

پژوهش در جراحی

P -Value چیست؟

ترجمه و تلخیص و بازنگاری: دکتر سیدعباس میرمالک*

چکیده:

هنگام بررسی یک کارآزمایی بالینی آموخته‌ایم که جهت ارزیابی میزان دقت بررسی به عدد P مراجعه و هر چه کمتر بود، کارآزمایی با دقت بیشتری انجام شده است. مفهوم عدد P چیست و چگونه محاسبه می‌شود؟

مقدمه

در آمار P -Value به احتمال دستیابی به کمترین میزان نتایج آماری یک فرض آزمون شده با فرض اینکه در صحیح‌ترین شکل ممکن مقدار P برابر صفر باشد، اطلاق می‌گردد. به عبارت دیگر مقدار P به عنوان جایگزین برای بیان نکات رد آزمون با کمترین میزان معنی‌دار ابراز می‌شود. میزان کمتر مقدار P یعنی شواهد قوی‌تری برای تأیید فرض جایگزین وجود دارد.

ماحصل

مقدار P اندازه‌گیری احتمالی است که تفاوت‌های مشاهده در آزمون فقط به طور تصادفی اتفاق افتاده است. مقادیر کمتر P با معنی‌دارتر بودن تفاوت‌های مشاهده شده در آزمون همراه است. مقدار P را می‌توان به عنوان جایگزین با علاوه بر سطوح اطمینان از پیش انتخاب شده برای آزمون فرض استفاده کرد.

مقدار P چگونه اندازه‌گیری می‌شود؟

مقادیر P با جداول P -Value یا نرم افزارهای آماری اندازه‌گیری می‌شود. این اندازه‌گیری‌ها بر اساس احتمال توزیع آماری خاصی است. مقادیر P از انحراف بین مقادیر مشاهده شده و یک مرجع انتخاب شده با احتمال توزیع آماری با تفاوتی بزرگتر بین دو مقادیر که منجر به P -Value کم می‌شود، حاصل می‌گردد. به بیان ریاضی با استفاده از ستون‌های انتگرال $\{Integral\}$ (حساب جامعه) در ساده‌ترین بیان، روش اختصاصی اعداد به توابع و برعکس آن حساب فاصله (دیفرانسیال) است. {مناطق زیر منحنی احتمال توزیع برای تمام مقادیر آماری که حداقل فاصله با مقادیر مرجع را دارند، نسبت به تمام سطح زیر منحنی توزیع به دست می‌آید. به طور خلاصه تفاوت بیشتر بین دو مقدار مشاهده شده با احتمال یک تفاوت تصادفی همراه و معادل P -Value کمتر است.

رویکرد مقدار P به آزمون فرض

در رویکرد P -Value به آزمون فرض از تعیین احتمال وجود شواهدی در رد یک فرض صفر؛ فرضی که هیچ گونه ارتباطی بین تفاوت‌های مشاهده شده وجود ندارد، استفاده می‌شود. فرض صفر یا گمانه‌زنی ابتدایی‌ترین ادعا درباره یک جمعیت یا اطلاعات در حال جمع شدن می‌باشد. فرض جایگزین بیان می‌کند که آیا تفاوتی بین شاخص‌های جمعیت یا اطلاعات در حال جمع شدن با گمانه‌زنی‌ها وجود دارد.

در عمل سطح معنی‌داری از قبل برای بیان حداقلی از مقدار P برای رد کردن فرض صفر مشخص می‌شود. از آنجا که محققین از سطوح معنی‌دار مختلفی در بررسی یک پرسش استفاده می‌کنند، خواننده گاهی در مقایسه نتایج دو آزمون دچار مشکل می‌شود و بیان مقدار P (P -Value) برای حل این مشکل است.

برای مثال فرض کنید که یک مطالعه بازده از دو ویژگی (مثلاً دارایی) خاص توسط محققان انجام شده است که از داده‌های مشابه اما از سطوح معنی‌دار متفاوتی استفاده کرده و به نتایج متفاوتی از بازده برسند. اگر یک محقق از سطح اطمینان 90 درصد و دیگری به سطح اطمینان 95 درصد برای رد فرض صفر تأکید کند و مقدار P ناشی از تفاوت بازده 0/08 (ناشی از سطح اطمینان 92%) باشد، محقق اول به این نتیجه می‌رسد که دو ویژگی مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری دارد، در حالی که محقق دوم تفاوت آماری معنی‌داری پیدا نمی‌کند.

برای اجتناب از این مشکل، محققان می‌توانند P -Value آزمون فرض را ذکر کرده تا خواننده اهمیت آماری را خودش تفسیر کند. به این کار رویکرد مقدار P به فرض نامیده می‌شود. یک مشاهده‌گر مستقل می‌تواند با توجه به میزان مقدار P (P -Value) متوجه معنی‌دار بودن یا نبودن تفاوت‌ها شود.

مثال مقدار P (P -Value)

یک سرمایه‌گذار ادعا می‌کند که عملکرد سبد سرمایه‌گذاری آنها برابر با شاخص $\{Standard \times Poor's 500 index\}$ (S \times P) 500 یکی از شاخص‌های مورد استفاده در بازار بورس آمریکا است که براساس عملکرد 500 شرکت تعیین می‌شود. برای تعیین این موضوع یک آزمون دوطرفه انجام می‌شود. فرض صفر بیان می‌کند که بازده در یک دوره مشخص برابر با S \times P 500 است درحالی‌که فرض جایگزین چنانچه سرمایه‌گذار آزمونی یک طرفه انجام داده باشد، خلاف آن را مشخص می‌کند.

مقدار P در فرض آزمون لزوماً از سطح اطمینان از قبل انتخاب شده که سرمایه‌گذار برای فرض صفر به کار برده است، استفاده نمی‌کند و به جای آن اندازه‌گیری می‌کند چه میزان شواهدی برای رد فرض صفر وجود دارد. هر چه P -Value کوچکتر باشد، شواهد برعلیه فرض صفر بیشتر است. بنابراین چنانچه سرمایه‌گذار P -Value معادل 0/001 پیدا کند، شواهد قوی برعلیه فرض صفر وجود دارد و سرمایه‌گذار می‌تواند با اطمینان ابراز کند که بازده سبد سرمایه‌گذاری با S \times P 500 برابر نیستند.

اگرچه این یک آستانه دقیق از زمانی که سرمایه‌گذار باید فرض صفر (برابر بودن بازده سبد سرمایه‌گذاری با $S \times P 500$ Index) را قبول کند یا خیر ارائه نمی‌دهد، ولی ارزشی بسیار کاربردی دارد. آزمون مقدار P فرض راه کاری مستقیم به میزان نسبی اطمینانی که سرمایه‌گذار در انتخاب سرمایه‌گذاری‌های مختلف و سبد سرمایه‌گذاری آنها نسبت به شاخص‌هایی مانند $S \times P 500$ می‌تواند داشته باشد، ارائه می‌دهد. برای مثال دو سبد سرمایه‌گذاری A و B که عملکردشان با شاخص $S \times P 500$ متفاوت و P -Value معادل $0/10$ و $0/01$ دارند. سرمایه‌گذار اطمینان بیشتری به سبد سرمایه‌گذاری B که مقدار P کمتری دارد، پیدا می‌کند.