



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

ในการวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษา เปรียบเทียบการทดสอบความเป็นอิสระ ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคส์แควร์เชิงโต้ศึกษา เฉพาะกรณีของข้อมูลเชิง-ปริมาณเท่านั้น ซึ่งได้นำข้อมูลเชิงปริมาณในแต่ละชุดมาทำการวิเคราะห์ผล เพื่อหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วทำการทดสอบความเป็นอิสระ ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยการทดสอบสมมติฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แล้วนำข้อมูลชุดเดียวกันนี้มาจัดให้อยู่ในรูปของตารางการถ-จรที่มีลักษณะแตกต่างกันในหลาย ๆ แบบ กล่าวคือ จำนวนความถี่ในแต่ละช่องของตารางการถ-จรมีค่าแตกต่างกัน และจำนวนแถวกับจำนวนลุ่มมัยของตารางการถ-จรมีขนาดต่าง ๆ กัน เพื่อให้ได้จำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ในขนาดต่าง ๆ กันอยู่ในช่วงระหว่าง 0 ถึง 95 แล้วทำการทดสอบความเป็นอิสระ ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยการทดสอบไคส์แควร์ จากการทดสอบความเป็นอิสระ ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคส์แควร์ สามารถนำผลของการทดสอบทั้งสอง วิธีการนี้มา เปรียบเทียบกัน และผลจากการวิเคราะห์เพื่อการทดสอบความเป็นอิสระ ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยการทดสอบไคส์แควร์ จะได้คู่ลำดับของจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 และค่าไคส์แควร์ในแต่ละลักษณะของตารางการถ-จร ในข้อมูลชุดเดียวกันซึ่งสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าไคส์แควร์ได้ โดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบผลคูณของเพียร์สัน เมื่อจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าไคส์แควร์มีความสัมพันธ์กันอาจหาตัวแบบของความสัมพันธ์กันได้ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ซึ่งได้ตัวแบบความสัมพันธ์เป็นลุ่มการ ความถดถอยเชิงเส้น และสามารถพยากรณ์ค่าไคส์แควร์เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5

4.1 การเปรียบเทียบการทดสอบความเป็นอิสระ ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคส์แควร์

ในการทดสอบความเป็นอิสระ ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และการทดสอบไคส์แควร์ สามารถแยกศึกษาเปรียบเทียบได้เป็น 3 กรณี ดังนี้

4.1.1 เมื่อตัวอย่างที่ใช้ทดสอบเป็นข้อมูลเชิงปริมาณและสามารถนำมาจัดให้อยู่ในรูป ตารางการแจกแจงที่มีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือในแต่ละช่อง ไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เมื่อหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วทำการทดสอบความเป็นอิสระ ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยการทดสอบสมมติฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และทำการ ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยการทดสอบไคสแควร์ ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบ- เปรียบตัวอย่างข้อมูลจำนวน 40 ชุด ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1-40 ของภาคผนวก ข หน้าที่ 131-138

ในการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จะใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ r เป็นตัวสถิติในการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวได้ค่า สถิติ t ที่ระดับนัยสำคัญ p เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ และการทดสอบไคสแควร์จะใช้ค่าไคสแควร์ χ^2 เป็นตัวสถิติได้ระดับนัยสำคัญ R เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ แล้วนำระดับนัยสำคัญจากผลของ การทดสอบทั้งสองวิธีมาเปรียบเทียบกับระดับสำคัญ α ที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ ผลของการเปรียบเทียบการทดสอบทั้งสองวิธี ดังกล่าว ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 โดยให้ N เป็นสัญลักษณ์แทนการยอมรับสมมติฐานว่าง ของการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว และให้ S เป็นสัญลักษณ์แทนการปฏิเสธสมมติ- ฐานว่างของการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้วิธีการทดสอบสัมมติฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคส์แควร์ เมื่อตารางการถ่วงมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือในแต่ละช่องไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ก. ผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ให้ผลการทดสอบตรงกัน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคส์แควร์ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ เมื่อใช้วิธีการทดสอบสัมมติฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ผลว่ายอมรับสมมติฐานว่างทุกระดับนัยสำคัญ เพื่อเปรียบเทียบกับ การทดสอบไคส์แควร์ เมื่อตารางการถ่วงมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือในแต่ละช่องไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 24 ชุด มี 19 ชุดหรือร้อยละ 79.17 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.050 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 24 ชุด มี 20 ชุดหรือร้อยละ 83.33 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 24 ชุด มี 21 ชุดหรือร้อยละ 87.50 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.010 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 24 ชุด มี 22 ชุดหรือร้อยละ 91.67 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

และ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 24 ชุด มี 23 ชุดหรือร้อยละ 95.83 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ข. ผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่ให้ผลการทดสอบตรงกัน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคส์แควร์ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ เมื่อใช้วิธีการทดสอบสัมมติฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ผลว่ายอมรับสมมติฐานว่างบางระดับนัยสำคัญ เพื่อเปรียบเทียบกับ การทดสอบไคส์แควร์ เมื่อตารางการถ่วงมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือในแต่ละช่องไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 10 ชุดมี 8 ชุดหรือร้อยละ 80.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.050 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 10 ชุดมี 6 ชุดหรือร้อยละ 60.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 10 ชุดมี 7 ชุดหรือร้อยละ 70.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.010 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 10 ชุดมี 5 ชุดหรือร้อยละ 50.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

และ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 10 ชุดมี 4 ชุดหรือร้อยละ 40.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ค. ผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ให้ผลการทดสอบตรงกัน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคส์แควร์ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้ง เกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ เมื่อใช้วิธีการทดสอบสัมมติฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ผลว่าปฏิเสธสัมมติฐานว่างทุกระดับนัยสำคัญ เพื่อเปรียบเทียบกับ การทดสอบไคส์แควร์ เมื่อตารางการถ่วงมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือในแต่ละช่องไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 6 ชุดมี 6 ชุดหรือร้อยละ 100.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.050 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 6 ชุดมี 6 ชุดหรือร้อยละ 100.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 6 ชุดมี 6 ชุดหรือร้อยละ 100.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.010 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 6 ชุด มี 6 ชุดหรือร้อยละ 100.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

และ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 6 ชุด มี 5 ชุดหรือร้อยละ 83.33 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ง. ผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ให้ผลการทดสอบตรงกัน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคสแควร์ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ เมื่อใช้วิธีการทดสอบสัมมติฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ผลว่ายอมรับสมมติฐานว่างทุกระดับนัยสำคัญ ยอมรับสมมติฐานว่างบางระดับนัยสำคัญ และปฏิเสธสมมติฐานว่างทุกระดับนัยสำคัญ เพื่อเปรียบเทียบกับ การทดสอบไคสแควร์ เมื่อตารางการถ่วงน้ำหนักจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือในแต่ละช่องไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 40 ชุด มี 33 ชุดหรือร้อยละ 82.5 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.050 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 40 ชุด มี 32 ชุดหรือร้อยละ 80.0 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 40 ชุด มี 34 ชุดหรือร้อยละ 85.0 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.010 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 40 ชุด มี 33 ชุดหรือร้อยละ 82.5 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

และ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 40 ชุด มี 32 ชุดหรือร้อยละ 80.0 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ผลสรุปการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับการทดสอบไคสแควร์ ณ ระดับนัยสำคัญทั้ง 5 ระดับที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ จะให้ผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ตรงกัน เมื่อใช้วิธีการทดสอบสัมมติฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ผลว่ายอมรับสมมติฐานว่างทุกระดับนัยสำคัญ ยอมรับสมมติฐานว่างบางระดับนัยสำคัญ และปฏิเสธสมมติฐานว่างทุกระดับนัยสำคัญ เพื่อเปรียบเทียบกับ การทดสอบไคสแควร์ เมื่อตารางการถ่วงน้ำหนักจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือในแต่ละช่องไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ดังแสดงผลไว้ในตารางที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 สรุปลผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ให้ผลการทดสอบตรงกัน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคสแควร์ เมื่อตารางการถ้อยคำมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือในแต่ละช่องไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ

ผลการทดสอบ โดยใช้สัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์	จำนวนชุด ข้อมูลที่ใช่	ผลการทดสอบตรงกันโดยใช้ทั้งสองวิธีการ				
		ณ ระดับนัยสำคัญ				
		0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
1. บอมรับ Ho	24	19	20	21	22	23
ทุกระดับ นัยสำคัญ	ร้อยละ	79.17	83.33	87.50	91.67	95.83
2. บอมรับ Ho	10	8	6	7	5	4
บางระดับ นัยสำคัญ	ร้อยละ	80.00	60.00	70.00	50.00	40.00
3. ปฏิเสธ Ho	6	6	6	6	6	5
ทุกระดับ นัยสำคัญ	ร้อยละ	100.00	100.00	100.00	100.00	83.33
4. รวมทุกกรณี	40	33	32	34	33	32
	ร้อยละ	82.50	80.00	85.00	82.50	80.00

จากตารางที่ 4.2 สามารถพิจารณาผลการทดสอบตรงกันโดยใช้ทั้งสองวิธีการได้ดังนี้

เมื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และได้ผลการทดสอบว่ายอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัว เป็นอิสระต่อกัน ณ ทุกระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ แล้วทำการทดสอบไคสแควร์เมื่อตารางการถ้อยคำมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือในแต่ละช่องไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 จะได้ว่า ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 จะให้ผลการทดสอบตรงกันมากที่สุด โดยใช้ทั้งสองวิธีการ ซึ่งเท่ากับ 23 ชุดใน 24 ชุดข้อมูลหรือร้อยละ 95.83 ของจำนวนชุดข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ทดสอบ

เมื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และได้ผลการทดสอบว่ายอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัวเป็นอิสระต่อกัน ณ บางระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ แล้วทำการทดสอบไคสแควร์เมื่อตารางการแจกแจงมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือในแต่ละช่องไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 จะได้ว่า ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 จะให้ผลการทดสอบตรงกันมากที่สุด โดยใช้ทั้งสองวิธีการ ซึ่งเท่ากับ 8 ชุด ใน 10 ชุด ข้อมูลหรือร้อยละ 80.00 ของจำนวนชุดข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ทดสอบ

เมื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และได้ผลการทดสอบว่าปฏิเสธสมมติฐานว่างและยอมรับสมมติฐานแย้งที่ว่าตัวแปร 2 ตัวไม่เป็นอิสระต่อกัน ณ ทุกระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ แล้วทำการทดสอบไคสแควร์เมื่อตารางการแจกแจงมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือในแต่ละช่องไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 จะได้ว่า ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 จะให้ผลการทดสอบตรงกันน้อยที่สุด โดยใช้ทั้งสองวิธีการ ซึ่งเท่ากับ 5 ชุดใน 6 ชุดข้อมูลหรือร้อยละ 83.33 ของจำนวนชุดข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ทดสอบ

เมื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แล้วทำการทดสอบไคสแควร์เมื่อตารางการแจกแจงมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือในแต่ละช่องไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 จะได้ว่า ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 จะให้ผลการทดสอบตรงกันมากที่สุด โดยใช้ทั้งสองวิธีการ ซึ่งเท่ากับ 34 ชุดใน 40 ชุดหรือร้อยละ 85.00 ของจำนวนชุดข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ทดสอบ

ดังนั้น จากผลการทดสอบตรงกันโดยใช้ทั้งสองวิธีการ จะได้ว่า การทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวโดยการทดสอบไคสแควร์เมื่อตารางการแจกแจงมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือในแต่ละช่องไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 มักจะยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัวเป็นอิสระซึ่งกันและกัน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 และมักจะปฏิเสธสมมติฐานว่างและยอมรับสมมติฐานแย้งที่ว่าตัวแปร 2 ตัวขึ้นอยู่กับกันและกัน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า เมื่อต้องการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยการทดสอบไคสแควร์เมื่อตารางการแจกแจงมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือในแต่ละช่องไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ควรทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 จะให้ผลการทดสอบตรงกันมากที่สุดหรือให้ผลการทดสอบถูกต้องมากที่สุด

4.1.2 เมื่อตัวอย่างที่ใช้ทดสอบเป็นข้อมูลเชิงปริมาณและสามารถนำมาจัดให้อยู่ในรูปตารางการแจกแจงที่มีลักษณะแตกต่างกัน โดยให้มีขนาดของตารางแตกต่างกัน และมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แตกต่างกันในช่วงมากกว่า 0 แต่ไม่เกิน 95 เมื่อหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วทำการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยการทดสอบสมมติฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แล้วทำการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยการทดสอบไคสแควร์ เมื่อตารางการแจกแจงมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แตกต่างกันในช่วงมากกว่า 0 แต่ไม่เกิน 95 ซึ่งได้ตัวอย่างชุดข้อมูลเพื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบจำนวน 120 ชุด ดังแสดงไว้ในตารางที่ 41-160 ของภาคผนวก ยหน้า 139-188

ในการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จะใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ r เป็นตัวสถิติในการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว ได้ค่าสถิติ t ที่ระดับนัยสำคัญ P เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ และการทดสอบไคสแควร์จะใช้ค่าไคสแควร์ χ^2 เป็นตัวสถิติได้ระดับนัยสำคัญ P เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ แล้วนำระดับนัยสำคัญจากผลของการทดสอบทั้งสองวิธีมาเปรียบเทียบกับระดับนัยสำคัญ α ที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ ระดับนัยสำคัญ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ ผลของการเปรียบเทียบการทดสอบ 2 วิธีดังกล่าว ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.3 โดยให้ N เป็นสัญลักษณ์แทนการยอมรับสมมติฐานว่างของการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว และให้ S เป็นสัญลักษณ์แทนการปฏิเสธสมมติฐานว่างของการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

ลำดับที่	ขนาด ตัวอย่าง	ค่า T	ระดับ นัยสำคัญ P	ขนาด ตาราง	จำนวน องศาอิสระ ค่าทดสอบ < 5	ค่า Z X	ระดับ นัยสำคัญ R	ผลการทดสอบโดยวิธีปกติ					ผลการทดสอบโดยวิธี ของระดับนัยสำคัญ				
								สำหรับค่า Z					สำหรับค่า T				
								100	.050	.025	.010	.005	100	.050	.025	.010	.005
101	1330	-.0025	.927	4x8	3.1	36.47459	.0193	N	N	N	N	N	S	S	S	N	N
102	1330	.1267	.000	4x5	5.0	30.97283	.0020	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
103	1330	.0245	.373	4x8	6.3	73.93602	.0000	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S
104	1330	-.0304	.268	4x5	10.0	18.39799	.1041	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
105	1330	.0211	.442	2x5	10.0	26.96217	.0000	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S
106	1330	.0060	.826	2x3	16.7	0.41222	.8137	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
107	1330	.0347	.206	2x5	20.0	29.37835	.0000	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S
108	1330	.0230	.401	2x10	25.0	23.60960	.0050	N	N	N	N	N	S	S	S	S	N
109	1330	.0100	.716	2x5	30.0	4.12306	.3896	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
110	1330	-.0078	.776	3x8	33.3	39.45320	.0003	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S
111	1330	.1142	.000	2x7	35.7	55.73607	.0000	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
112	1330	.0031	.909	2x5	40.0	25.26936	.0000	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S
113	1330	.0044	.873	10x5	46.0	55.61617	.0195	N	N	N	N	N	S	S	S	N	N
114	1330	.0262	.340	3x5	53.3	25.31121	.0014	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S
115	1330	.0082	.766	4x4	56.3	10.15670	.3379	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
116	1330	-.0029	.917	4x5	60.0	16.84048	.1557	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
117	1330	.1215	.000	3x7	66.7	48.57684	.0000	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
118	1330	-.0181	.509	3x7	71.4	1.54583	.9998	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
119	1330	-.0055	.841	8x5	80.0	96.80282	.0000	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S
120	1330	-.0371	.177	6x6	83.3	20.62896	.7131	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N



ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้วิธีการทดสอบสัมมา-
ฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับการทดสอบไคส์แควร์ เมื่อตารางการถ่วงน้ำหนักจำนวนร้อยละ
ของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แตกต่างกันอยู่ในช่วงมากกว่า 0 แต่ไม่เกิน 95 ซึ่งได้แสดง
ไว้ในตารางที่ 4.3 สามารถสรุปผลได้ดังนี้คือ

ก. ผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ให้ผลการทดสอบตรงกัน
โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคส์แควร์ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้ง เกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050
0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ เมื่อใช้วิธีการทดสอบสัมมาฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์
สหสัมพันธ์แล้วได้ผลว่ายอมรับสัมมาฐานว่างทุกระดับนัยสำคัญ เพื่อเปรียบเทียบกับ การทดสอบ
ไคส์แควร์ เมื่อตารางการถ่วงน้ำหนักจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แตกต่างกัน
อยู่ในช่วงมากกว่า 0 แต่ไม่เกิน 95 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 107 ชุด มี 77 ชุดหรือร้อยละ
71.96 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.050 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 107 ชุด มี 82 ชุดหรือร้อยละ
76.63 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 107 ชุด มี 83 ชุดหรือร้อยละ
77.57 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.010 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 107 ชุด มี 88 ชุดหรือร้อยละ
82.24 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

และ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 107 ชุด มี 91 ชุดหรือร้อยละ
85.05 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ข. ผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ให้ผลการทดสอบตรงกัน
โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคส์แควร์ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้ง เกณฑ์ไว้ คือ 0.100
0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ เมื่อใช้วิธีการทดสอบสัมมาฐานทางสถิติของ
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ผลว่ายอมรับสัมมาฐานว่างบางระดับนัยสำคัญ เพื่อเปรียบเทียบกับ การ
ทดสอบไคส์แควร์ เมื่อตารางการถ่วงน้ำหนักจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แตก-
ต่างกันอยู่ในช่วงมากกว่า 0 แต่ไม่เกิน 95 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 10 ชุด มี 10 ชุดหรือร้อยละ 100.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.050 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 10 ชุด มี 10 ชุดหรือร้อยละ 100.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 10 ชุด มี 10 ชุดหรือร้อยละ 100.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.010 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 10 ชุด มี 0 ชุดหรือร้อยละ 0.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

และ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 10 ชุด มี 0 ชุดหรือร้อยละ 0.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ค. ผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ให้ผลการทดสอบตรงกัน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคสแควร์ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ เมื่อใช้วิธีการทดสอบสัมมติฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ผลว่าปฏิเสธสมมติฐานว่างทุกระดับนัยสำคัญเพื่อเปรียบเทียบกับ การทดสอบไคสแควร์ เมื่อตารางการแจกแจงจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แตกต่างกันอยู่ในช่วงมากกว่า 0 แต่ไม่เกิน 95 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 3 ชุด มี 3 ชุดหรือร้อยละ 100.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.050 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 3 ชุด มี 3 ชุดหรือร้อยละ 100.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 3 ชุด มี 3 ชุดหรือร้อยละ 100.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.010 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 3 ชุด มี 3 ชุดหรือร้อยละ 100.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

และ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 3 ชุด มี 3 ชุดหรือร้อยละ 100.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน



๖. ผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ให้ผลการทดสอบตรงกัน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคล์แคร์ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้ง เกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ เมื่อใช้วิธีการทดสอบสัมมตฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ผลว่ายอมรับสัมมตฐานว่างทุกระดับนัยสำคัญ ยอมรับสัมมตฐานว่าง บางระดับนัยสำคัญ และปฏิเสธสัมมตฐานว่างทุกระดับนัยสำคัญ เพื่อเปรียบเทียบกับ การทดสอบไคล์แคร์ เมื่อตารางการกระจายมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แตกต่างกันอยู่ในช่วงมากกว่า 0 แต่ไม่เกิน 95 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 120 ชุด มี 90 ชุดหรือร้อยละ 75.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.050 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 120 ชุด มี 95 ชุดหรือร้อยละ 79.17 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 120 ชุด มี 96 ชุดหรือร้อยละ 80.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.010 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 120 ชุด มี 91 ชุดหรือร้อยละ 75.83 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

และ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 120 ชุด มี 94 ชุดหรือร้อยละ 78.33 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ผลสรุปการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้วิธีการทดสอบสัมมตฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับการทดสอบไคล์แคร์ ณ ระดับนัยสำคัญทั้ง 5 ระดับที่ตั้ง เกณฑ์ไว้คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ จะให้ผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ตรงกันเมื่อใช้วิธีการทดสอบสัมมตฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ผลว่ายอมรับสัมมตฐานว่างทุกระดับนัยสำคัญ ยอมรับสัมมตฐานว่าง บางระดับนัยสำคัญ และปฏิเสธสัมมตฐานว่างทุกระดับนัยสำคัญ เพื่อเปรียบเทียบกับ การทดสอบไคล์แคร์ เมื่อตารางการกระจายมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แตกต่างกันอยู่ในช่วงมากกว่า 0 แต่ไม่เกิน 95 ดังแสดงผลไว้ในตารางที่ 4.4 ดังนี้

ตารางที่ 4.4 สรุปลผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ให้ผลการทดสอบตรงกัน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคสแควร์ เมื่อตารางการถักรมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แตกต่างกันในช่วงมากกว่า 0 แต่ไม่เกิน 95 ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ

ผลการทดสอบโดย ใช้สัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์	จำนวนชุด ข้อมูลที่ใช่	ผลการทดสอบตรงกันโดยใช้ทั้งสองวิธีการ				
		ณ ระดับนัยสำคัญ				
		0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
1. บอกรับ Ho	107	77	82	83	88	91
ทุกระดับ นัยสำคัญ	ร้อยละ	71.96	76.63	77.57	82.24	85.05
2. บอกรับ Ho	10	10	10	10	0	0
บางระดับ นัยสำคัญ	ร้อยละ	100.00	100.00	100.00	0.0	0.0
3. ปฏิเสธ Ho	3	3	3	3	3	3
ทุกระดับ นัยสำคัญ	ร้อยละ	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
4. รวมทุกระดับ	120	90	95	96	91	94
	ร้อยละ	75.00	79.17	80.00	75.83	78.33

จากตารางที่ 4.4 สามารถพิจารณาผลการทดสอบตรงกันโดยใช้ทั้งสองวิธีการได้ดังนี้

เมื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และได้ผลการทดสอบว่ายอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัว เป็นอิสระต่อกัน ณ ทุกระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ แล้วทำการทดสอบไคสแควร์เมื่อตารางการถักรมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แตกต่างกันในช่วงมากกว่า 0 แต่น้อยกว่า 95 จะได้ว่า ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 จะให้ผลการทดสอบตรงกันมากที่สุด โดยใช้ทั้งสองวิธีการ ซึ่งเท่ากับ 91 ชุดใน 107 ชุด

หรือร้อยละ 85.05 ของจำนวนชุดข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ทดสอบ

เมื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และได้ผลการทดสอบว่ายอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัวเป็นอิสระต่อกัน ณ บางระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ แล้วทำการทดสอบไคสแควร์เมื่อตารางการถ้จรมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แตกต่างกันอยู่ในช่วงมากกว่า 0 แต่น้อยกว่า 95 จะได้ว่า ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 0.050 และ 0.025 ตามลำดับจะให้ผลการทดสอบตรงกันมากที่สุดเท่ากันทั้ง 3 ระดับนัยสำคัญ โดยใช้ทั้งสองวิธีการ ซึ่งเท่ากับ 10 ชุดหรือร้อยละ 100.00 ของจำนวนชุดข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ทดสอบ

เมื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และได้ผลการทดสอบว่าปฏิเสธสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัว เป็นอิสระต่อกัน ณ ทุกระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ แล้วทำการทดสอบไคสแควร์เมื่อตารางการถ้จรมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แตกต่างกันอยู่ในช่วงมากกว่า 0 แต่น้อยกว่า 95 จะได้ว่า ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ จะให้ผลการทดสอบตรงกันเท่ากันทั้ง 5 ระดับนัยสำคัญ โดยใช้ทั้งสองวิธีการ ซึ่งเท่ากับ 3 ชุดหรือร้อยละ 100.00 ของจำนวนชุดข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ทดสอบ

เมื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แล้วทำการทดสอบไคสแควร์เมื่อตารางการถ้จรมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แตกต่างกันอยู่ในช่วงมากกว่า 0 แต่น้อยกว่า 95 จะได้ว่า ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 จะให้ผลการทดสอบตรงกันมากที่สุด โดยใช้ทั้งสองวิธีการ ซึ่งเท่ากับ 96 ชุดใน 120 ชุดหรือร้อยละ 80.00 ของจำนวนชุดข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ทดสอบ

ดังนั้น จากผลการทดสอบตรงกันโดยใช้ทั้งสองวิธีการ จะได้ว่า การทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยการทดสอบไคสแควร์เมื่อตารางการถ้จรมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แตกต่างกันอยู่ในช่วงมากกว่า 0 แต่น้อยกว่า 95 มักจะยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัวเป็นอิสระซึ่งกันและกัน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 และมักจะปฏิเสธสมมติฐานว่างและยอมรับสมมติฐานแย้งที่ว่าตัวแปร 2 ตัวขึ้นอยู่กับกันและกัน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า เมื่อต้องการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยการทดสอบไคสแควร์ เมื่อตารางการถ้จรมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แตกต่างกันอยู่ในช่วงมากกว่า 0 แต่ไม่เกิน 95 ควรทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 จะให้ผล

การทดสอบถูกต้องมากที่สุด

4.1.3 เมื่อตัวอย่างที่ใช้ทดสอบเป็นข้อมูลเชิงปริมาณและสามารถนำมาจัดให้อยู่ในรูปตารางการแจกแจงขนาด 2×2 ซึ่งมีความถี่ของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 25 และ 50 ตามลำดับ เมื่อหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วทำการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยการทดสอบสมมติฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วทำการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยการทดสอบไคส์แควร์ ซึ่งได้ค่าไคส์แควร์ 2 ค่าในข้อมูลชุดเดียวกัน คือ ค่าแรกเป็นค่าไคส์แควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์และค่าที่สองเป็นค่าไคส์แควร์ โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบตัวอย่างข้อมูลจำนวน 40 ชุด ดังแสดงไว้ในตารางที่ 161-200 ของภาคผนวก ข หน้า 189-196

ในการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จะใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ r เป็นตัวสถิติในการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวได้ค่าสถิติ t ที่ระดับนัยสำคัญ P เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ และการทดสอบไคส์แควร์จะใช้ค่าไคส์แควร์ χ^2 เป็นตัวสถิติได้ระดับนัยสำคัญ R เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ แล้วนำระดับนัยสำคัญจากผลของการทดสอบทั้งสองวิธีมา เปรียบเทียบกับระดับนัยสำคัญ α ที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือที่ระดับนัยสำคัญ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ ผลของการเปรียบเทียบการทดสอบทั้งสองวิธีดังกล่าว ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.5 โดยให้ N เป็นสัญลักษณ์แทนการยอมรับสมมติฐานว่างของการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว และให้ S เป็นสัญลักษณ์แทนการปฏิเสธสมมติฐานว่างของการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว

ศูนย์วิทยุโทรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อมูล ชุดที่	ขนาด หน้าบาน	ค่า γ	ระดับ นัยสำคัญ P	ขนาด ตาราง	รอบการ วัดความถี่ ค่าเฉลี่ย < 5	ค่า Z X	ระดับ นัยสำคัญ R	ผลการทดสอบโดยวิธีแปรผัน					ผลการทดสอบโดยวิธี หรือ ระดับนัยสำคัญ						
								สำหรับ					สำหรับ						
								.100	.050	.025	.010	.005	.100	.050	.025	.010	.005		
						0.00000	1.0000												
27	1330	.0160	.561	2x2	25.0	0.05927	.8077	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
						1.09951	.2944												
28	1330	.0182	.508	2x2	25.0	1.86271	.1723	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
						0.29607	.5664												
29	1330	.0189	.491	2x2	25.0	1.13370	.2870	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
						0.01744	.8949												
30	1330	.0218	.426	2x2	25.0	0.17177	.6785	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
						0.05304	.8178												
31	1330	.0273	.319	2x2	25.0	0.48029	.4883	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
						1.57457	.2095												
32	1330	.0356	.194	2x2	25.0	3.76329	.0524	N	N	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N
						9.94199	.0016						S	S	S	S	S	S	S
33	1330	.0369	.179	2x2	25.0	15.36004	.0001	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S	S	S
						0.00000	1.0000												
34	1330	.0375	.172	2x2	25.0	0.14970	.6988	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
						3.15852	.0755						S	N	N	N	N	N	N
35	1330	.0409	.136	2x2	25.0	4.60127	.0319	N	N	N	N	N	S	S	N	N	N	N	N
						0.00000	1.0000												
36	1330	-.0033	.906	2x2	50.0	0.01591	.8996	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
						0.00000	1.0000												
37	1330	-.0059	.830	2x2	50.0	0.18477	.6673	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
						0.00000	1.0000												
38	1330	-.0060	.826	2x2	50.0	0.05995	.8066	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
						33.46662	.0000						S	S	S	S	S	S	S
39	1330	.0508	.064	2x2	50.0	60.81101	.0000	S	N	N	N	N	S	S	S	S	S	S	S
						2.43228	.1189												
40	1330	.0539	.042	2x2	50.0	4.40068	.0359	S	S	N	N	N	S	S	N	N	N	N	N

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้วิธีการทดสอบสมมติฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคสแควร์ เมื่อตารางการกระจายขนาด 2×2 และจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 25 และ 50 ตามลำดับ จะได้ค่าไคสแควร์ 2 ค่าในข้อมูลชุดเดียวกัน คือ ค่าแรกเป็นค่าไคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของ เยทส์ และค่าที่สองเป็นค่าไคสแควร์ ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.5 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 40 ชุด มี 35 ชุด หรือร้อยละ 87.5 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน เมื่อคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของ เยทส์

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 40 ชุด มี 34 ชุด หรือร้อยละ 85.0 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.050 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 40 ชุด มี 37 ชุด หรือร้อยละ 92.5 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน เมื่อคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของ เยทส์

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.050 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 40 ชุด มี 36 ชุด หรือร้อยละ 90.0 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 40 ชุด มี 37 ชุด หรือร้อยละ 92.5 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน เมื่อคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของ เยทส์

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 40 ชุด มี 38 ชุด หรือร้อยละ 95.0 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.010 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 40 ชุด มี 37 ชุด หรือ ร้อยละ 92.5 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน เมื่อคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของ เยทส์

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.010 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 40 ชุด มี 37 ชุด หรือร้อยละ 92.5 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 40 ชุดมี 37 ชุด หรือร้อยละ 92.5 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน เมื่อคำนวณค่าไคลแคร์ จากสูตรการปรับแก้ของ เยทส์

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 40 ชุดมี 37 ชุดหรือร้อยละ 92.5 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ผลสรุปการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับการทดสอบไคลแคร์ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้ง เกณฑ์ไว้คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ จะได้ผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ตรงกันและไม่ตรงกัน ดังแสดงผลไว้ในตารางที่ 4.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 ลรูปผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ให้ผลตรงกันและไม่ตรงกัน โดยวิธีการทดสอบโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคสแควร์ เมื่อตารางการถักรมีขนาด 2×2 และมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 25 และ 50 ตามลำดับ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้ง เกษทไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ

ระดับนัยสำคัญ	การคำนวณค่าไคสแควร์	จำนวนชุดข้อมูลที่ใช้ทดสอบ	ผลการทดสอบโดยใช้ทั้งสองวิธีการ			
			ให้ผลตรงกัน		ให้ผลไม่ตรงกัน	
			จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
0.100	ใช้สูตรปรับแก้	40	35	87.5	5	12.5
		40	34	85.0	6	15.0
0.050	ใช้สูตรปรับแก้	40	37	92.5	3	7.5
		40	36	90.0	4	10.0
0.025	ใช้สูตรปรับแก้	40	37	92.5	3	7.5
		40	38	95.0	2	5.0
0.010	ใช้สูตรปรับแก้	40	37	92.5	3	7.5
		40	37	92.5	3	7.5
0.005	ใช้สูตรปรับแก้	40	37	92.5	3	7.5
		40	37	92.5	3	7.5

