

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการแก้ปัญหาแก้ปัญหาข้อมูลที่มีค่าผิดปกติในความคลาดเคลื่อนของข้อมูลตอบสนองด้วยวิธีการแปลงข้อมูลและเปรียบเทียบวิธีการแปลงข้อมูลรูปแบบต่างๆตามหลักการของบ็อกและค็อก ตามที่ได้แสดงไว้ในบทที่ 2 ดังนั้นเพื่อหาข้อสรุปว่าการแปลงข้อมูลวิธีใดที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาข้อมูลที่มีค่าผิดปกติ ผู้วิจัยสนใจทำการเปรียบเทียบวิธีการแปลงข้อมูลดังกล่าวข้างต้นโดยพิจารณาจาก สัดส่วนของจำนวนข้อมูลผิดปกติที่ลดลงภายหลังการแปลงข้อมูล ค่าสัดส่วนของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติและมีความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลโดยจะพิจารณาร่วมกับความผิดพลาดประเภทที่ 1 (Type I error) และค่าอำนาจการทดสอบ (Power of the test) ของการทดสอบเอฟ ดังที่ได้แสดงในบทที่ 4

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเฉพาะแผนแบบการทดลองสุ่มตลอด (Completely Randomized Design:CRD) เมื่อปัจจัยทดลองคงที่และจำนวนซ้ำของการทดลองเท่ากัน ในสถานการณ์ต่างๆที่กำหนดขึ้นดังนี้

- ค่าเฉลี่ยของข้อมูลตอบสนองในแต่ละวิธีทดลองเท่ากับ 50
- สร้างอิทธิพลของวิธีทดลอง (Treatment effect) ให้มีความแตกต่างกัน โดยพิจารณาจาก

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

เมื่อพิจารณาอำนาจการทดสอบของการทดสอบเอฟและเมื่อพิจารณาค่าสัดส่วนของการปฏิเสธสมมติฐานว่างของการทดสอบเอฟ จะกำหนดค่าอิทธิพลของวิธีทดลองเป็น 0 ทุกค่าในแต่ละวิธีทดลอง

- จำนวนวิธีทดลองที่ใช้ในการทดลอง(k) เท่ากับ 3 4 และ 5
- จำนวนซ้ำในแต่ละวิธีทดลองเท่ากับ 5 6 7 และ 8
- จำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5% และ 10% ของแต่ละสถานการณ์
- ความคลาดเคลื่อนของข้อมูลตอบสนองมีการแจกแจงแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 15 20 และ 25 (โดยคำนวณจากค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน; C.V.%)
- ระดับนัยสำคัญของการทดสอบเอฟคือ 0.01 และ 0.05

ในการพิจารณาเปรียบเทียบวิธีการแปลงข้อมูลที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาข้อมูลที่มีค่าผิดปกติจะพิจารณาจากสัดส่วนของจำนวนข้อมูลผิดปกติที่ลดลงภายหลังการแปลงข้อมูล โดยที่ข้อมูลภายหลังการแปลงมีการแจกแจงแบบปกติและมีความแปรปรวนเท่ากันซึ่งจะพิจารณาร่วมกับสัดส่วนของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติและมีความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในแต่ละสถานการณ์เป็นหลัก นอกจากนี้ยังพิจารณาค่าสัดส่วนของการปฏิเสธสมมติฐานว่างและอำนาจการทดสอบของการทดสอบเอฟด้วย จึงจะสรุปว่าเป็นวิธีการแปลงข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาข้อมูลที่มีค่าผิดปกติ โดยในบทนี้จะมีการสรุปผลการวิจัยจำแนกในแต่ละสถานการณ์ว่าในสถานการณ์ต่อไปนี้จะการแปลงข้อมูลวิธีใดเหมาะสมที่สุด สำหรับข้อเสนอแนะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ด้านการนำไปใช้ และด้านการศึกษาวิจัย ซึ่งรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 การเปรียบเทียบค่าสัดส่วนของจำนวนค่าผิดปกติที่ลดลงภายหลังการแปลงข้อมูล

การเปรียบเทียบค่าสัดส่วนของจำนวนค่าผิดปกติที่ลดลงภายหลังการแปลงข้อมูลของวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า λ ที่แตกต่างกันทั้ง 8 ค่าสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. เมื่อจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5%

-กรณีที่ $C.V.=30%$ พบว่ากรณีส่วนใหญ่วิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 1.5$ ให้ค่าสัดส่วนของจำนวนค่าผิดปกติที่ลดลงภายหลังการแปลงข้อมูลสูงที่สุด รองลงมาคือวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 0.5$ และ $\lambda = 2.0$ ตามลำดับ

