตามลำดับ แต่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ตัวสถิติทดสอบที่มีอำนาจการทดสอบรองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ตามลำดับ

ในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.4 ลักษณะที่ไม่สมมาตรและหางสั้น ($\gamma_1 \neq 0.0$, $\gamma_2 \leq 3.0$)

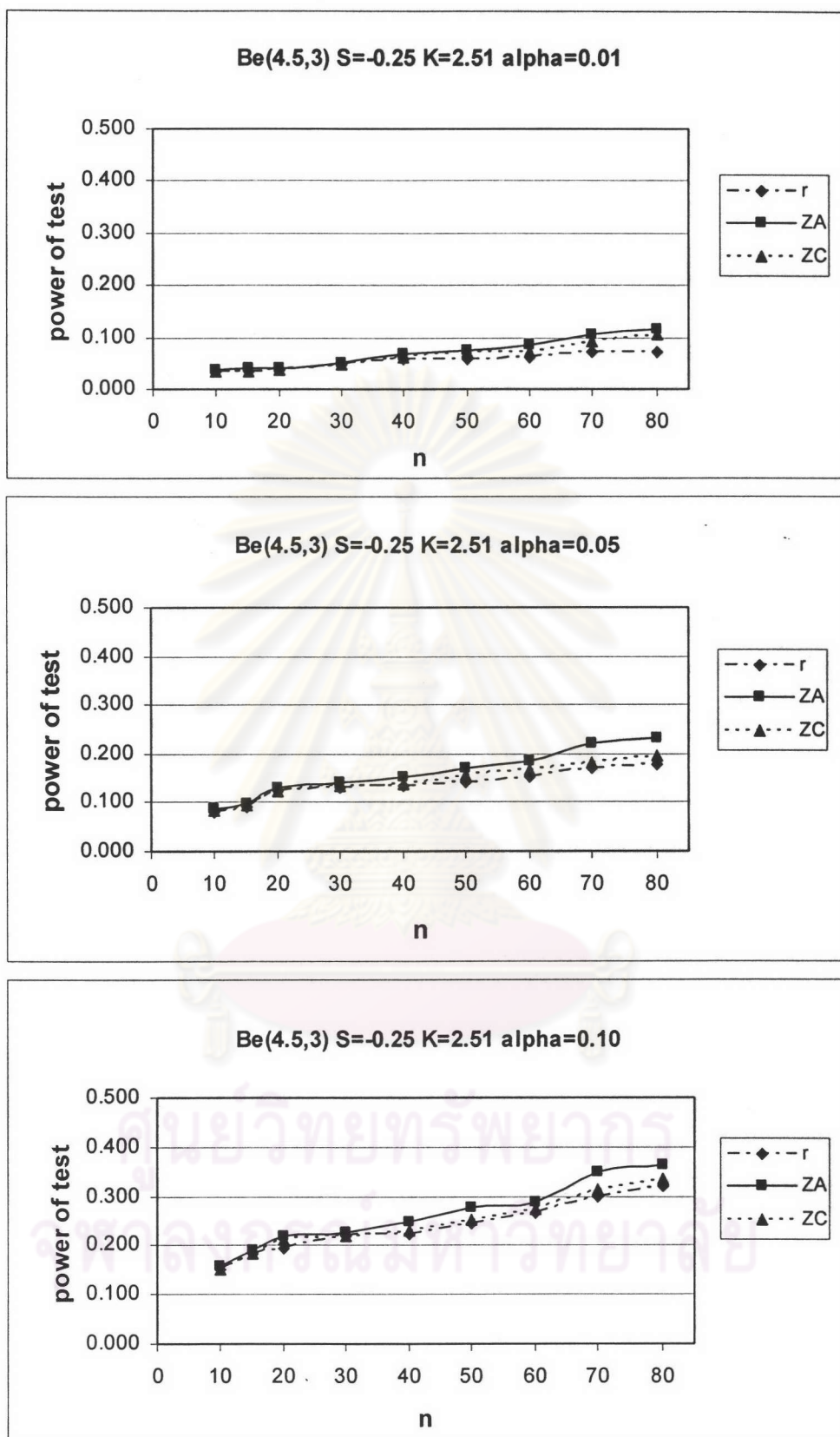
ในหัวข้อนี้ต้องการศึกษาค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อการแจกแจงของประชากรมีลักษณะไม่สมมาตรและหางสั้น ซึ่งการแจกแจงของประชากรที่มีลักษณะดังกล่าวข้างต้นนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ การแจกแจงเบ้ซ้าย และการแจกแจงเบ้ขวา โดยการแจกแจงของประชากรที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ได้แก่ $Be(4.5,3)$ $Be(3.5,2)$ $Be(2,1)$ และ $Be(1,0.5)$ และการแจกแจงของประชากรที่มีลักษณะเบ้ขวา ได้แก่ $Be(3,4.5)$ $Be(2,3.5)$ $Be(1,2)$ และ $Be(0.5,1)$

ผลการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อการแจกแจงของประชากรมีลักษณะเบ้ซ้าย แสดงในตารางที่ 4.17-4.20 และรูปที่ 4.15-4.18 และเมื่อการแจกแจงของประชากรมีลักษณะเบ้ขวา แสดงในตารางที่ 4.21-4.24 และรูปที่ 4.19-4.22

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.17 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 4.5, \beta = 3$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -0.25 และความโค้งเท่ากับ 2.51 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.034	0.037*	0.035
	15	0.035	0.040*	0.035
	20	0.036	0.042*	0.036
	30	0.047	0.052*	0.046
	40	0.059	0.069*	0.061
	50	0.059	0.075*	0.071
	60	0.061	0.086*	0.072
	70	0.071	0.105*	0.092
	80	0.073	0.117*	0.104
0.05	10	0.080	0.087*	0.084
	15	0.091	0.099*	0.093
	20	0.122	0.130*	0.123
	30	0.129	0.141*	0.134
	40	0.135	0.153*	0.138
	50	0.143	0.169*	0.155
	60	0.152	0.184*	0.166
	70	0.172	0.220*	0.182
	80	0.176	0.232*	0.194
0.10	10	0.151	0.160*	0.152
	15	0.184	0.190*	0.185
	20	0.195	0.220*	0.214
	30	0.218	0.228*	0.218
	40	0.222	0.250*	0.232
	50	0.246	0.278*	0.251
	60	0.265	0.286*	0.272
	70	0.299	0.349*	0.312
	80	0.319	0.362*	0.336



รูปที่ 4.15 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 4.5, \beta = 3$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -0.25 และความโค้งเท่ากับ 2.51 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.17 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 4.5$, $\beta = 3$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -0.25 และความโด่งเท่ากับ 2.51 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

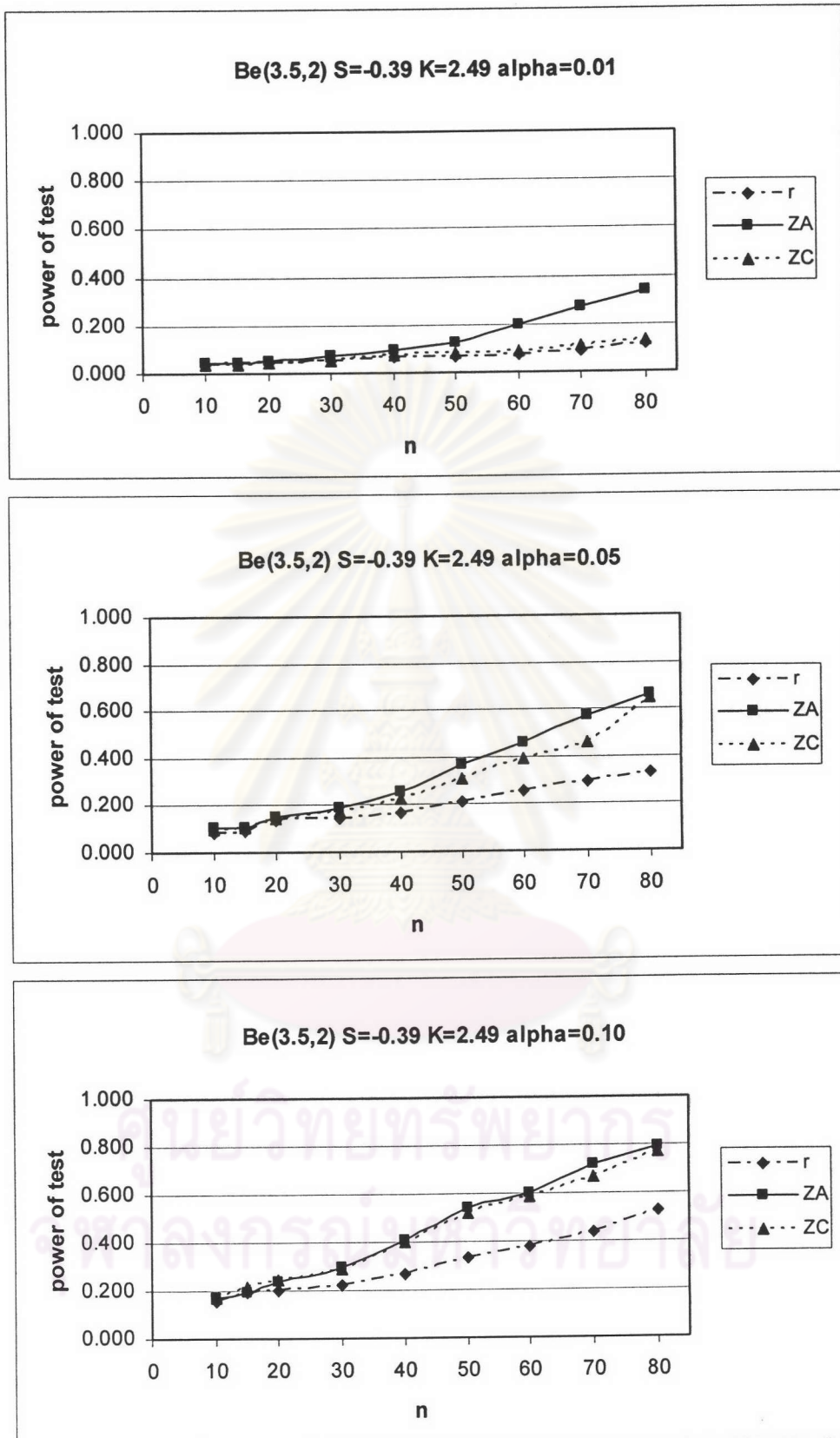
ในทุกกระดับนัยสำคัญ เมื่อขนาดตัวอย่างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 ตัวสถิติทดสอบ r ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C จะให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.18 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 3.5, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -0.39 และความโด่งเท่ากับ 2.49 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.040	0.041*	0.040
	15	0.041	0.043*	0.040
	20	0.041	0.048*	0.041
	30	0.049	0.075*	0.054
	40	0.064	0.096*	0.072
	50	0.069	0.127*	0.081
	60	0.075	0.199*	0.090
	70	0.090	0.275*	0.110
	80	0.117	0.341*	0.131
0.05	10	0.086	0.107*	0.094
	15	0.092	0.108*	0.102
	20	0.137	0.147*	0.144
	30	0.143	0.186*	0.175
	40	0.168	0.254*	0.228
	50	0.212	0.368*	0.309
	60	0.252	0.459*	0.392
	70	0.294	0.570*	0.462
	80	0.334	0.661*	0.543
0.10	10	0.155	0.171*	0.170
	15	0.193	0.217*	0.195
	20	0.202	0.244*	0.237
	30	0.221	0.299*	0.292
	40	0.266	0.405*	0.401
	50	0.332	0.539*	0.517
	60	0.375	0.603*	0.584
	70	0.435	0.715*	0.670
	80	0.525	0.795*	0.767



รูปที่ 4.16 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 3.5, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -0.39 และความโค้งเท่ากับ 2.49 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.18 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 3.5$, $\beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -0.39 และความโด่งเท่ากับ 2.49 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