ศูนย์วิทยพัทพักร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.5 จะได้ว่า ค่าโคสแควร์ที่คำนวณจากสูตรการปรับแก้ของ เบทล์มีค่าน้อยกว่าค่าโคสแควร์ทุกกรณี ดังนั้น เมื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้โคสแควร์ซึ่งคำนวณจากสูตรการปรับแก้ของ เบทล์จึงมักทำให้ยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัวเป็นอิสระซึ่งกันและกันบ่อย ๆ กล่าวคือ เมื่อคำนวณค่าโคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของ เบทล์จะมีโอกาสยอมรับสมมติฐานว่างมากกว่าเมื่อคำนวณค่าโคสแควร์ จึงได้ว่า เมื่อนำชุดข้อมูลมาทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ผลว่าตัวแปร 2 ตัวเป็นอิสระต่อกัน ต่อมาเมื่อนำชุดข้อมูลนั้นมาทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้การทดสอบโคสแควร์ ซึ่งคำนวณค่าโคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของ เบทล์และคำนวณค่าโคสแควร์ ผลการเปรียบเทียบการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ตรงกัน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบโคสแควร์ เมื่อคำนวณค่าโคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของ เบทล์จะให้ผลการทดสอบตรงกันมากกว่าเมื่อคำนวณค่าโคสแควร์ ดังแสดงผลสรุปการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ตรงกันในตารางที่ 4.6

และจากตารางที่ 4.6 จะได้ว่า การทดสอบโคสแควร์เมื่อคำนวณค่าโคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของ เบทล์จะให้ผลการทดสอบตรงกันมากกว่าหรือเท่ากับเมื่อคำนวณค่าโคสแควร์ ณ ทุกระดับนัยสำคัญ ยกเว้นที่ระดับนัยสำคัญ 0.025 ซึ่งได้ว่า เมื่อคำนวณค่าโคสแควร์จะให้ผลการทดสอบตรงกันมากกว่าเมื่อคำนวณค่าโคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของ เบทล์ เนื่องจากข้อมูลชุดที่ 5 ในตารางที่ 4.5 ซึ่งทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ว่าปฏิเสธสมมติฐานว่างและยอมรับสมมติฐานแย้งที่ว่าตัวแปร 2 ตัวไม่เป็นอิสระต่อกัน ดังนั้น จึงทำให้การทดสอบโคสแควร์เมื่อคำนวณค่าโคสแควร์ให้ผลการทดสอบตรงกันมากกว่าเมื่อคำนวณค่าโคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของ เบทล์ เพราะว่าการคำนวณค่าโคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของ เบทล์จะมีโอกาสยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัวเป็นอิสระต่อกันมากกว่าเมื่อคำนวณค่าโคสแควร์

จากตารางที่ 4.5 สามารถพิจารณาผลการเปรียบเทียบการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบโคสแควร์ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้คือ

ก. เมื่อตารางการฉีกรมีขนาด 2×2 และมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ในแต่ละช่อง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ จะได้ค่าไคล้แควร์ 2 ค่าในข้อมูลชุดเดียวกัน คือ ค่าแรกเป็นค่าไคล้แควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์ และค่าที่สองเป็นค่าไคล้แควร์ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 16 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์ มี 14 ชุดหรือร้อยละ 87.50 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 13 ชุดหรือร้อยละ 81.25 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.050 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 16 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์มี 16 ชุดหรือร้อยละ 100.00 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 15 ชุดหรือร้อยละ 93.75 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 16 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์มี 15 ชุดหรือร้อยละ 93.75 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 16 ชุดหรือร้อยละ 100.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.010 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 16 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์มี 15 ชุดหรือร้อยละ 93.75 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 15 ชุดหรือร้อยละ 93.75 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

และ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 16 ชุดเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์มี 15 ชุดหรือร้อยละ 93.75 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 15 ชุดหรือร้อยละ 93.75 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ข. เมื่อตารางการฉีกรมีขนาด 2×2 และมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 25 และ 50 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ จะได้ค่าไคล้แควร์ 2 ค่าในข้อมูลชุดเดียวกัน คือ ค่าแรกเป็นค่าไคล้แควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์ และค่าที่สองเป็นค่าไคล้แควร์ ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 24 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์มี 21 ชุดหรือร้อยละ 87.50 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 21 ชุดหรือร้อยละ 87.50 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.050 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 24 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์ จากสูตรการปรับแก้ของเบทส์มี 21 ชุดหรือร้อยละ 87.50 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 21 ชุดหรือร้อยละ 87.50 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 24 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์ จากสูตรการปรับแก้ของเบทส์มี 22 ชุดหรือร้อยละ 91.67 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 22 ชุดหรือร้อยละ 91.67 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.010 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 24 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์ จากสูตรการปรับแก้ของเบทส์มี 22 ชุดหรือร้อยละ 91.67 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 22 ชุดหรือร้อยละ 91.67 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

และ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 24 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์จากสูตรการปรับแก้ของเบทส์มี 22 ชุดหรือร้อยละ 91.67 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 22 ชุดหรือร้อยละ 91.67 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ค. เมื่อตารางการฉีกรมีขนาด 2×2 และมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 25 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ จะได้ค่าไคล้แควร์ 2 ค่าในข้อมูลชุดเดียวกัน คือ ค่าแรกเป็นค่าไคล้แควร์จากสูตรการปรับแก้ของเบทส์ และค่าที่สองเป็นค่าไคล้แควร์ ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 19 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์ จากสูตรการปรับแก้ของเบทส์มี 17 ชุดหรือร้อยละ 89.47 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 16 ชุดหรือร้อยละ 84.21 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.050 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 19 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์ จากสูตรการปรับแก้ของเบทส์มี 18 ชุดหรือร้อยละ 94.74 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 17 ชุดหรือร้อยละ 89.47 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 19 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์ จากสูตรการปรับแก้ของเบทส์มี 18 ชุดหรือร้อยละ 94.74 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 18 ชุดหรือร้อยละ 94.74 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.010 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 19 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์ จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์มี 18 ชุด หรือร้อยละ 94.74 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 18 ชุด หรือร้อยละ 94.74 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

และ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 19 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์ จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์มี 18 ชุดหรือร้อยละ 94.74 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 18 ชุด หรือร้อยละ 94.74 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ง. เมื่อตารางการณั้รมีขนาด 2×2 และมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่ คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 50 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ จะได้ค่าไคล้แควร์ 2 ค่าในข้อมูลชุดเดียวกัน คือ ค่าแรกเป็นค่าไคล้แควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์ และค่าที่สองเป็นค่าไคล้แควร์ ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 5 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์ จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์มี 4 ชุดหรือร้อยละ 80.00 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 5 ชุด หรือร้อยละ 100.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.050 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 5 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์ จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์มี 3 ชุดหรือร้อยละ 60.00 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 4 ชุด หรือร้อยละ 80.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 5 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์ จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์มี 4 ชุดหรือร้อยละ 80.00 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 4 ชุด หรือร้อยละ 80.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.010 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 5 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์ จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์มี 4 ชุดหรือร้อยละ 80.00 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 4 ชุด หรือร้อยละ 80.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

และ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.005 ใช้ตัวอย่างชุดข้อมูลจำนวน 5 ชุด เมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์มี 4 ชุดหรือร้อยละ 80.00 และเมื่อคำนวณค่าไคล้แควร์มี 4 ชุดหรือร้อยละ 80.00 ของตัวอย่างชุดข้อมูลทั้งหมดที่นำมาทดสอบแล้วให้ผลการทดสอบตรงกัน

ผลสรุปการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และการทดสอบไคสแควร์ เมื่อตารางการแจกแจงขนาด 2×2 และมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 25 และ 50 ตามลำดับ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ จะได้ผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ตรงกัน ดังแสดงผลไว้ในตารางที่ 4.7 ดังนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 สรุปลผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ให้แก่ตรงกัน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคสแควร์ เมื่อตารางการถ้อยขนาด 2×2 และมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 25 และ 50 ตามลำดับ ณ ระดับนัยสำคัญที่สังเกตได้ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ

จำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวัง < 5	การคำนวณค่าไคสแควร์	จำนวนชุดข้อมูลที่ให้ทดสอบ	จำนวนร้อยละของผลการทดสอบที่ตรงกันเมื่อใช้ทั้งสองวิธีการ ณ ระดับนัยสำคัญ				
			0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
0	ใช้สูตรปรับแก้	16	87.50	100.00	93.75	93.75	93.75
25 และ 50	ใช้สูตรปรับแก้	24	81.25	93.75	100.00	93.75	93.75
			87.50	87.50	91.67	91.67	91.67
25	ใช้สูตรปรับแก้	19	87.50	87.50	91.67	91.67	91.67
			89.47	94.74	94.74	94.74	94.74
50	ใช้สูตรปรับแก้	5	84.21	89.47	94.74	94.74	94.74
			80.00	60.00	80.00	80.00	80.00
			100.00	80.00	80.00	80.00	80.00

จากตารางที่ 4.7 จะได้ว่า การทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคสแควร์ เมื่อจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 25 การคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์จะให้ผลการทดสอบตรงกันมากกว่าหรือเท่ากับเมื่อคำนวณค่าไคสแควร์ ณ ทุกระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้เพราะชุดข้อมูลที่ใช้ทดสอบจำนวน 19 ชุด เมื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ว่าตัวแปร 2 ตัว เป็นอิสระต่อกันทั้ง 19 ชุด จึงทำให้ผลสอดคล้องตรงกันว่า การคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์จะให้ผลการทดสอบที่ว่าตัวแปร 2 ตัว เป็นอิสระซึ่งกันและกันตรงกันมากกว่าหรือ เท่ากับเมื่อคำนวณค่าไคสแควร์ ณ ทุกระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้

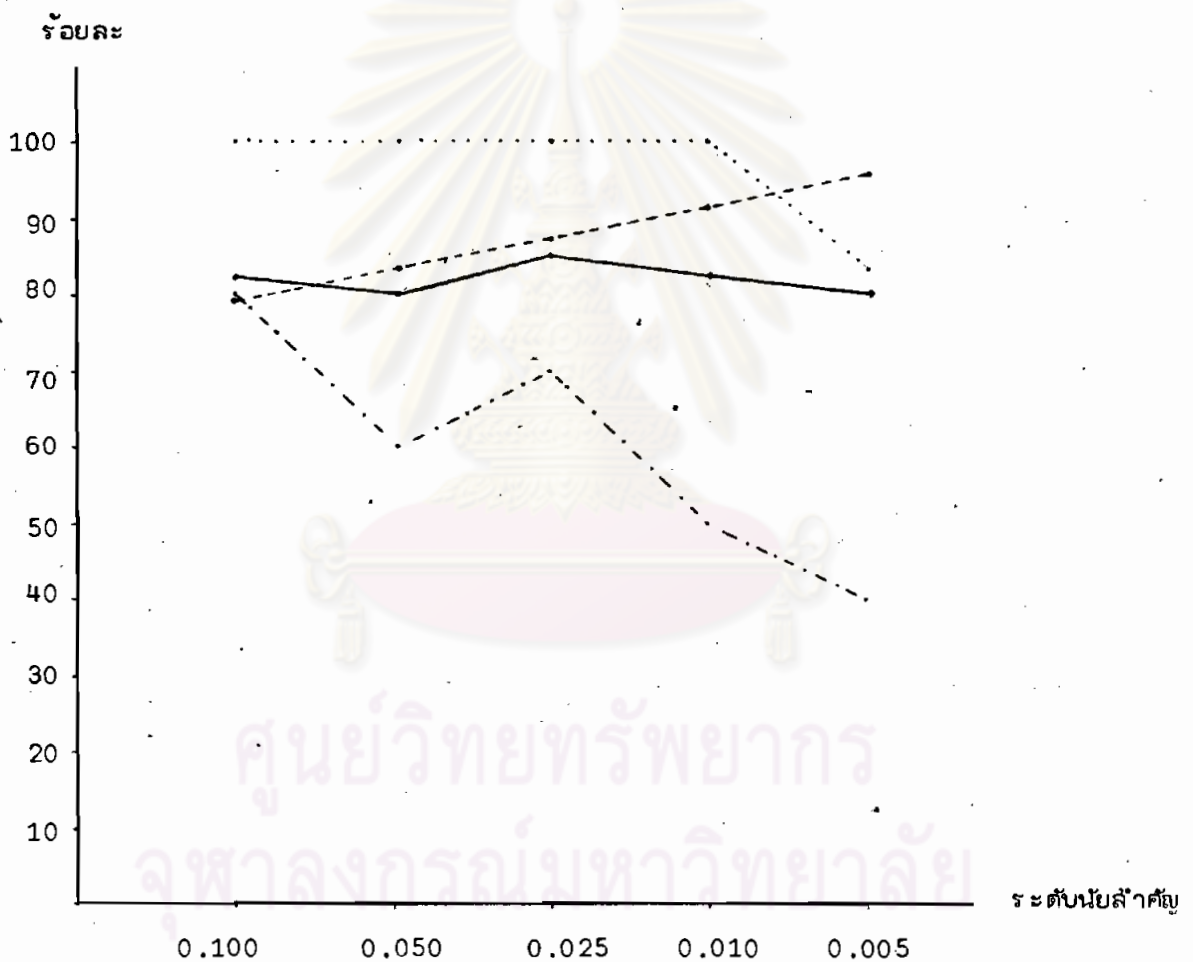
เมื่อจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.025 ได้ว่า การทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคสแควร์เมื่อคำนวณค่าไคสแควร์จะให้ผลการทดสอบตรงกันมากกว่า เมื่อคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์ เนื่องจากข้อมูลชุดที่ 5 ในตารางที่ 4.5 ซึ่งนำมาทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้ว ได้ว่าปฏิเสธสมมติฐานว่างและยอมรับสมมติฐานแย้งที่ว่าตัวแปร 2 ตัวไม่เป็นอิสระต่อกัน ดังนั้นจึงทำให้การทดสอบไคสแควร์เมื่อคำนวณค่าไคสแควร์ให้ผลการทดสอบตรงกันมากกว่า เมื่อคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์

และเมื่อจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 50 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 และ 0.050 ได้ว่า การทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคสแควร์เมื่อคำนวณค่าไคสแควร์จะให้ผลการทดสอบตรงกันมากกว่าเมื่อคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์ เนื่องจากข้อมูลชุดที่ 40 ในตารางที่ 4.5 ซึ่งนำมาทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้ว ได้ว่าปฏิเสธสมมติฐานว่างและยอมรับสมมติฐานแย้งที่ว่าตัวแปร 2 ตัวไม่เป็นอิสระต่อกัน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 และ 0.050 ดังนั้นจึงทำให้การทดสอบไคสแควร์เมื่อคำนวณค่าไคสแควร์ให้ผลการทดสอบตรงกันมากกว่าเมื่อคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของเยทส์ เพราะว่าการคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตรปรับแก้ของเยทส์จะมีโอกาสยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัว เป็นอิสระซึ่งกันและกันมากกว่าเมื่อคำนวณค่าไคสแควร์

ดังนั้น จากตารางที่ 4.7 จะได้ว่า การทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคสแควร์ ซึ่งการทดสอบไคสแควร์เมื่อข้อมูลอยู่ในตารางการถ้อยขนาด 2×2 และมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือ ไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ในแต่ละช่อง จะให้ผลการทดสอบตรงกันมากกว่าเมื่อข้อมูลอยู่ในตารางการถ้อยขนาด 2×2 และมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 25 และ 50 ณ ทุกระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ กล่าวคือ การทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคสแควร์ ซึ่งการทดสอบไคสแควร์เมื่อข้อมูลอยู่ในตารางการถ้อยขนาด 2×2 และ ไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ในแต่ละช่องจะให้ผลการทดสอบตรงกันมากกว่าเมื่อมีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 และการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้การทดสอบไคสแควร์เมื่อคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของ เยทส์ จะมีโอกาสยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัว เป็นอิสระซึ่งกันและกันมากกว่าหรือเท่ากับ เมื่อคำนวณค่าไคสแควร์ ณ ทุกระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ เพราะเมื่อคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตรการปรับแก้ของ เยทส์จะได้ค่าน้อยกว่าเมื่อคำนวณค่าไคสแควร์

