



บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของประชากรสามกลุ่ม และสี่กลุ่มที่มีสถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบไอบริน สถิติทดสอบสแควร์แรงค์ โดยพิจารณาว่าในสถานการณ์ต่าง ๆ สถิติทดสอบใดมีอำนาจการทดสอบสูง โดยกำหนดรูปแบบการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ แบบเอกซ์โปเนนเชียล แบบไวบูลล์ และแบบที มีกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก และใหญ่ ตามแผนการทดลองในบทที่ 3 การนำเสนอผลการวิจัยจะแยกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 นำเสนอเกี่ยวกับค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

ส่วนที่ 2 นำเสนอเกี่ยวกับค่าอำนาจของการทดสอบของสถิติทดสอบ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิจัยนี้

$\alpha$  หมายถึง ระดับนัยสำคัญ

$\tau$  หมายถึง ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่เกิดจากการทดลอง

$n(i)$  หมายถึง ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่  $i$

B หมายถึง สถิติทดสอบบาร์ตเลต

OB หมายถึง สถิติทดสอบไอบริน

S หมายถึง สถิติทดสอบสแควร์แรงค์

$\text{var}(i)$  หมายถึง ความแปรปรวนของประชากรที่  $i$

$\phi$  หมายถึง ระดับความแตกต่างของอัตราส่วนความแปรปรวนของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรสามกลุ่มและสี่กลุ่ม

E หมายถึง การแจกแจงของประชากรแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential distribution)

N หมายถึง การแจกแจงของประชากรแบบปกติ (Normal distribution)

W หมายถึง การแจกแจงของประชากรแบบไวบูลล์ (Weibull distribution)

T หมายถึง การแจกแจงของประชากรแบบที (t- distribution)

#### 4.1 ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Type I Error)

ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 คือความน่าจะเป็นที่เกิดจากการปฏิเสธสมมติฐาน  $H_0$  เมื่อสมมติฐาน  $H_0$  เป็นจริง ในการพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลองของสถิติทดสอบว่ามีค่าอยู่ในช่วงของเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาหรือไม่นั้นในการวิจัยกำหนดระดับนัยสำคัญของการทดสอบ  $\alpha$  เท่ากับ 0.01 และ 0.05

#### 4.2 เกณฑ์ที่ใช้สำหรับการพิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

สถิติทดสอบที่มีความแกร่ง (Robustness) จะต้องไม่แสดงความไว (sensitive) ต่อการทดสอบในกรณีที่มีข้อมูลไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการทดสอบ ซึ่งจะพิจารณาได้จากค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ( $\tau$ ) ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ( $\alpha$ ) ที่กำหนดไว้ โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของ Cochran และ Bradley โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 4.2.1 เกณฑ์ของ Cochran

เกณฑ์นี้ใช้ตัดสินความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 โดยกำหนดให้  $\tau$  คือ ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่เกิดจากการทดลองสถิติทดสอบจะควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ก็ต่อเมื่อ

ค่า  $\tau$  อยู่ในช่วง [ 0.007, 0.015] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ค่า  $\tau$  อยู่ในช่วง [ 0.04, 0.06] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

#### 4.2.2 เกณฑ์ของ Bradley

เกณฑ์นี้ใช้ตัดสินความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 โดยกำหนดให้ คือ ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ที่เกิดจากการทดลอง สถิติทดสอบจะควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ก็ต่อเมื่อ ค่า  $\tau$  อยู่ในช่วง  $[0.05\alpha, 1.5\alpha]$  ที่ระดับนัยสำคัญ นั่นคือ

ค่า  $\tau$  อยู่ในช่วง [ 0.005, 0.015] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ค่า  $\tau$  อยู่ในช่วง [ 0.025, 0.075] ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการทดลองของสถิติทดสอบ 3 ประเภท ที่ระดับนัยสำคัญ 2 ระดับคือ 0.01 และ 0.05 นำเสนอ ดังนี้ คือ

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง โดยใช้สถิติทดสอบ 3 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของ ประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน

n(i)	15, 15, 15			60, 60, 60		
	B	OB	S	B	OB	S
NNN	0.008	0.010	0.010	0.010	0.013	0.014
EEE	0.210	0.017	0.143	0.277	0.017	0.230
WWW	0.047	0.007	0.024	0.014	0.008	0.013
TTT	0.140	0.008	0.008	0.170	0.012	0.011
NNE	0.060	0.007	0.041	0.095	0.008	0.108
NNW	0.013	0.009	0.016	0.009	0.007	0.009
NNT	0.104	0.013	0.032	0.087	0.010	0.076

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองแสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากร และขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน

n(i)	เกณฑ์ของ Cochran		เกณฑ์ของ Bradley	
	15,15,15	60,60,60	15,15,15	60,60,60
การแจกแจง	B O B S	B O B S	B O B S	B O B S
NNN	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1
EEE	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
WWW	0 1 0	1 1 1	0 1 0	1 1 1
TTT	0 1 1	0 1 1	0 1 1	0 1 1
NNE	0 1 0	0 1 0	0 1 0	0 1 0
NNW	1 1 0	1 1 1	1 1 0	1 1 1
NNT	0 1 0	0 1 0	0 1 0	0 1 0

1 หมายถึง ควบคุมได้ 0 หมายถึง ควบคุมไม่ได้

ตารางที่ 4.3 แสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

n(i)	เกณฑ์ของ Cochran		เกณฑ์ของ Bradley	
	15,15,15	60,60,60	15,15,15	60,60,60
การแจกแจง				
NNN	B,OB,S	B,OB,S	B,OB,S	B,OB,S
EEE				
WWW	OB	B,OB,S	OB	B,OB,S
TTT	OB,S	OB,S	OB,S	OB,S
NNE	OB	OB	OB	OB
NNW	B,OB	B,OB,S	B,OB	B,OB,S
NNT	OB	OB	OB	OB



จากตารางที่ 4.1 ถึง 4.3 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ได้ผลดังนี้

เมื่อกุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันทุกกลุ่ม และประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ สถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบโอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ แต่เมื่อประชากรมีการแจกแจงเอกซ์โปเนนเชียลสถิติทดสอบทั้งสามตัว ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

กรณีที่บางประชากรมีการแจกแจงต่างกัน สถิติทดสอบโอบริน สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ในขณะที่สถิติอื่นควบคุมไม่ได้

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลองโดยใช้สถิติทดสอบ 3 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน

n(i)	15, 15, 15			60, 60, 60		
	B	OB	S	B	OB	S
N N N	0.048	0.053	0.051	0.047	0.046	0.051
E E E	0.374	0.064	0.334	0.321	0.060	0.369
W W W	0.060	0.050	0.047	0.047	0.046	0.051
T T T	0.264	0.044	0.072	0.281	0.065	0.069
N N E	0.173	0.070	0.147	0.178	0.054	0.228
N N W	0.045	0.056	0.058	0.054	0.042	0.049
N N T	0.136	0.066	0.100	0.137	0.053	0.218

ตารางที่ 4.5 ผลการทดลองแสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากร และขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน

n(i)	เกณฑ์ของ Cochran			เกณฑ์ของ Bradley		
	15	60		15	60	
การแจกแจง	B, OB, S	B, OB, S		B, OB, S	B, OB, S	
NNN	1 1 1	1 1 1		1 1 1	1 1 1	
EEE	0 0 0	0 1 0		0 1 0	0 1 0	
WWW	1 1 1	1 1 1		1 1 1	1 1 1	
TTT	0 1 0	0 0 0		0 1 1	0 1 1	
NNE	0 0 0	0 1 0		0 1 0	0 1 0	
NNW	1 1 1	1 1 1		1 1 1	1 1 1	
NNT	0 0 0	0 1 0		0 1 0	0 1 0	

1 หมายถึง ควบคุมได้ 0 หมายถึง ควบคุมไม่ได้

ตารางที่ 4.6 แสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

n(i)	เกณฑ์ของ Cochran		เกณฑ์ของ Bradley	
	15,15,15	60,60,60	15,15,15	60,60,60
การแจกแจง				
NNN	B,OB,S	B,OB,S	B,OB,S	B,OB,S
EEE		OB,	OB,	OB,
WWW	B,OB,S	B,OB,S	B,OB,S	B,OB,S
TTT	OB,	OB,S	OB,S	OB,S
NNE		OB,	OB,	OB,
NNW	B,OB,S	B,OB,S	B,OB,S	B,OB,S
NNT		OB,	OB,	OB,

จากตารางที่ 4.4 ถึง 4.6 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ได้ผลดังนี้

เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันทุกกลุ่มและประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ สถิติทดสอบบาร์ตเล็ต สถิติทดสอบไอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ แต่เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล แบบที่สถิติทดสอบไอบรินสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และเมื่อการแจกแจงแบบที่ สถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

กรณีที่ประชากรมีการแจกแจงต่างกัน สถิติทดสอบไอบรินสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

กรณีที่กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการแจกแจงแบบไวบูลล์และแบบปกติ สถิติทดสอบบาร์ตเล็ต สถิติทดสอบไอบริน สถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลองโดยใช้สถิติทดสอบ 3 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน

n(i)	10, 15, 20			55, 60, 65		
	B	OB	S	B	OB	S
N N N	0.008	0.013	0.015	0.012	0.010	0.010
E E E	0.215	0.018	0.137	0.268	0.015	0.227
W W W	0.012	0.009	0.020	0.019	0.013	0.016
T T T	0.139	0.007	0.013	0.248	0.004	0.012
N N E	0.061	0.020	0.042	0.171	0.027	0.168
N N W	0.009	0.008	0.016	0.011	0.009	0.011
N N T	0.039	0.020	0.024	0.072	0.013	0.075

ตารางที่ 4.8 ผลการทดลองแสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากร และขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน

n(i)	เกณฑ์ของ Cochran			เกณฑ์ของ Bradley		
	10,15,20	55,60,65		10,15,20	55,60,65	
การแจกแจง	B O B S	B O B S		B O B S	B O B S	
NNN	1 1 1	1 1 1		1 1 1	1 1 1	
EEE	0 0 0	0 1 0		0 0 0	0 1 0	
WWW	1 1 0	0 1 0		1 1 0	0 1 0	
TTT	0 1 1	0 0 1		0 1 1	0 1 1	
NNE	0 0 0	0 0 0		0 0 0	0 0 0	
NNW	1 0 1	1 1 1		1 1 1	1 1 1	
NNT	0 1 0	0 1 0		0 1 0	0 1 0	

1 หมายถึง ควบคุมได้ 0 หมายถึง ควบคุมไม่ได้

ตารางที่ 4.9 แสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

n(i)	เกณฑ์ของ Cochran		เกณฑ์ของ Bradley	
	10,15,20	55,60,65	10,15,20	55,60,65
การแจกแจง				
NNN	B,OB,S	B, OB,S	B, OB,S	B, OB,S
EEE		OB		OB
WWW	B,OB	OB	B, OB	OB
TTT	OB,S	S	OB,S	OB,S
NNE				
NNW	B, S	B, OB,S	B, OB,S	B, OB,S
NNT	OB	OB	OB	OB

จากตารางที่ 4.7 ถึง 4.9 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ได้ผลดังนี้

เมื่อกุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากันทุกกลุ่มและประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ สถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบไอบวีน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียลและกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากันขนาดใหญ่ สถิติทดสอบไอบวีนสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ในขณะที่สถิติทดสอบบาร์ตเลต และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

และเมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบที่ สถิติทดสอบไอบวีน และ สถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

เมื่อกุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ และบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล สถิติทดสอบทั้งสามประเภทไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

กรณีที่ประชากรมีการแจกแจงต่างกัน สถิติทดสอบไอบวีนสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และกรณีกลุ่มตัวอย่างได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์และแบบปกติ สถิติทดสอบทั้งสามประเภทสามารถควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ แต่ถ้ากลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ และบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบที่ สถิติทดสอบไอบวีนเท่านั้นที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลองโดยใช้สถิติทดสอบ 3 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน

n(i)	10, 15, 20			55, 60, 65		
	B	OB	S	B	OB	S
NNN	0.047	0.034	0.056	0.047	0.047	0.045
EEE	0.337	0.065	0.325	0.448	0.069	0.340
WWW	0.074	0.051	0.086	0.068	0.050	0.073
TTT	0.248	0.033	0.059	0.388	0.032	0.061
NNE	0.162	0.081	0.154	0.300	0.067	0.339
NNW	0.056	0.040	0.056	0.053	0.045	0.064
NNT	0.136	0.069	0.079	0.288	0.052	0.211



ตารางที่ 4.11 ผลการทดลองแสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน

n(i)	เกณฑ์ของ Cochran			เกณฑ์ของ Bradley		
	10, 15, 20	55, 60, 65		10, 15, 20	55, 60, 65	
การแจกแจง	B OB S	B OB S	B OB S	B OB S	B OB S	B OB S
NNN	1 0 1	1 1 1	1 1 1	1 0 1	1 1 1	1 1 1
EEE	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 1 0	0 1 0
WWW	0 1 0	0 1 0	0 1 0	1 1 0	1 1 1	1 1 1
TTT	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 1	0 0 1
NNE	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 1 0
NNW	1 1 1	1 1 0	1 1 0	1 1 1	1 1 1	1 1 1
NNT	0 0 0	0 1 0	0 1 0	0 1 0	0 1 0	0 1 0

1 หมายถึง ควบคุมได้ 0 หมายถึง ควบคุมไม่ได้

ตารางที่ 4.12 แสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

n(i)	เกณฑ์ของ Cochran		เกณฑ์ของ Bradley	
	10, 15, 20	55, 60, 65	10, 15, 20	55, 60, 65
การแจกแจง				
NNN	B, S	B,OB,S	B, S	B,OB,S
EEE	OB		OB	OB
WWW	OB	OB	B,OB	B,OB,S
TTT	S		S	S
NNE				OB
NNW	B,OB,S	B,OB	B,OB,S	B,OB,S
NNT		OB	OB	OB

จากตารางที่ 4.10 ถึง 4.12 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ได้ผลดังนี้

เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากันทุกกลุ่มและประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ สถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบไอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ยกเว้นกรณีที่กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก สถิติทดสอบไอบรินมีค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ได้จากการทดลอง ต่ำกว่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่กำหนดไว้

เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียลและกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก สถิติทดสอบไอบริน สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบทวิ สถิติทดสอบสแควร์แรงค์เท่านั้นสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบไวบูลล์ เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ของ Cochran จะพบว่า สถิติทดสอบไอบรินเท่านั้นสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

กรณีที่กลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ และบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก สถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบไอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

แต่ถ้ากลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ และบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบทวิ และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ สถิติทดสอบไอบรินเท่านั้นที่สามารถควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.13 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลองโดยใช้สถิติทดสอบ 3 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน

n(i)	15, 15, 15, 15			60, 60, 60, 60		
การแจกแจง	B	OB	S	B	OB	S
N N N N	0.013	0.009	0.011	0.009	0.012	0.013
E E E E	0.288	0.015	0.188	0.379	0.007	0.152
W W W W	0.047	0.009	0.031	0.020	0.011	0.088
T T T T	0.196	0.012	0.013	0.156	0.004	0.012
N N N E	0.130	0.011	0.071	0.181	0.013	0.083
N N N W	0.019	0.013	0.012	0.097	0.011	0.013
N N N T	0.173	0.012	0.024	0.112	0.011	0.095

ตารางที่ 4.14 ผลการทดลองแสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน

n(i)	เกณฑ์ของ Cochran			เกณฑ์ของ Bradley		
	15,15,15,15	60,60,60,60	15,15,15,15	60,60,60,60		
การแจกแจง	B OB S	B OB S	B OB S	B OB S		
NNNN	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1		
EEEE	0 1 0	0 1 0	0 1 0	0 1 0		
WWWW	0 1 0	0 1 0	0 1 0	0 1 0		
TTTT	0 1 0	0 0 1	0 1 0	0 0 1		
NNNE	0 1 0	0 1 0	0 1 0	0 1 0		
NNNW	0 1 1	0 1 1	0 1 1	0 1 1		
NNNT	0 1 0	0 1 0	0 1 0	0 1 0		

1 หมายถึง ความคุมได้ 0 หมายถึง ความคุมไม่ได้

ตารางที่ 4.15 แสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

n(i)	เกณฑ์ของ Cochran		เกณฑ์ของ Bradley	
	15,15,15,15	60,60,60,60	15,15,15,15	60,60,60,60
การแจกแจง				
NNNN	B, OB, S	B, OB, S	B, OB, S	B, OB, S
EEEE	OB	OB	OB	OB
WWWW	OB	OB	OB	OB
TTTT	OB	S	OB	S
NNNE	OB	OB	OB	OB
NNNW	OB, S	OB, S	OB, S	OB, S
NNNT	OB	OB	OB	OB



