

ข้อควรระวังในการใช้ Chi-square Test ในงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ

Notice of Using Chi-square Test in Health Science Researches

บุญญพัฒน์ ไชยเมธ^{1*}

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ทางสถิติเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการสรุปผลงานวิจัยขั้นพื้นฐานในศาสตร์การวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและศาสตร์แขนงอื่นๆ การวิเคราะห์ทางสถิติที่ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปสู่การสรุปผลที่น่าเชื่อถือและการอ้างอิงสู่กลุ่มประชากรที่ทำการศึกษา ปัจจุบันในงานวิจัยต่างๆ พบว่ายังมีบางส่วนที่มีการใช้สถิติในการวิเคราะห์ที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งส่งผลกระทบต่อการนำเสนอผลและการอภิปรายผลในการวิจัยนั้น และเป็นการลดความน่าเชื่อถือของงานวิจัยชิ้นนั้นลงได้ การใช้ Chi-square test มักนิยมใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรชนิดเชิงนับ และมักนิยมใช้ไม่ถูกต้อง ในบทความนี้เป็นการกล่าวถึงการใช้ Chi-square test ในการทดสอบ และการเลือกใช้ที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่ความถูกต้องของการนำเสนอผลและการอภิปรายต่อไป

คำสำคัญ : การใช้สถิติ Chi-square

Abstract

Well known that statistical analysis is very important to summarize the result of research in both health science and others. The correct choice of statistical analysis leads to a correct conclusion and inference about the population under study. At the present, it is found that there are some mistakes on statistical methods that lead to misinterpretation and wrong conclusion. Chi-square test is often used to test the association between two categorical variables. Hence, the appropriate statistical methods are performed for the accuracy of interpretation and conclusion.

Keywords: Statistics, Chi-square

¹ คณะวิทยาศาสตร์สุขภาพและการศึกษา มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง 93110

* Corresponding author : Email address: bchaimay@gmail.com

บทนำ

ปัจจุบันได้มีนโยบายให้ทำงานวิจัยมากขึ้นในแต่ ละองค์กร รวมทั้งการแพทย์และสาธารณสุข การทดสอบ ทางสถิติมีขั้นตอนที่ยากและซับซ้อน บางครั้งอาจทำให้ ผู้วิจัยไม่สามารถทำงานหรือบรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งเอา ไว้ได้ การทดสอบความสัมพันธ์ที่ใช้ในการทดสอบ สามารถใช้ได้หลายชนิดขึ้นอยู่กับชนิดของตัวแปรตาม (Dependent Variable) เป็นหลัก เช่นในกรณีที่ตัวแปรตาม ที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นตัวแปรชนิดต่อเนื่อง (Continuous variable) สถิติที่ใช้เรียกว่าการทดสอบสหสัมพันธ์ (Correlation) ในกรณีที่ตัวแปรตามเป็นประเภทแ่งนับ (Categorical Variable) ควรใช้ Chi-square Test ซึ่งเป็น สถิติที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล อย่างไรก็ตามมัก พบว่า ยังมีการใช้สถิติ Chi-square test ในการวิเคราะห์ที่ ไม่ถูกต้องหรือละเมิดข้อตกลงเบื้องต้น ในบทความนี้จะ กล่าวถึงวิธีการทดสอบความสัมพันธ์โดยใช้ Chi-square test ในเบื้องต้น

การทดสอบความสัมพันธ์โดยใช้ Chi-square test เป็นการทดสอบโดยใช้สถิติไม่อ้างอิงพารามิเตอร์ (Non-parametric Statistics) มีประโยชน์ 3 ประการด้วยกันคือ 1.) เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ (Test of association) 2.) การทดสอบความเหมาะสมของ Model ทางสถิติใน

