

มุมมอง

Statistics Corner

การใช้ตาราง Yamane อย่างไม่ถูกต้อง คำนวณขนาดตัวอย่าง

อรุณ จิรวัดนกุล วท.บ. (อาชีวอนามัย), วท.ม. (ชีวสถิติ), M.Sc. (Clinical Epidemiology)

การคำนวณขนาดตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยโดยใช้ตารางของ Taro Yamane⁽¹⁾ นักวิจัยอธิบายว่า “กลุ่มตัวอย่างคำนวณจากสูตร Yamane ได้เท่ากับ ... หรือ กลุ่มตัวอย่างคำนวณด้วยสูตร Yamane โดยกำหนดความคลาดเคลื่อนที่ร้อยละ 5.0 ได้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ ...” ซึ่งเป็นข้อความที่อธิบายวิธีการคำนวณขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

โดยปกติในบทความวิจัยในส่วนของการคำนวณขนาดตัวอย่างผู้เขียนจะต้องระบุสูตร และค่าพารามิเตอร์ที่ใช้แทนค่าในสูตร ในกรณีที่ใช้ตารางสำเร็จรูปต้องระบุเลขที่พร้อมชื่อตาราง และค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการระบุขนาดตัวอย่าง

Yamane T เป็นชื่อผู้แต่งหนังสือสถิติที่มีตารางคำนวณขนาดตัวอย่าง ไม่ได้เป็นผู้คิดสูตร การระบุว่าเป็นสูตรของ Yamane T จึงไม่ถูกต้อง และการที่นักวิจัยไม่ทราบว่าขนาดตัวอย่างในตารางคำนวณด้วยสูตรอะไร และต้องใช้พารามิเตอร์อะไรเพื่อแทนค่าในสูตร ทำให้ใช้ตารางในหนังสือของ Yamane T คำนวณขนาดตัวอย่างไม่ถูกต้อง และไม่เหมาะสมจำนวนมาก

ตารางคำนวณขนาดตัวอย่างในหนังสือ Yamane T ที่ใช้มากเป็นการประมาณค่าสัดส่วนในประชากรขนาดเล็ก (ทราบขนาดของประชากร) โดยใช้สูตรคำนวณ

$$n_0 = \frac{Z_{\alpha/2}^2 NP(1-P)}{Z_{\alpha/2}^2 P(1-P) + (N-1)e^2}$$

โดยที่ n_0 = ขนาดตัวอย่าง

N = ขนาดประชากร

α = ความผิดพลาดของประมาณค่า

Z = Confidence coefficient

P = สัดส่วนของตัวแปรผลหลักที่ต้องการประมาณค่า

= ความกระชับของการประมาณค่า (precision of estimation)

จากสูตรดังกล่าว Yamane T ได้กำหนดค่า $P = 0.5$

ค่า $\alpha = 0.05$ (ได้ค่า $Z_{\alpha/2}^2 = 1.96^2 = 2^2$) เมื่อนำค่า P และ $Z_{\alpha/2}^2$ แทนค่าลงในสูตร สูตรใหม่ที่ได้จะเหลือค่าพารามิเตอร์สองตัว คือ N และ e

$$n_0 = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

นำสูตรที่ได้มาสร้างเป็นตารางขนาดตัวอย่างตามค่าต่าง ๆ ของ N และ e (ตารางที่ 6 Sample size for specified confidence limit and precision when sampling attribute in percent หน้า 1088)⁽¹⁾

จากสูตรคำนวณขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างตาราง ในหนังสือ Yamane T เป็นการประมาณค่าสัดส่วนกรณีทราบค่าประชากร ดังนั้นการจะใช้ขนาดตัวอย่างจากตารางได้อย่างถูกต้องจะต้องใช้ภายใต้เงื่อนไขดังนี้

1. ต้องใช้กับแบบวิจัยเชิงพรรณนาที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อประมาณค่าสัดส่วน เช่น ความชุก ความครอบคลุม อัตราการยอมรับ ฯลฯ

2. ค่าสัดส่วนที่ต้องการประมาณต้องมีค่าใกล้เคียง 0.5 ($P \approx 0.5$)

