Volume 22, Issue 5 (September- October 2023)

PAYESH

Journal of the Iranian Institute for Health Sciences Research

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1402.22.5.10.7]

[DOI: 10.61186/payesh.22.5.653]

Letter to editor

Why should we report the correlation coefficient or the variance of the score differences in "before-after" intervention studies when the dependent variable is quantitative?

Ali Asghar Haeri-Mehrizi[1*], Jila Sadighi[1]

1. Health Metrics Research Center, Institute for Health Sciences Research, ACECR, Tehran, Iran

Received: 10 July 2023
Accepted for publication: 11 July 2023
[EPub a head of print- 24 July 2023]
Payesh: 2023; 22(5): 653- 655

Dear Editor,

Sample size calculation is one of the most important steps in developing a plan for research projects/dissertations. The sample size affects the power of the study and also has economic implications for a research project. If the sample size would be less than the required level, the tests used to analyze the research data will not have adequate power. Also, if the sample size would be too many, it will cause a waste of resources. In this regard, it is suggested that researchers report the "correlation coefficient between the data before and after the intervention" in addition to the mean and standard deviation in a pre-and post-intervention study with a quantitative dependent variable so that other researchers can refer to it and calculate the sample size of their study correctly.

Key words: Intervention design, sample size, correlation coefficient

[*] Corresponding Author: Health Metrics Research Center, Institute for Health Sciences Research, ACECR, Tehran, Iran
E-mail: haeri.stat@gmail.com

سال بیست و دوم، شماره پنجم، مهر ـ آبان ۱۴۰۲

پایش

نشریه پژوهشکده علوم بهداشتی جهاددانشگاهی

نامه به سردبیر

چرا در مطالعاتی که طراحی مداخله‌ای «قبل و بعد» دارند و متغیر وابسته کمی است، باید «ضریب همبستگی بین داده‌های قبل و بعد از مداخله» یا «واریانس نمونه‌های جفت شده» را گزارش کنیم؟

علی اصغر حائری مهریزی[1*]، ژیلا صدیقی[1]

۱. مرکز تحقیقات سنجش سلامت، پژوهشکده علوم بهداشتی جهاد دانشگاهی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۴/۱۹
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۴/۲۰
[نشر الکترونیک پیش از انتشار- ۲ مرداد ۱۴۰۲]
نشریه پایش: ۶۵۵- ۶۵۳ :(۵)۲۲؛ ۱۴۰۲

سردبیر محترم

تعیین اندازه نمونه یکی از مراحل مهم در تدوین طرح‌نامه طرح‌های پژوهشی /پایان نامه‌ها است. اندازه نمونه هم بر توان آزمون و هم بر اقتصاد پژوهش تأثیر دارد. در صورتی که اندازه نمونه کمتر از حد نیاز باشد، آزمون‌های مورد استفاده در پژوهش از توان مناسبی برخوردار نخواهد بود. همچنین اگر اندازه نمونه بیش از حد نیاز باشد باعث هدر رفت منابع پژوهش خواهد شد. در این راستا پیشنهاد می‌گردد که پژوهشگران در «مطالعه‌های مداخله‌ای قبل و بعد با متغیر وابسته کمی»، علاوه بر میانگین و انحراف معیار، «ضریب همبستگی بین داده‌های قبل و بعد از مداخله» یا «واریانس نمونه‌های جفت شده یا paired» را نیز گزارش نمایند تا سایر پژوهشگران با استناد به آن، بتوانند اندازه نمونه مطالعه خود را به درستی محاسبه نمایند.

تعیین اندازه نمونه یکی از مراحل مهم در تدوین طرح‌نامه طرح‌های پژوهشی/ پایان نامه‌ها است. پژوهشگران اغلب برای تعیین اندازه نمونه، با استناد به مطالعه‌های پیشین منتشر شده در نشریات معتبر داخلی و یا خارجی، اقدام به استخراج آماره‌های مرتبط با اندازه نمونه مطالعه خود شامل واریانس، میانگین یا نسبت می‌کنند. حال اگر مطالعه مد نظر پژوهشگر، از نوع مطالعه مداخله‌ای قبل و بعد (با متغیر وابسته کمی) باشد، باید از «ضریب همبستگی بین داده‌های قبل و بعد از مداخله» یا «واریانس نمونه‌های جفت شده یا paired» در فرمول تعیین اندازه نمونه استفاده کرد و این در حالی است که معمولا این آماره توسط پژوهشگران در مقالات گزارش نمی شود تا سایر پژوهشگران با استناد به آن بتوانند اندازه نمونه خود را محاسبه نمایند. لذا پژوهشگران اغلب به استفاده از «واریانس نمونه های مستقل» مستخرج از مطالعات مداخله‌ای شاهددار، در تعیین اندازه نمونه بسنده می‌کنند. استفاده نا به جا از فرمول تعیین اندازه نمونه، در برخی موارد پژوهشگر را به اندازه نمونه کمتر از حد نیاز رهنمون خواهد کرد که این مساله توان آزمون مطالعه (فرضیات پژوهش) را کاهش می‌دهد و در برخی موارد نیز اندازه نمونه مورد نیاز را بیشتر برآورد می‌کند که این مسأله هر چند از نظر آماری مشکلی اساسی را به دنبال نخواهد داشت ولی غالبا فشار و هزینه مضاعفی را برای پژوهشگر و سازمان سفارش دهنده پژوهش تحمیل خواهد کرد. بدین منظور بر اساس یک مطالعه مداخله‌ای قبل و بعد فرضی (با متغیر وابسته کمی)، اندازه نمونه به تفکیک نمونه‌های جفت شده و نمونه‌های مستقل در ادامه محاسبه شده است.

* نویسنده پاسخگو: تهران، پژوهشکده علوم بهداشتی جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات سنجش سلامت
E-mail: haeri.stat@gmail.com

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-16]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1402.22.5.10.7]
[DOI: 10.61186/payesh.22.5.653]

۱- فرمول تعیین اندازه نمونه برای مطالعه مداخله‌ای قبل و بعد (نمونه‌های جفت شده) [۱]

$$n_1 = \frac{\left(z_{1-\frac{\alpha}{2}}+z_{1-\beta}\right)^2 s^2_{paired}}{\left(\bar{x}_{pre}-\bar{x}_{post}\right)^2} \quad \text{(فرمول ۱)}$$

باید توجه داشت که $s^2_{paired} = s^2_{pre} + s^2_{post} - 2 \times r \times s_{pre} \times s_{post}$ (فرمول ۲)، که r بیانگر «ضریب همبستگی بین داده‌های قبل و بعد از مداخله با نمونه‌های جفت شده» است.

۲- فرمول تعیین اندازه نمونه برای مطالعه مداخله‌ای شاهددار (نمونه های مستقل) [۱]

در این مطالعات، به دلیل مستقل بودن گروه‌های تحت مطالعه، همواره «ضریب همبستگی بین داده‌ها» صفر در نظر گرفته می‌شود. شایان ذکر است در صورتی که نسبت اندازه نمونه در دو گروه را k در نظر بگیریم (اندازه نمونه گروه ۱، k برابر اندازه نمونه گروه ۲ باشد) خواهیم داشت:

$$k = \frac{n_1}{n_2}$$

$$n_1 = k \times n_2, \quad n_2 = \frac{(z_{1-\frac{\alpha}{2}}+z_{1-\beta})^2 \times (s_1^2 + \frac{s_2^2}{k})}{(\bar{x}_1-\bar{x}_2)^2} \quad \text{(فرمول ۳)}$$

اندازه نمونه‌ها به تفکیک «مطالعه مداخله‌ای با نمونه‌های جفت شده» و «مطالعه مداخله‌ای با نمونه‌های مستقل»، با در نظر گرفتن فرمول‌های شماره ۱ و ۲ و اطمینان ۹۵ درصد و توان آزمون ۸۰ درصد برای انحراف معیارها، میانگین‌ها و ضریب همبستگی‌های فرضی مختلف در دو گروه تحت مطالعه ۱ و ۲، در جدول شماره ۱ گزارش شده است.

جدول ۱: اندازه نمونه برای مطالعه مداخله‌ای قبل و بعد و مطالعه مداخله‌ای شاهددار با در نظر گرفتن ضرایب همبستگی مختلف

ردیف	میانگین گروه ۱	انحراف معیار گروه ۱	میانگین گروه ۲	انحراف معیار گروه ۲	ضریب همبستگی بین داده های قبل و بعد*	اندازه نمونه برای مطالعه مداخله‌ای با نمونه‌های جفت شده	اندازه نمونه برای مطالعه مداخله‌ای با نمونه‌های مستقل
۱	۵۷/۵	۵/۰۱	۵۹/۶	۵/۵۴	-۰/۶	۱۵۹	۱۰۰
۲	۵۷/۵	۵/۰۱	۵۹/۶	۵/۵۴	-۰/۴	۱۳۹	۱۰۰
۳	۵۷/۵	۵/۰۱	۵۹/۶	۵/۵۴	-۰/۲	۱۱۹	۱۰۰
۴	۵۷/۵	۵/۰۱	۵۹/۶	۵/۵۴	۰/۰	۱۰۰	۱۰۰
۵	۵۷/۵	۵/۰۱	۵۹/۶	۵/۵۴	۰/۲	۸۰	۱۰۰
۶	۵۷/۵	۵/۰۱	۵۹/۶	۵/۵۴	۰/۴	۶۰	۱۰۰
۷	۵۷/۵	۵/۰۱	۵۹/۶	۵/۵۴	۰/۶	۴۰	۱۰۰

* ضریب همبستگی بین داده‌های قبل و بعد از مداخله» فقط برای تعیین اندازه نمونه در «مطالعه مداخله‌ای با نمونه‌های جفت شده» استفاده شده است و این ضریب برای محاسبه اندازه نمونه در«مطالعه مداخله‌ای با نمونه‌های مستقل» همواره صفر در نظر گرفته می شود.

بر اساس نتایج جدول شماره ۱، مشاهده می‌شود اگر بین دو گروه جفت شده، «ضریب همبستگی بین داده‌های قبل و بعد از مداخله» مستقیم باشد، به اندازه نمونه کمتری نیاز خواهیم داشت و زمانی که «همبستگی بین داده‌های قبل و بعد از مداخله»، معکوس شود، به اندازه نمونه بیشتری احتیاج خواهیم داشت. در حالتی که دو گروه، مستقل از هم باشند، اندازه نمونه همواره یکسان است لذا مهم نیست که از کدام فرمول برای تعیین اندازه نمونه استفاده شود چون «ضریب همبستگی بین داده‌های قبل و بعد از مداخله» همواره صفر در نظر گرفته می‌شود.

بنابراین پیشنهاد می‌گردد که پژوهشگران در «مطالعه‌های مداخله‌ای قبل و بعد با متغیر وابسته کمی»، علاوه بر میانگین و انحراف معیار، «ضریب همبستگی بین داده‌های قبل و بعد از مداخله» یا «واریانس نمونه‌های جفت شده» را نیز گزارش نمایند تا سایر پژوهشگران با استناد به آن، بتوانند اندازه نمونه مطالعه خود را به درستی محاسبه نمایند. شایان ذکر است که اگر «واریانس نمونه‌های جفت شده» در دسترس نباشد، می‌توان آن را طبق فرمول شماره ۲ و با استفاده از «ضریب همبستگی بین داده‌های قبل و بعد از مداخله» محاسبه کرد.

منابع

1. Chow S-C, Shao J, Wang H. Sample size calculations in clinical research. 2th Edition, Boca Raton: Chapman & Hall/CRC: USA, 2008

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1402.22.5.10.7]

[DOI: 10.61186/payesh.22.5.653]