

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการแก้ปัญหาข้อมูลตอบสนองที่ได้จากการทดลองไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ด้วยวิธีการแปลงข้อมูลและเปรียบเทียบรูปแบบการแปลงข้อมูลด้วยวิธีของ Box และ Cox เมื่อพารามิเตอร์ยกกำลัง (Power Parameter) มีค่าต่างๆ ตามที่ได้แสดงไว้ในบทที่ 2 เพื่อศึกษาหารูปแบบการแปลงข้อมูลที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนของข้อมูลตอบสนองไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ผู้วิจัยสนใจทำการเปรียบเทียบรูปแบบการแปลงข้อมูลดังกล่าวข้างต้นโดยพิจารณาจาก สัดส่วนของความสำเร็จในการแก้ปัญหาข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ สัดส่วนของความสำเร็จในการแก้ปัญหาข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ และมีความเท่ากันของความแปรปรวนภายหลังการแปลงข้อมูลโดยพิจารณาร่วมกับความผิดพลาดประเภทที่ 1 (Type I Error) และค่าอำนาจการทดสอบ (Power of the Test) ของการทดสอบเอฟ ดังที่แสดงไว้ในบทที่ 4

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในแผนแบบการทดลองสุ่มตลอด (Completely Randomized Design) เมื่อปัจจัยทดลองคงที่และจำนวนหน่วยทดลองในแต่ละวิธีทดลองเท่ากัน ในสถานการณ์ต่างๆ ที่กำหนดดังนี้

- ค่าเฉลี่ยของข้อมูลตอบสนองเท่ากับ 50
- สร้างอิทธิพลของวิธีทดลอง (Treatment Effect) ให้มีความแตกต่างกัน โดยพิจารณาจาก

$$\phi = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^k \tau_i^2}{k\sigma^2}}$$

และเมื่อพิจารณาค่าสัดส่วนของการปฏิเสธสมมติฐานว่างของการทดสอบเอฟ จะกำหนดให้ค่าอิทธิพลของวิธีทดลองเป็น 0 ทุกค่าในแต่ละวิธีทดลอง

- จำนวนวิธีทดลองเท่ากับ 3 4 และ 5 วิธีทดลอง
- จำนวนหน่วยทดลองในแต่ละวิธีทดลองเท่ากับ 4 5 และ 6
- ความคลาดเคลื่อนของข้อมูลตอบสนองไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณาจากความเบ้และความโค้งของความคลาดเคลื่อนของข้อมูลตอบสนอง ซึ่งแบ่งความเบ้

ออกเป็น 2 กรณี คือ เบ้ขวาและ เบ้ซ้าย กรณีละ 2 ระดับ คือ ระดับความเบ้น้อย และ ระดับความเบ้มาก โดยในแต่ละระดับของความเบ้นั้น จะแบ่งออกเป็น 3 ระดับของความโค้ง คือ ความโค้งน้อย ความโค้งปานกลาง และความโค้งมาก

- ความคลาดเคลื่อนของข้อมูลตอบสนองมีความเท่ากันของความแปรปรวน โดยกำหนดให้มีสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 20% 40% และ 60%
- ระดับนัยสำคัญของการทดสอบในครั้งนี้ กำหนดที่ระดับ 0.05

ในการพิจารณาเปรียบเทียบรูปแบบการแปลงข้อมูลที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนของข้อมูลตอบสนองไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จะพิจารณาจากสัดส่วนของความสำเร็จในการแก้ปัญหาข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ และสัดส่วนของความสำเร็จในการแก้ปัญหาข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติและมีความเท่ากันของความแปรปรวน ภายหลังจากแปลงข้อมูลเป็นหลัก นอกจากนี้ยังพิจารณาค่าสัดส่วนของการปฏิเสธสมมติฐานว่างและค่าอำนาจการทดสอบของการทดสอบเอฟด้วย จึงจะสรุปว่าเป็นวิธีการแปลงข้อมูลที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยในบทนี้จะสรุปผลการวิจัยจำแนกตามสถานการณ์ว่าในสถานการณ์ต่อไปนี้จะการแปลงข้อมูลด้วยรูปแบบใดเหมาะสมที่สุด สำหรับข้อเสนอแนะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ด้านการนำไปใช้ และด้านการศึกษาวิจัย ซึ่งรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 พิจารณาที่ความเบ้และความโค้ง