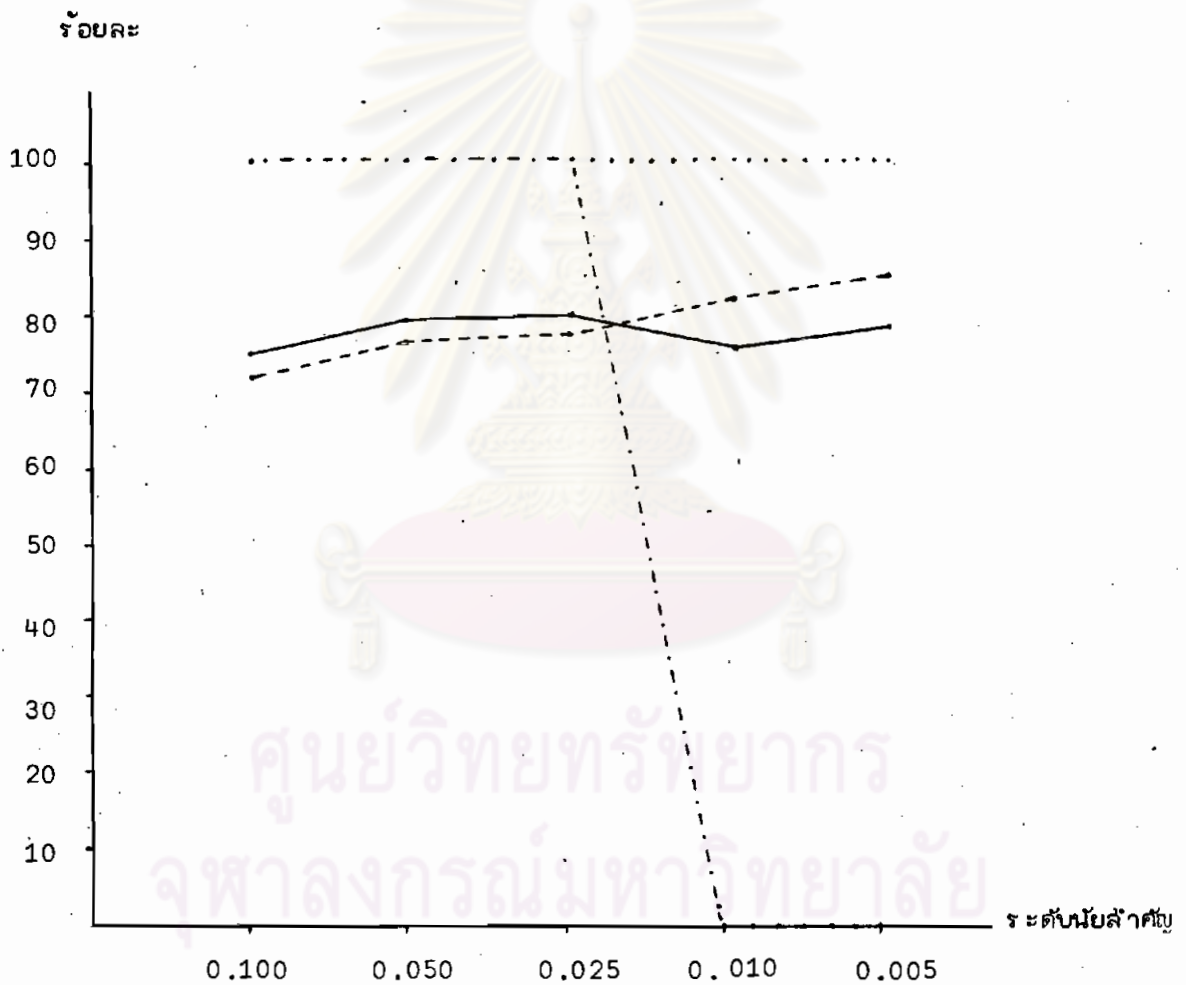
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.1 แสดงผลการเปรียบเทียบการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ตรงกัน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคสแควร์ เมื่อตารางการถ้อยคำมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือไม่มีขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ในแต่ละช่อง



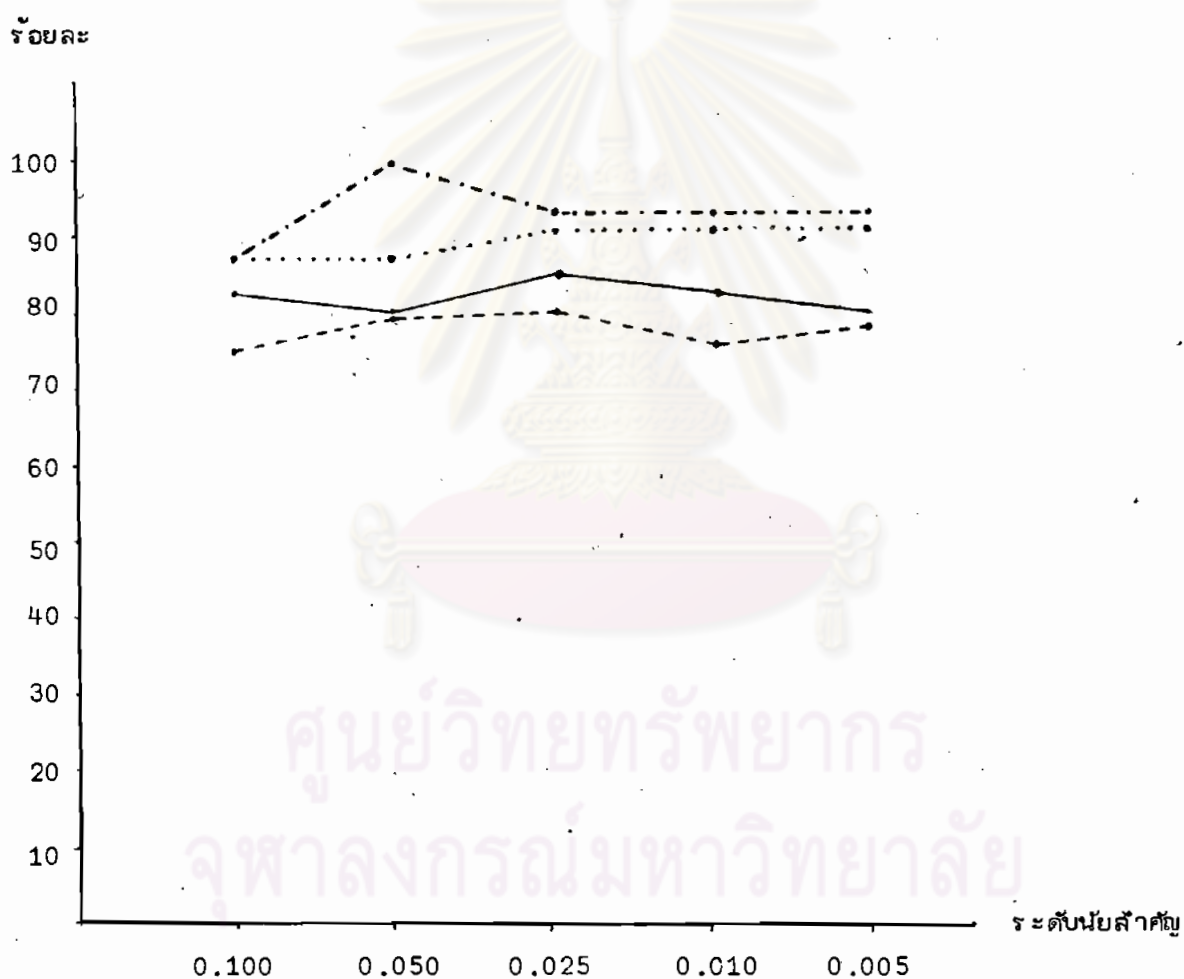
- เมื่อใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ว่ายอมรับ H_0 ทุกระดับนัยสำคัญ
- เมื่อใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ว่ายอมรับ H_0 บางระดับนัยสำคัญ
- เมื่อใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ว่าปฏิเสธ H_0 ทุกระดับนัยสำคัญ
- เมื่อใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคสแควร์

รูปที่ 4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ตรงกัน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคสแควร์ เมื่อตารางการฉีกรมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แตกต่างกันในช่วงมากกว่า 0 แต่น้อยกว่า 95



- เมื่อใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ว่ายอมรับ H_0 ทุกระดับนัยสำคัญ
- เมื่อใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ว่ายอมรับ H_0 บางระดับนัยสำคัญ
- เมื่อใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วได้ว่าปฏิเสธ H_0 ทุกระดับนัยสำคัญ
- เมื่อใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคสแควร์

รูปที่ 4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ตรงกัน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคส์แควร์



- เมื่อตารางการถดถอยไม่มีขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5
- เมื่อตารางการถดถอยมีขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5
- · - · - เมื่อตารางการถดถอยไม่มีขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 และคำนวณด้วยสูตรการปรับแก้ของ เบทส์
- · · · · เมื่อตารางการถดถอยมีขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 และคำนวณด้วยสูตรการปรับแก้ของ เบทส์

4.2 การหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรั้งน้อยกว่า 5 กับ ค่าไคล้แควร์โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

เมื่อทำการเปรียบเทียบการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยการทดสอบสมมติฐานทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคล้แควร์แล้ว ผลที่ได้ตามมาจากการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวโดยการทดสอบไคล้แควร์ คือ จะได้จำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรั้งน้อยกว่า 5 และค่าไคล้แควร์ เนื่องจากการนำชุดข้อมูลเชิงปริมาณมาจัดเล่นอยู่ในรูปของตารางการถัวที่มีลักษณะแตกต่างกัน โดยให้มีขนาดของตารางแตกต่างกัน และมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรั้งน้อยกว่า 5 แตกต่างกันในช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 95 ดังนั้นเมื่อทำการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยการทดสอบไคล้แควร์ของข้อมูลชุดเดียวกันในแต่ละครั้ง จะได้คู่ลำดับของจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรั้งน้อยกว่า 5 และค่าไคล้แควร์ในแต่ละคู่ลำดับด้วย จากนั้นจึงหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรั้งน้อยกว่า 5 กับค่าไคล้แควร์ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบผลคูณของเพียร์สัน ซึ่งได้ศึกษาตัวอย่างข้อมูลจำนวน 35 ชุด โดยข้อมูล 11 ชุดแรกได้แสดงจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรั้งน้อยกว่า 5 และค่าไคล้แควร์ไว้ในตารางที่ 4.3 ณ ลำดับที่ 1-100

ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรั้งน้อยกว่า 5 กับค่าไคล้แควร์ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จะใช้ n แทนจำนวนคู่ลำดับของจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรั้งน้อยกว่า 5 กับค่าไคล้แควร์ และใช้ r_{E-X} แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรั้งน้อยกว่า 5 (E) กับค่าไคล้แควร์ (X^2) ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรั้งน้อยกว่า 5 กับค่าไคล้แควร์ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.8 ดังนี้

ตารางที่ ๒.๘ ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่การวิ่งน้อยกว่า 5 กับค่าโลกลัคนาร์

ข้อมูล จุดที่	ขนาดตัวอย่าง	ค่าประสิทธิ์สหสัมพันธ์ r	ระดับ นัยสำคัญ P	ช่วงของจำนวน ร้อยละของขนาด ความถี่การวิ่ง < 5 E	ช่วงของค่าโลกลัคนาร์ X^2	คู่สัมพันธ์ n	ค่าประสิทธิ์สหสัมพันธ์ $r = E \cdot X^2$
1	83	-.0478	.668	0 - 87.5	0.00000 - 22.80108	7	.97172
2	141	-.0753	.375	33.3 - 87.5	2.28793 - 57.35232	12	.95292
3	197	-.1087	.128	25.0 - 82.8	2.98643 - 53.13727	12	.95916
4	267	.0581	.344	0 - 81.3	0.16494 - 38.62506	7	.89986
5	342	.0826	.127	0 - 76.2	1.40815 - 27.87178	6	.98541
6	397	.0089	.860	12.5 - 58.3	1.40207 - 13.13037	7	.92346
7	726	-.0171	.645	25.0 - 52.5	0.39695 - 51.69596	12	.82356
8	903	.0260	.435	0 - 54.2	4.60025 - 55.89343	12	.88027
9	2842	-.0449	.017	0 - 68.8	20.98870 - 76.95162	11	.94174
10	3306	-.0079	.651	8.3 - 86.1	7.66688 - 187.42295	12	.96544
11	3306	.0237	.173	0 - 90.3	1.75789 - 16.18073	10	.96616
12	30	-.0324	.865	66.7 - 93.8	3.51375 - 18.84783	8	.88477
13	66	.1739	.163	50.0 - 79.2	0.58689 - 8.12808	7	.72932
14	103	.0434	.664	25.0 - 92.2	0.53831 - 40.03749	12	.83778
15	474	.0069	.881	22.2 - 66.7	5.24070 - 45.10482	7	.90402
16	474	-.0225	.625	41.7 - 67.5	5.49771 - 52.17752	7	.71403
17	620	.1512	.000	25.0 - 73.3	11.62918 - 96.07887	11	.76107
18	620	.3502	.000	20.0 - 83.3	54.06632 - 198.30769	9	.96743
19	720	.0553	.136	37.5 - 82.0	9.73969 - 58.72823	10	.98154
20	800	.0592	.094	0 - 81.8	0.90603 - 76.96667	8	.76792
21	903	.0423	.204	12.5 - 58.8	4.29643 - 66.21291	12	.81579
22	2840	-.0532	.005	12.5 - 71.7	13.17471 - 69.16191	11	.95864
23	3306	.0242	.164	0 - 93.1	9.01351 - 31.23852	12	.98104
24	3306	.0008	.962	11.1 - 85.6	6.19629 - 86.46122	11	.98594
25	3306	.1420	.000	33.3 - 72.2	64.51833 - 141.37113	7	.95750
26	3306	.0297	.087	0 - 84.9	172.93478 - 1260.55356	13	.92973
27	3306	.0120	.491	18.8 - 90.7	64.56596 - 2691.07007	12	.89355
28	3306	.0613	.000	11.1 - 81.0	15.46057 - 21.70415	8	.85230
29	3306	.0187	.283	0 - 91.9	1.31086 - 146.65425	12	.80963
30	3306	-.0090	.604	0 - 86.4	55.48472 - 1944.94195	11	.77985
31	3306	.0173	.321	0 - 90.0	0.06550 - 2899.96384	12	.73744
32	3306	-.0206	.236	0 - 89.3	2.07104 - 1157.40812	10	.62921
33	3306	.0118	.498	16.7 - 85.7	4.36070 - 3348.43259	9	.61589
34	3306	-.0144	.406	0 - 91.1	1.26999 - 665.95530	10	.58708
35	3306	.0311	.073	0 - 91.3	3.01768 - 300.12176	10	.50990

ผลจากตารางที่ 4.8 จะได้ว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าไคล์แควร์มีค่าประมาณ .85317 ซึ่งค่าไคล์แควร์มีความสัมพันธ์กับจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 และขนาดของตารางการถักร $R \times C$ กล่าวคือเมื่อลดขนาดของตารางการถักรลงจะทำให้ค่าไคล์แควร์ลดลงด้วย ในทำนองเดียวกัน เมื่อลดขนาดตารางการถักรลงแล้วโดยส่วนมากจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 จะลดลงตามไปด้วย แต่มีบางครั้งที่จำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กลับมีค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากจากการพิจารณาลดจำนวนชั้นของตารางการถักร ไม่ได้รวมอันตรภาคชั้นที่มีจำนวนความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เข้าด้วยกัน แต่กลับรวมอันตรภาคชั้นที่มีจำนวนความถี่คาดหวังมากกว่า 5 เข้าด้วยกัน ทำให้จำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 มีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าไคล์แควร์มีค่าลดน้อยลง