ตารางที่ 4.16 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง โดยใช้สถิติทดสอบ 3 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน

n(i)	15, 15, 15, 15			60, 60, 60, 60		
การแจกแจง	B	OB	S	B	OB	S
N N N N	0.042	0.048	0.056	0.045	0.051	0.062
E E E E	0.456	0.056	0.285	0.560	0.043	0.365
W W W W	0.155	0.045	0.097	0.070	0.050	0.128
T T T T	0.328	0.053	0.057	0.227	0.057	0.078
N N N E	0.250	0.053	0.218	0.305	0.067	0.332
N N N W	0.139	0.054	0.096	0.128	0.058	0.084
N N N T	0.321	0.067	0.164	0.273	0.072	0.193

ตารางที่ 4.17 ผลการทดลองแสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากร และขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน

n(i)	เกณฑ์ของ Cochran			เกณฑ์ของ Bradley		
	15, 15, 15, 15	60, 60, 60, 60	15, 15, 15, 15	60, 60, 60, 60		
การแจกแจง	B OB S	B OB S	B OB S	B OB S		
N N N N	1 1 1	1 1 0	1 1 0	1 1 1		
E E E E	0 1 0	0 1 0	0 1 0	0 1 0		
W W W W	0 1 0	0 1 0	0 1 0	1 1 0		
T T T T	0 1 1	0 1 0	0 1 1	0 1 0		
N N N E	0 1 0	0 0 0	0 1 0	0 1 0		
N N N W	0 1 0	0 1 0	0 1 0	0 1 0		
N N N T	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 1 0		

1 หมายถึง ควบคุมได้    0 หมายถึง ควบคุมไม่ได้



ตารางที่ 4.18 แสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

n(i)	เกณฑ์ของ Cochran		เกณฑ์ของ Bradley	
	15, 15, 15, 15	60, 60, 60, 60	15, 15, 15, 15	60, 60, 60, 60
การแจกแจง				
N N N N	B, OB, S	B, OB	B, OB	B, OB, S
E E E E	OB	OB	OB	OB
W W W W	OB	OB	OB	B, OB
T T T T	OB, S	OB	OB, S	OB
N N N E	OB		OB	OB
N N N W	OB	OB	OB	OB
N N N T			OB	OB

จากตารางที่ 4.16 ถึง 4.18 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ได้ผลดังนี้  
 เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันทุกกลุ่มและประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ สถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบไอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ แต่สถิติทดสอบสแควร์แรงค์ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ที่ได้มาจากการแจกแจงแบบปกติ

เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันทุกกลุ่มและประชากรมีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล สถิติทดสอบไอบริน สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ แต่สถิติทดสอบบาร์ตเลต และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันทุกกลุ่ม และประชากรมีการแจกแจงแบบไวบูลล์ สถิติทดสอบไอบริน สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ แต่สถิติทดสอบบาร์ตเลต และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran แต่ถ้าใช้เกณฑ์ของ Bradley สถิติทดสอบบาร์ตเลตสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ กรณีที่กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบที่ สถิติทดสอบไอบรินสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กสถิติทดสอบสแควร์แรงค์สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

เมื่อกลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ และเมื่อกลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันทุกกลุ่ม สถิติทดสอบไอบรินสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ในขณะที่สถิติทดสอบบาร์ตเลต และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

เมื่อกลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ และเมื่อกลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบที่ และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันทุกกลุ่ม สถิติทดสอบไอบรินสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Bradley ในขณะที่สถิติทดสอบบาร์ตเลต และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้เกณฑ์ของ Bradley

ตารางที่ 4.19 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง โดยใช้สถิติทดสอบ 3 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน

n(i)	10, 15, 20, 25			50, 55, 60, 65		
	B	OB	S	B	OB	S
N N N N	0.014	0.007	0.009	0.009	0.006	0.008
E E E E	0.286	0.013	0.208	0.360	0.007	0.242
W W W W	0.020	0.010	0.014	0.019	0.013	0.015
T T T T	0.218	0.012	0.022	0.327	0.005	0.042
N N N E	0.137	0.015	0.100	0.182	0.017	0.135
N N N W	0.013	0.017	0.027	0.016	0.007	0.051
N N N T	0.151	0.019	0.036	0.245	0.009	0.073

ตารางที่ 4.20 ผลการทดลองแสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากร และขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน

n(i)	เกณฑ์ของ Cochran			เกณฑ์ของ Bradley		
	10,15,20,25	50,55,60,65		10,15,20,25	50,55,60,65	
การแจกแจง	B O B S	B O B S		B O B S	B O B S	
NNNN	1 1 1	1 1 1		1 1 1	1 1 1	
EEEE	0 1 0	0 1 0		0 1 0	0 1 0	
WWWW	0 1 1	0 1 1		0 1 1	0 1 1	
TTTT	0 1 0	0 1 0		0 1 0	0 1 0	
NNNE	0 1 0	0 0 0		0 1 0	0 0 0	
NNNW	1 0 0	0 1 0		1 0 0	0 1 0	
NNNT	0 0 0	0 1 0		0 0 0	0 1 0	

1 หมายถึง ควบคุมได้ 0 หมายถึง ควบคุมไม่ได้

ตารางที่ 4.21 แสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

n(i)	เกณฑ์ของ Cochran		เกณฑ์ของ Bradley	
	10,15,20,25	50,55,60,65	10,15,20,25	50,55,60,65
การแจกแจง				
NNNN	B, OB,S	B, OB,S	B, OB,S	B, OB,S
EEEE	OB,	OB,	OB,	OB,
WWWW	OB,S	OB,S	OB,S	OB,S
TTTT	OB,	OB,	OB,	OB,
NNNE	OB,		OB,	
NNNW	B,	OB,	B,	OB,
NNNT		OB,		OB,

จากตารางที่ 4.19 ถึง 4.21 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ได้ผลดังนี้

เมื่อกุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากันทุกกลุ่มและประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ สถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบไอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล สถิติทดสอบไอบรินเท่านั้นที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ในขณะที่สถิติทดสอบบาร์ตเลตและสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบไวบูลล์ สถิติทดสอบไอบรินและสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ในขณะที่สถิติทดสอบบาร์ตเลต ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบทึ่ สถิติทดสอบไอบรินเท่านั้นที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ในขณะที่สถิติทดสอบบาร์ตเลตและสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ และบางกลุ่มมีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก สถิติทดสอบไอบรินเท่านั้นที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ แต่ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ นั้นไม่มีสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ และบางกลุ่มมีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก สถิติทดสอบบาร์ตเลตเท่านั้นที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ แต่ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ สถิติทดสอบไอบรินเท่านั้นที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ และบางกลุ่มมีการแจกแจงแบบทึ่ และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ สถิติทดสอบไอบรินเท่านั้นที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ แต่ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กนั้นไม่มีสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.22 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง โดยใช้สถิติทดสอบ 3 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน

n(i)	10, 15, 20, 25			50, 55, 60, 65		
	B	OB	S	B	OB	S
N N N N	0.048	0.042	0.056	0.049	0.051	0.059
E E E E	0.465	0.060	0.402	0.530	0.040	0.486
W W W W	0.064	0.047	0.081	0.072	0.055	0.093
T T T T	0.363	0.047	0.087	0.491	0.027	0.235
N N N E	0.270	0.075	0.241	0.335	0.063	0.251
N N N W	0.057	0.067	0.120	0.063	0.051	0.157
N N N T	0.311	0.054	0.139	0.411	0.046	0.222

ตารางที่ 4.23 ผลการทดลองแสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน

n(i)	เกณฑ์ของ Cochran			เกณฑ์ของ Bradley		
	10, 15, 20, 25	50, 55, 60, 65		10, 15, 20, 25	50, 55, 60, 65	
การแจกแจง	B OB S	B OB S		B OB S	B OB S	
N N N N	1 1 1	1 1 1		1 1 1	1 1 1	
E E E E	0 1 0	0 1 0		0 1 0	0 1 0	
W W W W	0 1 0	0 1 0		1 1 0	1 1 0	
T T T T	0 1 0	0 0 0		0 1 0	0 0 0	
N N N E	0 0 0	0 0 0		0 1 0	0 1 0	
N N N W	1 0 0	0 1 0		1 1 0	1 1 0	
N N N T	0 1 0	0 1 0		0 1 0	0 1 0	

1 หมายถึง ควบคุมได้      0 หมายถึง ควบคุมไม่ได้



ตารางที่ 4.24 แสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

n(i)	เกณฑ์ของ Cochran		เกณฑ์ของ Bradley	
	10, 15, 20, 25	50, 55, 60, 65	10, 15, 20, 25	50, 55, 60, 65
การแจกแจง				
N N N N	B, OB, S	B, OB, S	B, OB, S	B, OB, S
E E E E	OB,	OB,	OB,	OB,
W W W W	OB,	OB,	B, OB,	B, OB,
T T T T	OB,		OB,	OB,
N N N E			OB,	OB,
N N N W	B,	OB,	B, OB,	B, OB,
N N N T	OB,	OB,	OB,	OB,

จากตารางที่ 4.22 ถึง 4.24 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ได้ผลดังนี้

เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากันทุกกลุ่มและประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ สถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบไอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากันทุกกลุ่มและประชากรมีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล สถิติทดสอบไอบริน สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากันทุกกลุ่มและประชากรมีการแจกแจงแบบไวบูลล์ สถิติทดสอบไอบริน สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ส่วนสถิติทดสอบบาร์ตเลตนั้นสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เฉพาะเมื่อพิจารณาโดยเกณฑ์ของ Bradley เท่านั้น

เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กซึ่งไม่เท่ากันทุกกลุ่ม และประชากรมีการแจกแจงแบบทิสสถิติทดสอบไอบริน สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และเมื่อใช้เกณฑ์ของ Bradley สถิติทดสอบไอบรินสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทั้งกรณีกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ และบางกลุ่มมีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล สถิติทดสอบไอบรินเท่านั้นที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Bradley

ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ และบางกลุ่มมีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก สถิติทดสอบบาร์ตเลตเท่านั้นที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ แต่ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ สถิติทดสอบไอบรินเท่านั้นที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ และบางกลุ่มมีการแจกแจงแบบที่ สถิติทดสอบไอบรินเท่านั้นที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

#### 4.2 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของประชากร

อำนาจของการทดสอบของสถิติสำหรับทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของประชากรที่มากกว่าสองประชากร โดยใช้สถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบไอบริน และสถิติสแควร์แรงค์ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ แบบเอกซ์โปเนนเชียล แบบไวบูลล์ และแบบที่ เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากัน และไม่เท่ากัน โดยใช้ความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร  $K$  กลุ่ม (noncentality parameter) ตามเกณฑ์ของ Game, Winkler and Probert การนำเสนออำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ จะนำเสนอเฉพาะสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เท่านั้น โดยนำเสนอในรูปตาราง และกราฟแสดงอำนาจการทดสอบซึ่งแกนตั้ง (Y) แทนค่าอำนาจการทดสอบ (Power of test) แกนนอน (X) แทนความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร ( $\phi$ )

ผลการทดลองเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของสามประชากร และสี่ประชากร ของสถิติทดสอบทั้งสามประเภท แสดงได้ดังนี้

**ตารางที่ 4.25** แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

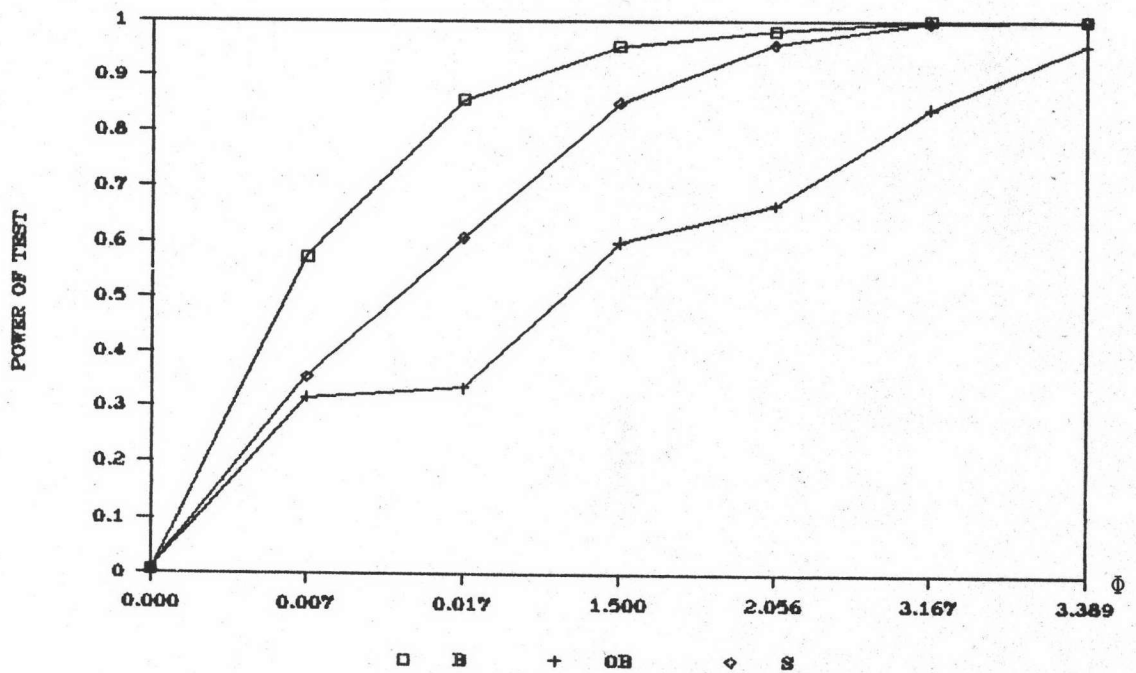
var(i)	n(i)	15,15,15			60,60,60		
	$\Phi$	B	OB	S	B	OB	S
1:1:1	0.000	0.008	0.010	0.010	0.010	0.013	0.014
1:1.1:1.2	0.007	0.574	0.316	0.354	0.763	0.853	0.605
1:1.5:2	0.017	0.856	0.334	0.608	0.978	0.986	0.822
1:2.5:4	1.500	0.953	0.601	0.851	0.985	0.999	0.972
1:2.5:4.5	2.056	0.981	0.667	0.957	1.000	1.000	0.986
1:1.5:5	3.167	1.000	0.841	0.996	1.000	1.000	1.000
1:3:5.5	3.389	1.000	0.954	1.000	1.000	1.000	1.000

จากตารางที่ 4.25 แสดงค่าอำนาจของการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบโอไบร์น และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันที่ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

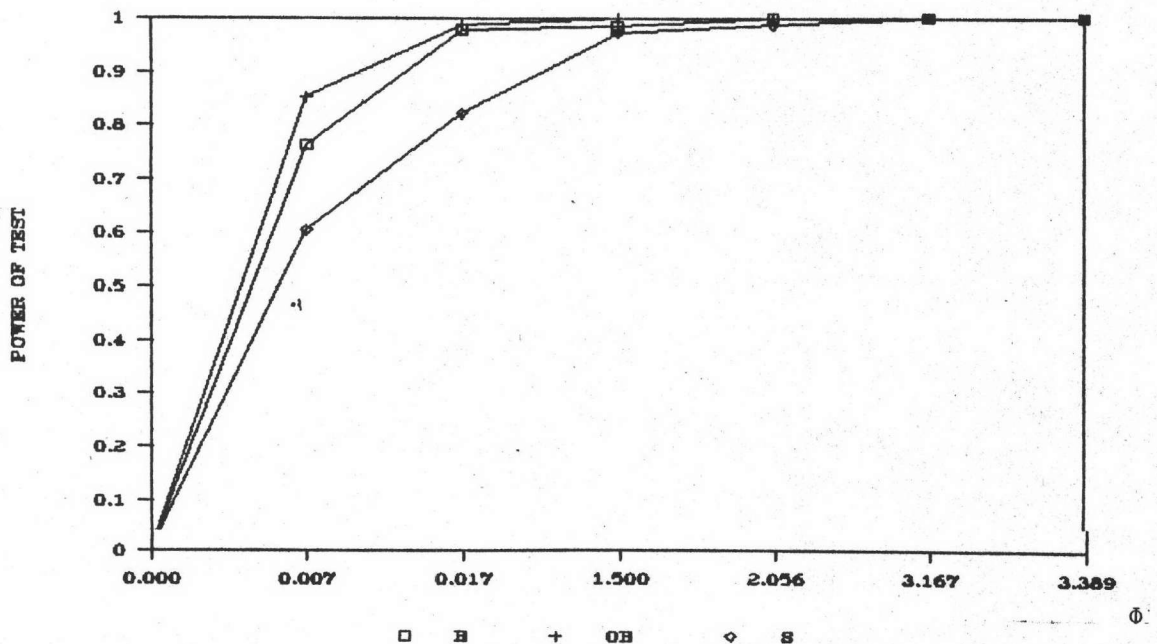
1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 15,15,15 อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเลตมีค่าสูงกว่าสถิติทดสอบโอไบร์น และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์
2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 60,60,60 อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบโอไบร์นมีค่าสูงกว่าสถิติทดสอบบาร์ตเลต และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์

จากการเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบจากตารางที่ 4.25 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.1 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากันทุกกลุ่ม จำนวนตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 15



รูปที่ 4.2 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากันทุกกลุ่ม จำนวนตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 60



ตารางที่ 4.26 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบไวบูลล์ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

var(i)	n(i)	15,15,15			60,60,60		
	$\Phi$	B	OB	S	B	OB	S
1:1:1	0.000	0.047	0.007	0.024	0.083	0.008	0.013
1:1.1:1.2	0.007		0.147			0.265	0.135
1:1.5:2	0.017		0.287			0.434	0.257
1:2.5:4	1.500		0.405			0.641	0.332
1:2.5:4.5	2.056		0.581			0.771	0.415
1:1.5:5	3.167		0.796			0.877	0.629
1:3:5.5	3.389		0.874			0.908	0.887

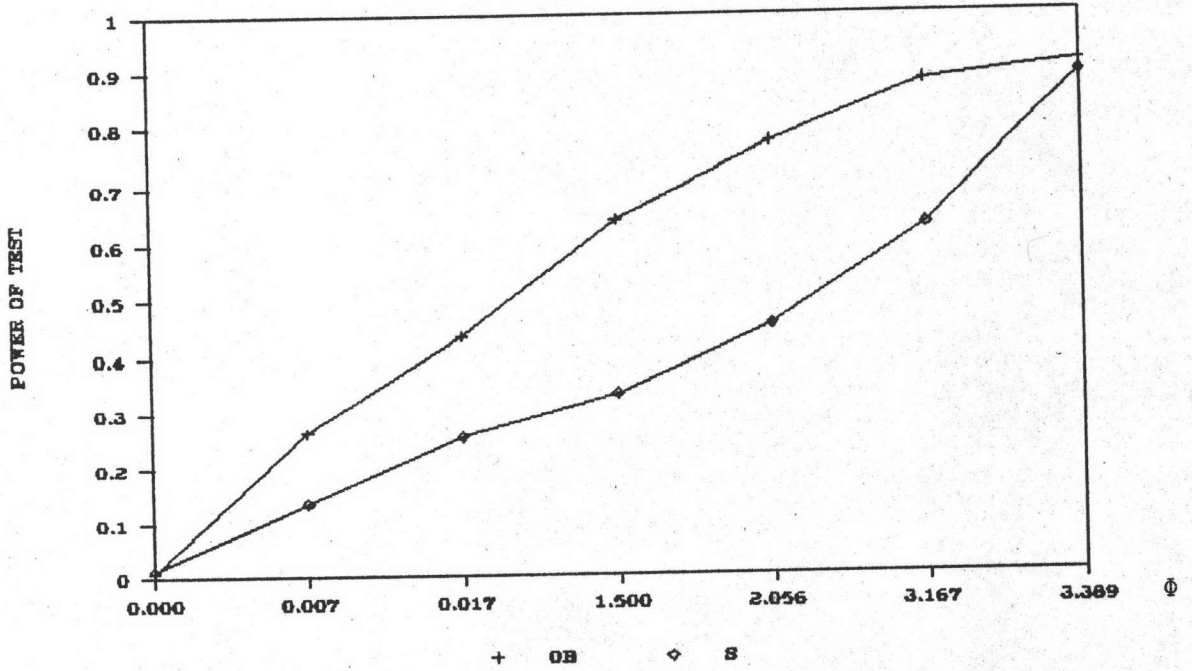
จากตารางที่ 4.26 แสดงค่าอำนาจของการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบโอไบร์น และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันที่ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 15,15,15 สถิติทดสอบโอไบร์นเท่านั้นที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และมีอำนาจการทดสอบดังตาราง
2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 60,60,60 สถิติทดสอบโอไบร์นและสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และสถิติทดสอบโอไบร์นมีค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติสแควร์แรงค์

จากการเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบจากตารางที่ 4.26 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้



รูปที่ 4.3 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบไวบูลล์ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากันทุกกลุ่ม จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 60



ตารางที่ 4.27 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบที่ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

var(i)	n(i)	15, 15, 15			60, 60, 60		
		Phi	B	OB	S	B	OB
1:1:1	0.000	0.140	0.008	0.008	0.170	0.012	0.011
1:1.1:1.2	0.007		0.218	0.091		0.316	0.169
1:1.5:2	0.017		0.235	0.333		0.477	0.205
1:2.5:4	1.500		0.432	0.468		0.514	0.526
1:2.5:4.5	2.056		0.495	0.573		0.605	0.669
1:1.5:5	3.167		0.705	0.661		0.733	0.750
1:3:5.5	3.389		0.856	0.896		0.896	0.979

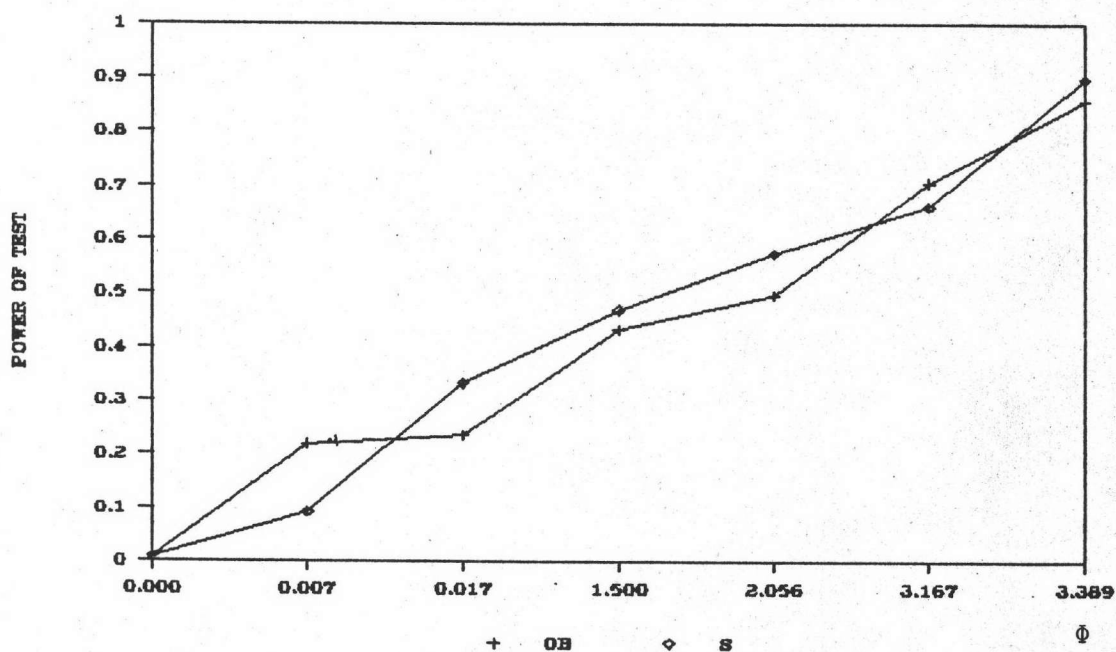
จากตารางที่ 4.27 แสดงค่าอำนาจของการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบไอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบที กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันที่ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 15,15,15 สถิติทดสอบไอบรินและสถิติทดสอบสแควร์แรงค์สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ สถิติทดสอบทั้งสองมีค่าอำนาจทดสอบใกล้เคียงกัน

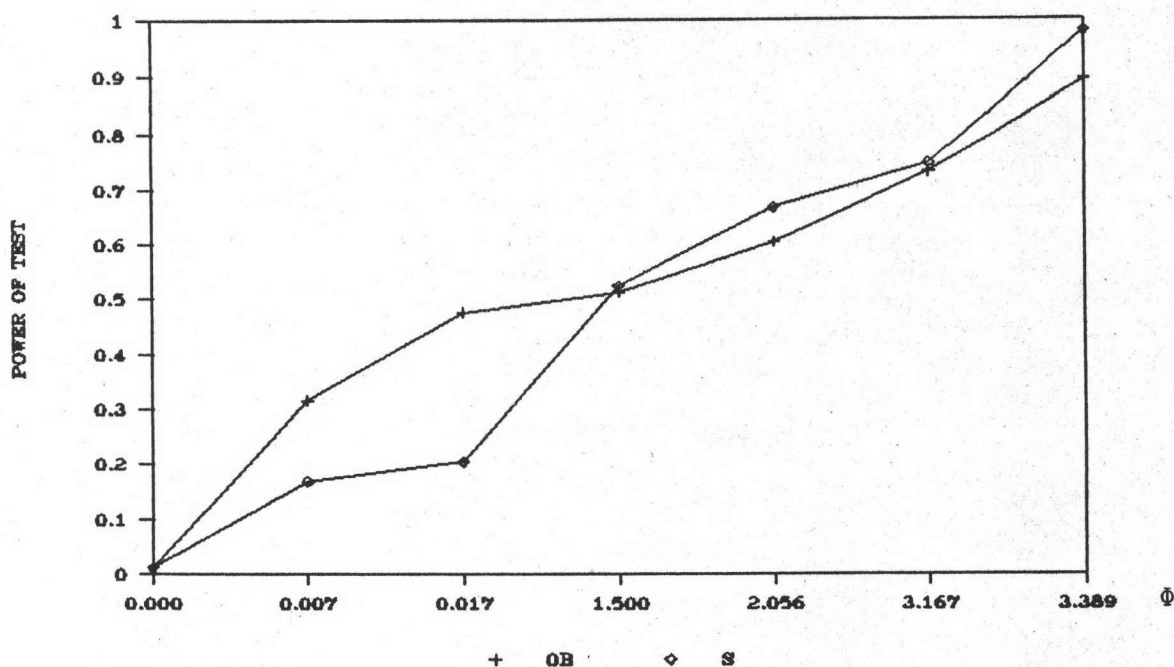
2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 60,60,60 สถิติทดสอบไอบรินและสถิติทดสอบสแควร์แรงค์สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และสถิติไอบรินมีอำนาจสูงกว่าสถิติทดสอบสแควร์แรงค์เมื่ออัตราส่วนของความแปรปรวนของประชากรมีค่าน้อย แต่เมื่ออัตราส่วนของความแปรปรวนของประชากรมีค่าตั้งแต่ 1.5 ขึ้นไป สถิติสองมีอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน

จากตาราง 4.27 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.4 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบที ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน ทุกกลุ่ม (15) จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร



รูปที่ 4.5 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบที ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน ทุกกลุ่ม (60) จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร



ตารางที่ 4.28 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติและบางกลุ่มเป็นแบบไวบูลล์ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง และความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

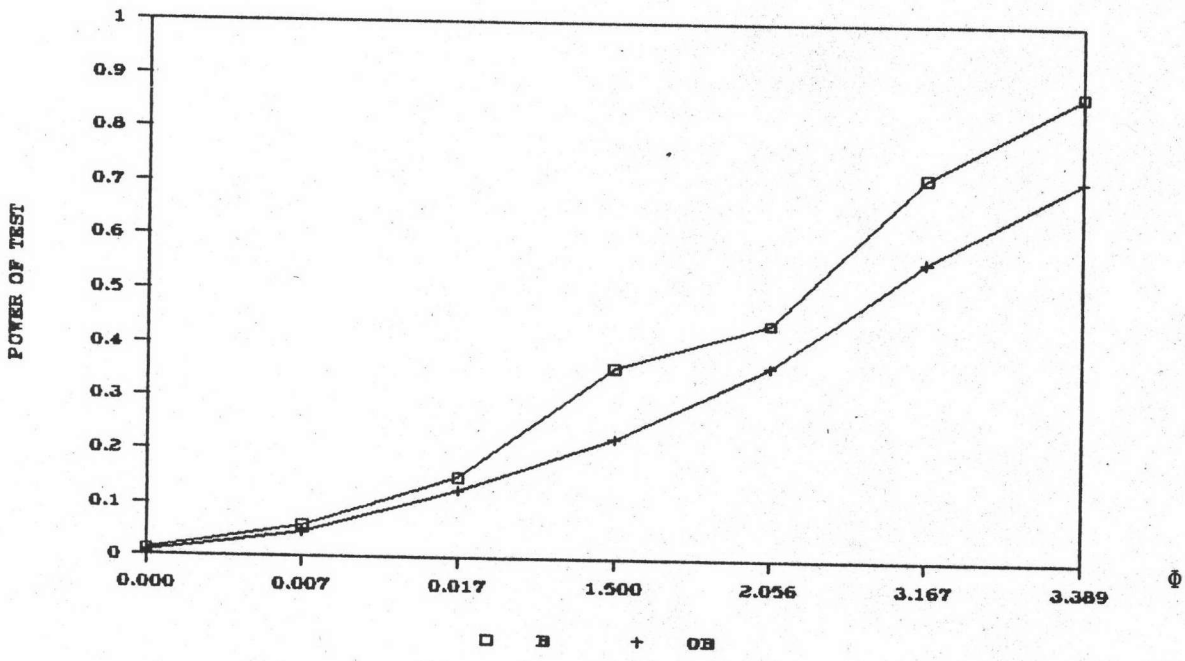
var(i)	n(i) Φ	15, 15, 15			60, 60, 60		
		B	OB	S	B	OB	S
1:1:1	0.000	0.013	0.009	0.016	0.009	0.007	0.009
1:1.1:1.2	0.007	0.059	0.046		0.088	0.061	0.085
1:1.5:2	0.017	0.151	0.127		0.987	0.939	0.970
1:2.5:4	1.500	0.358	0.225		1.000	1.000	1.000
1:2.5:4.5	2.056	0.442	0.361		1.000	1.000	1.000
1:1.5:5	3.167	0.716	0.559		1.000	1.000	1.000
1:3:5.5	3.389	0.869	0.711		1.000	1.000	1.000

จากตารางที่ 4.28 แสดงค่าอำนาจของการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเล็ต สถิติทดสอบไอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการแจกแจงแบบปกติและมีกลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากการแจกแจงแบบไวบูลล์ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันที่ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 15,15,15 สถิติทดสอบไอบรินและสถิติทดสอบบาร์ตเล็ต สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ สถิติทดสอบบาร์ตเล็ต มีค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติไอบริน

2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 60,60,60 อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเล็ต สถิติทดสอบไอบรินและสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ มีค่าใกล้เคียงกันโดยตลอด จากตาราง 4.28 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.6 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) และ สถิติทดสอบ O'Brien(OB) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติและมีบางประชากรเป็นแบบไวบูลล์ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 15,15,15 จำแนกตามความแตกต่างความแปรปรวนของประชากร