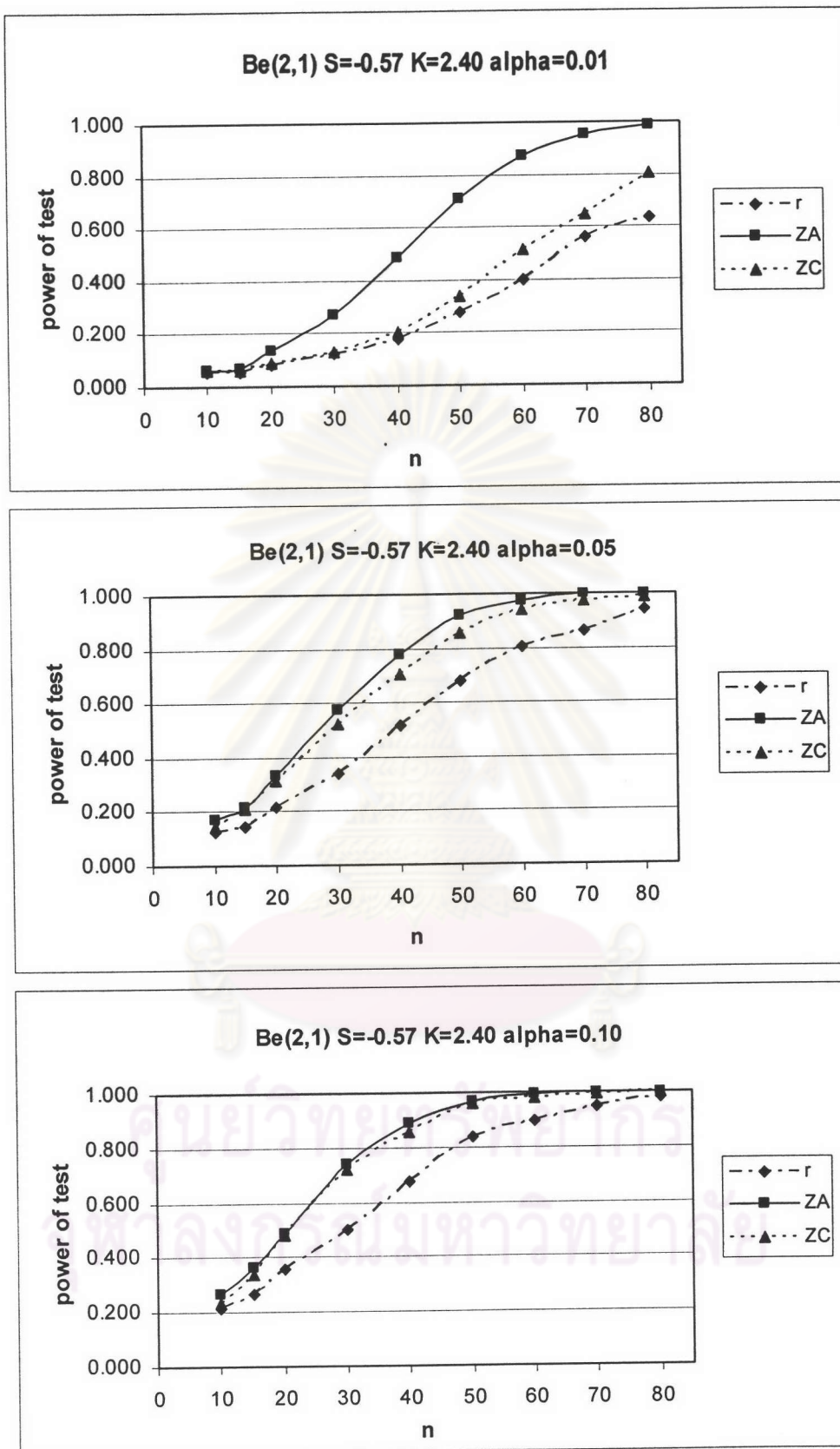
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ Z_A ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.19 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 2, \beta = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -0.57 และความโด่งเท่ากับ 2.40 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.052	0.063*	0.059
	15	0.053	0.069*	0.061
	20	0.081	0.134*	0.088
	30	0.121	0.272*	0.127
	40	0.174	0.486*	0.204
	50	0.277	0.708*	0.337
	60	0.401	0.869*	0.511
	70	0.559	0.952*	0.652
	80	0.635	0.985*	0.807
0.05	10	0.124	0.168*	0.143
	15	0.146	0.215*	0.212
	20	0.218	0.333*	0.314
	30	0.337	0.574*	0.524
	40	0.515	0.778*	0.705
	50	0.683	0.923*	0.858
	60	0.807	0.971*	0.940
	70	0.864	0.997*	0.975
	80	0.939	0.999*	0.990
0.10	10	0.214	0.263*	0.231
	15	0.265	0.366*	0.340
	20	0.357	0.490*	0.482
	30	0.499	0.743*	0.722
	40	0.676	0.891*	0.860
	50	0.836	0.970*	0.958
	60	0.897	0.992*	0.983
	70	0.945	1.000*	0.996
	80	0.983	1.000*	0.999



รูปที่ 4.17 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 2, \beta = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -0.57 และความโค้งเท่ากับ 2.40 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.19 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 2, \beta = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -0.57 และความโด่งเท่ากับ 2.40 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

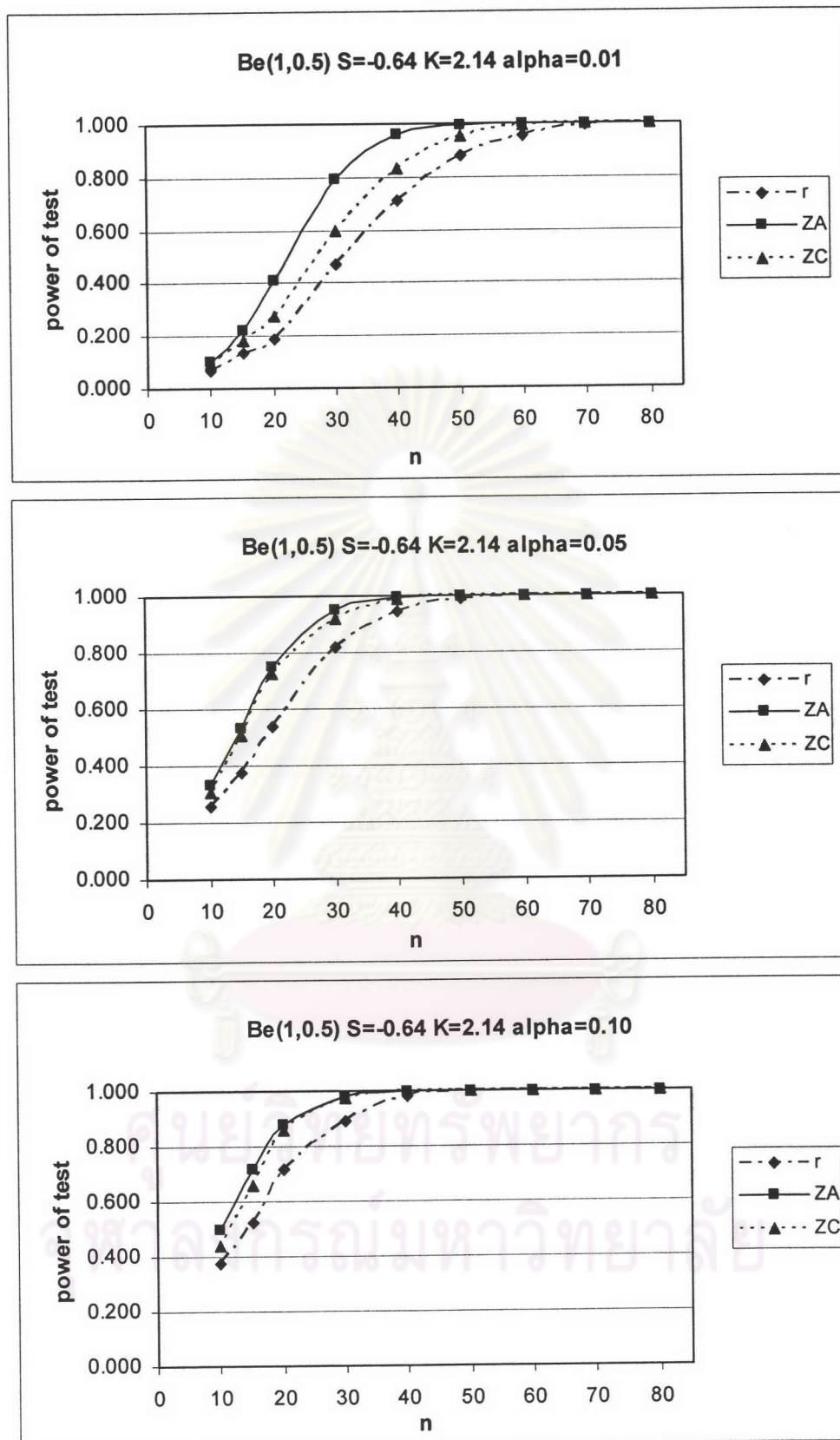
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C จะให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.20 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 1, \beta = 0.5$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -0.64 และความโค้งเท่ากับ 2.14 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.065	0.098*	0.097
	15	0.133	0.221*	0.183
	20	0.188	0.409*	0.276
	30	0.471	0.794*	0.595
	40	0.711	0.961*	0.834
	50	0.880	0.994*	0.952
	60	0.953	0.999*	0.990
	70	0.992	1.000*	0.999
	80	0.998	1.000*	1.000*
0.05	10	0.259	0.334*	0.306
	15	0.374	0.529*	0.507
	20	0.535	0.753*	0.723
	30	0.816	0.948*	0.918
	40	0.942	0.994*	0.989
	50	0.987	1.000*	1.000*
	60	0.997	1.000*	1.000*
	70	1.000*	1.000*	1.000*
	80	1.000*	1.000*	1.000*
0.10	10	0.377	0.495*	0.438
	15	0.523	0.718*	0.655
	20	0.714	0.877*	0.861
	30	0.893	0.978*	0.974
	40	0.979	0.999*	0.998
	50	0.997	1.000*	1.000*
	60	1.000*	1.000*	1.000*
	70	1.000*	1.000*	1.000*
	80	1.000*	1.000*	1.000*



รูปที่ 4.18 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 1, \beta = 0.5$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -0.64 และความโค้งเท่ากับ 2.14 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.20 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 1, \beta = 0.5$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -0.64 และความโค้งเท่ากับ 2.14 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

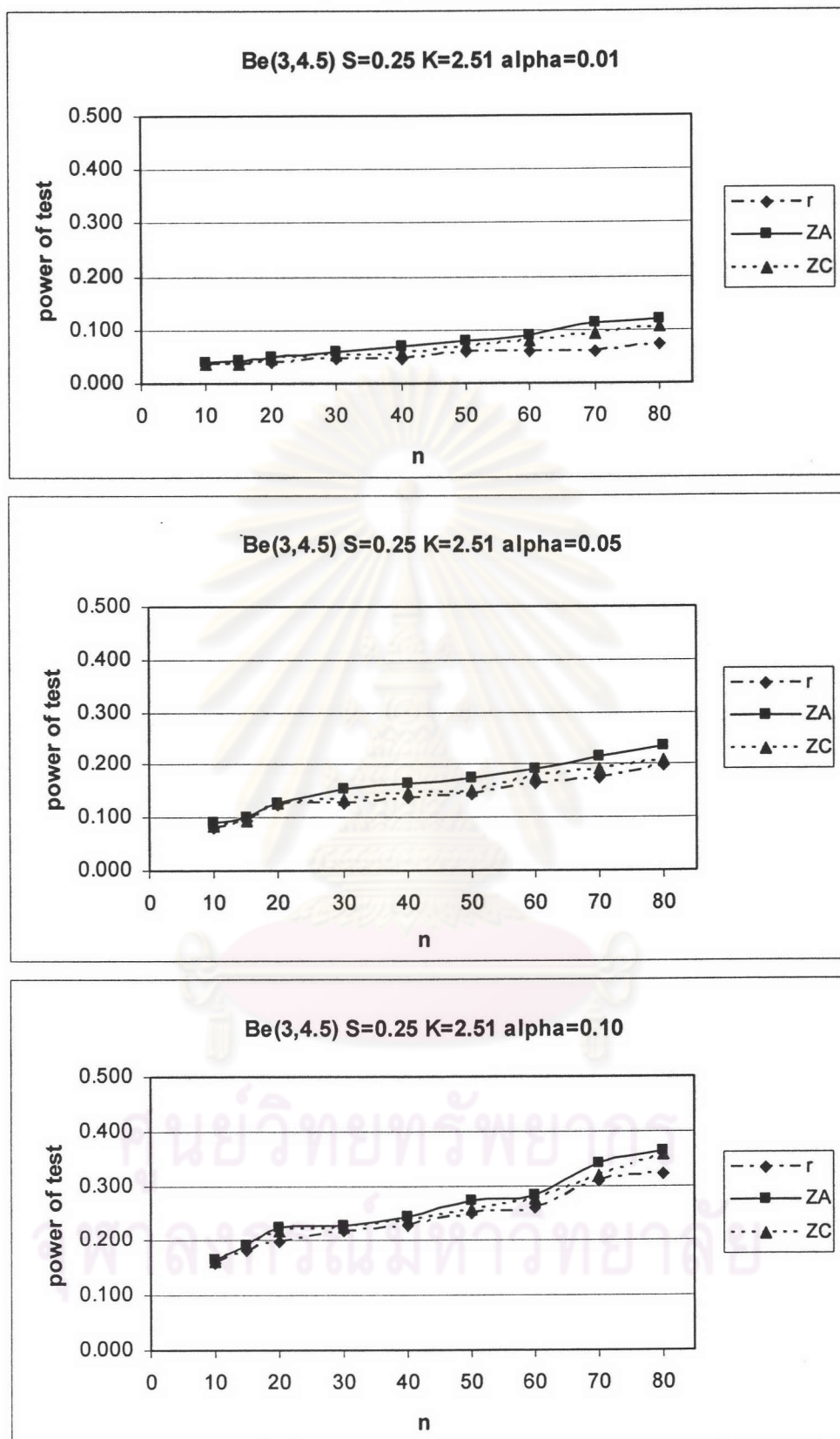
ในทุกระดับนัยสำคัญ เมื่อขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 50 ขึ้นไป ตัวสถิติทดสอบ r ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C จะให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น จนกระทั่งมีค่าเท่ากับ 1 เมื่อขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 70 ขึ้นไป ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และเมื่อขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 60 ขึ้นไป ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.21 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 3, \beta = 4.5$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.25 และความโค้งเท่ากับ 2.51 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.036	0.040*	0.035
	15	0.036	0.043*	0.037
	20	0.039	0.050*	0.045
	30	0.046	0.061*	0.052
	40	0.048	0.069*	0.057
	50	0.059	0.079*	0.070
	60	0.059	0.089*	0.081
	70	0.061	0.111*	0.094
	80	0.072	0.120*	0.105
0.05	10	0.082	0.090*	0.083
	15	0.094	0.099*	0.094
	20	0.124	0.127*	0.126
	30	0.128	0.153*	0.133
	40	0.138	0.165*	0.146
	50	0.144	0.175*	0.152
	60	0.163	0.191*	0.179
	70	0.176	0.215*	0.192
	80	0.197	0.234*	0.209
0.10	10	0.158	0.165*	0.163
	15	0.183	0.192*	0.191
	20	0.197	0.223*	0.219
	30	0.219	0.228*	0.223
	40	0.227	0.244*	0.236
	50	0.250	0.272*	0.258
	60	0.260	0.283*	0.276
	70	0.309	0.340*	0.318
	80	0.323	0.365*	0.358



รูปที่ 4.19 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 3, \beta = 4.5$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.25 และความโค้งเท่ากับ 2.51 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.21 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 3, \beta = 4.5$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.25 และความโค้งเท่ากับ 2.51 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

