

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลจากการใช้สถิติ WMW กับ χ^2 จากข้อมูลที่จำลองขึ้นมาในกรณีต่างๆ สามารถสรุปถึง จำนวนครั้งของการปฏิเสธ H_0 ได้ดังตาราง 1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 จำนวนครั้งของการปฏิเสธ H_0 ในกรณีต่างๆ เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 จากตัวอย่าง 100 ชุด ในแต่ละกรณี

ขนาดตัวอย่างจาก 2 ประชากร n_1-n_2	ขนาดความแตกต่างของค่าสัดส่วนในแต่ละคุณลักษณะของ 2 ตัวอย่าง					
	น้อย (คือ < 0.1)		ปานกลาง (≥ 0.1 แต่ ≤ 0.2)		มาก (คือ > 0.2)	
	สถิติ χ^2	สถิติ WMW	สถิติ χ^2	สถิติ WMW	สถิติ χ^2	สถิติ WMW
50-50	0	0	100	42	100	66
50-70	0	1	100	35	100	63
50-100	0	1	100	45	100	63

หมายเหตุ ทั้งที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.10 ได้ผลสรุปเหมือนกันในทุกกรณี

จากตารางที่ 1 สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

กรณี $n_1 - n_2 = 50-50$ เมื่อตัวอย่างทั้ง 2 มีค่าสัดส่วนของแต่ละคุณลักษณะ (แถวตั้ง) ต่างกันเล็กน้อย (คือ < 0.1) การใช้สถิติ χ^2 กับ WMW แบบมี ties มาก จะได้จำนวนครั้งของการปฏิเสธสมมติฐานเบื้องต้นเท่ากัน คือ 0 ดังแสดงในตาราง 1 ในเซลล์มุมบนสุดซ้ายมือ ซึ่งจะได้ผลสรุปใกล้เคียงกันกับขนาดตัวอย่าง $n_1 - n_2 = 50-70$ และ $50-100$ คือได้ค่า 0 และ 1 ดังแสดงในตารางที่ 1 ในแถวตั้งที่ 1

ส่วนกรณีที่ตัวอย่างทั้ง 2 มีค่าสัดส่วนในแต่ละคุณลักษณะ (แถวตั้ง) ต่างกันปานกลาง (คือ ≥ 0.1 แต่ ≤ 0.2) จะได้จำนวนครั้งของการปฏิเสธสมมติฐานเบื้องต้น จากการใช้สถิติ χ^2 กับ WMW แบบมี ties มาก ประมาณครึ่งหนึ่งของกัน เช่น $n_1 - n_2$ คือ 50-50 จะได้จำนวนเป็น 100 และ 42 ดังแสดงในแถวตั้งที่ 2 เซลล์ตรงกลาง (คือแถวปานกลาง)

และกรณีสุดท้าย คือกรณีที่ตัวอย่างทั้ง 2 มีค่าสัดส่วนในแต่ละคุณลักษณะ (แถวตั้ง) ต่างกันมาก (คือ > 0.2) จะได้ผลใกล้เคียงกับกรณีต่างกั้นปานกลาง เช่นที่ $n_1 - n_2 = 50-50$ จะได้จำนวนครั้งของการปฏิเสธสมมติฐานเบื้องต้น คือ 100 และ 66 เป็นต้น

และผลสรุปถึงการทดสอบความแตกต่างของค่าสัดส่วนของประชากรของ 2 ประชากร เพื่อเปรียบเทียบว่าสถิติ χ^2 กับ WMW แบบมี ties มาก ให้ผลสรุปเหมือนกันหรือต่างกันในกรณีต่างๆ สรุปได้ดังตารางที่ 2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ค่า p-value จากการเปรียบเทียบค่าสัดส่วนของการปฏิเสธสมมติฐานเบื้องต้นจากการใช้สถิติ χ^2 กับ WMW แบบมี ties มาก

ขนาดตัวอย่างจาก ประชากร $n_1 - n_2$	ขนาดความแตกต่างของค่าสัดส่วนในแต่ละคุณลักษณะของ 2 ตัวอย่าง		
	น้อย (คือ < 0.1)	ปานกลาง (คือ ≥ 0.1 แต่ ≤ 0.2)	มาก (คือ > 0.2)
50-50	1.00	0.00*	0.00*
50-70	0.3174	0.00*	0.00*
50-100	0.3174	0.00*	0.00*

*มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากค่า p (p-value) < 0.05

จากตารางที่ 2 ซึ่งเป็นค่า p (p=value) จากการใช้สถิติทดสอบ Z เพื่อเปรียบเทียบค่าสัดส่วน (ของการปฏิเสธ H_0 จากการใช้สถิติ χ^2 กับ WMW แบบมี ties มาก) ระหว่าง 2 ประชากร (คือการใช้สถิติ χ^2 กับ WMW แบบมี ties มาก) ได้ผลสรุปว่า ได้ผลเหมือนกัน (คือ ค่าสัดส่วนเท่ากัน) เมื่อได้ค่า p > 0.05 และสรุปผลว่า ได้ผลต่างกัน (คือ ค่าสัดส่วนต่างกัน) เมื่อได้ค่า p < 0.05

จากตารางที่ 2 สรุปได้ว่าเฉพาะกรณีที่ตัวอย่าง 2 ชุด นั้นมีความแตกต่างของค่าสัดส่วนในแต่ละคุณลักษณะ นั้นมีความแตกต่างกันน้อย (คือ < 0.1) เท่านั้น ที่ผลสรุปจากการใช้ สถิติ χ^2 และ WMW แบบมี ties มาก ว่าได้ผลเหมือนกัน ไม่ว่าจะใช้ขนาดตัวอย่างเท่ากันหรือต่างกันเล็กน้อย หรือต่างกันมาก

นั่นคือ สามารถใช้ χ^2 -test (ซึ่งง่ายต่อการคำนวณและเป็นที่รู้จักกันทั่วไป) แทนที่สถิติ WMW แบบมี ties มาก ได้เฉพาะกรณีที่ตัวอย่างทั้ง 2 นั้นมีความแตกต่างของค่าสัดส่วนในแต่ละคุณลักษณะมีค่าน้อยเท่านั้น (< 0.1)

แต่กรณีอื่นๆ ผลสรุปจากสถิติทั้ง 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ไม่สามารถใช้ χ^2 -test แทนที่สถิติ WMW แบบมี ties มาก ได้

สรุปได้ว่า สามารถใช้ χ^2 -test (ซึ่งง่ายต่อการคำนวณและเป็นที่รู้จักกันทั่วไป) แทนที่สถิติ WMW แบบมี ties มาก ได้เฉพาะกรณีที่ตัวอย่างทั้ง 2 นั้นมีความแตกต่างของค่าสัดส่วนในแต่ละคุณลักษณะมีค่าน้อยเท่านั้น (< 0.1) ส่วนกรณีอื่นๆ ไม่สามารถใช้ χ^2 -test แทนที่ WMW แบบมี ties มาก ได้เลย เพราะได้ผลสรุปต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