

مفهوم آمار:

مفهومی که مردم عادی از آمار دارند شامل گردآوری مقدراری اطلاعات و نمایش آنها به صورت جدول و نمودار است و در یک مفهوم وسیعتر ارائه پاره‌ای مشخصات عددی چون میانگین، درصدها و غیره است ولی می‌توان تعریف جامع‌تر آمار را به صورت زیر بیان نمود.

آمار علمی است که مشخصات جامعه‌ها را از نظر کمی ولی با در نظر گرفته کیفیت مشخص کننده‌های آن جامعه مورد بررسی قرار دهد. در واقع آمار داده‌های عددی را جمع آوری، نمایش و تحلیل می‌کند. (روشهای آماری، دکتر کاظم محمد و همکاران)

آمارگیری:

تمام فعالیتی را که برای جمع آوری داده‌های آماری به کار می‌رود، آمارگیری می‌گویند. آمارگیری بر دو نوع است (۱) سرشماری (۲) نمونه برداری.

در سرشماری همه افراد جامعه را مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

در نمونه برداری بخشی از افراد جامعه را طبق روش خاصی انتخاب و مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

➤ نکته: در سرشماری خطای نمونه‌گیری وجود ندارد اما خطای اندازه‌گیری وجود دارد.

سوال: در مورد برآوردهای حاصل از سرشماری‌ها کدام جملات زیر درست است؟ (کارشناسی ۸۲)

(۱) هم خطای نمونه‌گیری و هم خطای اندازه‌گیری وجود دارد.

(۲) خطای نمونه‌گیری وجود دارد اما خطای اندازه‌گیری وجود ندارد.

(۳) خطای نمونه‌گیری وجود ندارد، اما خطای اندازه‌گیری وجود دارد.

(۴) هیچ نوع خطای نمونه‌گیری و اندازه‌گیری وجود ندارد.

پاسخ گزینه ۳ /

آمار زیستی

اگر در تجزیه و تحلیل آماری از داده‌های موجود در علوم زیستی و پزشکی استفاده کنیم، در این مورد اصطلاح آمار زیستی را بکار می‌بریم تا بدین ترتیب کاربرد ویژه مفاهیم آماری را مشخص کنیم.

متغیر

هرگاه در مورد یک ویژگی دریاپیم که آن ویژگی در رابطه با اشخاص، اماکن و یا اشیای گوناگون مقادیر مختلف را بخود می‌گیرد، آن ویژگی را متغیر می‌نامیم. متغیرها به دو دسته تقسیم می‌شوند: متغیرهای کمی و متغیرهای کیفی.

متغیرهای کمی

متغیر کمی به متغیری گفته می‌شود که قابل اندازه‌گیری باشد. به عنوان مثال، می‌توان اندازه‌ی قد مردان بالغ، وزن کودکان کودکستان و سن بیمارانی که به درمانگاه پزشکی مراجعه می‌کنند را اندازه گرفت. این گونه متغیرها، نمونه‌هایی از متغیرهای کمی هستند. مشاهداتی که نتیجه سنجش آن کمی است ممکن است از نوع کمیت پیوسته و یا گسسته باشد.

متغیرهای کیفی

ویژگیهایی وجود دارد که نمی‌توان آنها را در مفهوم قد، وزن و سن اندازه‌گیری کرد، بلکه می‌توان آنها را طبقه‌بندی نمود. مثلاً وقتی که دربارهٔ شخص، مکان و یا شیئی سخن به میان است می‌توان اظهار داشت که از ویژگی مورد نظری برخوردار بوده و یا فاقد آن ویژگی است. این گونه متغیرها را متغیرهای کیفی می‌نامیم. اگر چه، در مورد متغیرهای کیفی، امکان اندازه‌گیری در مفهوم معمولی کلمه وجود ندارد، اما می‌توان تعداد اشخاص، اماکن و یا اشیایی که به گروه‌ها و یا مقوله‌های گوناگون متعلق هستند را شمارش کرد. مثلاً مدیریت بیمارستان قادر است تا تعداد بیمارانی را که در یک روز با انواع گوناگون بیماری در بیمارستان پذیرفته شده‌اند، برحسب نوع بیماری معین کند.