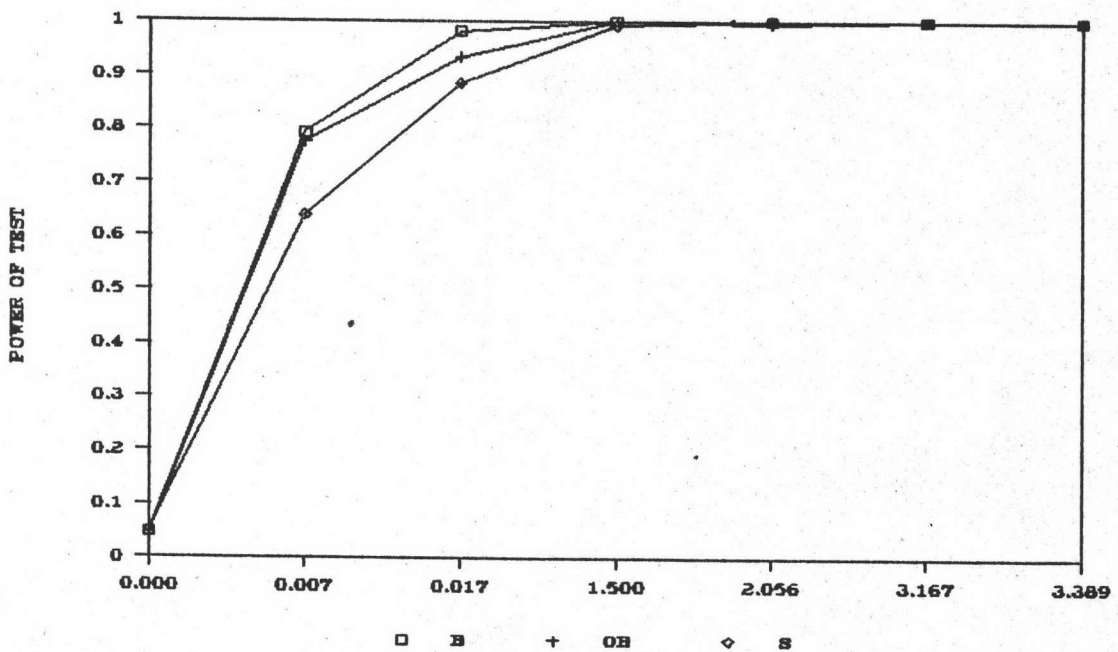




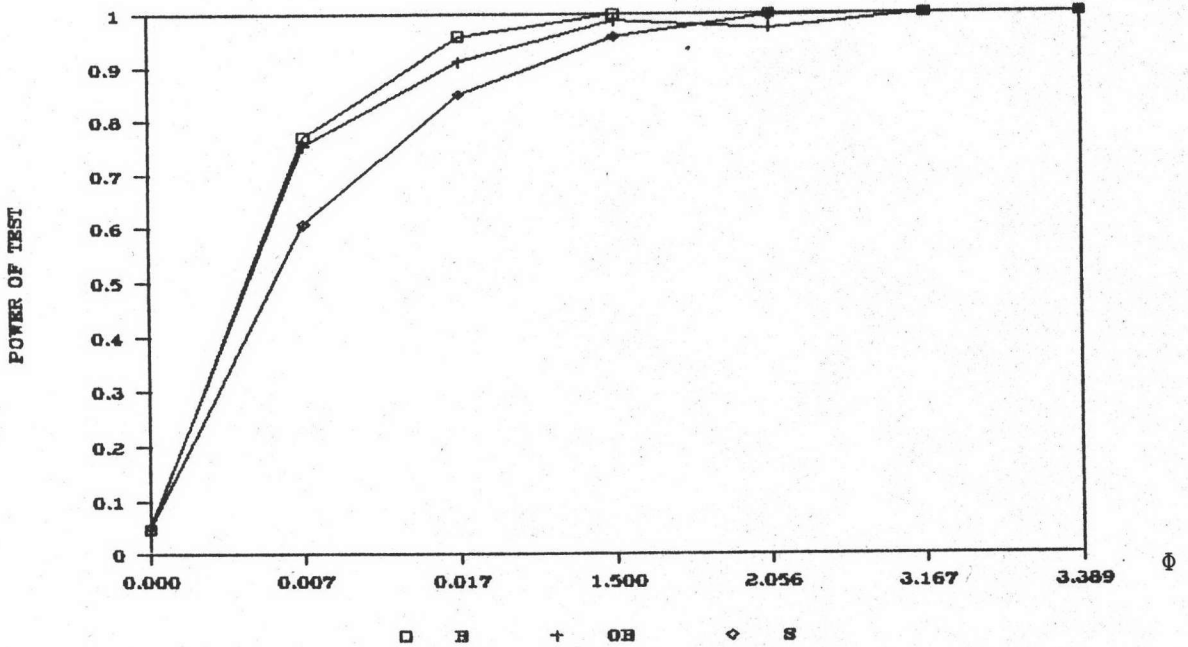
จากตารางที่ 4.28 แสดงค่าอำนาจของการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเล็ต สถิติทดสอบโอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันที่ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 15,15,15 สถิติทดสอบบาร์ตเล็ต มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า สถิติทดสอบโอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์
  2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 60,60,60 สถิติทดสอบบาร์ตเล็ต มีค่าอำนาจการทดสอบสูงใกล้เคียงกับสถิติทดสอบโอบริน และสูงกว่าสถิติทดสอบสแควร์แรงค์
- จากตาราง 4.29 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.8 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากันทุกกลุ่ม จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 15,15,15



รูปที่ 4.9 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากันทุกกลุ่ม จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 60,60,60



ตารางที่ 4.30 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบไวบูลล์ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

var(i)	n(i)	15,15,15			60,60,60		
		B	OB	S	B	OB	S
1:1:1	0.000	0.060	0.050	0.074	0.047	0.046	0.051
1:1.1:1.2	0.007	0.132	0.492	0.615	0.134	0.527	0.666
1:1.5:2	0.017	0.748	0.554	0.839	0.758	0.624	0.908
1:2.5:4	1.500	0.935	0.756	0.958	0.949	0.847	0.937
1:2.5:4.5	2.056	0.992	0.851	0.998	1.000	0.953	0.980
1:1.5:5	3.167	1.000	0.914	1.000	1.000	1.000	1.000
1:3:5.5	3.389	1.000	0.989	1.000	1.000	1.000	1.000

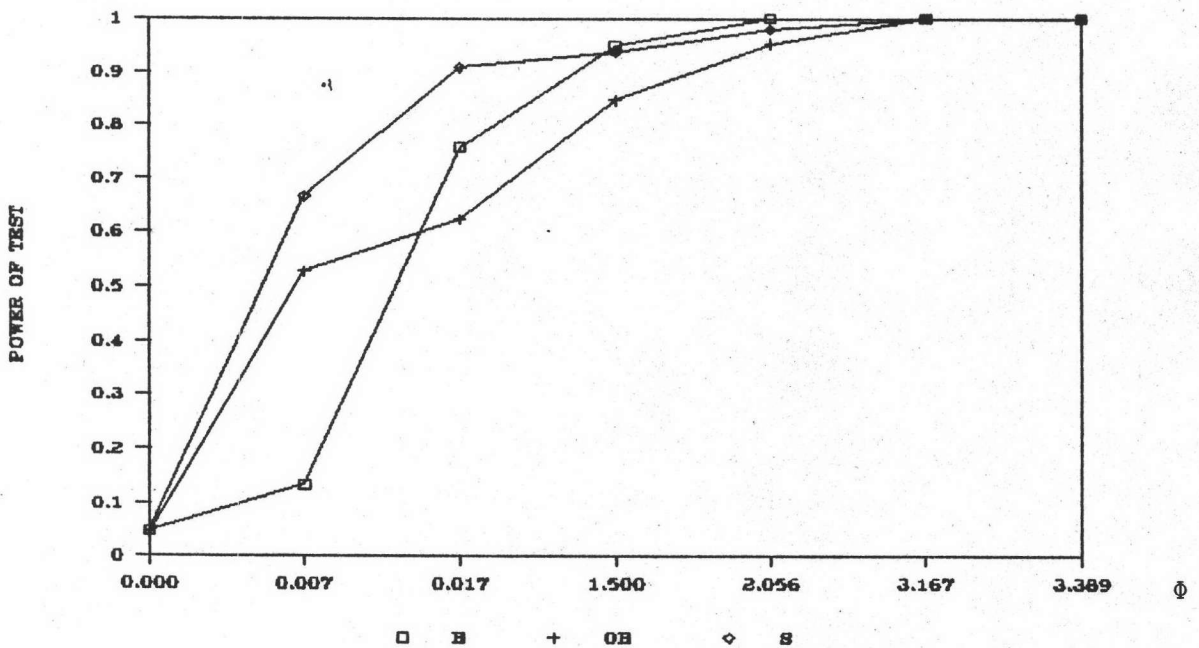
จากตารางที่ 4.30 แสดงค่าอำนาจของการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเล็ต สถิติทดสอบไอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการประชากรที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันที่ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 15,15,15 สถิติทดสอบสแควร์แรงค์มีค่าอำนาจของการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบไอบริน และสถิติทดสอบบาร์ตเล็ต

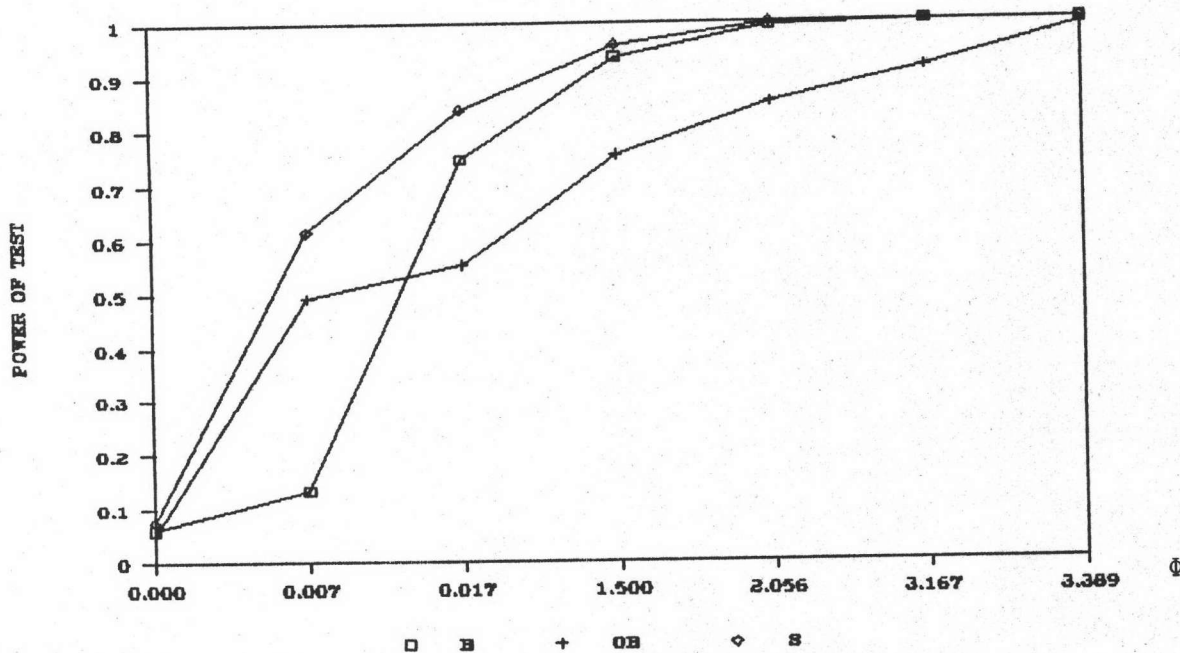
2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 60,60,60 อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สถิติทดสอบไอบรินและสถิติทดสอบบาร์ตเล็ต

จากตาราง 4.30 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.10 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) และสถิติทดสอบ Squared Rank (S) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบไวบูลล์ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากันทุกกลุ่ม จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 15,15,15



รูปที่ 4.11 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) และสถิติทดสอบ Squared Rank (S) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบไวบูลล์ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากันทุกกลุ่ม จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 60,60,60



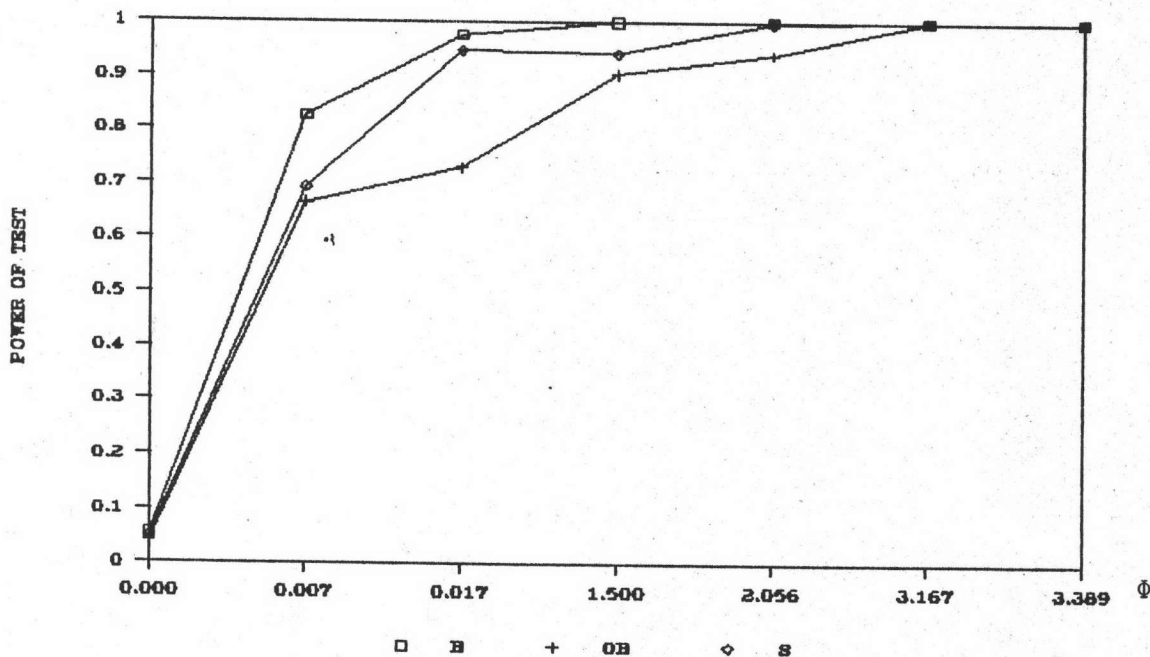
ตารางที่ 4.31 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติและบางกลุ่มเป็นแบบไวบูลล์ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง และความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

var(i)	n(i)	15, 15, 15			60, 60, 60		
		B	OB	S	B	OB	S
1:1:1	0.000	0.045	0.056	0.058	0.054	0.042	0.049
1:1.1:1.2	0.007	0.758	0.628	0.649	0.825	0.664	0.692
1:1.5:2	0.017	0.961	0.689	0.886	0.974	0.729	0.945
1:2.5:4	1.500	0.997	0.854	0.976	0.999	0.904	0.941
1:2.5:4.5	2.056	1.000	0.888	0.997	1.000	0.940	0.996
1:1.5:5	3.167	1.000	0.945	1.000	1.000	1.000	1.000
1:3:5.5	3.389	1.000	0.985	1.000	1.000	1.000	1.000

จากตารางที่ 4.31 แสดงค่าอำนาจของการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเล็ต สถิติทดสอบโอไบรน์ และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการแจกแจงแบบปกติ และมีบางกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการแจกแจงแบบไวบูลล์ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันที่ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

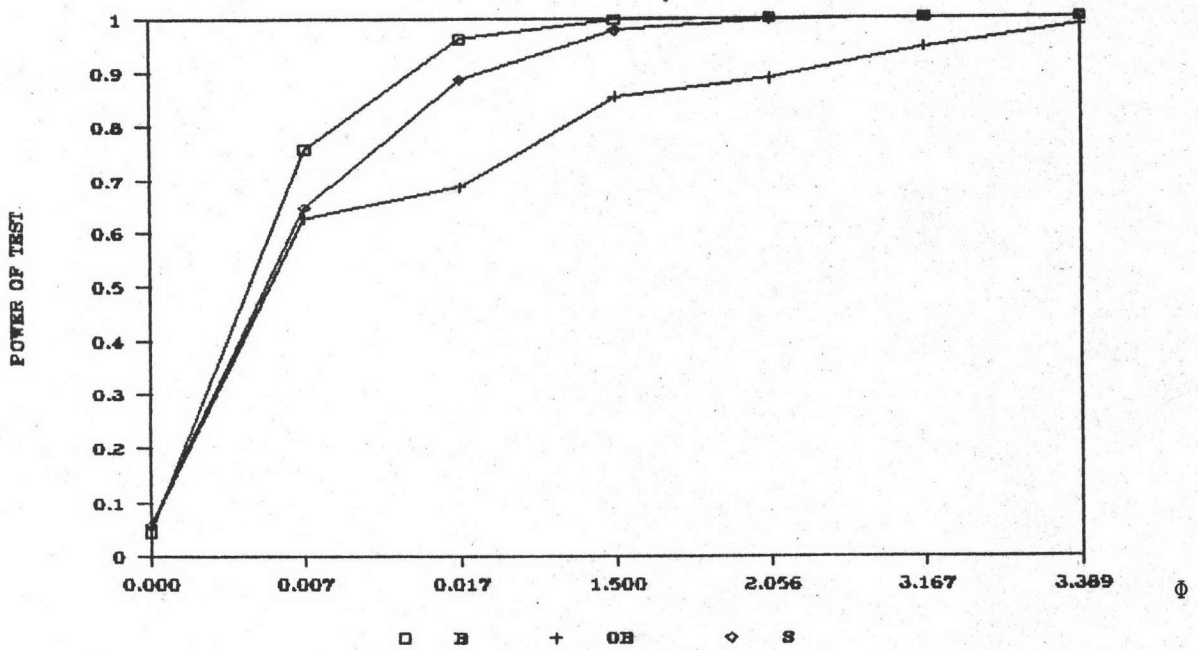
1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 15,15,15 สถิติทดสอบบาร์ตเล็ต มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบโอไบรน์ และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์
  2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 60,60,60 อำนาจการทดสอบบาร์ตเล็ต มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สถิติทดสอบโอไบรน์
- จากตาราง 4.31 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.12 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) และ สถิติทดสอบ O'Brien (OB) และสแควร์แรงค์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติและมีบางประชากรเป็นแบบไวบูลล์ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 15,15,15 จำแนกตามความแตกต่างความแปรปรวนของประชากร





