

ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหรือการสำรวจข้อมูลนั้นเป็นเรื่องสำคัญต่อการวิเคราะห์ และการอนุมานทางสถิติ ที่ผ่านมามีผู้สร้างตารางสำเร็จรูป สำหรับหาขนาดตัวอย่างที่น้อยที่สุด สำหรับการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร 1 และ 2 กลุ่มเท่านั้น

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตารางสำเร็จรูป สำหรับหาขนาดตัวอย่างที่น้อยที่สุด สำหรับการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 กลุ่ม โดยมีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรในรูปควอนไทล์ที่ p และกำหนดอำนาจการทดสอบ $(1-\beta)$ สมมติฐานว่าง (H_0) คือมีค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน และมีสมมติฐานแย้ง (H_1) คือค่าเฉลี่ยอย่างน้อย 1 กลุ่มแตกต่างกัน โดยในที่นี้กำหนดให้ขนาดตัวอย่างที่สุ่มจากประชากรแต่ละกลุ่มมีขนาดเท่ากัน ภายใต้เงื่อนไขสมมติฐานแย้ง H_1 เป็นจริง ตัวสถิติทดสอบ F มีการแจกแจงแบบ Non-Central F โดยมี Noncentrality Parameter $\phi = \left[\frac{n}{r} \sum (\mu_j - \mu)^2 \right]^2 / \sigma^2$ เมื่อ n คือขนาดตัวอย่าง r คือจำนวนกลุ่มประชากร μ_j คือค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มที่ j μ คือค่าเฉลี่ยรวมของประชากรทุกกลุ่ม σ^2 คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร Guenther (1977) เมื่อกำหนดควอนไทล์ที่ p ระดับความมีนัยสำคัญ (α) และอำนาจการทดสอบ งานวิจัยนี้สามารถหาขนาดตัวอย่างที่น้อยที่สุดสำหรับการทดสอบสมมติฐานดังกล่าว โดยการทำซ้ำ (Iteration) ระหว่างค่า n กับ ϕ และแผนภูมิของ Pearson and Hartley (1951)

ผลของการวิจัยนี้ให้ขนาดตัวอย่างที่น้อยที่สุดซึ่งนำเสนอในรูปตาราง ภายใต้ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 โดยกำหนดควอนไทล์ที่ p มีค่าเท่ากับ 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40 และ 0.45 และกำหนดอำนาจการทดสอบให้มีค่าเท่ากับ 0.50, 0.55, 0.60, 0.65, 0.70, 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95 และ 0.99 พร้อมกับเสนอโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณขนาดตัวอย่างดังกล่าวด้วย ผลของการวิจัยพบว่า การทดสอบสมมติฐานที่ต้องการให้มีอำนาจการทดสอบสูงหรือค่าควอนไทล์ที่ p ใกล้ 0.50 ต้องใช้ขนาดตัวอย่างที่สูงขึ้น

Sample size that uses in an experiment or a sample survey is important to statistical analyses and inferences. In the past, tables for the minimum sample size were given for the hypothesis testing about one or two population means only.

The purposes of this research were to compute tables for the least sample size for testing hypotheses about the means of more than two populations when one mean was given in quantiles of order p of the distribution with other means, the power of the test was specified, assuming the sample size are equal and the null hypothesis was H_0 : all means are equal against alternative hypothesis H_1 : not all means are equal. Under H_1 , F was distributed as a Non-central F random variable with noncentrality parameter $\phi = \left[\frac{n}{r} \sum_{j=1}^r (\mu_j - \mu)^2 \right] / \sigma^2$ where n was a sample size, r was the number of populations, μ_j was the mean of population j , μ was the grand mean and σ was a standard deviation. The calculation of the least sample size was based on the method proposed by Guenther (1977). When the quantile of order p , the level of significant (α), and the power of the test were specified, the least sample size for testing the hypothesis was found by iterating between n and ϕ , obtained from the chart of noncentral F provided by Pearson and Hartley (1951).

Tables for the least sample size under 2 levels of significance (α), 0.01 and 0.05, 8 values of quantile of order p , 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40, 0.45 and 11 values of the power of the test ($1-\beta$), 0.50, 0.55, 0.60, 0.65, 0.70, 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95 and 0.99 were given. The program used to calculate the sample size was also presented. It was found that the more the power of the test was required or the more the specified quantile of order p got closer to 0.50, the larger the sample size was required.