ที่ระดับความเบ้น้อย (เบ้ขวา) สัดส่วนของความสำเร็จในการแก้ปัญหาข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติและมีความเท่ากันของความแปรปรวนภายหลังจากแปลงข้อมูล จะมากกว่าที่ระดับความเบ้มาก และการแปลงด้วยค่า $\lambda = 0.5$ โดยส่วนใหญ่จะมีค่าความสำเร็จสูงสุด ยกเว้นกรณีที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันน้อยพบว่า ส่วนใหญ่การแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = -1.0$ จะมีค่าความสำเร็จในการแก้ปัญหาข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติสูง แต่เมื่อพิจารณาที่ค่าความสำเร็จในการแก้ปัญหาข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติและมีความเท่ากันของความแปรปรวนภายหลังจากแปลงข้อมูล การแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 0$ จะให้ค่าความสำเร็จสูง รองลงมาคือการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = -0.5$

ที่ระดับความเบ้มาก (เบ้ขวา) การแปลงด้วยค่า $\lambda=0$ โดยส่วนใหญ่จะมีค่าความสำเร็จสูงสุด ยกเว้นกรณีที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันน้อย การแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = -1.5$ ส่วนใหญ่จะมีค่าความสำเร็จในการแก้ปัญหาข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติสูง แต่เมื่อพิจารณาที่ค่าความสำเร็จในการแก้ปัญหาข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติและมีความเท่ากันของความแปรปรวนภายหลังการแปลงข้อมูลแล้ว การแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = -1.0$ จะให้ค่าความสำเร็จสูง

ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การแปลงข้อมูลด้วยค่า λ น้อยๆ จะมีผลต่อความแปรปรวนของข้อมูล ซึ่งทำให้เกิดปัญหาความไม่เท่ากันของความแปรปรวนภายหลังการแปลงข้อมูลได้ ดังนั้น รูปแบบการแปลงข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหาข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติจึงควรพิจารณาถึงความเท่ากันของความแปรปรวนของข้อมูลภายหลังการแปลงข้อมูลด้วย

ที่ระดับความเบ้น้อย (เบ้ซ้าย) สัดส่วนของความสำเร็จในการแก้ปัญหาข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติและมีความเท่ากันของความแปรปรวนภายหลังการแปลงข้อมูล จะมากกว่าที่ระดับความเบ้มาก การแปลงด้วยค่า $\lambda = 1.5$ และ $\lambda = 2.0$ จะให้ค่าความสำเร็จสูง

ที่ระดับความเบ้เดียวกัน กรณีที่เศษเหลือมีค่าความโด่งมาก สัดส่วนของความสำเร็จในการแก้ปัญหาข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติและมีความเท่ากันของความแปรปรวนภายหลังการแปลงข้อมูล จะน้อยกว่ากรณีอื่นๆ

5.1.2 พิจารณาที่ความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ของการทดสอบเอฟ

ความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ของการทดสอบเอฟ จะลดลงเมื่อค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันมีค่ามากขึ้น เพราะข้อมูลตอบสนองของแต่ละวิธีทดลองมีการกระจายมากขึ้นเมื่อทำการแปลงข้อมูล ทำให้ข้อมูลเปลี่ยนแปลงไปมากขึ้นด้วย และเมื่อเศษเหลือมีค่าความโด่งมาก ความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 จะน้อย เนื่องจากข้อมูลเดิมมีความแตกต่างจากการแจกแจงแบบปกติมาก ดังนั้นเมื่อทำการแปลงข้อมูลเพื่อแก้ปัญหามูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงส่งผลให้ข้อมูลโดยรวมเปลี่ยนแปลงไปมากขึ้น

5.1.3 พิจารณาที่ค่าอำนาจการทดสอบของการทดสอบเอฟ

ค่าอำนาจการทดสอบของการทดสอบเอฟ โดยเฉลี่ยจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.7-0.8 สำหรับเบ้ขวา และโดยส่วนใหญ่จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.65-0.85 สำหรับเบ้ซ้าย สาเหตุที่ทำให้ค่าอำนาจการทดสอบของการทดสอบเอฟโดยเฉลี่ย สำหรับเบ้ขวาและเบ้ซ้ายมีค่าไม่เท่ากัน อาจเนื่องมาจาก ค่าพารามิเตอร์ยกกำลังที่นำมาพิจารณาหาค่าความสำเร็จในการแก้ปัญหาข้อมูลตอบสนองไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ในที่นี้สำหรับกรณีที่เบ้ขวามีด้วยกันทั้งหมด 6 ค่า แต่สำหรับกรณีที่เบ้ซ้ายค่าพารามิเตอร์ยกกำลังที่สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้มีเพียง 2 ค่าเท่านั้นที่สามารถนำมาเปรียบเทียบได้ จึงมีผลทำให้ค่าช่วงของค่าอำนาจการทดสอบโดยเฉลี่ยของกรณีที่เบ้ซ้ายมีความกว้างมากกว่ากรณีที่เบ้ขวา

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ด้านการนำไปใช้

ในการเลือกใช้รูปแบบการแปลงข้อมูลสำหรับการแก้ไขปัญหาข้อมูลตอบสนองที่ได้จากการทดลองไม่มีการแจกแจงแบบปกตินั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล ดังนั้นควรเลือกรูปแบบการแปลงข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้อง เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกค่าพารามิเตอร์ยกกำลังในการแปลงข้อมูลด้วยวิธีของ Box และ Cox ที่เหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ ผู้วิจัยได้สรุปรูปแบบการแปลงข้อมูลโดยแยกออกเป็นลักษณะของการแจกแจง ระดับความเบ้ ระดับความโด่ง จำนวนวิธีทดลอง ในสถานการณ์ต่างๆ โดยผู้วิจัยได้พิจารณาสัดส่วนของความสำเร็จในการแก้ปัญหาข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติและมีความเท่ากันของความแปรปรวนภายหลังการแปลงข้อมูลรวมกับความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 และค่าอำนาจการทดสอบของการทดสอบเอฟ ในที่นี้ผู้วิจัยจะพิจารณาเฉพาะกรณีที่ภายหลังการแปลงข้อมูลแล้วมีจำนวนชุดข้อมูลที่ผ่านข้อสมมติเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความแปรปรวนตั้งแต่ 50 ชุดขึ้นไป และได้เสนอรูปแบบการแปลงข้อมูลที่เป็นไปได้ในแต่ละสถานการณ์เพื่อให้ผู้ใช้ได้เลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม

การสรุปผลดังกล่าวข้างต้นได้แสดงไว้ดังตารางที่ 5.1-5.9 โดยที่

1. ตารางที่นำเสนอ แยกตามจำนวนวิธีทดลอง (k) และแยกออกเป็นเบ้ขวาและเบ้ซ้าย
2. ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นสัดส่วนของความสำเร็จในการแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนของข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติและมีความเท่ากันของความแปรปรวนภายหลังการ

แปลงข้อมูลด้วยค่า k ต่างๆ เฉพาะกรณีที่มีจำนวนที่สามารถนำมาทำการทดสอบเอฟได้ ตั้งแต่ 50 ชุดขึ้นไป

3. สัญลักษณ์ที่ใช้ในตารางนี้

n แทน จำนวนหน่วยทดลองในแต่ละวิธีทดลอง (จำนวนซ้ำในแต่ละวิธีทดลอง)

a แทน ในวิธีการแปลงนั้นไม่สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ของการทดสอบเอฟได้

5.2.2 ด้านการศึกษาวิจัย

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาดังกล่าวข้างต้นนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเฉพาะรูปแบบการแปลงข้อมูลด้วยวิธีของ Box และ Cox เท่านั้น สำหรับผู้ที่สนใจศึกษาการแก้ปัญหาข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติด้วยวิธีการแปลงข้อมูล อาจทำการศึกษารูปแบบการแปลงข้อมูลด้วยวิธีอื่นๆ มาเปรียบเทียบกับผลที่ได้ในครั้งนี และในการศึกษาค้างนี้ทำการศึกษาในแผนแบบการทดลองสุ่มตลอดเมื่อปัจจัยทดลองคงที่ ซึ่งอาจทำการศึกษาในแผนแบบการทดลองอื่นๆ ต่อไป

ตารางที่ 5.1 แสดงรูปแบบการแปลงข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา เมื่อจำนวนวิธีทดลองเท่ากับ 3

C.V.%	ความโค้ง	n	เบ้ซ้าย					
			$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$
20	น้อย	4	0.718	0.756	0.784	0.759	0.626	0.388
		5	0.771	0.829	0.880	0.867	0.758	0.501
		6	0.676	0.768	0.857	0.863	0.781	0.555
	ปานกลาง	4	0.601	0.652	0.700	0.740	0.742	0.701
		5	0.644	0.724	0.799	0.836	0.849	0.771
		6	0.562	0.636	0.736	0.823	0.852	0.783
	มาก	4	<i>0.485^a</i>	<i>0.521^a</i>	0.540	0.537	0.506	0.407
		5	<i>0.473^a</i>	0.530	0.596	0.628	0.619	0.511
		6	0.350	0.446	0.530	0.614	0.661	0.544
40	น้อย	4		0.491	0.555	0.639	0.770	0.666
		5		0.474	0.563	0.694	0.859	0.783
		6			0.481	0.622	0.781	0.798
	ปานกลาง	4	<i>0.264^a</i>	0.333	0.436	0.569	0.720	0.785
		5		<i>0.316^a</i>	0.425	0.584	0.757	0.862
		6			0.347	0.523	0.718	0.880
	มาก	4		<i>0.245^a</i>	<i>0.334^a</i>	<i>0.452^a</i>	<i>0.571^a</i>	0.599
		5		<i>0.200^a</i>	<i>0.305^a</i>	<i>0.453^a</i>	<i>0.637^a</i>	0.700^a
		6			0.161	0.328	0.600	0.734
60	น้อย	4			0.448	0.601	0.802	0.753
		5			0.429	0.590	0.845	0.852
		6				0.448	0.727	0.872
	ปานกลาง	4		<i>0.258^a</i>	<i>0.339^a</i>	<i>0.481^a</i>	0.693	0.795
		5			<i>0.283^a</i>	<i>0.482^a</i>	<i>0.783^a</i>	0.935
		6				0.341	0.651	0.918
	มาก	4		<i>0.186^a</i>	<i>0.297^a</i>	<i>0.448^a</i>	<i>0.684^a</i>	0.716^a
		5			<i>0.209^a</i>	<i>0.371^a</i>	<i>0.667^a</i>	0.834^a
		6				<i>0.195^a</i>	<i>0.501^a</i>	0.804^a

ตารางที่ 5.2 แสดงรูปแบบการแปลงข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา เมื่อจำนวนวิธีทดลองเท่ากับ 3

C.V.%	ความโค้ง	n	เบ้มาก					
			$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$
20	น้อย	4	0.711	0.744	0.735	0.688	0.594	0.401
		5	0.744	0.766	0.766	0.668	0.528	0.339
		6	0.684	0.745	0.742	0.675	0.516	0.287
	ปานกลาง	4	0.692	0.739	0.769	0.733	0.583	0.292
		5	0.763	0.808	0.827	0.784	0.639	0.298
		6	0.669	0.733	0.777	0.762	0.604	0.211
	มาก	4	0.556^a	0.555^a	0.501^a	0.334		
		5	0.728^a	0.752^a	0.755^a	0.692^a	0.378	
		6	0.603^a	0.679^a	0.715^a	0.690^a	0.442	
40	น้อย	4			0.551	0.626	0.730	0.637
		5			0.579	0.660	0.719	0.563
		6				0.579	0.679	0.502
	ปานกลาง	4			0.542	0.642	0.731	0.555
		5		0.486^a	0.565	0.657	0.775	0.635
		6				0.605	0.749	0.594
	มาก	4		0.389^a	0.437^a	0.524^a	0.493^a	
		5		0.441^a	0.540^a	0.662^a	0.751^a	0.340
		6				0.519^a	0.661^a	0.397
60	น้อย	4		0.434	0.522	0.616	0.775	0.700
		5			0.493	0.618	0.793	0.684
		6				0.518	0.731	0.664
	ปานกลาง	4			0.457	0.570	0.769	0.728
		5			0.447	0.599	0.816	0.776
		6				0.461	0.723	0.774
	มาก	4			0.386^a	0.481^a	0.634^a	
		5			0.352^a	0.516^a	0.768^a	0.631
		6				0.405^a	0.660^a	0.695^a

ตารางที่ 5.3 แสดงรูปแบบการแปลงข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา เมื่อจำนวนวิธีทดลองเท่ากับ 4

C.V.%	ความโค้ง	n	เบ้ซ้าย					
			$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$
20	น้อย	4	0.743	0.811	0.840	0.803	0.682	0.437
		5	0.808	0.868	0.901	0.865	0.761	0.527
		6	0.653	0.750	0.848	0.868	0.794	0.552
	ปานกลาง	4	<i>0.640^a</i>	0.711	0.788	0.833	0.821	0.721
		5	0.655	0.742	0.819	0.867	0.881	0.768
		6	0.527	0.647	0.773	0.836	0.862	0.739
	มาก	4	<i>0.484^a</i>	<i>0.534^a</i>	<i>0.585^a</i>	0.609	0.598	0.476
		5	0.437	0.515	0.613	0.677	0.679	0.527
		6	0.299	0.386	0.507	0.595	0.650	0.546
40	น้อย	4			0.525	0.651	0.792	0.689
		5			0.516	0.688	0.838	0.781
		6				0.540	0.789	0.842
	ปานกลาง	4			0.450	0.577	0.757	0.843
		5		0.268	0.399	0.574	0.776	0.894
		6				0.451	0.692	0.878
	มาก	4			<i>0.331^a</i>	<i>0.445^a</i>	<i>0.599^a</i>	0.638
		5			<i>0.230^a</i>	0.400	0.617	0.729
		6				0.266	0.528	0.712
60	น้อย	4	0.151	0.228	0.325	0.498	0.753	0.778
		5	0.128	0.188	0.285	0.471	0.788	0.868
		6	0.055	0.088	0.162	0.310	0.649	0.874
	ปานกลาง	4	0.133	0.178	0.285	0.420	0.697	0.866
		5	0.075	0.127	0.196	0.368	0.725	0.942
		6			0.101	0.235	0.589	0.924
	มาก	4	<i>0.060^a</i>	<i>0.106^a</i>	<i>0.205^a</i>	<i>0.376^a</i>	<i>0.657^a</i>	0.776^a
		5			<i>0.144^a</i>	<i>0.303^a</i>	<i>0.647^a</i>	0.871^a
		6				0.108	0.440	0.827

ตารางที่ 5.4 แสดงรูปแบบการแปลงข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา เมื่อจำนวนวิธีทดลองเท่ากับ 4

C.V.%	ความโค้ง	n	เบ้มาก					
			$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$
20	น้อย	4	0.721	0.772	0.786	0.732	0.617	0.374
		5	0.769	0.795	0.758	0.652	0.483	0.228
		6	0.675	0.734	0.731	0.648	0.408	
	ปานกลาง	4	0.694	0.762	0.785	0.740	0.585	0.245
		5	0.792	0.831	0.833	0.755	0.535	0.169
		6	0.658	0.713	0.755	0.684	0.490	
	มาก	4	0.621 ^a	0.666	0.657	0.561	0.332	0.012
		5	0.751 ^a	0.781	0.788	0.705	0.397	0.014
		6	0.599 ^a	0.675 ^a	0.732	0.716	0.447	0.024
40	น้อย	4			0.523	0.630	0.737	0.599
		5			0.574	0.696	0.747	0.469
		6				0.578	0.686	0.420
	ปานกลาง	4			0.503	0.617	0.760	0.588
		5			0.552	0.660	0.769	0.489
		6				0.585	0.701	0.447
	มาก	4			0.450	0.550	0.652	
		5			0.523 ^a	0.637	0.728	0.329
		6				0.524 ^a	0.666	0.384
60	น้อย	4	0.182	0.254	0.363	0.493	0.734	0.702
		5	0.179	0.271	0.384	0.534	0.749	0.630
		6	0.091 ^a	0.165	0.295	0.440	0.656	0.595
	ปานกลาง	4	0.134	0.209	0.324	0.483	0.720	0.709
		5	0.119 ^a	0.200	0.306	0.513	0.771	0.732
		6	0.055	0.119 ^a	0.231 ^a	0.404 ^a	0.627 ^a	0.649
	มาก	4	0.119	0.179	0.282 ^a	0.437	0.656	0.496
		5	0.076 ^a	0.139 ^a	0.240 ^a	0.476 ^a	0.735	0.679
		6		0.087 ^a	0.177 ^a	0.335 ^a	0.581 ^a	0.680

ตารางที่ 5.5 แสดงรูปแบบการแปลงข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา เมื่อจำนวนวิธีทดลองเท่ากับ 5

C.V.%	ความโค้ง	n	เบ้ซ้าย					
			$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$
20	น้อย	4	0.650	0.731	0.783	0.800	0.703	0.456
		5	0.713	0.800	0.851	0.867	0.783	0.549
		6	0.587	0.724	0.821	0.863	0.800	0.542
	ปานกลาง	4	0.533	0.634	0.729	0.804	0.802	0.706
		5	0.603	0.709	0.795	0.882	0.885	0.734
		6	0.455	0.597	0.722	0.824	0.863	0.709
	มาก	4	0.442	0.518	0.605	0.677	0.688	0.541
		5	0.378	0.504	0.609	0.692	0.708	0.538
		6	0.248	0.373	0.485	0.604	0.686	0.577
40	น้อย	4				0.572	0.734	0.719
		5			0.426	0.591	0.816	0.803
		6				0.503	0.739	0.820
	ปานกลาง	4				0.500	0.710	0.818
		5				0.480	0.736	0.878
		6				0.380	0.648	0.884
	มาก	4				0.393	0.614	0.718
		5				0.364	0.607	0.780
		6				0.230	0.483	0.760
60	น้อย	4				0.453	0.718	0.809
		5				0.391	0.754	0.885
		6					0.656	0.823
	ปานกลาง	4				0.341	0.654	0.875
		5				0.302	0.674	0.935
		6					0.613	0.897
	มาก	4				0.269	0.604	0.790
		5				0.208	0.559	0.880
		6					0.539 ^a	0.868^a

ตารางที่ 5.6 แสดงรูปแบบการแปลงข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ สำหรับการแจกแจงเบ้ขวา เมื่อจำนวนวิธีทดลองเท่ากับ 5

C.V.%	ความโค้ง	n	เบ้มาก					
			$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$
20	น้อย	4	0.626	0.676	0.687	0.638	0.475	0.208
		5	0.742	0.774	0.755	0.615	0.392	
		6	0.628	0.711	0.725	0.599	0.327	
	ปานกลาง	4	0.655	0.719	0.740	0.684	0.498	
		5	0.731	0.775	0.778	0.699	0.487	
		6	0.634	0.700	0.741	0.690	0.441	
	มาก	4	0.609	0.686	0.704	0.639	0.360	
		5	<i>0.695^a</i>	<i>0.759^a</i>	<i>0.775^a</i>	<i>0.732^a</i>	0.449	
		6	<i>0.599^a</i>	<i>0.688^a</i>	<i>0.757</i>	0.750	<i>0.456^a</i>	
40	น้อย	4				0.556	0.643	0.475
		5				0.617	0.693	0.375
		6				0.537	0.608	0.317
	ปานกลาง	4				0.548	0.660	0.473
		5				0.601	0.719	0.469
		6				0.546	0.663	0.416
	มาก	4				<i>0.522^a</i>	0.641	
		5				<i>0.593^a</i>	<i>0.740^a</i>	0.353
		6				0.500	0.581	<i>0.397^a</i>
60	น้อย	4				0.486	0.689	0.607
		5				0.494	0.714	0.571
		6					0.614	0.520
	ปานกลาง	4				0.480	0.693	0.611
		5				0.445	0.714	0.650
		6					0.639	0.626
	มาก	4				<i>0.415^a</i>	<i>0.635^a</i>	0.484
		5					<i>0.732^a</i>	0.696
		6					0.588	0.700

ตารางที่ 5.7 แสดงรูปแบบการแปลงข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ สำหรับการแจกแจงเบ้ซ้าย เมื่อจำนวนวิธีทดลองเท่ากับ 3

C.V.%	ความโด่ง	n	เบ้ซ้าย		เบ้ขวา	
			$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
20	น้อย	4	0.402	0.618	0.463	0.621
		5	0.517	0.733	0.397	0.602
		6	0.540	0.758	0.351	0.608
	ปานกลาง	4	0.674	0.694^a	0.392	0.617
		5	0.785	0.867	0.364	0.670
		6	0.807	0.880	0.347	0.675
	มาก	4	0.492	0.553^a		
		5	0.626 ^a	0.718^a		0.529^a
		6	0.648 ^a	0.729^a	0.158 ^a	0.563^a
40	น้อย	4	0.588	0.752	0.469	0.576
		5	0.665	0.810	0.461	0.619
		6	0.698	0.801	0.453	0.634
	ปานกลาง	4	0.606	0.581 ^a	0.368	0.540^a
		5	0.720	0.752^a	0.458	0.635
		6	0.758	0.737	0.438	0.610
	มาก	4	0.394	0.420^a		
		5	0.531 ^a	0.572^a		0.453^a
		6	0.525 ^a	0.530^a		0.493^a
60	น้อย	4	0.555	0.673	0.427	0.512^a
		5	0.660	0.768	0.454	0.566
		6	0.700	0.705	0.462	0.581
	ปานกลาง	4	0.524	0.502 ^a		0.451^a
		5	0.654 ^a	0.659^a	0.417 ^a	0.554^a
		6	0.653	0.604 ^a	0.417	0.545^a
	มาก	5	0.456 ^a	0.482^a		
		6	0.493^a	0.486 ^a		

ตารางที่ 5.8 แสดงรูปแบบการแปลงข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ สำหรับการแจกแจงเบ้ซ้าย เมื่อจำนวนวิธีทดลองเท่ากับ 4

C.V.%	ความโด่ง	n	เบ้ซ้าย		เบ้ขวา	
			$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
20	น้อย	4	0.493	0.707	0.393	0.565
		5	0.560	0.772	0.244	0.491
		6	0.604	0.833	0.221	0.517
	ปานกลาง	4	0.723	0.779	0.348	0.604
		5	0.781	0.875	0.311	0.588
		6	0.812	0.879	0.271	0.560
	มาก	4	0.523	0.593^a		0.354
		5	0.594^a	0.739^a	0.148	0.571^a
		6	0.646	0.706	0.181^a	0.597^a
40	น้อย	4	0.528	0.664	0.409	0.554
		5	0.679	0.796	0.318	0.562
		6	0.757	0.793	0.272	0.557
	ปานกลาง	4	0.601	0.617	0.367	0.520
		5	0.730	0.737^a	0.354	0.598
		6	0.743	0.698^a	0.355	0.586^a
	มาก	4	0.350^a			
		5	0.473	0.485		0.482^a
		6	0.505^a	0.445^a		0.499^a
60	น้อย	4	0.444	0.540	0.402	0.500^a
		5	0.603	0.678^a	0.360^a	0.541^a
		6	0.692	0.670^a	0.301	0.507^a
	ปานกลาง	4	0.557^a	0.588^a		
		5	0.629^a	0.621^a		0.530^a
		6	0.646^a	0.549^a		0.503^a
	มาก	5	0.331^a			
		6	0.493^a			



ตารางที่ 5.9 แสดงรูปแบบการแปลงข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ สำหรับการแจกแจงเบ้ซ้าย เมื่อจำนวนวิธีทดลองเท่ากับ 5

C.V.%	ความโด่ง	n	เบ้ซ้าย		เบ้ขวา	
			$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
20	น้อย	4	0.512	0.708	0.268	0.506
		5	0.584	0.807	0.192	0.469
		6	0.615	0.834	0.139	0.470
	ปานกลาง	4	0.701	0.798	0.300	0.561
		5	0.776	0.872	0.291	0.596
		6	0.775	0.875	0.245	0.594
	มาก	4	0.521	0.627		0.403
		5	0.666	0.768	0.154 ^a	0.604^a
		6	0.710	0.750	0.179	0.632
40	น้อย	4	0.569	0.687	0.324	0.513
		5	0.753	0.798	0.347	0.595
		6	0.782	0.807	0.224	0.527
	ปานกลาง	4	0.613	0.610		0.502
		5	0.695	0.724^a	0.322	0.564
		6	0.753^a	0.721 ^a	0.340 ^a	0.583^a
	มาก	4	0.340 ^a	0.363^a		
		5	0.495	0.486 ^a		
		6	0.528^a	0.468 ^a		0.531^a
60	น้อย	4	0.546	0.577^a		0.455^a
		5	0.652	0.692^a		0.473^a
		6	0.705	0.666		0.485^a
	ปานกลาง	4	0.469^a	0.447 ^a		
		5	0.591^a	0.571 ^a		0.481^a
		6	0.602^a	0.585 ^a		
	มาก	5				
		6	0.511^a			