บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาเปรียบเทียบกำลังการทดสอบแบบพาราเมตริกและนอนพารา-เมตริกในการเปรียบเทียบเชิงพหุ ของแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ และตัวสถิติที่นำมาเปรียบเทียบนั้นต้องมีความแกร่ง ซึ่งพิจารณาจากค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ดังนั้น ก่อนที่จะศึกษากำลังของการทดสอบจะทำการศึกษาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ก่อน โดยศึกษาภายใต้ลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ โลจิสติค ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล ปกติปลอมปน ที่สเกลเฟคเตอร์เป็น 10 และ 30 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10 และ 25 และแบบเบ้ ที่ความเบ้และความโด่งเป็น (0,2.0) (0, 2.4) (.25, 2.4) (.25, 30) (.25, 4.2) (.50, 24) (.50, 30) และ (.50,4.2) โดยกำหนดขนาดการทดลองเป็น (3, 5) (3, 10) (3, 15) (5, 5) (5, 10) และ (5,15) ที่ระดับนัยสำคัญเป็น .05 และ .01

5.1 ผลสรุปเทียบกับความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

จากการทดลองหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 โดยวิธีของทูกี้ วิธีของเชฟเฟ่ย์ วิธีของนิวแมน-คูลล์ วิธีของฟรีดแมน และวิธีของด็อกซั่ม เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับระดับนัยสำคัญที่กำหนด สามารถสรุปผลความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดังนี้

5.1.1 ในกรณีที่การแจกแจงเป็นแบบปกติ โลจิสติค และดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล สรุปผลได้ดังนี้

5.1.1.1 วิธีของทูกี้ วิธีของนิวแมน-คูลล์ และวิธีของฟรีดแมน สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้เกณฑ์ของ Bradley สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกกรณี โดยลักษณะที่ควบคุมความสามารถประเภทที่ 1 ไม่ได้ ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด

5.1.1.2 วิธีของเชฟเฟย์ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้พอประมาณที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 เมื่อใช้เกณฑ์ของ Bradley แต่เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran วิธีของเชฟเฟย์ ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบโลจิสติค และดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 โดยลักษณะที่ควบคุมความสามารถประเภทที่ 1 ไม่ได้ ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด

5.1.1.3 วิธีของต็อกซั่ม สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้พอประมาณที่ระดับนัยสำคัญ .05 เมื่อใช้เกณฑ์ของ Bradley และการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ และโลจิสติค นอกนั้นไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ โดยค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด

อนึ่งผลสรุปของความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีทดสอบทั้ง 5 วิธี แสดงได้ดังตาราง 5.1

5.1.2 ในกรณีที่การแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติปลอมปน

5.1.2.1 วิธีของฟรีดแมน สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีที่ทุกระดับนัยสำคัญ วิธีของต็อกซั่มสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Bradley ที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยลักษณะที่ควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่ได้คือน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดสำหรับวิธีของต็อกซั่ม และมากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดสำหรับวิธีของฟรีดแมน

5.1.2.2 วิธีของทูกี้ และนิวแมน-คูลล์ ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อสเกลเฟคเตอร์เป็น 30 และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 25% โดยลักษณะที่ควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่ได้คือมากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด

5.1.2.3 วิธีของเชฟเฟย์และวิธีของต็อกซั่มสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้พอ ๆ กัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิธีของต็อกซั่ม ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

5.1.3 ในกรณีที่การแจกแจงเป็นแบบเบ้

5.1.3.1 วิธีของทูกี้ และวิธีของฟรีดแมน สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้เกณฑ์ของ Bradley ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งสามารถควบคุมได้ทุกกรณี โดยลักษณะที่ควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่ได้ วิธีของทูกี้คือมากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด และน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดสำหรับวิธีของฟรีดแมน

5.1.3.2 วิธีของต็อกซั่ม ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ที่ทุกระดับความเบ้ และความโด่ง โดยลักษณะที่ควบคุมไม่ได้ของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 คือน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด

5.1.3.3 วิธีของนิวแมน-คูลล์ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้มากกว่าวิธีของเซฟเฟย์ ที่ทุกระดับความเบ้และความโด่ง โดยลักษณะที่ควบคุมไม่ได้ของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีนิวแมน-คูลล์ คือ มากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด และน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดสำหรับวิธีของเซฟเฟย์

5.1.4 สำหรับแต่ละวิธีทดลอบ ขนาดการทดลองที่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้นั้น จะแตกต่างกันไป โดยที่วิธีของทูกี้ วิธีของนิวแมน-คูลล์ และวิธีของฟรีดแมนทุกขนาดการทดลอง สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ วิธีของเซฟเฟย์ เมื่อจำนวนประชากรเป็น 5 ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ที่ทุกระดับของบล็อค และวิธีของต็อกซั่ม ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อจำนวนบล็อคน้อย หรือเมื่อจำนวนบล็อคเป็น 5

5.1.5 เมื่อมีการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีทดลอบเกี่ยวกับการแจกแจงของประชากร โดยลักษณะที่มีค่าผิดปกติเกิดขึ้นในลักษณะที่หางยาวมาก ๆ (กำหนดจากสเกลเฟคเตอร์และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน) จะเห็นว่า ลักษณะนี้มีผลต่อความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดลอบแบบพาราเมตริก ทำให้ไม่สามารถควบคุมได้ดีพอ

5.1.6 วิธีของต็อกซั่ม สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อการแจกแจงของประชากรนั้น มีลักษณะสมมาตร โดยที่ความโด่งไม่สูงจนเกินไป และเฉพาะที่ระดับนัยสำคัญ .05 และจะให้กำลังการทดลอบสูงเมื่อจำนวนบล็อคมาก

สำหรับตารางที่ 5.1 รายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.1 แสดงจำนวนครั้งที่วิธีทดสอบทั้ง 5 วิธี สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ 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				
		T	S	NM	FM	DS	T	S	NM	FM	DS	T	S	NM	FM	DS	T	S	NM	FM	DS
ปกติ	-	6	3	5	4	1	4	3	4	4	0	6	3	6	6	3	4	3	4	5	0
โลจิสติค	-	5	2	4	4	2	3	2	3	5	0	6	3	6	6	3	3	4	3	6	2
ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	-	5	1	6	3	1	5	2	5	5	2	6	3	6	6	2	6	3	6	6	2
ปกติปลอมปน	c = 10 P = 10%	2	2	3	3	2	1	2	2	5	0	5	3	5	6	4	2	2	3	5	0
	c = 10 P = 25%	3	1	3	3	1	3	3	3	4	0	3	3	3	5	4	3	3	3	4	0
	c = 30 P = 10%	2	1	3	4	3	1	2	0	4	0	4	3	5	5	4	1	2	2	5	1
	c = 30 P = 25%	1	1	0	3	3	2	3	1	5	0	2	5	1	5	4	2	4	1	5	3
เบ้	α_3= 0 α_4= 2.0	4	3	3	3	2	3	2	4	5	0	6	4	5	6	2	4	3	4	6	1
	α_3= 0 α_4= 2.4	4	3	3	3	2	3	2	3	5	0	6	3	5	6	2	4	3	3	6	1
	α_3= .25 α_4= 2.4	6	2	3	3	1	4	2	4	5	0	6	3	6	6	2	4	2	4	6	2
	α_3= .25 α_4= 3.0	4	3	3	3	2	4	2	3	5	0	6	3	5	6	2	4	3	3	6	2
	α_3= .25 α_4= 4.2	4	2	3	3	2	4	2	3	4	0	6	4	5	6	2	4	3	3	5	1
	α_3= .50 α_4= 2.4	4	2	4	2	2	4	2	3	5	0	6	3	6	6	2	4	2	3	6	0
	α_3= .50 α_4= 3.0	4	3	3	3	2	4	2	3	5	0	6	3	5	6	2	4	3	3	6	2
	α_3= .50 α_4= 4.2	4	2	4	2	2	4	2	3	5	0	6	3	6	6	2	4	2	3	6	0