



สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัย การเปรียบเทียบ การแก้ปัญหาข้อมูลผิดปกติในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากงานวางแผนการทดลองโดยใช้อำนาจการทดสอบ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการแก้ปัญหาข้อมูลผิดปกติด้วยวิธีการยอมรับข้อมูลผิดปกติ การตัดข้อมูลผิดปกติ การประมาณค่าข้อมูลผิดปกติ และการวิเคราะห์ข้อมูลแบบนอนพาราเมตริก ในแผนการทดลองเมื่อเกิดข้อมูลผิดปกติ 1 ค่า โดยศึกษาจากข้อมูลที่สุ่มตัวอย่างจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบโลจิสติก คับ เบิ้ล เอ็กซ์โป-เนนเชียล สเกลคอนทามิเนทคั่นอร์มอล ที่ค่าสัมประสิทธิ์ของความผันแปรและจำนวนซ้ำ (Replication) ต่าง ๆ กัน

5.2 วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยใช้เทคนิคการจำลองแบบ (Simulation Technique) บนเครื่องคอมพิวเตอร์ ด้วยการจัดทำโปรแกรมเพื่อสร้างข้อมูลที่มีการแจกแจงตามที่ต้องการศึกษา และคำนวณค่าอำนาจการทดสอบ ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ตามลักษณะวิธีการแก้ปัญหาข้อมูลผิดปกติในแผนแบบการทดลอง

5.3 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปตามแผนแบบการทดลองได้ดังนี้

5.3.1 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง 2 ประชากร

ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สามารถควบคุมได้ทุกระดับนัยสำคัญของ การทดสอบในทุกวิธีการแก้ปัญหาข้อมูลผิดปกติ และควบคุมได้มากที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ .01 ไม่ว่าจะประชากรจะมีการแจกแจงใกล้เคียงแบบปกติ หรือไม่เป็นแบบปกติ

ค่าอำนาจการทดสอบ มีค่าสูงเมื่อจำนวนซ้ำเพิ่มมากขึ้น ในทุกวิธีการแก้ปัญหา ข้อมูลผิดปกติ แต่ลดลงเมื่อค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปรเพิ่มขึ้น และยิ่งการแจกแจงของประชากร เป็นแบบสเกลคอนทามิเนตคั่นอร์มอล ที่เปอร์เซนต์คอนทามิเนต และสเกลแพคเตอร์สูง มีผล ทำให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำมาก

ในกรณีประชากรมีการแจกแจงใกล้เคียงแบบปกติ วิธีการแก้ปัญหาข้อมูล ผิดปกติในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบพาราเมตริกทั้ง 5 วิธี เมื่อเปรียบเทียบแล้ววิธีการประมาณค่า ข้อมูลผิดปกติด้วยการใช้ค่าใกล้เคียงข้อมูลผิดปกติให้อำนาจการทดสอบที่ดีที่สุด ที่ระดับนัยสำคัญ .01 รองลงมาได้แก่การยอมรับข้อมูลผิดปกติ แต่ผลการเปรียบเทียบจะเป็นไปในทางตรงกันข้าม ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .10

เมื่อประชากรมีการแจกแจงไม่เป็นแบบปกติ วิธีวิเคราะห์ข้อมูลแบบ นอนพาราเมตริกด้วยวิธีแมน-วิทนี ยู ให้อำนาจการทดสอบดีกว่าการแก้ปัญหาข้อมูลผิดปกติ ด้วยวิธีอื่น รองลงมาได้แก่การประมาณค่าข้อมูลผิดปกติด้วยค่าใกล้เคียงข้อมูลผิดปกติ

5.3.2 แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด

ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สามารถควบคุมได้ โดยควบคุมได้มาก เมื่อจำนวนซ้ำมาก และควบคุมได้น้อยเมื่อจำนวนซ้ำน้อย ไม่ว่าประชากรจะมีการแจกแจง ใกล้เคียงแบบปกติหรือไม่เป็นแบบปกติ

ค่าอำนาจการทดสอบ มีค่าสูงเมื่อจำนวนซ้ำสูงขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์ของ ความผันแปรน้อย การแจกแจงของประชากรใกล้เคียงการแจกแจงแบบปกติ ค่าอำนาจ การทดสอบมีค่าต่ำเมื่อสัมประสิทธิ์ความผันแปรสูง

ในกรณีประชากรมีการแจกแจงใกล้เคียงแบบปกติ วิธีการประมาณค่าข้อมูล ผิดปกติด้วยการใช้ค่าใกล้เคียงข้อมูลผิดปกติให้อำนาจการทดสอบดีกว่าวิธีอื่นทุกวิธีในการวิเคราะห์ ข้อมูลแบบพาราเมตริก ที่ทุกระดับนัยสำคัญ

เมื่อประชากรมีการแจกแจงไม่เป็นแบบปกติ พบว่าวิธีการแก้ปัญหาข้อมูล ผิดปกติด้วยการประมาณค่าข้อมูลผิดปกติโดยใช้ค่าใกล้เคียงข้อมูลผิดปกติ ให้อำนาจการทดสอบ สูงกว่าวิธีอื่น รองลงมาได้แก่การวิเคราะห์ข้อมูลแบบนอนพาราเมตริกด้วยวิธีทดสอบครัสคัล แวลิส

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 แต่เป็นไปในทางตรงกันข้ามที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .10

5.3.3 แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อก

ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่สามารถควบคุมได้ในทุกวิธีการแก้ปัญหา ข้อมูลผิดพลาด ไม่ว่าจะประชากรจะมีการแจกแจงใกล้เคียงแบบปกติ หรือไม่แบบปกติ ดังนั้น จึงไม่นำเสนอค่าอำนาจการทดสอบของการแก้ปัญหาข้อมูลผิดพลาดในแผนการทดลองนี้

5.4 อภิปรายผล

5.4.1 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง 2 ประชากร วิธีแก้ปัญหาข้อมูลผิดพลาด ด้วยวิธีการต่าง ๆ ทั้ง 6 วิธี ในแผนการทดลองนี้สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีเหมือนกัน ไม่ว่าจะประชากรจะมีการแจกแจงใกล้เคียงแบบปกติหรือไม่แบบปกติก็ตาม แสดงว่าวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการที่จะศึกษาค่าอำนาจการทดสอบ การที่ค่าอำนาจการทดสอบมีค่าสูงมากขึ้นเมื่อจำนวนซ้ำมากขึ้นนั้น และลดลงเมื่อค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปรเพิ่มขึ้น แสดงว่าจำนวนซ้ำมีอิทธิพลต่อผลการทดสอบภายหลังการใช้วิธีแก้ปัญหาข้อมูลผิดพลาด อาจจะเป็นเพราะขนาดตัวอย่างใหญ่ ทำให้การแก้ปัญหาข้อมูลผิดพลาดได้ผลใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับข้อมูลที่มีการกระจายมาก และการแจกแจงไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของการวิเคราะห์ เมื่อเกิดข้อมูลผิดพลาดจึงมีผลทำให้ค่าอำนาจการทดสอบของวิธีการแก้ปัญหาข้อมูลผิดพลาดมีค่าต่ำ

วิธีการแก้ปัญหาข้อมูลผิดพลาดด้วยการวิเคราะห์แบบพาราเมตริกเมื่อประชากรมีการแจกแจงใกล้เคียงแบบปกติ โดยการประมาณค่าข้อมูลผิดพลาดด้วยค่าใกล้เคียงข้อมูลผิดพลาดให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีอื่นในระหว่างการวิเคราะห์แบบพาราเมตริกด้วยกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .01 แสดงว่า ค่าใกล้เคียงข้อมูลผิดพลาดสามารถให้ภาวะของข้อมูลได้ใกล้เคียงกับลักษณะของประชากร แต่ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .10 วิธีการยอมรับข้อมูลผิดพลาดจะให้ภาพของข้อมูลได้ใกล้เคียงกว่าวิธีการใช้ค่าใกล้เคียงข้อมูลผิดพลาด อาจจะเป็นเพราะระดับความเชื่อมั่นที่ลดลง

วิธีวิเคราะห์ข้อมูลแบบนอนพาราเมตริกด้วยวิธีแมน-วิทนี ยู ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีอื่น อันตบถัดมาเป็นการประมาณค่าข้อมูลผิดพลาดด้วยค่าใกล้เคียงข้อมูลผิดพลาด เมื่อประชากรมีการแจกแจงไม่เป็นแบบปกติ แสดงว่าการวิเคราะห์ข้อมูลแบบนอนพาราเมตริกเหมาะสมต่อข้อมูลในลักษณะนี้ ซึ่งการวิเคราะห์แบบนอนพาราเมตริกนี้ไม่ต้องการ

ข้อกำหนดของข้อมูล ประกอบกับการใช้ค่ามัธยฐานที่เหมาะสมสำหรับการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง กรณีข้อมูลมีการกระจายสูงในการคำนวณ อย่างไรก็ตามการประมาณค่าโดยใช้ค่าใกล้เคียงข้อมูล ผิดปกติก็น่าจะสามารถช่วยให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น

5.4.2 แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด จากการแก้ปัญหาข้อมูลผิดปกติดัง 6 วิธี สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ในทุกการแจกแจงของประชากร เช่นเดียวกับการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง 2 ประชากร สำหรับค่าอำนาจการทดสอบซึ่งมีค่าสูงหรือต่ำ โดยขึ้นกับจำนวนซ้ำ และสัมประสิทธิ์ความผันแปร อาจอธิบายได้เช่นเดียวกับ 5.4.1

วิธีการแก้ปัญหาข้อมูลผิดปกติเมื่อประชากรมีการแจกแจงใกล้เคียงแบบปกติ การวิเคราะห์ข้อมูลแบบพาราเมตริก โดยการประมาณค่าข้อมูลผิดปกติด้วยการใช้ค่าใกล้เคียง ข้อมูลผิดปกติ ให้อำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีอื่นทุกวิธีในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบพาราเมตริกด้วยกัน ซึ่งอธิบายผลได้เช่นเดียวกับ 5.4.1

เมื่อพิจารณาการแก้ปัญหาข้อมูลผิดปกติเมื่อประชากรมีการแจกแจงไม่เป็นแบบปกติ วิธีประมาณค่าข้อมูลผิดปกติด้วยค่าใกล้เคียงข้อมูลผิดปกติจะให้อำนาจการทดสอบดีกว่าที่ระดับนัยสำคัญ .01 นั้น ทั้งนี้จะเป็นเพราะจำนวนประชากรหรือทริทเมนต์ และจำนวนซ้ำ มีผลทำให้ค่าประมาณที่ได้แสดงลักษณะของประชากรได้ดี แต่ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .10 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบนอนพาราเมตริกด้วยวิธีครัสคัล แวลลิส จะมีอำนาจการทดสอบที่ดีกว่า อาจจะเป็นเพราะช่วงเชื่อมั่นของสถิติทดสอบที่เปลี่ยนไป

5.4.3 แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อก แผนการทดลองนี้ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ในทุกวิธีการแก้ปัญหาข้อมูลผิดปกติไม่ว่าประชากรจะมีการแจกแจงใกล้เคียงแบบปกติหรือไม่เป็นแบบปกติ จึงมีผลต่อการสรุปผลค่าอำนาจการทดสอบ เนื่องจากขาดคุณสมบัติของความแกร่ง (Robustness)

ข้อเสนอแนะ

จากข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้สรุปเป็นข้อเสนอแนะได้ดังนี้

1. กรณีเกิดข้อมูลผิดปกติ 1 ค่า ในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด หรือการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง 2 ประชากร ผู้วิจัยควรใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลแบบพาราเมตริกโดยประมาณ

ค่าข้อมูลผิดปกติด้วยการใช้ค่าใกล้เคียงข้อมูลผิดปกติ หรือการยอมรับข้อมูลผิดปกตินั้น เมื่อประชากรมีการแจกแจงใกล้เคียงแบบปกติ และใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลแบบนอนพาราเมตริก เมื่อประชากรมีการแจกแจงไม่เป็นแบบปกติ แต่ถ้าต้องการใช้วิธีวิเคราะห์แบบพาราเมตริกก็ควรใช้การประมาณค่าข้อมูลผิดปกติด้วยการใช้ค่าใกล้เคียงแทน

2. ผู้วางแผนการทดลองควรกำหนดจำนวนซ้ำให้มีจำนวนมากเพื่อป้องกันการเกิดข้อมูลผิดปกติซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้ ถ้ามีความพร้อมสำหรับแผนการทดลองนั้น และควรควบคุมความผันแปรภายในประชากรด้วย

3. กรณีข้อมูลมีการแจกแจงไม่เป็นไปตามที่กำหนด หรือมีค่าผิดปกติจำนวนมาก ควรจะทำการแปลงข้อมูลก่อนทำการวิเคราะห์ข้อมูล

4. ควรจะได้มีการศึกษาเปรียบเทียบการแก้ปัญหาข้อมูลผิดปกติโดยเพิ่มวิธีการแก้ปัญหาด้วยการใช้วิธีเรงค์ ทรานฟอร์มเมชัน (Rank Transformation) ซึ่งเป็นวิธีการแปลงข้อมูลให้เป็นค่าอันดับก่อนนำไปวิเคราะห์

5. ควรจะได้มีการศึกษาเปรียบเทียบการแก้ปัญหาข้อมูลผิดปกติในกรณีเกิดข้อมูลผิดปกติมากกว่า 1 ค่า