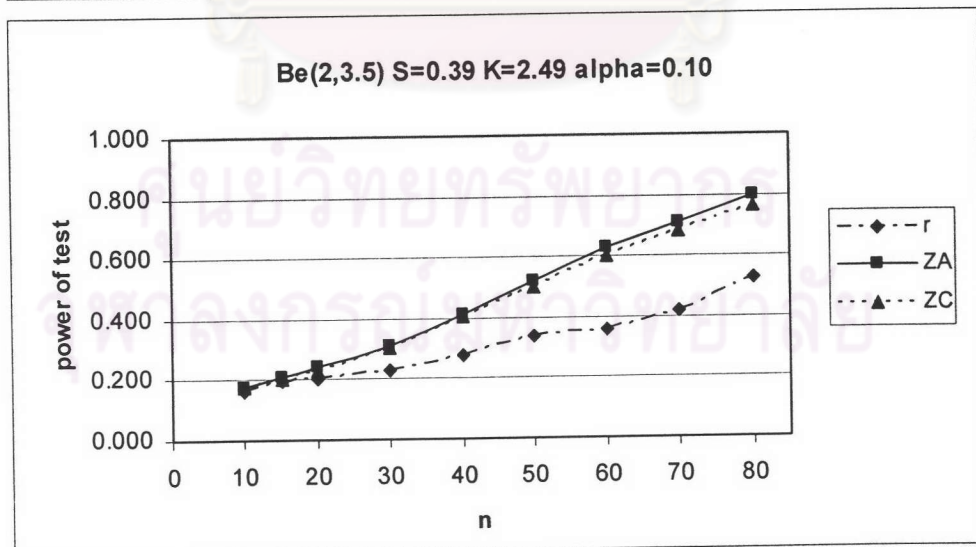
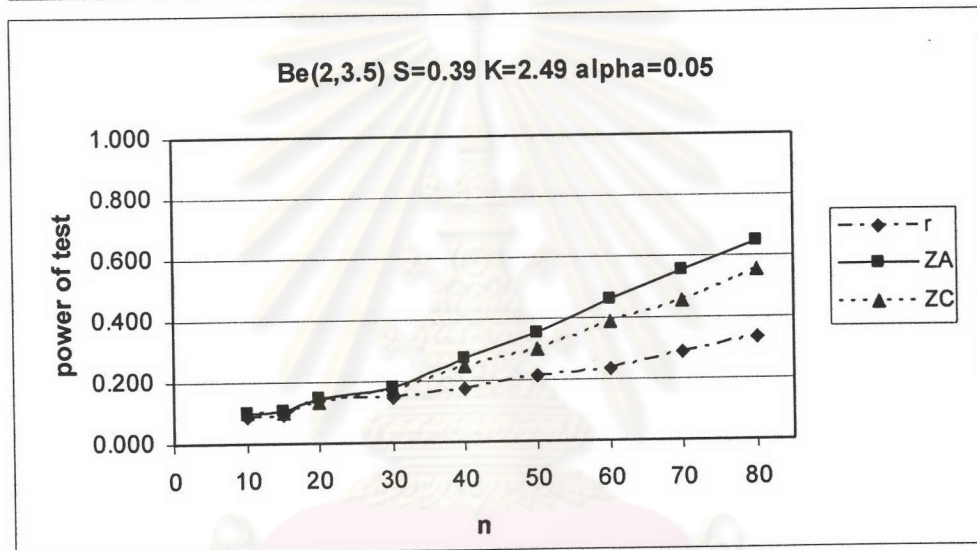
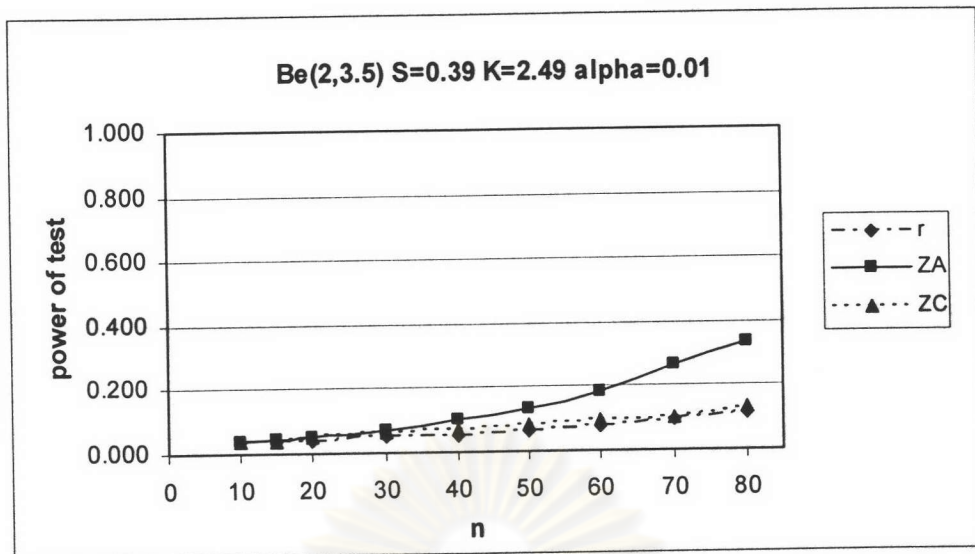
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกันโดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.22 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 2, \beta = 3.5$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.39 และความโด่งเท่ากับ 2.49 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.038	0.041*	0.037
	15	0.039	0.046*	0.041
	20	0.041	0.052*	0.048
	30	0.048	0.069*	0.064
	40	0.053	0.099*	0.069
	50	0.062	0.133*	0.081
	60	0.078	0.182*	0.093
	70	0.094	0.265*	0.102
	80	0.111	0.336*	0.135
0.05	10	0.085	0.098*	0.097
	15	0.095	0.104*	0.102
	20	0.137	0.148*	0.133
	30	0.148	0.180*	0.170
	40	0.174	0.271*	0.246
	50	0.215	0.353*	0.302
	60	0.235	0.457*	0.386
	70	0.286	0.556*	0.454
	80	0.334	0.647*	0.556
0.10	10	0.164	0.177*	0.175
	15	0.193	0.212*	0.200
	20	0.204	0.242*	0.228
	30	0.230	0.311*	0.307
	40	0.277	0.414*	0.404
	50	0.341	0.519*	0.501
	60	0.356	0.627*	0.601
	70	0.421	0.712*	0.681
	80	0.530	0.796*	0.762



รูปที่ 4.20 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 2, \beta = 3.5$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.39 และความโค้งเท่ากับ 2.49 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.22 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 2, \beta = 3.5$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.39 และความโค้งเท่ากับ 2.49 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

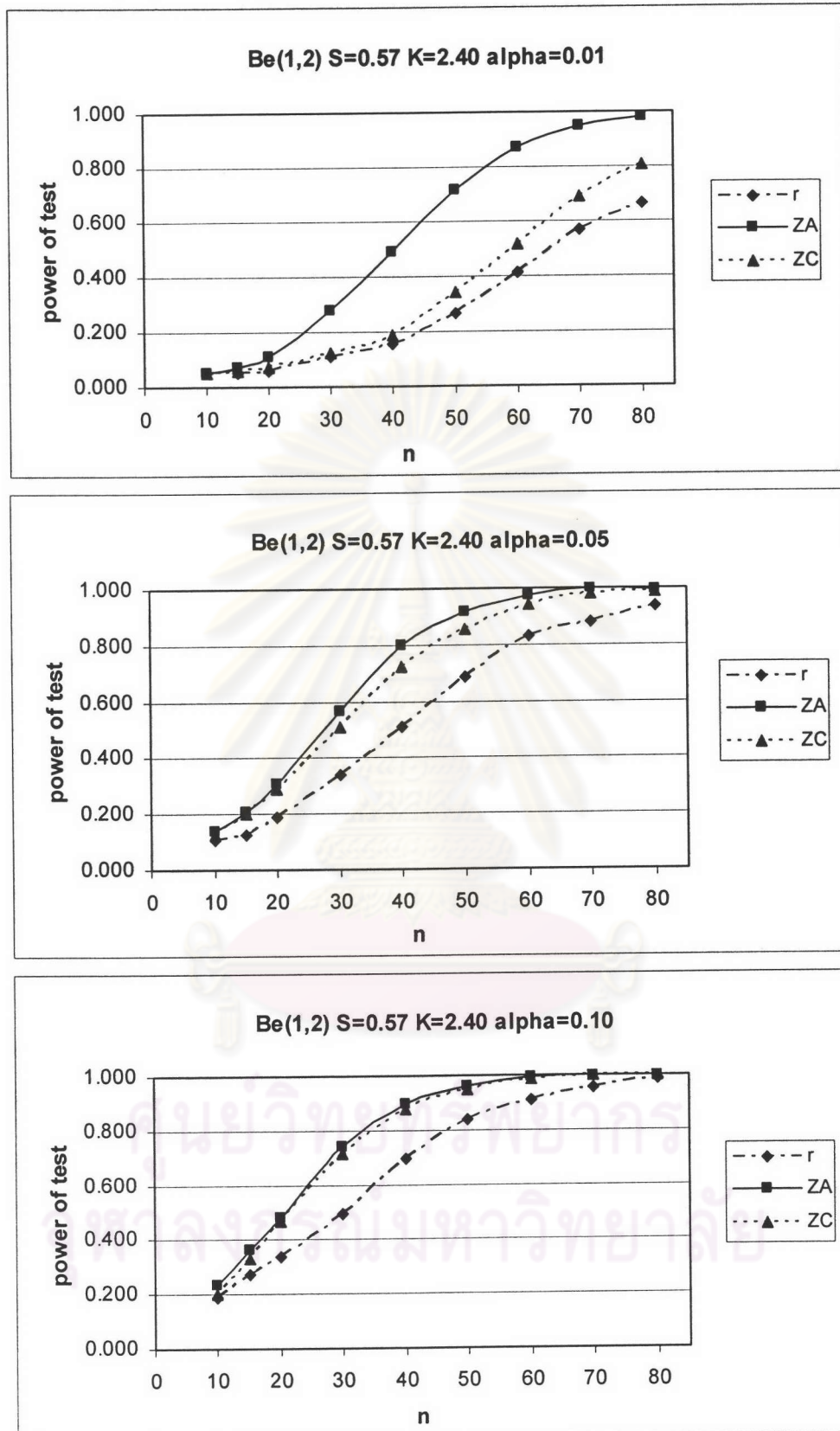
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.23 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 1, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.57 และความโค้งเท่ากับ 2.40 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.049	0.053*	0.052
	15	0.052	0.074*	0.056
	20	0.060	0.109*	0.071
	30	0.112	0.275*	0.121
	40	0.158	0.488*	0.190
	50	0.266	0.715*	0.340
	60	0.411	0.874*	0.516
	70	0.565	0.946*	0.690
	80	0.663	0.982*	0.805
0.05	10	0.109	0.139*	0.125
	15	0.124	0.208*	0.200
	20	0.190	0.310*	0.290
	30	0.342	0.568*	0.510
	40	0.510	0.801*	0.722
	50	0.686	0.920*	0.855
	60	0.832	0.974*	0.945
	70	0.882	0.997*	0.979
	80	0.940	0.999*	0.990
0.10	10	0.187	0.232*	0.201
	15	0.273	0.366*	0.329
	20	0.335	0.482*	0.470
	30	0.495	0.740*	0.716
	40	0.693	0.896*	0.877
	50	0.839	0.963*	0.947
	60	0.907	0.992*	0.988
	70	0.956	0.999*	0.998
	80	0.984	0.999*	0.998



รูปที่ 4.21 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 1, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.57 และความโด่งเท่ากับ 2.40 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.23 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 1, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.57 และความโค้งเท่ากับ 2.40 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

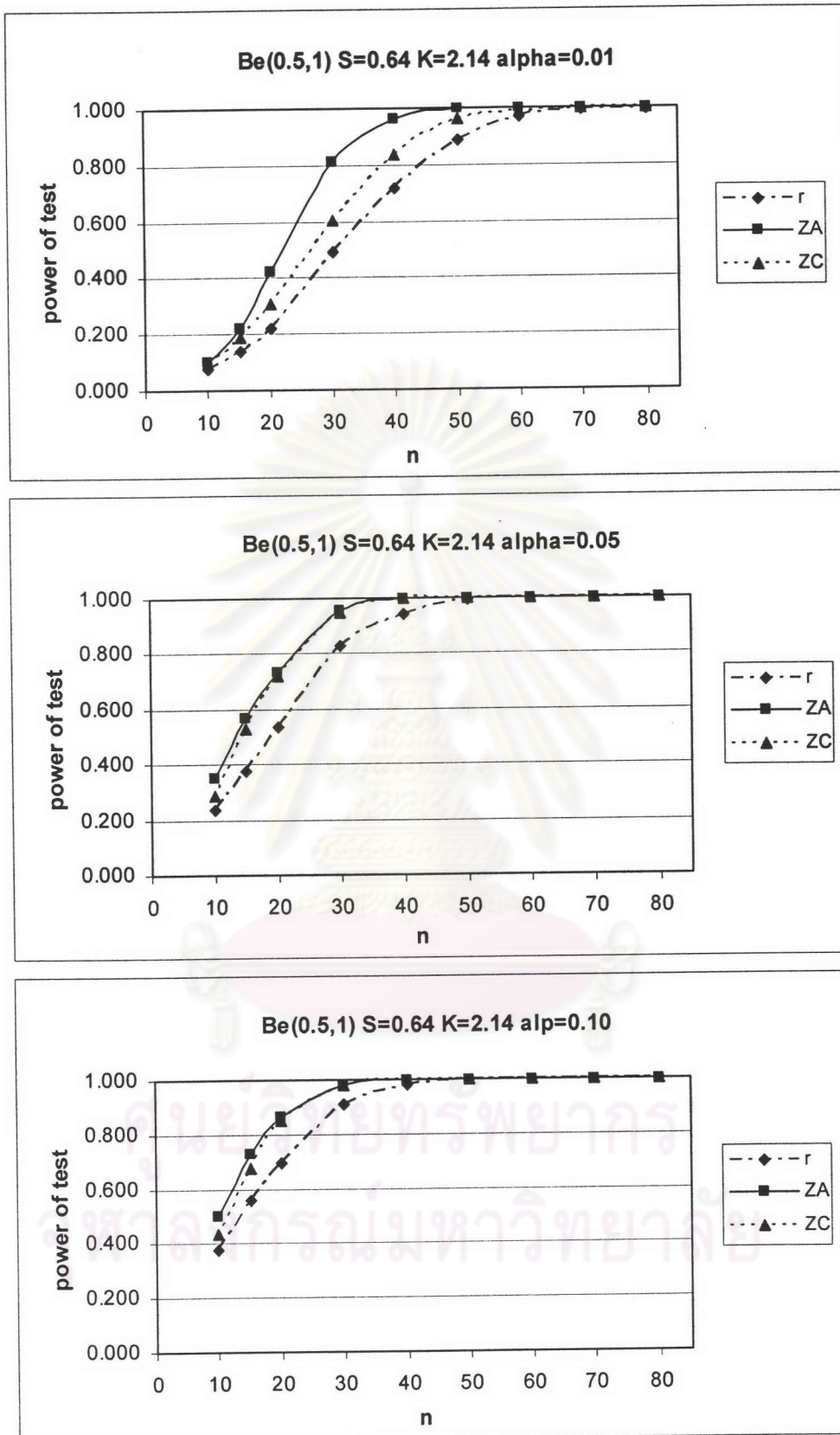
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.24 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 0.5, \beta = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.64 และความโด่งเท่ากับ 2.14 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.077	0.102*	0.097
	15	0.141	0.223*	0.191
	20	0.218	0.422*	0.311
	30	0.491	0.810*	0.606
	40	0.718	0.963*	0.837
	50	0.889	0.998*	0.960
	60	0.969	1.000*	0.990
	70	0.994	1.000*	1.000*
	80	0.996	1.000*	1.000*
0.05	10	0.234	0.353*	0.288
	15	0.377	0.564*	0.529
	20	0.536	0.732*	0.722
	30	0.826	0.958*	0.949
	40	0.940	0.998*	0.997
	50	0.992	1.000*	1.000*
	60	0.998	1.000*	1.000*
	70	1.000*	1.000*	1.000*
	80	1.000*	1.000*	1.000*
0.10	10	0.379	0.502*	0.432
	15	0.560	0.730*	0.678
	20	0.695	0.862*	0.849
	30	0.910	0.983*	0.979
	40	0.982	1.000*	1.000*
	50	0.999	1.000*	1.000*
	60	1.000*	1.000*	1.000*
	70	1.000*	1.000*	1.000*
	80	1.000*	1.000*	1.000*