سنجش مشاهدات:

در بررسی هر پدیده مشاهده، سنجش و ثبت خصوصیات آن از ضروریات اولیه است. نتیجه سنجش خصوصیات اشیاء یا افراد مورد مطالعه را بسته به ماهیت آن خاصیت می‌توان در چهارشکل اسمی-رتبه‌ای-فاصله‌ای-نسبی در نظر گرفت که به صورت زیر می‌باشد: (روشهای آماری، دکتر کاظم محمد و همکاران)

مقیاس اسمی:

نتیجه سنجش پاره‌ای از خصوصیات چنان است که تنها می‌توان بر اساس آن شی یا فرد مورد مطالعه را به گروهی منتسب نمود و نام آن گروه را به آن نهاد. مثلاً در مطالعه جنس و یا گروه خونی می‌توان شخص مورد نظر را تحت عنوان مرد یا زن گروه خونی A یا B یا AB یا O مشخص کرد. این خصوصیت یا صفت را صفت اسمی می‌خوانند زیرا براساس این سنجش تنها می‌توان نامی را برای فرد مورد مطالعه در رابطه با خاصیت مورد نظر انتخاب کرد. بدیهی است براساس این سنجش نمی‌توان اندازه خاصیتی را در فردی از فرد دیگر کمتر یا بیشتر دانست.

مقیاس رتبه‌ای:

در پاره‌ای از مشاهدات می‌توان نتیجه سنجش یک خاصیت را با بیان رتبه فرد یا شی در رابطه با سایر افراد بیان کرد. مثلاً برای سنجش یک بیماری ممکن است براساس ضوابطی فرد را در یکی از ۳ گروه خفیف، متوسط یا شدید قرار دارد. بدیهی است در این مورد نمی‌توان گفت که شدت بیماری در گروه متوسط دو برابر ضعیف و یا اینکه گروه بیماران به همان اندازه از گروه خفیف شدیدترند که از گروه شدید خفیف‌تر باشند. به عبارت دیگر نمی‌توان فاصله دو رتبه متمایز و یا نسبت اندازه بین آنها را مشخص کرد. ولی به هر حال این نوع صفت از خاصیت صفت اسمی برخوردار می‌باشد.

مقیاس فاصله‌ای

در نوعی دیگر از مشاهدات می‌توان با بکاربردن یک مبدا قراردادی نتیجه سنجش را بر حسب واحدهای ثابت و معین اندازه‌گیری کرد و در نتیجه فاصله دو شی یا دو فرد را از نظر صفت مورد بررسی معین کرد. ولی نظر به اینکه این نوع اندازه‌گیری فاقد صفر ذاتی می‌باشد نمی‌توان نسبت اندازه خاصیت مورد مطالعه را در افراد مشخص کرد به همین دلیل این نوع اندازه‌ها را اندازه‌های فاصله‌ای می‌نامند مثلاً برای اندازه‌گیری حرارت اشیاء از درجات معین و ثابتی (درجات فارنهایت یا سانتی‌گراد) استفاده می‌کنیم و بدین ترتیب می‌توانیم فاصله دو اندازه را با توجه به این درجات دقیقاً مشخص کنیم ولی به دلیل عدم وجود صفر حقیقی (صفر به معنی نبودن حرارت) نمی‌توان مثلاً مقدار حرارت جسمی که درجه حرارتش ۸۰ سانتی‌گراد است دو برابر حرارت جسمی دانست

که درجه حرارتش ۴۰ درجه سانتی گراد است. بدیهی است خواص اندازه‌های اسمی و رتبه‌ای برای این نوع اندازه‌گیری صادق می‌باشد.