การวิเคราะห์ (Test of goodness of fit) และ 3.) การ ทดสอบความแตกต่างหรือความเป็นอิสระ (Test of independence) ตัวแปรที่จะนำมาทดสอบนั้นต้องเป็น ตัวแปรที่มีระดับการวัดแบบนามบัญญัติ (nominal scale) คือ ตัวแปรกลุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง (discrete) การทดสอบ Chi-square หลักการของการทดสอบมีว่า ผลรวมกำลัง สองของค่าความแตกต่างระหว่างค่าสังเกต (Observed value) กับค่าคาดหวัง (Expected value)หารด้วยค่า คาดหวัง (Summation of $(O-E)^2/E$) ตามสูตรดังกล่าว สามารถทำการทดสอบกับข้อมูลชนิดตารางสองทาง (Contingency table หรือ 2×2 table) หรือตารางหลาย ทาง ($r \times c$ table) โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นในการทดสอบ เบื้องต้นดังนี้ ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบเป็นข้อมูลที่ได้ จากการสุ่ม ข้อมูลจะถูกแจกแจงในกรณีต่างๆ ได้เพียง กรณีเดียวทั้งแถวและสดมภ์ ต้องมีค่าคาดหวังมากกว่า หรือเท่ากับ 5 ในกรณีที่ค่าคาดหวังน้อยกว่า 5 จะใช้ได้ เมื่อค่าคาดหวังมีค่ามากกว่า 1 และน้อยกว่า 5 แต่ไม่เกิน ร้อยละ 20 ของ จำนวนแถวและสดมภ์ และในกรณีที่ค่า คาดหวังเกินมากกว่า 1 และน้อยกว่า 5 มากกว่าร้อยละ 20 ให้ทำการรวมกลุ่มย่อยของตัวแปรที่มีลักษณะใกล้เคียง เข้าด้วยกัน ซึ่งในบทความนี้จะยกตัวอย่างการคำนวณค่า คาดหวังจากตารางชนิดตารางสองทาง ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 การคำนวณค่าคาดหวัง

	Column1	Column2	
Row1	a	b	R1
Row2	c	d	R2
	C1	C2	N
Observed 1 = a,	Expected 1 cell a = $(C1 \times R1)/N$		
Observed 2 = b,	Expected 2 cell b = $(C2 \times R1)/N$		
Observed 3 = c,	Expected 3 cell c = $(C1 \times R2)/N$		
Observed 4 = d,	Expected 4 cell d = $(C2 \times R2)/N$		

ถ้านำเอาตารางสองทาง ซึ่งมี 4 เซลล์ แต่ละเซลล์ แทนค่าสังเกต (Observed value) ที่ศึกษา แทนลงในตารางด้วย a, b, c และ d ตามลำดับ ส่วนค่าคาดหวัง (Expected value) โดยการคำนวณค่าคาดหวังจากการใช้สูตร $\text{row total} \times \text{column total} / \text{grand total}$ ดังแสดงในตัวอย่างที่ 1

การคำนวณค่าคาดหวังมีค่าเป็นเท่าไร และมีค่าสังเกตใดที่ น้อยกว่า 5 หรือเท่ากับศูนย์ ก็ค่า คิดเป็นร้อยละเท่าใดของค่าคาดหวังทั้งหมด ในที่นี้ ค่าคาดหวังทั้งหมดมี 4 ค่า ถ้าค่าคาดหวังเพียงค่าใดค่าหนึ่งใน 4 ค่า มีค่าน้อยกว่า 5 หรือเท่ากับศูนย์ นั้นแสดงว่า มีค่าคาดหวัง ที่น้อยกว่า 5 หรือเท่ากับศูนย์ คิดเป็นร้อยละ 25 ของค่าคาดหวังทั้งหมด ซึ่งเกินกว่าข้อกำหนดของการทดสอบข้างต้นว่าต้องไม่เกินร้อยละ 20 เมื่อเป็นเช่นนี้ ไม่สามารถที่จะแปลผลที่ได้จากการคำนวณ Chi-squared test ได้ จำเป็นต้องมีการปรับค่าโดยการแก้ความต่อเนื่อง (Continuity correction) ซึ่งใช้ในกรณีที่ มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก และในกรณีที่ มีค่าคาดหวังน้อยกว่า 5 ควรเลือกใช้การทดสอบ Fisher's exact test แทนค่าจากการทดสอบ Chi-squared Test ในกรณีที่ เป็นตารางชนิดตารางหลายทาง (r x c table) ให้ทำ ในกรณีของการยุบรวมตารางแล้ว ความหมายของข้อมูลต้องไม่เปลี่ยนไปจากเดิมมากนัก ถ้าเปลี่ยนไปจาก