รูปที่ 4.22 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 0.5, \beta = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.64 และความโค้งเท่ากับ 2.14 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.24 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบตา ($\alpha = 0.5$, $\beta = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.64 และความโค้งเท่ากับ 2.14 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

ในทุกกระดับนัยสำคัญ เมื่อขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 50 ขึ้นไป ตัวสถิติทดสอบ r ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C จะให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น จนกระทั่งมีค่าเท่ากับ 1 เมื่อขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 70 ขึ้นไป ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และเมื่อขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 60 ขึ้นไป ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.5 ลักษณะที่ไม่สมมาตรและหางยาว ($\gamma_1 \neq 0.0$, $\gamma_2 > 3.0$)

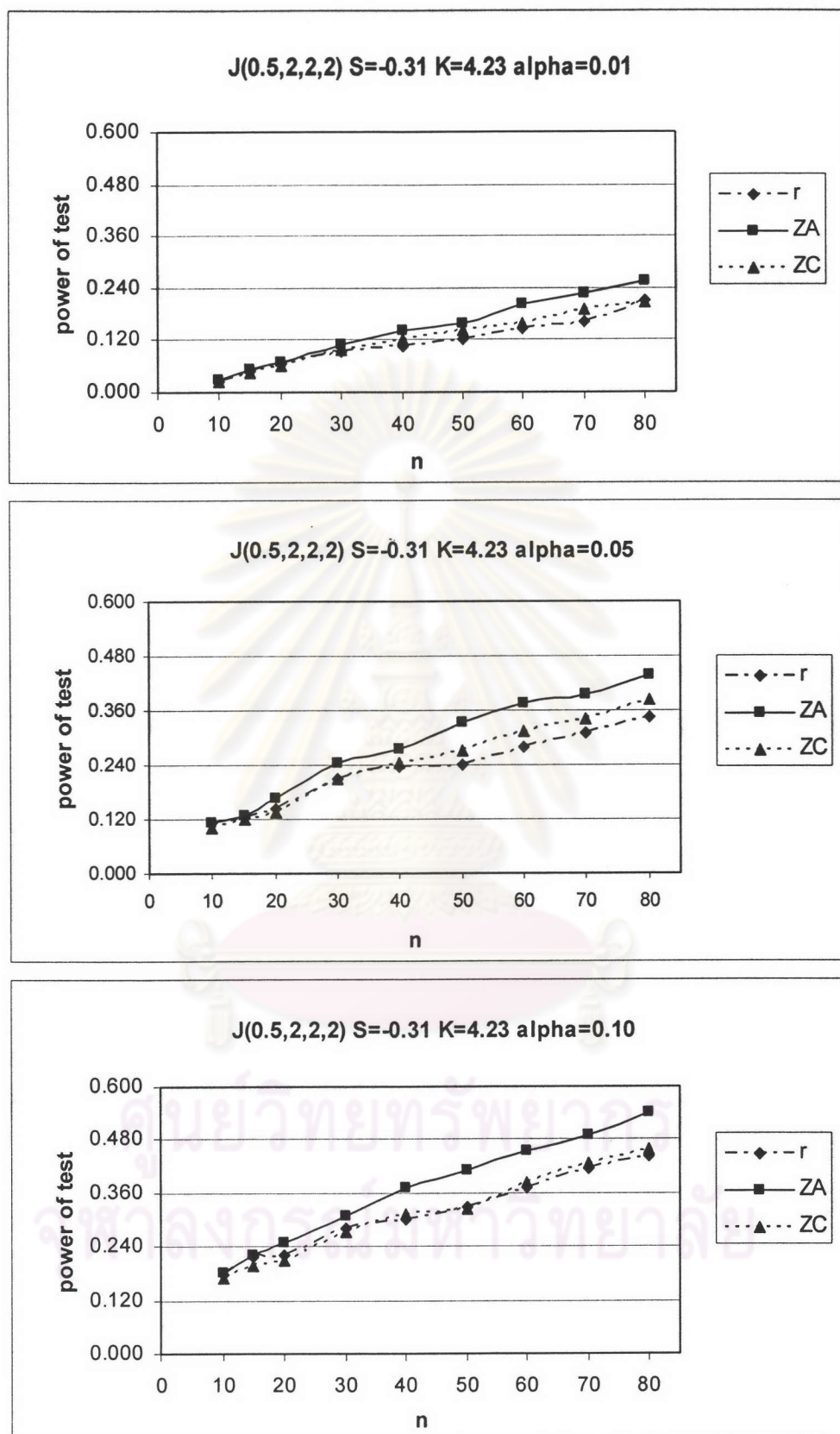
ในหัวข้อนี้ต้องการศึกษาค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อการแจกแจงของประชากรมีลักษณะไม่สมมาตรและหางยาว ซึ่งการแจกแจงของประชากรที่มีลักษณะดังกล่าวข้างต้นนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ การแจกแจงเบ้ซ้าย และการแจกแจงเบ้ขวา โดยการแจกแจงของประชากรที่มีลักษณะเบ้ซ้าย ได้แก่ $J(0.5,2,2,2)$ $J(1.2,2,2,2)$ $J(1.5,2,2,2)$ $J(2,2,2,2)$ และ $J(5,2,2,2)$ และการแจกแจงของประชากรที่มีลักษณะเบ้ขวา ได้แก่ $LN(0,0.01)$ $LN(0,0.04)$ $G(4,1)$ $G(2.8,1)$ $G(2,1)$ และ $G(1,1)$

ผลการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อการแจกแจงของประชากรมีลักษณะเบ้ซ้าย แสดงในตารางที่ 4.25-4.29 และรูปที่ 4.23-4.27 และเมื่อการแจกแจงของประชากรมีลักษณะเบ้ขวา แสดงในตารางที่ 4.30-4.35 และรูปที่ 4.28-4.33

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.25 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ
 จอห์นสัน ($\alpha_1 = 0.5, \alpha_2 = 2, \gamma = 2, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ -0.31 และความ
 โค้ง 4.23 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.026	0.027*	0.024
	15	0.050	0.053*	0.044
	20	0.066	0.068*	0.062
	30	0.092	0.108*	0.097
	40	0.107	0.141*	0.123
	50	0.122	0.160*	0.142
	60	0.144	0.204*	0.158
	70	0.162	0.226*	0.191
	80	0.210	0.254*	0.207
0.05	10	0.111	0.114*	0.102
	15	0.123	0.129*	0.120
	20	0.143	0.165*	0.137
	30	0.208	0.242*	0.210
	40	0.235	0.274*	0.244
	50	0.241	0.333*	0.270
	60	0.280	0.375*	0.315
	70	0.309	0.396*	0.339
	80	0.346	0.439*	0.384
0.10	10	0.177	0.180*	0.171
	15	0.216	0.222*	0.197
	20	0.222	0.249*	0.208
	30	0.281	0.308*	0.271
	40	0.301	0.370*	0.310
	50	0.329	0.411*	0.324
	60	0.373	0.453*	0.384
	70	0.415	0.491*	0.426
	80	0.442	0.542*	0.457



รูปที่ 4.23 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอห์นสัน ($\alpha_1 = 0.5, \alpha_2 = 2, \gamma = 2, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ -0.31 และความโด่ง 4.23 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.25 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ($\alpha_1 = 0.5, \alpha_2 = 2, \gamma = 2, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -0.31 และความโด่งเท่ากับ 4.23 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

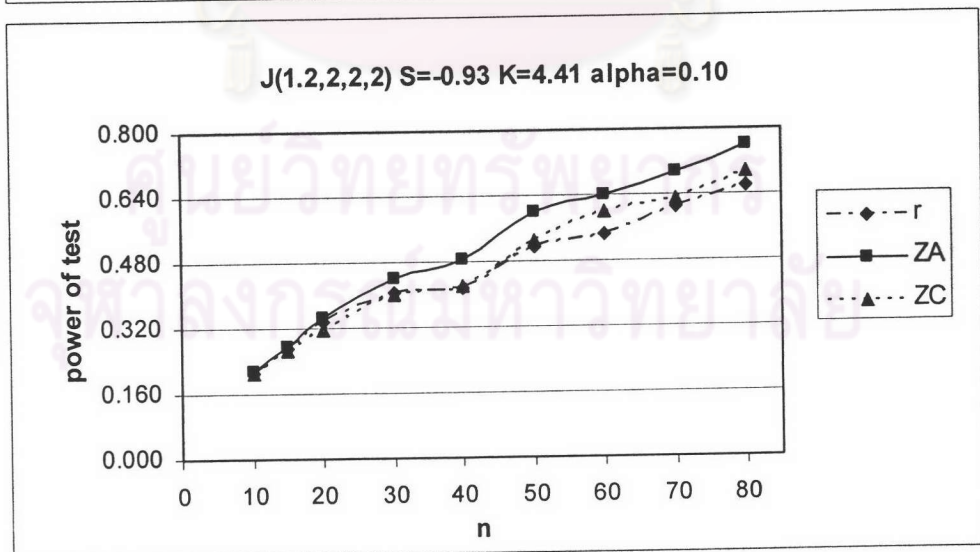
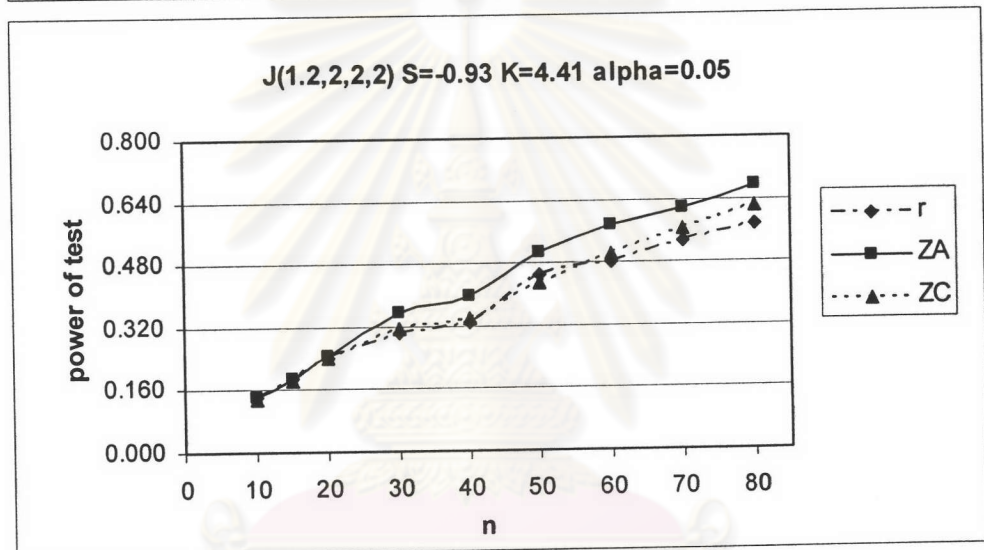
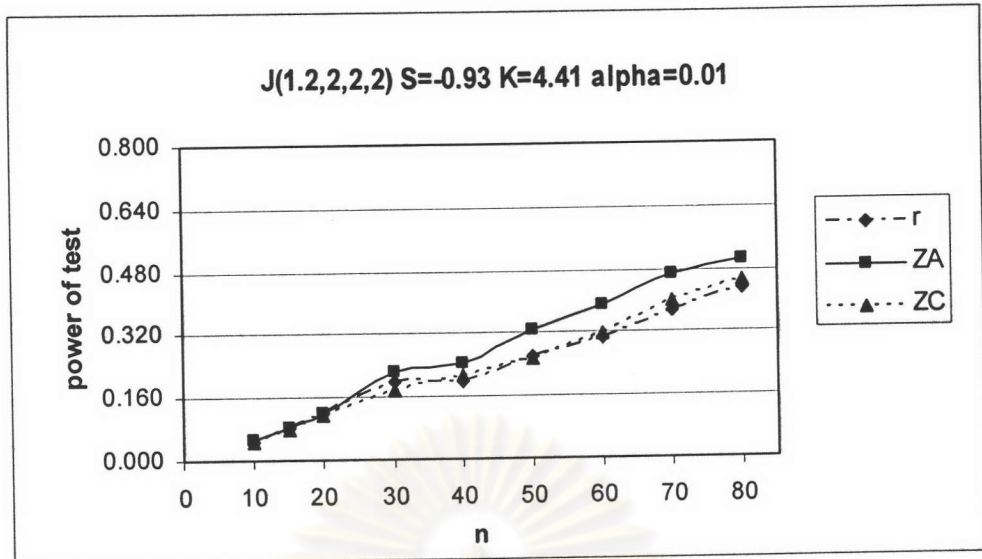
ในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.26 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ
 จอห์นสัน ($\alpha_1 = 1.2, \alpha_2 = 2, \gamma = 2, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ -0.93 และความ
 โค้ง 4.41 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.049	0.051*	0.048
	15	0.083	0.085*	0.079
	20	0.119	0.121*	0.114
	30	0.200	0.222*	0.178
	40	0.223	0.246*	0.211
	50	0.261	0.326*	0.256
	60	0.307	0.392*	0.319
	70	0.375	0.467*	0.400
	80	0.431	0.504*	0.451
0.05	10	0.140	0.141*	0.138
	15	0.188	0.190*	0.181
	20	0.240	0.247*	0.240
	30	0.304	0.357*	0.314
	40	0.329	0.395*	0.340
	50	0.450	0.508*	0.430
	60	0.479	0.574*	0.502
	70	0.535	0.617*	0.563
	80	0.574	0.672*	0.621
0.10	10	0.210	0.217*	0.211
	15	0.271	0.274*	0.264
	20	0.337	0.344*	0.315
	30	0.406	0.438*	0.399
	40	0.414	0.485*	0.419
	50	0.515	0.600*	0.532
	60	0.546	0.640*	0.569
	70	0.612	0.693*	0.632
	80	0.659	0.759*	0.693



