

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	پیشگفتار
۵	فصل اول: مفاهیم اولیه
۶	۱-۱ فرایند پژوهش
۷	۱-۲ پژوهش پیمایشی
۹	۱-۳ گردآوری اطلاعات
۱۰	۱-۳-۱ سرشماری
۱۱	۱-۳-۲ نمونه‌گیری
۲۲	۱-۴ مقیاس‌های اندازه‌گیری
۲۲	۱-۴-۱ مقیاس اسمی
۲۳	۱-۴-۲ مقیاس ترتیبی
۲۴	۱-۴-۳ مقیاس فاصله‌ای
۲۴	۱-۴-۴ مقیاس نسبی
۲۴	خلاصه فصل
۲۵	خودآزمایی
۲۶	فصل دوم: آمار توصیفی
۲۶	۲-۱ جامعه
۲۷	۲-۲ نمادگذاری مجموعه مشاهدات و عمل جمع
۲۷	۲-۲-۱ ویژگی‌های Σ
۲۸	۲-۳ شاخص‌های مرکزی
۲۹	۲-۳-۱ نما (مد)

صفحه	عنوان
۳۳	۲-۳-۲ میانه
۳۶	۲-۳-۳ میانگین
۴۰	۲-۳-۴ چارک‌ها
۴۵	۲-۴ شاخص‌های پراکندگی
۴۷	۲-۴-۱ دامنه
۴۹	۲-۴-۲ واریانس
۵۲	۲-۴-۳ انحراف معیار
۵۴	۲-۴-۴ ضریب پراکندگی
۵۵	۲-۵ جدول توزیع فراوانی
۶۲	۲-۵-۱ محاسبه میانگین و واریانس در جدول توزیع فراوانی
۶۴	۲-۵-۲ محاسبه نما در جدول توزیع فراوانی
۶۵	۲-۵-۳ محاسبه چارک‌ها در جدول توزیع فراوانی
۶۶	۲-۶ نمودارهای توصیفی
۶۷	۲-۶-۱ نمودار میله‌ای (ستونی)
۷۰	۲-۶-۲ نمودار دایره‌ای
۷۵	۲-۶-۳ نمودار مستطیلی (هیستوگرام)
۷۸	خلاصه فصل
۷۹	خودآزمایی
۸۵	فصل سوم: احتمالات
۸۶	۳-۱ فضای نمونه
۸۸	۳-۲ پیشامد
۸۸	۳-۳ شمارش
۸۹	۳-۳-۱ اصل اول شمارش
۸۹	۳-۳-۲ اصل دوم شمارش
۹۱	۳-۴ جایگشت
۹۱	۳-۴-۱ جایگشت n شیء متمایز

صفحه	عنوان
۹۲	۳-۴-۲ جایگشت r شیء از n شیء متمایز ($r \leq n$)
۹۳	۳-۴-۳ جایگشت r شیء از n شیء متمایز با تکرار اشیاء ($r \leq n$)
۹۳	۳-۴-۴ جایگشت n شیء مشابه
۹۴	۳-۵ ترکیب
۹۵	۳-۵-۱ ترکیب r تایی از n شیء متمایز
۹۶	۳-۵-۲ ترکیب r تایی، n شیء با تکرار اشیاء
۹۷	۳-۶ احتمال
۹۷	۳-۶-۱ مفهوم کلاسیک
۹۹	۳-۷ قانون جمع احتمالات
۹۹	۳-۸ احتمال شرطی
۱۰۲	۳-۹ دو پیشامد مستقل
۱۰۶	۳-۱۰ قانون بیز
۱۰۷	خلاصه فصل
۱۰۸	خودآزمایی
فصل چهارم: متغیر تصادفی و توزیع‌های آماری	
۱۱۵	۴-۱ متغیر تصادفی
۱۱۸	۴-۲ میانگین و واریانس جامعه
۱۲۰	۴-۳ تابع توزیع، $F(x)$
۱۲۳	۴-۴ توزیع‌های گسسته
۱۲۳	۴-۴-۱ توزیع یکنواخت گسسته
۱۲۴	۴-۴-۲ توزیع برنولی
۱۲۵	۴-۴-۳ توزیع دو جمله‌ای
۱۲۶	۴-۴-۴ توزیع هندسی
۱۲۷	۴-۴-۵ توزیع پواسون
۱۲۸	۴-۵ توزیع‌های پیوسته
۱۲۸	۴-۵-۱ توزیع نرمال

