

## สรุปผลการวิจัยและข้อ เสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาเกี่ยวกับตัวสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เป็นเรื่องที่มีความสำคัญ เรื่องหนึ่ง เพราะงานวิจัยส่วนใหญ่มักจะพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรว่ามีมากน้อยเพียงใด และการวัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่นิยมใช้กันมากวิธีหนึ่ง คือการพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ สำหรับการวิจัยนี้สนใจศึกษาวิธีการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยการจัดกลุ่มข้อมูลแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่ได้จัดกลุ่มข้อมูล เพราะบางครั้งข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ นั้น อยู่ในรูปของข้อมูลที่ถูกจัดเป็นกลุ่ม ๆ แล้ว วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเดิมอาจจะไม่เหมาะสมนัก วิทยานิพนธ์นี้สนใจศึกษาเปรียบเทียบตัวสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยการจัดกลุ่มข้อมูล 4 วิธี คือ

- (1) ตัวประมาณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธี Grouped data
- (2) ตัวประมาณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธี Least Square
- (3) ตัวประมาณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธีของ Bartlett and Wald
- (4) ตัวประมาณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธีของ Cramer

การศึกษาพบว่าตัวสถิติตัวใดเหมาะสม และให้ผลที่น่าเชื่อถือได้ในกรณีใดบ้าง จึงได้ทำการจำลองข้อมูลขึ้นโดยวิธีการสุ่มเลขขึ้น ให้ข้อมูลที่สุ่มเลขขึ้นขึ้นมา โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ มีการแจกแจงแบบปกติสองตัวแปร ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ประชากร ( $\rho$ ) ที่ระดับ 0.10 0.25 0.50 0.75 0.90 และ 1.00 รวม 6 ระดับ โดยแต่ละระดับจะใช้ตัวอย่างขนาด 100 200 500 และ 1,000 ทำการแบ่งข้อมูลเป็นกลุ่ม ๆ กลุ่มละเท่า ๆ กัน เป็นร้อยละ 5 10 20 และ 25 ของแต่ละขนาดตัวอย่างตามลำดับ คำนวณค่าสถิติต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรมภาษาฟอร์แทรน IV และให้กระทำซ้ำในแต่ละลักษณะจำนวน 50 ครั้ง

การเปรียบเทียบพิจารณาจากค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ถ้าตัวสถิติตัวใดให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด ตัวสถิติตัวนั้นก็จะเป็นตัวที่ดีที่สุด และการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวสถิติที่ได้จากวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลทั้ง 4 วิธี กับตัวสถิติที่ได้จากวิธีของ Pearson

พิจารณาจากอัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย

ผลการวิจัยสามารถสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

5.1.1 เมื่อจำนวนกลุ่มมากขึ้น ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยมีค่าลดลง สำหรับตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยการจัดกลุ่มข้อมูลทั้ง 4 วิธี ดังนั้น จำนวนกลุ่มที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยนี้เท่ากับ 20

5.1.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธี Least Square และวิธีของ Bartlett and Wald มีค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยลดลง แต่ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธี Grouped data และจากวิธีของ Cramer มีค่าเพิ่มขึ้น

5.1.3 ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธี Least Square และวิธีของ Bartlett and Wald มีค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยลดลง เมื่อค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $\rho$ ) มีค่าเพิ่มขึ้น สำหรับจำนวนกลุ่มเท่ากับ 10 และ 20 แต่ถ้าจำนวนกลุ่มเท่ากับ 4 และ 5 ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธี Least Square ให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเมื่อค่า  $\rho$  เพิ่มขึ้น

5.1.4 ผลการเปรียบเทียบตัวสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยการจัดกลุ่มข้อมูลทั้ง 4 วิธี สรุปได้ดังนี้คือ

ก. เมื่อ  $\rho$  มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ควรใช้ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธี Least Square

ข. เมื่อ  $\rho$  มีค่ามากกว่า 0.50 ควรใช้ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธีของ Bartlett and Wald

5.1.5 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยการจัดกลุ่มข้อมูลทั้ง 4 วิธี กับตัวสถิติจากวิธีของ Pearson ซึ่งเป็นวิธีประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เมื่อข้อมูลไม่ได้ถูกจัดกลุ่ม ผลการเปรียบเทียบพิจารณาจากอัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ถ้ามีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1 ถือว่าเป็นตัวประมาณที่มีประสิทธิภาพ เมื่อใช้จำนวนกลุ่มเท่ากับ 20 ที่ทุกระดับของขนาดตัวอย่างค่า  $\rho$  อยู่ในช่วง 0.10 - 0.50 ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธี Least Square ให้ค่าอัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.8845 - 1.0233 และตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

จากวิธี Bartlett and Wald ให้ค่าอัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.6167 - 0.9459 ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธี Grouped data และจากวิธีของ Cramer ให้ค่าอัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.0024 - 0.1482 และ 0.0021-0.0511 ซึ่งมีค่าน้อยมาก สรุปได้ว่าตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธี Least Square เป็นตัวประมาณที่มีประสิทธิภาพ มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับตัวประมาณที่ได้จากวิธีอื่น ที่ระดับ  $p$  มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.50

เมื่อค่า  $p$  เท่ากับ 0.75 และ 0.90 ที่ทุกระดับของขนาดตัวอย่างจำนวนกลุ่มเป็น 20 ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธี Least Square ให้ค่าอัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.1894-0.9264 ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธีของ Bartlett and Wald ให้ค่าอัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.4063-0.8257 ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธี Grouped data และจากวิธีของ Cramer ให้ค่าอัตราส่วนของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.0041-0.0700 และ 0.0040-0.0554

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยการจัดกลุ่มข้อมูลเป็นเทคนิคที่มีประโยชน์ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ทั้งนี้ เพราะบางครั้งข้อมูลมาจากแหล่งข้อมูลคนละแหล่งกัน การจัดเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นคู่ๆ อย่างถูกต้องสมบูรณ์ไม่อาจจะกระทำได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้อาจเนื่องจากข้อมูลนั้นมีความสำคัญมาก และเป็นความลับไม่ควรรั่วไหลไปยังหน่วยงานหรือบุคคลอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องทราบ การประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แบบเดิมที่ใช้โดยทั่วไป อาจจะไม่เหมาะสม จึงควรเลือกใช้วิธีประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยการจัดกลุ่มข้อมูลวิธีที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ค่าประมาณที่ดีและมีประสิทธิภาพ โดยที่ลักษณะข้อมูลต้องเป็นแบบต่อเนื่องและมีการแจกแจงเป็นแบบปกติสองตัวแปร นั่นคือ เมื่อค่า  $p$  น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ควรเลือกใช้ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธี Least Square ซึ่งเป็นตัวประมาณที่ดีและมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับ ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จากวิธีของ Pearson แต่เมื่อค่า  $p$  มากกว่า 0.50 ควรเลือกใช้ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากวิธีของ Bartlett and Wald

## 5.2 ข้อเสนอนแนะ

5.2.1 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยการจัดกลุ่มข้อมูลจะใช้ได้ดีและเหมาะสม ควรมีตัวอย่างขนาดใหญ่พอควร

5.2.2 งานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะกรณีข้อมูลเป็นแบบ bivariate Normal โดยอาจใช้เป็นแนวทางในการศึกษาปัญหาข้อมูลแบบ trivariate ซึ่งเหมาะสมกับงานวิจัยทั่วไป ที่มักจะอยู่ในรูปของ Multivariate regression และ Correlation