



کاربرد آمار استنباطی

در مدیریت

تألیف:

دکتر نازنین پیله وری

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره)

دکتر زهرا امیرحسینی

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس

سرشناسه : پيله وری، نازنین، ۱۳۵۴-
 عنوان و نام پدید آور : کاربرد آمار استنباطی در مدیریت
 مشخصات نشر : تهران : ترمه، ۱۳۹۳.
 مشخصات ظاهری : ۲۸۴ص: جدول، نمودار
 شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۹۷۸-۴۲۴-۳
 وضعیت فهرست نویسی : قبای مختصر
 یادداشت : این مدرک در آدرس <http://opac.mlai.ir> قابل دسترسی است.
 شناسه افزوده : امیر حسینی، زهرا، ۱۳۵۴-
 شماره کتابشناسی ملی : ۳۶۶۷۰۳۴



♦ نام کتاب: کاربرد آمار استنباطی در مدیریت
 ♦ مؤلف: دکتر نازنین پيله وری - دکتر زهرا امیر حسینی
 ♦ ویراستار: افسانه پناهی
 ♦ حروفچینی و صفحه آرایی: زهرا قیطاسی
 ♦ طراح جلد: روجا غمگسار
 ♦ نوبت چاپ: اول ۱۳۹۳
 ♦ ناشر: انتشارات ترمه
 ♦ تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
 ♦ چاپ و صحافی: رسام - چاوش
 ♦ قیمت: ۱۵۵,۰۰۰ ریال
 ♦ شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۹۷۸-۴۲۴-۳

دفتر انتشارات ترمه: تهران خ انقلاب خ ۱۲ فروردین پلاک ۲۸۸ - طبقه اول - واحد ۴

تلفن: ۶۶۹۶۱۸۱۲ - فکس: ۶۶۹۶۱۷۶۹

دفتر فروش انتشارات ترمه: تهران خ انقلاب- خ ۱۲ فروردین پلاک ۲۹۰

تلفن: ۶۶۹۶۳۳۰۱ - فکس: ۶۶۴۹۶۶۲۸

www.termehpub.ir

Info @ termehpub.ir

کلیه حقوق برای انتشارات ترمه محفوظ است

پیشگفتار

هدف اصلی این نوشتار، ساخت تکنیک‌های معنادار و به خوبی تثبیت شده آماری است. در آینده، مدیران اجرایی در زمینه کسب و کار، پزشکان در زمینه امور پزشکی، دانشمندان، معلمان یا سایر متخصصین حرفه‌ای باید در بکارگیری ابزار اولیه آماری و روش‌شناسی آن ماهر بوده و اطلاعات جامعی در این خصوص داشته باشند. دانش آماری افراد عمدتاً با تکرار روش‌های آماری افزایش می‌یابد.

در سال‌های اخیر، بسیاری از تغییراتی که در دوره‌های مقدماتی آمار روی می‌دهد مورد قدردانی و حمایت قرار گرفته است که شامل تأکید بیشتر بر روی تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از داده‌های واقعی و کاهش سطح دقت ریاضی بویژه در حوزه احتمالات بوده است. این نوشتار با این باور که ارائه مناسب از آماری است که باید به عنوان بخش مهمی از آموزش عمومی یک دانشجو تلقی گردد، به نگارش درآمده است. نادیده گرفتن اهمیت تأکید بر تجزیه و تحلیل داده‌های واقعی دشوار است، اما مهمتر از آن، ارائه یک داده واقعی به معنای واقعی جالب است.

کتاب حاضر به عنوان مجموعه‌ای تخصصی از مباحث آماری برای پاسخگویی به نیازهای روزافزون پژوهشگران، دانشجویان بالادست در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری رشته مدیریت تدوین شده است. مطالب این کتاب در ده فصل و شامل چشم‌اندازی بر علم آمار، نمونه‌گیری و توزیع آن، تخمین آماری، آزمون فرضیه‌های آماری، تحلیل واریانس، رگرسیون و همبستگی، رگرسیون چندگانه، تحلیل سری‌های زمانی، کاربردهای آزمون کای-دو و آزمون‌های ناپارامتریک همراه با پرسش و تمرین در پایان هر فصل به نگارش درآمده است که حاصل تحقیقات پژوهشگران با بهره‌گیری از منابع جدید و معتبر و تخصصی می‌باشد.

امید است مجموعه حاضر به توسعه دانشی و عملی علم آمار در تحقق اهداف متعالی جامعه هدف کمک نموده باشد.

برخود لازم می‌دانیم به یافته‌های دیگر اندیشمندان این حوزه احترام گذاشته و تکلیف علمی و اخلاقی خود را با انتقال دانش به دیگران ادا کنیم.

از زحمات خانم افسانه پناهی در ویراستاری این اثر تشکر ویژه داریم و همیشه پذیرای اندیشه و نقطه نظرات مخاطبین این مجموعه به آدرس الکترونیکی:

z.amirhosseini@shahryariau.ac.ir و Nazanin.pilevari@iausr.ac.ir

هستیم.

دکتر نازنین پیله‌وری

دکتر زهرا امیرحسینی

فصل ۱: چشم اندازی بر علم آمار

۱-۱ مقدمه.....	۱
۲-۱ آمار چیست؟.....	۲
۳-۱ چرا باید به مطالعه آمار پرداخت؟.....	۴
۴-۱ کاربردهای آمار.....	۶
پرسش و تمرین.....	۹

فصل ۲: نمونه گیری و توزیع های

۱-۲ مقدمه.....	۱۱
۲-۲ تکنیک های نمونه گیری.....	۱۳
۱-۲-۲ نمونه گیری مبتنی بر احتمالات.....	۱۳
۱-۲-۲-۱ نمونه گیری تصادفی ساده.....	۱۴
۲-۲-۲ نمونه گیری سیستماتیک.....	۱۷
۳-۲-۲ نمونه گیری تصادفی طبقه بندی شده.....	۱۸
۴-۲-۲ نمونه گیری تصادفی خوشه ای.....	۲۱
۲-۲-۲ نمونه گیری مبتنی بر عدم احتمالات.....	۲۲
۱-۲-۲-۲ نمونه گیری آسان.....	۲۲
۲-۲-۲ نمونه گیری قضاوتی.....	۲۴
۳-۲ تعیین حجم نمونه.....	۲۴
۴-۲ مقدمه ای بر توزیع های نمونه گیری.....	۲۷
۱-۴-۲ توزیع نمونه گیری x و قضیه حد مرکزی.....	۳۰
۲-۴-۲ توزیع نمونه گیری p	۳۵
پرسش و تمرین.....	۳۹

فصل ۳: تخمین آماری

۱-۳ مقدمه.....	۴۱
۲-۳ تخمین نقطه ای.....	۴۲
۱-۲-۳ شرایط مطلوب تخمین زن ها.....	۴۲
۱-۲-۳-۱ ناریبی.....	۴۳
۲-۲-۳-۱ کارایی.....	۴۳
۳-۲-۳ سازگاری.....	۴۴

۴۴.....	۳-۳ تخمین فاصله‌ای.....
۴۵.....	۱-۳-۳ تخمین فاصله‌ای میانگین یک جامعه نرمال با انحراف معیار معلوم.....
۵۱.....	۲-۳-۳ تخمین فاصله‌ای میانگین یک جامعه نرمال با انحراف معیار نامعلوم.....
۵۶.....	۳-۳-۳ تخمین فاصله‌ای نسبت موفقیت یک جامعه نرمال.....
۵۸.....	۴-۳-۳ تخمین فاصله‌ای واریانس یک جامعه نرمال.....
۶۲.....	۵-۳-۳ تخمین فاصله‌ای تفاضل میانگین‌های دو جامعه نرمال با انحراف معیارهای معلوم σ_1 و σ_2
۶۵.....	۶-۳-۳ تخمین فاصله‌ای تفاضل میانگین‌های دو جامعه نرمال با انحراف معیارهای نامعلوم σ_1 و σ_2
۶۸.....	۷-۳-۳ تخمین فاصله‌ای تفاضل نسبت‌های موفقیت دو جامعه نرمال.....
۷۱.....	پرسش و تمرین.....

فصل ۴: آزمون فرض‌های آماری

۷۳.....	۱-۴ مقدمه.....
۷۴.....	۱-۱-۴ آزمون فرضیه.....
۷۴.....	۲-۱-۴ فرض صفر و فرض مقابل.....
۷۸.....	۳-۱-۴ خطاهای نوع ۱ و ۲ در آزمون فرضیه.....
۷۹.....	۴-۱-۴ اهمیت آماری و خطاها.....
۸۱.....	۲-۴ آزمون‌های فرض آماری برای میانگین یک جامعه نرمال با انحراف معیار معلوم.....
۸۲.....	۱-۲-۴ آزمون‌های یک دامنه‌ای.....
۹۱.....	۲-۲-۴ آزمون دو دامنه‌ای.....
۹۷.....	۳-۴ آزمون‌های فرض آماری برای میانگین یک جامعه نرمال با انحراف معیار نامعلوم.....
۹۸.....	۱-۳-۴ آزمون‌های تک دامنه‌ای.....
۹۹.....	۲-۳-۴ آزمون‌های دو دامنه‌ای.....
۱۰۳.....	۴-۴ آزمون‌های فرض آماری مقایسه میانگین دو جامعه آماری با انحراف معیارهای معلوم.....
۱۰۶.....	۵-۴ آزمون‌های فرض آماری مقایسه میانگین دو جامعه آماری با انحراف معیارهای نامعلوم.....
۱۰۹.....	۶-۴ آزمون فرض آماری مقایسه زوج‌ها.....
۱۱۳.....	۷-۴ آزمون فرض آماری نسبت موفقیت یک جامعه.....
۱۱۶.....	۸-۴ آزمون فرض آماری مقایسه نسبت موفقیت دو جامعه.....
۱۱۹.....	۹-۴ آزمون فرض آماری واریانس یک جامعه.....
۱۲۳.....	۱۰-۴ آزمون فرض آماری نسبت واریانس دو جامعه.....
۱۲۷.....	پرسش و تمرین.....

فصل ۵: تحلیل واریانس

۱۳۲.....	۱-۵ مقدمه.....
۱۳۳.....	۱-۱-۵ تفاضل میانگین‌های k : یک مثال.....
۱۳۷.....	۲-۱-۵ طرح آزمایش: تصادفی کردن.....

۱۳۹	۲-۵ تحلیل واریانس یک عامله
۱۴۶	۳-۵ تحلیل واریانس دو عامله
۱۴۶	۱-۳-۵ تحلیل واریانس دو عامله بدون تاثیر متقابل
۱۵۱	۲-۳-۵ تحلیل واریانس دو عامله با تاثیر متقابل
۱۵۴	پرسش و تمرین

فصل ۶: رگرسیون و همبستگی

۱۵۷	۱-۶ مقدمه
۱۵۸	۱-۶ نمایشات نموداری
۱۵۹	۲-۶ ضریب همبستگی
۱۶۲	۳-۶ آزمون معناداری با استفاده از t - استیودنت
۱۶۳	۴-۶ مقدار بحرانی برای ضریب همبستگی
۱۶۴	۵-۶ رگرسیون ساده
۱۶۵	۱-۵-۶ تفسیر یک معادله رگرسیون تخمینی
۱۶۶	۲-۵-۶ تخمین با استفاده از رگرسیون
۱۶۷	۶-۶ اصطلاحات رگرسیون
۱۷۰	۷-۶ روش‌های کمترین توان دوم
۱۷۰	۱-۷-۶ شیب و عرض از مبدا
۱۷۴	۲-۷-۶ منابع تغییرات در Y
۱۷۵	۳-۷-۶ ارزیابی برازش: ضریب تعیین یا ضریب تعیین کننده
۱۷۷	۸-۶ آزمون‌های معناداری
۱۷۷	۱-۸-۶ خطای معیار رگرسیون
۱۷۸	۲-۸-۶ فواصل اطمینان برای شیب و عرض از مبدا
۱۷۹	۳-۸-۶ آزمون‌های فرض آماری
۱۸۰	۴-۸-۶ آزمون برای شیب صفر: نمرات امتحانی نمرات امتحانی
۱۸۱	۹-۶ تحلیل واریانس: برازش کل
۱۸۱	۱-۹-۶ تجزیه واریانس
۱۸۲	۲-۹-۶ آماره F برای برازش کل
۱۸۶	۱۰-۶ فواصل اطمینان و تخمین برای Y
۱۸۹	۱۱-۶ آزمون‌های مانده ای
۱۸۹	۱-۱۱-۶ سه فرضیه مهم
۱۸۹	۲-۱۱-۶ خطا در فرضیه: خطاهای نابهنجار
۱۹۱	۳-۱۱-۶ خطای فرضیه ۲: واریانس ناپایدار
۱۹۴	۴-۱۱-۶ خطای فرضیه ۳: خطاهای خود همبسته

فصل ۷: رگرسیون چندگانه

۲۰۱	۱-۷ مقدمه
۲۰۴	۱-۱-۷ اصطلاحات رگرسیون
۲۰۵	۲-۱-۷ توضیح: بهای ملک
۲۰۶	۳-۱-۷ قانون گزینش متغیر
۲۰۷	۴-۱-۷ رگرسیون پیش بینی شده
۲۰۸	۵-۱-۷ ارزیابی از طریق یک رگرسیون برازنده شده
۲۰۸	۶-۱-۷ تصورات غلط درباره برازش
۲۰۹	۷-۱-۷ مدل سازی رگرسیون
۲۱۰	۲-۷ ارزیابی برازش کل
۲۱۱	۱-۲-۷ آزمون F برای معناداری
۲۱۳	۲-۲-۷ ضریب تعیین R^2
۲۱۴	۳-۲-۷ R^2 تعدیل شده
۲۱۵	۴-۲-۷ تعداد مورد نیاز متغیرهای مستقل
۲۱۶	۳-۷ معناداری پیشین (متغیر مستقل)
۲۱۷	۱-۳-۷ آماره آزمون
۲۱۸	۴-۷ فواصل اطمینان برای Y
۲۱۸	۱-۴-۷ خطای معیار
۲۱۹	۲-۴-۷ فواصل تقریبی اطمینان و تخمین برای Y
۲۲۰	۳-۴-۷ فاصله اطمینان و تخمین ۹۵ درصدی برای Y
۲۲۱	۵-۷ پیشبین‌ها (متغیرهای مستقل) کیفی
۲۲۲	۱-۵-۷ آزمون معناداری یک متغیر دوتایی
۲۲۲	۲-۵-۷ بیش از یک دوتایی
۲۲۵	۶-۷ آزمون‌هایی برای غیر خطی بودن و تقابل
۲۲۵	۱-۶-۷ آزمون‌های غیر خطی بودن
۲۲۷	۲-۶-۷ آزمون‌های تقابل
۲۲۸	۷-۷ تناقضات در فرضیات
۲۲۸	۱-۷-۷ خطاهای غیرنرمال
۲۲۹	۲-۷-۷ واریانس ناپایدار (ناهمگنی پراکنش)
۲۳۲	۸-۷ خودهمبستگی
۲۳۳	۹-۷ انواع دیگر رگرسیون
۲۳۳	۱-۹-۷ دورافتاده‌ها

۲۳۴	۲-۹-۷ متغیرها (پیشبینی های) از دست رفته
۲۳۴	۳-۹-۷ معناداری در نمونه های بزرگ
۲۳۵	۴-۹-۷ رگرسیون لجستیک
۲۳۶	پرسش و تمرین
۲۴۰	مروری بر سوالات مربوط به فصول ۵، ۶ و ۷

فصل ۸: تحلیل سری های زمانی

۲۴۶	۱-۸ مقدمه
۲۴۶	۲-۸ اجزاء سری های زمانی
۲۴۶	۱-۲-۸ داده های سری های زمانی
۲۴۹	۲-۲-۸ دوره های بودن یا نبودن
۲۴۹	۳-۲-۸ اجزاء سری های زمانی
۲۵۱	۴-۲-۸ الگوی روند
۲۵۲	۵-۲-۸ الگوی چرخه
۲۵۳	۶-۲-۸ الگوی فصلی
۲۵۳	۷-۲-۸ الگوی نامنظم
۲۵۴	۳-۸ پیش بینی روند
۲۵۴	۱-۳-۸ مدل های سه رونده
۲۵۵	۲-۳-۸ مدل روند خطی
۲۵۶	۳-۳-۸ محاسبات روند خطی
۲۵۷	۴-۳-۸ پیش بینی یک روند خطی
۲۵۷	۵-۳-۸ روند خطی: محاسبه R^2
۲۵۸	۶-۳-۸ مدل روند نمایی
۲۵۹	۷-۳-۸ چه زمانی باید از مدل نمایی استفاده کرد؟
۲۶۱	۸-۳-۸ محاسبات روند نمایی
۲۶۲	۹-۳-۸ پیش بینی یک روند نمایی
۲۶۳	۱۰-۳-۸ روند نمایی: محاسبه R^2
۲۶۴	۱۱-۳-۸ مدل روند درجه دو
۲۶۶	۱۲-۳-۸ معیارهای برازش روند
۲۶۸	۴-۸ ارزیابی برازش
۲۶۸	۱-۴-۸ پنج ارزیابی برای برازش
۲۷۱	۵-۸ میانگین های متحرک
۲۷۱	۱-۵-۸ داده های بدون روند یا نامنظم
۲۷۲	۲-۵-۸ میانگین متحرک مؤخر (TMA)

۲۷۴	۳-۵-۸ میانگین متحرک متمرکز (CMA)
۲۷۴	۶-۸ هموار سازی نمایی
۲۷۴	۱-۶-۸ به روز کردن پیش بینی
۲۷۵	۲-۶-۸ عدد ثابت هموار سازی α
۲۷۶	۳-۶-۸ انتخاب مقدار α
۲۷۶	۴-۶-۸ مقداردهی اولیه فرآیند
۲۸۰	۷-۸ فصلی کردن
۲۸۳	۸-۸ اعداد شاخص
۲۸۳	۱-۸-۸ شاخص های نسبی
۲۸۴	۲-۸-۸ شاخص های موزون
۲۸۶	۳-۸-۸ اهمیت اعداد شاخص
۲۸۷	پرسش و تمرین

فصل ۹: کاربردهای آزمون کای-دو

۲۸۹	۱-۹ مقدمه
۲۹۰	۲-۹ آزمون کای-دو برای استقلال
۲۹۲	۱-۲-۹ آزمون کای - دو
۲۹۳	۲-۲-۹ توزیع کای - دو
۲۹۴	۳-۲-۹ فراوانی های مورد انتظار
۲۹۸	۴-۲-۹ آزمون دو نسبت
۲۹۹	۵-۲-۹ فراوانی های مورد انتظار کوچک
۲۹۹	۳-۹ آزمون های کای-دو برای نیکویی برازش
۲۹۹	۱-۳-۹ هدف از آزمون
۳۰۰	۲-۳-۹ آزمون GOF چند اسمی : رنگ های اسمارتیزها
۳۰۰	۳-۳-۹ فرضیات
۳۰۲	۴-۳-۹ نتایج آزمون
۳۰۲	۵-۳-۹ فراوانی های مورد انتظار کوچک
۳۰۲	۴-۹ آزمون نیکویی برازش یکنواخت
۳۰۳	۱-۴-۹ آزمون GOF یکنواخت: داده های گروه بندی شده
۳۰۴	۵-۹ آزمون نیکویی برازش پواسون
۳۰۴	۱-۵-۹ موقعیت های ایجاد داده پواسون
۳۰۵	۲-۵-۹ گام های آزمون نیکویی برازش پواسون
۳۰۶	۳-۵-۹ آزمون GOF پواسون: داده های جدول بندی شده
۳۰۹	۶-۹ آزمون نیکویی برازش کای-دو نرمال

۳۰۹	۱-۶-۹ موقعیت‌های نرمال ایجاد داده
۳۰۹	۲-۶-۹ روش ۱: استاندارد کردن داده‌ها
۳۱۰	۳-۶-۹ روش ۲: پهنای مساوی بلوک‌ها
۳۱۱	۴-۶-۹ روش ۳: فراوانی‌های مورد انتظار مساوی
۳۱۲	۵-۶-۹ کاربرد: مدیریت کیفیت
۳۱۵	پرسش و تمرین

فصل ۱۰: آزمون‌های ناپارامتریک

۳۲۱	۱-۱۰ مقدمه
۳۲۳	۲-۱۰ آزمون دوره‌های تک - نمونه‌ای
۳۲۴	۱-۲-۱۰ کاربرد: بازرسی کیفیت نواقص
۳۲۶	۲-۲-۱۰ نمونه‌های کوچک
۳۲۷	۳-۱۰ آزمون رتبه علامت دار ویلکاکسون
۳۲۹	۱-۳-۱۰ کاربرد: میانه در مقابل شاخص
۳۳۰	۲-۳-۱۰ کاربرد: داده‌های زوج شده
۳۳۲	۴-۱۰ آزمون مجموع رتبه ویلکاکسون
۳۳۳	۱-۴-۱۰ کاربرد: کیفیت رستوران
۳۳۶	۵-۱۰ آزمون کروسکال-والیس برای نمونه‌های مستقل
۳۳۸	۱-۵-۱۰ کاربرد: غیبت از محل کار توسط کارمند
۳۴۰	۶-۱۰ آزمون فریدمن برای نمونه‌های وابسته
۳۴۱	۱-۶-۱۰ آماره آزمون
۳۴۲	۲-۶-۱۰ کاربرد: کارایی ترمز
۳۴۴	۷-۱۰ آزمون همبستگی رتبه اسپیرمن
۳۴۵	۱-۷-۱۰ کاربرد: کالری و چربی
۳۴۸	۲-۷-۱۰ همبستگی در مقایسه با علیت
۳۴۹	پرسش و تمرین
۳۵۳	منابع
۳۵۵	ضمیمه