รูปที่ 4.13 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) และ สถิติทดสอบ O'Brien(OB) และสถิติทดสอบ Squared Rank (S) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติและมีบางประชากรเป็นแบบไวบูลล์ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 60,60,60 จำแนกตามความแตกต่างความแปรปรวนของประชากร



ตารางที่ 4.32 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

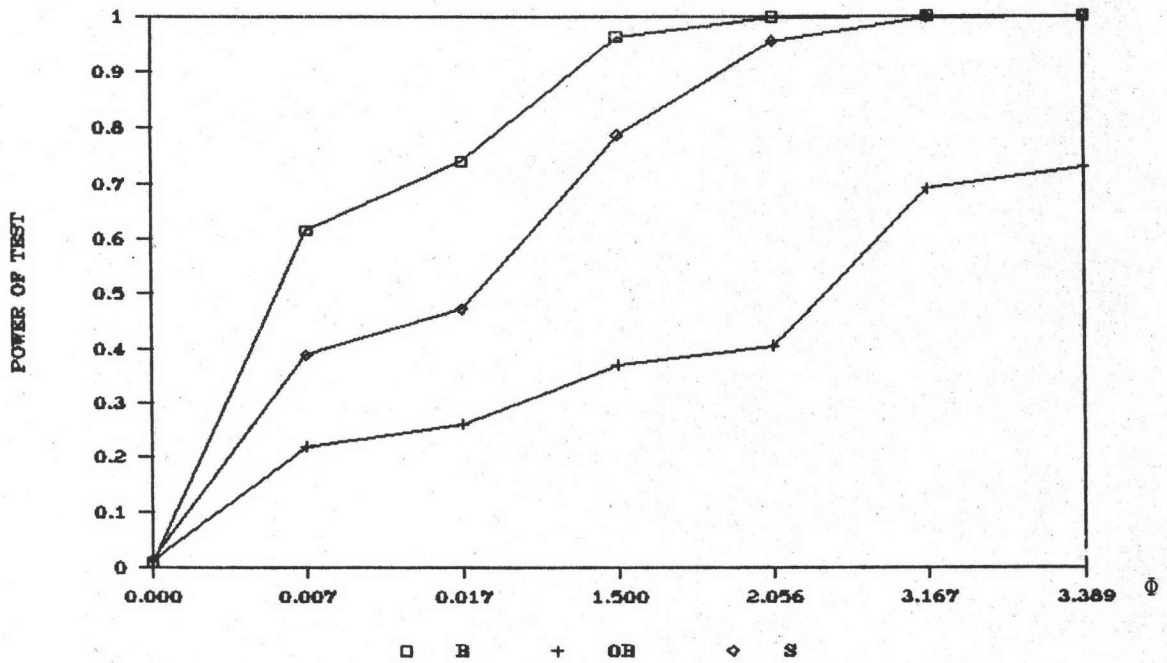
var(i)	n(i)	10,15,20			55,60,65		
		B	OB	S	B	OB	S
1:1:1	0.000	0.008	0.013	0.015	0.012	0.010	0.010
1:1.1:1.2	0.007	0.615	0.219	0.389	0.625	0.241	0.395
1:1.5:2	0.017	0.741	0.261	0.473	0.753	0.302	0.488
1:2.5:4	1.500	0.963	0.370	0.787	0.987	0.383	0.805
1:2.5:4.5 <sup>-1</sup>	2.056	0.998	0.405	0.955	1.000	0.477	0.971
1:1.5:5	3.167	1.000	0.691	0.997	1.000	0.765	1.000
1:3:5.5	3.389	1.000	0.728	1.000	1.000	0.855	1.000

จากตารางที่ 4.32 แสดงค่าอำนาจของการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเล็ต สถิติทดสอบโอไบรน์ และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการที่มีการแจกแจงแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน ที่ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

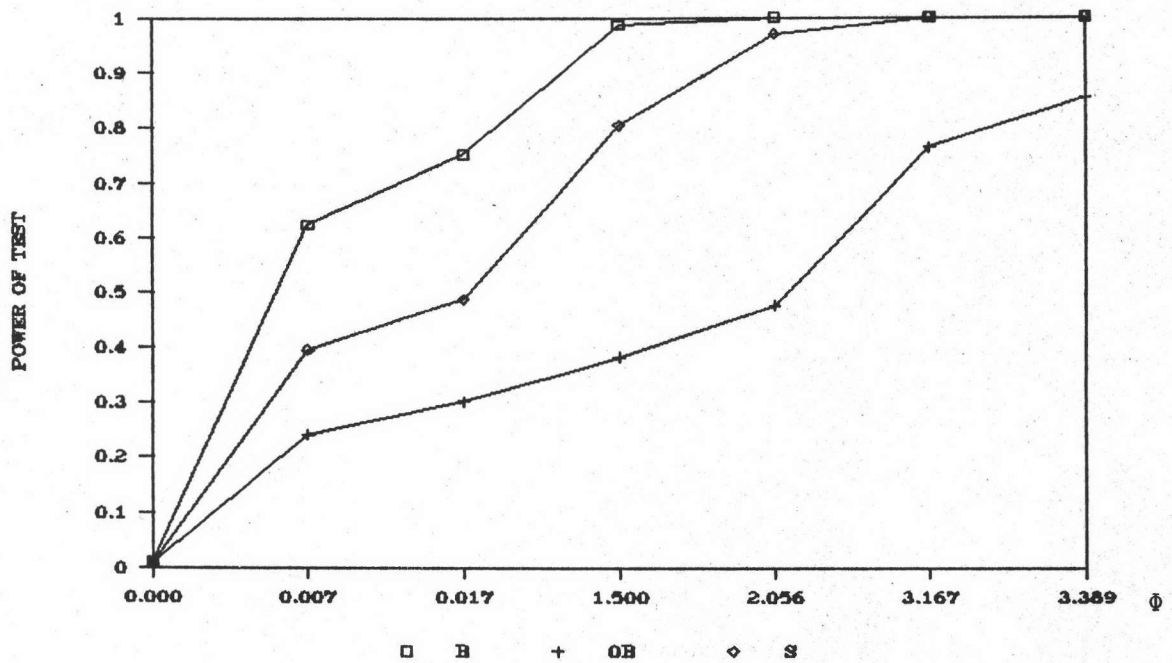
1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 10, 15, 20 สถิติทดสอบบาร์ตเล็ต มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบโอไบรน์ และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์

2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 55, 60, 65 อำนาจการทดสอบบาร์ตเล็ต มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สถิติทดสอบโอไบรน์  
จากตาราง 4.32 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.14 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10, 15, 20



รูปที่ 4.15 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 55,60,65



ตารางที่ 4.33 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเล็ต และสถิติทดสอบโอบรินจากการทดลองที่ระดับ นัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบไวบูลล์ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

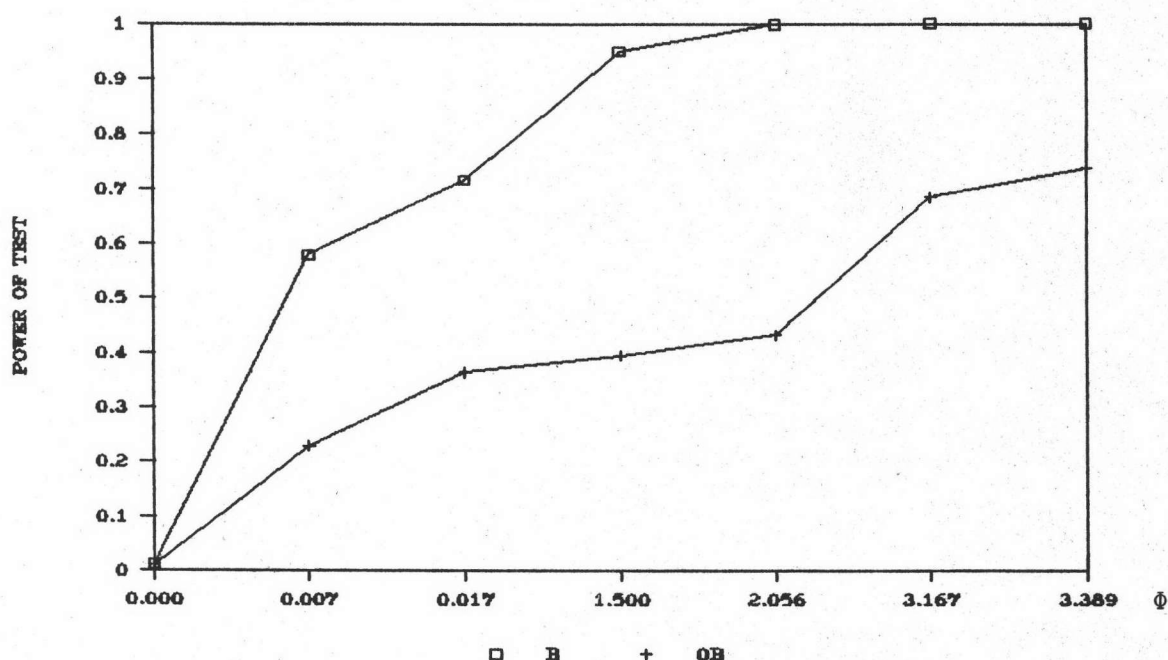
var(i)	n(i) Φ	10, 15, 20			55, 60, 65		
		B	OB	S	B	OB	S
1:1:1	0.000	0.012	0.009	0.020	0.019	0.013	0.016
1:1.1:1.2	0.007	0.579	0.229			0.235	
1:1.5:2	0.017	0.717	0.364			0.411	
1:2.5:4	1.500	0.950	0.395			0.497	
1:2.5:4.5	2.056	0.999	0.433			0.541	
1:1.5:5	3.167	1.000	0.686			0.716	
1:3:5.5	3.389	1.000	0.739			0.845	

จากตารางที่ 4.33 แสดงค่าอำนาจของการทดสอบของสถิติทดสอบไอบริน สถิติทดสอบสแควร์แรงค์ เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน ที่ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 10,15,20 สถิติทดสอบสอบบาร์ตเลต มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบไอบริน

2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 55,60,65 มีสถิติทดสอบสแควร์แรงค์เท่านั้นที่ควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และมีอำนาจ การทดสอบดังตาราง 4.33 จากตาราง 4.33 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.16 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Bartlett (B) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบไวบูลล์ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากันทุกกลุ่ม จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10,15,20



**ตารางที่ 4.34** แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบที่ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

var(i)	n(i)	10, 15, 20			55, 60, 65		
		B	OB	S	B	OB	S
1:1:1	0.000	0.139	0.007	0.013	0.248	0.004	0.012
1:1.1:1.2	0.007		0.058	0.283			0.142
1:1.5:2	0.017		0.146	0.371			0.635
1:2.5:4	1.500		0.222	0.657			0.849
1:2.5:4.5	2.056		0.339	0.852			1.000
1:1.5:5	3.167		0.453	0.990			1.000
1:3:5.5	3.389		0.676	1.000			1.000

จากตารางที่ 4.34 แสดงค่าอำนาจของการทดสอบของสถิติทดสอบโอไบร์น สถิติทดสอบสแควร์แรงค์ เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบที่ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน ที่ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

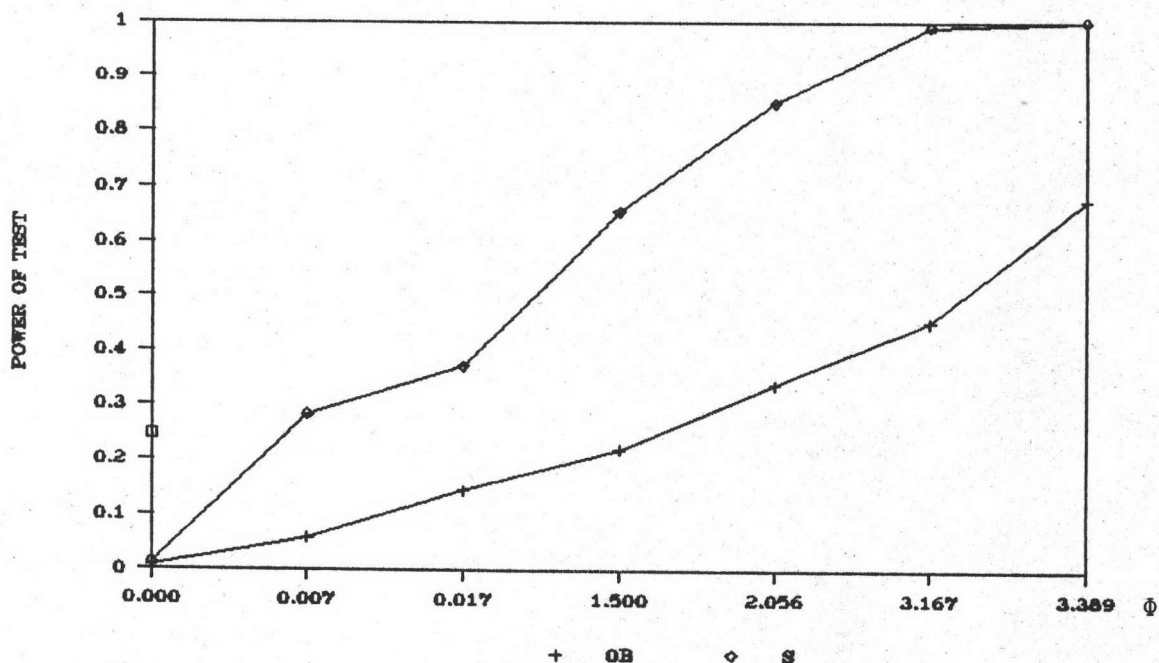
1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 10, 15, 20 สถิติทดสอบโอไบร์นและสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบโอไบร์น

2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 55, 60, 65 มีสถิติทดสอบสแควร์แรงค์เท่านั้นที่ควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และมีอำนาจการทดสอบดังตาราง 4.34

จากตาราง 4.34 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้



รูปที่ 4.17 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบที ขนาดกลุ่มตัวอย่าง เท่ากันทุกกลุ่ม 1:15,20 จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร



ตารางที่ 4.35 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติและบางกลุ่มเป็นแบบไวบูลล์ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง และความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

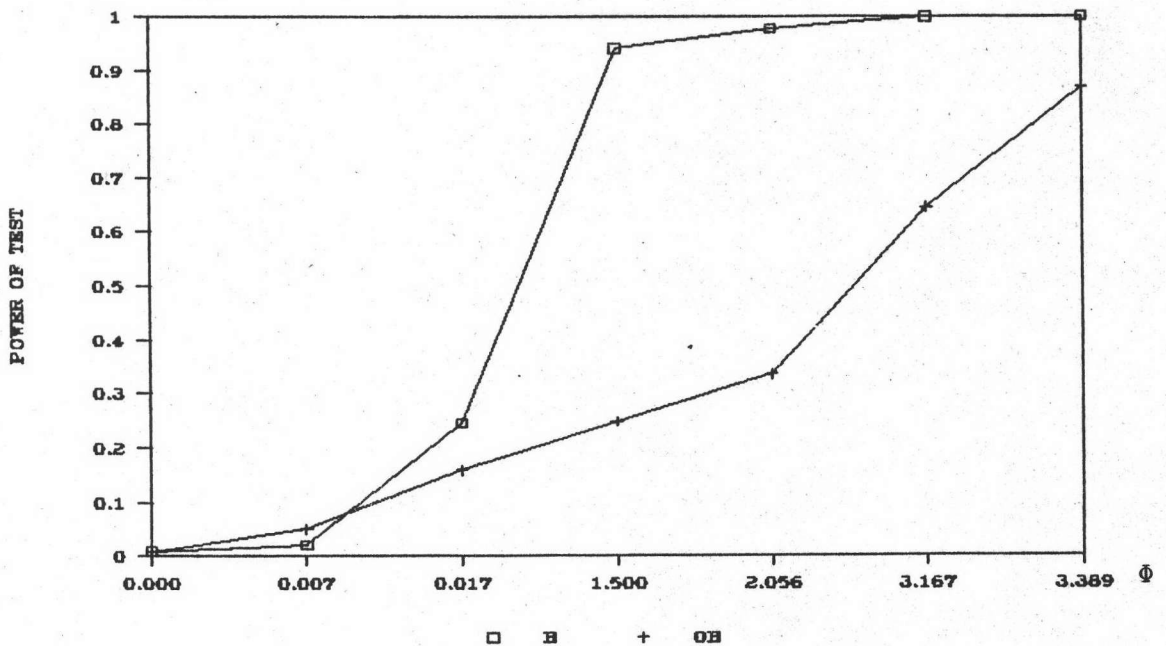
var(i)	n(i)	10,15,20			55,60,65		
		B	OB	S	B	OB	S
1:1:1	0.000	0.009	0.008	0.016	0.011	0.009	0.011
1:1.1:1.2	0.007	0.021	0.050		0.085	0.053	0.232
1:1.5:2	0.017	0.245	0.159		0.991	0.992	0.995
1:2.5:4	1.500	0.941	0.248		1.000	1.000	1.000
1:2.5:4.5	2.056	0.977	0.335		1.000	1.000	1.000
1:1.5:5	3.167	0.999	0.645		1.000	1.000	1.000
1:3:5.5	3.389	1.000	0.869		1.000	1.000	1.000

จากตารางที่ 4.35 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติและบางกลุ่มเป็นแบบไวบูลล์ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

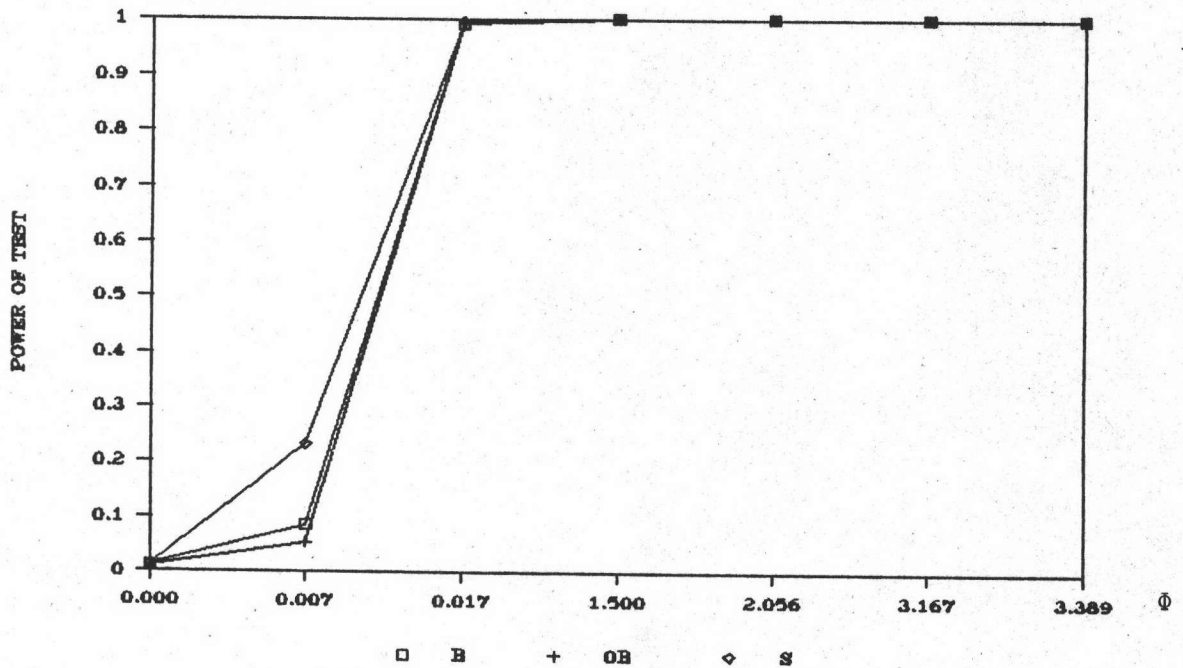
1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 10,15,20 สถิติทดสอบโอไบร์นและสถิติทดสอบบาร์ตเลต สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และสถิติทดสอบบาร์ตเลตจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบโอไบร์น

2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 55,60,65 สถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สถิติทดสอบบาร์ตเลต และสถิติทดสอบโอไบร์น มีอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน  
จากตาราง 4.35 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.18 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) และ สถิติทดสอบ O'Brien (OB) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติและมีบางประชากรเป็นแบบไวบูลล์ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10,15,20 จำแนกตามความแตกต่างความแปรปรวนของประชากร



รูปที่ 4.19 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) และ สถิติทดสอบ O'Brien(OB) และสถิติทดสอบ Squared Rank (S) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติและมีบางประชากรเป็นแบบไวบูลล์ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 55,60,65 จำแนกตามความแตกต่างความแปรปรวนของประชากร



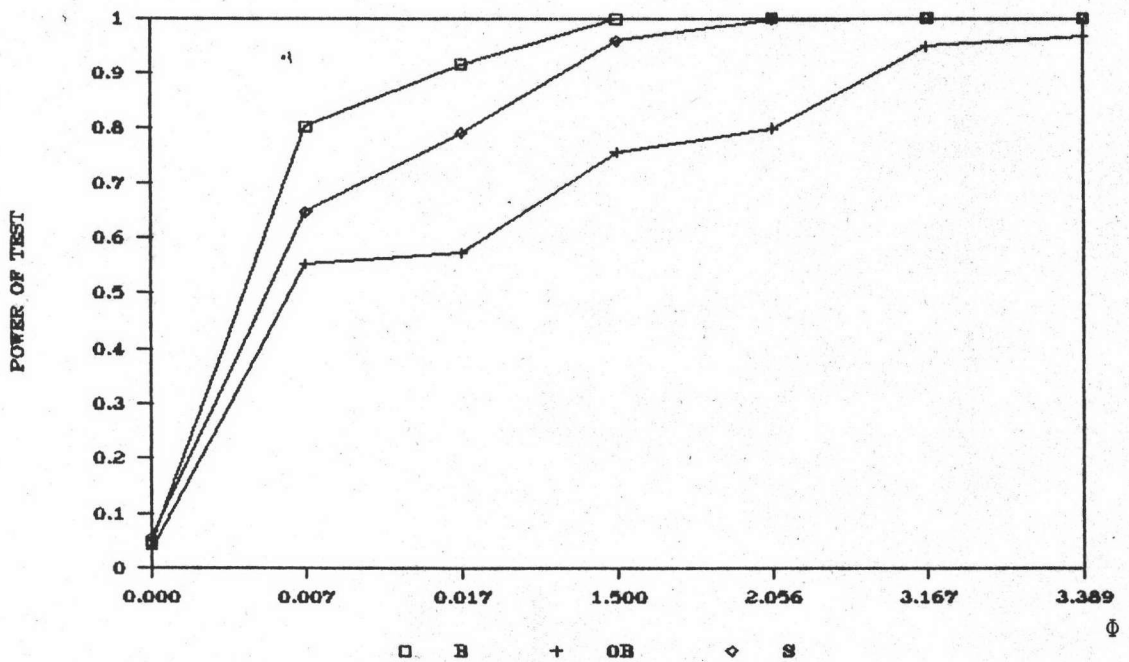
ตารางที่ 4.36 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

VAR(i)	n(i) Φ	10, 15, 20			55, 60, 65		
		B	OB	S	B	OB	S
1:1:1	0.000	0.047	0.034	0.056	0.047	0.047	0.045
1:1.1:1.2	0.007	0.803	0.553	0.646	0.638	0.275	0.415
1:1.5:2	0.017	0.916	0.573	0.792	0.771	0.348	0.511
1:2.5:4	1.500	0.999	0.756	0.959	0.993	0.405	0.873
1:2.5:4.5	2.056	1.000	0.799	0.997	1.000	0.574	0.982
1:1.5:5	3.167	1.000	0.949	1.000	1.000	0.751	1.000
1:3:5.5	3.389	1.000	0.967	1.000	1.000	0.864	1.000

จากตารางที่ 4.36 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบไอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 10,15,20 สถิติทดสอบบาร์ตเลตมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบไอบรินและสถิติทดสอบสแควร์แรงค์
  2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 55,60,65 สถิติทดสอบบาร์ตเลตมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบไอบรินและสถิติทดสอบสแควร์แรงค์
- จากตาราง 4.36 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.20 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) และ สถิติทดสอบ Squared Rank (S) เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10,15,20 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร



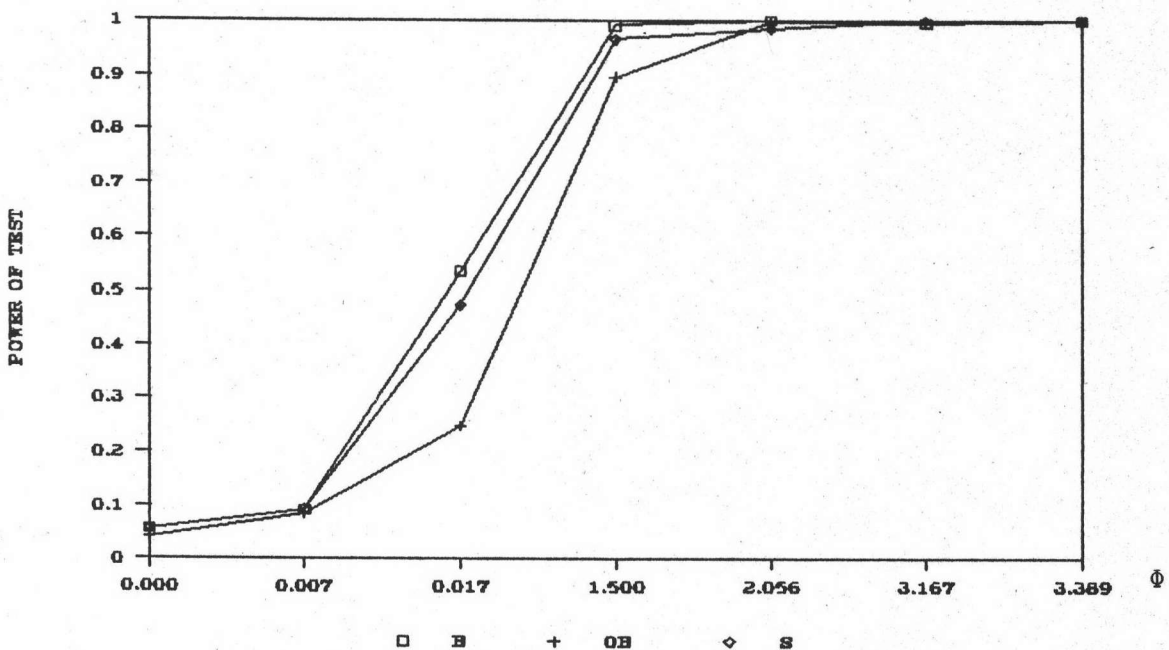




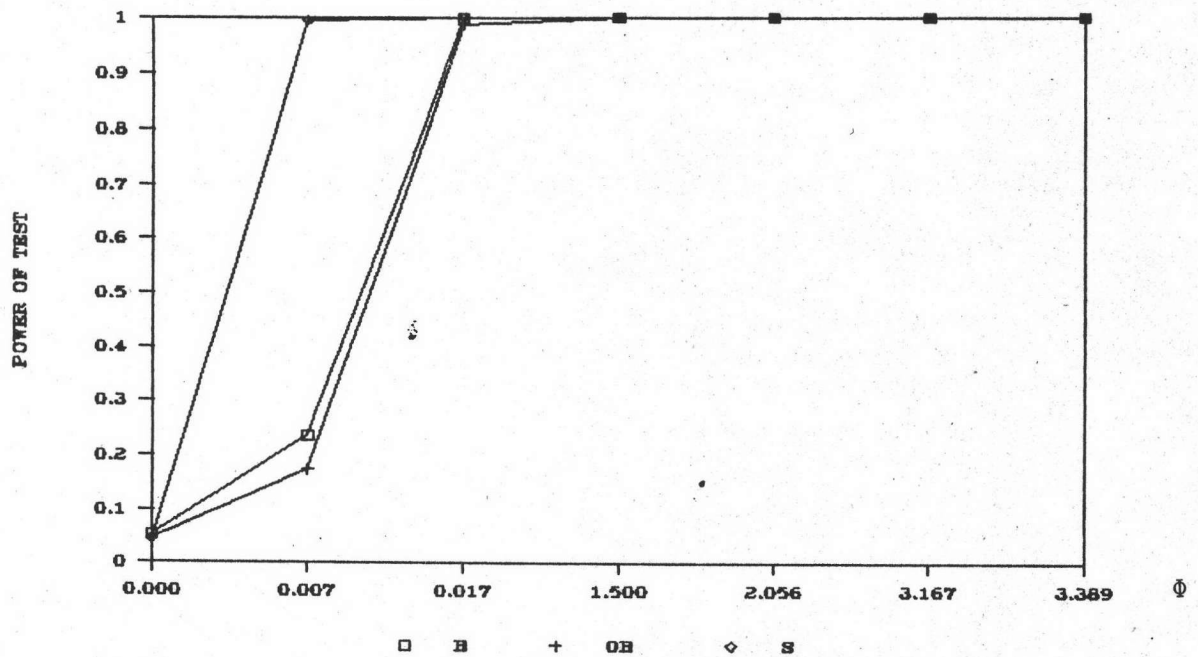
จากตารางที่ 4.37 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบไอบวริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อกลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ และบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 10, 15, 20 สถิติทดสอบบาร์ตเลตมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบไอบวรินและสถิติทดสอบสแควร์แรงค์
  2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 55, 60, 65 สถิติทดสอบสแควร์แรงค์มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบไอบวรินและสถิติทดสอบบาร์ตเลต
- จากตาราง 4.37 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.22 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ และมีบางประชากรมีการแจกแจงแบบไวบูลล์ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10, 15, 20 จำแนกตามความแตกต่างความแปรปรวนของประชากร



รูปที่ 4.23 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ และมีบางประชากรมีการแจกแจงแบบไวบูลล์ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 55, 60, 65 จำแนกตามความแตกต่างความแปรปรวนของประชากร



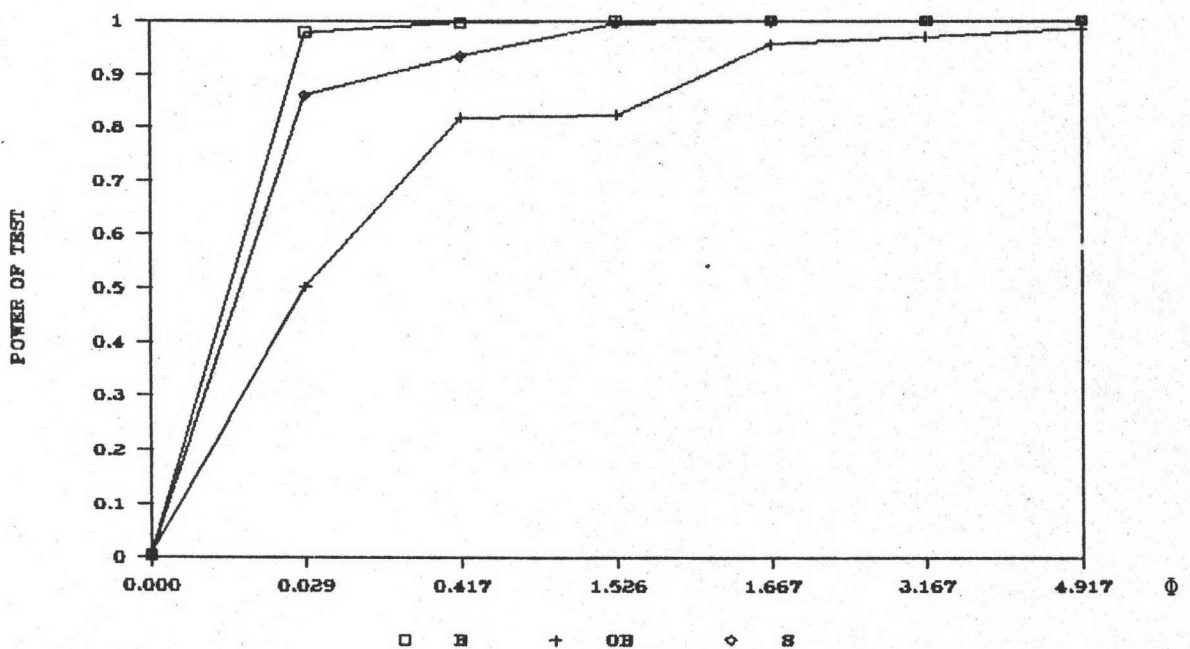
ตารางที่ 4.38 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

var(i)	n(i)	15, 15, 15, 15			60, 60, 60, 60		
		B	OB	S	B	OB	S
1:1:1:1	0.000	0.013	0.009	0.011	0.009	0.012	0.013
1:1.1:1.2:1.4	0.029	0.978	0.503	0.860	0.981	0.612	0.977
1:1.5:2:2.5	0.417	0.996	0.819	0.933	1.000	0.835	0.982
1:2.5:3:4	1.526	1.000	0.824	0.995	1.000	0.915	0.991
1:2:3:4	1.667	1.000	0.956	0.999	1.000	0.972	1.000
1:3.5:4.5:5	3.167	1.000	0.970	1.000	1.000	0.995	1.000
1:2:4:6	4.917	1.000	0.985	1.000	1.000	1.000	1.000

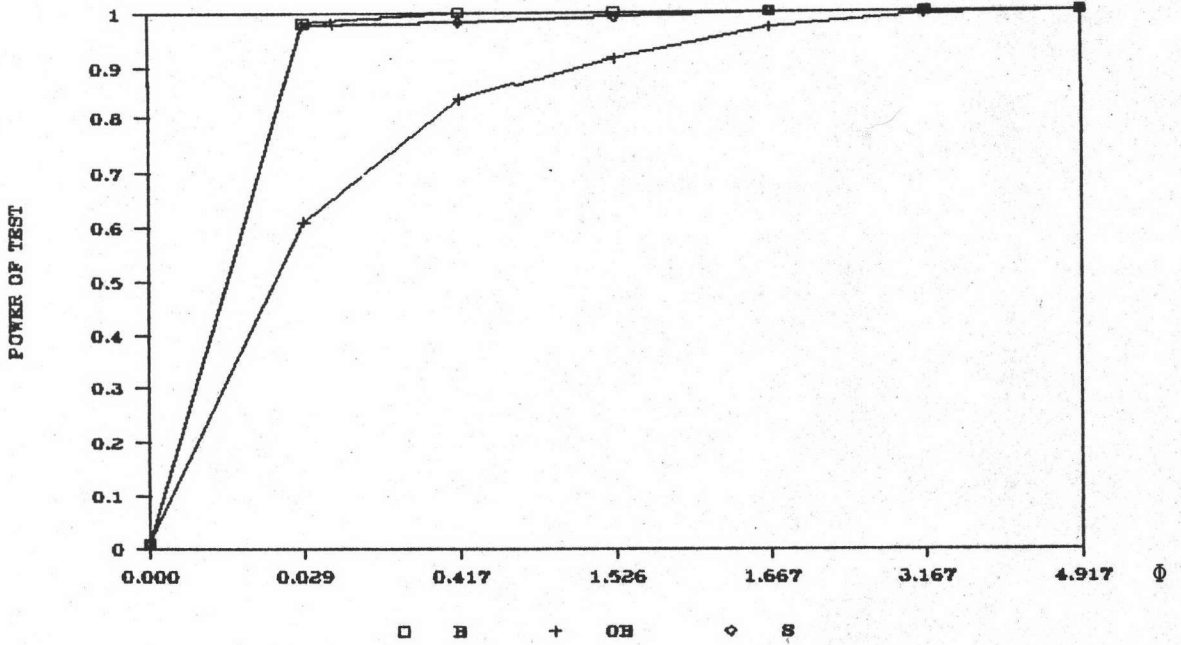
จากตารางที่ 4.38 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบไอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากัน ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 15,15,15,15 สถิติทดสอบบาร์ตเลตมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบไอบรินและสถิติทดสอบสแควร์แรงค์
  2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 60,60,60,60 สถิติทดสอบสแควร์แรงค์และสถิติทดสอบบาร์ตเลตมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบไอบริน
- จากตาราง 4.38 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.24 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 15,15,15,15 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร



รูปที่ 4.25 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 60,60,60,60 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร



ตารางที่ 4.39 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติและบางกลุ่มเป็นแบบไวบูลล์ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง และความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

var(i)	n(i)	15,15,15,15			60,60,60,60		
	Phi	B	OB	S	B	OB	S
1:1:1:1	0.000	0.019	0.013	0.012	0.097	0.011	0.013
1:1.1:1.2:1.4	0.029		0.079	0.056		0.188	0.065
1:1.5:2:2.5	0.417		0.251	0.169		0.279	0.196
1:2.5:3:4	1.526		0.558	0.534		0.621	0.618
1:2:3:4	1.667		0.842	0.604		0.924	0.725
1:3.5:4.5:5	3.167		0.917	0.715		1.000	0.928
1:2:4:6	4.917		1.000	0.995		1.000	1.000

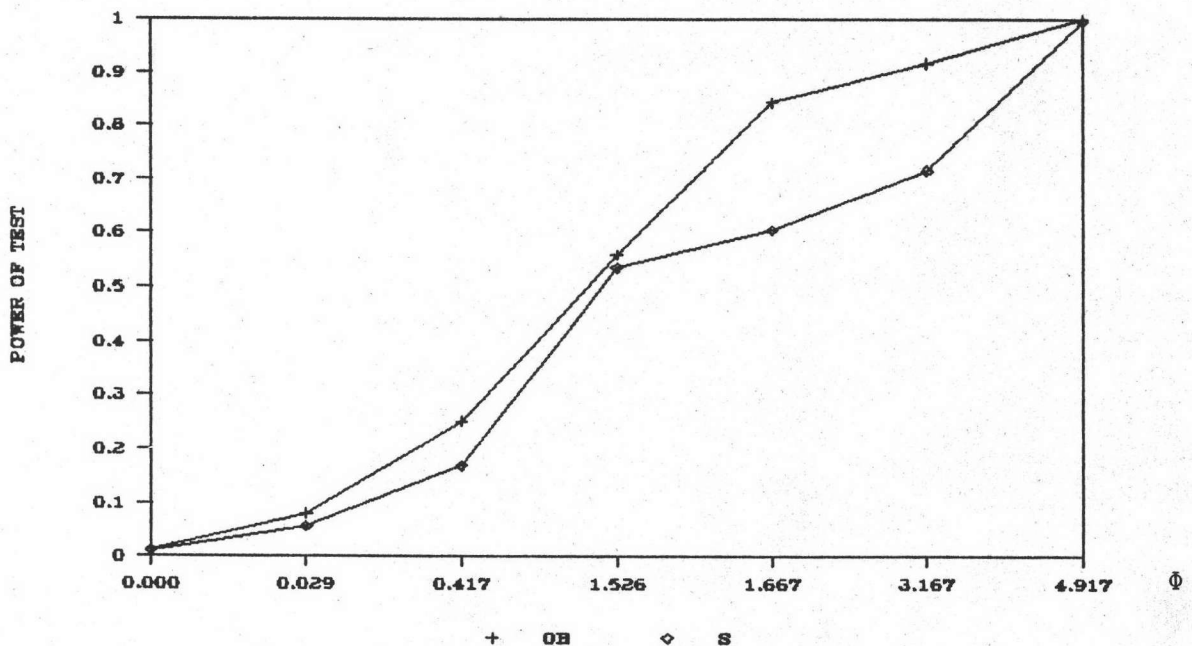
จากตารางที่ 4.39 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบไอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อกลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ และกลุ่มตัวอย่างบางกลุ่มได้มาจากการแจกแจงแบบไวบูลล์ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากัน ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 15,15,15,15 สถิติทดสอบไอบรินและสถิติทดสอบสแควร์แรงค์สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และสถิติทดสอบไอบรินมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติสแควร์แรงค์

2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 60,60,60,60 สถิติทดสอบสแควร์แรงค์และสถิติทดสอบไอบรินสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และสถิติทดสอบไอบรินมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบสแควร์แรงค์

จากตาราง 4.39 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.26 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ และมีบางประชากรมีการแจกแจงแบบไวบูลล์ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 15,15,15,15 จำแนกตามความแตกต่างความแปรปรวนของประชากร



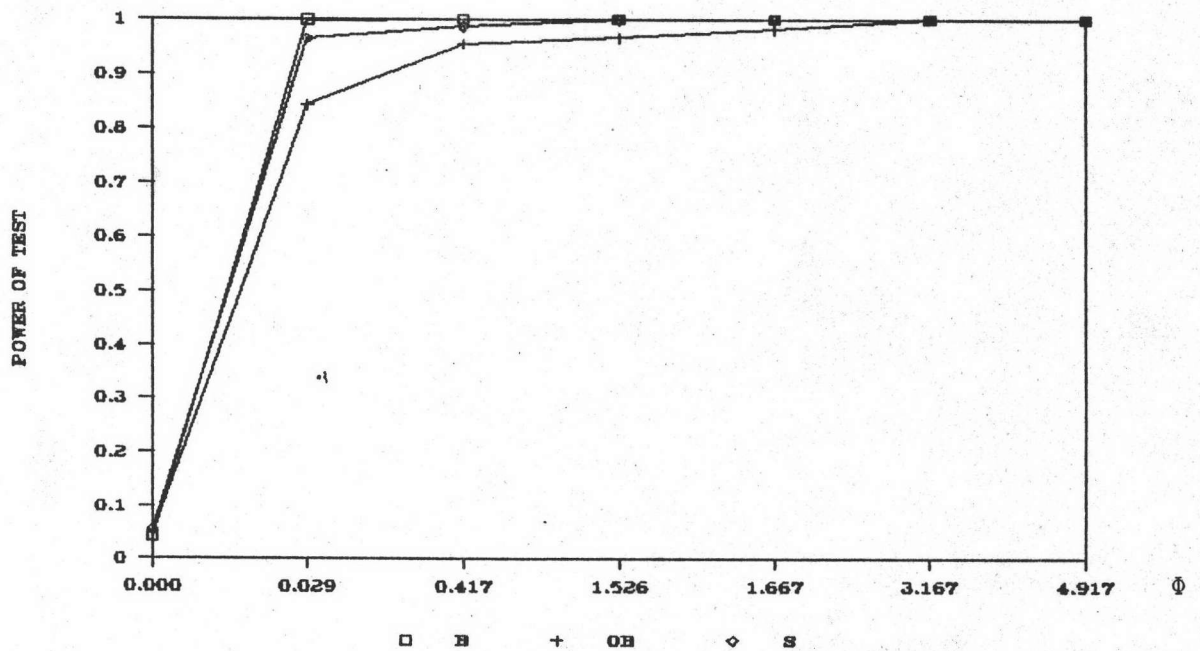




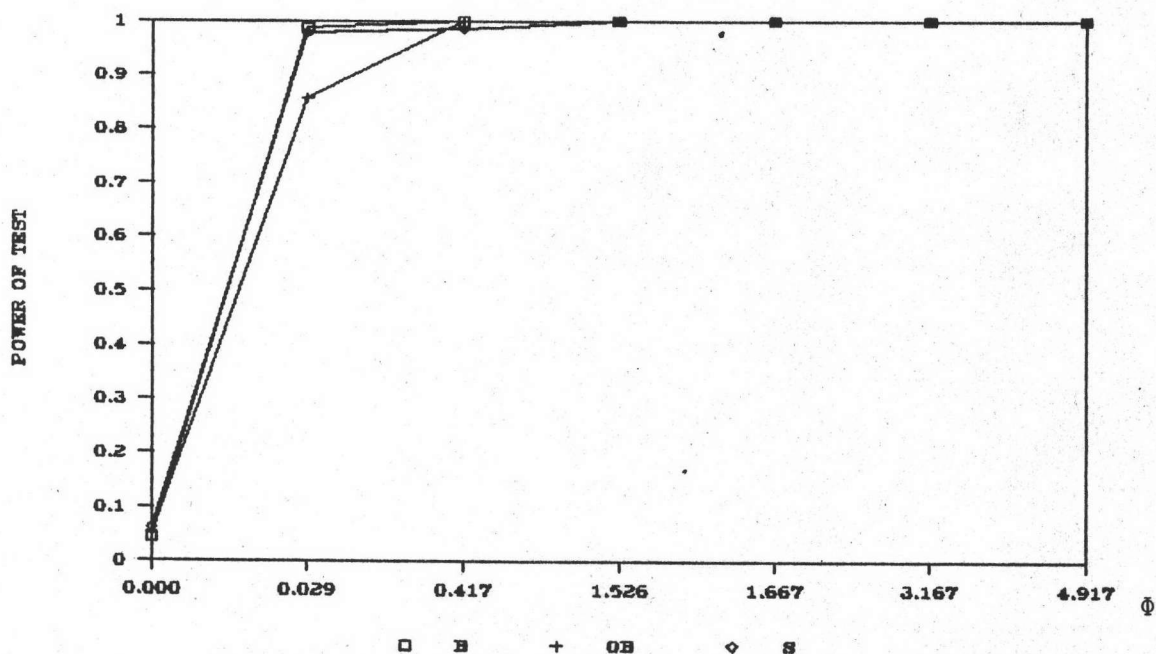
จากตารางที่ 4.40 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเล็ต สถิติทดสอบโอไบรน์ และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากัน ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 15,15,15,15 สถิติทดสอบบาร์ตเล็ตและสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติโอไบรน์
  2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 60,60,60,60 สถิติทดสอบสแควร์แรงค์และสถิติทดสอบบาร์ตเล็ต มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบโอไบรน์
- จากตาราง 4.40 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.28 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 15,15,15,15 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร



รูปที่ 4.29 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 60,60,60,60 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร



ตารางที่ 4.41 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบที่ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

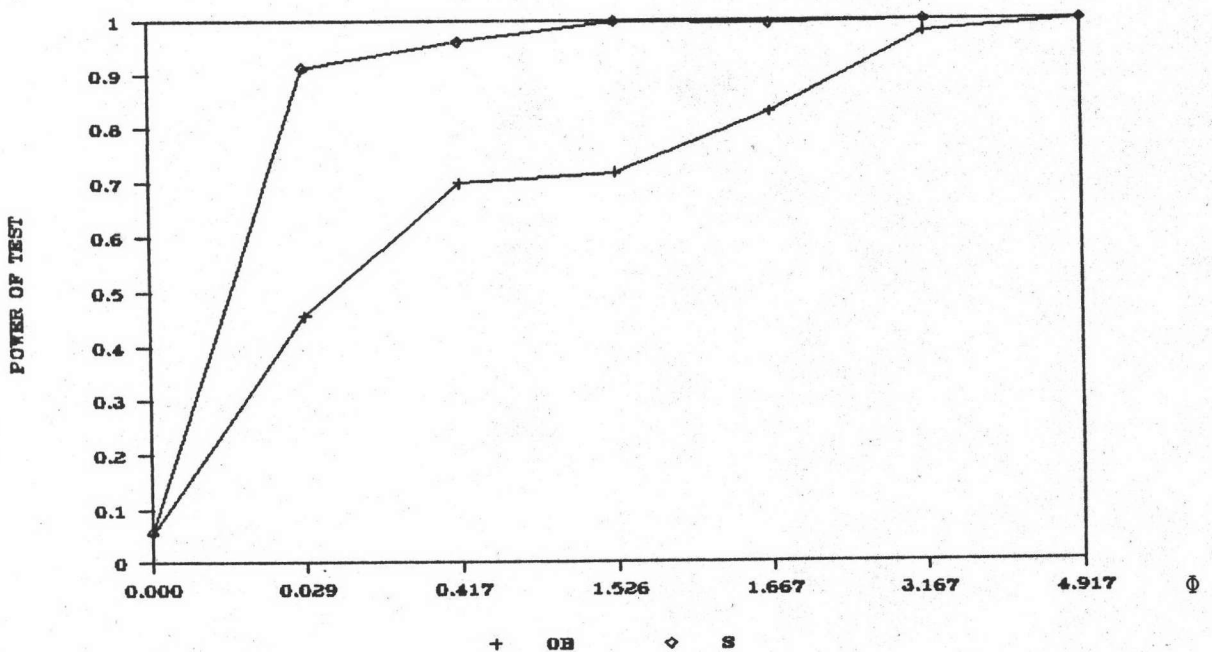
var(i)	n(i)	10,15,20,25			50,55,60,65		
		B	OB	S	B	OB	S
1:1:1:1	0.000	0.328	0.053	0.057	0.227	0.057	0.078
1:1.1:1.2:1.4	0.029		0.456	0.912		0.497	
1:1.5:2:2.5	0.417		0.699	0.961		0.767	
1:2.5:3:4	1.526		0.718	0.998		0.791	
1:2:3:4	1.667		0.831	0.994		0.905	
1:3.5:4.5:5	3.167		0.978	1.000		1.000	
1:2:4:6	4.917		1.000	1.000		1.000	

จากตารางที่ 4.41 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบโอไบรน์ และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบที กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากัน ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 10, 15, 20, 25 สถิติทดสอบโอไบรน์และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์เท่านั้นที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และสถิติสแควร์แรงค์มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติโอไบรน์
2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 50, 55, 60, 65 สถิติทดสอบโอไบรน์เท่านั้นที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และมีอำนาจการทดสอบดังตาราง 4.41 จากตาราง 4.41 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.30 แสดงอำนาจการทดสอบของ สถิติทดสอบ O'Brien (OB)