รูปที่ 4.24 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ($\alpha_1 = 1.2, \alpha_2 = 2, \gamma = 2, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ -0.93 และความโค้ง 4.41 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.26 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ($\alpha_1 = 1.2, \alpha_2 = 2, \gamma = 2, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -0.93 และความโด่งเท่ากับ 4.41 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

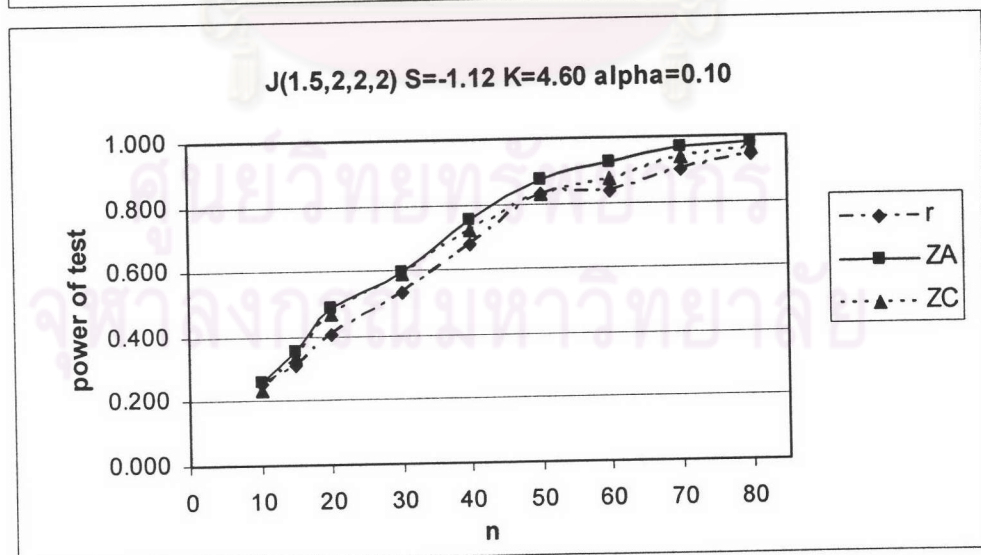
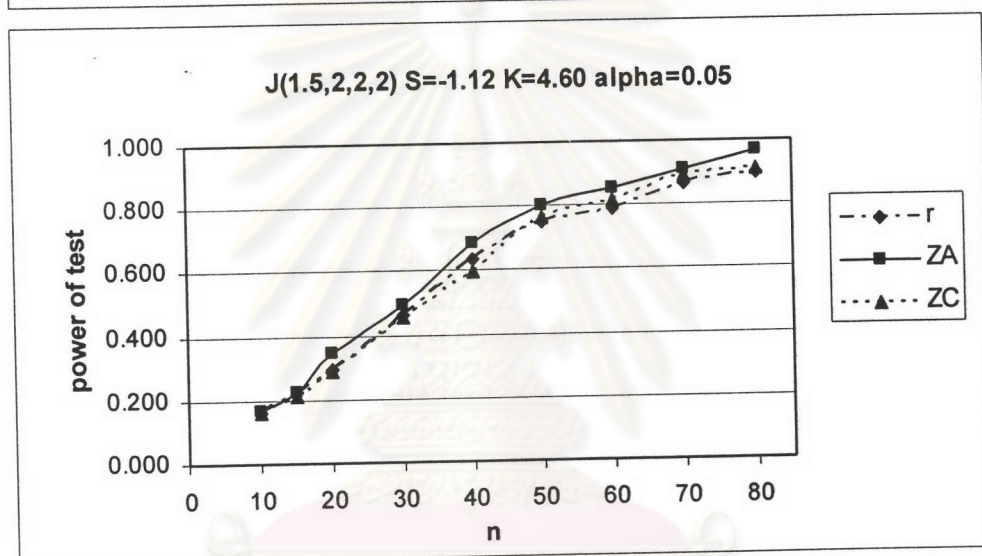
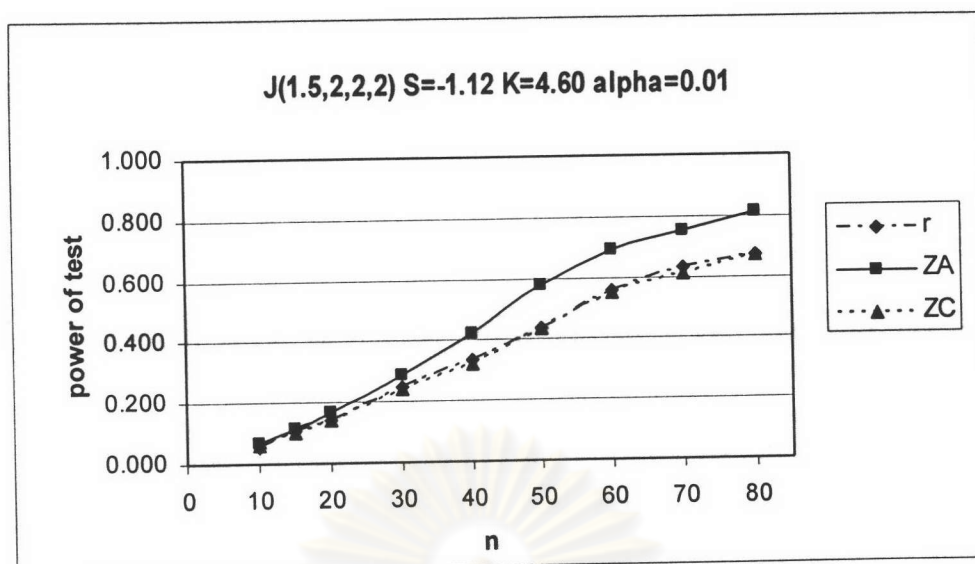
ในทุกกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.27 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ
 จอห์นสัน ($\alpha_1 = 1.5, \alpha_2 = 2, \gamma = 2, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ -1.12 และความ
 โด่ง 4.60 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.053	0.065*	0.058
	15	0.108	0.112*	0.100
	20	0.142	0.166*	0.144
	30	0.247	0.288*	0.244
	40	0.333	0.426*	0.319
	50	0.435	0.579*	0.437
	60	0.558	0.690*	0.552
	70	0.631	0.751*	0.610
	80	0.674	0.815*	0.671
0.05	10	0.162	0.164*	0.160
	15	0.222	0.224*	0.211
	20	0.297	0.349*	0.291
	30	0.461	0.492*	0.452
	40	0.634	0.683*	0.595
	50	0.752	0.800*	0.763
	60	0.787	0.855*	0.812
	70	0.867	0.913*	0.892
	80	0.899	0.971*	0.910
0.10	10	0.251	0.259*	0.232
	15	0.311	0.354*	0.338
	20	0.405	0.490*	0.467
	30	0.534	0.597*	0.587
	40	0.679	0.755*	0.723
	50	0.830	0.871*	0.831
	60	0.835	0.925*	0.875
	70	0.899	0.966*	0.937
	80	0.944	0.982*	0.960



รูปที่ 4.25 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ($\alpha_1 = 1.5, \alpha_2 = 2, \gamma = 2, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ -1.12 และความโค้ง 4.60 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.27 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ($\alpha_1 = 1.5, \alpha_2 = 2, \gamma = 2, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -1.12 และความโด่งเท่ากับ 4.60 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด โดยที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 ตัวสถิติที่มีอำนาจการทดสอบรองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ตามลำดับ และที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ตัวสถิติที่มีอำนาจการทดสอบรองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

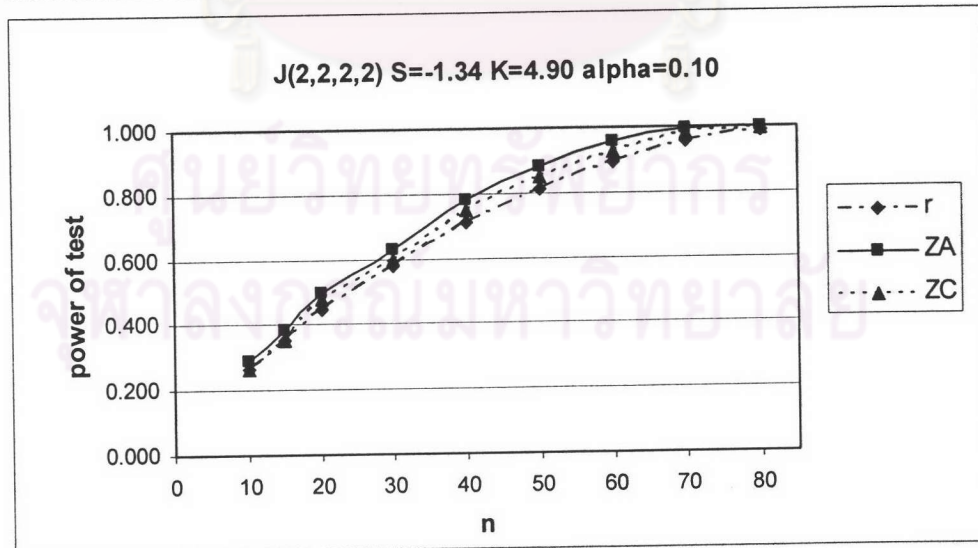
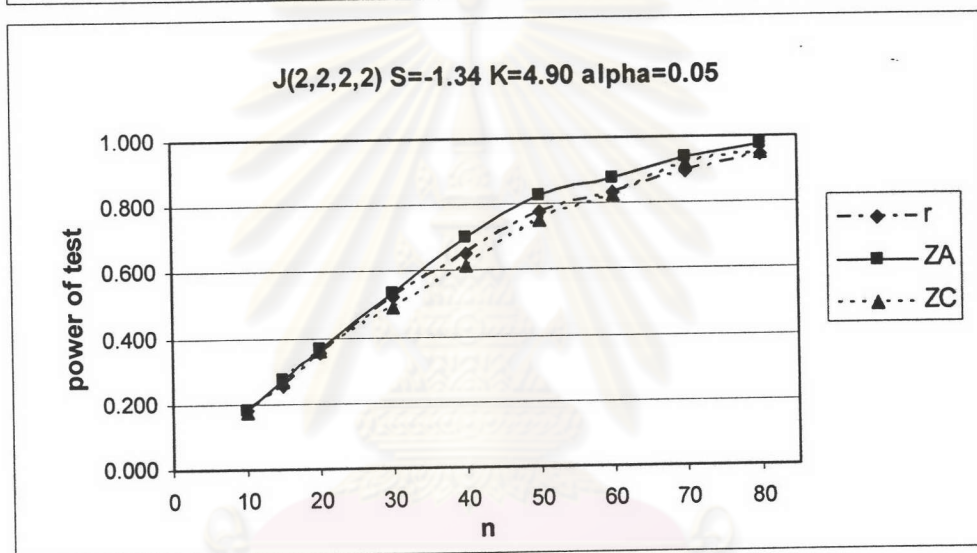
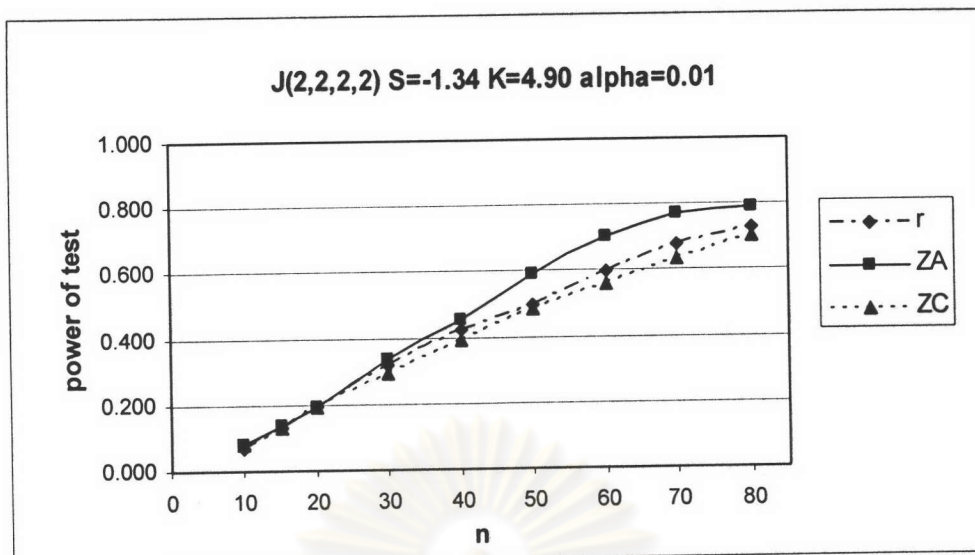
ในทุกกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.28 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ
 จอห์นสัน ($\alpha_1 = 2, \alpha_2 = 2, \gamma = 2, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ -1.34 และความ
 โด่ง 4.90 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.070	0.081*	0.079
	15	0.129	0.136*	0.131
	20	0.190	0.195*	0.191
	30	0.317	0.333*	0.291
	40	0.425	0.452*	0.394
	50	0.499	0.588*	0.487
	60	0.599	0.702*	0.558
	70	0.680	0.771*	0.632
	80	0.724	0.831*	0.700
0.05	10	0.179	0.182*	0.175
	15	0.254	0.274*	0.264
	20	0.355	0.368*	0.359
	30	0.521	0.532*	0.491
	40	0.654	0.701*	0.613
	50	0.779	0.823*	0.794
	60	0.835	0.876*	0.825
	70	0.895	0.938*	0.922
	80	0.945	0.976*	0.953
0.10	10	0.264	0.292*	0.263
	15	0.351	0.384*	0.352
	20	0.445	0.499*	0.478
	30	0.581	0.630*	0.599
	40	0.710	0.777*	0.751
	50	0.842	0.880*	0.851
	60	0.894	0.954*	0.926
	70	0.957	0.992*	0.984
	80	0.989	0.999*	0.994



