

آزمون مجذور کای (χ^2)

(مبانی، کاربرد و تفسیر)

دکتر علی عسگری
دکتر حیدرعلی هومن

تهران

۱۳۹۲



سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)

مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی

سرشناسه: عسگری، علی، ۱۳۴۴-
عنوان و نام پدیدآور: آزمون مجذور کای (χ^2) (مبانی، کاربرد و تفسیر) / علی عسگری و
حیدر علی هومن.

مشخصات نشر: تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، مرکز
تحقیق و توسعه علوم انسانی، ۱۳۹۲.

مشخصات ظاهری: شش، ۷۷ ص.: جدول، نمودار.

فروست: «سمت»؛ ۱۷۰۲. روان‌شناسی؛ ۸۲.

شابک: ۹۰۳-۷-۹۷۸-۹۶۴-۵۳۰-۲۰۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا

یادداشت: پشت جلد به انگلیسی: Ali Asgari, Haidar Ali Hoo-man. Chi-square (χ^2)

Test (Basics, Application and Interpretation).

یادداشت: واژه‌نامه.

یادداشت: کتابنامه: ص. ۷۱-۷۲.

موضوع: آزمون مجذور کای

شناسه افزوده: هومن، حیدر علی، ۱۳۹۱-۱۳۱۱.

شناسه افزوده: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، مرکز تحقیق و توسعه
علوم انسانی.

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۲ QA ۲۷۷/۳/ع۵۳۴

رده‌بندی دیویی: ۵۱۹/۵۶

شماره کتابشناسی ملی: ۲۲۹۱۸۸۳

سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)

مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی



آزمون مجذور کای (χ^2) (مبانی، کاربرد و تفسیر)

دکتر علی عسگری (استادیار دانشگاه خوارزمی) و دکتر حیدر علی هومن

ویراستار: عادل مشایخی

چاپ اول: پاییز ۱۳۹۲

تعداد: ۱۰۰۰

حروفچینی و لیتوگرافی: «سمت»

چاپ و صحافی: سازمان چاپ و انتشارات وابسته به امور خیریه

قیمت: ۲۰۰۰۰ ریال. در این نوبت چاپ قیمت مذکور ثابت است و فروشندگان و عوامل

توزیع مجاز به تغییر آن نیستند.

نشانی ساختمان مرکزی: تهران، بزرگراه جلال آل احمد، غرب پل یادگار امام (ره)،

روبه‌روی بمپ گاز، کد پستی ۱۴۶۳۶، تلفن ۰۲-۴۴۲۴۶۲۵۰.

www.samt.ac.ir

info@samt.ac.ir

هر شخص حقیقی یا حقوقی که تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر یا مؤلف، نشر یا پخش یا
عرضه یا تکثیر یا تجدید چاپ نماید، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

سخن «سمت»

یکی از اهداف مهم انقلاب فرهنگی، ایجاد دگرگونی اساسی در دروس علوم انسانی دانشگاهها بوده است و این امر، مستلزم بازنگری منابع درسی موجود و تدوین منابع مبنایی و علمی معتبر و مستند با در نظر گرفتن دیدگاه اسلامی در مبنای و مسائل این علوم است.

ستاد انقلاب فرهنگی در این زمینه گامهایی برداشته بود، اما اهمیت موضوع اقتضا می کرد که سازمانی مخصوص این کار تأسیس شود و شورای عالی انقلاب فرهنگی در تاریخ ۶۳/۱۲/۷ تأسیس «سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها» را که به اختصار «سمت» نامیده می شود، تصویب کرد.

بنابراین، هدف سازمان این است که با «استمداد از عنایت خداوند و همت و همکاری دانشمندان و استادان متعهد و دلسوز، به مطالعات و تحقیقات لازم پردازد و در هر کدام از رشته های علوم انسانی به تألیف و ترجمه منابع درسی اصلی، فرعی و جنبی اقدام کند.

دشواری چنین کاری بر دانشمندان و صاحب نظران پوشیده نیست و به همین جهت مرحله کمال مطلوب آن، باید به تدریج و پیم از انتقادهای و یادآوریهای پیاپی ارباب نظر به دست آید و انتظار دارد که این بزرگواران از این همکاری دریغ نورزند. کتاب حاضر برای دانشجویان رشته روان شناسی و سایر رشته های علوم انسانی در مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد به عنوان منبع دروس «آمار» و «روش تحقیق» تدوین شده است. امید است که علاوه بر جامعه دانشگاهی سایر علاقه مندان نیز از آن بهره مند شوند.

از استادان و صاحب نظران ارجمند تقاضا می شود با همکاری، راهنمایی و پیشنهادهای اصلاحی خود، این سازمان را در جهت اصلاح کتاب حاضر و تدوین دیگر آثار مورد نیاز جامعه دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران یاری دهند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	پیشگفتار
۳	فصل یکم: مروری بر مبانی نظری آزمون مجذور کای. (χ^2)
۴	تاریخچه آزمون χ^2
۴	توزیع نظری آزمون χ^2
۷	شاخصهای توصیفی χ^2
۱۳	جدول توزیع χ^2
۱۶	فصل دوم: مفروضه‌ها و محدودیتهای آزمون χ^2
۱۶	مفروضه‌ها
۱۶	سطح اندازه‌گیری داده‌ها
۱۷	نمونه تصادفی
۱۷	استقلال مشاهده‌ها
۱۸	ناسازگار بودن مشاهده‌ها
۱۹	فراوانیهای مورد انتظار
۲۰	مقوله‌های روی نداده
۲۰	توزیع معلوم
۲۱	فرضیه بدون جهت
۲۱	توزیع نرمال مقادیر انحراف
۲۱	تصحیح پیوستگی یتز
۲۲	محدودیتها
۲۲	حجم نمونه
۲۳	داده‌های پرت

۲۴	قدرت ارتباط
۲۵	فرضیه رقیب (جایگزین)
۲۵	تعامل بین مقوله‌بندیهای سطر و ستون
۲۶	تبدیل سطح اندازه‌گیری متغیرها
۲۶	فراوانیهای نامتوازن کناری
۲۷	فصل سوم: انواع آزمونهای χ^2
۲۷	آزمون تک‌متغیری χ^2
۲۸	مثال پژوهشی ۱
۳۱	مثال پژوهشی ۲
۳۳	آزمون همخوانی χ^2
۳۴	مثال پژوهشی ۳
۳۹	مثال پژوهشی ۴
۴۲	آزمون همگونی χ^2
۴۴	مثال پژوهشی ۵
۴۷	مثال پژوهشی ۶
۵۰	آزمون χ^2 مانتل - هینزل
۵۱	مثال پژوهشی ۷
۵۳	آزمون χ^2 کوکران - مانتل - هینزل
۵۵	مثال پژوهشی ۸
۵۷	فصل چهارم: آزمونهای پس‌تجربی χ^2
۵۹	مقایسه فراوانیهای نسبی
۶۰	افراز جدولهای 2×2
۶۲	آزمون z برای درصد نمونه
۶۳	باقیمانده‌ها
۶۴	باقیمانده‌های استاندارد شده
۶۸	پیوست
۷۱	کتابنامه
۷۳	واژه‌نامه

پیشگفتار

گسترش و گرایش به کاربرد روشهای پیشرفته پژوهشی و نیز پیچیدگی روشهای تحلیل آماری نیاز به درک جامع مدلهای آماری را، به ویژه مدلهایی که از کاربرد گسترده تری در علوم رفتاری برخوردار است، الزام آور ساخته است. بدون تردید همپوشی گسترده هدفها و فرضیه های پژوهشی که احتمال به کارگیری روشهای مختلف آماری را برای یک موضوع افزایش می دهد، نیاز به درک ساختار و مفروضه های مدلهای آماری را با جزئیات بیشتر و نیز آشنایی با مبانی تشخیص افتراقی آنها بیش از پیش ضروری ساخته است.

این پیچیدگیها و همپوشیها موجب شده است تا تحلیل داده های پژوهشی، به ویژه در قالب مقاله های علمی و پایان نامه های تحصیلی، با ناهماهنگی نسبتاً قابل توجهی روبه رو باشد. به گونه ای که در بسیاری از موارد مشاهده می شود که پژوهشگران برای هدفها و طرحهای مختلف پژوهشی، که با ساختار روش شناختی گوناگون و نیز مفروضه های مختلف تدوین شده است، از مدلهای آماری یکسان استفاده می کنند. از این رو، به رغم برخوردار بودن از موضوعهای جالب و مهم، به دلیل عدم تناسب روش، هدف و فرضیه ها با مدل آماری به کار رفته، نه تنها موجب تردید در درستی یافته ها و تفسیر نتایج، بلکه موجب آشفتگی و سردرگمی علمی دانشجویان، پژوهشگران و سایر افرادی که با این حیطه علمی سروکار دارند، می شود.

هر چند ناهماهنگی و اغتشاش موجود در زمینه انتخاب و به کارگیری روشها و مدلهای آماری را می توان تا حدودی ناشی از پیچیدگی روزافزون این علم و گسترش و تنوع آنها دانست، اما نا آشنایی با ساختار، مبانی و مفروضه های اساسی این مدلها و نیز توانایی تشخیص مدلهایی که بیشترین تناسب و هماهنگی را با هدفها و فرضیه ای پژوهشی دارد، از جمله دلایل اصلی آن به حساب می آید.

با آنکه تاکنون کتابهای متنوعی در زمینه آمار به زبان فارسی تألیف یا ترجمه شده است و در مقاطع و رشته‌های مختلف تحصیلی در دانشگاههای کشور تدریس می‌شود، به دلیل ظرفیت محدود هر کتاب به گونه کلی، و بی‌توجهی نسبت به این علم پایه، که متأسفانه در چند سال اخیر به شکل کاهش و حذف واحدهای درسی آمار یا ادغام آن با سایر موضوعهای علمی (مانند روش تحقیق و رایانه) جلوه‌گر شده، موجب شده است تا تنها بخش محدودی از این کتابها، که خود به گونه مختصر و حتی در برخی موارد نادرست نوشته شده است، تدریس شود و بر معضلاتی که به اختصار شرح داده شد بیفزاید.

کتاب حاضر مجلد دوم از مجموعه کتابهایی با قطع کوچک و کم‌حجم، اما نسبتاً کامل در زمینه مباحث و مدل‌های آماری است که به منظور درک ساده‌تر و به کارگیری درست مفاهیم و فنون علم آمار منتشر می‌شود تا از این طریق تشخیص، اجرا و تفسیر یافته‌های به دست آمده از مدل‌های آماری برای دانشجویان و پژوهشگران علوم رفتاری آسان شود و امکان تدریس جامع‌تر دانشگاهی و نیز غنا بخشیدن به تحلیل‌های آماری پایان‌نامه‌های تحصیلی فراهم گردد.

در این کتاب آزمون مجذور کای (χ^2) به عنوان یکی از متداول‌ترین فنون آماری که نه تنها از تنوع گسترده مدل‌ها برخوردار است، بلکه برای مقاصد پژوهشی گوناگون نیز به کار می‌رود تشریح شده است و شامل توزیع نظری مجذور کای، مفروضه‌ها، چگونگی تشخیص و کاربرد صحیح و روشهای محاسبه مدل‌های مختلف آن از جمله مدل مانتل-هینزل و کوکران-مانتل-هینزل، که در منابع فارسی کمتر توضیح داده شده است، همراه با مثال‌های عملی و پژوهشی می‌شود.

امید است این کتاب و نیز مجموعه کتابهایی که بر پایه مطالب یادشده منتشر خواهد شد بتواند علاقه و کنجکاوی دانشجویان را برای فراگیری درس آمار برانگیزد و آنها را در انتخاب دوره‌های کامل‌تر آمار تشویق و ترغیب کند و افزون بر آن، به عنوان یک راهنمای عملی برای استادان و پژوهشگران نیز سودمند واقع شود.

علی عسگری

حیدرعلی هومن

۱۳۹۱