ความหมายเดิมอาจทำให้ผิดวัตถุประสงค์และไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของการใช้ Chi-squared test ดังกรณีตัวอย่างที่ 2 จากการศึกษาคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยที่รอดชีวิตจากโรคมะเร็งปากมดลูกในประเทศเนเธอร์แลนด์ จำนวน 291 คน และกลุ่มเปรียบเทียบ 151 คน โดยทำการศึกษาความสัมพันธ์ของการกระจายของโรคและการป่วยด้วยโรคมะเร็งปากมดลูก ณ วันติดตาม

จากตัวอย่างที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า การกระจายของโรคมะเร็งปากมดลูก ณ วันติดตามมีความอิสระต่อกันระหว่างกลุ่มผู้ป่วยและกลุ่มเปรียบเทียบ (p-value = 0.07) อย่างไรก็ตาม การทดสอบด้วยสถิติ Chi-square test ดังกล่าวอาจมีความคลาดเคลื่อนได้เนื่องจากไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้ Chi-square test สำหรับตารางดังกล่าวมีเซลล์ที่มีค่าคาดหวังต่ำกว่า 5 อยู่จำนวน 2 เซลล์ คือ เซลล์ (1, 1) และเซลล์ (1, 2) ซึ่งมีค่าคาดหวังเป็น 3.9 และ 2.0 ตามลำดับ ซึ่งถ้าคิดร้อยละจำนวนเซลล์ที่มีค่าคาดหวังต่ำกว่า 5 จากทั้งหมด 6 เซลล์ คิดเป็นร้อยละ 33 ซึ่งเกินร้อยละ 20 นั้น สำหรับตัวอย่างดังกล่าวนี้ ไม่สามารถรวมตารางได้เนื่องจากทำให้ผิดความหมาย ดังนั้นแนะนำให้ใช้การวิเคราะห์ด้วย Fisher's exact test แทน ซึ่งพบว่าให้ค่า p-value ใกล้เคียงกัน

ตัวอย่างที่ 2 การกระจายของโรค ณ วันติดตาม ของกลุ่มผู้ป่วยมะเร็งปากมดลูก

การกระจายของโรค	ป่วย	ไม่ป่วย	รวม
มี	4(3.9)	2(2.0)	6
ไม่มี	249(240.5)	118(124.8)	367
ไม่ทราบ	38(46.5)	33(24.1)	71
รวม	291	151	444

หมายเหตุ ค่าสังเกต (ค่าคาดหวัง)

บทสรุป

การศึกษาที่มีการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Chi-square test จำเป็นต้องมีการตรวจสอบข้อมูลเสมอโดยสิ่งสำคัญในการทดสอบสมมติฐานขึ้นอยู่กับ การเก็บข้อมูลจะต้องเก็บข้อมูลจากการสุ่มตัวอย่างเสมอและข้อมูลที่เก็บมาได้ในแต่ละเซลล์ควรมีค่ามากกว่า 5 ถ้ามีค่าน้อยกว่า 5 ไม่ควรเกินร้อยละ 20 นั้น และที่สำคัญค่าคาดหวังในแต่ละเซลล์ไม่ควรน้อยกว่า 5 ถ้าหากละเมิดการใช้ข้อมูลดังกล่าวในการวิเคราะห์ ผลสรุปก็จะนำไปสู่ข้อสรุปที่ผิดพลาด ซึ่งขอบเขตของตัวอย่างขึ้นอยู่กับขอบเขตการทำการวิจัย ไม่ใช่การสรุปผลการทดสอบความสัมพันธ์ให้ได้ข้อสรุปเพียงแค่่าปัจจัย ก ขึ้นอยู่กับอีกปัจจัย ข หรือไม่ หรือปัจจัย ก มีความสัมพันธ์กับปัจจัย ข เพียงเท่านั้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] อรุณ จิรวรรณกุล. (2547). **ชีวสถิติสำหรับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ**. ขอนแก่น: หจก. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.
- [2] Ida J. Korfage, et al. (2009). Health-related Quality of Life in Cervical Cancer Survivor: A Population Based Survey. **I. J. Radiation Oncology, Biology and Physics**. 73(5). 1501-1509.
- [3] Wayne W. Daniel. (1995). **Biostatistics a foundation for analysis in the health sciences**. USA: Malloy Lithographing, Inc.
- [4] Douglas G. Altman. (1991). **Practical statistics for medical research**. Great Britain: T.J.Press (Padstow) Ltd.