รูปที่ 4.26 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ($\alpha_1 = 2, \alpha_2 = 2, \gamma = 2, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ -1.34 และความโด่ง 4.90 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.28 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ($\alpha_1 = 2, \alpha_2 = 2, \gamma = 2, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -1.34 และความโด่งเท่ากับ 4.90 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่างสรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกะดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด โดยที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 ตัวสถิติที่มีอำนาจการทดสอบรองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ตามลำดับ และที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ตัวสถิติที่มีอำนาจการทดสอบรองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

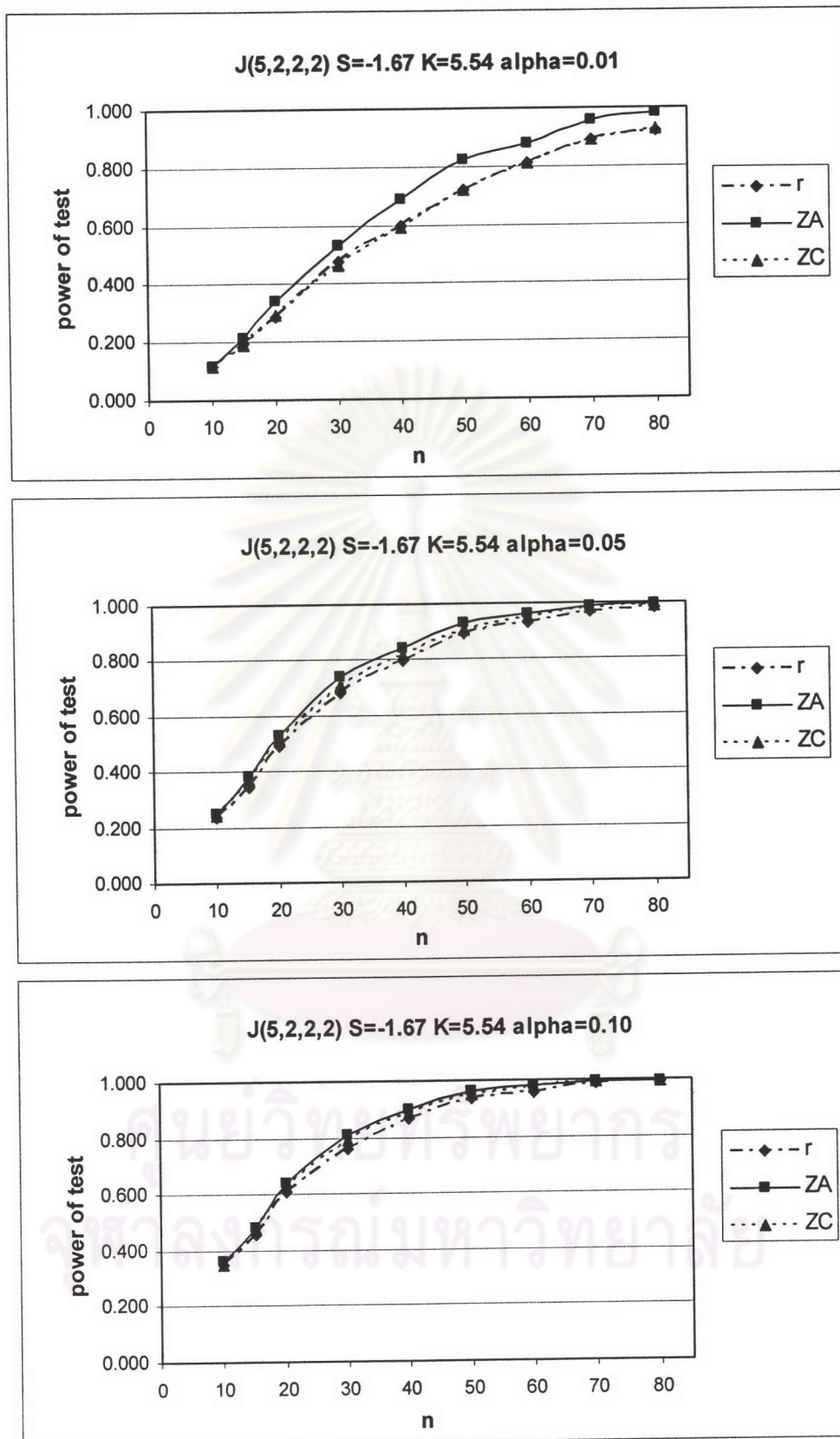
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.29 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ
 จอห์นสัน ($\alpha_1 = 5, \alpha_2 = 2, \gamma = 2, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ -1.67 และความ
 โค้ง 5.54 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.116	0.118*	0.117
	15	0.194	0.213*	0.189
	20	0.285	0.342*	0.293
	30	0.478	0.529*	0.466
	40	0.600	0.686*	0.594
	50	0.720	0.822*	0.718
	60	0.814	0.880*	0.808
	70	0.889	0.956*	0.890
	80	0.923	0.979*	0.929
0.05	10	0.235	0.250*	0.241
	15	0.346	0.385*	0.368
	20	0.492	0.527*	0.516
	30	0.684	0.738*	0.704
	40	0.795	0.842*	0.815
	50	0.893	0.932*	0.905
	60	0.933	0.963*	0.951
	70	0.971	0.989*	0.982
	80	0.984	0.992*	0.988
0.10	10	0.350	0.360*	0.351
	15	0.453	0.481*	0.476
	20	0.608	0.638*	0.626
	30	0.761	0.812*	0.793
	40	0.869	0.901*	0.883
	50	0.934	0.960*	0.950
	60	0.957	0.980*	0.976
	70	0.985	0.996*	0.993
	80	0.991	1.000*	0.994



รูปที่ 4.27 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ($\alpha_1=5, \alpha_2=2, \gamma=2, \beta=2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ -1.67 และความโด่ง 5.54 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.29 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบจอร์นสัน ($\alpha_1 = 5, \alpha_2 = 2, \gamma = 2, \beta = 2$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ -1.67 และความโด่งเท่ากับ 5.54 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่างสรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด โดยที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตัวสถิติที่มีอำนาจการทดสอบรองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ตามลำดับ แต่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ตัวสถิติที่มีอำนาจการทดสอบรองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

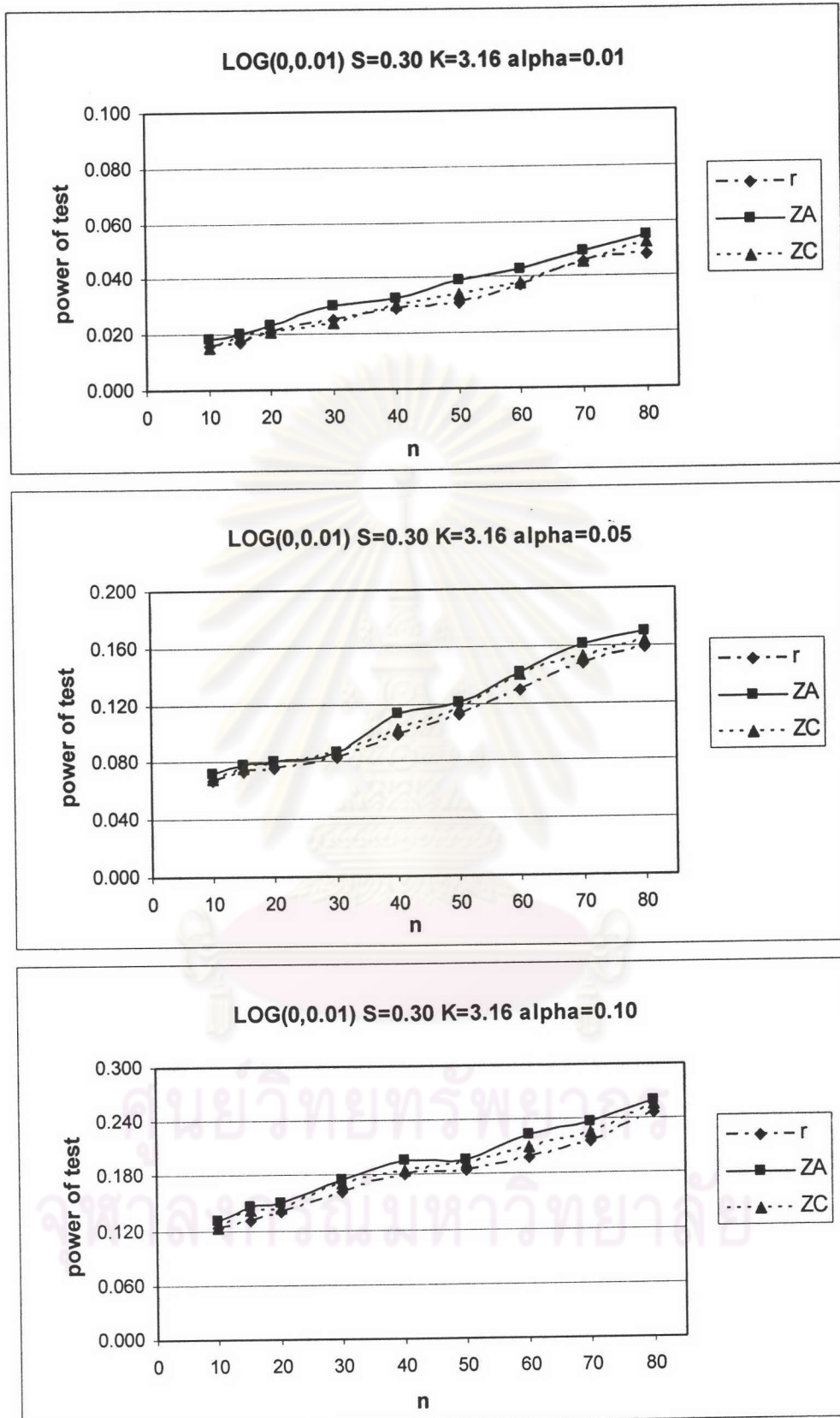
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.30 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ
 ลอกนอร์มอล ($\mu = 0, \sigma^2 = 0.01$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.30 และความโค้ง
 เท่ากับ 3.16 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.016	0.018*	0.015
	15	0.017	0.020*	0.018
	20	0.021	0.023*	0.021
	30	0.025	0.030*	0.024
	40	0.029	0.033*	0.030
	50	0.031	0.039*	0.034
	60	0.037	0.043*	0.038
	70	0.045	0.049*	0.045
	80	0.047	0.055*	0.052
0.05	10	0.067	0.072*	0.066
	15	0.073	0.078*	0.076
	20	0.076	0.081*	0.079
	30	0.083	0.087*	0.086
	40	0.099	0.113*	0.102
	50	0.112	0.121*	0.116
	60	0.129	0.141*	0.140
	70	0.147	0.161*	0.153
	80	0.159	0.170*	0.164
0.10	10	0.123	0.131*	0.124
	15	0.130	0.146*	0.142
	20	0.141	0.150*	0.145
	30	0.161	0.175*	0.171
	40	0.180	0.196*	0.184
	50	0.184	0.197*	0.192
	60	0.199	0.223*	0.210
	70	0.215	0.236*	0.225
	80	0.246	0.260*	0.255



รูปที่ 4.28 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบลอกนอร์มอล ($\mu=0, \sigma^2=0.01$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.30 และความโค้งเท่ากับ 3.16 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.30 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบลอกนอร์มอล ($\mu = 0, \sigma^2 = 0.01$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.30 และความโค้งเท่ากับ 3.16 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