3. ใช้กับตัวอย่างที่ใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย

4. ต้องทราบค่าประชากร N

5. ต้องกำหนดค่าความกระชับ (e) ให้ถูกต้อง

การใช้ตารางคำนวณขนาดตัวอย่างในหนังสือ Yamane T ที่ไม่เหมาะสม และไม่ถูกต้องที่พบในบทความวิจัยมีดังนี้

1. ไม่มีการระบุค่า N และ e ที่ใช้ในการเปิดตาราง

2. ใช้กับการหาค่าสัดส่วนที่ต่างจากค่า 0.5 มาก เช่น ใช้หาความชุกของโรคร้อยละ 3.0 ($P=0.03$) ขนาดตัวอย่างจากตารางจะไม่เพียงพอที่จะประมาณค่าความชุกได้อย่างน่าเชื่อถือ ปัจจุบันความชุกของโรคต่างๆ ที่จะศึกษาโดยงานวิจัยค่อนข้างต่ำจึงไม่เหมาะสมที่จะใช้ตารางในหนังสือ Yamane T คำนวณขนาดตัวอย่าง

3. ใช้กับการประมาณค่าเฉลี่ย หรือค่าสหสัมพันธ์ไม่ได้ เพราะใช้สูตรคำนวณขนาดตัวอย่างที่ต่างกัน

4. ใช้ค่า 0.05 ซึ่งเป็นค่า α ไปแทนเป็นค่า e ในการเปิดตารางไม่ได้ เพราะค่าความกระชับจะมีขนาดแตกต่างกันไปตามค่า P วิธีกำหนดค่า e อ่านเพิ่มเติมได้จากหนังสือสถิติทางวิทยาศาสตร์สุขภาพเพื่อการวิจัย⁽²⁾

5. นำขนาดตัวอย่างจากตารางไปใช้กับการสุ่มแบบ cluster sampling หรือ multistage sampling ไม่ได้ เพราะขนาดตัวอย่างในตารางคำนวณจากการสุ่มแบบ simple random sampling การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการ

สุ่มตัวอย่างแบบ cluster หรือ multistage จะต้องใช้ variation ระหว่าง cluster หรือ ระหว่าง sampling stage เพิ่มเข้าไปในการคำนวณ

6. ใช้กับแบบงานวิจัยอื่นที่ไม่ใช่แบบวิจัยเชิงพรรณนา

ตารางในหนังสือ Yamane T สร้างให้ใช้เมื่อประมาณ 50 กว่าปีที่แล้ว ในสมัยนั้นนักวิจัยไม่มีคอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่ใช้คำนวณขนาดตัวอย่างได้เอง นักสถิติจึงได้จัดทำตารางเพื่อช่วยให้นักวิจัยในการคำนวณขนาดตัวอย่าง ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคำนวณขนาดตัวอย่างมีให้ใช้แพร่หลายและฟรี นักวิจัยสามารถคำนวณขนาดตัวอย่างได้เอง การใช้โปรแกรมคำนวณขนาดตัวอย่างเองจะช่วยลดเงื่อนไขข้อต่างๆ ของการใช้ตาราง และยังครอบคลุมการคำนวณขนาดตัวอย่างของการศึกษาทุกแบบงานวิจัย

สรุป

การใช้ตารางขนาดตัวอย่างนักวิจัยต้องเข้าใจที่มาของสูตร และค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณ และการเปิดตาราง จึงสามารถใช้ตารางขนาดตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง ขนาดตัวอย่างจากตารางในหนังสือ Yamane T จะถูกต้องเมื่อใช้ตามเงื่อนไขของสูตรที่ใช้ในการสร้างตารางเท่านั้น

เอกสารอ้างอิง

1. Yamane T. Statistics: an introductory analysis. 3rd ed. New York: Harper International Edition; 1973.
2. อรุณ จิรวินน์กุล. สถิติทางวิทยาศาสตร์สุขภาพเพื่อการวิจัยที่ใช้ในงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: วิทย์พัฒน์; 2552. ดาวิทโหลด E-book ได้ที่ <https://home.kku.ac.th/phlib/ebooks/StatHealth-SciRes.pdf>