

اهداف آموزشی

امید است خوانندگان محترم پس از مطالعه مقاله:

- آمار توصیفی و استنباطی را شرح دهند.
- شاخص های مرکزی را نام برده و محاسبه کنند.
- شاخص های پراکندگی را نام برده و محاسبه کنند.

۵۹

راضیه گزمه و ربابه شیخ به ترتیب
کارشناس آمار و کارشناس مسوول آموزش
بهورزی دانشگاه علوم پزشکی زابل

آشنایی با شاخص های مرکزی و پراکندگی

مقدمه

نه تنها سیستم بهداشت و درمان بلکه بیشتر سازمان ها و نهادهای، با کلمه آمار، به مفهومی که فقط برای ثبت و نمایش اطلاعات عددی به کار می رود، آشنا هستند. این اطلاعات عددی اغلب از جمع آوری و تکمیل مجموعه فرم های آماری به دست می آید. مانند اطلاعات جمعیتی تحت پوشش یک خانه بهداشت، تعداد کودکان زیر ۶ سال و مراقبت آنان، تعداد کارگاه های موجود در روستاها و ... نمونه هایی از آمار هستند که معنی اولیه کلمه آمار را در ذهن ها زنده می کنند. هنوز بیشتر افراد آمار را منحصر به ستون های عددی سرگیجه آور و گاهی شکل های مبهوت کننده می دانند. اما امروزه نظریه و روش های جدید آماری، از حد ساختن جدول های اعداد و نمودارها بسیار فراتر است، لذا تعریف علم آمار عبارتست از علم جمع آوری، طبقه بندی و در نهایت نتیجه گیری بر اساس تجزیه و تحلیل داده ها.

از این رو محقق به شیوه هایی احتیاج دارد که بتواند با استفاده از آنها نتایج به دست آمده از مطالعه گروه های کوچک را به گروه های بزرگتر تعمیم دهد. به شیوه هایی که از طریق آنها ویژگی های گروه های بزرگ براساس اندازه گیری همان ویژگی ها در گروه های کوچک استنباط می شود، آمار استنباطی می گویند.

شاخص های مرکزی

شاید مهم ترین نکته در مطالعه توزیع یک نمونه از اندازه ها، تعیین یک مقدار مرکزی باشد، یعنی یک مقدار نماینده که اندازه ها در اطراف آن توزیع شده اند. هر شاخص عددی را که معرف مرکز مجموعه داده باشد، شاخص مرکزی می نامند که متداول ترین این شاخص ها عبارتند از میانگین، میانه و نما.

میانگین (mean)

میانگین یا معدل، مرکز مجموعه داده ها را نمایش می دهد و متداول ترین شاخص با گرایش مرکزی است که با جمع کردن تمام مشاهده ها (داده های عددی) تقسیم بر تعداد کل مشاهده ها محاسبه می شود. مثال: بهورز خانه بهداشت «امیرنظام» مایل است میانگین سن زنان باردار جمعیت تحت پوشش خود را در سال ۱۳۹۰ محاسبه کند.

بدین منظور بعد از جمع آوری تمامی سن های زنان باردار که ۱۵ مورد به صورت زیر بوده است. آنها را با هم جمع کرده و سپس تقسیم بر ۱۵ می کند و عدد ۲۳/۸ به دست می آید. یعنی میانگین سن زنان باردار جمعیت خانه بهداشت «امیرنظام» حدود ۲۴ سال است.

۲۲ ۳۹ ۲۱ ۲۸ ۱۹ ۱۶ ۳۲ ۲۱ ۱۸
۱۸ ۱۸ ۲۵ ۲۳ ۳۰ ۲۷

آمار به دو نوع آمار توصیفی و آمار استنباطی تقسیم می شود:

آمار توصیفی: آمار توصیفی به همه روش هایی اطلاق می شود که به جمع آوری، طبقه بندی، تجزیه و تحلیل و در نهایت نتیجه گیری از داده ها می پردازند.