صفحه	عنوان
۱۳۱	۴-۵-۲ توزیع نرمال استاندارد
۱۳۶	۴-۵-۳ توزیع استودنت
۱۳۸	۴-۵-۴ توزیع کی دو
۱۴۰	۴-۵-۵ توزیع فیشر
۱۴۲	خلاصه فصل
۱۴۳	خودآزمایی
فصل پنجم: برآورد	
۱۴۷	۵-۱ آماره
۱۴۸	۵-۲ برآورد گر ناریب
۱۴۹	۵-۳ واریانس برآورد گر
۱۵۰	۵-۴ برآورد گر نقطه ای
۱۵۰	۵-۴-۱ روش گشتاورها
۱۵۱	۵-۴-۲ روش درست‌نمایی ماکزیمم
۱۵۴	۵-۵ برآورد فاصله ای
۱۵۶	۵-۶ فاصله اطمینان برای میانگین توزیع نرمال در یک جامعه
۱۶۰	۵-۷ فاصله اطمینان برای p در توزیع دو جمله ای
۱۶۳	۵-۸ فاصله اطمینان برای واریانس یک جامعه
۱۶۵	۵-۹ فاصله اطمینان برای تفاضل میانگین های دو جامعه نرمال مستقل
۱۶۷	۵-۱۰ بازه اطمینان برای تفاضل میانگین های دو جامعه وابسته (جفتی)
۱۷۲	۵-۱۱ فاصله اطمینان برای تفاضل نسبت دو جامعه
۱۷۵	۵-۱۲ فاصله اطمینان برای واریانس های دو جامعه
۱۷۶	خلاصه فصل
۱۷۸	خودآزمایی
۱۷۹	
فصل ششم: استنباط آماری - آزمون فرض	
۱۸۶	۶-۱ انواع فرض آماری

صفحه	عنوان
۱۸۸	۶-۲ آزمون فرض میانگین یک جامعه نرمال
۲۰۰	۶-۳ آزمون فرض واریانس جامعه نرمال
۲۰۲	۶-۴ آزمون فرض نسبت یک جامعه (P)
۲۰۴	۶-۵ آزمون فرض برابری میانگین‌های دو جامعه نرمال مستقل
۲۱۴	۶-۶ آزمون فرض برابری میانگین‌های دو جامعه نرمال همبسته
۲۲۱	۶-۷ آزمون فرض برابری نسبت‌های دو جامعه مستقل
۲۲۳	۶-۸ آزمون فرض برابری واریانس‌های دو جامعه نرمال
۲۲۶	خلاصه فصل
۲۲۶	خودآزمایی
۲۳۶	فصل هفتم: آنالیز واریانس
۲۳۸	۷-۱ آنالیز واریانس یک طرفه
۲۴۰	۷-۱-۱ مجموع مربعات و جدول ANOVA
۲۴۵	۷-۲ مقایسه زوج میانگین‌ها برای بررسی تفاوت بین دوه‌دوی میانگین‌ها
۲۴۵	۷-۲-۱ آزمون چنددامنه‌ای دانکن
۲۵۵	۷-۳ آنالیز واریانس دو طرفه
۲۶۷	۷-۴ تحلیل واریانس برای داده‌های رتبه‌بندی شده
۲۷۰	خلاصه فصل
۲۷۱	خودآزمایی
۲۷۵	فصل هشتم: همبستگی و رگرسیون
۲۷۶	۸-۱ نمودار پراکنش
۲۷۸	۸-۲ ضریب همبستگی پیرسون
۲۸۰	۸-۳ آزمون معنی‌داری ضریب همبستگی پیرسون
۲۸۸	۸-۴ خط رگرسیون
۳۰۵	۸-۵ پیش‌بینی
۳۰۷	۸-۶ معادله خط رگرسیون چندگانه

صفحه	عنوان
۳۱۸	۸-۷ رگرسیون لجستیک
۳۲۶	خلاصه فصل
۳۲۶	خودآزمایی
فصل نهم: تجزیه و تحلیل عاملی و کاربردهای آن	
۳۳۲	۹-۱ الگوی عاملی
۳۳۳	۹-۱-۱ تعیین تعداد عامل ها
۳۳۸	۹-۱-۲ ضریب KMO
۳۳۸	۹-۱-۳ چرخش عاملی
۳۳۹	۹-۲ آنالیز خوشه‌ای
۳۵۴	۹-۲-۱ روش خوشه‌بندی پیوند کامل
۳۵۵	خلاصه فصل
۳۶۷	خودآزمایی
فصل دهم: تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از قوانین و مفاهیم علم‌سنجی و	
۳۸۰	علم اطلاعات و دانش‌شناسی
۳۸۱	۱۰-۱ قانون برادفورد
۳۹۰	۱۰-۲ قانون لوتکا
۳۹۸	۱۰-۳ ضریب تأثیر مجله
۴۰۰	۱۰-۴ ضریب تأثیر پنج ساله
۴۰۵	۱۰-۵ ضریب تأثیر رشته
۴۰۶	۱۰-۶ شاخص SJR
۴۱۱	خلاصه فصل
۴۱۱	خودآزمایی
پیوست‌ها	
۴۱۴	پیوست یک: آشنایی با نرم‌افزار SPSS
۴۱۴	

صفحه	عنوان
۴۱۵	نحوه نصب نرم افزار
۴۱۶	معرفی نوار بالای نرم افزار
۴۳۰	پیوست دو: جداول آماری
۴۶۰	منابع

پیشگفتار

پایگاه‌های علم‌سنجی و مراکز اطلاع‌رسانی به منزله نهادی پویا و در حال رشد، در فرایند فعالیت‌های گردآوری، ذخیره و بازیابی و اشاعه اطلاعات از درون داده‌هایی بهره می‌گیرند تا با گذر از فرایند پردازش، حاصل فعالیتشان را در اختیار کاربران قرار دهند. متخصصان حوزه مدیریت پایگاه‌های علم‌سنجی و مراکز اطلاع‌رسانی برای دستیابی به عملکرد بهتر، بهره‌وری هر چه بیشتر و توفیق در دنیای رقابتی می‌کوشند تا با استفاده از اصول علمی و وام‌گیری از مبانی نظری و فنون به کار رفته در سایر رشته‌های علمی نظیر مدیریت، رایانه و آمار به این هدف مهم برسند.

به عبارت دیگر مراکز فعال در حوزه علم‌سنجی برای ارزیابی عملکرد مجلات، سازمان‌ها و مراکز علمی به تعیین نظام گردآوری و تحلیل اطلاعات با توجه به اهداف مدنظر نیاز دارند. این تحلیل‌ها به دو صورت گزارش سالیانه (منظم) و یا تحلیل فرضیات و اهداف خاص انجام می‌گیرد. این خواسته با توجه به گستردگی انواع اطلاعات تولیدشده و شاخص‌های علم‌سنجی بیشتر نمایان می‌شود. به این معنی که بخش عمده‌ای از پژوهش‌های علم‌سنجی از نوع پیمایش و پردازش داده‌ها نیازمند دانش آماری است. به طور مثال می‌توان به تحلیل شبکه‌های اجتماعی و یا رتبه‌بندی مراکز علمی اشاره کرد.

بر همین اساس آموزش آمار و مفاهیم مربوط برای دانشجویان علم‌سنجی و علم اطلاعات و دانش‌شناسی یک ضرورت محسوب می‌شود و وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با توجه به همین نیاز، سرفصل درس آمار و احتمال را تهیه کرده است. سطح نیاز دانشجویان این رشته به مفاهیم آماری مستلزم آن است تا منابعی با بیان ساده، مفاهیم مورد نیاز را آموزش دهد. کتاب‌هایی که تاکنون درباره آموزش آثار

تهیه و ارائه شده، هر کدام به نحوی سعی در رفع این نیاز داشته است. مؤلفان کتاب حاضر با بررسی کتب موجود و نیازهای پژوهشی دانشجویان این رشته بر آن شدند تا با توجه به تجربیات و سوابق پژوهشی، کتابی کاربردی و قابل فهم برای دانشجویان رشته علم سنجی و علم اطلاعات و دانش‌شناسی ارائه دهند که شامل بیان ساده مفاهیم آماری و کاربرد عملی آنها باشد. در کتاب حاضر که با بررسی نیازها و منابع موجود این رشته و بر اساس سرفصل وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تألیف شده، فرمول‌های آماری به صورت خلاصه و با پرهیز از مباحث تئوری ارائه گردیده است. در مواردی که امکان استفاده از نرم‌افزار برای درک بهتر مفاهیم فراهم بود، همراه با خروجی آن نرم‌افزار مثال و روش تحلیل ارائه شده است. در انتخاب و ارائه مباحث آماری کتاب دقت کافی صورت گرفته و بر این اساس، فصل‌های کتاب به صورت پیوسته و با هدف آموزش ساده و روان روش تحلیل اطلاعات آمده است.

مباحث کتاب در ابتدا با بیان مفاهیم اولیه آماری در فصل اول آغاز و سپس در فصل دوم آمار توصیفی شامل جداول فراوانی نمودارها بیان می‌شود. در فصل سوم روش محاسبه تعداد حالات مطلوب یک پیشامد و احتمال آن بیان شده است. در فصل چهارم مفهوم متغیر تصادفی و چند توزیع مهم و پرکاربرد متغیرهای پیوسته و گسسته در آزمون‌ها و تحلیل‌ها ارائه گردیده است. در فصل پنجم مفهوم برآورد و روش‌های محاسبه آن، شامل برآوردهای نقطه‌ای و فاصله‌ای معرفی شده است. برآوردهای فاصله‌ای که با عنوان فاصله اطمینان بیان گردیده برای میانگین، نسبت و واریانس یک جامعه و دو جامعه ارائه شده است. در ادامه با استناد به مفاهیم فصل پنجم ابتدا مفاهیم آزمون فرضیه آماری بیان و پس از آن آزمون‌های مربوط به مقایسه میانگین، نسبت و واریانس یک جامعه و دو جامعه در فصل ششم ارائه گردیده است. در فصل هفتم تحلیل واریانس برای میانگین بیش از دو جامعه مستقل آمده و در تکمیل آن آزمون تعقیبی ارائه شده است. مقایسه رتبه‌بندی اختصاص داده شده به سؤالات، مورد دیگری است که در فصل هفتم آمده است. در فصل هشتم مفاهیم ضریب همبستگی و آزمون مربوط، رگرسیون تک‌متغیره، چندمتغیره و

لجستیک آموزش داده شده است. در فصل نهم روش‌های تحلیل چندمتغیره پیوسته شامل بخش‌های تحلیل عاملی، چرخش عوامل و تحلیل خوشه‌ای بیان شده است. در پایان در فصل دهم تعدادی از شاخص‌های مطرح در علم‌سنجی بیان و نحوه انجام محاسبات آماری آنها در نرم‌افزار شرح داده شده است.

پیوستگی مطالب خصوصاً از فصل چهارم تا فصل نهم باید مدنظر دانشجویان و محققان قرار گیرد، زیرا درک مفاهیم هر فصل مستلزم یادگیری مطالب فصل‌های قبل آن است.

چنان‌که در ابتدا گفته شد مفاهیم فصل‌های دوم و ششم تا دهم به وسیله نرم‌افزار آموزش داده شده است. به این صورت که آزمون‌های انجام‌شدنی به وسیله نرم‌افزار ابتدا با یک مثال به صورت معمول حل شده و سپس روش محاسبه آنها در نرم‌افزار شرح داده شده است.

در این کتاب از نرم‌افزار SPSS برای تحلیل استفاده شده است. داده‌های مربوط به مثال‌ها نیز به همراه نسخه‌ای از نرم‌افزار برای نصب در CD همراه کتاب در اختیار دانشجویان و علاقه‌مندان قرار گرفته است. افرادی که سابقه کار با نرم‌افزار آماری SPSS را ندارند، می‌توانند با استفاده از بخش پیوست به آشنایی مقدماتی از نرم‌افزار دست یابند.

آنچه کتاب حاضر را از سایر منابع متمایز می‌کند، بیان ساده همراه با مثال‌های کاربردی است که به دانشجویان و پژوهشگران این امکان را می‌دهد تا درک بهتری از مفاهیم به دست آورند. امید است مطالب این کتاب برای علاقه‌مندان مفید باشد و در پرداختن به امور پژوهشی یاری‌بخش آنان گردد. مطمئناً مطالب موجود خالی از نقص نخواهد بود، بنابراین ارائه بهتر ویرایش بعدی کتاب، نیازمند همکاری دانشجویان، پژوهشگران و استادان محترم و تذکرات مفید آنان خواهد بود.

در اینجا لازم می‌دانیم از جناب آقای دکتر عبدالرضا نوروزی چاکلی، مدیر محترم گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، که زمینه تألیف کتاب را فراهم آوردند و خانم دکتر شهره روغنی، مدیر محترم وقت امور پژوهشی و ارزیابی «سمت»، کمال

تشکر را داشته باشیم. همچنین از خانم شرف، کارشناس محترم گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، و خانم‌ها عادلہ مشایخی برای بازخوانی متن و سمیه یحیوی برای نمونه‌خوانی و کنترل فنی و مریم سمیاری که با حوصله و دقت صفحه‌آرایی کتاب را انجام دادند قدردانی می‌نماییم. از آقایان مجید رضایی، قاسم آزادی و خانم میترا رحیم‌زاده که ما را از راهنمایی خود بهره‌مند ساختند سپاسگزاری می‌نماییم. در پایان قدردان تمامی استادانی که طی سال‌ها دانش خود را به ما آموخته‌اند، هستیم و برایشان آرزوی سلامت و سعادت داریم.

دکتر پرویز نصیری - دانشیار دانشگاه پیام نور

امیر حاج سلمانی

پاییز ۱۳۹۶