مقیاس نسبی:

آخرین نوع از انواع نتیجه سنجش مشاهدات، اندازه‌هایی است که براساس آن نه تنها می‌توان فرد مورد مطالعه را به رده‌ای متناسب کرد یا رتبه آن را معین نمود و یا فاصله آنرا در رابطه با افراد دیگر معین کرد بلکه می‌توان نسبت اندازه خاصیت مورد مطالعه را در دو فرد مشخص کرد چه برخلاف اندازه‌های فاصله‌ای این اندازه‌ها از صفر ذاتی برخوردار می‌باشند مثلاً در مورد طول یک شی مفهوم ذاتی صفر کاملاً روشن است و بدین ترتیب اگر طول شی ۸۰ سانتیمتر و شی دیگری ۴۰ سانتی‌متر باشد می‌توان طول شی اول را دو برابر شی دوم دانست.

➤ نکته: قابل ذکر است که معمولاً اندازه‌های اسمی و رتبه‌ای تحت عنوان اطلاعات کیفی و اندازه‌های فاصله‌ای و نسبی تحت عنوان اطلاعات کمی نامگذاری شده‌اند.

سوال: متغیر بعد خانوار کدامیک از انواع متغیرهای زیر است؟ (ارشد ۷۹)

۱) اسمی ۲) رتبه‌ای ۳) فاصله‌ای ۴) نسبی
پاسخ گزینه ۴ /

سوال: انحراف معیار زمانی مناسب‌ترین شاخص پراکندگی است که مقیاس اندازه در سطح باشد. (دکتری روان‌شناسی ۸۱)

۱) نسبی ۲) فاصله‌ای ۳) رتبه‌ای ۴) اسمی
پاسخ گزینه ۲ /

سوال: پژوهشگری بر روی گروه‌های خونی دانش‌آموزان پژوهشی انجام می‌دهد، این پژوهشگر محاسبه آماری خود را براساس کدام یک از متغیرهای زیر انتخاب می‌کند؟ (ارشد روان‌شناسی ۸۱)

۱) کیفی اسمی ۲) کیفی رتبه‌ای ۳) کمی فاصله‌ای ۴) کمی نسبی
پاسخ گزینه ۱ /

سوال: اگر بگوییم حسن از حسین باهوش‌تر است کدامیک از اندازه‌گیری‌ها مورد استفاده قرار گرفته است؟ (دکتری روان‌شناسی ۸۶)

۱) اسمی ۲) رتبه‌ای ۳) فاصله‌ای ۴) طبقه‌ای
پاسخ گزینه ۲ /

سوال: بهره هوشی فردی برابر ۱۱۰ می‌باشد این صفت در کدام دسته‌بندی قرار می‌گیرد؟ (ارشد ۸۹)

۱) اسمی ۲) فاصله‌ای ۳) رتبه‌ای ۴) کیفی
پاسخ گزینه ۲ /

سوال: درصد بیماران ارجاعی، کدام یک از انواع صفات زیر است، (کارشناسی اپیدمیولوژی ۸۰)

۱) نسبی ۲) اسمی ۳) رتبه‌ای ۴) فاصله‌ای

پاسخ گزینه ۱ /

سوال: کدهای بیماری در سیستم طبقه‌بندی بین المللی بیماری‌ها چه نوع متغیری محسوب می‌شود؟ (ارشد)

سلامت و رسانه (۹۱)

۱) رتبه‌ای ۲) اسمی ۳) فاصله‌ای ۴) نسبی

پاسخ گزینه ۲ /

متغیر تصادفی

وقتی که قد، وزن و سن فردی را تعیین کنیم، نتیجه حاصله را مقدار متغیر مزبور می‌نامیم. اگر مقادیر بدست آمده در نتیجه عوامل تصادفی و شانسی بدست آیند، متغیر را متغیر تصادفی می‌نامیم. در یک تقسیم‌بندی، متغیرها به دو گونه تقسیم می‌شوند: منفصل و متصل.

متغیر تصادفی منفصل (گسسته)

هرگاه مابین مقادیر قابل تصور یک متغیر فاصله‌ای وجود داشته باشد، آن متغیر را متغیر منفصل می‌نامیم. تعداد دندانهای کشیده شده، فاسدشده و یا پر شده کودکان دبستان نمونه‌ای از متغیر تصادفی منفصل است.

متغیر تصادفی متصل (پیوسته)

در متغیر تصادفی متصل، فاصله‌ای ما بین هیچ یک از دو مقدار قابل تصور وجود ندارد. به عنوان مثال، اندازه‌های وزن، قد و محیط مجسمه انسان، نمونه‌هایی از متغیر تصادفی متصل است.

جمعیت:

عموم افراد وقتی که از جمعیت سخن می‌گویند به مجموعه‌ای از موجودات و معمولاً مردم می‌اندیشند، در حالی که جمعیت می‌تواند از حیوانات، اتومبیلها، و یا سلولها تشکیل شده باشند. بدین منظور، می‌توان جمعیت را به صورت زیر تعریف کرد: جمعیت موجودات، بزرگ‌ترین مجموعه‌ای از موجودات است که در یک زمان معین مطلوب ما قرار می‌گیرد. جمعیت به دو نوع تقسیم می‌شود: جمعیت محدود و جمعیت نامحدود.

اگر جمعیت از تعداد ثابت و مشخصی از مقادیر تشکیل شود آن را جمعیت محدود نام می‌نهمیم در غیر این صورت، وقتی که جمعیت از یک ردیف بی‌انتهای مقادیر، تشکیل شده باشد آنرا جمعیت نامحدود می‌خوانیم.

نمونه:

هر بخشی از جمعیت را نمونه می‌گویند، مثلاً فرض کنید جمعیت ما از وزن همه دانش‌آموزان ابتدایی تشکیل شده باشد. هرگاه برای تجزیه و تحلیل، تنها وزن بخشی از دانش‌آموزان را جمع‌آوری کنیم، تنها قسمتی از جمعیت اوزان را خواهیم داشت یعنی یک نمونه داریم، از یک جمعیت می‌توان نمونه‌های گوناگونی انتخاب نمود.

شاخص آماری:

شاخص توصیفی که از داده‌های یک نمونه محاسبه می‌شود، شاخص آماری یا برآورد نام دارد.

تعریف پارامتر: شاخص توصیفی که از داده‌های یک جمعیت محاسبه می‌شود پارامتر نام دارد.

شاخص های تمایل مرکزی عبارتند از: میانگین - میانه - مد (نما)

میانگین انواع مختلفی دارد از جمله: میانگین حسابی - میانگین هندسی - میانگین هارمونیک (همساز)

میانگین حسابی:

مشهورترین شاخص تمایل مرکزی، میانگین حسابی است و همان شاخص توصیفی است که اکثریت مردم به آن «معدل» می گویند. به طور کلی، مقدار معرف متغیر تصادفی را به X_i نشان داده و آخرین مقدار، در یک جمعیت محدود از مقادیر را با X_N نمایش می دهیم. بالاخره، حرف یونانی μ را برای نمایش میانگین جمعیت بکار می بریم. بنابراین می توان دستور کلی محاسبه میانگین یک جمعیت را بصورت زیر نوشت:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

علامت $\sum_{i=1}^N$ ما را بدین مفهوم رهنمون می سازد که همه مقادیر متغیر را از اولین تا آخرین آنها با هم بیفزاییم، در این کتاب علامت \sum که علامت مجموع خوانده می شود، در مقیاس وسیعی بکار رفته است. اگر واضح باشد که چه اعدادی باید با هم جمع شوند علامت بالا و پایین \sum حذف می گردند. علامت \bar{X} را برای نمایش میانگین نمونه و n را برای مشخص نمودن تعداد مقادیر نمونه بکار می بریم. از اینرو میانگین نمونه به صورت زیر بیان می شود:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