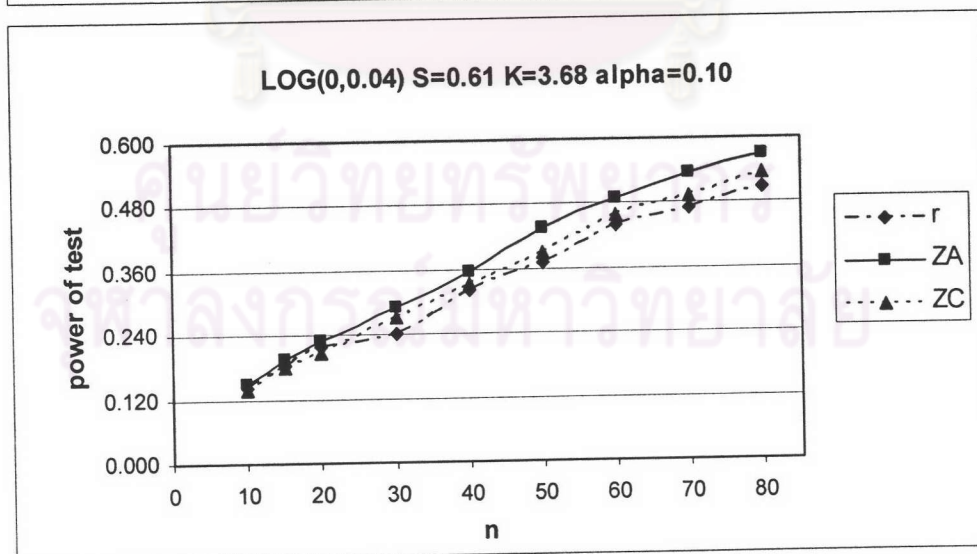
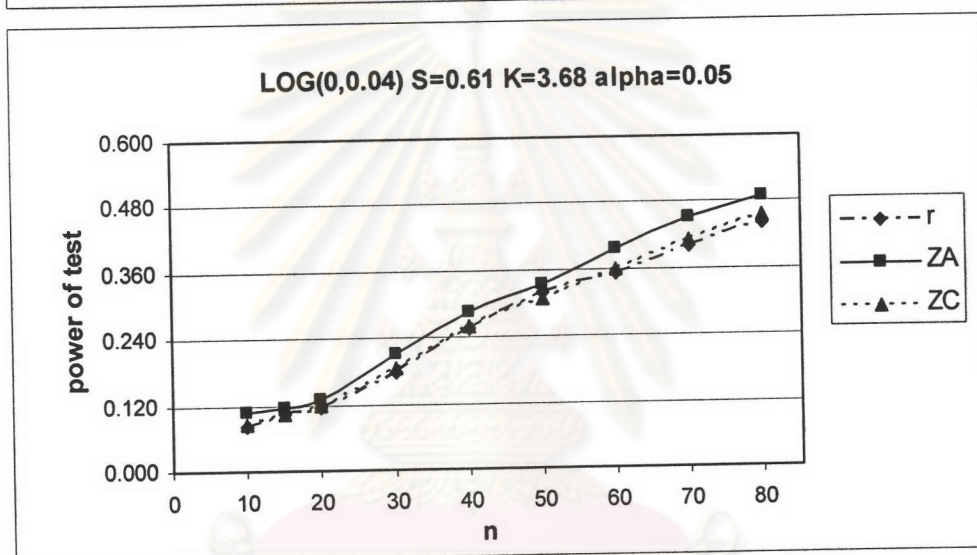
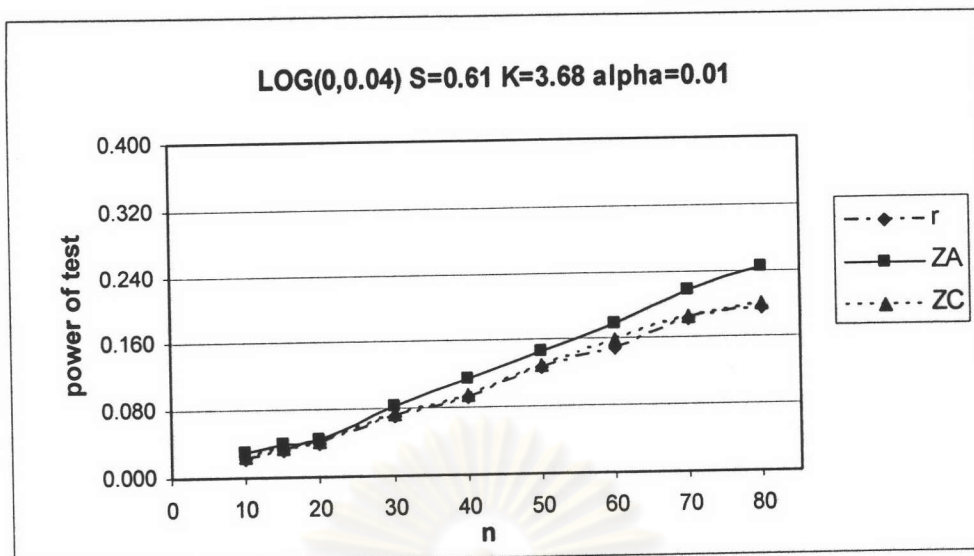
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.31 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ
 ลอกนอร์มอล ($\mu = 0, \sigma^2 = 0.04$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.61 และความโค้ง
 เท่ากับ 3.68 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.022	0.029*	0.024
	15	0.031	0.038*	0.033
	20	0.039	0.045*	0.042
	30	0.070	0.082*	0.072
	40	0.092	0.114*	0.096
	50	0.126	0.146*	0.130
	60	0.148	0.177*	0.158
	70	0.182	0.218*	0.186
	80	0.194	0.245*	0.201
0.05	10	0.083	0.106*	0.086
	15	0.102	0.116*	0.105
	20	0.116	0.131*	0.120
	30	0.177	0.212*	0.187
	40	0.255	0.284*	0.260
	50	0.318	0.334*	0.307
	60	0.352	0.396*	0.358
	70	0.400	0.452*	0.412
	80	0.439	0.489*	0.455
0.10	10	0.141	0.148*	0.137
	15	0.183	0.195*	0.179
	20	0.217	0.231*	0.208
	30	0.242	0.291*	0.271
	40	0.321	0.354*	0.332
	50	0.372	0.436*	0.389
	60	0.439	0.490*	0.459
	70	0.470	0.536*	0.492
	80	0.510	0.569*	0.536



รูปที่ 4.29 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบลอกนอร์มอล ($\mu = 0, \sigma^2 = 0.04$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.61 และความโค้งเท่ากับ 3.68 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.31 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบลอการิธึม ($\mu = 0, \sigma^2 = 0.04$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 0.61 และความโค้งเท่ากับ 3.68 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

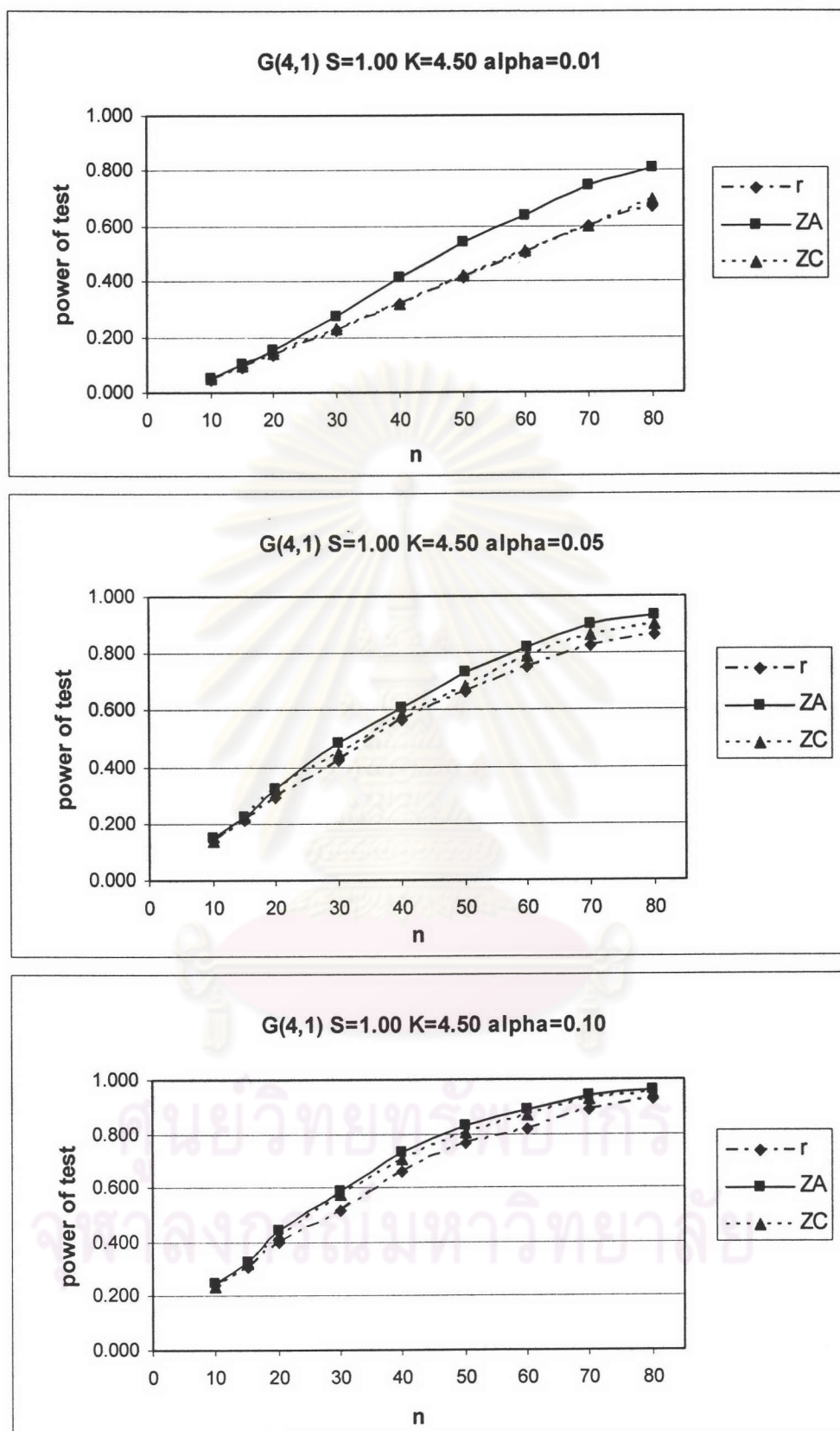
ในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C จะให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.32 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 4, \lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 1.00 และความโด่งเท่ากับ 4.50 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.057	0.062*	0.059
	15	0.091	0.102*	0.094
	20	0.133	0.155*	0.140
	30	0.220	0.274*	0.227
	40	0.317	0.411*	0.317
	50	0.417	0.539*	0.422
	60	0.501	0.635*	0.510
	70	0.599	0.748*	0.600
	80	0.668	0.808*	0.693
0.05	10	0.147	0.163*	0.146
	15	0.209	0.225*	0.221
	20	0.295	0.325*	0.304
	30	0.421	0.482*	0.445
	40	0.565	0.610*	0.582
	50	0.663	0.735*	0.682
	60	0.754	0.822*	0.786
	70	0.826	0.900*	0.862
	80	0.862	0.931*	0.899
0.10	10	0.241	0.247*	0.235
	15	0.309	0.326*	0.321
	20	0.396	0.444*	0.425
	30	0.518	0.585*	0.576
	40	0.658	0.729*	0.708
	50	0.765	0.830*	0.807
	60	0.820	0.886*	0.867
	70	0.886	0.940*	0.927
	80	0.925	0.958*	0.949



รูปที่ 4.30 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 4$, $\lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 1.00 และความโค้งเท่ากับ 4.50 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.32 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 4, \lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 1.00 และความโด่งเท่ากับ 4.50 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

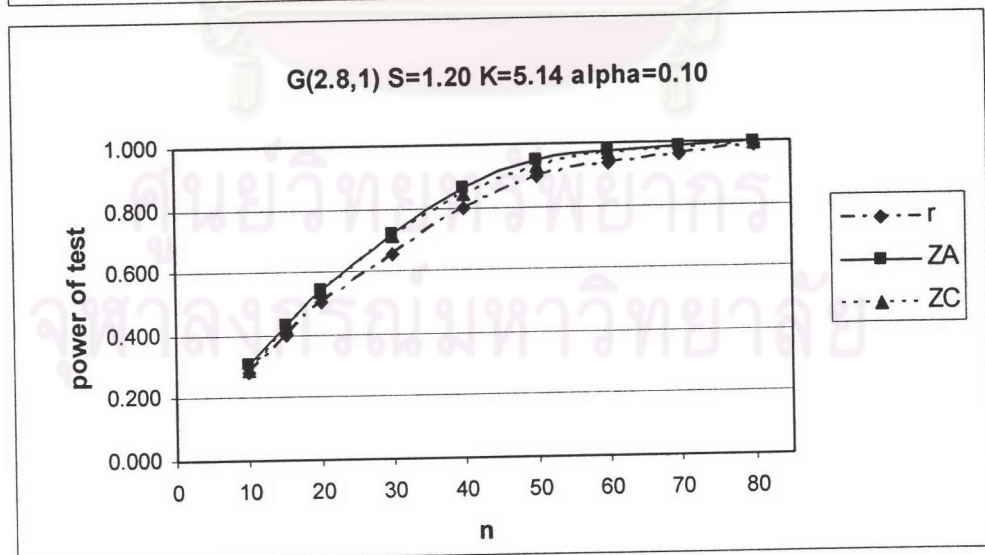
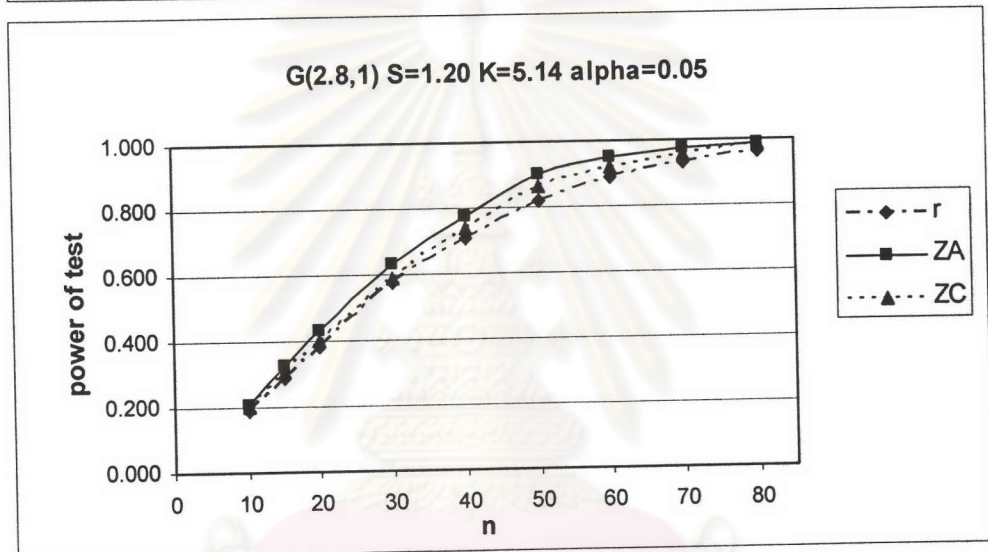
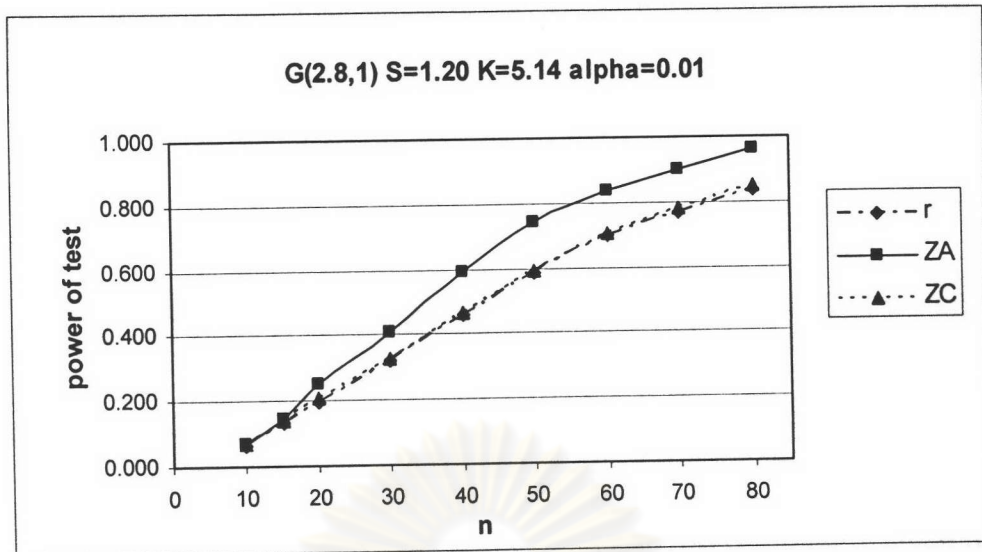
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C จะให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C จะให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.33 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2.8, \lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 1.20 และความโค้งเท่ากับ 5.14 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.062	0.068*	0.067
	15	0.135	0.146*	0.136
	20	0.196	0.250*	0.205
	30	0.322	0.411*	0.326
	40	0.460	0.591*	0.463
	50	0.587	0.739*	0.592
	60	0.701	0.836*	0.705
	70	0.766	0.901*	0.777
	80	0.834	0.960*	0.852
0.05	10	0.189	0.208*	0.199
	15	0.285	0.327*	0.308
	20	0.381	0.430*	0.403
	30	0.572	0.629*	0.586
	40	0.706	0.775*	0.740
	50	0.818	0.898*	0.863
	60	0.887	0.949*	0.916
	70	0.930	0.976*	0.957
	80	0.963	0.990*	0.986
0.10	10	0.281	0.305*	0.288
	15	0.398	0.433*	0.427
	20	0.503	0.545*	0.539
	30	0.651	0.722*	0.710
	40	0.795	0.864*	0.842
	50	0.898	0.947*	0.930
	60	0.932	0.977*	0.966
	70	0.960	0.988*	0.982
	80	0.988	0.997*	0.995