-กรณีที่ $C.V.=40%$ พบว่ากรณีส่วนใหญ่วิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 0.5$ ให้ค่าสัดส่วนของจำนวนค่าผิดปกติที่ลดลงภายหลังการแปลงข้อมูลสูงที่สุด รองลงมาคือวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 1.5$ และ $\lambda = 2.0$ ตามลำดับ

-กรณีที่ $C.V.=50%$ พบว่าทุกกรณีวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 0.5$ ให้ค่าสัดส่วนของจำนวนค่าผิดปกติที่ลดลงภายหลังการแปลงข้อมูลสูงที่สุด รองลงมาคือวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 1.5$ และ $\lambda = 2.0$ ตามลำดับ

2. เมื่อจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 10%

-กรณีที่ C.V.=30% พบว่ากรณีส่วนใหญ่วิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 1.5$ ให้ค่าสัดส่วนของจำนวนค่าผิดปกติที่ลดลงภายหลังการแปลงข้อมูลสูงที่สุด รองลงมาคือวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 0.5$ และ $\lambda = 2.0$ ตามลำดับ

-กรณีที่ C.V.=40% พบว่ากรณีส่วนใหญ่วิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 0.5$ ให้ค่าสัดส่วนของจำนวนค่าผิดปกติที่ลดลงภายหลังการแปลงข้อมูลสูงที่สุด รองลงมาคือวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 1.5$ และ $\lambda = 2.0$ ตามลำดับ

-กรณีที่ C.V.=50% พบว่าทุกกรณีวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 0.5$ ให้ค่าสัดส่วนของจำนวนค่าผิดปกติที่ลดลงภายหลังการแปลงข้อมูลสูงที่สุด รองลงมาคือวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 1.5$ และ $\lambda = 0.0$ ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย ในการเปรียบเทียบค่าสัดส่วนของจำนวนค่าผิดปกติที่ลดลงภายหลังการแปลงข้อมูลพบว่า กรณีส่วนใหญ่วิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 0.5$ ให้ค่าสัดส่วนของจำนวนค่าผิดปกติที่ลดลงภายหลังการแปลงข้อมูลสูงที่สุด รองลงมาคือวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 1.5$ และ $\lambda = 2.0$ ตามลำดับ

5.1.2 การเปรียบเทียบค่าสัดส่วนของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูล

การเปรียบเทียบค่าสัดส่วนของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูล ของวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า λ ที่แตกต่างกันทั้ง 8 ค่าสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. เมื่อจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5%

-กรณีที่ C.V.=30% พบว่ากรณีส่วนใหญ่วิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 0.5$ ให้ค่าสัดส่วนของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลสูงที่สุด รองลงมาคือวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 1.5$ และ $\lambda = 2.0$ ตามลำดับ

-กรณีที่ $C.V.=40\%$ พบว่ากรณีส่วนใหญ่วิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda=0.5$ ให้ค่าสัดส่วนของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลสูงที่สุด รองลงมาคือวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda=1.5$ และ $\lambda=0.0$ ตามลำดับ

-กรณีที่ $C.V.=50\%$ พบว่าทุกกรณีวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda=0.5$ ให้ค่าสัดส่วนของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลสูงที่สุด รองลงมาคือวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda=1.5$ และ $\lambda=0.0$ ตามลำดับ

2. เมื่อจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 10%

-กรณีที่ $C.V.=30\%$ พบว่ากรณีส่วนใหญ่วิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda=0.5$ ให้ค่าสัดส่วนของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลสูงที่สุด รองลงมาคือวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda=1.5$ และ $\lambda=2.0$ ตามลำดับ

-กรณีที่ $C.V.=40\%$ พบว่ากรณีส่วนใหญ่วิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda=0.5$ ให้ค่าสัดส่วนของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลสูงที่สุด รองลงมาคือวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda=1.5$ และ $\lambda=0.0$ ตามลำดับ

-กรณีที่ $C.V.=50\%$ พบว่าทุกกรณีวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda=0.5$ ให้ค่าสัดส่วนของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลสูงที่สุด รองลงมาคือวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda=1.5$ และ $\lambda=0.0$ ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย ในการเปรียบเทียบค่าสัดส่วนของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลพบว่า กรณีส่วนใหญ่วิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda=0.5$ ให้ค่าสัดส่วนของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลสูงที่สุด รองลงมาคือวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda=1.5$ และ $\lambda=0.0$ ตามลำดับ

5.1.3 การเปรียบเทียบค่าสัดส่วนของการปฏิเสธสมมติฐานว่างของการทดสอบเอฟ

จากผลการวิจัยพบว่า ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 การแปลงข้อมูลด้วยทุกค่าของ λ จะสามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้มากกว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 พบว่าวิธีการแปลงข้อมูลด้วยทุกค่าของ λ สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้ โดยคิดเป็นร้อยละ 95.35%-100%

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าวิธีการแปลงข้อมูลด้วยทุกค่าของ λ สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้ โดยคิดเป็นร้อยละ 91.67%-100%

5.1.4 การเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของการทดสอบเอฟ

จากผลการวิจัยพบว่า เมื่อความแตกต่างระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลองมีความแตกต่างกันมากขึ้น อำนาจการทดสอบของการแปลงข้อมูลด้วยทุกค่า λ จะสูงขึ้น โดยที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จะให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จากการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า λ ที่แตกต่างกัน พบว่า

- เมื่อจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5% กรณีส่วนใหญ่การแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 0.5$ และ $\lambda = 1.5$ ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 0.0$ ตามลำดับ

- เมื่อจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 10% กรณีส่วนใหญ่การแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 0.5$ ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 1.5$ และ $\lambda = 0.0$ ตามลำดับ

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า λ ที่แตกต่างกัน พบว่า

- เมื่อจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5% กรณีส่วนใหญ่การแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 0.5$ และ $\lambda = 1.5$ ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 0.0$ ตามลำดับ

- เมื่อจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 10% กรณีส่วนใหญ่การแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 0.5$ ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 1.5$ และ $\lambda = 0.0$ ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย ในการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของการทดสอบเอฟ พบว่า กรณีส่วนใหญ่วิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 0.5$ ให้อำนาจการทดสอบสูงที่สุด รองลงมาคือวิธีการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda = 1.5$ และ $\lambda = 0.0$ ตามลำดับ

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ด้านการนำไปใช้

5.2.1.1 โดยส่วนใหญ่วิธีการแปลงข้อมูลที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่ศึกษา พบว่าการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda=0.5$ และ $\lambda=1.5$ เป็นวิธีการแปลงข้อมูลที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาข้อมูลที่มีค่าผิดปกติ

5.2.1.2 จากผลการวิจัยพบว่าการแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda=0.5$ มีค่าสัดส่วนของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลสูงที่สุด หมายความว่า การแก้ปัญหาข้อมูลที่มีค่าผิดปกติภายใต้สถานการณ์ที่ความคลาดเคลื่อนของข้อมูลตอบสนองมีการแจกแจงแบบปกติ พบว่าการแปลงข้อมูลด้วย $\lambda=0.5$ ยังสามารถให้ข้อมูลภายหลังการแปลงยังคงมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันสูงที่สุด

5.2.1.3 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติมากขึ้นจะพบว่า ในแต่ละสถานการณ์ค่าสัดส่วนของจำนวนค่าผิดปกติที่ลดลงภายหลังการแปลงข้อมูลจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

5.2.1.4 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติมากขึ้นจะพบว่า ในแต่ละสถานการณ์ค่าสัดส่วนของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลจะมีแนวโน้มลดลง

5.2.1.5 เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันสูงขึ้น ในแต่ละสถานการณ์การแปลงข้อมูลด้วยค่า $\lambda=0.5$ จะให้ค่าสัดส่วนของจำนวนค่าผิดปกติที่ลดลงภายหลังการแปลงข้อมูลสูงขึ้น

5.2.2 ด้านการศึกษาวิจัย

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาดังกล่าวข้างต้นนี้ ผู้วิจัยขอเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปสำหรับผู้สนใจมีดังต่อไปนี้

5.2.2.1 การกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผัน ในการศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาที่สัมประสิทธิ์ความแปรผันมากกว่า 50% ด้วยเพื่อที่จะทำให้ได้ผลสรุปที่ครอบคลุมขึ้น

5.2.2.2 การศึกษาครั้งต่อไปอาจทำการศึกษาการแก้ปัญหาข้อมูลที่มีค่าผิดปกติที่เป็นค่าสุดโต่ง (Extremes) ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแผนแบบการทดลองสุ่มตลอด

5.2.2.3 การศึกษาครั้งต่อไปอาจทำการศึกษาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาข้อมูลที่มีค่าผิดปกติในแผนแบบการทดลองอื่นต่อไป