



آمار استنباطی پیشرفته

(کارشناسی ارشد علوم تربیتی)

دکتر حسین زارع دکتر محمد حسن صیف دکتر سعید طالبی

سرشناسه	: زارع، حسین، ۱۳۴۷-
عنوان و نام پدید آور	: آمار استنباطی پیشرفته (کارشناسی ارشد علوم تربیتی) مولفان حسین زارع، محمدحسن صیف، سعید طالبی
وضعیت ویراست	: [ویراست ۲]
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه پیام‌نور، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: دوازده، ۲۳۵ ص: جدول.
فروست	: دانشگاه پیام نور، ۲۳۷۴. علوم تربیتی، ۱۶۵ / ۱.
شابک	: 978 - 964 - 14 - 0421 - 7
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا.
یادداشت	: واژه‌نامه.
یادداشت	: کتب‌نامه.
موضوع	: آمار آموزشی - آموزش برنامه‌ای
موضوع	: Educational statistics - Programmed instruction
موضوع	: روان‌شناسی - روش‌های آماری - آموزش برنامه‌ای
موضوع	: Psychology - Statistical methods - Programmed instruction
موضوع	: روان‌شناسی تربیتی - روش‌های آماری - آموزش برنامه‌ای
موضوع	: Educational Psychology - Statistical methods - Programmed instruction
موضوع	: آمار - آموزش برنامه‌ای
موضوع	: Statistics - Programmed instruction
شناسه افزوده	: محمدحسن، ۱۳۵۵-
شناسه افزوده	: طالبی، ۱۳۵۸-
شناسه افزوده	: حسین، علی، ۱۳۵۰- ویراستار
شناسه افزوده	: دانشگاه پیام
شناسه افزوده	: F yam . or University
رده‌بندی کنگره	: LB۲۸۴۶/۲۱۸ ۱۳۹۶
رده‌بندی دیویی	: ۳۷۱/۲۰۰۲۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۷۴۱۹۴۷



آمار استنباطی پیشرفته

مؤلفان: دکتر حسین زارع - دکتر محمدحسن صیف - دکتر سعید طالبی

ویراستار علمی: دکتر علیرضا مهدویان

تهیه و تولید: دفتر تدوین و تولید کتب و محتوای آموزشی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و توزیع دانشگاه پیام‌نور

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول (تجدید نظر شده) شهریور ۱۳۹۶

شابک: ۷ - ۰۴۲۱ - ۱۴ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0421 - 7

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی‌های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد و فروش

آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید

(کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر محفوظ و متعلق به دانشگاه پیام نور است. تولید کپی یا خلاصه‌برداری، نشر و ترجمه، چاپ، فهرست، توزیع، گسترده، تهیه CD و... این اثر یا بخشی از آن اعم از متن، طرح پست و روی جلد و... بدون اخذ مجوز کتبی از معاونت فناوری و پژوهش دانشگاه خلاف مقررات و تعرض به حقوق مادی و معنوی دانشگاه است. متخلفین وفق قانون حمایت از مولفان و مصنفان و هنرمندان دارای مسئولیت حقوقی و کیفری بوده و تحت پیگرد قرار می گیرند.)

قیمت: ۱۲۰۰۰۰ ریال

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	یازده
فصل اول. کلیات.....	۱
هدف کلی.....	۱
هدف‌های یادگیری.....	۱
مقدمه.....	۱
۱-۱ آمار توصیفی و استنباطی.....	۲
۲-۱ طبقه‌بندی، نام‌گذاری و تشخیص متغیرها.....	۳
۱-۲-۱ متغیرهای مستقل و وابسته.....	۳
۲-۲-۱ متغیرهای کیفی در مقابل متغیرهای کمی.....	۴
۳-۲-۱ متغیرهای فعال و خصیصه‌ای.....	۵
۴-۲-۱ متغیرهای دو ارزشی و چند ارزشی.....	۶
۳-۱ شاخص‌های مرکزی و پراکندگی.....	۶
۱-۳-۱ شاخص‌های مرکزی.....	۶
۲-۳-۱ شاخص‌های پراکندگی.....	۸
۴-۱ طرح‌های بین آزمودنی و درون آزمودنی.....	۱۰
۵-۱ تحلیل تفاوت.....	۱۱
۶-۱ تحلیل رابطه.....	۱۲
۷-۱ معنی‌داری آماری.....	۱۲
۸-۱ آزمون‌های یک دامنه‌ای و دو دامنه‌ای.....	۱۵
خلاصه فصل اول.....	۱۶
خودآزمایی چندگزینه‌ای فصل اول.....	۱۷
خودآزمایی تشریحی فصل اول.....	۱۷
منابع پیشنهادی جهت مطالعه بیشتر.....	۱۸

۱۹	فصل دوم. فرض آزمایی
۱۹	هدف کلی
۱۹	هدف‌های یادگیری
۱۹	مقدمه
۲۰	۱-۲ پیش فرض‌های استفاده از آزمون پارامتریک
۲۰	۲-۲ مقیاس اندازه‌گیری
۲۱	۱-۲-۲ مقیاس اسمی
۲۲	۲-۲-۲ مقیاس رتبه‌ای
۲۳	۳-۲-۲ مقیاس فاصله‌ای
۲۴	۴-۲-۲ مقیاس نسبی
۲۵	۳-۲ نرمال بودن و توزیع جامعه
۲۵	۳-۲ رگرسیونی و کشیدگی
۳۱	۴-۲ همبستگی واریانس
۳۴	۵-۲ رابطه خطی و همبستگی شیب‌های رگرسیون
۳۹	خلاصه فصل دوم
۳۹	خودآزمایی چندگزینه‌ای فصل دوم
۴۰	خودآزمایی تشریحی فصل دوم
۴۰	منابع پیشنهادی جهت مطالعه بیشتر
۴۱	فصل سوم. آزمون فرض برای یک و دو میانگین
۴۱	هدف کلی
۴۱	هدف‌های یادگیری
۴۱	مقدمه
۴۲	۱-۳ مثالی از آزمون Z
۴۴	۲-۳ آزمون فرض برای میانگین جامعه-آزمون t تک گروهی
۴۵	۱-۲-۳ محاسبه آزمون t تک گروهی
۵۰	۴-۳ آزمون فرض برای دو میانگین وابسته-آزمون t گروه‌های وابسته (زوجی)
۵۱	۱-۴-۳ محاسبه آزمون t گروه‌های وابسته
۵۷	۵-۳ آزمون فرض برای دو میانگین مستقل
۵۷	۱-۵-۳ محاسبه آزمون t گروه‌های مستقل
۶۴	خلاصه فصل سوم
۶۵	خودآزمایی چندگزینه‌ای فصل سوم
۶۶	خودآزمایی تشریحی فصل سوم
۶۸	منابع پیشنهادی جهت مطالعه
۶۹	فصل چهارم. تحلیل واریانس
۶۹	هدف کلی

۶۹	هدف‌های یادگیری
۶۹	مقدمه
۷۱	۱-۴ تحلیل واریانس یک راهه (یک عاملی)
۷۱	۱-۱-۴ محاسبه تحلیل واریانس یک راهه
۸۰	۲-۱-۴ مقایسه‌های بعد از تجربه
۸۲	۲-۴ تحلیل واریانس عاملی
۸۴	۱-۲-۴ محاسبه تحلیل واریانس عاملی
۹۵	۲-۲-۴ ترسیم نمودار تحلیل واریانس عاملی
۱۰۱	خلاصه فصل چهارم
۱۰۲	خودآزمایی چندگزینه‌ای فصل چهارم
۱۰۳	خودآزمایی تشریحی فصل چهارم
۱۰۵	منابع پیشنهادی جهت مطالعه
۱۰۷	فصل پنجم. تکرار متغیر
۱۰۷	هدف کلی
۱۰۷	هدف‌های یادگیری
۱۰۷	مقدمه
۱۰۸	۱-۵ محاسبه تکرار سنجش
۱۱۱	۱-۱-۵ محاسبه درجات آزادی
۱۱۷	۲-۵ آزمون اسپیلون
۱۱۹	خلاصه فصل پنجم
۱۱۹	خودآزمایی چندگزینه‌ای فصل پنجم
۱۲۰	خودآزمایی تشریحی فصل پنجم
۱۲۱	منابع پیشنهادی جهت مطالعه
۱۲۳	فصل ششم. تحلیل کوواریانس
۱۲۳	هدف کلی
۱۲۳	هدف‌های یادگیری
۱۲۳	مقدمه
۱۲۵	۱-۶ محاسبه تحلیل کوواریانس
۱۲۸	۱-۱-۶ مجموع مجذورات درون گروهی تعدیل شده ($SS_{y(w)adj}$)
۱۲۹	۲-۱-۶ مجموع مجذورات بین گروهی تعدیل شده
۱۳۶	خلاصه فصل ششم
۱۳۷	خودآزمایی چندگزینه‌ای فصل ششم
۱۳۷	خودآزمایی تشریحی فصل ششم
۱۳۸	منابع پیشنهادی جهت مطالعه

۱۳۹	فصل هفتم. آزمون‌های ناپارامتریک
۱۳۹	هدف کلی
۱۳۹	هدف‌های یادگیری
۱۳۹	مقدمه
۱۴۰	۱-۷ آزمون مجذورکای
۱۴۱	۱-۱-۷ محاسبه آزمون مجذورکای
۱۴۶	۲-۷ آزمون مجذور کای 2×2
۱۴۸	۳-۷ آزمون مک نمار
۱۴۹	۳-۳-۷ محاسبه آزمون مک نمار
۱۵۲	۴-۷ آزمون ویلکاکسون
۱۵۲	۴-۷ محاسبه آزمون ویلکاکسون
۱۵۷	۵-۷ آزمون سوکران
۱۵۷	۵-۵-۷ محاسبه آزمون سوکران
۱۶۲	۶-۷ آزمون فریدمن
۱۶۲	۶-۶-۷ محاسبه آزمون فریدمن
۱۶۶	خلاصه فصل هفتم
۱۶۷	خودآزمایی چندگزینه‌ای فصل هفتم
۱۶۸	خودآزمایی تشریحی فصل هفتم
۱۶۹	منابع پیشنهادی جهت مطالعه
۱۷۱	فصل هشتم. آزمون‌های همبستگی
۱۷۱	هدف کلی
۱۷۱	هدف‌های یادگیری
۱۷۱	مقدمه
۱۷۲	۱-۸ ضرایب همبستگی کرامر و فی
۱۷۶	۲-۸ ضریب همبستگی توافقی C
۱۷۸	۳-۸ ضریب همبستگی پیرسون
۱۸۳	۴-۸ ضریب همبستگی اسپیرمن
۱۸۵	۵-۸ آزمون معناداربودن ضریب همبستگی
۱۸۶	۶-۸ تعدیل ضریب همبستگی
۱۸۶	۷-۸ سایر ضرایب همبستگی
۱۸۶	۱-۷-۸ مقیاس اسمی - اسمی
۱۸۷	۲-۷-۸ مقیاس‌های رتبه‌ای - رتبه‌ای
۱۸۷	۳-۷-۸ مقیاس‌های اسمی / رتبه‌ای - فاصله‌ای / نسبی
۱۸۷	خلاصه فصل هشتم
۱۸۸	خودآزمایی چندگزینه‌ای فصل هشتم

۱۸۹	خودآزمایی تشریحی فصل هشتم
۱۹۰	منابع پیشنهادی جهت مطالعه
۱۹۱	فصل نهم. رگرسیون خطی
۱۹۱	هدف کلی
۱۹۱	هدف‌های یادگیری
۱۹۱	مقدمه
۱۹۲	۱-۹ رگرسیون یک متغیری
۱۹۲	۱-۱-۹ محاسبه رگرسیون یک متغیری
۱۹۴	۲-۱-۹ خطای پیش‌بینی
۱۹۵	۳-۹ ضریب رگرسیون تفکیکی استاندارد شده
۱۹۶	۳-۳-۹ آزمون تی-بار (معناداری) آماری
۱۹۸	۴-۹ محاسبه رجه آزادی رگرسیون و باقیمانده
۲۰۵	۵-۹ رگرسیون چند متغیری
۲۰۶	۱-۵-۹ پیش‌نیازها، فرض‌ها، رگرسیون چند متغیری
۲۰۶	۲-۵-۹ فرض‌های رگرسیون چند متغیری
۲۰۷	۳-۵-۹ محاسبه رگرسیون چند متغیری
۲۰۹	۴-۵-۹ محاسبه عرض از مبدأ
۲۱۳	۵-۵-۹ گزینش متغیرها برای پیش‌بینی
۲۱۸	۶-۹ بررسی مسئله چندگانگی خطی
۲۱۹	۷-۹ برخی دیگر از روش‌های رگرسیون
۲۲۰	۸-۹ تحلیل مسیر
۲۲۱	خلاصه فصل نهم
۲۲۲	خودآزمایی چندگزینه‌ای فصل نهم
۲۲۲	خودآزمایی تشریحی فصل نهم
۲۲۴	منابع پیشنهادی جهت مطالعه
۲۲۶	منابع
۲۲۸	واژه‌نامه
۲۳۰	پوست

پیشگفتار

سال گذشته درصدد برآمدیم کتابی در زمینه آمار ویژه دانشجویان کارشناسی ارشد علوم تربیتی تدوین نماییم و انگیزه تدوین کتاب حاضر، ضرورت وجود کتابی در زمینه آمار به زبانی ساده و تنظیم آن، روش دستی و نرم‌افزاری برای دانشجویان بود. کتاب حاضر برای دانشجویان کارشناسی ارشد علوم تربیتی تدوین شده است اما منبع مفیدی برای استفاده سایر دانشجویان و پژوهشگران نیز می‌باشد. مؤلفین امیدوارند کتاب حاضر تا اندازه‌ای بتواند خلاء اطلاعاتی موجود درباره کاربرد نرم افزار در زمینه آمار خصوصاً آمارهای چند متغیری و علی را پر کند.

از مزایای کتاب حاضر این است که علاوه بر راه حل دستی، به ارائه راه حل به وسیله نرم افزار SPSS ۱۳، پرداخته است. ما معتقدیم که این منبع برای مانند سایر آثار علمی موجود دارای نقاط قوت و ضعف است بنابراین همواره از مشیها، انتقادات و اساتید بزرگوار و دانشجویان عزیز استقبال می‌کنیم.

در تهیه و تدوین نوشتار حاضر، خود را مدیون تلاش‌های اساتید بزرگوار از جمله جناب آقای دکتر علیرضا کیامنش، جناب آقای دکتر علی دلاور، جناب آقای دکتر ولی الله فرزاد و مرحوم دکتر کریم منصورفر که افتخار شاگردی در محضر آنها داشته‌ایم، می‌دانیم و به حق باید گفت که آثار و تألیفات آنها همواره راهگشای پژوهشگران و از جمله کتاب حاضر بوده است همچنین از جناب آقای دکتر سرمدی مدیر محترم گروه علوم تربیتی که در جهت ارتقای علمی دانشجویان از هیچ کوششی دریغ نمی‌ورزند و همواره مشوق ما در تدوین اثر حاضر هستند صمیمانه تشکر می‌کنیم

و از خدای بزرگ توفیق ایشان را خواستاریم. کتاب به دو بخش کلی تحلیل تفاوت و تحلیل رابطه تقسیم می‌شود. در بخش تحلیل تفاوت به مرور آزمون‌های t (تک‌نمونه‌ای، همبسته و مستقل)، تحلیل واریانس (یک‌راهه و عاملی)، تکرار سنجش و تحلیل کوواریانس و در مبحث رابطه به همبستگی و رگرسیون پرداخته می‌شود.

مؤلفین

پیشگفتار تجدیدنظر اول

خداوند بزرگ را سپاس می‌گوییم که به ما توفیق بازنگری و اندیشیدن دوباره درخصوص کتاب روش‌های آماری پیشرفته را فراهم نموده است، ضمن تشکر از همه دانش‌پژوهان، محققان و دانشجویان که با ارائه نکات و نظرات با ارزش خویش ما را در بهسازی مفاهیم بنیادی و تسهیل درک موضوعات «روش‌های آماری پیشرفته» یاری نمودند، تغییرات بهینه و مفیدی را در برخی از فصول کتاب حاضر به انجام رساندیم.

هدف از کتاب حاضر بیان روشن روش‌های آماری به صورت پیشرفته در علوم رفتاری و تربیتی است تا با ارائه مفاهیم و موضوعات به صورت ریشه‌ای و پایه‌ای در قالب مثال‌های ملموس به صورت دسترس و نرم‌افزاری زمینه‌های لازم در ایجاد درک صحیحی از آمار و مفاهیم آن به صورت کاربرد در دانشجویان تحصیلات تکمیلی ایجاد نماید، لذا در ویرایش جدید با ارائه فصول به خصوص مفاهیم ابتدایی آمار بستر لازم جهت درک مفاهیم بعدی فراهم گردید است که این مهم در فصول بعدی نیز مدنظر قرار گرفته و تغییرات عمده‌ای در آن‌ها صورت پذیرفته است.

ویرایش و تجدیدنظر در کتاب حاضر حاصل تعامل‌هایی حرفه‌ای با همکاران و به خصوص دانشجویان در مباحثه‌های کلاسی بوده است که در پی آن پس از گذشت مدت مدیدی با بررسی‌ها بسیار مؤلفان را به انجام وظیفه تجدیدنظر و ویرایش در مفاهیم و موضوعات کتاب رهنمون ساخت.

مؤلفان همچنان از نکات و نقطه‌نظرات ارزشمند دانش‌پژوهان، محققان و دانشجویان درخصوص هر چه غنی‌ترسازی کتاب حاضر استقبال می‌نمایند.

مؤلفین