آمار توصیفی شامل مجموعه ای از جداول، نمودارها و شاخص ها است. در حقیقت آمار توصیفی اطلاعاتی ابتدایی در رابطه با داده های مورد تحقیق که در حالت عادی غیر قابل درک و بی معنی هستند، در اختیار ما قرار می دهد. به عبارت دیگر با آمار توصیفی می توان حجم عظیمی از داده های خام را با نگاهی اجمالی به آن اطلاعات کلی، استخراج کرد. به وسیله آمار توصیفی می توان شاخص های مرکزی مانند میانگین، میانه و نما را به دست آورد.

آمار استنباطی: همان طور که گفته شد، نقش آمار توصیفی در واقع، جمع آوری، خلاصه کردن و توصیف اطلاعات کمی به دست آمده از نمونه ها یا جامعه است. اما محقق به طور معمول کار خود را با توصیف اطلاعات پایان نمی دهد، بلکه سعی می کند آنچه را که از بررسی گروه نمونه به دست آورده است به گروه های مشابه بزرگتر تعمیم دهد. از طرف دیگر در اغلب موارد، مطالعه تمام اعضای یک جامعه ناممکن است.

نما (mode)

نما مقداری از مشاهدات است که بیشترین فراوانی را دارد و یا کمیتی است که بیشترین موارد تکرار را به خود اختصاص داده است. در مثال سن زنان باردار، سن ۱۸ با سه بار تکرار، نما است.

شاخص‌های پراکندگی

در محاسبات آماری در بخش سلامت، بیشترین مورد استفاده از میانگین است. اما اندازه‌گیری این کمیت به تنهایی کفایت نمی‌کند. از این جهت به دیگر معیارهای مکمل نیاز است تا نتایج اندازه‌گیری‌های انجام شده برای قضاوت و با دقت بسیار زیاد ارایه شود. متداول‌ترین کمیت برای بیان چگونگی عبارتند از: دامنه یا محدوده مقادیر کمی مشاهده‌ها، انحراف معیار، ضریب تغییرات و ترتیب صدک‌ها.

دامنه تغییرات (Range)

برابر است با اختلاف کمترین مقدار مشاهده با بیشترین مقدار مشاهده. از معایب دامنه تغییرات این است که فقط از دو مقدار کمترین و بیشترین تأثیر می‌پذیرد و بقیه مشاهدات در نشان دادن وضعیت پراکندگی نقشی ندارند. این شاخص بی‌ثبات است و در ارزیابی آماری از ارزش کمتری برخوردار است.

مثال: دامنه تغییرات سن زنان باردار به صورت زیر به دست می‌آید؟
کمترین سن: ۱۶ سال
بیشترین سن: ۳۹ سال

پس: سال $۳۹ - ۱۶ = ۲۳$ دامنه تغییرات سن بارداری با اطلاع از اینکه سن مناسب بارداری در محدوده ۲۰ تا ۳۵ سال است، دامنه مورد قبول در این محدوده ۱۵ سال است.

($۱۵ = ۳۵ - ۲۰$) و دامنه تغییرات مثال، ۲۳ سال. هر چه دامنه از عدد ۱۵ سال دورتر شود یک هشدار برای سن بارداری در آن منطقه به حساب می‌آید. بنابراین بهورز با توجه به دامنه مطلوب بارداری (۱۵ سال) و قیاس با دامنه تغییرات در سن زنان باردار خانه بهداشت خود (۲۳) آگاهی و آموزش لازم را به زنان منطقه ارایه می‌کند.

واریانس (variance)

منظور از واریانس، بررسی پراکندگی داده‌های کمی در اطراف میانگین داده‌ها است. این پراکندگی هر چقدر در اطراف و نزدیک میانگین قرار بگیرند، شرایط مطلوب‌تر خواهد بود و هر زمان پراکندگی داده‌های کمی، دور از میانگین واقع شوند، وضعیت نامطلوب‌تر و غیرعادی بیان می‌شود. در واقع هر چه، پراکندگی داده‌های کمی به میانگین نزدیک‌تر و شبیه‌تر به آن باشد شرایط طبیعی‌تر تفسیر می‌شود و برابر است با متوسط مجذور انحراف‌ها از میانگین در مجموعه. یعنی به این صورت که در یک مجموعه از داده‌ها ابتدا میانگین داده‌ها را محاسبه می‌کنیم، سپس انحراف تمامی داده‌ها را از میانگین حساب می‌کنیم، به توان دو می‌رسانیم، بعد تمامی این اعداد را با هم جمع و تقسیم بر تعداد $n-1$ (تعداد داده‌ها منهای یک) می‌کنیم. در ضمن تمام حالت‌های مجموع اختلاف

$$\frac{۱۸+۲۱+۳۲+۱۶+۱۹+۲۸+۲۱+۳۹+۲۲+۲۷+۳۰+۲۳+۲۵+۱۸+۱۸}{۱۵} =$$

$$\frac{۳۵۶}{۱۵} = ۲۳/۸ \approx ۲۴$$

کاربرد میانگین هنگامی است که از کمیت‌های عددی استفاده می‌شود و بین داده‌ها، اختلاف نزدیک برقرار باشد، مانند نمره امتحانی، وزن، قد و موارد مشابه و مهم‌ترین نقطه ضعف در محاسبه میانگین حساسیت به نمرات خیلی بزرگ یا خیلی کوچک است که ممکن است میانگین را به مقدار چشمگیری تغییر دهد. در چنین حالتی به جای میانگین از میانه استفاده می‌شود.

میانه (median)

میانه عبارت است از اندازه یا عدد وسط، در صورتی که اندازه‌ها را به ترتیب از کوچک‌ترین به بزرگ‌ترین مقدار مرتب کرده باشیم. اگر تعداد اندازه‌ها، عددی فرد باشد، یک مقدار وسطی منحصر به فرد وجود دارد که میانه است. اگر تعداد اندازه‌ها زوج باشد، مقدار وسطی وجود دارد که متوسط آنها به عنوان میانه تعریف می‌شود. اگر اندازه‌های سن زنان باردار را بخواهیم از کوچک‌ترین به بزرگ‌ترین مرتب کنیم به صورت زیر خواهد بود.

۱۶ ۱۸ ۱۸ ۱۸ ۱۹ ۲۱ ۲۱ ۲۲ ۲۳ ۲۵
۲۷ ۲۸ ۳۰ ۳۲ ۳۹

↓
هشتمین عدد

تعداد زنان باردار، ۱۵ نفر است که عددی فرد است و مقدار وسطی آن، هشتمین عدد خواهد بود که در سن‌های بالا عدد ۲۲ میانه است.

مثال دیگر از میانه:

اگر وزن هنگام تولد ۸ نوزاد در ۶ ماه دوم سال ۱۳۹۰ خانه بهداشت به صورت زیر باشد.

۲/۹۰۰ ۲/۵۰۰ ۳/۵۰۰ ۲/۶۰۰ ۲/۷۰۰ ۳/۴۰۰
۳/۱۵۰ ۲/۷۰۰

ابتدا وزن‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم.

۲/۵۰۰ ۲/۶۰۰ ۲/۷۰۰ ۲/۷۰۰ ۲/۹۰۰ ۳/۱۵۰
۳/۴۰۰ ۳/۵۰۰

↓ ↓
چهارمین عدد پنجمین عدد

چون در اینجا تعداد وزن‌ها ۸ است که عددی زوج است، متوسط وزن‌های چهارم و پنجم، میانه می‌شود.

$$\text{کیلوگرم} \quad \frac{۲/۷۰۰ + ۲/۹۰۰}{۲} = \text{میانه وزن نوزادان}$$

کاربرد میانه: اگر چه تعداد کمیت‌های عددی را می‌توان از طریق میانه محاسبه کرد، اما کاربرد واقعی میانه برای گروه کمیت‌های عددی است که فاصله، اختلاف بین هر کمیت بسیار زیاد است.

عددی انحراف معیار به تنهایی پاسخگو نیست. بدین سان برای رفع این نقیصه و مقایسه دو سری اطلاعات متفاوت در یک جامعه و یا یک سری اطلاعات مشابه در دو جامعه مختلف آماری از ضریب تغییرات C.V استفاده می‌شود که عبارتست از تقسیم انحراف معیار بر میانگین، ضرب در عدد ۱۰۰.

به عنوان مثال فرض کنید، میانگین سنی کودکان بستری شده در بیمارستان برابر ۱۰ با انحراف معیار ۴ بوده و میانگین سنی بزرگسالان بستری شده برابر ۶۵ با انحراف معیار ۵ است. اگر بخواهیم حساب کنیم که پراکندگی کدام گروه کمتر است، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{5}{65} * 100 = 7.7\%$$

$$\frac{4}{10} * 100 = 40\%$$

پس می‌بینیم که پراکندگی داده‌ها در گروه بزرگسالان کمتر از گروه کودکان است.

صدک

یکی از شاخص‌های پراکندگی است و صدک نقاطی‌اند که اندازه‌گیری‌ها را بر مبنای ۱۰۰، بیان می‌کنند. صدک‌ها نشان دهنده تقسیم تمام مقادیر بر صد قسمت مساوی است.

نتیجه‌گیری

با توجه به این که میزان فعالیت و عملکردها به وسیله گزارش‌ها آرایه می‌شود، بدیهی است که استفاده از شیوه‌های نوین و عملی در این آرایه، که روش‌های آماری از آن جمله‌اند موجب ارتقای کیفیت عملکردها می‌شود. زیرا که با محاسبه شاخص‌ها و مقایسه آنها می‌توان به نقاط قوت و ضعف پی برد و با برنامه‌ریزی مناسب برای حل مشکلات و بهبود برنامه‌ها گام برداشت.

محمد کاظم، ملک افضلی، حسین ونه‌پتیان، وارث‌تکس. روش‌های آماری و شاخص‌های آماری عابد سعیدی ژیلا، امیر علی اکبری صدیقه. روش تحقیق در علوم پزشکی و بهداشت.

منابع

به این موضوع امتیاز دهید (۱ تا ۱۰۰)
 کد این موضوع ۸۷۲۱۵
 SMS ۳۰۰۰۷۲۷۳۰۱۰۰۰۱

داده‌های کمی از میانگین برابر صفر است.

انحراف معیار (Standard Deviation) واریانس، مجذور کمیت عددی را بیان می‌کند. بنابراین اگر بخواهیم پراکندگی را بر حسب کمیت عددی و بر مبنای واحد اصلی تفسیر کنیم، کافی است از واریانس جذر بگیریم که انحراف از معیار نام‌گذاری کرده‌اند.

مثلاً در فرم منحنی رشد کودک، وقتی می‌گوییم ۳- انحراف معیار (زیر صدک سوم) است؛ یعنی ۳ نفر از استاندارد یا معیار تعریف شده (صد کودک بررسی شده) از رشد پایین تری برخوردار بودند که نیاز به آموزش و مراقبت دارند.

$$\delta = \delta^2$$

مثال: فرض کنید اطلاعات زیر وزن یک نمونه ده نفری از دانش‌آموزان کلاس باشد. برای محاسبه واریانس و انحراف استاندارد ابتدا میانگین را حساب می‌کنیم.

$$\frac{65 + 61 + 48 + 50 + 52 + 57 + 64 + 65 + 60 + 68}{10} = 56$$

انحراف‌ها به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\begin{aligned} (48 - 56) &= -8, & (61 - 56) &= 5, & (65 - 56) &= 9 \\ (50 - 56) &= -6, & (52 - 56) &= -4, & (57 - 56) &= 1 \\ (60 - 56) &= 4, & (64 - 56) &= 8, & (65 - 56) &= 9 \\ (68 - 56) &= 12 \end{aligned}$$

حال اعداد به دست آمده بالا را به توان دوم می‌رسانیم، جمع می‌بندیم و تقسیم بر $n-1$ که عدد $14 - 1 = 15$ است می‌کنیم.

$$\frac{81 + 25 + 81 + 16 + 1 + 64 + 64 + 81 + 144}{15} = 78.8$$

حال با جذر گرفتن واریانس، انحراف استاندارد را به دست می‌آوریم. $\sqrt{78.8} = 8.88$

ضریب تغییرات (coefficient of variation)

انحراف معیار (δ)، تحت تأثیر میانگین (m) است و همواره متغیر است. هنگامی که مقایسه دو صفت متفاوت در یک جامعه و یا یک صفت در دو جامعه مد نظر باشد، در این شرایط محاسبه مقدار



سال پیست و چهارم / شماره ۸ / زمستان ۹۱ و بهار ۹۲

بهرار

هر که می‌خواهد که قوی‌ترین مردم باشد بر خدا توکل کند. (بخار الانوار، ۷، ص ۱۴۳)

امام موسی کاظم (ع)