



دانشگاه سindh
پہ

آمار توصیفی در روان شناسی و علوم تربیتی

دکتر حسن امین پور

امروز کتابخوانی و علم‌آموزی نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.^۱

مقام معظم رهبری

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتابخوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چندهزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پر بار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه مطالعه هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان، تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاورد انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» و در اولین سوره‌ای که بر آن فرستاده عظیم‌الشان خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد

1. <https://farsi.khamenei.ir/message-content?id=2696>

شده است: «إِقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده اند.

دانشگاه پیام نور با گستره جغرافیایی ایران شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه جا و همه وقت، به عنوان دانشگاهی کتاب محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره گیری از تجربه های گرانقدر استادان و صاحب نظران برجسته کشورمان، کتاب ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه مهم و خطیر یاری رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه خطیر یاری می رسانند، سپاسگزاری می نمایم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام نور را منزلگاه اندیشه سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام نور

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	یازده
پیشگفتار ویراستار علمی.....	پانزده
پیشگفتار ویراست دوم.....	هفده
فصل اول. مقدمه‌ای بر آمار.....	۱
هدف کلی.....	۱
هدف‌های یادگیری.....	۱
مقدمه.....	۱
۱-۱ آمار.....	۲
۱-۱-۱ آمار توصیفی.....	۲
۱-۱-۲ آمار استنباطی.....	۲
۱-۱-۳ داده آماری.....	۲
۱-۱-۴ جامعه آماری.....	۳
۱-۱-۵ نمونه.....	۳
۱-۱-۶ نمونه‌گیری.....	۴
۱-۱-۷ سرشماری.....	۴
۲-۱ متغیر و ثابت.....	۵
۳-۱ تقسیم‌بندی متغیرها.....	۵
۱-۳-۱ متغیر کمی.....	۵
۲-۳-۱ متغیر کیفی.....	۶
۴-۱ تقسیم‌بندی متغیرهای کمی.....	۶

۶	۱-۴-۱ متغیر گسسته.....
۷	۲-۴-۱ متغیر پیوسته.....
۷	۵-۱ گرد کردن اعداد.....
۸	۶-۱ تقسیم‌بندی متغیرها براساس نقش آن‌ها در تحقیق.....
۸	۱-۶-۱ متغیر مستقل (پیش‌بین).....
۹	۲-۶-۱ متغیر وابسته (ملاک).....
۱۰	۳-۶-۱ متغیر تعدیل‌کننده.....
۱۰	۷-۱ نوع پژوهش‌ها براساس تعداد متغیر مورد مطالعه.....
۱۰	۱-۷-۱ پژوهش تک متغیری.....
۱۱	۲-۷-۱ پژوهش دو متغیری.....
۱۱	۳-۷-۱ پژوهش چند متغیری.....
۱۱	۸-۱ اندازه‌گیری.....
۱۲	۹-۱ سطوح مختلف اندازه‌گیری متغیرها.....
۱۳	۱-۹-۱ مقیاس اسمی (طبقه‌ای).....
۱۴	۲-۹-۱ مقیاس ترتیبی (رتبه‌ای).....
۱۵	۳-۹-۱ مقیاس فاصله‌ای.....
۱۶	۴-۹-۱ مقیاس نسبی (نسبتی).....
۱۷	خلاصه فصل اول.....
۱۸	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل اول.....
۱۹	خودآزمایی تشریحی فصل اول.....
۲۱	فصل دوم. جدول توزیع فراوانی.....
۲۱	هدف کلی.....
۲۱	هدف‌های یادگیری.....
۲۱	مقدمه.....
۲۲	۱-۲ تهیه جدول توزیع فراوانی.....
۲۹	۲-۲ نمودار.....
۳۰	۱-۲-۲ کاربرد نمودار در آمار.....
۳۰	۲-۲-۲ انواع نمودار.....
۳۶	۳-۲ حدود واقعی.....
۳۷	خلاصه فصل دوم.....
۳۷	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم.....
۳۹	خودآزمایی تشریحی فصل دوم.....
۴۱	فصل سوم. شاخص‌های گرایش مرکزی.....
۴۱	هدف کلی.....