4.3 การหาสัมภากรความถดถอยเชิงเส้นระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าไคล์แควร์ และการพยากรณ์ค่าไคล์แควร์เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5

เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าไคล์แควร์ โดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบผลคูณของเพียร์สันแล้ว บังอาจหาความสัมพันธ์ของคู่ลำดับระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 และค่าไคล์แควร์ของข้อมูลชุดเดียวกันได้ โดยการหาความสัมพันธ์ในรูปของสัมภากรความถดถอยเชิงเส้นระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าไคล์แควร์ เมื่อกำหนดให้จำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เป็นตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น และให้ค่าไคล์แควร์เป็นตัวแปรตาม ด้วยวิธีการกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) ซึ่งจะได้สัมภากรความถดถอยเชิงเส้นที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าไคล์แควร์ในรูปของสัมภากรเส้นตรง และสามารถทำการพยากรณ์ค่าไคล์แควร์ได้ เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 โดยการแทนค่าตัวแปรอิสระด้วยจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ลงในสัมภากรความถดถอยเชิงเส้นนั้น จะคาดคะเนค่าไคล์แควร์ได้ ซึ่งจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (x^2) เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาความเชื่อถือได้ของสัมภากรความถดถอยเชิงเส้นระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าไคล์แควร์พร้อมทั้งสามารถ

พิจารณาความเชื่อถือได้ของการพยากรณ์ค่าโคสแควร์ เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจหาได้โดยการนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มายกกำลังสองแล้วคูณด้วย 100% เมื่อต้องการพิจารณาความเชื่อถือได้ในรูปของร้อยละ และใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่า (Se) เมื่อต้องการพิจารณาความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการพยากรณ์ค่าตัวแปรตามหรือค่าโคสแควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้นนั้น

ในการหาสมการความถดถอยเชิงเส้นระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าโคสแควร์ โดยวิธีการกำลังสองน้อยที่สุด จะใช้ n แทนจำนวนคู่ลำดับของจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าโคสแควร์ และใช้ x^2 แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 (E) กับค่าโคสแควร์ (X^2) ใช้ r^2 แทนสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ และใช้ Se แทนความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่า (Standard Error of Estimate) ซึ่งจะได้สมการความถดถอยเชิงเส้นระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าโคสแควร์อยู่ในรูปสมการ $X^2 = a + bE$

เมื่อ E คือ จำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5

X^2 คือ ค่าโคสแควร์

a คือ จุดตัดบนแกน X^2

และ b คือ ความชันของสมการเส้นตรง

ผลการหาสมการความถดถอยเชิงเส้นระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าโคสแควร์ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.9 ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 ผลการหาสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่ค่าหนึ่งน้อยกว่า 5 กับค่าโคสแควร์

ข้อมูล ชุดที่	ช่วงของจำนวนร้อยละ ของขนาดความถี่ค่าหนึ่ง < 5 E	ช่วงของค่าโคสแควร์ X^2	อ ค่ากับ n	สัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ $Y \cdot X^2$	สัมประสิทธิ์ การถดถอย R^2	ความคลาดเคลื่อน ของการประมาณ ค่า S_e	สัมประสิทธิ์การถดถอยระหว่าง จำนวนร้อยละของขนาดความถี่ ค่าหนึ่ง < 5 กับค่าโคสแควร์
1	0 - 87.5	0.0000 - 22.80108	7	.97172	.94424	2.34280	$X^2 = -4.79135 + (.30283)E$
2	33.3 - 87.5	2.28793 - 57.35232	12	.95292	.90805	6.06086	$X^2 = -30.51397 + (.90775)E$
3	25.0 - 82.8	2.98643 - 53.13727	12	.95916	.91998	5.05712	$X^2 = -20.13995 + (.81033)E$
4	0 - 81.3	0.16494 - 38.62506	7	.89986	.80975	5.25706	$X^2 = 8.59197 + (.29315)E$
5	0 - 76.2	1.40815 - 27.87178	6	.98541	.97103	1.57139	$X^2 = -39.51041 + (.89461)E$
6	12.5 - 58.3	1.40207 - 13.13037	7	.92346	.85277	2.20463	$X^2 = -2.38877 + (.25254)E$
7	25.0 - 52.5	0.39695 - 51.69596	12	.82356	.67826	9.32987	$X^2 = -23.56606 + (1.39213)E$
8	0 - 54.2	4.60025 - 55.89343	12	.88027	.77488	7.43864	$X^2 = -3.19852 + (.97010)E$
9	0 - 68.8	20.98870 - 76.95162	11	.94174	.88687	6.78731	$X^2 = 24.78270 + (.69614)E$
10	8.3 - 86.1	7.66688 - 187.42295	12	.96616	.93346	1.44818	$X^2 = 1.14397 + (.14981)E$
11	0 - 90.3	1.75789 - 16.18073	10	.96544	.93208	19.50453	$X^2 = -33.75011 + (2.32457)E$
12	11.1 - 85.6	6.19629 - 86.46122	11	.98594	.97207	5.43193	$X^2 = -3.12659 + (.98007)E$
13	37.5 - 82.8	9.73969 - 58.72823	10	.98154	.96341	3.12874	$X^2 = -29.13156 + (1.00244)E$
14	0 - 93.1	9.01351 - 31.23852	12	.98104	.96244	1.86978	$X^2 = 8.49844 + (.24589)E$
15	16.7 - 88.9	71.19927 - 462.02918	8	.99015	.98040	24.37642	$X^2 = -55.70293 + (5.85569)E$
16	11.1 - 88.9	142.44091 - 521.53094	12	.97606	.95270	32.75867	$X^2 = 74.29020 + (4.89525)E$
17	25.0 - 86.9	23.67833 - 82.67725	12	.97473	.95010	6.23611	$X^2 = -8.14368 + (1.06005)E$
18	25.0 - 78.3	1.16808 - 38.47526	11	.97438	.94942	3.29278	$X^2 = -12.70549 + (.64505)E$
19	22.2 - 85.0	19.62400 - 157.80593	9	.97183	.94446	16.31557	$X^2 = -47.84940 + (2.54500)E$
20	8.3 - 86.1	137.74890 - 255.87383	12	.97147	.94375	9.46766	$X^2 = 143.66039 + (1.26722)E$
21	20.0 - 83.3	54.06632 - 198.30769	9	.96743	.93592	14.10909	$X^2 = -.97565 + (2.09970)E$
22	12.5 - 71.7	13.17471 - 69.16191	11	.95864	.91899	6.96939	$X^2 = -3.44891 + (.96765)E$
23	25.0 - 90.1	28.60375 - 277.05467	8	.95501	.91204	31.79986	$X^2 = -85.95685 + (3.74293)E$
24	50.0 - 80.4	3.23690 - 41.35507	7	.94549	.89395	5.97892	$X^2 = -67.54006 + (1.32479)E$
25	25.0 - 79.2	0.23286 - 24.79833	10	.93113	.86701	3.51357	$X^2 = -14.37776 + (.43682)E$

ข้อมูล ชุดที่	ช่วงของจำนวนร้อยละ ของขนาดความถี่ < 5 E	ช่วงของค่าใดก็ตาม X^2	0 ส่วน n	สัมประสิทธิ์ ค่าสัมพัทธ์ $Y_E \cdot X^2$	สัมประสิทธิ์ การตัดสินใจ R^2	ความคลาดเคลื่อน ของการประมาณ ค่า Se	สัมภาควความถดถอยระหว่าง จำนวนร้อยละของขนาดความถี่ ความถี่ < 5 กับค่าใดก็ตาม
26	0 - 84.9	172.93478 - 1260.55356	13	.92973	.86439	159.58147	$X^2 = 75.92755 + (11.10837)E$
27	16.7 - 89.6	2.76421 - 5.60648	9	.92702	.85937	0.38795	$X^2 = 2.32314 + (.03362)E$
28	22.2 - 85.7	34.08571 - 223.73678	6	.92348	.85282	36.65681	$X^2 = -55.60177 + (3.00047)E$
29	12.5 - 77.1	24.53242 - 60.05874	10	.91975	.84593	4.79163	$X^2 = 23.74266 + (.38650)E$
30	0 - 70.4	10.49808 - 48.87714	11	.91597	.83900	5.08950	$X^2 = 4.62723 + (.49370)E$
31	16.7 - 75.9	0.27072 - 35.38451	11	.91572	.83854	5.70254	$X^2 = -18.31935 + (.63421)E$
32	8.3 - 84.4	42.96288 - 523.86175	12	.91371	.83486	82.19233	$X^2 = -106.96503 + (6.41182)E$
33	0 - 90.7	33.89930 - 117.96540	14	.91297	.83351	10.71353	$X^2 = 26.60490 + (.73558)E$
34	37.5 - 80.0	15.99864 - 63.90008	8	.91154	.83091	14.15360	$X^2 = -52.14570 + (1.60044)E$
35	8.3 - 90.7	40.81250 - 351.82461	12	.90900	.82628	44.55037	$X^2 = 6.62015 + (2.99452)E$
36	0 - 89.1	3.97620 - 176.09461	10	.90737	.82333	32.29151	$X^2 = -27.95286 + (1.97407)E$
37	11.1 - 86.4	13.50043 - 146.64886	6	.90430	.81775	23.98198	$X^2 = -19.03800 + (1.51391)E$
38	22.2 - 66.7	5.24070 - 45.10482	7	.90402	.81725	6.76250	$X^2 = -18.17257 + (.91728)E$
39	0 - 86.3	153.88479 - 849.94640	12	.90345	.81621	112.34335	$X^2 = 57.81831 + (7.35797)E$
40	18.8 - 90.7	64.56596 - 2691.07007	12	.89355	.79844	458.43367	$X^2 = -975.96910 + (32.13224)E$
41	25.0 - 79.7	4.07400 - 58.46098	10	.89296	.79738	8.29239	$X^2 = -17.23956 + (.73704)E$
42	16.7 - 91.6	365.18157 - 2620.76088	9	.89196	.79559	513.09551	$X^2 = -799.62707 + (35.78673)E$
43	66.7 - 93.8	3.51375 - 18.84783	8	.88477	.78282	2.56975	$X^2 = -29.66261 + (.46859)E$
44	0 - 85.0	0.89583 - 31.71262	6	.87981	.77407	7.02590	$X^2 = -2.74830 + (.33038)E$
45	31.3 - 93.4	167.58748 - 1683.49207	9	.87701	.76915	338.87693	$X^2 = -941.71372 + (25.19115)E$

จากตารางที่ 4.9 พิจารณาตัวแบบของสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าไคส์แควร์ จะได้ตัวแบบโดยทั่วไปของสมการความถดถอยเชิงเส้น 2 สมการ ดังนี้

4.3.1 เมื่อตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้นมีตัวแบบเป็น $\chi^2 = a + b \cdot E$ เมื่อ $a > 0$ และ $b > 0$ ซึ่งเป็นตัวแบบโดยทั่วไปของสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าไคส์แควร์ โดยที่ $\chi^2 > 0$ และ $E > 0$

4.3.2 เมื่อตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้นมีตัวแบบเป็น $\chi^2 = a + b \cdot E$ เมื่อ $a < 0$ และ $b < 0$ ซึ่งเป็นตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าไคส์แควร์ โดยที่ $\chi^2 > 0$ และ $E > 0$ เสมอจะได้ว่าตัวแบบของสมการนี้ผิดลักษณะความเป็นจริง เพราะเมื่อให้จำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 จะได้ค่าไคส์แควร์เป็นลบ ซึ่งผิดความเป็นจริง เพราะค่าไคส์แควร์เป็นบวกเสมอ เนื่องจากค่าไคส์แควร์ได้จากผลรวมกำลังสองของผลต่างระหว่างความถี่ของค่าสังเกตและความถี่ของค่าคาดหวังแล้วหารด้วยความถี่ของค่าคาดหวัง ตัวแบบของสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าไคส์แควร์ที่มีตัวแบบเช่นนี้ อาจเนื่องมาจาก $b > 0$ เสมอและมีค่าไคส์แควร์น้อยมาก เช่น ข้อมูลชุดที่ 1 ในตารางที่ 4.9 มีค่าไคส์แควร์เท่ากับ 0.00000 หรือช่วงของค่าไคส์แควร์แคบมากเมื่อเทียบกับช่วงของจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เช่น ข้อมูลชุดที่ 1 ชุดที่ 5 และชุดที่ 11 ตามลำดับ หรือเนื่องจากสมการความถดถอยเชิงเส้นนั้นไม่มีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 เช่น ข้อมูลชุดที่ 2 ชุดที่ 3 ชุดที่ 6 ชุดที่ 7 ชุดที่ 15 ชุดที่ 23 ชุดที่ 32 ชุดที่ 40 และชุดที่ 42 เป็นต้น

ดังนั้น จากการพิจารณาตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับ ค่าไคส์แควร์ อาจกล่าวได้ว่า ไม่อาจหาตัวแบบที่แน่นอนของสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าไคส์แควร์ ทราบแต่เพียงว่าสัมพันธ์กับความถดถอยต้องมีค่าเป็นบวก ($b > 0$) เสมอ เพราะว่าจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 กับค่าไคส์แควร์มีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับสูง

ผลจากตารางที่ 4.9 จะได้ว่าสัมภากรความถดถอยเชิงเส้นระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรงน้อยกว่า 5 กับค่าโคสแควร์ มีความสัมพันธ์กันในรูปแบบการเส้นตรง $\chi^2 = a + bE$ ซึ่งจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรงน้อยกว่า 5 กับค่าโคสแควร์มีความสัมพันธ์กันอยู่ในช่วง .87701 ถึง .99015 เมื่อต้องการพิจารณาคัดเลือกกลุ่มการความถดถอยเชิงเส้นระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรงน้อยกว่า 5 กับค่าโคสแควร์ ซึ่งเป็นตัวแทนที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการพยากรณ์ค่าโคสแควร์ เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรงน้อยกว่า 5 ควรพิจารณาตามระดับความสัมพันธ์ของจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรงน้อยกว่า 5 กับค่าโคสแควร์ r และพิจารณาช่วงของจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรงน้อยกว่า 5 ที่เป็นไปได้ เพื่อคัดเลือกกลุ่มการความถดถอยเชิงเส้นนั้น แล้วใช้สัมภากรความถดถอยเชิงเส้นที่คัดเลือกไว้ มาทำการพยากรณ์ค่าโคสแควร์เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาตหรงน้อยกว่า 5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4 การเปรียบเทียบการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
การทดสอบไคส์แควร์และการพยากรณ์ค่าไคส์แควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้นเมื่อทราบ
จำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5

ในการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว สามารถทำการทดสอบโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการทดสอบไคส์แควร์ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ต่อมาสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 และค่าไคส์แควร์ได้ ในรูปของสมการความถดถอยเชิงเส้น โดยให้จำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เป็นตัวแปรอิสระ และค่าไคส์แควร์เป็นตัวแปรตาม ซึ่งสามารถพยากรณ์ค่าไคส์แควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้นเมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เพื่อทำการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้การพยากรณ์ค่าไคส์แควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้นนั้น เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แล้วนำค่าไคส์แควร์ที่ได้จากการพยากรณ์มาเปรียบเทียบกับค่าไคส์แควร์จากตารางการแจกแจงไคส์แควร์ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ

ในการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ การทดสอบไคส์แควร์ และการพยากรณ์ค่าไคส์แควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้น เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ซึ่งการทดสอบโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เป็นตัวสถิติในการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ระดับนัยสำคัญ P การทดสอบไคส์แควร์จะใช้ค่าไคส์แควร์ X^2 เป็นตัวสถิติในการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่ระดับนัยสำคัญ R และการพยากรณ์ค่าไคส์แควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้นเมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 จะใช้สมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคู่ลำดับของจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 20 และค่าไคส์แควร์ เพื่อใช้สมการความถดถอยเชิงเส้นนี้ ทำการพยากรณ์ค่าไคส์แควร์ (X^2) เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 95 เมื่อนำค่าไคส์แควร์จากการพยากรณ์ (X^2) มาเทียบกับค่าไคส์แควร์จากตารางการแจกแจงไคส์แควร์ ที่องศาความเป็นอิสระ (d.f.) เดียวกัน ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ เพื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยให้ N เป็นสัญลักษณ์แทนการยอมรับสมมติฐานว่างของการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว และให้ S เป็นสัญลักษณ์แทนการปฏิเสธสมมติฐานว่าง

ของการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว ซึ่งจะแยกศึกษาเป็น 3 กรณีดังนี้

4.4.1 เมื่อพยากรณ์ค่าไคสแควร์จากกลุ่มการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลในชุดเดียวกัน เพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ การทดสอบไคสแควร์ และการพยากรณ์ค่าไคสแควร์จากกลุ่มการความถดถอยเชิงเส้น เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ซึ่งผลของการเปรียบเทียบการทดสอบทั้งสามวิธีดังกล่าวได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.10 ดังนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สถิติไคสแควร์สองทิศทาง การทดสอบไคสแควร์ และการพยากรณ์ค่าไคสแควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้น
 ใช้อัตราความผิดพลาดระดับความเชื่อมั่น 5% ระดับนัยสำคัญ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ

สมการความถดถอย $X^2 = a + b.E$	จำนวนระดับของ ขนาดความผิดพลาด หรือ < 5 E	ค่าพหุนาม X^2	องศาความ เป็นอิสระ d.f.	ระดับนัยสำคัญ					สัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ r	ระดับ นัยสำคัญ p	ระดับนัยสำคัญ					ค่าไคสแควร์ X	ระดับ นัยสำคัญ R	ระดับนัยสำคัญ				
				α							α							α				
				.100	.050	.025	.010	.005			.100	.050	.025	.010	.005			.100	.050	.025	.010	.005
$X^2 = 14.90829 + (0.25742)E$ NUMPOWER x TA	0	14.90829	3	S	S	S	S	S	.0046	.868	N	N	N	N	N	4.69023	.1959	N	N	N	N	N
	12.5	18.12608	14	N	N	N	N	N								41.10577	.0002	S	S	S	S	S
	18.8	19.74784	9	S	S	S	N	N								7.79600	.5548	N	N	N	N	N
	6.3	16.53005	9	S	N	N	N	N								6.60140	.6785	N	N	N	N	N
	0	14.90829	6	S	S	S	N	N								19.19963	.0038	S	S	S	S	S
	0	14.90829	7	S	S	N	N	N								19.73591	.0062	S	S	S	S	N
	62.0	30.86833	36	N	N	N	N	N								58.65503	.0099	S	S	S	S	N
	45.0	26.49219	27	N	N	N	N	N								46.82285	.0104	S	S	S	N	N
	34.4	23.76354	21	N	N	N	N	N								46.17417	.0012	S	S	S	S	S
	68.3	32.49007	48	N	N	N	N	N								63.39541	.0365	S	S	N	N	N
$X^2 = 10.11526 - (0.07168)E$ NUMPOWER x TIME	0	10.11526	3	S	S	S	N	N	.0258	.347	N	N	N	N	N	11.85534	.0079	S	S	S	S	N
	12.5	9.21928	7	N	N	N	N	N								11.24029	.1285	N	N	N	N	N
	7.1	9.60634	6	N	N	N	N	N								11.15803	.0836	S	N	N	N	N
	0	10.11526	5	S	N	N	N	N								10.56121	.0608	S	N	N	N	N
	6.3	9.66368	7	N	N	N	N	N								3.90499	.7907	N	N	N	N	N
	50.0	6.53126	18	N	N	N	N	N								27.69295	.0669	S	N	N	N	N
	41.7	7.12620	14	N	N	N	N	N								27.28435	.0177	S	S	S	N	N
	77.5	4.56006	27	N	N	N	N	N								38.33107	.0728	S	N	N	N	N
	66.7	5.33420	14	N	N	N	N	N								21.58873	.0875	S	N	N	N	N
	82.0	4.23750	36	N	N	N	N	N								49.04773	.0721	S	N	N	N	N
$X^2 = 64.67080 - (0.90785)E$ TA x LAND	0	64.67080	2	S	S	S	S	S	.0096	.727	N	N	N	N	N	43.87491	.0000	S	S	S	S	S
	16.7	49.50964	6	S	S	S	S	S								49.33570	.0000	S	S	S	S	S
	16.7	49.50964	6	S	S	S	S	S								48.65695	.0000	S	S	S	S	S
	11.1	54.59362	4	S	S	S	S	S								45.89173	.0000	S	S	S	S	S
	0	64.67080	5	S	S	S	S	S								77.14411	.0000	S	S	S	S	S
	6.3	58.95132	7	S	S	S	S	S								77.00114	.0000	S	S	S	S	S
	70.8	0.39502	48	N	N	N	N	N								219.51283	.0000	S	S	S	S	S
	61.1	9.20116	24	N	N	N	N	N								119.36209	.0000	S	S	S	S	S

ประเภทความถี่ทดสอบ	จำนวนรอบการทดลอง ของขนาดความถี่ความถี่ < 5 %	ค่าพารามิเตอร์ χ^2	องศาความถี่ โดยอิสระ d.f.	ระดับนัยสำคัญ					สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	ระดับนัยสำคัญ	ระดับนัยสำคัญ					ค่าทดสอบควาย	ระดับนัยสำคัญ	ระดับนัยสำคัญ						
				a)							P	a						R	a					
				.100	.050	.025	.010	.005				.100	.050	.025	.010				.005	.100	.050	.025	.010	.005
$\chi^2 = 17.58767 + (0.81062)E$ DAY x FOOD	63.8	6.93154	30	N	N	N	N	N	.0158	.565	N	N	N	N	N	135.18465	.0000	S	S	S	S	S		
	33.3	34.43939	12	S	S	S	S	S								109.19661	.0000	S	S	S	S	S		
	78.6	-6.68621	52	N	N	N	N	N								366.18883	.0000	S	S	S	S	S		
	0	17.58767	6	S	S	S	S	N								11.29625	.0796	S	N	N	N	N		
	16.7	31.12509	15	S	S	S	S	N								26.15828	.0364	S	S	N	N	N		
	0	17.58767	3	S	S	S	S	S								9.21295	.0266	S	S	N	N	N		
	0	17.58767	15	N	N	N	N	N								29.46873	.0140	S	S	S	N	N		
	10.7	26.26133	18	S	N	N	N	N								34.01337	.0125	S	S	S	N	N		
	66.7	71.65602	50	S	S	S	N	N								104.01016	.0000	S	S	S	S	S		
	63.3	68.89991	45	S	S	S	N	N								95.59323	.0000	S	S	S	S	S		
$\chi^2 = 12.63920 + (0.14265)E$ TB x DAY	42.9	52.36327	30	S	S	S	S	N	.0024	.930	N	N	N	N	N	48.87068	.0162	S	S	S	N	N		
	59.3	65.65743	40	S	S	S	S	N								91.03528	.0000	S	S	S	S	S		
	50.0	58.11867	30	S	S	S	S	S								50.88501	.0100	S	S	S	N	N		
	0	12.63920	2	S	S	S	S	S								1.13100	.5681	N	N	N	N	N		
	0	12.63920	6	S	S	N	N	N								25.41508	.0003	S	S	S	S	S		
	16.7	15.02148	6	S	S	S	N	N								5.47328	.4847	N	N	N	N	N		
	0	12.63920	3	S	S	S	S	N								3.41641	.3318	N	N	N	N	N		
	0	12.63920	3	S	S	S	S	N								20.59432	.0001	S	S	S	S	S		
	16.7	15.02148	6	S	S	S	N	N								24.56972	.0004	S	S	S	S	S		
	55.6	20.57054	25	N	N	N	N	N								57.06152	.0003	S	S	S	S	S		
$\chi^2 = 3.92258 + (0.16201)E$ TB x LANL	46.7	19.30095	20	N	N	N	N	N	.0124	.652	N	N	N	N	N	54.37980	.0001	S	S	S	S	S		
	41.7	18.58770	15	N	N	N	N	N								45.30688	.0001	S	S	S	S	S		
	93.5	25.97697	36	N	N	N	N	N								284.34303	.0000	S	S	S	S	S		
	0	3.92258	2	N	N	N	N	N								0.32821	.8487	N	N	N	N	N		
	16.7	6.62813	6	N	N	N	N	N								3.71725	.7149	N	N	N	N	N		
	16.7	6.62813	6	N	N	N	N	N								5.63332	.4655	N	N	N	N	N		
11.1	5.72088	4	N	N	N	N	N	8.96625	.0619	S	N	N	N	N										
8.3	5.26725	5	N	N	N	N	N	8.78551	.1179	N	N	N	N	N										

ลักษณะความถดถอย	จำนวนร้อยละของความผิดพลาด หรือ < 5 E	ค่าพารามิเตอร์ χ^2	องศาความเป็นอิสระ d.f.	ระดับนัยสำคัญ α					สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ r	ระดับนัยสำคัญ p	ระดับนัยสำคัญ α					ค่าโคเซ็นควาร์ χ	ระดับนัยสำคัญ R	ระดับนัยสำคัญ α				
				.100	.050	.025	.010	.005			.100	.050	.025	.010	.005			.100	.050	.025	.010	.005
	0	3.92258	3	N	N	N	N	N							4.65904	.1985	N	N	N	N	N	
	79.8	16.85098	65	N	N	N	N	N							149.82223	.0000	S	S	S	S	S	
	73.8	15.87892	48	N	N	N	N	N							109.17295	.0000	S	S	S	S	S	
	61.1	13.82139	24	N	N	N	N	N							46.39159	.0040	S	S	S	S	S	
	63.3	14.22641	30	N	N	N	N	N							61.72977	.0006	S	S	S	S	S	
	41.7	10.67839	14	N	N	N	N	N							29.84260	.0080	S	S	S	S	N	
	38.1	10.09516	12	N	N	N	N	N							29.08202	.0038	S	S	S	S	S	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.10 สามารถสรุปผลของตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลในชุดเดียวกัน เพื่อใช้พยากรณ์ค่าโคสแควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลในชุดเดียวกัน เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แล้วนำค่าโคสแควร์จากการพยากรณ์มาเปรียบเทียบกับค่าโคสแควร์จากตารางการแจกแจงโคสแควร์ ที่องศาความเป็นอิสระเดียวกัน เพื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว และสรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ ซึ่งจะนำผลการทดสอบที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และสามารถสรุปตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลในชุดเดียวกัน โดยแสดงตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลในชุดเดียวกันในตารางที่ 4.11 ดังนี้

ตารางที่ 4.11 แสดงตัวแบบของสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลในชุดเดียวกัน เพื่อใช้พยากรณ์ค่าโคสแควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลในชุดเดียวกัน เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5

สมการที่	ตัวแบบของสมการความถดถอยเชิงเส้น $X^2 = a + b \cdot E$
1	$X^2 = 14.90829 + (0.25742)E$
2	$X^2 = 10.11526 - (0.07168)E$
3	$X^2 = 64.67080 - (0.90785)E$
4	$X^2 = 17.58767 + (0.81062)E$
5	$X^2 = 12.63920 + (0.14265)E$
6	$X^2 = 3.92258 + (0.16201)E$

จากตารางที่ 4.10 และ 4.11 สามารถพิจารณาตัวแบบของสมการความถดถอยเชิงเส้น และผลของการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้การพยากรณ์ค่าโคสแควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลในชุดเดียวกันเมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ดังนี้

ก. พิจารณาสมการที่ (1) ตัวแบบ $\chi^2 = 14.90829 + (0.25742) E$ และผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวจากตารางที่ 4.10 จะได้ว่า เมื่อมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 20 จะได้ค่าโคสแควร์มากเมื่อมองค่าความเป็นอิสระน้อย ทำให้มักปฏิเสธสมมติฐานว่างและยอมรับสมมติฐานแย้งที่ว่าตัวแปร 2 ตัว ขึ้นอยู่กับกันและกัน แต่เมื่อมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 อยู่ในช่วงตั้งแต่ 20.1 ถึง 95 จะได้ว่าค่าโคสแควร์จะมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ ในขณะที่องศาความเป็นอิสระจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้มีโอกาสในการยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัว เป็นอิสระซึ่งกันและกันมากยิ่งขึ้น เพราะค่าโคสแควร์มีความสัมพันธ์กันทางบวกกับองศาความเป็นอิสระในระดับสูงมาก

ข. พิจารณาสมการที่ (2) ตัวแบบ $\chi^2 = 10.11526 - (0.07168) E$ และผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวจากตารางที่ 4.10 จะได้ว่า เมื่อมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เพิ่มขึ้นจะได้ค่าโคสแควร์ลดลงเรื่อย ๆ ในขณะที่องศาความเป็นอิสระเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้มีโอกาสในการยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัว เป็นอิสระซึ่งกันและกันมากยิ่งขึ้น ซึ่งตัวแบบในสมการที่ (2) นี้เป็นตัวแบบที่ดำเนินการใช้พยากรณ์ค่าโคสแควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้น เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แต่ตัวแบบในสมการที่ (2) นี้ผิดกับตัวแบบโดยทั่วไปของตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 และค่าโคสแควร์ ซึ่งต้องมีสัมประสิทธิ์ความถดถอยเป็นบวก ($b > 0$) เพราะสัมประสิทธิ์สัมพัทธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 และ ค่าโคสแควร์ มีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับสูง

ค. พิจารณาสมการที่ (3) ตัวแบบ $\chi^2 = 64.67080 - (0.90785) E$ และผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวจากตารางที่ 4.10 จะได้ว่า เมื่อมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 20 จะได้ค่าโคสแควร์มากเมื่อมองค่าความเป็นอิสระน้อย ทำให้มีโอกาสปฏิเสธสมมติฐานว่างและยอมรับสมมติฐานแย้งที่ว่า

ตัวแปร 2 ตัวไม่ขึ้นต่อกันและกัน และเมื่อมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 อยู่ในช่วงตั้งแต่ 20.1 ถึง 95 จะได้ว่าค่าไคล้แควร์จะมีค่าลดลงเรื่อย ๆ ในขณะที่องค์ค่าความเป็นอิสระเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้มีโอกาสในการยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัวเป็นอิสระซึ่งกันและกันมากขึ้น

ง. พิจารณาสัมการที่ (4) ตัวแบบ $\chi^2 = 17.58767 + (0.81062) E$ และผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวจากตารางที่ 4.10 จะได้ว่า เมื่อมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จะทำให้ค่าไคล้แควร์เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เช่นกัน ซึ่งจะยอมรับสมมติฐานว่างหรือปฏิเสธสมมติฐานว่างจะขึ้นอยู่กับองค์ค่าความเป็นอิสระ

จ. พิจารณาสัมการที่ (5) ตัวแบบ $\chi^2 = 12.63920 + (0.14265) E$ และผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวจากตารางที่ 4.10 จะได้ว่า เมื่อมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 20 จะได้ว่าค่าไคล้แควร์ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเมื่อองค์ค่าความเป็นอิสระน้อยทำให้มีโอกาสปฏิเสธสมมติฐานว่างและยอมรับสมมติฐานแย้งที่ว่าตัวแปร 2 ตัวไม่ขึ้นต่อกันและกันมากขึ้น แต่เมื่อมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 อยู่ในช่วงตั้งแต่ 20.1 ถึง 95 จะได้ว่าค่าไคล้แควร์ค่อย ๆ เพิ่มขึ้น และองค์ค่าความเป็นอิสระจะเพิ่มขึ้นด้วย ทำให้มีโอกาสยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัวเป็นอิสระซึ่งกันและกันมากขึ้น

ฉ. พิจารณาสัมการที่ (6) ตัวแบบ $\chi^2 = 3.92258 + (0.16201) E$ และผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวจากตารางที่ 4.10 จะได้ว่าเมื่อจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เพิ่มขึ้น ค่าไคล้แควร์จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นทีละน้อย ในขณะที่องค์ค่าความเป็นอิสระเพิ่มขึ้นเร็วกว่า ดังนั้น จึงมีโอกาสมากยิ่งขึ้นในการยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัวเป็นอิสระซึ่งกันและกัน ซึ่งตัวแบบในสมการที่ (6) นี้เป็นตัวแบบที่ดำเนินการใช้พยากรณ์ค่าไคล้แควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้น เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5