รูปที่ 4.31 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2.8$, $\lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 1.20 และความโค้งเท่ากับ 5.14 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.33 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2.8, \lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 1.20 และความโค้งเท่ากับ 5.14 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

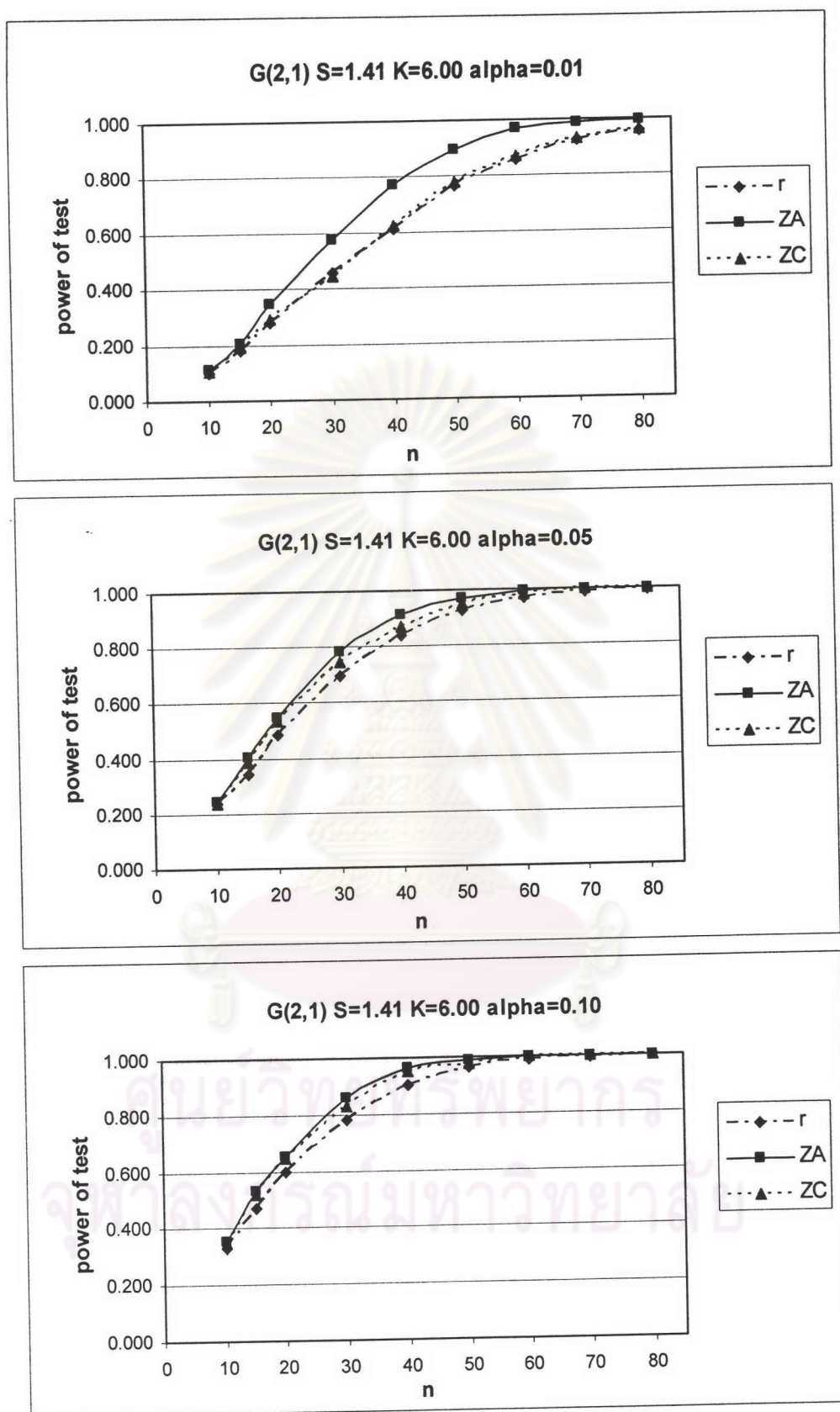
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่างมากขึ้น

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.34 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2, \lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 1.41 และความโค้งเท่ากับ 6.00 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.099	0.112*	0.103
	15	0.179	0.206*	0.190
	20	0.280	0.345*	0.292
	30	0.455	0.576*	0.447
	40	0.614	0.773*	0.621
	50	0.768	0.898*	0.777
	60	0.860	0.967*	0.869
	70	0.925	0.990*	0.933
	80	0.958	0.996*	0.965
0.05	10	0.235	0.241*	0.239
	15	0.343	0.401*	0.387
	20	0.484	0.545*	0.535
	30	0.693	0.784*	0.746
	40	0.840	0.911*	0.872
	50	0.926	0.969*	0.951
	60	0.972	0.991*	0.983
	70	0.989	0.999*	0.997
	80	0.994	1.000*	0.999
0.10	10	0.328	0.354*	0.350
	15	0.471	0.529*	0.521
	20	0.599	0.655*	0.647
	30	0.779	0.858*	0.828
	40	0.902	0.964*	0.949
	50	0.963	0.988*	0.978
	60	0.987	0.998*	0.998
	70	0.996	1.000*	1.000*
	80	1.000*	1.000*	1.000*



รูปที่ 4.32 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$, $\lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 1.41 และความโค้งเท่ากับ 6.00 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.34 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2, \lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 1.41 และความโค้งเท่ากับ 6.00 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

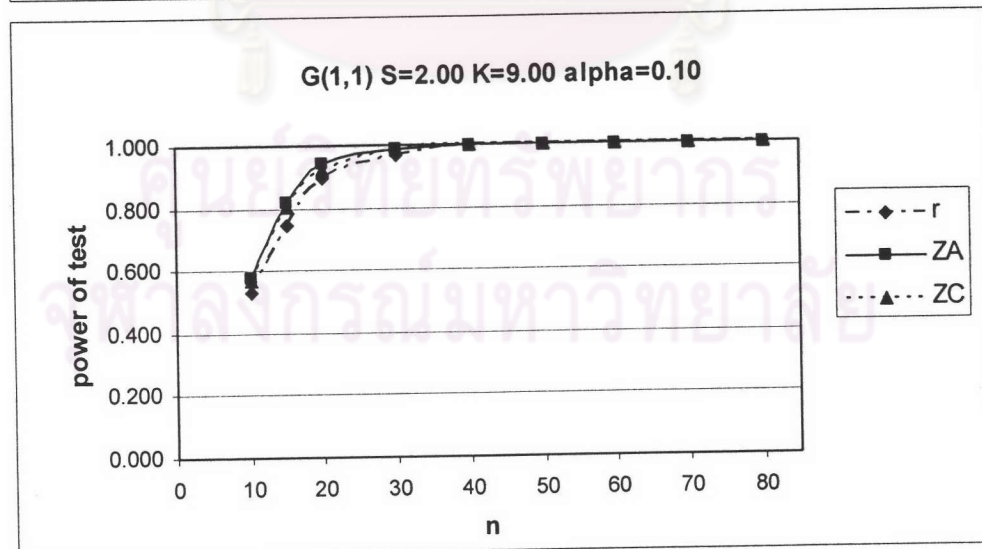
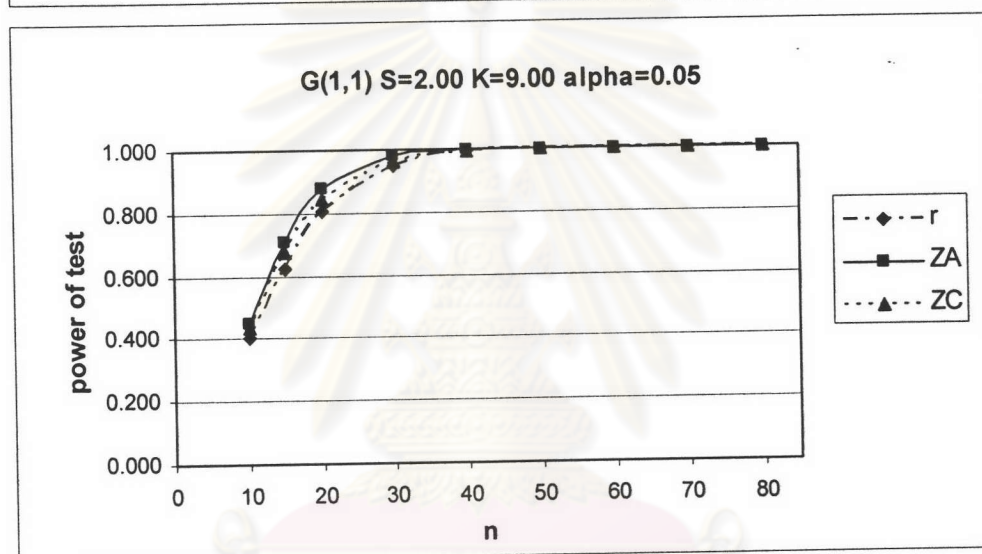
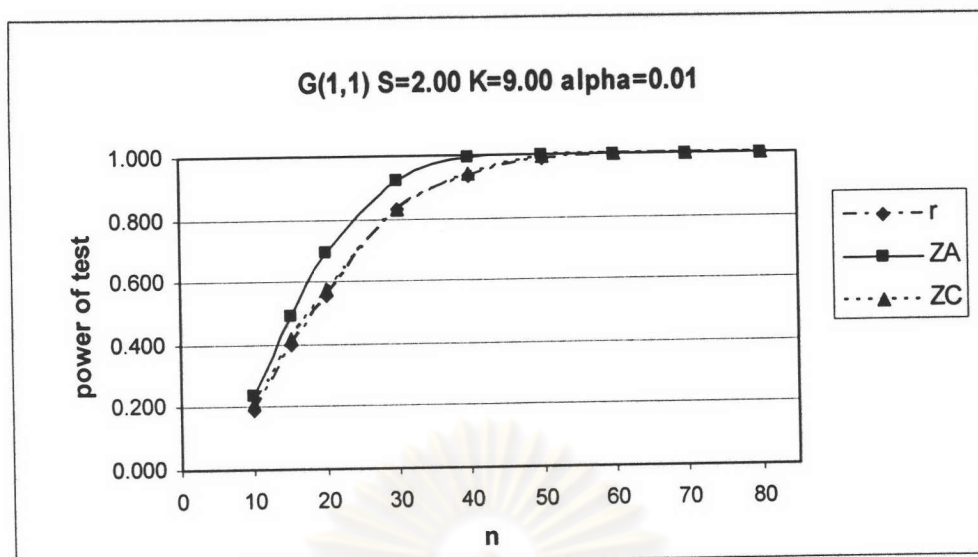
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น จนกระทั่งมีค่าเท่ากับ 1 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.35 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 1, \lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 2.00 และความโค้งเท่ากับ 9.00 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

Significance	n	r	ZA	ZC
0.01	10	0.191	0.235*	0.209
	15	0.399	0.489*	0.416
	20	0.558	0.694*	0.577
	30	0.827	0.924*	0.827
	40	0.934	0.992*	0.943
	50	0.987	0.999*	0.991
	60	0.997	1.000*	0.998
	70	1.000*	1.000*	1.000*
	80	1.000*	1.000*	1.000*
0.05	10	0.405	0.445*	0.433
	15	0.624	0.711*	0.676
	20	0.805	0.876*	0.846
	30	0.948	0.979*	0.963
	40	0.993	0.997*	0.996
	50	1.000*	1.000*	1.000*
	60	1.000*	1.000*	1.000*
	70	1.000*	1.000*	1.000*
	80	1.000*	1.000*	1.000*
0.10	10	0.531	0.576*	0.570
	15	0.748	0.815*	0.801
	20	0.893	0.941*	0.923
	30	0.970	0.990*	0.987
	40	0.997	1.000*	0.998
	50	1.000*	1.000*	1.000*
	60	1.000*	1.000*	1.000*
	70	1.000*	1.000*	1.000*
	80	1.000*	1.000*	1.000*



รูปที่ 4.33 กราฟแสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 1, \lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 2.00 และความโค้งเท่ากับ 9.00 จำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.35 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 1, \lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 2.00 และความโค้งเท่ากับ 9.00 โดยจำแนกตามระดับนัยสำคัญของการทดสอบ และขนาดตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกกระดับนัยสำคัญ และทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ Z_A มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ Z_C และตัวสถิติทดสอบ r ตามลำดับ

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ r และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ในทุกขนาดตัวอย่าง ตัวสถิติทดสอบ Z_A และตัวสถิติทดสอบ Z_C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น จนกระทั่งมีค่าเท่ากับ 1 เมื่อขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 70 ขึ้นไป ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และเมื่อขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 50 ขึ้นไป ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10

และจะพบว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว แปรผันตามขนาดตัวอย่างและระดับนัยสำคัญของการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย