บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาเปรียบเทียบกำลังการทดสอบแบบพาราเมตริก และนอนพาราเมตริก ในการเปรียบเทียบเชิงพหุ ของแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ ซึ่งวิธีที่ศึกษามี 5 วิธี คือ วิธีของทูกี้ วิธีของนิวแมน-คูลส์ วิธีของเซฟเฟ่ย์ วิธีของฟรีดแมน และวิธีของต็อกซั่ม โดยศึกษากำลังของการทดสอบ และความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ โลจิสติล ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล ปกติปลอมปน และแบบเบ้ สำหรับกรณีที่ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน จะศึกษาเฉพาะเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10 % และ 25 % ที่สเกลเฟคเตอร์ 2 ระดับ คือ 10 และ 30 สำหรับกรณีที่ประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้จะศึกษาในกรณีที่ความเบ้ของประชากรเป็นบวก และความโด่งจะพิจารณาที่มีค่าอยู่ในช่วง [2.4,4.2] สำหรับจำนวนประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็น 3 และ 5 ประชากรและจำนวนบล็อคที่ใช้ศึกษาเป็น 5 10 และ 15

ผลการวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาถึงลักษณะของความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และกำลังการทดสอบ ซึ่งจะนำเสนอในรูปตาราง และเพื่อความสะดวกในการอธิบาย จึงใช้สัญญลักษณ์ต่อไปนี้เพื่อแทนความหมายต่าง ๆ ดังนี้

ψ หมายถึง ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง ซึ่งในการเปรียบเทียบเชิงพหุนี้ จะศึกษาในรูปของอัตราคลาดเคลื่อน (Error Rate)

α หมายถึง ระดับนัยสำคัญที่กำหนด

P หมายถึง เปอร์เซ็นต์การปลอมปน

c หมายถึง สเกลเฟคเตอร์

α_3 หมายถึง ความเบ้ของประชากร

α_4 หมายถึง ความโด่งของประชากร

t หมายถึง จำนวนประชากร หรือจำนวนทรีทเมนต์ที่ศึกษา

b หมายถึง จำนวนบล็อค

N(t, b) หมายถึง ประชากร t ประชากรนั้นมีการแจกแจงแบบปกติ และจำนวนบล็อคที่ศึกษาเป็น b บล็อค

L(t, b) หมายถึง ประชากร t ประชากรนั้นมีการแจกแจงแบบโลจิสติค และจำนวนบล็อคเป็น b บล็อค

D(t, b) หมายถึง ประชากร t ประชากรนั้นมีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล และจำนวนบล็อคเป็น b บล็อค

SN(t, b) หมายถึง ประชากร t ประชากรนั้นมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และจำนวนบล็อคเป็น b บล็อค

SK(t, b) หมายถึง ประชากร t ประชากรนั้นมีการแจกแจงแบบเบ้ และจำนวนบล็อคเป็น b บล็อค

δ_{max} หมายถึง ค่าที่มากที่สุดของค่าสัมบูรณ์ของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร $\delta_{max} = \max|\mu_i - \mu_j|$, $i < j$

T หมายถึง วิธีทดสอบของทูกี้

NM หมายถึง วิธีทดสอบของนิวแมน-คูลล์

S หมายถึง วิธีทดสอบของเชฟเฟย์

FM หมายถึง วิธีทดสอบของฟรีดแมน

DS หมายถึง วิธีทดสอบของด็อกซั่ม

4.1 ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาในเรื่องของการเปรียบเทียบเชิงพหุ ซึ่งในแต่ละการทดลอง ถ้าจำนวนประชากรที่สนใจมี t ประชากร ผู้วิจัยต้องการทราบว่าประชากรใดบ้างที่แตกต่างกัน ดังนั้นในแต่ละการทดลองจะมีการเปรียบเทียบทั้งหมด $\binom{t}{2} = \frac{t(t-1)}{2} = C$ ครั้ง เพราะฉะนั้นในแต่ละการทดลองจะเกิดความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน = $C\alpha$ ซึ่งปัญหาดังกล่าวจะไม่เกิดขึ้นเมื่อต้องการเปรียบเทียบเพียง 2 ประชากร ในลักษณะเช่นนี้ได้มีผู้เสนอวิธีการหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 โดยศึกษาในรูปของอัตราคลาดเคลื่อน (Error Rate) ซึ่งมีหลายวิธี แต่จากการศึกษาโดย Lewis F.

Petrinovich และ Curtis D. Hardyck กล่าวว่าวิธีที่ดีคือ อัตราคลาดเคลื่อนต่อชุดการทดลอง (Experimentwise Error Rate) ดังนั้น การวิจัยนี้ การหาความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จะใช้วิธีอัตราคลาดเคลื่อนต่อชุดการทดลอง

สำหรับความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง จะนำเสนอในรูปตารางโดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของ Cochran (1954: อ้างโดย Ramsay 1980: 337-349) และเกณฑ์ของ Bradley 1978: 144-152) พิจารณาควบคู่กัน ซึ่งรายละเอียดสำหรับแต่ละเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาเป็นดังนี้

เกณฑ์ของ Cochran กำหนดให้ ψ คือ ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่เกิดจากการทดลอง ซึ่งในที่นี้อยู่ในรูปของอัตราคลาดเคลื่อนต่อการทดลอง ถ้า ψ มีค่าในช่วง [.007, .015] ที่ระดับนัยสำคัญ .01 และ ψ มีค่าในช่วง [.04, .06] ที่ระดับนัยสำคัญ .05 จะถือว่าการทดลอบนั้นควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

เกณฑ์ของ Bradley กำหนดให้ ψ คือ ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่เกิดจากการทดลอง ถ้า ψ มีค่าในช่วง [.005, .015] ที่ระดับนัยสำคัญ .01 และ ψ มีค่าในช่วง [.025, .075] ที่ระดับนัยสำคัญ .05 จะถือว่าการทดลอบนั้นควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

จากผลการทดลอง ถ้าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดลอบใดอยู่นอกขอบเขตที่ระบุสำหรับแต่ละเกณฑ์ที่กำหนด จะถือว่าการทดลอบนั้นไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ซึ่งแยกได้เป็น 2 กรณีคือ

1. กรณีที่ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากกว่า ขอบเขตบนของเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาจะถือว่าการทดลอบนั้นมีค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากกว่า α ที่กำหนด ($\psi > \alpha$)

2. กรณีที่ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 น้อยกว่า ขอบเขตล่างของเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาจะถือว่าการทดลอบนั้นมีค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 น้อยกว่า α ที่กำหนด ($\psi < \alpha$)

ในกรณีที่ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 อยู่ในขอบเขตที่ระบุสำหรับแต่ละเกณฑ์ที่กำหนด จะถือว่าการทดสอบนั้นมีค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เท่ากับค่า α ที่กำหนด ($\psi = \alpha$) และสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

สำหรับค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ โลจิสติค ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล ปกติปลอมปนที่มีสเกลเฟคเตอร์ เป็น 10 และ 25 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10 และ 30 และแบบเบ้ ที่ความเบ้และความโด่งเป็น (0, 2.0) (0, 2.4) (.25, 2.4) (.25, 3.0) (.25, 4.2) (.50, 2.4) (.50, 3.0) และ (.50, 4.2) เมื่อจำนวนประชากรเป็น 3 และ 5 ประชากรจำนวนบล็อคเป็น 5 10 และ 15 บล็อค ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 นั้น จะนำเสนอด้วยตารางที่ 4.1 ถึงตารางที่ 4.15 ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

4.1.1 <u>เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ</u>

<u>ที่ระดับนัยสำคัญ .05</u> วิธีของทูกี้ วิธีของนิวแมน-คูลล์ และวิธีของฟรีดแมน สามารถควบคุมได้ดีพอกัน วิธีของเชฟเฟย์ และวิธีของด็อกซั่ม สามารถควบคุมได้พอ ๆ กัน โดยวิธีของเชฟเฟย์สามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 5) (3, 10) และ (3, 15) วิธีของด็อกซั่มสามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 10) (3, 15) และ (5, 15)

<u>ที่ระดับนัยสำคัญ .01</u> วิธีของฟรีดแมนสามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น วิธีของทูกี้และวิธีของนิวแมน-คูลล์ สามารถควบคุม α ได้พอ ๆ กัน วิธีของด็อกซั่มไม่สามารถควบคุม α ได้ทุกกรณี วิธีของเชฟเฟย์สามารถควบคุม α ได้ เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 5) (3, 10) และ (3, 15)

4.1.2 <u>เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบโลจิสติค</u>

<u>ที่ระดับนัยสำคัญ .05</u> ผลเหมือนการแจกแจงแบบปกติ

<u>ที่ระดับนัยสำคัญ .01</u> วิธีของฟรีดแมนสามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น รองลงมาเป็นวิธีของนิวแมน-คูลล์ วิธีของเชฟเฟย์และวิธีของทูกี้ สามารถควบคุม α ได้พอ ๆ กัน วิธีของด็อกซั่ม สามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 15) และ (5, 15)

4.1.3 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิธีของทูกี้ วิธีของนิวแมน-คูลล์ และวิธีของฟรีดแมน สามารถควบคุม α ได้ดีพอกัน วิธีของเซฟเฟย์สามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 5) (3, 10) และ (3, 15) วิธีของต็อกซ์มสามารถควบคุม α เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 15) และ (5, 15)

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ผลเหมือนที่ระดับนัยสำคัญ .05 นอกจากวิธีของต็อกซ์มที่สามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 10) (3, 15) และ (5, 15)

4.1.4 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน

4.1.4.1 เมื่อสเกลเฟคเตอร์เป็น 10 และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10%

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิธีของฟรีดแมนสามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น รองลงมาเป็นวิธีของทูกี้และวิธีของนิวแมน-คูลล์ ซึ่งสามารถควบคุม α ได้พอ ๆ กัน นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิธีของฟรีดแมนสามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น วิธีของต็อกซ์มไม่สามารถควบคุม α ได้ทุกกรณี นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้น้อย

4.1.4.2 เมื่อสเกลเฟคเตอร์เป็น 10 และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 25%

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิธีของฟรีดแมนสามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้พอ ๆ กัน

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิธีของฟรีดแมนสามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น วิธีของต็อกซ์ม ไม่สามารถควบคุม α ได้ทุกกรณี นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้พอ ๆ กัน

4.1.4.3 เมื่อสเกลเฟคเตอร์เป็น 30 และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10%

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิธีของฟรีดแมน และวิธีนิวแมน-คูลล์ สามารถควบคุม α ได้ดีพอ ๆ กัน นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้พอ ๆ กัน

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิธีของฟรีดแมน สามารถควบคุม α ได้ดี นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้

I17449480

4.1.4.4 เมื่อสเกลเฟคเตอร์เป็น 30 และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 25%

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิธีของฟรีดแมนสามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น วิธีของเชฟเฟย์และวิธีของต็อกซั่มสามารถควบคุม α ได้พอ ๆ กัน นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ผลเหมือนที่ระดับนัยสำคัญ .05

4.1.5 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้

4.1.5.1 เมื่อความเบ้เป็น 0 ความโด่งเป็น 2.0

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิธีของทูกี้ และวิธีของฟรีดแมน สามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่นๆ วิธีของต็อกซั่ม สามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3,10) และ (3, 15) นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิธีของฟรีดแมน สามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น วิธีของต็อกซั่มสามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 15) นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้

4.1.5.2 เมื่อความเบ้เป็น 0 ความโด่งเป็น 2.4

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิธีของทูกี้และวิธีของฟรีดแมน สามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น วิธีของเชฟเฟย์ สามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 5) (3, 10) และ (3, 15) วิธีของต็อกซั่มสามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 10) และ (3, 15) นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิธีของฟรีดแมนสามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น วิธีของต็อกซั่ม สามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 15) นอกนั้นควบคุม α ได้พอ ๆ กัน

4.1.5.3 เมื่อความเบ้เป็น .25 ความโด่งเป็น 2.4

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิธีของทูกี้ วิธีของนิวแมน-คูลส์ และวิธีของฟรีดแมน สามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น วิธีของเชฟเฟย์ สามารถควบคุม α ได้ เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 5) (3, 10) และ (3, 15) ส่วนวิธีของต็อกซั่มสามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดของการทดลองเป็น (3, 10) และ (3, 15)

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิธีของฟรีดแมนสามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น วิธีของทูกี้ และวิธีของนิวแมน-คูลส์สามารถควบคุม α ได้พอ ๆ กัน วิธีของด็อกซั่มสามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 15) และ (5, 15) ส่วนวิธีของเซฟเฟย์สามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 10) และ (3, 15)

4.1.5.4 เมื่อความเบ้เป็น .25 ความโด่งเป็น 3.0

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิธีของทูกี้และฟรีดแมนสามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น วิธีของนิวแมน-คูลส์ สามารถควบคุม α ได้ดี วิธีของเซฟเฟย์สามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 5) (3, 10) และ (3, 15) วิธีของด็อกซั่ม สามารถควบคุม α α ได้ เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 10) และ 3, 15)

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิธีของฟรีดแมนสามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น รองลงมาเป็นวิธีของทูกี้ วิธีของเซฟเฟย์และวิธีของนิวแมน-คูลส์ สามารถควบคุม α ได้พอ ๆ กัน วิธีของด็อกซั่มสามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 15 และ (5,15)

4.1.5.5 เมื่อความเบ้เป็น .25 ความโด่งเป็น 4.2

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิธีของทูกี้และวิธีของฟรีดแมนสามารถควบคุม α ได้ดีพอ ๆ กัน วิธีของเซฟเฟย์ สามารถควบคุมได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 5) (3, 10) และ (3, 15) วิธีของด็อกซั่มสามารถควบคุมได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 10) และ (3, 15) นอกนั้น สามารถควบคุม α ได้

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิธีของฟรีดแมนสามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น วิธีของเซฟเฟย์และวิธีของนิวแมน-คูลส์ สามารถควบคุมได้พอ ๆ กัน วิธีของด็อกซั่มสามารถควบคุม α ได้กรณีเดียวคือ เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 15)

4.1.5.6 เมื่อความเบ้เป็น .50 ความโด่งเป็น 2.4

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิธีของทูกี้ วิธีของฟรีดแมน และวิธีของนิวแมน-คูลส์ สามารถควบคุม α ได้ดีพอ ๆ กัน วิธีของเซฟเฟย์สามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 5) (3, 10) และ (3, 15) วิธีของด็อกซั่มสามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 10) และ (3, 15)

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิธีของฟรีดแมน สามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น วิธีของดอกซั่มไม่สามารถควบคุม α ได้ ทุกขนาดการทดลอง นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้

4.1.5.7 เมื่อความเบ้เป็น .50 ความโด่งเป็น 3.0

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิธีของทูกี้และวิธีของฟรีดแมน สามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น วิธีของเฮฟเฟย์ สามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3,5) (3, 10) และ (3, 15) วิธีของต็อกซั่ม สามารถควบคุม α ได้เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3,10) และ (3, 15) นอกนั้นสามารถควบคุมได้ดี

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิธีของฟรีดแมนสามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น วิธีของต็อกซั่ม สามารถควบคุม α ได้ เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 15) และ (5, 15) นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้พอ ๆ กัน

4.1.5.8 เมื่อความเบ้เป็น .50 ความโด่งเป็น 4.2

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ผลเหมือนเมื่อความเบ้เป็น .50 ความโด่งเป็น 3.0

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิธีของฟรีดแมนสามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีอื่น วิธีของต็อกซั่มสามารถควบคุม α ได้กรณีเดียวคือ เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 15) นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้พอ ๆ กัน

สำหรับรายละเอียดต่าง ๆ ดูได้จากตารางที่ 4.1 ถึง 4.15 ซึ่งแสดงได้ดังนี้ ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาในตารางใช้เกณฑ์ของ Bradley

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง

ระดับนัยสำคัญ	วิธีทดสอบ \ ขนาดการทดลอง	(3, 5)	(3, 10)	(3, 15)	(5, 5)	(5, 10)	(5, 15)
.05	T	.049	.050	.051	.042	.059	.048
	S	.042	.043	.042	.021*	.024*	.024*
	NM	.055	.055	.055	.047	.063	.052
	FM	.031	.041	.045	.036	.042	.048
	DS	.000*	.042	.037	.000*	.020*	.035
.01	T	.017*	.031*	.014	.011	.011	.013
	S	.012	.015	.011	.004*	.004*	.001*
	NM	.021*	.032*	.015	.011	.011	.013
	FM	.003*	.012	.008	.006	.008	.011
	DS	.000*	.000*	.004*	.000*	.000*	.001*

* หมายถึง ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดสอบทั้ง 5 วิธี แบบประชากรมีการแจกแจงแบบโลจิสติค ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง

ระดับนัยสำคัญ	วิธีทดสอบ \ ขนาดการทดลอง	(3, 5)	(3, 10)	(3, 15)	(5, 5)	(5, 10)	(5, 15)
.05	T	.057	.062	.049	.052	.046	.050
	S	.049	.053	.039	.021*	.022*	.021*
	NM	.066	.069	.052	.054	.052	.055
	FM	.040	.048	.057	.035	.036	.046
	DS	.000*	.046	.046	.000*	.015*	.025*
.01	T	.026*	.023*	.012	.012	.009	.016*
	S	.022*	.008	.008	.005	.000*	.006
	NM	.028*	.026	.015	.012	.010	.017
	FM	.014	.013	.011	.006	.008	.010
	DS	.000*	.000*	.006	.000*	.000*	.005

*หมายถึง ไม่สามารถควบคุมความคลาดะคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดล่อบทั้ง 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบ ตับเอ๊ลเฮ็กซ์โปเนนเชียล ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง

ระดับนัยสำคัญ	วิธีทดล่อบ \ ขนาดการทดลอง	(3, 5)	(3, 10)	(3, 15)	(5, 5)	(5, 10)	(5, 15)
.05	T	.036	.050	.042	.042	.038	.044
	S	.032	.040	.032	.021*	.011*	.012*
	NM	.047	.057	.048	.049	.045	.050
	FM	.031	.046	.057	.035	.036	.046
	DS	.156*	.112*	.054	.000*	.105*	.038
.01	T	.011	.012	.011	.011	.005	.010
	S	.009	.005	.007	.004*	.000*	.004*
	NM	.012	.013	.012	.012	.006	.011
	FM	.013	.011	.011	.006	.008	.010
	DS	.000*	.016	.011	.000*	.000*	.007

* หมายถึง ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยสเกลเฟคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10% ในระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง

ระดับนัยสำคัญ	วิธีทดสอบ \ ขนาดการทดลอง	(3, 5)	(3, 10)	(3, 15)	(5, 5)	(5, 10)	(5, 15)
.05	T	.056	.046	.027	.036	.103*	.039
	S	.041	.029	.018*	.010*	.052	.014*
	NM	.066	.051	.035	.050	.109*	.049
	FM	.046	.061	.058	.039	.074	.040
	DS	.000*	.045	.040	.000*	.038	.025
.01	T	.017*	.025*	.003*	.006	.048*	.008
	S	.012	.010	.001*	.003*	.022*	.001*
	NM	.020*	.028*	.004*	.007	.049*	.008
	FM	.014	.014	.009	.007	.033*	.010
	DS	.000*	.000*	.002*	.000*	.047*	.001*

* หมายถึง ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยสเกลเฟคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 25% ในระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง

ระดับนัยสำคัญ	วิธีทดสอบ \ ขนาดการทดลอง	(3, 5)	(3, 10)	(3, 15)	(5, 5)	(5, 10)	(5, 15)
.05	T	.089*	.092*	.046	.048	.099*	.041
	S	.062	.077*	.036	.017*	.049	.018*
	NM	.102*	.113*	.053	.059	.105*	.042
	FM	.067	.087*	.059	.044	.074	.043
	DS	.000*	.065	.046	.000*	.036	.034
.01	T	.024*	.043*	.011	.008	.049*	.012
	S	.014	.013	.008	.004*	.024*	.003*
	NM	.025*	.047*	.012	.010	.051*	.012
	FM	.012	.027*	.012	.008	.038*	.013
	DS	.000*	.000*	.004*	.000*	.000*	.002*

* หมายถึง ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยสเกลเฟคเตอร์เป็น 30 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเป็น 10% ในระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดของการทดลอง

ระดับนัยสำคัญ	วิธีทดสอบ \ ขนาดการทดลอง	(3, 5)	(3, 10)	(3, 15)	(5, 5)	(5, 10)	(5, 15)
.05	T	.061	.041	.020*	.030	.127*	.045
	S	.047	.035	.013*	.008*	.069	.015*
	NM	.073	.054	.030	.046	.134*	.053
	FM	.038	.055	.052	.040	.093*	.045
	DS	.000*	.044	.038	.000*	.045	.040
.01	T	.017*	.019*	.004*	.004*	.047*	.007
	S	.014	.009	.003*	.002*	.020*	.002*
	NM	.021*	.023*	.004*	.006	.040*	.006
	FM	.004*	.008	.015	.006	.009	.011
	DS	.000*	.000	.006	.000*	.030*	.001*

* หมายถึง ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยสเกลเฟคเตอร์เป็น 30 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 25% ในระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง

ระดับนัยสำคัญ	ขนาดการทดลอง / วิธีทดสอบ	(3, 5)	(3, 10)	(3, 15)	(5, 5)	(5, 10)	(5, 15)
.05	T	.073	.087*	.085*	.060	.118*	.078*
	S	.058	.066	.024*	.024*	.063	.025
	NM	.086*	.097*	.098*	.074	.125*	.086*
	FM	.065	.075	.046	.046	.090*	.055
	DS	.000*	.064	.060	.000*	.042	.049
.01	T	.024*	.030*	.014	.010	.047*	.021*
	S	.017*	.010	.011	.006	.017*	.007
	NM	.025*	.034*	.018*	.015	.047*	.021*
	FM	.014	.015	.015	.008	.031*	.015
	DS	.000*	.000*	.011	.000*	.006	.005

* หมายถึง ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ โดยความเบ้เป็น 0 ความโด่งเป็น 2.0 ในระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง

ระดับนัยสำคัญ	วิธีทดสอบ \ ขนาดการทดลอง	(3, 5)	(3, 10)	(3, 15)	(5, 5)	(5, 10)	(5, 15)
.05	T	.069	.062	.053	.050	.042	.058
	S	.057	.053	.044	.019*	.020*	.027
	NM	.083*	.073	.058	.056	.050	.063
	FM	.039	.048	.057	.035	.036	.046
	DS	.000*	.050	.048	.000*	.015*	.024*
.01	T	.024*	.027*	.014	.013	.006	.014
	S	.022*	.008	.010	.005	.001*	.003*
	NM	.027*	.029*	.015	.014	.009	.014
	FM	.013	.012	.010	.006	.008	.010
	DS	.000*	.000*	.006	.000*	.000*	.003*

* หมายถึง ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ โดยความเบ้เป็น 0 และความโด่งเป็น 2.4 ในระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง

ระดับนัยสำคัญ	วิธีทดสอบ \ ขนาดการทดลอง	(3, 5)	(3, 10)	(3, 15)	(5, 5)	(5, 10)	(5, 15)
.05	T	.066	.064	.048	.052	.046	.055
	S	.050	.057	.043	.021*	.018*	.024*
	NM	.076*	.073	.051	.058	.050	.062
	FM	.039	.048	.057	.035	.036	.046
	DS	.000*	.048	.041	.000*	.015*	.024*
.01	T	.026*	.028*	.013	.013	.008	.016*
	S	.022*	.009	.012	.005	.001*	.004*
	NM	.028*	.029*	.015	.015	.010	.016*
	FM	.013	.012	.011	.006	.008	.010
	DS	.000*	.000*	.005	.000*	.000*	.004*

* หมายถึง ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดล่อบทั้ง 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ โดยความเบ้เป็น .25 ความโด่งเป็น 2.4 ในระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง

ระดับนัยสำคัญ	วิธีทดล่อบ \ ขนาดการทดลอง	(3, 5)	(3, 10)	(3, 15)	(5, 5)	(5, 10)	(5, 15)
.05	T	.060	.046	.050	.059	.047	.055
	S	.050	.034	.042	.021*	.015*	.018*
	NK	.069	.054	.054	.061	.050	.062
	FM	.039	.041	.057	.035	.036	.046
	DS	.000*	.028	.043	.000*	.015*	.022*
.01	T	.020*	.031*	.014	.012	.007	.014
	S	.020*	.009	.008	.004*	.000*	.004*
	NK	.018*	.032*	.015	.013	.009	.015
	FM	.012	.013	.011	.006	.008	.010
	DS	.000*	.000*	.005	.000*	.000*	.005

* หมายถึง ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ โดยความเบ้เป็น .25 ความโด่งเป็น 3.0 ในระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง

ระดับนัยสำคัญ	วิธีทดสอบ \ ขนาดการทดลอง	(3, 5)	(3, 10)	(3, 15)	(5, 5)	(5, 10)	(5, 15)
.05	T	.062	.066	.049	.056	.048	.055
	S	.049	.056	.043	.023*	.013*	.019*
	NM	.072	.076*	.053	.060	.051	.062
	FM	.039	.048	.057	.035	.036	.046
	DS	.000*	.045	.040	.000*	.015*	.023*
.01	T	.027*	.023*	.014	.013	.007	.015
	S	.023*	.011	.008	.004*	.000*	.005
	NM	.029*	.026*	.016*	.014	.009	.015
	FM	.014	.013	.011	.006	.008	.010
	DS	.000*	.000*	.005	.000*	.000*	.005

* หมายถึง ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.12 ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ โดยความเบ้เป็น .25 ความโด่งเป็น 4.2 ในระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดของการทดลอง

ระดับนัยสำคัญ	วิธีทดสอบ \ ขนาดการทดลอง	(3, 5)	(3, 10)	(3, 15)	(5, 5)	(5, 10)	(5, 15)
.05	T	.075	.062	.054	.052	.043	.057
	S	.062	.055	.044	.020*	.022*	.026*
	NM	.091	.071	.058	.059	.049	.065
	FM	.070	.046	.057	.035	.036	.046
	DS	.000*	.047	.044	.000*	.015*	.024*
.01	T	.037*	.027*	.015	.013	.007	.015
	S	.029*	.008	.010	.005	.001*	.004*
	NM	.042*	.029*	.016	.013	.009	.015
	FM	.022*	.011	.011	.006	.008	.010
	DS	.000*	.000*	.006	.000*	.000*	.004*

* หมายถึง ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดล่อบทั้ง 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ โดยความเบ้เป็น .50 ความโด่งเป็น 2.4 ในระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดของการทดลอง

ระดับนัยสำคัญ	วิธีทดล่อบ \ ขนาดการทดลอง	(3, 5)	(3, 10)	(3, 15)	(5, 5)	(5, 10)	(5, 15)
.05	T	.062	.067	.050	.056	.042	.042
	S	.047	.050	.038	.023*	.015*	.015*
	NM	.073	.072	.055	.060	.046	.046
	FM	.039	.048	.046	.035	.036	.036
	DS	.000*	.044	.043	.000*	.015*	.015*
.01	T	.025*	.022*	.014	.013	.007	.007
	S	.019*	.012	.010	.003	.001*	.001*
	NM	.026*	.024*	.017*	.013	.008	.008
	FM	.013	.012	.011	.006	.008	.008
	DS	.000*	.000*	.004*	.000*	.000*	.000*

* หมายถึง ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.14 ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดล่อบทั้ง 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ โดยความเบ้เป็น .50 ความโด่งเป็น 3.0 ในระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง

ระดับนัยสำคัญ	วิธีทดล่อบ \ ขนาดการทดลอง	(3, 5)	(3, 10)	(3, 15)	(5, 5)	(5, 10)	(5, 15)
.05	T	.062	.066	.049	.056	.048	.055
	S	.049	.056	.043	.023*	.013*	.019*
	NM	.072	.076*	.053	.060	.051	.062
	FM	.039	.048	.057	.035	.036	.046
	DS	.000*	.045	.040	.000*	.015*	.023*
.01	T	.027*	.023*	.014	.013	.007	.015
	S	.023*	.011	.008	.004*	.000*	.005
	NM	.029*	.026*	.016*	.014	.009	.015
	FM	.014	.013	.001	.006	.008	.010
	DS	.000*	.000*	.005	.000*	.000*	.005

* หมายถึง ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ โดยความเบ้เป็น .50 ความโด่งเป็น 4.2 ในระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง

ระดับนัยสำคัญ	ขนาดการทดลอง / วิธีทดสอบ	(3, 5)	(3, 10)	(3, 15)	(5, 5)	(5, 10)	(5, 15)
.05	T	.075	.062	.054	.052	.043	.057
	S	.062	.055	.044	.020*	.022*	.026*
	NM	.091*	.071	.058	.059	.049	.065
	FM	.070	.046	.057	.035	.036	.046
	DS	.000*	.047	.044	.000*	.015*	.024*
.01	T	.037*	.027*	.015	.013	.007	.015
	S	.029*	.008	.010	.005	.001*	.004*
	NM	.042*	.029*	.016*	.013	.009	.015
	FM	.022*	.011	.011	.006	.008	.010
	DS	.000*	.000*	.006	.000*	.000*	.004*

* หมายถึง ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

จากตารางที่ 4.1-4.15 ซึ่งแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง (ψ) ของวิธีของทูกี้ วิธีของเชฟเฟย์ วิธีของนิวแมน-คูลส์ วิธีของฟรีดแมน และวิธีของด็อกซัม เมื่อลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ โลจิสติค ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล ปกติปลอมปน ที่กำหนดสเกลเฟคเตอร์เป็น 10 และ 30 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10% และ 25% แบบเบ้ ที่ความเบ้ และความโด่งเป็น (0, 2.0) (0, 2.4) (.25, 2.4) (.25, 3.0) (.25, 4.2) (.50, 2.4) (.50, 3.0) และ(.50, 4.2) เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 5) (3, 10) (3, 15) (5, 10) และ (5, 15) โดยเปรียบเทียบค่า ψ กับ α ที่กำหนดซึ่งมีค่า .05 และ .01 ด้วยเกณฑ์ของ Cochran และ Bradley ซึ่งสามารถสรุปจำนวนครั้งที่การทดลอบแต่ละวิธีสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และควบคุมไม่ได้ ดังตารางที่ 4.16 ถึงตารางที่ 4.20 ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

4.1.6 พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 โดยวิธีของทูกี้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran และ Bradley ในแต่ละระดับนัยสำคัญ

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 เมื่อการแจกแจงเป็นแบบปกติ โลจิสติค ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล และแบบเบ้ วิธีของทูกี้สามารถควบคุม α ได้ดี แต่สำหรับการแจกแจงแบบปกติปลอมปนนั้น เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ของ Cochran วิธีของทูกี้สามารถควบคุม α ได้เฉพาะกรณีที่มีสเกลเฟคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 25% นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้ และเมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ของ Bradley วิธีของทูกี้ไม่สามารถควบคุม α ได้ เมื่อสเกลเฟคเตอร์เป็น 30 และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 25% ส่วนลักษณะที่ควบคุม α ไม่ได้นั้น ส่วนใหญ่จะมีค่า $\psi > \alpha$ ยกเว้น กรณีที่ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ที่สเกลเฟคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10 จะมีค่า $\psi < \alpha$

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิธีของทูกี้ สามารถควบคุม α ได้ ในกรณีที่การแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติปลอมปน ที่มีสเกลเฟคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 25% และเมื่อพิจารณาลักษณะการแจกแจงแบบอื่น ๆ วิธีของทูกี้สามารถควบคุม α ได้พอ ๆ กัน ส่วนลักษณะที่ควบคุม α ไม่ได้นั้น ส่วนใหญ่จะมีค่า $\psi > \alpha$ ยกเว้นกรณีที่มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ที่เกลเฟคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10% จะมีค่า $\psi < \alpha$

4.1.7 พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 โดยวิธีของเชฟเฟย์ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran และ Bradley ในแต่ละระดับนัยสำคัญ

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิธีของเชฟเฟย์สามารถควบคุม α ได้พอสมควร เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ของ Bradley ในทุกลักษณะการแจกแจงของประชากร แต่เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ของ Cochran วิธีของเชฟเฟย์ไม่สามารถควบคุม α ได้เมื่อ ประชากรมีการแจกแจงแบบโลจิสติค ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล ปกติปลอมปนที่ทุก ๆ สเกลเฟคเตอร์ และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน และแบบเบ้ ที่ความเบ้และโด่งเป็น (.25, 2.4) (.25, 4.2) (.50, 2.4) และ (.50, 4.2) ส่วนลักษณะที่ควบคุมไม่ได้ จะมีค่า $\tau < \alpha$

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์ทั้งสอง วิธีของเชฟเฟย์นี้สามารถควบคุม α ได้น้อยที่ทุกลักษณะการแจกแจง ส่วนลักษณะที่ควบคุมไม่ได้ จะมีค่า $\psi < \alpha$ แต่ในกรณีที่การแจกแจงแบบเบ้ จะมีค่า $\psi < \alpha$ ใกล้เคียงกับค่า $\psi > \alpha$

4.1.8 พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 โดยวิธีของนิวแมน-คูลล์ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran และ Bradley ในแต่ละระดับนัยสำคัญ

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ความสามารถในการควบคุม α โดยวิธีของนิวแมน-คูลล์ เมื่อใช้เกณฑ์ทั้งสองพิจารณา ไม่สามารถควบคุม α ได้ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่มีสเกลเฟคเตอร์เป็น 30 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 25% และเมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ และดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล วิธีของนิวแมน-คูลล์ สามารถควบคุม α ได้ดี นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้ ส่วนลักษณะที่ไม่ควบคุม α จะมีค่า $\psi > \alpha$ ยกเว้นกรณีประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ จะมีค่า $\psi < \alpha$

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ความสามารถในการควบคุม α โดยวิธีของนิวแมน-คูลล์ โดยพิจารณาจากเกณฑ์ทั้งสอง เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติปลอมปน วิธีของนิวแมน-คูลล์ สามารถควบคุม α ได้กรณีเดียวคือ เมื่อสเกลเฟคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 25% และเมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ โลจิสติค ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล และแบบเบ้ สามารถควบคุม α ได้ ส่วนลักษณะที่ไม่ควบคุม α จะมีค่า $\psi > \alpha$ เป็นส่วนใหญ่

4.1.9 พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 โดยวิธีของฟรีดแมน เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran และ Bradley ในแต่ละระดับนัยสำคัญ

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิธีของฟรีดแมนสามารถควบคุม α ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran ส่วนลักษณะที่ควบคุมไม่ได้จะมีค่า $\psi < \alpha$ และเมื่อใช้เกณฑ์ของ Bradley ความสามารถในการควบคุม α จะมากขึ้น ในทุกลักษณะการแจกแจงของประชากร

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 เมื่อพิจารณาโดยเกณฑ์ทั้ง 2 วิธีของฟรีดแมน สามารถควบคุม α ได้ดี ส่วนลักษณะที่ควบคุมไม่ได้ จะมีค่า $\psi > \alpha$ และ $\psi < \alpha$ พอ ๆ กัน

4.1.10 พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 โดยวิธีของด็อกซัม เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran และ Bradley ในแต่ละระดับนัยสำคัญ

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ความสามารถในการควบคุม α โดยวิธีของด็อกซัม เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran ไม่สามารถควบคุม α ได้ โดยจะมีค่า $\psi < \alpha$ และเมื่อใช้เกณฑ์ของ Bradley สามารถควบคุม α ได้ในกรณีที่การแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ โลจิสติค และปกติปลอมปน ส่วนในลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบอื่นไม่สามารถควบคุม α ได้ โดยลักษณะที่ควบคุม α ไม่ได้ จะมีค่า $\psi < \alpha$

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 เมื่อพิจารณาโดยเกณฑ์ทั้งสองวิธีของด็อกซัม ไม่สามารถควบคุม α ได้เลย และลักษณะที่ควบคุม α ไม่ได้ จะมีค่า $\psi < \alpha$

สำหรับรายละเอียดของตารางที่ 4.16 ถึงตารางที่ 4.20 แสดงได้ดังนี้

4.2 กำลังการทดสอบ

ในการศึกษาเปรียบเทียบกำลังการทดสอบนั้น จะนำเสนอค่ากำลังการทดสอบแต่ละวิธีในรูปตาราง โดยศึกษาในกรณีวิธีทดสอบแต่ละวิธีสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เท่านั้น ซึ่งจากการทดลองปรากฏว่า สำหรับแต่ละวิธีทดสอบความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 แตกต่างกันไปในแต่ละลักษณะของการแจกแจงของประชากรดังนี้

ตารางที่ 4.16 แสดงจำนวนครั้งที่ วิธีของทูกี้ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้และควบคุมไม่ได้ จากการทดลอง 6 กรณี สำหรับแต่ละรูปแบบการแจกแจงของประชากร ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01

ลักษณะการแจกแจง	ค่า c P α_3 และ α_4 / ระดับนัยสำคัญ สำคัญ	เกณฑ์ของ Cochran						เกณฑ์ของ Bradley					
		.05			.01			.05			.01		
		$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$	$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$	$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$	$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$
ปกติ	-	6	0	0	4	0	2	6	0	0	4	0	2
โลจิสติค	-	5	1	0	3	0	3	6	0	0	3	0	3
ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	-	5	1	0	5	1	0	6	0	0	6	0	0
ปกติปลอมปน	c = 10 P = 10 %	2	3	1	1	2	3	5	0	1	2	3	1
	c = 10 P = 25 %	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	0	3
	c = 30 P = 10 %	2	2	2	1	2	3	4	1	1	1	2	3
	c = 30 P = 25 %	1	0	5	2	0	4	2	0	5	2	0	4
เบ้	$\alpha_3=0$ $\alpha_4=2.0$	4	0	2	3	1	2	6	0	0	4	0	2
	$\alpha_3=0$ $\alpha_4=2.4$	4	0	2	3	1	2	6	0	0	4	0	2
	$\alpha_3=.25$ $\alpha_4=2.4$	6	0	0	4	0	2	6	0	0	4	0	2
	$\alpha_3=.25$ $\alpha_4=3.0$	4	0	2	4	0	2	6	0	0	4	0	2
	$\alpha_3=.25$ $\alpha_4=4.2$	4	0	2	4	0	2	6	0	0	4	0	2
	$\alpha_3=.50$ $\alpha_4=2.4$	4	0	2	4	0	2	6	0	0	4	0	2
	$\alpha_3=.50$ $\alpha_4=3.0$	4	0	2	4	0	2	6	0	0	4	0	2
	$\alpha_3=.50$ $\alpha_4=4.2$	4	0	2	4	0	2	6	0	0	4	0	2

c หมายถึง สเกลเฟคเตอร์ P หมายถึง เปอร์เซ็นต์การปลอมปน

α_3หมายถึง ความเบ้ α_4หมายถึง ความโด่ง

ตารางที่ 4.17 แสดงจำนวนครั้งที่วิธีของเชฟเฟ่ย์ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้และควบคุมไม่ได้ จากการทดลอง 6 กรณี สำหรับแต่ละรูปแบบการแจกแจงของประชากร ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01

ลักษณะการแจกแจง	ค่า c P α_3 และ α_4 / ระดับนัยสำคัญ	เกณฑ์ของ Cochran						เกณฑ์ของ Bradley					
		.05			.01			.05			.01		
		$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$	$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$	$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$	$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$
ปกติ	-	3	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	0
โลจิสติค	-	2	4	0	2	3	1	3	3	0	4	1	1
ดับเบิ้ลเอ็กซ์-โปเนนเชียล	-	1	5	0	2	4	0	3	3	0	3	3	0
ปกติปลอมปน	c = 10 P = 10 %	2	4	0	2	3	1	3	3	0	2	3	1
	c = 10 P = 25 %	1	2	2	3	2	1	3	2	1	3	2	1
	c = 30 P = 10 %	1	4	1	2	3	1	3	3	0	2	3	1
	c = 30 P = 25 %	1	2	3	3	1	2	5	1	0	4	0	2
เบ้	$\alpha_3=0$ $\alpha_4=2.0$	3	3	0	2	3	1	4	2	0	3	2	1
	$\alpha_3=0$ $\alpha_4=2.4$	3	3	0	2	3	1	3	3	0	3	2	1
	$\alpha_3=.25$ $\alpha_4=2.4$	2	4	0	2	3	1	3	3	0	2	3	1
	$\alpha_3=.25$ $\alpha_4=3.0$	3	3	0	2	3	1	3	3	0	3	2	1
	$\alpha_3=.25$ $\alpha_4=4.2$	2	3	1	2	3	1	4	2	0	3	2	1
	$\alpha_3=.50$ $\alpha_4=2.4$	2	4	0	2	3	1	3	3	0	2	3	1
	$\alpha_3=.50$ $\alpha_4=3.0$	3	3	0	2	3	1	3	3	0	3	2	1
	$\alpha_3=.50$ $\alpha_4=4.2$	2	4	0	2	3	1	3	3	0	2	3	1

c หมายถึง สเกลเฟคเตอร์ P หมายถึงเปอร์เซ็นต์การปลอมปน

α_3หมายถึง ความเบ้ α_4หมายถึง ความโด่ง

ตารางที่ 4.18 แสดงจำนวนครั้งที่วิธีของนิวแมน-คูลส์ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และควบคุมไม่ได้ จากการทดลอง 6 กรณี สำหรับแต่ละรูปแบบการแจกแจงของประชากร ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01

ลักษณะการแจกแจง	ค่า c P α_3 และ α_4 / ระดับนัยสำคัญ	เกณฑ์ของ Cochran						เกณฑ์ของ Bradley					
		.05			.01			.05			.01		
		$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$	$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$	$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$	$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$
ปกติ	-	5	0	1	4	0	2	6	0	0	4	0	2
โลจิสติค	-	4	2	0	3	0	3	6	0	0	3	0	3
ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	-	6	0	0	5	1	0	6	0	0	6	0	0
ปกติปลอมปน	c = 10 P = 10 %	3	1	2	2	3	1	5	0	1	2	3	1
	c = 10 P = 25 %	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	0	3
	c = 30 P = 10 %	3	1	2	0	3	3	5	0	1	2	1	3
	c = 30 P = 25 %	0	0	6	1	0	5	1	0	5	1	0	5
เบ้	α_3= 0 α_4= 2.0	3	0	3	4	0	2	5	0	1	4	0	2
	α_3= 0 α_4= 2.4	3	0	3	3	0	3	5	0	1	3	0	3
	α_3= .25 α_4= 2.4	3	0	3	4	0	2	6	0	0	4	0	2
	α_3= .25 α_4= 3.0	3	0	3	3	0	3	5	0	1	3	0	3
	α_3= .25 α_4= 4.2	3	0	3	3	0	3	5	0	1	3	0	3
	α_3= .50 α_4= 2.4	4	0	2	3	0	3	6	0	0	3	0	3
	α_3= .50 α_4= 3.0	3	0	3	3	0	3	5	0	1	3	0	3
	α_3= .50 α_4= 4.2	4	0	2	3	0	3	6	0	0	3	0	3

c หมายถึง สเกลเฟคเตอร์ P หมายถึง เปอร์เซ็นต์การปลอมปน

α_3หมายถึง ความเบ้ α_4หมายถึง ความโด่ง

ตารางที่ 4.19 แสดงจำนวนครั้งที่วิธีของฟรีดแมน สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และควบคุมไม่ได้ จากการทดลอง 6 กรณี สำหรับแต่ละรูปแบบการแจกแจงของประชากร ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01

ลักษณะการแจกแจง	ระดับนัยสำคัญ / ค่า c P α_3 และ α_4	เกณฑ์ของ Cochran						เกณฑ์ของ Bradley					
		.05			.01			.05			.01		
		$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$	$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$	$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$	$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$
ปกติ	-	4	2	0	4	2	0	6	0	0	5	1	0
โลจิสติค	-	4	2	0	5	1	0	6	0	0	6	0	0
ดับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล	-	3	3	0	5	1	0	6	0	0	6	0	0
ปกติปลอมปน	c = 10 P = 10 %	3	1	2	5	0	1	6	0	0	5	0	1
	c = 10 P = 25 %	3	0	3	4	0	2	5	0	1	4	0	2
	c = 30 P = 10 %	4	1	1	4	2	0	5	0	1	5	1	0
	c = 30 P = 25 %	3	0	3	5	0	1	5	0	1	5	0	1
เบ้	α_3= 0 α_4= 2.0	3	3	0	5	1	0	6	0	0	6	0	0
	α_3= 0 α_4= 2.4	3	3	0	5	1	0	6	0	0	6	0	0
	α_3= .25 α_4= 2.4	3	3	0	5	1	0	6	0	0	6	0	0
	α_3= .25 α_4= 3.0	3	3	0	5	1	0	6	0	0	6	0	0
	α_3= .25 α_4= 4.2	3	2	1	4	1	1	6	0	0	5	0	1
	α_3= .50 α_4= 2.4	2	4	0	5	1	0	6	0	0	6	0	0
	α_3= .50 α_4= 3.0	3	3	0	5	1	0	6	0	0	6	0	0
	α_3= .50 α_4= 4.2	2	4	0	5	1	0	6	0	0	6	0	0

c หมายถึง สเกลเฟคเตอร์ P หมายถึง เปอร์เซ็นต์การปลอมปน

α_3หมายถึง ความเบ้ α_4หมายถึง ความโด่ง

ตารางที่ 4.20 แสดงจำนวนครั้งที่วิธีของต็อกซั่ม สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้และควบคุมไม่ได้ จากการทดลอง 6 กรณี สำหรับแต่ละรูปแบบการแจกแจงของประชากร ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01

ลักษณะการแจกแจง	ระดับนัยสำคัญ / อำ c P α_3 และ α_4	เกณฑ์ของ Cochran						เกณฑ์ของ Bradley					
		.05			.01			.05			.01		
		$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$	$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$	$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$	$\psi=\alpha$	$\psi<\alpha$	$\psi>\alpha$
ปกติ	-	1	5	0	0	6	0	3	3	0	0	6	0
โลจิสติค	-	2	4	0	0	6	0	3	3	0	2	4	0
ดับเบิ้ลเอ็กซ์-โปเนนเชียล	-	1	2	3	2	3	1	2	1	3	2	3	1
ปกติปลอมปน	c = 10 P = 10 %	2	4	0	0	5	1	4	2	0	0	5	1
	c = 10 P = 25 %	1	4	1	0	6	0	4	2	0	0	6	0
	c = 30 P = 10 %	3	3	0	0	5	1	4	2	0	1	4	1
	c = 30 P = 25 %	3	2	1	1	5	0	4	2	0	3	3	0
เบ้	α_3= 0 α_4= 2.0	2	4	0	0	6	0	2	4	0	1	5	0
	α_3= 0 α_4= 2.4	2	4	0	0	6	0	2	4	0	1	5	0
	α_3= .25 α_4= 2.4	1	5	0	0	6	0	2	4	0	2	4	0
	α_3= .25 α_4= 3.0	2	4	0	0	6	0	2	4	0	2	4	0
	α_3= .25 α_4= 4.2	2	4	0	0	6	0	2	4	0	1	5	0
	α_3= .50 α_4= 2.4	2	4	0	0	6	0	2	4	0	0	6	0
	α_3= .50 α_4= 3.0	2	4	0	0	6	0	2	4	0	2	4	0
	α_3= .50 α_4= 4.2	2	4	0	0	6	0	2	4	0	0	6	0

c หมายถึง ล่เกลเฟคเตอร์ P หมายถึง เปอร์เซ็นต์การปลอมปน

α_3หมายถึง ความเบ้ α_4หมายถึง ความโด่ง

1. ในกรณีที่ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ โลจิสติก ดับเบิ้ลเอ็กโปเนนเชียล และแบบเบ้ จะนำเสนอค่ากำลังการทดสอบ 4 วิธีคือวิธีของทูกี้ วิธีของเชฟเฟย์ วิธีของนิวแมน-คูลล์ และวิธีของฟรีดแมน ซึ่งจะนำเสนอด้วยตารางที่ 4.21 ถึงตารางที่ 4.23 และตารางที่ 4.28 ถึงตารางที่ 4.35

2. ในกรณีที่ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน วิธีของทูกี้ นำเสนอที่ทุกกรณี ยกเว้นเมื่อสเกลเฟคเตอร์เป็น 30 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 25% ในระดับนัยสำคัญ .05 วิธีของนิวแมน-คูลล์ ยกเว้นเมื่อสเกลเฟคเตอร์ เป็น 30 และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 25% วิธีของด็อกซัม นำเสนอเฉพาะที่ระดับนัยสำคัญ .05 และขนาดการทดลองเป็น (3, 10) (3,15) (5, 10) และ (5, 15) วิธีของฟรีดแมน นำเสนอทุกกรณี ดังตารางที่ 4.24 ถึง 4.27 ซึ่งสามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

4.2.1 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ ค่ากำลังการทดสอบของแต่ละวิธีสามารถเรียงอันดับจากวิธีทดสอบที่มีค่ากำลังการทดสอบจากมากไปน้อยได้ดังนี้ คือ วิธีของนิวแมน-คูลล์ วิธีของทูกี้ วิธีของเชฟเฟย์และวิธีของฟรีดแมน ซึ่งผลที่ได้นี้เหมือนกันทั้งที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 ในทุกขนาดการทดลอง

4.2.2 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบโลจิสติค ค่ากำลังการทดสอบของแต่ละวิธี สามารถเรียงอันดับจากวิธีที่มีค่ากำลังการทดสอบจากมากไปน้อยได้ดังนี้ คือ วิธีของนิวแมน-คูลล์ วิธีของทูกี้ วิธีของเชฟเฟย์ และวิธีของฟรีดแมน โดยวิธีของทูกี้และวิธีของนิวแมน-คูลล์ จะให้ค่ากำลังการทดสอบที่ใกล้เคียงกัน

4.2.3 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล ค่ากำลังการทดสอบแต่ละวิธีสามารถเรียงอันดับจากวิธีที่มีค่ากำลังการทดสอบจากมากไปน้อยได้ดังนี้ คือ เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 5) ได้ วิธีของนิวแมน-คูลล์ วิธีของทูกี้ วิธีของเชฟเฟย์ และวิธีของฟรีดแมน เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 10) และ (5, 5) ได้วิธีของนิวแมน-คูลล์ วิธีของทูกี้ วิธีของฟรีดแมน และวิธีของเชฟเฟย์ และเมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 15) (5, 10) และ (5, 15) ได้ วิธีของฟรีดแมน วิธีของนิวแมน-คูลล์ วิธีของทูกี้ และวิธีของเชฟเฟย์

4.2.4 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติปลอมปน

4.2.4.1 เมื่อสเกลเฟคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10% ค่ากำลังการทดสอบ เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น (3, 5) และ (5, 5) วิธีของนิวแมน-คูลล์ และฟรีดแมนให้ค่ากำลังการทดสอบที่สูงที่สุดเป็นจำนวนครั้งที่พอ ๆ กัน และเมื่อขนาดการทดลองใหญ่ขึ้น วิธีของฟรีดแมน ให้ค่ากำลังทดสอบสูงสุดบ่อยขึ้น จากนั้นวิธีของด็อกซัม วิธีของนิวแมน-คูลล์ วิธีของทูกี้ และวิธีของเชฟเฟย์ ให้ค่ากำลังทดสอบเรียงเป็นอันดับต่อมา และในขณะที่ขนาดการทดลองที่มีจำนวนบล็อคมาก ค่ากำลังการทดสอบของวิธีฟรีดแมนจะมากขึ้นไปจากวิธีอื่นอย่างเห็นได้ชัด ผลนี้เหมือนกันทั้งที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01

4.2.4.2 เมื่อสเกลเฟคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 25% เมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 5) วิธีของนิวแมน-คูลล์ ให้กำลังการทดสอบสูงสุดเป็นส่วนใหญ่ รองลงมาเป็นวิธีของทูกี้ วิธีของเชฟเฟย์ และวิธีของฟรีดแมนตามลำดับ เมื่อขนาดตัวอย่างอื่น ๆ โดยมากวิธีของฟรีดแมนให้ค่ากำลังทดสอบสูงสุด รองลงมาเป็นวิธีของนิวแมน-คูลล์ เมื่อความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรมีค่าน้อย และวิธีของด็อกซัม เมื่อความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรมีค่ามาก และอันดับต่อมาจะเป็นวิธีของทูกี้ และวิธีของเชฟเฟย์ ผลนี้เหมือนกันทั้งที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01

4.2.4.3 เมื่อสเกลเฟคเตอร์เป็น 30 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10% ลักษณะการเรียงอันดับค่ากำลังทดสอบเหมือนกรณี 4.2.4.2 แต่กรณีนี้วิธีทดสอบแบบนอนพาราเมตริก จะให้กำลังการทดสอบสูงกว่าวิธีทดสอบแบบพาราเมตริกอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะเมื่อขนาดการทดลองเป็น (3, 15) (5, 10) และ 5, 15) และวิธีทดสอบแบบพาราเมตริกซ์จะให้ค่ากำลังทดสอบน้อยมาก ผลนี้เหมือนกันทั้งที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01

4.2.4.4 เมื่อสเกลเฟคเตอร์เป็น 30 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 25 % วิธีทดสอบแบบพาราเมตริกที่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ มีวิธีเดียวคือวิธีของเชฟเฟย์ และเมื่อนำมาพิจารณากำลังการทดสอบจะเห็นว่าให้ค่ากำลังการทดสอบที่ต่ำมาก และเมื่อพิจารณาวิธีของฟรีดแมน และวิธีของด็อกซัม ซึ่งเป็นวิธีทดสอบแบบนอนพารา-เมตริกซ์ จะเห็นว่าวิธีของฟรีดแมนให้ค่ากำลังการทดสอบสูงขึ้นเมื่อขนาดการทดลองใหญ่ขึ้น และวิธีต่อมาเป็นวิธีของด็อกซัม ผลนี้เหมือนกันทั้งที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01

4.2.5 เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเบ้

4.2.5.1 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 สามารถเรียงอันดับวิธีที่ให้ค่าสูงสุดจากมากไปน้อย สรุปได้ดังนี้ วิธีของนิวแมนคูลล์ วิธีของทูกี้ วิธีของเซฟเฟย์ และวิธีของฟรีดแมน ยกเว้นในกรณีที่ขนาดการทดลองเป็น (5, 5) และ (5, 15) ความเบ้เป็น 0 ความโด่งเป็น 2.0 , ขนาดการทดลอง (5, 5) ความเบ้เป็น 0 ความโด่งเป็น 2.4, ขนาดการทดลอง (5, 5) (5, 10) และ (5, 15) ความเบ้ .25 ความโด่ง 3.0, ขนาดการทดลอง (5, 5) (5, 10) และ (5, 15) ความเบ้ .50 ความโด่ง 2.4 3.0 และ 5.2 เรียงอันดับวิธีที่ให้ค่ากำลังสูงสุดจากมากไปน้อยได้ดังนี้ วิธีของนิวแมน-คูลล์ วิธีของทูกี้ วิธีของฟรีดแมน และวิธีของเซฟเฟย์

4.2.5.2 ที่ระดับนัยสำคัญ .01 สามารถเรียงอันดับวิธีที่ให้ค่ากำลังสูงสุดจากมากไปน้อยได้ดังนี้ วิธีของนิวแมน-คูลล์ วิธีของทูกี้ วิธีของเซฟเฟย์และวิธีของฟรีดแมน ยกเว้นกรณีที่ขนาดการทดลองเป็น (5, 10) และ (5, 15) ความเบ้เป็น .0 ความโด่งเป็น 2.0 ความเบ้เป็น .25 ความโด่งเป็น 2.4 และ 3.0 ความเบ้เป็น .50 ความโด่งเป็น 2.4 3.0 และ 4.2 เรียงอันดับวิธีที่ให้ค่ากำลังสูงสุดจากมากไปน้อย ได้ดังนี้ วิธีของนิวแมน-คูลล์ วิธีของทูกี้ วิธีของฟรีดแมน และวิธีของเซฟเฟย์

สำหรับรายละเอียดของตารางที่ 4.21 ถึง 4.35 แสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 4.21 แสดงกำลังการทดสอบของวิธีของทูกี้ วิธีของเซฟเฟย์ วิธีของนิวแมน-คูลล์ และวิธีของฟรีดแมน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง และความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร

ขนาดการทดลอง	วิธีทดสอบ	$\alpha = .05$				$\alpha = .01$			
		δ_{max}				δ_{max}			
		1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ	1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ
t = 3, b = 5	T	.229	.430	.698	.879	.102	.241	.454	.759
	S	.209	.387	.666	.853	.092	.214	.402	.713
	NM	.249	.457	.728	.902	.112	.255	.472	.772
	FM	.125	.281	.485	.718	.045	.113	.231	.531
t = 3, b = 10	T	.469	.831	.968	.992	.316	.717	.943	.981
	S	.429	.783	.960	.985	.203	.587	.885	.957
	NM	.500	.832	.973	.993	.327	.722	.945	.987
	FM	.318	.659	.876	.896	.122	.410	.723	.905
t = 3, b = 15	T	.640	.954	1.000	1.000	.399	.845	.987	1.000
	S	.612	.943	.999	1.000	.355	.813	.983	1.000
	NM	.666	.957	1.000	1.000	.409	.850	.988	1.000
	FM	.495	.850	.981	.996	.266	.652	.920	1.000
t = 5, b = 5	T	.192	.417	.679	.853	.070	.183	.397	.812
	S	.101	.279	.517	.796	.030	.096	.240	.786
	NM	.210	.433	.698	.869	.072	.190	.404	.827
	FM	.111	.284	.458	.669	.029	.082	.169	.453
t = 5, t = 10	T	.430	.813	.964	.988	.194	.570	.874	.985
	S	.283	.676	.920	.903	.106	.385	.772	.954
	NM	.453	.820	.972	.990	.202	.584	.884	.988
	FM	.293	.650	.890	.950	.120	.388	.694	.953
t = 5, t = 15	T	.595	.952	.998	1.000	.354	.968	.987	1.000
	S	.438	.892	.995	1.000	.214	.938	.946	.988
	NM	.610	.956	.999	1.000	.359	.974	.988	1.000
	FM	.493	.862	.984	1.000	.261	.911	.944	.976

ตารางที่ 4.22 แสดงกำลังการทดสอบของ วิธีของทูกี้ วิธีของเซฟเฟย์ วิธีของนิวแมน-คูลล์ และวิธีของฟรีดแมน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบโลจิสติค ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง และความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร

ขนาดการทดลอง	วิธีทดสอบ	$\alpha = .05$				$\alpha = .01$			
		δ_{max}				δ_{max}			
		1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ	1.0σ	2.0σ	2.0σ	2.5σ
t = 3, b = 5	T	.248	.488	.715	.887	.118	.285	.501	.751
	S	.209	.456	.679	.863	.101	.245	.464	.715
	NM	.272	.506	.745	.895	.122	.297	.518	.763
	FM	.151	.323	.531	.714	.058	.138	.268	.460
t = 3, b = 10	T	.436	.810	.980	.995	.312	.723	.936	.994
	S	.397	.782	.968	.995	.203	.569	.874	.986
	NM	.463	.825	.983	.996	.327	.730	.938	.994
	FM	.367	.689	.902	.985	.183	.455	.768	.923
t = 3, b = 15	T	.663	.953	.999	1.000	.410	.850	.979	.999
	S	.618	.939	.999	1.000	.375	.828	.976	.998
	NM	.685	.953	.999	1.000	.424	.853	.979	.999
	FM	.581	.879	.988	.998	.313	.724	.923	.989
t = 5, b = 5	T	.432	.675	.850	.969	.215	.385	.646	.857
	S	.297	.526	.762	.904	.116	.270	.476	.727
	NM	.451	.691	.859	.972	.221	.392	.655	.861
	FM	.310	.502	.699	.848	.083	.179	.352	.530
t = 5, b = 10	T	.780	.968	.998	1.000	.596	.893	.990	1.000
	S	.657	.910	.992	1.000	.420	.773	.965	1.000
	NM	.811	.975	.998	1.000	.607	.897	.991	1.000
	FM	.658	.909	.987	.999	.449	.763	.942	.991
t = 5, b = 15	T	.944	1.000	1.000	1.000	.838	.990	1.000	1.000
	S	.882	.996	1.000	1.000	.726	.970	.998	1.000
	NM	.955	1.000	1.000	1.000	.845	.990	1.000	1.000
	FM	.919	.991	1.000	1.000	.781	.961	.996	1.000

ตาราง 4.23 แสดงกำลังการทดสอบของ วิธีของทูกี้ วิธีของเชฟเฟ่ย์ วิธีของนิวแมน-คูลล์ และวิธีของฟรีดแมน เมื่อประชากรแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง และความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร

ขนาดการทดลอง	วิธีทดสอบ	$\alpha = .05$				$\alpha = .01$			
		δ_{max}				δ_{max}			
		1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ	1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ
t = 3, b = 5	T	.500	.764	.916	.933	.270	.593	.824	.903
	S	.465	.730	.903	.919	.239	.552	.794	.887
	NM	.521	.780	.926	.936	.279	.604	.832	.899
	FM	.407	.643	.812	.792	.186	.378	.640	.676
t = 3, b = 10	T	.768	.960	.996	1.000	.663	.937	.995	1.000
	S	.740	.954	.996	.999	.530	.885	.986	1.000
	NM	.792	.969	.997	1.000	.673	.941	.995	1.000
	FM	.775	.961	.994	.993	.563	.856	.970	.999
t = 3, b = 15	T	.914	.993	1.000	1.000	.799	.971	.989	1.000
	S	.896	.993	1.000	1.000	.757	.969	.975	1.000
	NM	.916	.993	1.000	1.000	.805	.974	.988	1.000
	FM	.936	.999	1.000	1.000	.841	.982	.999	1.000
t = 5, b = 5	T	.443	.770	.920	.997	.201	.527	.887	.983
	S	.302	.641	.851	.988	.126	.396	.836	.959
	NM	.455	.781	.920	.997	.212	.540	.901	.985
	FM	.409	.680	.778	.983	.165	.354	.881	.951
t = 5, b = 10	T	.750	.970	1.000	1.000	.559	.991	1.000	1.000
	S	.614	.934	1.000	1.000	.415	.836	1.000	1.000
	NM	.768	.973	1.000	1.000	.567	.914	1.000	1.000
	FM	.791	.983	1.000	1.000	.595	.915	1.000	1.000
t = 5, b = 15	T	.894	.997	1.000	1.000	.759	.992	1.000	1.000
	S	.826	.993	1.000	1.000	.637	.980	1.000	1.000
	NM	.903	.997	1.000	1.000	.767	.992	1.000	1.000
	FM	.968	1.000	1.000	1.000	.882	.996	1.000	1.000

ตารางที่ 4.24 แสดงกำลังการทดสอบ วิธีของทูกี้ วิธีของเชฟเฟย์ วิธีของนิวแมน-คูลส์ วิธีของ ฟรีดแมน และ วิธีของด็อกซั่ม เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ที่สเกลเฟคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10% ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง และความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร

ขนาดการทดลอง	วิธีทดสอบ	α = .05				α = .01			
		δ_{max}				δ_{max}			
		1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ	1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ
t = 3, b = 5	T	.191	.343	.458	.613	.099	.212	.586	.688
	S	.166	.314	.489	.683	.086	.185	.634	.702
	NM	.209	.371	.437	.597	.107	.225	.566	.623
	FM	.125	.235	.590	.735	.049	.115	.789	.874
t = 3, b = 10	T	.269	.498	.671	.774	.256	.532	.772	.825
	S	.239	.466	.644	.752	.148	.402	.675	.776
	NM	.287	.524	.693	.831	.270	.542	.780	.871
	FM	.256	.534	.759	.894	.153	.356	.638	.966
	DS	.241	.469	.684	.802	-	-	-	-
t = 3, b = 15	T	.270	.507	.646	.703	.152	.490	.569	.628
	S	.236	.498	.617	.743	.128	.473	.529	.593
	NM	.291	.535	.659	.851	.158	.437	.581	.674
	FM	.602	.781	.979	1.000	.404	.762	.943	.940
	DS	.490	.714	.864	.966	-	-	-	-
t = 5, b = 5	T	.098	.293	.428	.572	.039	.161	.280	.478
	S	.048	.190	.319	.485	.018	.096	.202	.448
	NM	.104	.311	.446	.635	.041	.166	.290	.516
	FM	.057	.389	.567	.693	.008	.138	.284	.483
t = 5, b = 10	T	.119	.326	.437	.703	.055	.261	.370	.586
	S	.052	.262	.370	.624	.019	.223	.327	.558
	NM	.122	.335	.547	.731	.057	.264	.372	.655
	FM	.078	.481	.695	.775	.035	.239	.545	.736
	DS	.036	.239	.543	.728	-	-	-	-
t = 5, b = 15	T	.185	.384	.547	.713	.072	.283	.367	.468
	S	.103	.376	.407	.678	.027	.251	.248	.388
	NM	.193	.434	.570	.764	.072	.294	.372	.501
	FM	.626	.781	.990	1.000	.380	.723	.957	.989
	DS	.406	.625	.796	.885	-	-	-	-

ตารางที่ 4.25 แสดงกำลังการทดสอบ วิธีของทูกี้ วิธีของเซฟเฟย์ วิธีของนิวแมน-คูลล์ และวิธีของฟรีดแมน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ที่สเกลเฟคเตอร์เป็น 10 และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 25% ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง และความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร

ขนาดการทดลอง	วิธีทดสอบ	α = .05 δ_{max}				α = .01 δ_{max}			
		1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ	1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ
t = 3, b = 5	T	.167	.260	.365	.498	.072	.150	.311	.483
	S	.137	.223	.348	.465	.059	.131	.284	.464
	NM	.187	.275	.403	.561	.078	.155	.347	.506
	FM	.127	.209	.521	.427	.037	.067	.244	.427
t = 3, b = 10	T	.163	.242	.401	.626	.127	.232	.334	.457
	S	.141	.212	.486	.615	.051	.136	.312	.428
	NM	.185	.265	.424	.664	.132	.241	.360	.488
	FM	.234	.358	.672	.855	.079	.195	.395	.547
	DS	.175	.281	.496	.633	-	-	-	-
t = 3, b = 15	T	.178	.280	.467	.685	.049	.133	.353	.535
	S	.151	.252	.443	.654	.036	.107	.318	.510
	NM	.192	.298	.485	.723	.053	.138	.365	.554
	FM	.424	.683	.886	.974	.189	.454	.648	.799
	DS	.291	.464	.643	.785	-	-	-	-
t = 5, b = 5	T	.101	.122	.287	.455	.031	.057	.267	.447
	S	.038	.067	.234	.417	.022	.027	.195	.405
	NM	.115	.133	.288	.463	.052	.061	.281	.462
	FM	.137	.221	.315	.575	.048	.090	.300	.497
t = 5, b = 10	T	.119	.227	.254	.431	.055	.062	.198	.453
	S	.052	.159	.223	.407	.019	.024	.176	.414
	NM	.122	.234	.281	.467	.057	.064	.255	.467
	FM	.078	.484	.576	.768	.035	.244	.566	.753
	DS	.036	.239	.381	.516	-	-	-	-
t = 5, b = 15	T	.100	.209	.260	.296	.037	.156	.198	.265
	S	.048	.098	.136	.218	.018	.120	.164	.198
	NM	.107	.256	.291	.347	.038	.181	.239	.297
	FM	.360	.645	.849	.910	.184	.451	.748	.829
	DS	.178	.430	.576	.713	-	-	-	-

ตารางที่ 4.26 แสดงกำลังการทดสอบ วิธีของทูกี้ วิธีของเฮฟเฟย์ วิธีของนิวแมน-คูลล์ วิธีของฟรีดแมน และวิธีของด็อกซั่ม เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ที่สเกลเฟคเตอร์เป็น 30 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10% ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง และความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร

ขนาดการทดลอง	วิธีทดสอบ	α = .05				α = .01			
		δ_{max}				δ_{max}			
		1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ	1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.0σ
t = 3, b = 5	T	.220	.309	.321	.368	.089	.205	.413	.424
	S	.192	.276	.306	.335	.076	.182	.374	.387
	NM	.247	.356	.395	.431	.098	.224	.467	.551
	FM	.136	.225	.453	.476	.042	.315	.495	.732
t = 3, b = 10	T	.287	.338	.375	.413	.272	.278	.296	.326
	S	.253	.311	.342	.382	.176	.253	.274	.295
	NM	.305	.378	.410	.462	.280	.295	.320	.351
	FM	.480	.697	.815	.921	.145	.437	.766	.914
	DS	.253	.403	.615	.758	-	-	-	-
t = 3, b = 15	T	.177	.361	.452	.487	.173	.305	.375	.423
	S	.150	.327	.421	.463	.157	.278	.349	.400
	NM	.191	.384	.478	.495	.177	.313	.386	.468
	FM	.657	.983	1.000	1.000	.441	.944	1.000	1.000
	DS	.538	.849	.896	.945	-	-	-	-
t = 5, b = 5	T	.180	.357	.428	.476	.076	.316	.452	.424
	S	.104	.294	.376	.424	.043	.225	.390	.403
	NM	.202	.367	.443	.498	.077	.324	.457	.448
	FM	.203	.577	.772	.858	.054	.286	.508	.701
t = 5, b = 10	T	.128	.327	.354	.381	.045	.279	.296	.274
	S	.067	.258	.314	.326	.015	.215	.236	.257
	NM	.133	.301	.335	.369	.045	.261	.329	.387
	FM	.290	.699	.874	.994	.027	.518	.739	.826
	DS	.245	.596	.815	.889	-	-	-	-
t = 5, b = 15	T	.111	.142	.176	.200	.087	.069	.098	.187
	S	.053	.076	.113	.157	.047	.028	.054	.089
	NM	.121	.154	.189	.234	.101	.069	.100	.156
	FM	.803	.948	.995	1.000	.686	.841	.914	.945
	DS	.787	.889	.943	.987	-	-	-	-

ตารางที่ 4.27 แสดงกำลังการทดสอบ วิธีเชฟเฟย์ วิธีของฟรีดแมน และวิธีของด็อกซัม เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่สเกลเฟคเตอร์เป็น 30 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเป็น 25% ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง และความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร

ขนาดการทดลอง	วิธีทดสอบ	α = .05 δ_{max}				α = .01 δ_{max}			
		1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ	1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ
t = 3, b = 5	S	.072	.195	.342	.421	.013	.065	.363	.432
	FM	.062	.182	.339	.405	.081	.144	.220	.296
t = 3, b = 10	S	.085	.125	.466	.497	.024	.075	.356	.534
	FM	.162	.427	.534	.825	.170	.267	.402	.573
	DS	.148	.286	.469	.623	-	-	-	-
t = 3, b = 15	S	.090	.124	.162	.283	.020	.042	.080	.099
	FM	.497	.691	.848	.985	.329	.431	.687	.920
	DS	.329	.426	.514	.639	-	-	-	-
t = 5, b = 5	S	.041	.052	.078	.100	.028	.049	.073	.092
	FM	.226	.340	.447	.520	.194	.213	.265	.301
t = 5, b = 10	S	.065	.122	.174	.261	.025	.062	.075	.096
	FM	.316	.437	.523	.745	.245	.307	.394	.483
	DS	.164	.189	.213	.382	-	-	-	-
t = 5, b = 10	S	.078	.132	.168	.201	.030	.051	.047	.082
	FM	.375	.543	.782	1.000	.304	.476	.629	.812
	DS	.174	.239	.301	.788	-	-	-	-

— หมายถึง ไม่พิจารณาวิธีดังกล่าว ที่ระดับนัยสำคัญนี้ เนื่องจากไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

ตารางที่ 4.28 แสดงกำลังการทดสอบของ วิธีของทูกี้ วิธีของเฮฟเฟย์ วิธีของนิวแมน-คูลล์ และวิธีของฟรีดแมน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ โดยความเบ้เป็น 0 ความโด่งเป็น 2.0 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลองและความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร

ขนาดการทดลอง	วิธีทดสอบ	$\alpha = .05$				$\alpha = .01$			
		δ_{max}				δ_{max}			
		1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ	1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ
t = 3, b = 5	T	.215	.437	.635	.863	.111	.246	.547	.813
	S	.182	.398	.578	.817	.097	.214	.498	.738
	NM	.239	.474	.689	.889	.119	.255	.582	.844
	FM	.131	.269	.513	.794	.043	.104	.456	.709
t = 3, b = 10	T	.423	.814	.895	.921	.283	.692	.861	.894
	S	.381	.784	.826	.895	.176	.532	.813	.836
	NM	.460	.832	.927	.954	.291	.699	.879	.927
	FM	.299	.574	.801	.876	.109	.340	.738	.800
t = 3, b = 15	T	.661	.970	.989	1.000	.382	.845	.956	.998
	S	.619	.954	.964	1.000	.345	.814	.912	.976
	NM	.689	.973	.997	1.000	.401	.849	.978	1.000
	FM	.481	.825	.876	1.000	.238	.607	.789	.876
t = 5, b = 5	T	.186	.409	.543	.752	.062	.189	.453	.715
	S	.103	.281	.516	.699	.027	.097	.389	.683
	NM	.205	.438	.592	.783	.063	.198	.487	.756
	FM	.116	.246	.478	.695	.021	.070	.354	.628
t = 5, b = 10	T	.390	.799	.931	.992	.200	.558	.859	.973
	S	.246	.652	.897	.978	.102	.380	.807	.924
	NM	.410	.815	.965	.998	.207	.573	.881	.991
	FM	.240	.567	.834	.887	.115	.324	.695	.815
t = 5, b = 15	T	.601	.956	.987	1.000	.361	.830	.976	1.000
	S	.424	.899	.925	1.000	.202	.700	.891	1.000
	NM	.624	.960	.993	1.000	.371	.841	.984	1.000
	FM	.427	.845	.934	.986	.227	.642	.798	1.000

ตารางที่ 4.29 แสดงกำลังการทดสอบของ วิธีของทูกี้ วิธีของเชฟเฟย์ วิธีของนิวแมน-คูลส์ และวิธีของฟรีดแมน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ โดยความเบ้เป็น 0 ความโด่งเป็น 2.4 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง และความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร

ขนาดการทดลอง	วิธีทดสอบ	$\alpha = .05$				$\alpha = .01$			
		δ_{max}				δ_{max}			
		1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ	1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ
t = 3, b = 5	T	.219	.449	.657	.878	.112	.253	.463	.756
	S	.185	.406	.612	.799	.100	.218	.421	.713
	NM	.239	.481	.679	.890	.117	.262	.484	.798
	FM	.130	.278	.491	.754	.049	.109	.288	.514
t = 3, b = 10	T	.421	.810	.962	.975	.288	.692	.875	.921
	S	.385	.787	.916	.922	.183	.534	.799	.883
	NM	.454	.829	.978	.984	.301	.696	.891	.943
	FM	.308	.591	.643	.789	.125	.350	.612	.787
t = 3, b = 15	T	.656	.967	.987	1.000	.394	.845	.934	.989
	S	.620	.956	.971	1.000	.353	.817	.918	.907
	NM	.680	.969	.992	1.000	.407	.849	.940	.991
	FM	.509	.844	.978	1.000	.248	.629	.870	.934
t = 5, b = 5	T	.198	.424	.656	.874	.064	.191	.367	.689
	S	.099	.283	.512	.821	.029	.101	.245	.578
	NM	.211	.442	.676	.895	.065	.199	.373	.693
	FM	.119	.248	.538	.711	.022	.073	.157	.507
t = 5, b = 10	T	.394	.789	.974	.993	.210	.580	.890	.933
	S	.254	.651	.931	.987	.098	.382	.771	.881
	NM	.414	.810	.979	.995	.214	.592	.897	.945
	FM	.239	.575	.862	.921	.119	.354	.751	.869
t = 5, b = 15	T	.760	.960	.999	1.000	.568	.837	.991	1.000
	S	.698	.892	.998	1.000	.513	.707	.976	1.000
	NM	.778	.962	.999	1.000	.574	.846	.922	1.000
	FM	.614	.859	.987	.999	.487	.678	.132	1.000

ตารางที่ 4.30 แสดงกำลังการทดสอบของ วิธีของทูกี้ วิธีของเซฟเฟย์ วิธีของนิวแมน-คูลส์ และวิธีของฟรีดแมน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ โดยความเบ้เป็น .25 ความโด่งเป็น 2.4 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง และความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร

ขนาดการทดลอง	วิธีทดสอบ	$\alpha = .05$ δ_{max}				$\alpha = .01$ δ_{max}			
		1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ	1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ
t = 3, b = 5	T	.363	.437	.613	.821	.170	.246	.594	.786
	S	.330	.398	.587	.783	.148	.214	.557	.719
	NM	.393	.474	.637	.843	.181	.255	.613	.793
	FM	.227	.269	.397	.685	.082	.104	.302	.546
t = 3, b = 10	T	.683	.814	.935	.987	.542	.692	.834	.897
	S	.647	.784	.894	.882	.370	.532	.780	.796
	NM	.708	.832	.951	.994	.554	.699	.856	.918
	FM	.502	.574	.743	.842	.268	.340	.693	.724
t = 3, b = 15	T	.899	.970	.989	1.000	.716	.845	.927	.993
	S	.965	.954	.963	1.000	.664	.814	.895	.967
	NM	.903	.973	.992	1.000	.720	.849	.939	.998
	FM	.765	.825	.917	.989	.504	.607	.827	.901
t = 5, b = 5	T	.336	.409	.687	.921	.133	.189	.475	.813
	S	.197	.281	.526	.863	.069	.097	.238	.524
	NM	.355	.438	.693	.942	.139	.198	.497	.847
	FM	.210	.320	.548	.733	.050	.070	.240	.546
t = 5, b = 10	T	.648	.799	.882	.976	.418	.558	.785	.884
	S	.496	.652	.819	.924	.275	.573	.799	.821
	NM	.664	.815	.897	.991	.425	.380	.794	.895
	FM	.476	.567	.734	.893	.277	.324	.820	.844
t = 5, b = 15	T	.871	.963	.995	1.000	.683	.827	.898	.989
	S	.750	.897	.983	1.000	.518	.749	.827	.883
	NM	.878	.973	.998	1.000	.694	.846	.921	.992
	FM	.797	.945	.996	1.000	.536	.772	.853	.901

ตารางที่ 4.31 แสดงกำลังการทดสอบ วิธีของทูกี้ วิธีของเซฟเฟ่ย์ วิธีของนิวแมน-คูลล์ และวิธีของฟรีดแมน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ โดยความเบ้เป็น .25 ความโด่งเป็น 3.0 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง และความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร

ขนาดการทดลอง	วิธีทดสอบ	$\alpha = .05$				$\alpha = .01$			
		δ_{max}				max			
		1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ	1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ
t = 3, b = 5	T	.247	.463	.674	.875	.176	.259	.547	.812
	S	.213	.419	.623	.814	.144	.230	.418	.796
	NM	.268	.486	.698	.884	.203	.269	.586	.801
	FM	.196	.297	.579	.736	.112	.108	.411	.743
t = 3, b = 10	T	.423	.813	.927	.991	.294	.705	.883	.957
	S	.393	.784	.875	.953	.194	.555	.815	.912
	NM	.456	.830	.943	.999	.310	.708	.897	.970
	FM	.327	.637	.841	.937	.138	.400	.684	.900
t = 3, b = 15	T	.661	.963	.997	1.000	.402	.842	.943	.997
	S	.621	.950	.978	1.000	.359	.818	.907	.942
	NM	.685	.966	.999	1.000	.411	.846	.957	.999
	FM	.523	.867	.947	1.000	.278	.676	.834	.927
t = 5, b = 5	T	.199	.415	.785	.954	.069	.197	.437	.784
	S	.111	.289	.628	.911	.032	.108	.389	.723
	NM	.211	.438	.792	.978	.071	.208	.465	.796
	FM	.123	.267	.603	.932	.020	.077	.302	.586
t = 5, b = 10	T	.393	.788	.945	1.000	.220	.582	.876	.991
	S	.266	.641	.901	1.000	.104	.388	.814	.963
	NM	.412	.806	.987	1.000	.223	.593	.893	1.000
	FM	.266	.618	.874	1.000	.141	.398	.835	.996
t = 5, b = 15	T	.597	.951	1.000	1.000	.359	.838	.973	1.000
	S	.441	.888	1.000	1.000	.217	.709	.924	1.000
	NM	.620	.960	1.000	1.000	.364	.847	.996	1.000
	FM	.515	.890	1.000	1.000	.272	.713	.945	1.000

ตารางที่ 4.32 แสดงกำลังการทดสอบของ วิธีของทูกี้ วิธีของเซฟเฟย์ วิธีของนิวแมน-คูลล์ และวิธีของฟรีดแมน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ โดยความเบ้เป็น .25 ความโด่งเป็น 4.2 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง และความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร

ขนาดการทดลอง	วิธีทดสอบ	α = .05 δ_{max}				α = .01 δ_{max}			
		1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ	1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ
t = 3, b = 5	T	.662	.968	.998	1.000	.367	.824	.964	1.000
	S	.617	.957	.983	1.000	.330	.779	.847	1.000
	NM	.684	.972	1.000	1.000	.378	.832	.979	1.000
	FM	.421	.795	.893	.994	.169	.475	.739	.897
t = 3, b = 10	T	.975	1.000	1.000	1.000	.910	1.000	1.000	1.000
	S	.966	1.000	1.000	1.000	.813	1.000	1.000	1.000
	NM	.977	1.000	1.000	1.000	.910	.997	1.000	1.000
	FM	.824	.999	1.000	1.000	.624	.966	1.000	1.000
t = 3, b = 15	T	1.000	1.000	1.000	1.000	.982	1.000	1.000	1.000
	S	1.000	1.000	1.000	1.000	.974	1.000	1.000	1.000
	NM	1.000	1.000	1.000	1.000	.984	1.000	1.000	1.000
	FM	.963	1.000	1.000	1.000	.866	.999	1.000	1.000
t = 5, b = 5	T	.635	.975	.987	1.000	.332	.817	.974	1.000
	S	.489	.914	.935	1.000	.225	.670	.923	1.000
	NM	.653	.981	.996	1.000	.344	.827	.986	1.000
	FM	.398	.795	.915	1.000	.146	.441	.798	.989
t = 5, b = 10	T	.965	1.000	1.000	1.000	.866	1.000	1.000	1.000
	S	.909	1.000	1.000	1.000	.737	.999	1.000	1.000
	NM	.970	1.000	1.000	1.000	.872	1.000	1.000	1.000
	FM	.846	.997	1.000	1.000	.629	.980	0.999	1.000
t = 5, b = 15	T	.999	1.000	1.000	1.000	.990	1.000	1.000	1.000
	S	.994	1.000	1.000	1.000	.966	1.000	1.000	1.000
	NM	1.000	1.000	1.000	1.000	.990	1.000	1.000	1.000
	FM	.983	1.000	1.000	1.000	.907	.999	1.000	1.000

ตารางที่ 4.33 แสดงกำลังการทดสอบของ วิธีของทูกี้ วิธีของเซฟเฟย์ วิธีของนิวแมน-คูลล์ และวิธีของฟรีดแมน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ โดยความเบ้เป็น .50 ความโด่งเป็น 2.4 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลองและความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร

ขนาดการทดลอง	วิธีทดสอบ	α = .05				α = .01			
		δ_{max}				δ_{max}			
		1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ	1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ
t = 3, b = 5	T	.241	.534	.685	.894	.118	.305	.591	.812
	S	.205	.511	.636	.860	.106	.276	.527	.794
	NM	.264	.596	.730	.927	.125	.345	.640	.875
	FM	.159	.473	.602	.813	.050	.303	.617	.750
t = 3, b = 10	T	.449	.782	.885	.946	.315	.694	.841	.913
	S	.404	.756	.829	.914	.200	.613	.790	.865
	NM	.471	.813	.924	.979	.328	.738	.884	.947
	FM	.357	.734	.798	.836	.173	.549	.782	.814
t = 3, b = 15	T	.669	.859	.947	1.000	.416	.738	.902	1.000
	S	.638	.814	.898	1.000	.378	.695	.881	.978
	NM	.692	.897	.964	1.000	.429	.761	.947	1.000
	FM	.584	.791	.856	1.000	.321	.660	.884	.956
t = 5, b = 5	T	.195	.438	.792	.893	.077	.356	.687	.866
	S	.123	.397	.764	.865	.038	.321	.663	.815
	NM	.208	.499	.811	.905	.078	.389	.702	.899
	FM	.137	.420	.652	.813	.025	.299	.618	.794
t = 5, b = 10	T	.406	.754	.883	.978	.210	.524	.814	.961
	S	.270	.688	.742	.913	.107	.476	.783	.897
	NM	.420	.783	.896	.986	.213	.540	.867	.983
	FM	.304	.729	.835	.934	.153	.532	.845	.914
t = 5, b = 15	T	.600	.953	.998	1.000	.389	.743	.982	1.000
	S	.456	.876	.963	1.000	.230	.701	.921	1.000
	NM	.617	.978	1.000	1.000	.393	.774	.993	1.000
	FM	.543	.897	.984	1.000	.304	.752	.945	1.000

ตารางที่ 4.34 แสดงกำลังการทดสอบ วิธีของทูกี้ วิธีของเฮฟเฟย์ วิธีของนิวแมน-คูลส์ และวิธีของฟรีดแมน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ โดยความเบ้เป็น .50 ความโด่งเป็น 30 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง และความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร

ขนาดการทดลอง	วิธีทดสอบ	α = .05				α = .01			
		δ_{max}				δ_{max}			
		1.0σ	1.5σ	2.5σ	2.5σ	1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ
t = 3, b = 5	T	.357	.621	.783	.886	.198	.347	.632	.817
	S	.338	.584	.722	.827	.203	.301	.594	.784
	NM	.401	.675	.804	.904	.278	.362	.678	.846
	FM	.273	.511	.736	.812	.097	.224	.436	.780
t = 3, b = 10	T	.658	.843	.952	1.000	.524	.815	.894	.978
	S	.612	.794	.907	1.000	.479	.764	.832	.923
	NM	.693	.887	.978	1.000	.543	.843	.931	1.000
	FM	.578	.761	.875	1.000	.357	.681	.803	.894
t = 3, b = 15	T	.834	.958	1.000	1.000	.758	.975	1.000	1.000
	S	.780	.912	1.000	1.000	.711	.920	.986	1.000
	NM	.881	.987	1.000	1.000	.760	.999	1.000	1.000
	FM	.655	.890	1.000	1.000	.683	.784	.975	1.000
t = 5, b = 5	T	.324	.619	.874	.993	.187	.423	.721	.973
	S	.253	.576	.785	.972	.122	.397	.695	.941
	NM	.361	.647	.899	.998	.234	.468	.786	.984
	FM	.293	.613	.802	.846	.068	.380	.674	.836
t = 5, b = 10	T	.628	.837	.981	1.000	.423	.645	.837	1.000
	S	.584	.788	.964	1.000	.397	.590	.752	1.000
	NM	.661	.864	.993	1.000	.485	.697	.876	1.000
	FM	.600	.835	.927	1.000	.426	.611	.804	1.000
t = 5, b = 15	T	.816	.975	1.000	1.000	.674	.966	1.000	1.000
	S	.725	.923	1.000	1.000	.615	.915	1.000	1.000
	NM	.854	.990	1.000	1.000	.692	.984	1.000	1.000
	FM	.763	.951	1.000	1.000	.638	.834	.997	1.000

ตารางที่ 4.35 แสดงกำลังการทดสอบ วิธีของทูกี้ วิธีของเซฟเฟย์ วิธีของนิวแมน-คูลล์ และวิธีของฟรีดแมน เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ โดยความเบ้เป็น .50 ความโด่งเป็น 4.2 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดการทดลอง และความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร

ขนาดการทดลอง	วิธีทดสอบ	$\alpha = .05$				$\alpha = .01$			
		δ_{max}				δ_{max}			
		1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ	1.0σ	1.5σ	2.0σ	2.5σ
t = 3, b = 5	T	.484	.798	.899	.985	.275	.638	.843	.988
	S	.454	.743	.864	.943	.244	.597	.798	.927
	NM	.502	.815	.932	.992	.290	.662	.879	.995
	FM	.332	.714	.842	.868	.132	.523	.775	.905
t = 3, b = 10	T	.816	.937	1.000	1.000	.719	.934	.986	1.000
	S	.788	.895	.968	1.000	.587	.842	.867	.976
	NM	.834	.962	1.000	1.000	.723	.945	.997	1.000
	FM	.681	.824	.925	1.000	.451	.803	.819	.963
t = 3, b = 15	T	.956	1.000	1.000	1.000	.843	.947	1.000	1.000
	S	.944	1.000	1.000	1.000	.829	.915	1.000	1.000
	NM	.959	1.000	1.000	1.000	.851	.973	1.000	1.000
	FM	.878	.987	1.000	1.000	.723	.856	1.000	1.000
t = 5, b = 5	T	.423	.875	.989	1.000	.212	.654	.898	1.000
	S	.297	.803	.964	1.000	.115	.528	.825	1.000
	NM	.440	.897	.994	1.000	.218	.669	.913	1.000
	FM	.302	.837	.973	1.000	.087	.507	.823	1.000
t = 5, b = 10	T	.785	.979	1.000	1.000	.597	.778	.894	1.000
	S	.657	.854	1.000	1.000	.417	.723	.830	1.000
	NM	.806	.991	1.000	1.000	.611	.799	.931	1.000
	FM	.662	.867	1.000	1.000	.451	.842	.861	1.000
t = , b = 15	T	.945	1.000	1.000	1.000	.847	.983	1.000	1.000
	S	.884	1.000	1.000	1.000	.712	.937	1.000	1.000
	NM	.956	1.000	1.000	1.000	.852	.995	1.000	1.000
	FM	.918	1.000	1.000	1.000	.778	.857	1.000	1.000