ดังนั้น จากการพิจารณาตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้น ซึ่งใช้ข้อมูลในชุดเดียวกัน ทั้ง 6 สมการดังกล่าวข้างต้น อาจกล่าวได้ว่าไม่อาจหาตัวแบบที่แน่นอนของสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลในชุดเดียวกัน เพื่อใช้พยากรณ์ค่าไคล้แควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้น ซึ่งใช้ข้อมูลในชุดเดียวกัน เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แล้วนำ

ค่าโคลด์แควร์จากการพยากรณ์มาเปรียบเทียบกับค่าโคลด์แควร์จากตารางการแจกแจงโคลด์แควร์ที่
องค่าความเป็นอิสระเดียวกัน เพื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว และสรุปผลการ
ทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005
ตามลำดับ

4.4.2 เมื่อพยากรณ์ค่าโคลด์แควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้น ซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุด
รวมกันและมีองค่าความเป็นอิสระต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่าง
ตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ การทดสอบโคลด์แควร์ และการพยากรณ์ค่าโคลด์แควร์
จากสมการความถดถอยเชิงเส้นเมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5
ซึ่งผลของการเปรียบเทียบการทดสอบทั้งสามวิธีดังกล่าว ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.12 ดังนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 แสดงผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้วิธีปกติหรือสันนิษฐานว่า การทดสอบไคสแควร์ และการหาความถี่ที่ไคสแควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้น

โดยใช้ข้อมูลหลายคู่รวมกัน และมีองศาความเป็นอิสระต่างกัน n จะสัมพันธ์กับค่า 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ

ผลการทดสอบ	จำนวนร้อยละของ ขนาดความถี่ที่ หวั่ง < 5 E	ค่าพหุคูณ χ^2	องศาความเป็นอิสระ d.f.	ระดับนัยสำคัญ					สัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ r	ระดับ นัยสำคัญ p	ระดับนัยสำคัญ					ค่าไคสแควร์ χ^2	ระดับ นัยสำคัญ R	ระดับนัยสำคัญ				
				a							a							a				
				.100	.050	.025	.010	.005			.100	.050	.025	.010	.005			.100	.050	.025	.010	.005
$\chi^2 = 30.28810 - (0.77827)E$	6.3	25.38499	7	S	S	S	S	S	.0168	.541	N	H	N	N	N	10.29535	.1724	N	N	N	N	N
	18.8	15.65661	7	S	S	N	N	N	-.0071	.797	N	H	N	N	N	2.89808	.8943	N	N	N	N	N
	0	30.28810	14	S	S	S	S	N	.0081	.767	N	H	N	N	N	30.72584	.0061	S	S	S	S	N
	16.7	17.29098	14	N	N	N	N	N	.0487	.076	S	H	N	N	N	15.19573	.3649	N	N	N	N	N
	16.7	17.29098	14	N	N	N	N	N	.0390	.155	N	H	N	N	N	40.57126	.0002	S	S	S	S	S
	5.7	25.85195	24	N	N	N	N	N	.0014	.960	N	H	N	N	N	30.44724	.1704	N	N	N	N	N
	0	30.28810	21	S	N	N	N	N	.0055	.842	N	H	N	N	N	36.72754	.0181	S	S	S	N	N
	0	30.28810	21	S	N	N	N	N	.0055	.842	N	N	N	N	N	33.46748	.0413	S	S	N	N	N
	3.3	27.71980	20	N	N	N	N	N	.0533	.052	S	N	N	N	N	14.06624	.8271	N	N	N	N	N
	0	30.28810	18	S	S	N	N	N	.0055	.842	N	H	N	N	N	35.95318	.0072	S	S	S	S	N
	46.7	-6.05711	45	N	N	N	N	N	.0055	.842	N	H	N	N	N	56.83193	.1100	N	N	N	H	N
	33.3	4.37171	35	N	N	N	N	N	.0055	.842	N	H	N	N	N	49.08947	.0574	S	N	N	H	N
	57.8	-14.69590	49	N	N	N	N	N	.0014	.960	N	H	N	N	N	74.16950	.0116	S	S	S	N	N
23.2	12.23224	42	N	N	N	N	N	.0081	.767	N	N	N	N	N	58.15483	.0497	S	S	N	N	N	
26.7	9.50829	8	N	N	H	N	N	-.0071	.797	N	H	N	N	N	17.85944	.0223	S	S	S	N	N	
75.7	-28.62694	117	N	N	N	N	N	.0390	.155	N	N	N	N	N	439.99598	.0000	S	S	S	S	S	
73.8	-27.14823	108	N	H	N	N	N	.0390	.155	N	H	N	N	N	432.16816	.0000	S	S	S	S	S	
71.7	-25.51386	99	N	N	N	N	N	.0390	.155	N	N	N	N	N	420.74061	.0000	S	S	S	S	S	
65.6	-20.76641	77	N	N	N	N	N	.0390	.155	N	H	N	N	N	414.53849	.0000	S	S	S	S	S	
$\chi^2 = 41.02299 + (11.96755)E$	25.0	10.81135	9	N	N	N	N	N	.0390	.155	N	H	N	N	N	32.22685	.0000	S	S	S	S	S
	2.8	-7.51385	25	N	N	N	N	N	.0081	.767	N	H	N	N	N	31.57205	.1708	N	N	N	N	N
	13.9	125.32590	25	S	S	S	S	S	.0285	.300	N	H	N	N	N	19.76037	.7593	N	N	N	N	N
	15.0	138.49020	28	S	S	S	S	S	.0390	.155	N	H	N	N	N	365.62132	.0000	S	S	S	S	S
	9.5	72.66873	30	S	S	S	S	S	-.0418	.127	N	N	N	N	N	47.75482	.0210	S	S	S	N	N
7.1	43.94660	30	S	S	N	N	N	.0000	1.000	N	N	N	N	N	39.25801	.1201	N	N	N	N	N	
14.3	130.11290	30	S	S	S	S	S	.0000	1.000	N	N	N	N	N	38.61861	.1345	N	N	N	N	N	
11.9	101.39080	30	S	S	S	S	S	.0117	.667	N	N	N	N	N	61.83683	.0005	S	S	S	S	S	

จากตารางที่ 4.12 สามารถสรุปผลของตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้น ซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมองค่าความเป็นอิสระต่างกัน เพื่อใช้พยากรณ์ค่าโคสต์แควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมองค่าความเป็นอิสระต่างกัน เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แล้วนำค่าโคสต์แควร์จากการพยากรณ์มาเปรียบเทียบกับค่าโคสต์แควร์จากตารางการแจกแจงโคสต์แควร์ ที่องค่าความเป็นอิสระเดียวกัน เพื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว และสรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ ซึ่งจะนำผลการทดสอบที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และสามารถสรุปตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมองค่าความเป็นอิสระต่างกัน โดยแสดงตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมองค่าความเป็นอิสระต่างกันในตารางที่ 4.13 ดังนี้

ตารางที่ 4.13 แสดงตัวแบบของสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมองค่าความเป็นอิสระต่างกัน เพื่อใช้พยากรณ์ค่าโคสต์แควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมองค่าความเป็นอิสระต่างกัน เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5

สมการที่	ตัวแบบของสมการความถดถอยเชิงเส้น $X^2 = a + b.E$
1	$X^2 = 30.28810 - (0.77827) E$
2	$X^2 = -41.02299 + (11.96755) E$

จากตารางที่ 4.12 และ 4.13 สามารถพิจารณาตัวแบบของสมการความถดถอยเชิงเส้น และผลของการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้การพยากรณ์ค่าโคสต์แควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมองค่าความเป็นอิสระต่างกัน เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ดังนี้

ก. พิจารณาสัมการที่ (1) ตัวแบบ $X^2 = 30.28810 - (0.77827) E$

และผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวจากตารางที่ 4.12 จะได้ว่า เมื่อจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เพิ่มมากขึ้นจะทำให้ค่าไคล้แควร์ลดลง ในขณะที่องค์ค่าความเป็นอิสระจะเพิ่มขึ้นด้วย จึงทำให้มีโอกาสในการยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัวเป็นอิสระซึ่งกันและกันมากยิ่งขึ้น ซึ่งตัวแบบในสมการที่ (1) นี้เป็นตัวแบบที่ดีในการใช้พยากรณ์ค่าไคล้แควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้น เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แต่ตัวแบบในสมการที่ (1) นี้ติดกับตัวแบบโดยทั่วไปของตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 และค่าไคล้แควร์ ซึ่งต้องมีสัมประสิทธิ์ความถดถอยเป็นบวก ($b > 0$) เพราะสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 และค่าไคล้แควร์มีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับสูง เนื่องจากสมการความถดถอยเชิงเส้นนี้ ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 20 โดยใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมีองค์ค่าความเป็นอิสระต่างกัน ดังนั้นตัวแบบในสมการที่ (1) จึงอาจเป็นไปได้

ข. พิจารณาสัมการที่ (2) ตัวแบบ $X^2 = -41.02299 + (11.96755) E$

และผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวจากตารางที่ 4.12 จะได้ว่า เมื่อจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 3 จะได้ว่าค่าไคล้แควร์เป็นลบ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ที่ค่าไคล้แควร์จะเป็นลบ และเมื่อจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เพิ่มขึ้น จะทำให้ค่าไคล้แควร์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในขณะที่องค์ค่าความเป็นอิสระเพิ่มขึ้นช้ากว่ามาก ทำให้มีโอกาสปฏิเสธสมมติฐานว่างและยอมรับสมมติฐานแย้งที่ว่าตัวแปร 2 ตัวขึ้นอยู่กับกันและกันมากยิ่งขึ้น

ดังนั้น จากการพิจารณาตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้น ซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกัน และมีองค์ค่าความเป็นอิสระต่างกันทั้ง 2 สมการดังกล่าวข้างต้น อาจกล่าวได้ว่า ไม่อาจหาตัวแบบที่แน่นอนของสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมีองค์ค่าความเป็นอิสระต่างกัน เพื่อใช้พยากรณ์ค่าไคล้แควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมีองค์ค่าความเป็นอิสระต่างกัน เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แล้วนำค่าไคล้แควร์จากการพยากรณ์มาเปรียบเทียบกับค่าไคล้แควร์จากตารางการแจกแจงไคล้แควร์ ที่องค์ค่าความเป็นอิสระเดียวกัน เพื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว และสรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ

4.4.3 เมื่อพยากรณ์ค่าโคลัสแควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้น ซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมองค่าความเป็นอิสระเท่ากัน เพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ การทดสอบโคลัสแควร์ และการพยากรณ์ค่าโคลัสแควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้นเมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ซึ่งผลของการเปรียบเทียบการทดสอบทั้งสามวิธีดังกล่าว ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.14 ดังนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 แสดงผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยอิงกับประเภทที่เหมือนกัน การทดสอบไคสแควร์ และการพยากรณ์ค่าไคสแควร์จากผลการทดสอบเชิงเส้น
 ซึ่งนำไปใช้ตามค่าความน่าจะเป็นอิสระเท่ากับ α ระดับนัยสำคัญ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ

ผลการทดสอบ	จำนวนข้อของ ขนาดความถี่ < 5 E	ค่าพยากรณ์ \hat{X}^2	องศาความ เป็นอิสระ d.f.	ระดับนัยสำคัญ					สัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ r	ระดับ นัยสำคัญ p	ระดับนัยสำคัญ					ค่าไคสแควร์ χ^2	ระดับ นัยสำคัญ R	ระดับนัยสำคัญ				
				α							α							α				
				.100	.050	.025	.010	.005			.100	.050	.025	.010	.005			.100	.050	.025	.010	.005
$\chi^2 = 7.88573 - (0.38121)E$	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0721	.009	S	S	S	S	N	0.21365	.8987	N	N	N	N	N
	16.7	1.51949	2	N	N	N	N	N	.0316	.249	N	N	N	N	N	7.56181	.0228	S	S	S	N	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0069	.800	N	N	N	N	N	47.21883	.0000	S	S	S	S	S
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0076	.781	N	N	N	N	N	13.17295	.0014	S	S	S	S	S
	16.7	1.51949	2	N	N	N	N	N	.0060	.826	N	N	N	N	N	0.41222	.8137	N	N	N	N	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0347	.206	N	N	N	N	N	23.90443	.0000	S	S	S	S	S
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0253	.357	N	N	N	N	N	10.17012	.0062	S	S	S	S	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0085	.757	N	N	N	N	N	5.36152	.0685	S	N	N	N	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0314	.252	N	N	N	N	N	4.48873	.1060	N	N	N	N	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0214	.436	N	N	N	N	N	1.03987	.5946	N	N	N	N	N
	16.7	1.51949	2	N	N	N	N	N	.0214	.436	N	N	N	N	N	0.62974	.7299	N	N	N	N	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0325	.237	N	N	N	N	N	1.76409	.4139	N	N	N	N	N
	16.7	1.51949	2	N	N	N	N	N	.0325	.237	N	N	N	N	N	0.78212	.6763	N	N	N	N	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0546	.047	S	S	N	N	N	1.26781	.5305	N	N	N	N	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0263	.338	N	N	N	N	N	2.03929	.3607	N	N	N	N	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0295	.282	N	N	N	N	N	12.69856	.0017	S	S	S	S	S
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0138	.615	N	N	N	N	N	17.69406	.0001	S	S	S	S	S
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0196	.474	N	N	N	N	N	10.26000	.0059	S	S	S	S	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0039	.888	N	N	N	N	N	0.01014	.9949	N	N	N	N	N
	16.7	1.51949	2	N	N	N	N	N	.0039	.888	N	N	N	N	N	0.29757	.8618	N	N	N	N	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0404	.141	N	N	N	N	N	1.04610	.5927	N	N	N	N	N
	16.7	1.51949	2	N	N	N	N	N	.0404	.141	N	N	N	N	N	0.90282	.6367	N	N	N	N	N
	16.7	1.51949	2	N	N	N	N	N	.0007	.979	N	N	N	N	N	0.36545	.8330	N	N	N	N	N
	16.7	1.51949	2	N	N	N	N	N	.0180	.513	N	N	N	N	N	1.30025	.5220	N	N	N	N	N
	16.7	1.51949	2	N	N	N	N	N	.0180	.513	N	N	N	N	N	0.51097	.7745	N	N	N	N	N