สถิติทดสอบ Squared Rank (S) เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบที ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10, 15, 20, 25 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร



ตารางที่ 4.42 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

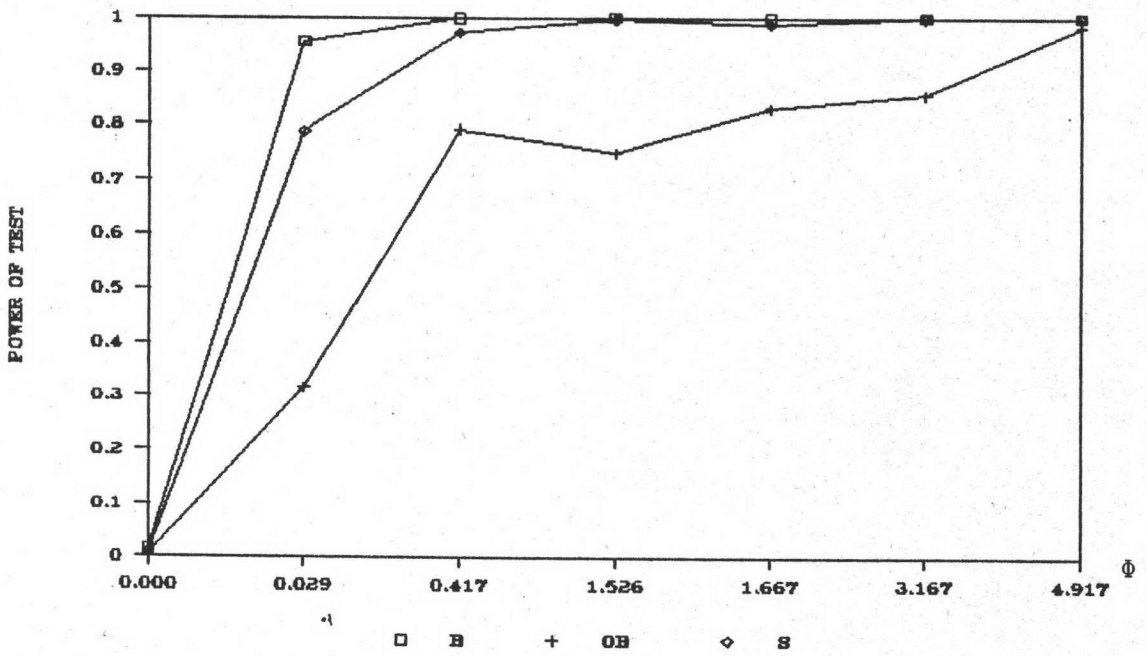
var(i)	n(i)	10, 15, 20, 25			50, 55, 60, 65		
	$\Phi$	B	OB	S	B	OB	S
1:1:1:1	0.000	0.014	0.007	0.009	0.009	0.006	0.008
1:1.1:1.2:1.4	0.029	0.954	0.316	0.787	0.961	0.383	0.875
1:1.5:2:2.5	0.417	0.999	0.791	0.972	0.999	0.958	0.988
1:2.5:3:4	1.526	1.000	0.750	0.996	1.000	0.967	0.999
1:2:3:4	1.667	0.999	0.831	0.987	1.000	0.999	1.000
1:3.5:4.5:5	3.167	1.000	0.855	0.999	1.000	1.000	1.000
1:2:4:6	4.917	1.000	0.981	1.000	1.000	1.000	1.000

จากตารางที่ 4.42 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบไอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

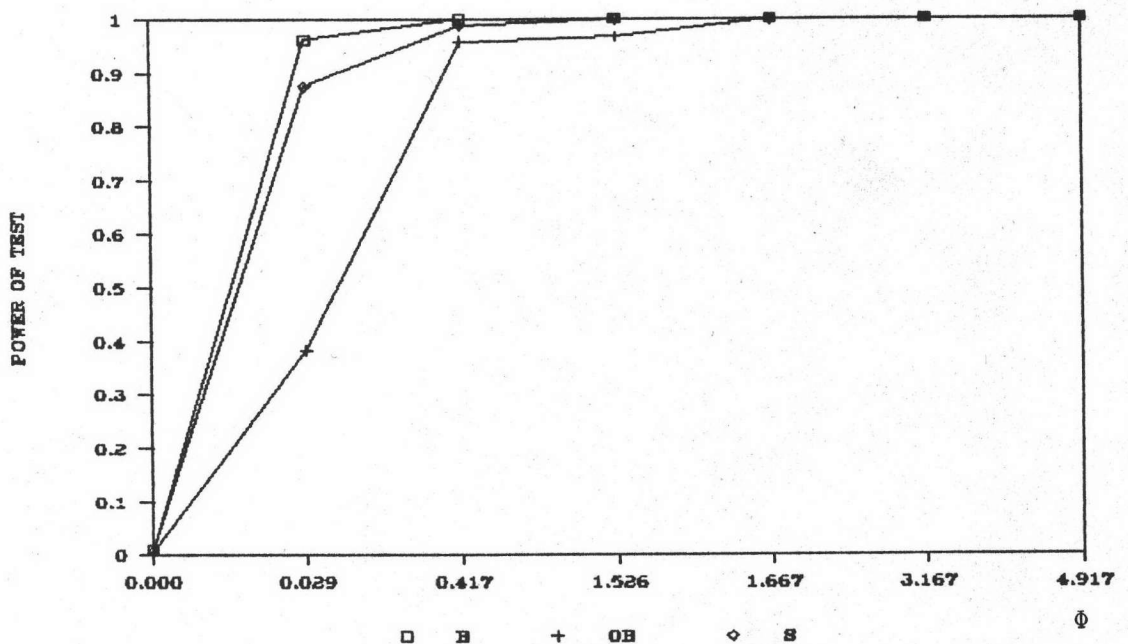
1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 10, 15, 20, 25 สถิติทดสอบบาร์ตเลต มีค่าอำนาจของการทดสอบสถิติทดสอบไอบรินและ สถิติทดสอบสแควร์แรงค์
  2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 50, 55, 60, 65 สถิติทดสอบบาร์ตเลต มีค่าอำนาจของการทดสอบสถิติทดสอบไอบรินและ สถิติทดสอบสแควร์แรงค์
- จากตาราง 4.42 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้



รูปที่ 4.31 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10,15,20,25 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร



รูปที่ 4.32 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 50,55,60,65 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร



ตารางที่ 4.43 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบไวบูลล์ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

var(i)	n(i)	10, 15, 20, 25			50, 55, 60, 65		
	$\Phi$	B	OB	S	B	OB	S
1:1:1:1	0.000	0.020	0.010	0.014	0.019	0.010	0.015
1:1.1:1.2:1.4	0.029		0.328	0.831		0.631	0.845
1:1.5:2:2.5	0.417		0.760	0.988		0.865	0.983
1:2.5:3:4	1.526		0.748	1.000		0.911	0.994
1:2:3:4	1.667		0.879	0.992		0.954	1.000
1:3.5:4.5:5	3.167		0.908	1.000		0.969	1.000
1:2:4:6	4.917		0.925	1.000		1.000	1.000

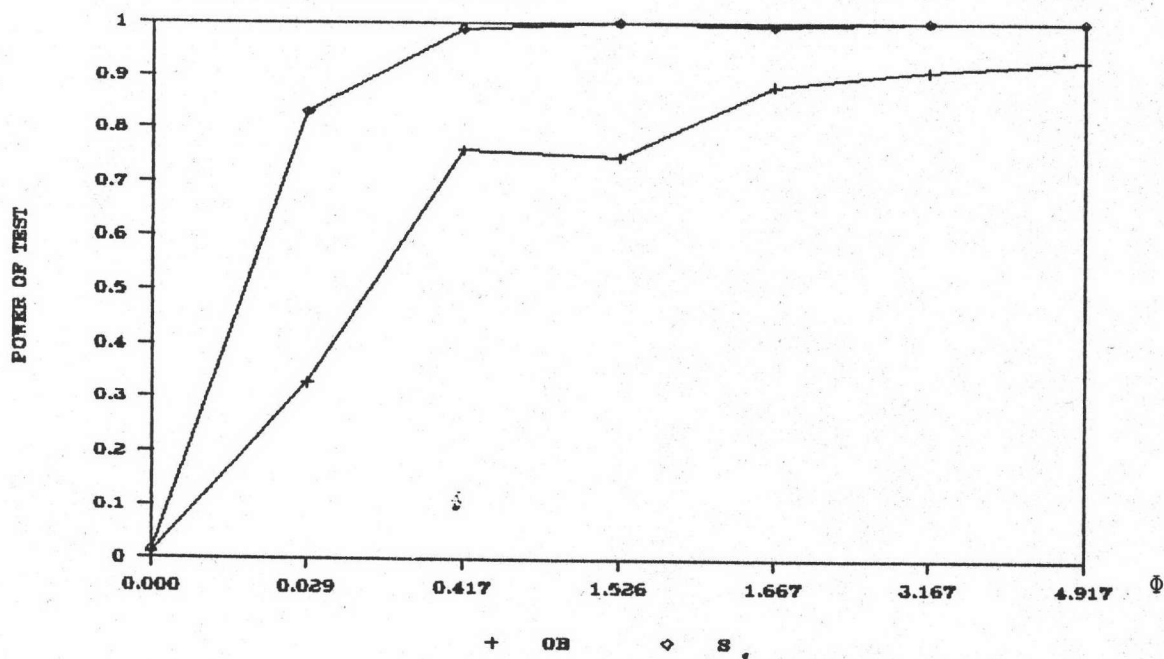
จากตารางที่ 4.43 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเล็ต สถิติทดสอบไอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 10, 15, 20, 25 สถิติทดสอบไอบรินและ สถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติไอบริน

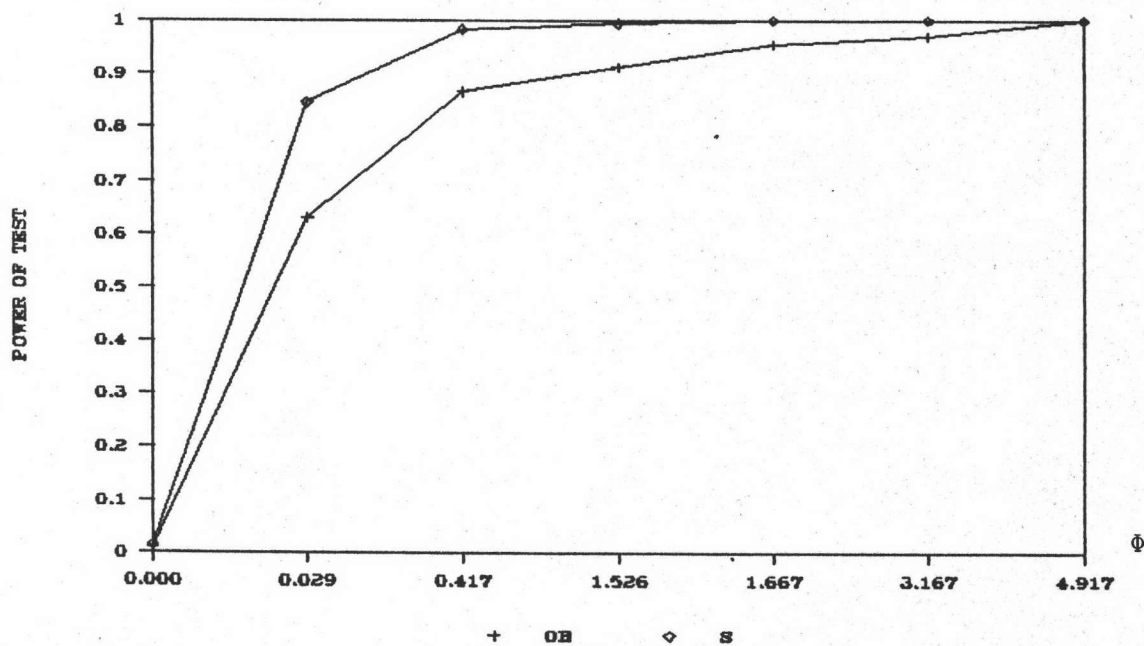
2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 50, 50, 60, 65 สถิติทดสอบไอบรินและ สถิติทดสอบสแควร์แรงค์ สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติไอบริน

จากตาราง 4.43 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.33 แสดงอำนาจการทดสอบของ สถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบไวบูลล์ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10,15,20,25 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร



รูปที่ 4.34 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ O'Brien (OB) และ สถิติทดสอบ Squared Rank (S) เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบไวบูลล์ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 50,55,60,65 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร



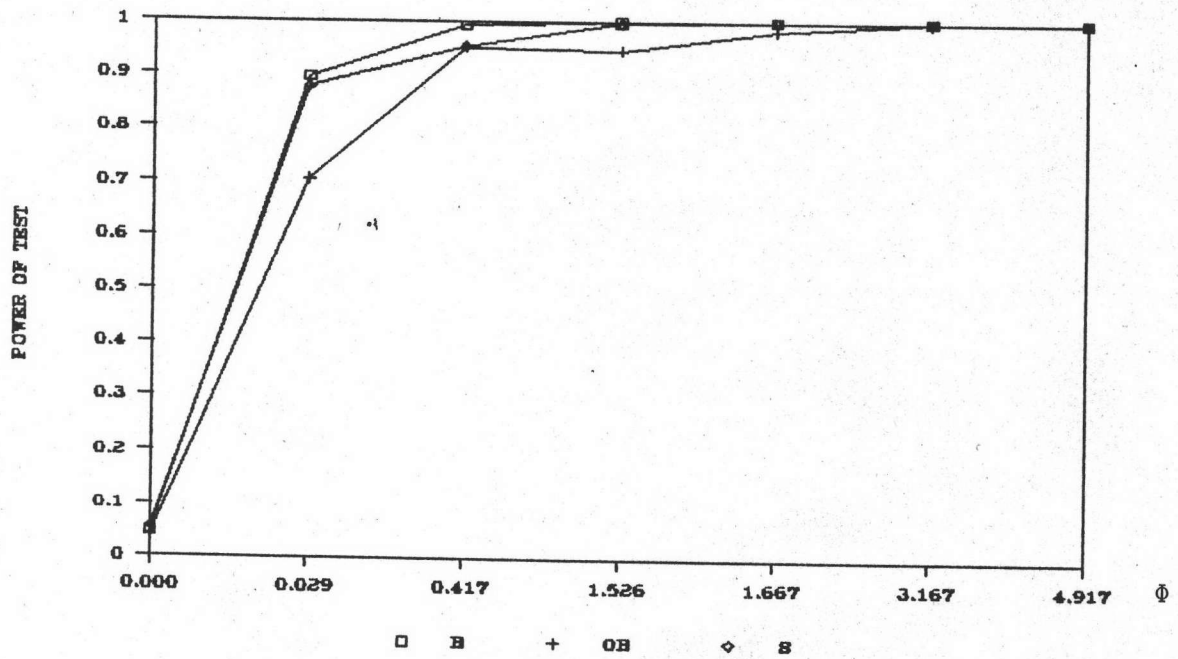
ตารางที่ 4.44 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

var(i)	n(i)	10, 15, 20, 25			50, 55, 60, 65		
	$\bar{c}$	B	OB	S	E	OB	S
1:1:1:1	0.000	0.048	0.042	0.056	0.049	0.051	0.059
1:1.1:1.2:1.4	0.029	0.894	0.705	0.876	0.928	0.852	0.892
1:1.5:2:2.5	0.417	0.992	0.949	0.952	0.981	0.979	0.920
1:2.5:3:4	1.526	0.999	0.945	0.996	0.999	0.995	0.955
1:2:3:4	1.667	1.000	0.982	1.000	1.000	0.999	0.987
1:3.5:4.5:5	3.167	1.000	1.000	0.999	1.000	1.000	1.000
1:2:4:6	4.917	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

จากตารางที่ 4.44 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเล็ต สถิติทดสอบไอบริน และสถิติทดสอบสแควร์แรงค์ จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 10, 15, 20, 25 สถิติทดสอบบาร์ตเล็ตมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบไอบรินและ สถิติทดสอบสแควร์แรงค์
  2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 50, 50, 60, 65 สถิติทดสอบบาร์ตเล็ตมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบไอบรินและ สถิติทดสอบสแควร์แรงค์
- จากตาราง 4.44 นำเสนอในรูปกราฟได้ดังนี้

รูปที่ 4.35 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) สถิติทดสอบ Squared Rank (S) เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10,15,20,25 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร



รูปที่ 4.36 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Bartlett (B) สถิติทดสอบ O'Brien (OB) เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 50,55,60,65 จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากร

