



**NONPARAMETRIC STATISTICS FOR NON-
STATISTICIANS**
A Step-by-Step Approach

آمار ناپارامتریک

برای همه بجز دانشمندان آمار

(ویگردی گام به گام)

دکتر محمدعلی نادری

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

نسرین قهرمانی

۱۳۹۲

سرشناسه : کوردر، گرگوری دبلیو، ۱۹۷۲ - م. Corder, Gregory W.
عنوان و نام پدیدآور : آمار ناپارامتریک برای همه به جز کارشناسان آمار، رویکردی گام به گام / [گرگوری دبلیو کوردر، دیل ای فورمن]؛ [ترجمه] محمدعلی نادى، نسرین قهرمانى.
مشخصات نشر : اصفهان : دانشگاه آزاد اسلامى، واحد خوراسگان، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهرى : ۳۸۴ ص.: مصور، جدول.
شابک : 978-964-10-2609-9
وضعیت فهرست نویسى : فیا
یادداشت : عنوان اصلی: Nonparametric statistics for non-statisticians : a step-by-step approach, c2009.
یادداشت : کتابنامه: ص. ۲۸۷.
موضوع : آمار ناپارامترى
شناسه افزوده : فورمن، دیل ای، ۱۹۴۱ - م. Foreman, Dale I.
شناسه افزوده : دى، محمدعلی، ۱۳۵۶ - مترجم
شناسه افزوده : قهرمانى، نسرین، ۱۳۶۵ - مترجم
شناسه افزوده : دانشگاه آزاد اسلامى، واحد خوراسگان
رده‌بندی کنگره : QA۸۱/۲۷۸ . ۴۴۱۸ ۱۳۹۳
رده‌بندی دیویی : ۵/۵۱۹
شماره کتابشناسی ملی : ۳۴۸۱۴۲۱



ناشر:

دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)

نشانی:

اصفهان، خیابان جی

صندوق پستی: ۱۵۸-۸۱۵۹۵

تلفن: ۹-۳۱-۳۵۳۵۴۰۰۱

فاکس: ۳۵۳۵۴۰۶۰

Email: info@khuysf.ac.ir

آمار ناپارامتریک، برای همه به جز کارشناسان آمار
رویکردی گام به گام
محمدعلی نادى - نسرین قهرمانى

ویراستار تخصصی: دکتر محمدعلی نادى

مدیر تولید: فاطمه دادرس

طراح جلد: شمیم شکرانى

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۴

ناشر همکار: اندیشه گویا

قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان

حق چاپ محفوظ است.

شابک: ۹-۲۶۰۹-۱۰-۹۶۴-۹۷۸ ISBN: 978-964-10-2609-9

فهرست مطالب

مقدمه مترجمان	۱۳
فصل اول: آمار ناپارامتریک: مقدمه	۱۵
۱-۱ اهداف	۱۵
۱-۲ مقدمه	۱۵
۱-۳ روش های آماری ناپارامتریک ارائه شده در این کتاب	۱۸
۱-۴ رتبه بندی داده ها	۲۵
۱-۵ رتبه بندی داده های دارای مقادیر گره خورده	۲۶
۱-۶ شمارش مشاهدات	۲۸
۱-۷ خلاصه	۲۹
۱-۸ خود آزمایی	۳۰
۱-۹ جواب خود آزمایی	۳۱
فصل دوم: آزمودن نرمال بودن توزیع داده ها	۳۵
۲-۱ اهداف	۳۵
۲-۲ مقدمه	۳۶
۲-۳ توصیف داده ها و توزیع نرمال	۳۷

۴۲	۲-۴ محاسبه و آزمودن درجه برجستگی و چولگی یک نمونه بهنجار.....
۴۶	۲-۴-۱ بررسی درجه برجستگی نمونه.....
۵۰	۲-۴-۲ بررسی چولگی (کجی) نمونه.....
۵۲	۲-۴-۳ بررسی درجه برجستگی و چولگی برای بهنجاری با استفاده از نرم افزار SPSS.....
۵۷	۲-۵ آزمون تک نمونه‌ای کولموگروف-اسمیرنوف.....
۵۹	۲-۵-۱ نمونه آزمون تک نمونه‌ای کولموگروف-اسمیرنوف.....
۶۶	۲-۵-۲ اجرای آزمون تک نمونه‌ای کولموگروف-اسمیرنوف با استفاده از نرم افزار SPSS ..
۶۹	۱-۶ خلاصه.....
۷۰	۲-۷ خودآزمایی.....
۷۰	۲-۸ جواب خودآزمایی.....

فصل سوم: مقایسه دو نمونه همبسته: آزمون رتبه‌های علامت‌دار ویلکاکسون. ۷۳

۷۳	۳-۱ اهداف.....
۷۳	۳-۲ مقدمه.....
۷۴	۳-۳ محاسبه آزمون آماری رتبه‌های علامت‌دار ویلکاکسون.....
۷۶	۳-۳-۳ نمونه آزمون رتبه‌های علامت‌دار ویلکاکسون (نمونه‌های دارای داده‌های کوچک) ..
۸۱	۳-۳-۲ اجرای آزمون رتبه‌های علامت‌دار ویلکاکسون با استفاده از نرم افزار SPSS.....
۸۵	۳-۳-۳ فاصله اطمینان برای آزمون رتبه‌های علامت‌دار ویلکاکسون.....
۸۸	۳-۳-۴ نمونه آزمون رتبه‌های علامت‌دار ویلکاکسون (نمونه‌های دارای داده‌های بزرگ) ..
۹۴	۳-۴ نمونه‌هایی از ادبیات پژوهشی.....
۹۵	۳-۵ خلاصه.....
۹۶	۳-۶ خودآزمایی.....
۱۰۰	۳-۷ جواب خودآزمایی.....

فصل چهارم: مقایسه دو نمونه غیرهمبسته: آزمون U من - ویتنی. ۱۰۵

۱۰۵	۴-۱ اهداف.....
۱۰۵	۴-۲ مقدمه.....

۴-۳	محاسبه آزمون آماری U من-ویتی	۱۰۶
۴-۳-۱	نمونه آزمون U من-ویتی (نمونه‌های دارای داده‌های کوچک)	۱۰۸
۴-۳-۲	اجرای آزمون U من-ویتی با استفاده از نرم افزار SPSS	۱۱۳
۴-۳-۳	فاصله اطمینان برای تفاوت بین دو پارامتر	۱۱۹
۴-۳-۴	نمونه آزمون U من-ویتی (برای نمونه‌های دارای داده‌های بزرگ)	۱۲۱
۴-۴	نمونه‌هایی از ادبیات پژوهشی	۱۲۹
۴-۵	خلاصه	۱۳۱
۴-۶	خودآزمایی	۱۳۲
۴-۷	پاسخ خودآزمایی	۱۳۵

فصل پنجم: مقایسه بیش از دو گروه نمونه وابسته: آزمون فریدمن

۵-۱	اهداف	۱۳۹
۵-۲	مقدمه	۱۳۹
۵-۳	محاسبه آماره آزمون فریدمن	۱۴۰
۵-۳-۱	نمونه آزمون فریدمن (نمونه‌های دارای داده‌های کوچک بدون گره)	۱۴۲
۵-۳-۲	نمونه آزمون فریدمن (نمونه‌های دارای داده‌های کوچک با گره)	۱۴۷
۵-۳-۳	اجرای آزمون فریدمن با استفاده از نرم افزار SPSS	۱۵۴
۵-۳-۴	نمونه آزمون فریدمن (نمونه‌های دارای داده‌های بزرگ بدون گره)	۱۵۸
۵-۴	نمونه‌هایی از ادبیات پژوهشی	۱۶۳
۵-۵	خلاصه	۱۶۶
۵-۶	خودآزمایی	۱۶۶
۵-۷	پاسخ خودآزمایی	۱۶۸

فصل ششم: مقایسه بیش از دو گروه نمونه غیرهمبسته: آزمون H کروسکال والیس

۶-۱	اهداف	۱۷۳
۶-۲	مقدمه	۱۷۳
۶-۳	محاسبه آزمون آماری H کروسکال-والیس	۱۷۴

۱-۳-۶ نمونه آزمون H کروسکال-والیس (نمونه‌های دارای داده‌های کوچک).....	۱۷۶
۲-۳-۶ انجام آزمون H کروسکال-والیس با استفاده از نرم افزار SPSS.....	۱۸۴
۳-۳-۶ نمونه آزمون H کروسکال-والیس (نمونه‌های دارای داده‌های بزرگ).....	۱۹۱
۴-۶ نمونه‌هایی از ادبیات پژوهشی.....	۱۹۹
۵-۶ خلاصه.....	۲۰۱
۶-۶ خودآزمایی.....	۲۰۲
۷-۶-۶-۶ خودآزمایی.....	۲۰۴

فصل هفتم: مقایسه متغیرهایی از مقیاس‌های ترتیبی یا دو ارزشی: همبستگی رتبه‌ای

اسپیرمن، همبستگی رتبه‌ای و نقطه‌ای و همبستگی دو رشته‌ای.....

۱-۷ اهداف.....	۲۰۹
۲-۷ مقدمه.....	۲۰۹
۳-۷ ضریب همبستگی.....	۲۱۰
۴-۷ محاسبه ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن.....	۲۱۱
۱-۴-۷ نمونه همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن (نمونه‌های دارای داده‌های کوچک بدون گره).....	۲۱۴
۲-۴-۷ نمونه همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن (نمونه‌های دارای داده‌های کوچک با گره).....	۲۱۹
۳-۴-۷ اجرای همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن با استفاده از نرم افزار SPSS.....	۲۲۳
۵-۷ محاسبه ضریب‌های همبستگی دو رشته‌ای و دو رشته‌ای.....	۲۲۷
۱-۵-۷ همبستگی یک متغیر دو ارزشی و یک متغیر فاصله‌ای.....	۲۲۸
۲-۵-۷ همبستگی یک متغیر دو ارزشی و یک متغیر رتبه‌ای.....	۲۳۰
۳-۵-۷ نمونه همبستگی دو رشته‌ای نقطه‌ای (نمونه‌هایی دارای داده‌های کوچک).....	۲۳۱
۴-۵-۷ اجرای همبستگی دو رشته‌ای نقطه‌ای با استفاده از نرم افزار SPSS.....	۲۳۷
۵-۵-۷ نمونه همبستگی دو رشته‌ای نقطه‌ای (نمونه‌های دارای داده‌های بزرگ).....	۲۴۰
۶-۵-۷ نمونه همبستگی دو رشته‌ای (نمونه‌های دارای داده‌های کوچک).....	۲۴۶
۷-۵-۷ اجرای همبستگی دو رشته‌ای با استفاده از نرم افزار SPSS.....	۲۵۲
۶-۷ نمونه‌هایی از ادبیات پژوهشی.....	۲۵۳
۷-۷ خلاصه.....	۲۵۵

۷-۸ خودآزمایی ۲۵۵

۷-۹ جواب خودآزمایی ۲۵۹

فصل هشتم: آزمون‌هایی برای داده‌هایی با مقیاس اسمی: آزمون دقیق فیشر و

مجذور کا (خی دو) ۲۶۱

۸-۱ اهداف ۲۶۱

۸-۲ مقدمه ۲۶۲

۸-۳ آزمون نیکویی برازش مجذور کا ۲۶۲

۸-۳-۱ محاسبه آماره آزمون نیکویی برازش مجذور کا ۲۶۳

۸-۳-۲ نمونه آزمون نیکویی برازش مجذور کا (با فراوانی‌های مساوی در طبقه) ۲۶۴

۸-۳-۳ نمونه آزمون نیکویی برازش مجذور کا (با فراوانی‌های نابرابر در طبقه) ۲۶۹

۸-۳-۴ اجرای آزمون نیکویی برازش مجذور کا با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۲۷۴

۸-۴ آزمون مجذور کا برای مستقل بودن ۲۸۰

۸-۴-۱ محاسبه آزمون مجذور کا برای مستقل بودن ۲۸۱

۸-۴-۲ نمونه آزمون مجذور کا برای مستقل بودن ۲۸۳

۸-۴-۳ اجرای آزمون مجذور کا برای مستقل بودن با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۲۹۰

۸-۵ آزمون دقیق فیشر ۲۹۸

۸-۵-۱ محاسبه آزمون دقیق فیشر برای جدول توافقی 2×2 ۲۹۸

۸-۵-۲ نمونه آزمون دقیق فیشر ۲۹۹

۸-۵-۳ اجرای آزمون دقیق فیشر با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۳۰۶

۸-۶ نمونه‌هایی از ادبیات پژوهشی ۳۰۷

۸-۷ خلاصه ۳۱۰

۸-۸ خودآزمایی ۳۱۱

۸-۹ پاسخ خودآزمایی ۳۱۳

فصل نهم: آزمون برای تصادفی بودن: آزمون دورها ۳۱۹

۹-۱ اهداف ۳۱۹

۹-۲ مقدمه ۳۱۹

۳-۹ آزمون دور برای تصادفی بودن ۳۲۰

۱-۳-۹ نمونه آزمون دورها (نمونه‌های دارای داده‌های کوچک) ۳۲۲

۲-۳-۹ اجرای آزمون دور با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۳۲۵

۳-۳-۹ نمونه آزمون دورها (نمونه‌های دارای داده‌های بزرگ) ۳۳۰

۴-۳-۹ نمونه آزمون دور با ارجاع به یک مقدار رابج ۳۳۴

۵-۳-۹ اجرای آزمون دور برای یک مقدار رابج با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۳۳۸

۴-۹ نمونه‌هایی از ادبیات پژوهشی ۳۴۳

۵- خلاصه ۳۴۴

۶-۹ خودآزمایی ۳۴۵

۷-۹ جواب خرد آزمایی ۳۴۷

پیوست A: SPSS در یک نگاه ۳۴۹

۱-A مقدمه ۳۴۹

۲-A باز کردن نرم‌افزار SPSS ۳۴۹

۳-A وارد کردن داده‌ها ۳۵۰

۴-A تجزیه و تحلیل داده‌ها ۳۵۵

۵-A خروجی نرم‌افزار SPSS ۳۵۶

پیوست B: جداول مقادیر بحرانی ۳۵۹

جدول ۱-B توزیع نرمال ۳۵۹

جدول ۲-B توزیع χ^2 دو (مجذور کا) ۳۶۶

جدول ۳-B مقادیر بحرانی برای آماره‌های آزمون رتبه‌های علامت‌دار و یلکا کسون T ۳۶۷

جدول ۴-B مقادیر بحرانی برای آماره آزمون U من - ویتنی ۳۶۸

جدول ۵-B مقادیر بحرانی برای آماره آزمون فریدمن F_r ۳۷۰

جدول ۶-B مقادیر بحرانی آماره آزمون H کروسکال-والیس ۳۷۱

جدول ۷-B مقادیر بحرانی برای ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن T_s ۳۷۸

جدول ۸-B مقادیر بحرانی برای ضریب همبستگی گشتاوری پیرسون r ۳۷۹

جدول B-۹ فاکتوریل ها ۳۸۱

جدول B-۱۰ مقادیر بحرانی برای آزمون دورها برای تصادفی بودن ۳۸۲

فهرست کتب مربوطه ۳۸۳

www.ketab.ir

مقدمه مترجمان

در حوزه آمار ناپارامتریک کتاب‌های محدودی نگاشته شده است که از این تعداد نیز بجز بعضی، تقریباً فاقد رویکرد کاربردی هستند و در بسیاری از کلاس‌های آماری نیز صرفاً به آمار پارامتریک پرداخته می‌شود یا کمتر راجع به آمار ناپارامتریک به دلیل فرصت کم، بحث می‌شود. این درحالی است که آزمون‌های ناپارامتریک به لحاظ کاربرد در حوزه‌های روانشناسی، علوم تربیتی، علوم اجتماعی، تربیت بدنی و بطور کلی علوم رفتاری، بسیار ارزشمند و مفید هستند. کتابی که توسط کورد در فورم تنظیم شده است از یک مدل نوگرا در توضیح و آموزش آزمون‌ها استفاده نموده است؛ از یک منظر شکل سستی آموزش که همان حل مسائل با استفاده از فرمول‌هاست و از طرف دیگر کاربرد نرم‌افزار SPSS و در کنار دو نکته بالا، استفاده از اعداد مناسب و ذکر مثال‌های واقعی از مجلات معتبر بین‌المللی که خواننده را تهییج به مطالعه‌ی این مجلات نیز می‌نماید. در این راستا مترجمین سعی کردند تمامی تلاش خویش را در امانداری، واژگان و متن و روانی ترجمه به کار گیرند تا این حال از تمامی صاحب‌نظران در حوزه‌های مرتبط خواهشمندیم نقطه نظرات اصلاحی خود را برای جهت اصلاحات احتمالی در چاپ‌های بعدی ارسال فرمایند.

محمدعلی نادری

نسرین قهرمانی

بهار ۱۳۹۴