สัมประสิทธิ์การถดถอย	จำนวนข้อสอบของ ขนาดความถี่การ- พจน์ < 5 E	ค่าพหุคูณ -2 X	องค์การการ เป็นอิสระ d.f.	ระดับนัยสำคัญ					สัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ r	ระดับ นัยสำคัญ p	ระดับนัยสำคัญ					ค่าสถิติการ 2 X	ระดับ นัยสำคัญ R	ระดับนัยสำคัญ				
				α							α							α				
				.100	.050	.025	.010	.005			.100	.050	.025	.010	.005			.100	.050	.025	.010	.005
	16.7	1.51949	2	N	N	N	N	N	.0414	.131	N	N	N	N	N	1.46764	.4801	N	N	N	N	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0414	.131	N	N	N	N	N	0.11326	.9449	N	N	N	N	N
	16.7	1.51945	2	N	N	N	N	N	.0190	.489	N	N	N	N	N	0.65673	.7201	N	N	N	N	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0228	.406	N	N	N	N	N	0.87300	.6463	N	N	N	N	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0346	.207	N	N	N	N	N	4.30632	.1161	N	N	N	N	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0633	.021	S	S	S	N	N	11.38345	.0034	S	S	S	S	S
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0165	.548	N	N	N	N	N	0.89483	.6393	N	N	N	N	N
	16.7	1.51949	2	N	N	N	N	N	.0337	.219	N	N	N	N	N	3.23662	.1982	N	N	N	N	N
	16.7	1.51949	2	N	N	N	N	N	.0302	.217	N	N	N	N	N	1.62955	.4427	N	N	N	N	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0453	.099	S	N	N	N	N	5.65599	.0591	S	N	N	N	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0371	.249	N	N	N	N	N	2.34125	.3102	N	N	N	N	N
	0	7.88573	2	S	S	S	N	N	.0426	.121	N	N	N	N	N	11.33959	.0034	S	S	S	S	S
	66.7	-17.54097	2	N	N	N	N	N	.0412	.134	N	N	N	N	N	4.63311	.0986	S	N	N	N	N
	66.7	-17.54097	2	N	N	N	N	N	.0092	.737	N	N	N	N	N	11.34957	.0034	S	S	S	S	S
	33.3	-4.80856	2	N	N	N	N	N	.0375	.172	N	N	N	N	N	5.77696	.0557	S	N	N	N	N
	33.3	-4.80856	2	N	N	N	N	N	.0218	.426	N	N	N	N	N	11.63040	.0030	S	S	S	S	S
	0	18.07321	12	N	N	N	N	N	.0081	.767	N	N	N	N	N	16.28443	.1786	N	N	N	N	N
	0	18.07321	12	N	N	N	N	N	.0422	.124	N	N	N	N	N	20.03644	.0664	S	N	N	N	N
	4.8	18.66162	12	S	N	N	N	N	.0574	.037	S	S	N	N	N	17.20949	.1419	N	N	N	N	N
	19.0	20.40234	12	S	N	N	N	N	.0230	.401	N	N	N	N	N	29.38427	.0035	S	S	S	S	S
	15.0	19.91200	12	S	N	N	N	N	.0317	.247	N	N	N	N	N	8.62657	.7345	N	N	N	N	N
	5.0	18.68614	12	S	N	N	N	N	.0000	1.000	N	N	N	N	N	17.10606	.1457	N	N	N	N	N
	0	18.07321	12	N	N	N	N	N	.0000	1.000	N	N	N	N	N	22.04573	.0370	S	S	N	N	N
	0	18.07321	12	N	N	N	N	N	.0475	.083	S	N	N	N	N	14.70167	.2582	N	N	N	N	N
	0	18.07321	12	N	N	N	N	N	.0307	.264	N	N	N	N	N	21.21308	.0473	S	S	N	N	N
	9.5	19.23777	12	S	N	N	N	N	.0117	.669	N	N	N	N	N	20.65846	.0556	S	N	N	N	N
	55.0	24.81566	12	S	S	S	N	N	.0076	.781	N	N	N	N	N	14.30158	.2819	N	N	N	N	N

$\chi^2 = 18.07321 + (0.12259)E$

ค่าความคลาด	จำนวนข้อสอบ ขนาดความถี่ หรือ < 5 E	ค่าความถี่ $\sum X^2$	องค์การ เป็น D หรือ d.f.	ระดับความถี่					ค่าเฉลี่ย หรือ \bar{X}	ระดับ ความถี่	ระดับความถี่					ค่าความถี่ $\sum X$	ระดับ ความถี่	ระดับความถี่				
				a							a							a				
				.100	.050	.025	.010	.005			.100	.050	.025	.010	.005			.100	.050	.025	.010	.005
	38.1	22.74389	12	S	S	N	N	N	-.0057	.834	N	N	N	N	N	21.17797	.0478	S	S	N	N	N
	35.0	22.36386	12	S	S	N	N	N	-.0218	.426	N	N	N	N	N	22.48263	.0325	S	S	N	N	N
	42.9	23.33232	12	S	S	S	N	N	.0234	.395	N	N	N	N	N	20.66541	.0555	S	N	N	N	N
	33.3	22.15546	12	S	S	N	N	N	.0096	.727	N	N	N	N	N	109.19661	.0000	S	S	S	S	S
	59.4	25.35506	12	S	S	S	N	N	.0196	.474	N	N	N	N	N	39.39522	.0088	S	S	S	S	N
	50.0	24.20271	12	S	S	S	N	N	.0698	.011	S	S	S	N	N	40.01356	.0001	S	S	S	S	S
	65.0	26.04156	12	S	S	S	N	N	.0233	.396	N	N	N	N	N	27.86790	.0058	S	S	S	S	N
	70.0	26.65451	12	S	S	S	S	N	.0154	.574	N	N	N	N	N	86.30697	.0000	S	S	S	S	S
	75.0	27.26746	12	S	S	S	S	N	.0527	.055	S	N	N	N	N	33.65844	.0008	S	S	S	S	S
$\sum X^2 = 16.73930 + (0.90851)E$	8.3	24.27998	15	S	N	N	N	N	.0206	.453	N	N	N	N	N	29.39678	.0143	S	S	S	N	N
	0	16.73930	15	N	N	N	N	N	.0285	.300	N	N	N	N	N	7.11192	.9543	N	N	N	N	N
	0	16.73930	15	N	N	N	N	N	.0115	.675	N	N	N	N	N	16.97465	.3204	N	N	N	N	N
	0	16.73930	15	N	N	N	N	N	-.0418	.127	N	N	N	N	N	23.55768	.0730	S	N	N	N	N
$\sum X^2 = 10.92168 + (0.28140)E$	16.7	31.91152	15	S	S	S	S	N	.0229	.404	N	N	N	N	N	29.36848	.0144	S	S	S	S	N
	8.3	13.25731	5	S	S	S	N	N	.0234	.395	N	N	N	N	N	8.97094	.1102	N	N	N	N	N
	0	10.92168	5	S	N	N	N	N	.0168	.541	N	N	N	N	N	8.07829	.1520	N	N	N	N	N
	0	10.92168	5	S	N	N	N	N	.0146	.594	N	N	N	N	N	5.45388	.3630	N	N	N	N	N
	0	10.92168	5	S	N	N	N	N	.0211	.442	N	N	N	N	N	41.22366	.0000	S	S	S	S	S
	8	13.25731	5	S	S	S	N	N	.0066	.810	N	N	N	N	N	4.71212	.4520	N	N	N	N	N
	0	10.92168	5	S	N	N	N	N	.0066	.810	N	N	N	N	N	2.08616	.8371	N	N	N	N	N
	0	10.92168	5	S	N	N	N	N	.0091	.740	N	N	N	N	N	4.08554	.5372	N	N	N	N	N
	0	10.92168	5	S	N	N	N	N	.0302	.272	N	N	N	N	N	8.97139	.1102	N	N	N	N	N
	16.7	15.62107	5	S	S	S	S	N	.0302	.227	N	N	N	N	N	2.40514	.7907	N	N	N	N	N
	16.7	15.62107	5	S	S	S	S	N	.0192	.485	N	N	N	N	N	3.88480	.5661	N	N	N	N	N
	0	10.92168	5	S	N	N	N	N	.0497	.070	S	N	N	N	N	8.51422	.1301	N	N	N	N	N
	8.3	13.25731	5	S	S	S	N	N	-.0071	.797	N	N	N	N	N	2.53613	.7710	N	N	N	N	N

ผลการตรวจทดสอบ	จำนวนข้อสอบ ของขนาดความ ที่ค่าทแยง <5 E	ค่าพารามิเตอร์ -2 X	องศาความ เป็นอิสระ d.f.	ระดับนัยสำคัญ					สัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ r	ระดับ นัยสำคัญ p	ระดับนัยสำคัญ					ค่าวิกฤต 2 X	ระดับ นัยสำคัญ R	ระดับนัยสำคัญ				
				a							a							o				
				.100	.050	.025	.010	.005			.100	.050	.025	.010	.005			.100	.050	.025	.010	.005
	8.3	13.25731	5	S	S	S	N	N	-.0496	.071	S	N	N	N	N	11.54339	.0416	S	S	N	N	N
	0	10.92168	5	S	N	N	N	N	-.0218	.426	N	N	N	N	N	15.16732	.0097	S	S	S	S	N
	16.7	15.62107	5	S	S	S	S	N	.0698	.011	S	S	S	N	N	39.12804	.0000	S	S	S	S	N
	0	10.92168	5	S	N	N	N	N	.0229	.404	N	N	N	N	N	5.02744	.4125	N	N	N	N	N
	0	10.92168	5	S	N	N	N	N	.0061	.824	N	N	N	N	N	16.12452	.0065	S	S	S	S	S
	0	10.92168	5	S	N	N	N	N	.0272	.322	N	N	N	N	N	4.67796	.4564	N	N	N	N	N
	8.3	13.25731	5	S	S	S	N	N	.0740	.007	S	S	S	S	N	39.97183	.0000	S	S	S	S	S
	16.7	15.62107	5	S	S	S	S	N	.0426	.121	N	N	N	N	N	16.34672	.0059	S	S	S	S	N

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.14 สามารถสรุปผลของตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมองค่าความเป็นอิสระเท่ากันเพื่อใช้พยากรณ์ค่าโคสแควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมองค่าความเป็นอิสระเท่ากัน เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แล้วนำค่าโคสแควร์จากการพยากรณ์มาเปรียบเทียบกับค่าโคสแควร์จากตารางการแจกแจงโคสแควร์ที่องค่าความเป็นอิสระเดียวกัน เพื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว และสรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ ซึ่งจะนำผลการทดสอบที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และสามารถสรุปตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมองค่าความเป็นอิสระเท่ากัน โดยแสดงตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมองค่าความเป็นอิสระเท่ากันในตารางที่ 4.15 ดังนี้

ตารางที่ 4.15 แสดงตัวแบบของสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมองค่าความเป็นอิสระเท่ากัน เพื่อใช้พยากรณ์ค่าโคสแควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมองค่าความเป็นอิสระเท่ากัน เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5

สมการที่	ตัวแบบของสมการความถดถอยเชิงเส้น $X^2 = a + b \cdot E$
1	$X^2 = 7.88573 - (0.38121) E$
2	$X^2 = 18.07321 + (0.12259) E$
3	$X^2 = 16.73930 + (0.90851) E$
4	$X^2 = 10.92168 + (0.28140) E$

จากตารางที่ 4.14 และ 4.15 สามารถพิจารณาตัวแบบของสมการความถดถอยเชิงเส้น และผลของการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้การพยากรณ์ค่าโคลัสแควร์จากสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกันและมีองศาความเป็นอิสระเท่ากัน เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ดังนี้

$$\text{ก. พิจารณาสมการที่ (1) ตัวแบบ } \chi^2 = 7.88573 - (0.38121) E$$

และผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวจากตารางที่ 4.14 จะได้ว่า เมื่อจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เพิ่มขึ้น ค่าโคลัสแควร์จะลดลงเรื่อย ๆ ในขณะที่องศาความเป็นอิสระยังคงเท่าเดิมคือเท่ากับ 2 ซึ่งค่าโคลัสแควร์จากตารางการแจกแจงโคลัสแควร์ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ จะเท่ากับ 4.61 5.99 7.38 9.21 และ 10.6 ตามลำดับ ซึ่งถ้าค่าโคลัสแควร์ที่ได้จากการพยากรณ์น้อยกว่าค่าโคลัสแควร์จากตารางการแจกแจงโคลัสแควร์จะยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัวเป็นอิสระซึ่งกันและกัน ณ ระดับนัยสำคัญนั้น ดังนั้นเมื่อใช้สมการที่ (1) นี้พยากรณ์ค่าโคลัสแควร์จึงมีโอกาสมากในการยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัวเป็นอิสระซึ่งกันและกันเมื่อมีจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 มากกว่า 0

$$\text{ข. พิจารณาสมการที่ (2) ตัวแบบ } \chi^2 = 18.07321 + (0.12259) E$$

และผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวจากตารางที่ 4.14 จะได้ว่า เมื่อจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เพิ่มขึ้น ค่าโคลัสแควร์จะเพิ่มขึ้นด้วย ในขณะที่องศาความเป็นอิสระยังคงเท่าเดิมคือเท่ากับ 2 ซึ่งค่าโคลัสแควร์จากตารางการแจกแจงโคลัสแควร์ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับจะเท่ากับ 18.5 21.0 23.3 26.2 และ 28.3 ตามลำดับ ซึ่งถ้าค่าโคลัสแควร์ที่ได้จากการพยากรณ์น้อยกว่าค่าโคลัสแควร์จากตารางการแจกแจงโคลัสแควร์จะยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัว เป็นอิสระซึ่งกันและกัน ณ ระดับนัยสำคัญนั้น ดังนั้นเมื่อใช้สมการที่ (2) นี้พยากรณ์ค่าโคลัสแควร์ เมื่อจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 4.8 จะเริ่มปฏิเสธสมมติฐานว่างและยอมรับสมมติฐานแย้งที่ว่าตัวแปร 2 ตัวขึ้นอยู่กับกันและกัน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100

ค. พิจารณาส่มการที่ (3) ตัวแบบ $\chi^2 = 16.73930 + (0.90851) E$

และผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวจากตารางที่ 4.14 จะได้ว่า เมื่อจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังเพิ่มขึ้น ค่าไคล้แควร์จะเพิ่มขึ้นด้วย ในขณะที่องศาความเป็นอิสระยังคงเท่าเดิมคือเท่ากับ 15 ซึ่งค่าไคล้แควร์จากตารางการแจกแจงไคล้แควร์ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับจะเท่ากับ 22.3 25.0 27.5 30.6 และ 32.8 ตามลำดับ ซึ่งถ้าค่าไคล้แควร์ที่ได้จากการพยากรณ์น้อยกว่าค่าไคล้แควร์จากตารางการแจกแจงไคล้แควร์ จะยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัวเป็นอิสระซึ่งกันและกัน ณ ระดับนัยสำคัญนั้น ดังนั้นเมื่อใช้สมการที่ (3) นี้พยากรณ์ค่าไคล้แควร์ เมื่อจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 8.3 จะเริ่มปฏิเสธสมมติฐานว่างและยอมรับสมมติฐานแย้งที่ว่าตัวแปร 2 ตัวขึ้นอยู่กับกันและกัน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100

ง. พิจารณาส่มการที่ (4) ตัวแบบ $\chi^2 = 10.92168 + (0.28140) E$

และผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัวจากตารางที่ 4.14 จะได้ว่า เมื่อจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เพิ่มขึ้น ค่าไคล้แควร์จะเพิ่มขึ้นด้วย ในขณะที่องศาความเป็นอิสระยังคงเท่าเดิมคือเท่ากับ 5 ซึ่งค่าไคล้แควร์จากตารางการแจกแจงไคล้แควร์ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับจะเท่ากับ 9.24 11.1 12.8 15.1 และ 16.7 ตามลำดับซึ่งถ้าค่าไคล้แควร์ที่ได้จากการพยากรณ์น้อยกว่าค่าไคล้แควร์จากตารางการแจกแจงไคล้แควร์ จะยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าตัวแปร 2 ตัวเป็นอิสระซึ่งกันและกัน ณ ระดับนัยสำคัญนั้น ดังนั้นเมื่อใช้สมการที่ (4) นี้พยากรณ์ค่าไคล้แควร์ เมื่อจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 เท่ากับ 0 หรือไม่มีความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 ในแต่ละช่อง จะเริ่มปฏิเสธสมมติฐานว่างและยอมรับสมมติฐานแย้งที่ว่าตัวแปร 2 ตัวขึ้นอยู่กับกันและกัน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.100

ดังนั้น จากการพิจารณาตัวแบบสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมกัน และมีองศาความเป็นอิสระเท่ากันทั้ง 4 สมการดังกล่าวข้างต้น อาจกล่าวได้ว่า ไม่อาจหาตัวแบบที่แน่นอนของสมการความถดถอยเชิงเส้นซึ่งใช้ข้อมูลหลายชุดรวมและมีองศาความเป็นอิสระเท่ากัน เมื่อทราบจำนวนร้อยละของขนาดความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 แล้วนำค่าไคล้แควร์จากการพยากรณ์มาเปรียบเทียบกับค่าไคล้แควร์ จากตารางการแจกแจงไคล้แควร์ที่องศาความเป็นอิสระเดียวกัน เพื่อทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร 2 ตัว และสรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญที่ตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 0.100 0.050 0.025 0.010 และ 0.005 ตามลำดับ