۴۱	هدف‌های یادگیری.....
۴۱	مقدمه.....
۴۲	۱-۳ میانگین.....
۴۳	۱-۱-۳ میانگین حسابی.....
۴۹	۲-۱-۳ میانگین هندسی.....
۵۰	۳-۱-۳ میانگین همساز یا هارمونیک.....
۵۱	۴-۱-۳ ویژگی‌های میانگین.....
۵۲	۲-۳ میانه.....
۵۳	۱-۲-۳ محاسبه میانه وقتی که تعداد داده‌های یک توزیع از نمرات فرد باشند.....
۵۴	۲-۲-۳ محاسبه میانه وقتی که تعداد داده‌های یک توزیع از نمرات زوج باشند.....
۵۴	۳-۲-۳ محاسبه میانه برای داده‌های جدول توزیع فراوانی.....
۵۶	۴-۲-۳ محاسبه میانه برای چند داده مشابه که در کنار هم قرار می‌گیرند.....
۵۷	۳-۳ نما.....
۵۸	۱-۳-۳ محاسبه نما برای داده‌های محدود و گروه‌بندی نشده.....
۶۰	۲-۳-۳ محاسبه نما برای داده‌هایی که در جدول توزیع فراوانی تنظیم شده‌اند.....
۶۱	۳-۳-۳ ویژگی‌های نما.....
۶۲	۴-۳ مقایسه شاخص‌های مرکزی (میانگین، میانه و نما).....
۶۲	۵-۳ توزیع نمره‌ها براساس شاخص‌های مرکزی.....
۶۲	۱-۵-۳ توزیع بهنجار (نرمال).....
۶۲	۲-۵-۳ کجی مثبت.....
۶۳	۳-۵-۳ کجی منفی.....
۶۴	خلاصه فصل سوم.....
۶۴	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سوم.....
۶۶	خودآزمایی تشریحی فصل سوم.....
۶۷	فصل چهارم. شاخص‌های پراکندگی.....
۶۷	هدف کلی.....
۶۷	هدف‌های یادگیری.....
۶۷	مقدمه.....
۶۸	۱-۴ دامنه تغییرات.....
۶۹	۲-۴ انحراف از میانگین (x) یا انحراف متوسط.....
۷۰	۳-۴ واریانس (پراش).....
۷۱	۱-۳-۴ محاسبه واریانس (پراش) برای داده‌های محدود.....
۷۳	۲-۳-۴ محاسبه واریانس (پراش) برای داده‌های طبقه‌بندی شده.....
۷۴	۳-۳-۴ محاسبه واریانس (پراش) داده‌ها با استفاده از روش میانگین فرضی.....
۷۶	۴-۴ انحراف استاندارد.....

۷۹	۵-۴ تصحیح شپرد.....
۸۰	۶-۴ تفسیر انحراف استاندارد.....
۸۰	۷-۴ ضریب پراکندگی یا ضریب پراکنش.....
۸۱	خلاصه فصل چهارم.....
۸۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل چهارم.....
۸۳	خودآزمایی تشریحی فصل چهارم.....

۸۵	فصل پنجم. سایر شاخص‌های پراکندگی.....
۸۵	هدف کلی.....
۸۵	هدف‌های یادگیری.....
۸۵	مقدمه.....
۸۶	۱-۵ چارک‌ها.....
۸۷	۱-۱-۵ محاسبه انحراف چارکی برای داده‌های محدود.....
۸۹	۲-۱-۵ محاسبه انحراف چارکی برای اعداد طبقه‌بندی شده.....
۹۱	۳-۱-۵ تعیین چولگی یا کجی با استفاده از انحراف چارکی.....
۹۳	۲-۵ انحراف دهکی.....
۹۵	۳-۵ نقاط درصدی.....
۹۷	۴-۵ رتبه درصدی.....
۹۸	۱-۴-۵ محاسبه رتبه درصدی.....
۹۹	۲-۴-۵ موارد استفاده رتبه درصدی.....
۱۰۰	۵-۵ مقایسه شاخص‌های پراکندگی.....
۱۰۰	خلاصه فصل پنجم.....
۱۰۱	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل پنجم.....
۱۰۲	خودآزمایی تشریحی فصل پنجم.....

۱۰۵	فصل ششم. نمره‌های استاندارد.....
۱۰۵	هدف کلی.....
۱۰۵	هدف‌های یادگیری.....
۱۰۶	مقدمه.....
۱۰۶	۱-۶ نمره‌های استاندارد.....
۱۰۷	۱-۱-۶ مزیت نمره‌های استاندارد.....
۱۰۹	۲-۱-۶ موارد استفاده نمره Z.....
۱۱۰	۲-۶ سایر نمره‌های استاندارد.....
۱۱۰	۱-۲-۶ نمره T.....
۱۱۱	۲-۲-۶ نمره استاندارد IQ.....
۱۱۱	۳-۲-۶ نمره استاندارد S.A.S.....

۱۱۱	C.E.E.B نمره استاندارد
۱۱۲	نمره استاندارد S نه‌بخشی
۱۱۴	۳-۶ توزیع بهنجار و ویژگی‌های آن
۱۱۵	۴-۶ ویژگی‌های منحنی طبیعی
۱۱۵	۵-۶ محاسبه رتبه درصدی براساس منحنی بهنجار
۱۱۷	۶-۶ سطح زیر منحنی بهنجار
۱۱۸	۷-۶ کاربرد عملی منحنی بهنجار
۱۲۰	خلاصه فصل ششم
۱۲۰	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل ششم
۱۲۱	خودآزمایی تشریحی فصل ششم
۱۲۳	فصل هفتم. ضریب همبستگی
۱۲۳	هدف کلی
۱۲۳	هدف‌های یادگیری
۱۲۳	مقدمه
۱۲۴	۱-۷ همبستگی
۱۲۵	۱-۱-۷ همبستگی مثبت (مستقیم)
۱۲۵	۲-۱-۷ همبستگی منفی (معکوس)
۱۲۵	۳-۱-۷ فاقد همبستگی
۱۲۵	۲-۷ نمودار پراکنش
۱۲۹	۳-۷ ضریب همبستگی
۱۳۱	۴-۷ محاسبه ضریب همبستگی
۱۳۱	۱-۴-۷ ضریب همبستگی پیرسون
۱۳۵	۲-۴-۷ ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن
۱۳۷	۳-۴-۷ ضریب همبستگی دو رشته‌ای نقطه‌ای
۱۳۸	۴-۴-۷ ضریب همبستگی دو رشته‌ای
۱۳۹	۵-۴-۷ ضریب همبستگی فای
۱۴۱	۵-۷ عوامل تأثیرگذار بر ضریب همبستگی
۱۴۲	۶-۷ تفسیر ضریب همبستگی
۱۴۲	۷-۷ ضریب تعیین
۱۴۵	خلاصه فصل هفتم
۱۴۵	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هفتم
۱۴۷	خودآزمایی تشریحی فصل هفتم
۱۴۹	فصل هشتم. رگرسیون
۱۴۹	هدف کلی

۱۴۹	هدف‌های یادگیری.....
۱۴۹	مقدمه.....
۱۵۰	۸-۱ خط رگرسیون.....
۱۵۱	۸-۲ رگرسیون به طرف میانگین.....
۱۵۳	۸-۲-۱ پیش‌بینی نمره‌های استاندارد Z.....
۱۵۴	۸-۲-۲ پیش‌بینی با نمره‌های خام.....
۱۶۱	۸-۳ خطای استاندارد برآورد.....
۱۶۳	خلاصه فصل هشتم.....
۱۶۳	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هشتم.....
۱۶۵	خودآزمایی تشریحی فصل هشتم.....
۱۶۷	سخن پایانی.....
۱۶۹	پیوست.....
۱۷۳	پاسخنامه.....
۱۷۵	منابع.....

پیشگفتار

امروزه یادگیری آمار و کاربردهای آن یکی از نیازهای اساسی دانشجویان رشته‌های روان‌شناسی، علوم تربیتی و مشاوره است. هدف اصلی از طرح و تدوین این کتاب، آشنایی دانشجویان با آزمون‌های آماری و شاخص‌هایی است که متخصصان روان‌شناسی، علوم تربیتی و سایر متخصصان علوم انسانی به کار می‌برند، متمرکز است. این کتاب به گونه‌ای تدوین شده است تا شما بتوانید در قدم اول داده‌های به دست آمده از آزمون‌ها و پرسش‌نامه‌ها را با استفاده از دستورالعمل‌ها و راهنمایی‌های ارائه شده تحلیل کرده و آن را خلاصه و دسته‌بندی کنید.

قبل از مطالعه و شروع کتاب باید تصویری منطقی و مفهومی نسبت به موضوع آن داشته باشید. به هر حال این کتاب با ارائه روش‌های مختلف به شما کمک می‌کند تا آنچه را که انجام می‌دهید و تجزیه و تحلیل می‌کنید، بفهمید و شاخص‌های آماری مناسب را در مورد داده‌ها به کار بگیرید. گاهی اتفاق می‌افتد که خلاصه کردن دستورالعمل‌های آماری به گمانه‌زنی‌های خطرناک تبدیل شود و در آن صورت به دشواری می‌توان نتایج روشنی را از داده‌ها به دست آورد که این مغایر با هدف‌های کتاب حاضر است.

توصیه می‌شود مطالب هر فصل را به طور کامل و به دقت بخوانید، در این کتاب پیچیدگی‌ها و لطافت‌های خاصی نیز وجود دارد و هر چه با آن آشناتر شوید و مطالب را یاد بگیرید در مطالب کتاب لطافت بیشتری را احساس خواهید کرد و اگر با آن انس

بگیرید می‌توانید با مشکل‌ترین موضوعات آماری دست و پنجه نرم کنید. پیشنهاد می‌شود تا زمانی که روش‌ها، آزمون‌ها و شاخص‌های موجود در یک فصل را یاد نگرفته‌اید مطالعه فصل بعدی را شروع نکنید.

در مطالعه آمار و به کار بردن فرمول‌ها و شاخص‌های آماری صبر و حوصله داشته باشید. با تمام زیبایی‌ها و لطافت‌هایی که در آمار وجود دارد، با تعمق فکری و علمی داده‌ها را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید. به یاد داشته باشید که از کاربرد نادرست آزمون‌ها، شاخص‌ها و داده‌های نادرست، نتایج نادرستی هم به دست می‌آیند. به این دلیل خیلی مهم است که هنگام شروع مطالعه درک روشنی نسبت به موضوع مورد مطالعه داشته باشید.

توصیه می‌شود به نسبت زمانی که برای خواندن کتاب صرف می‌کنید از آن بهره ببرید، در غیر این صورت وقت خود را با خواندن این کتاب تلف خواهید کرد. شما با دانش آماری و طرح‌های موجود و خواندن یک‌بار این کتاب قادر نخواهید بود که یک آمارگر حرفه‌ای شوید و بتوانید طرح‌های پژوهشی دیگران را ارزیابی کنید. ولی با داشتن این تجربیات می‌توانید در مراحل بعدی کارهای پژوهشی موفق‌تر باشید. در خودآزمایی‌های هر فصل پرسش‌هایی طرح شده است تا دانشجویان با پرسش‌های پایان نیمسال بیشتر آشنا شوند. بعد از مطالعه هر فصل می‌توانید به پرسش‌های خودآزمایی پاسخ داده و نتیجه خود را با کلید پرسش‌های همان فصل تطبیق دهید. در صورتی که در خودآزمایی نمره پایینی کسب کردید دوباره همان فصل را با دقت مطالعه کنید. در هنگام مطالعه هیچ وقت تمرین و تکرار مطالب را فراموش نکنید. در هر حال موقعی می‌توانید امیدوار باشید که قادر به انجام تکالیف درسی هستید که پس از پایان دوره بتوانید به پرسش‌های پایانی هر فصل پاسخ دهید و شاخص‌ها و آزمون‌های آماری را در موقعیت‌های مختلف به کار بگیرید.

این کتاب برای همه کسانی که می‌خواهند از آزمون‌ها و شاخص‌های آماری استفاده کنند و در تجزیه و تحلیل پژوهش‌ها از آن استفاده کنند جنبه کاربردی دارد. اگر در اولین گام در انجام تجزیه و تحلیل داده‌ها با مشکل مواجه شدید و یا در کارتان سرخورده شدید نباید احساس کنید که مطالب این کتاب نمی‌تواند کاربردی باشد. با این کتاب می‌توانید به دنیای جدیدی از علم وارد شوید و آن آمار است.

براساس ضرورت‌ها و هدف‌هایی که مطرح گردید این کتاب براساس سرفصل‌های مطرح در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در حد ۲ واحد درسی برای دانشجویان مقطع کارشناسی رشته‌های روان‌شناسی، علوم تربیتی و سایر رشته‌های مرتبط طراحی شده است.

مطالب کتاب به‌طور خلاصه در هشت فصل به ترتیب زیر است.

فصل ۱ مقدمه‌ای بر آمار (اندازه‌گیری، متغیر و سطوح مختلف اندازه‌گیری).

فصل ۲ توزیع فراوانی (تهیه جدول توزیع فراوانی، انواع نمودار).

فصل ۳ شاخص‌های مرکزی (میانگین، میانه و نما).

فصل ۴ شاخص‌های پراکندگی (دامنه تغییرات، واریانس (پراش) و انحراف استاندارد).

فصل ۵ سایر شاخص‌های پراکندگی (چارک‌ها، انحراف دهکی و رتبه درصدی).

فصل ۶ نمره‌های استاندارد (توزیع بهنجار و ویژگی‌های آن).

فصل ۷ ضریب همبستگی (پیرسون، اسپیرمن، دو رشته‌ای، دو رشته‌ای نقطه‌ای و فای).

فصل ۸ رگرسیون (پیش‌بینی با نمره‌های خام) و خطای استاندارد.

امید است با یاری خداوند متعال و سعی و تلاش در یادگیری هر چه بهتر و بیشتر مطالب این کتاب موفق باشید. بدون شک این کتاب بدون اشکال نبوده و جهت رفع اشکالات و در جهت ارتقای وضعیت کیفی محتوا نظرات ارزشمندتان را به ایمیل [Email: h_aminpoor@pnu.ac.ir](mailto:h_aminpoor@pnu.ac.ir) ارسال کنید.

در ضمن از زحمات و تلاش‌های همه اساتید محترم به‌خصوص جناب آقای دکتر حسین زارع مدیرکل، جناب آقای دکتر علیرضا آقاویوسفی، کارشناسان محترم گروه روانشناسی و علوم تربیتی، مسئول محترم انتشارات دانشگاه پیام نور و همه عزیزانی که به‌نحوی در تدوین و چاپ این کتاب سهمیم بودند صمیمانه تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

دکتر حسن امین‌پور

[Email: h_aminpoor@pnu.ac.ir](mailto:h_aminpoor@pnu.ac.ir)

پیشگفتار ویراستار علمی

کتابی که پیش رو دارید یکی از تلاش‌های نو و زیبایی آموزشی پایه‌های آمار توصیفی به دانشجویان علوم رفتاری است. روان‌شناسی چنانکه از تعریف آن برمی‌آید (دانش آزمایشی مطالعه رفتار موجود زنده) از روش آزمایشی استفاده می‌کند؛ بنابراین، متخصصین این قلمرو همواره در حال آزمون فرضیات آزمایشی خویش هستند و مانند سایر علوم پایه روان‌شناسی آزمایشی را به‌کار می‌بندند (اگرچه در کشورهای خاورمیانه‌ای به نادرستی روان‌شناسی را در دسته علوم انسانی قرار می‌دهند). آمار و احتمال ابزاری اساسی به پژوهشگران این قلمرو است و حتی فهم درست چکیده گزارش‌های علمی نیز بدون تسلط بر این مفاهیم پایه ممکن نیست.

کتاب حاضر کوشیده است مفاهیم پایه در قلمرو آمار را که در علوم رفتاری پربسامد هستند را با روشی خود آموختنی ارائه کند. از این بابت تلاش نویسنده محترم را باید ستود.

مع‌الوصف، باید یادآور شد که قرار گرفتن در این سطح نیازهای نخستین برای تمرین در این قلمرو را برآورده نمی‌کند.

دکتر علیرضا آقا یوسفی

پیشگفتار ویراست دوم

تغییرات سریع روزمره و به تبع گسترش روزافزون علوم، تغییرات سریع را به دنبال خواهد داشت. ویرایش دوم کتاب نیز با توجه به این نیاز و همچنین بازخوردهای اساتید محترم و دانشجویان گرامی در خصوص اصلاح محتوای کتاب و رفع ایرادات و نواقص صورت گرفته و سعی بر ارائه مطالب به صورت دقیق تر و واضح تر از چاپ های قبلی است. از همه اساتید و دانشجویان گرامی که با ارسال نظرات و پیشنهادهای ارزشمندشان مرا در این راه یاری کردند تقدیر و تشکر ویژه دارم. هرچند ویراست فعلی هم بدون ایراد نیست اما از مطالعه کنندگان کتاب خواستارم نظرات و پیشنهادهای خود را برایم ارسال کنند.

دکتر حسن امین پور

Email: h_aminpoor@pnu.ac.ir

فصل اول

مقدمه‌ای بر آمار

هدف کلی

هدف کلی این فصل آشنایی دانشجویان با اصطلاحات آمار، جامعه آماری، نمونه، اندازه‌گیری، گرد کردن اعداد، متغیر و مقیاس‌های اندازه‌گیری است.

هدف‌های یادگیری

- از دانشجویان انتظار می‌رود بعد از مطالعه این فصل بتوانند:
۱. کاربردهای آمار توصیفی و آمار استنباطی را بدانند.
 ۲. جامعه آماری را تعریف کنند.
 ۳. نمونه، نمونه‌گیری و سرشماری را تعریف کنند.
 ۴. اندازه‌گیری و گرد کردن اعداد را با ذکر مثال تعریف کنند.
 ۵. متغیر را تعریف کرده و انواع آن را نام ببرند.
 ۶. متغیر را از دیدگاه‌های مختلف تقسیم‌بندی کنند.
 ۷. متغیر مستقل و وابسته را تعریف کرده و برای هر کدام مثالی بیاورند.
 ۸. انواع مقیاس‌های اندازه‌گیری را با ذکر مثال شرح دهد.

مقدمه

در نگاه اول ممکن است مطالب این فصل برای شما کم و بیش آشنا به نظر برسد و حتی ممکن است که بعضی از آن‌ها را انجام داده باشید، تکرار مطالب این فصل

نشان‌دهنده اهمیت این موضوع در آمار و تجزیه و تحلیل‌های آماری است، بنابراین در این فصل تعاریف آمار، کاربرد آمار توصیفی و استنباطی، تعریف اصطلاحات داده آماری، جامعه آماری، نمونه، نمونه‌گیری، سرشماری، اندازه‌گیری، متغیر، ثابت و مقیاس‌های اندازه‌گیری مطرح می‌گردند.

۱-۱ آمار

آمار در لغت به معنی شمارش و حساب است. واژه آمار به دو معنا به کار برده می‌شود: اول، جمع‌آوری اطلاعات کمی و روش‌های بررسی آن‌ها و دوم، روش‌هایی که از طریق آن‌ها ویژگی‌های گروه‌های بزرگ، براساس مشاهده یا اندازه‌گیری همان ویژگی‌ها در گروه‌های کوچک استنباط می‌شود. آمار، روش‌هایی جهت خلاصه و توصیف داده‌ها فراهم می‌کند، آمار هدف نیست، بلکه ابزار و وسیله‌ای برای پاسخ دادن به سؤال‌های تحقیق است. به عبارتی آمار نه آغاز است و نه پایان.

۱-۱-۱ آمار توصیفی

به مجموعه‌ای از روش‌ها و مفاهیم به کار گرفته شده، جهت سازمان دادن، تهیه جدول‌ها، رسم نمودارها، خلاصه کردن و توصیف مشاهده‌ها که مورد استفاده قرار می‌گیرند، آمار توصیفی^۱ می‌گویند.

۱-۱-۲ آمار استنباطی

به مجموعه روش‌هایی که با استفاده از داده‌های حاصل از نمونه، ویژگی‌ها و خصوصیات گروه بزرگ یا جامعه را استنباط می‌کنیم، آمار استنباطی^۲ می‌گویند (حسن‌زاده و مداح، ۱۳۸۶).

۱-۱-۳ داده آماری

داده آماری^۳ عبارت است از نتایج حاصل از اندازه‌گیری، شمارش، مشاهده، ویژگی‌های

1. Descriptive Statistic

2. Inferential Statistic

3. Statistical Data

افراد، اشیا و رویدادها که می‌تواند به صورت کمی یا کیفی باشد. به عبارتی نتایج خام و بررسی نشده هر تحقیق را داده تشکیل می‌دهد.

۱-۱-۴ جامعه آماری

به مجموعه‌ای از افراد، مشاهدات، مکان‌ها، رویدادها، اشیا و اموری که دست‌کم در یک ویژگی مشترک باشند جامعه^۱ آماری گفته می‌شود. مثال: تمام دانشجویان دانشگاه پیام‌نور کل کشور، همه کارکنان کارخانه سیمان شهرستان ارومیه، مجموعه اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های تهران.

در هر تحقیق، جامعه شامل کلیه افراد یا مواردی است که محقق علاقه‌مند است، نتایج تحقیق را به آن‌ها تعمیم دهد و ممکن است محدود یا نامحدود باشد.

- **جامعه محدود:** جامعه محدود^۲ جامعه‌ای است که حدود و عناصر آن کاملاً مشخص است.

مثال ۱: همه دانشجویانی که در نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۱-۰۲ در رشته روان‌شناسی دانشگاه پیام‌نور مرکز نقده ثبت‌نام کرده‌اند.

مثال ۲: همه اعضای هیئت علمی دانشگاه پیام‌نور کل کشور.

- **جامعه نامحدود:** جامعه نامحدود^۳ جامعه‌ای است که تعداد عناصر آن دقیقاً مشخص نباشد (هومن، ۱۳۷۶) و یا به عبارتی عملاً شمارش عناصر تشکیل‌دهنده آن غیرممکن باشد. مثال: تعداد نقاط واقع بر روی یک خط، مجموعه اعداد طبیعی، مجموعه ستارگان نامرئی.

۱-۱-۵ نمونه

نمونه^۴ عبارت است از برداشتن نسبتی از جامعه بر طبق اصول و قواعد معین و مشخص که معرف جامعه به حساب می‌آید. مثلاً: انتخاب ۲۰۰ نفر از دانشجویان رشته روان‌شناسی دانشگاه پیام‌نور تهران برای شرکت در اجرای یک طرح پژوهشی. قبل از

1. Population
2. Finite
3. Infinite
4. Sample

اینکه پژوهشگر بخواهد نمونه موردنظر برای پژوهش خود انتخاب کند بایستی جامعه مورد مطالعه را به‌دقت تعریف کرده و اعضای آن را مشخص کند.

ارزش‌های مقداری که داده‌های جامعه را توصیف می‌کنند پارامتر^۱ نامیده می‌شوند و ارزش‌هایی که از نمونه مورد مطالعه به‌دست می‌آید و درباره جامعه تعمیم داده می‌شوند را آماره^۲ می‌نامند.

مثال: اگر متوسط وزن دانش‌آموزان دختر شهرستان رشت را داشته باشیم این اندازه، پارامتر جامعه دانش‌آموزان رشت خواهد بود و اگر از این جامعه ۱۰۰ دانش‌آموز را به‌صورت تصادفی انتخاب کنیم و وزن آن‌ها را حساب کنیم متوسط وزن این ۱۰۰ نفر آماره خواهد بود.

۱-۱-۶ نمونه‌گیری

وقتی بخشی یا نسبتی از جامعه را انتخاب می‌کنیم عمل نمونه‌گیری را انجام داده‌ایم. نمونه‌گیری به خاطر صرفه‌جویی در وقت، هزینه، منابع و همچنین عدم امکان دسترسی به همه موارد جامعه صورت می‌گیرد. معمول‌ترین روش‌های نمونه‌گیری عبارت‌اند از نمونه‌گیری ساده، طبقه‌ای، خوشه‌ای و چندمرحله‌ای (جهت کسب اطلاعات بیشتر به کتاب‌های آمار استنباطی و روش تحقیق رجوع کنید).

۱-۱-۷ سرشماری

منظور از سرشماری آن است که کلیه عناصر یا اعضای تشکیل‌دهنده جامعه آماری مورد مطالعه و مشاهده قرار گیرند. در سرشماری همه افراد جامعه معین مورد مطالعه قرار می‌گیرند. برای مثال: سرشماری جمعیت ایران در سال ۱۳۹۵.

یادآوری ۱: ارزش‌های مقداری که داده‌های جامعه و نمونه را توصیف می‌کنند به ترتیب پارامتر و آماره نامیده می‌شوند.

یادآوری ۲: آمار، روش‌هایی جهت خلاصه کردن و توصیف کردن داده‌ها فراهم می‌کند.

نکته: نمونه‌گیری باعث صرفه‌جویی در زمان و کاهش هزینه اجرای تحقیق خواهد شد.

1. Parameter

2. Statistic

۲-۱ متغیر و ثابت

واژه متغیر^۱ به ویژگی اطلاق می‌شود که بیش از یک ارزش به آن اختصاص داده می‌شود و تغییرات را از فردی به فرد دیگر نشان می‌دهد. متغیر ویژگی و صفت مورد مطالعه جامعه است (حسن‌زاده و مداح، ۱۳۸۶). متغیر صفت یا خصیصه و یا پدیده مورد مطالعه است که از شخصی به شخص دیگر و یا از موردی به مورد دیگر تفاوت می‌کند (شریفی، ۱۳۸۴). به عبارتی ویژگی‌های مورد مشاهده و اندازه‌گیری شده توسط پژوهشگران متغیر نامیده می‌شود (روبسون، ۲۰۰۸). به عنوان مثال: وقتی که پژوهشگری می‌خواهد اندازه قد، وزن و سن افراد یک نمونه را حساب کند، در این مثال قد، وزن و سن افراد متغیر هستند و مقدار هر کدام از آن‌ها در افراد نمونه متفاوت است. همچنین ثابت^۲ به خصوصیتی اشاره دارد که براساس آن اعضای یک گروه تفاوتی با یکدیگر ندارند، به عبارتی، ثابت نوع خاصی از متغیر است که براساس آن، اعضای گروه براساس مجموعه ویژه‌ای از شرایط معین با یکدیگر تفاوتی ندارند (فرگوسن^۳ و تاکانه^۴، ۱۹۸۹ ترجمه دلاور و نقشبندی، ۱۳۹۸).

۳-۱ تقسیم‌بندی متغیرها

متغیرها از زوایای گوناگونی دسته‌بندی می‌شوند، در این قسمت به چند مورد از این دسته‌بندی‌ها به‌طور خلاصه اشاره خواهد شد. متغیرها را از نظر اندازه‌گیری می‌توان به دو دسته اصلی کمی^۵ و کیفی^۶ تقسیم کرد:

۱-۳-۱ متغیر کمی

متغیر کمی متغیری است که برای اندازه‌گیری آن‌ها می‌توان بر طبق قاعده‌ای معین، به آن‌ها مقادیر عددی نسبت داد، اعداد نسبت داده شده، ارزش‌هایی هستند که حداقل از نظم رتبه‌ای برخوردارند (شریفی، ۱۳۸۰) مانند: نمره پیشرفت تحصیلی دانشجویان،

1. variable
2. constant
3. Ferguson, G. A
4. Takane, Y
5. quantitative
6. qualitative

بهره هوشی، سن دانش‌آموزان، اندازه‌گیری قد برحسب اینچ یا سانتی‌متر، حجم، وزن برحسب کیلوگرم، سرعت حرکت خودرو، ولتاژ الکتریسیته، تعداد کتاب‌های کتابخانه دانشگاه محل تحصیل، تعداد دانش‌آموزان مدرسه معلم.

۱-۳-۲ متغیر کیفی

متغیر کیفی به متغیری گفته می‌شود که میان ارزش‌های گوناگون آن رابطه ریاضی وجود ندارد و از نظر کیفی متفاوت هستند، تفاوت‌های ناشی از تغییرات آن‌ها را نمی‌توان به‌وسیله عدد و ارقام ریاضی نشان داد. برای ثبت آن ممکن است از روش‌های دیگری به غیر از به کار بردن عدد استفاده شود؛ مانند: وضعیت تحصیلی (خیلی خوب، خوب، متوسط، ضعیف و خیلی ضعیف)، گروه خونی (A, B, AB, O) طبقات شغلی، پایه‌های تحصیلی، جنسیت افراد (به‌صورت زن - مرد یا دختر - پسر).

نکته: نخستین گام در تجزیه و تحلیل داده‌ها این است که پژوهشگر با چه نوع متغیرهایی سروکار دارد.

یادآوری ۱: ویژگی‌های متمایز یک گروه را متغیر می‌نامند.

یادآوری ۲: متغیر کمی متغیری است که داده‌های جمع‌آوری شده از نظر ارزش یا مقدار متفاوت هستند و به‌صورت عددی نوشته می‌شوند.

۱-۴-۴ تقسیم‌بندی متغیرهای کمی

متغیرهای کمی به دو دسته متغیر تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از: گسسته^۱ و پیوسته^۲.

۱-۴-۱ متغیر گسسته

متغیر گسسته متغیری که فقط مجموعه‌ای از ارزش‌های معین به آن اختصاص داده می‌شود، اعشار قبول نمی‌کند و هر ارزش یا مقداری که بین دو واحد قرار گیرد دارای معنا و مفهوم نخواهد بود؛ مانند: تعداد دانشجویان حاضر در کلاس درس آمار توصیفی، تعداد افراد یک خانواده، تعداد گردشگران خارجی در شهر شیراز در سال ۱۴۰۱، تعداد

1. discrete
2. continuous

بازیکنان یک تیم ورزشی، تعداد واحدهای انتخاب شده توسط دانشجو در یک نیمسال تحصیلی. در متغیر گسسته ارزش‌های موجود بین دو مقدار دارای معنا و مفهوم نیست. مثال: وقتی که شما دانشجویان کلاس ۲۰۷ را می‌شمارید در شمارش آن‌ها ۱۶ و ۱۷ معنی دارد اما عدد ۱۶/۵ و ۱۷/۷۵ هیچ‌گونه معنا و مفهومی نخواهد داشت.

۱-۴-۲ متغیر پیوسته

متغیر پیوسته متغیری است که هر ارزش یا مقداری را می‌توان به آن اختصاص داد و هر ارزش یا عددی که بین دو مقدار متفاوت قرار می‌گیرد دارای معنا و مفهوم خواهد بود. اندازه‌گیری قد یک متغیر پیوسته است. هر چه ابزار مورد استفاده دقیق‌تر باشد بهتر می‌توان آن را اندازه‌گیری کرد. از نمونه‌های دیگر متغیرهای پیوسته می‌توان به موارد زیر اشاره نمود؛ نمره‌های پیشرفت تحصیلی، وزن، زمان رسیدن به مقصد، فاصله بین دو شهر. متغیر پیوسته طبیعتاً کمی است و در آن درجات مختلف اندازه‌گیری وجود دارد و این درجات بستگی به دقت وسیله اندازه‌گیری دارد. برای مثال نمره‌های سه نفر دانشجو در درس آمار توصیفی ۱۸، ۱۸/۶۵ و ۱۹ است، هر سه نمره دارای معنا و مفهوم مشخص هستند، اگر نمره‌ای، مثلاً ۱۸/۶۵۷ بین نمره‌های ۱۸ و ۱۹ قرار گیرد آن نمره هم معنا و مفهوم خواهد داشت. در این قسمت بستگی به تعداد رقم‌های بعد از اعشار داریم که تا چند رقم اعشار عدد را گرد کنیم. به عبارتی در متغیر پیوسته هر عددی که بین دو عدد دیگر قرار گیرد معنا و مفهوم خودش را خواهد داشت.

چنانچه ابزار، منابع و امکانات و زمان کافی در اختیار داشته باشیم می‌توانیم متغیرهای پیوسته را با دقت بیشتری اندازه‌گیری کنیم. مثلاً زمان رسیدن از شهر بیرجند به شهر یزد را می‌توان به ساعت، دقیقه، ثانیه و حتی صدم ثانیه ذکر کرد و اگر وسیله زمان‌سنج دقیق‌تر باشد می‌توان آن را در حد هزارم ثانیه هم اندازه‌گیری کرد.

۱-۵ گرد کردن اعداد

گرد کردن عملی است که در آن یک عدد با عدد دیگری که ارزش آن نزدیک به عدد اصلی است جایگزین می‌شود تا اعداد ساده‌تر شوند. برای مثال ۷۳۴/۶۲۱ ریال به عدد اگر تا دو رقم اعشار گرد شود ۷۳۴/۶۲ ریال خواهد شد. برای گرد کردن اعشار کافی است که به عدد اعشاری بعد از عدد مورد نظر توجه کنیم. اگر عدد بعدی ۱، ۲، ۳ و یا

۴ باشد به پایین گرد می‌کنیم، یعنی عدد مورد نظر تغییری نمی‌کند به عبارتی اگر رقم بعد از آخرین عددی که باید نگه داشته شود، کمتر از ۵ باشد، تمام ارقام بعدی حذف می‌شوند و آخرین عدد بدون تغییر باقی می‌ماند ولی اگر عدد بعدی ۶، ۷، ۸ و ۹ باشد به عدد مورد نظر یک واحد اضافه می‌کنیم. به عبارتی اگر رقم بعد از آخرین عددی که باید نگه داشته شود، بیشتر از ۵ باشد، به آخرین رقم یک واحد اضافه می‌شود و بقیه اعداد حذف می‌شوند.

نکته: در پژوهش معمولاً متغیرهایی که ذاتاً پیوسته هستند به صورت گسسته مورد مطالعه قرار می‌گیرند، به عنوان مثال سن یک متغیر پیوسته است، اما در برخی پژوهش‌ها سن آزمودنی را به صورت طبقه‌ای (کمتر از ۲۰ سال، ۲۱-۳۰ سال، بیش از ۳۰ سال) مورد مطالعه قرار می‌دهند یا نمره آزمون پیشرفت تحصیلی را که معمولاً در دامنه‌ای از ۲۰-۰ است به صورت قبول - مردود مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند.

۱-۶ تقسیم‌بندی متغیرها براساس نقش آن‌ها در تحقیق

متغیرها براساس نقشی که در پژوهش بر عهده دارند به متغیرهای مستقل (پیش‌بین)^۱، متغیر وابسته (ملاک)^۲، کنترل، تعدیل‌کننده، مزاحم و ... تقسیم می‌شوند. در این کتاب با متغیرهای مستقل، وابسته و تعدیل‌کننده بیشتر آشنا خواهید شد (جهت کسب اطلاعات بیشتر در این زمینه به کتاب‌های روش تحقیق رجوع کنید).

۱-۶-۱ متغیر مستقل (پیش‌بین)

متغیر مستقل (پیش‌بین) متغیری است که توسط محقق دستکاری، اندازه‌گیری و یا انتخاب می‌شود تا رابطه آن با پاسخ آزمودنی با سایر متغیرها (متغیر وابسته) مورد مشاهده قرار گیرد؛ به عبارت دیگر متغیر مستقل متغیری است که پیش‌بینی از روی آن صورت می‌گیرد و در پژوهش‌های همبستگی به آن متغیر پیش‌بین گفته می‌شود، متغیر مستقل، متغیر پژوهشگر یا آزمایشگر نامیده می‌شود. در عنوان پژوهشی اثر اضطراب بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستانی شهر تهران، اضطراب متغیر مستقل یا پیش‌بین است.

1. Independent Variables (IV)

2. Dependent Variable (DV)