میانگین حسابی خواص معینی را داراست. برخی از این خواص مطلوب و برخی دیگر نامطلوبند. این خواص عبارتند از:

- ۱- یکتایی: برای مجموعه ای از داده ها تنها و تنها یک میانگین حسابی وجود دارد.
- ۲- سادگی: مفهوم میانگین حسابی به سهولت قابل درک بوده و روش محاسبه آن آسان است.
- ۳- چون هر یک از مقادیر مجموعه داده ها در محاسبه میانگین بکار می روند، پس هر یک از مقادیر بر روی میانگین اثر می گذارد. از این رو، مقادیر افراطی (خیلی زیاد یا خیلی کم) تاثیر زیادی بر میانگین گذارده و در بعضی موارد میانگین را آن چنان تحریف می کند که دیگر نمی تواند به عنوان شاخص تمایل مرکزی مطلوب باشد.

سوال: میانگین نمونه ای از یک جامعه آماری: (ارشد ۸۵)

- (۱) همواره با میانگین جامعه برابر است.
- (۲) برآوردی از میانگین جامعه است.
- (۳) همواره از میانگین جامعه بزرگتر است.
- (۴) همواره از میانگین جامعه کوچکتر است.

پاسخ گزینه ۲ /

میانگین هندسی:

اگر داده ها همگی مثبت باشند میانگین هندسی از فرمول زیر بدست می آید: (روشهای آماری، دکتر کاظم محمد و همکاران)

$$G = \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n}$$

میانگین همساز:

اگر هیچ کدام از داده ها صفر نباشند میانگین همساز یا هارمونیک یا توافقی از فرمول زیر محاسبه می شود که n تعداد داده ها است.

$$H = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}}$$

➤ نکته: رابطه بین میانگین حسابی و میانگین هندسی و میانگین همساز به صورت زیر است:

$$H \leq G \leq \bar{x}$$

سوال: از سه میانگین حسابی (A) و هندسی (G) و توافقی (H) همیشه: (ارشد ۷۹)

(۱) میانگین توافقی (هارمونیک) بیشترین و میانگین حسابی کمترین است.

(۲) میانگین حسابی کمترین است.

(۳) میانگین هندسی بیشترین است.

(۴) میانگین توافقی (هارمونیک) کمترین و میانگین حسابی بیشترین است.

پاسخ گزینه ۴ /

سوال: میانگین هندسی اعداد ۲، ۳، ۸، ۲۷ کدام است؟ (ارشد ۹۱)

۱۰ (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۵/۵ (۴)

پاسخ گزینه ۳ / با توجه به تعریف میانگین هندسی داریم:

$$G = \sqrt[4]{27 \times 8 \times 3 \times 2} = \sqrt[4]{3^3 \times 2^3 \times 3 \times 2} = \sqrt[4]{3^4 \times 2^4} = 3 \times 2 = 6$$

➤ نکته: اگر به داده‌های یک توزیع نمره ثابتی اضافه یا کم شود میانگین داده‌های جدید برابر خواهد بود با میانگین

داده‌های قبلی بعلاوه عدد ثابت اضافه شده یا عدد ثابت کم شده از توزیع.

این نکته درباره ضرب و تقسیم نیز صادق است.

سوال: زمانی که توزیع داده‌ها نرمال نباشد، به عنوان یک شاخص مرکزی: (ارشد ۸۲)

(۱) میانه همیشه بر میانگین ترجیح داده می‌شود.

(۲) میانگین همیشه بر میانه ترجیح داده می‌شود.

(۳) میانه و میانگین هیچکدام شاخص مناسبی نمی‌باشند.

(۴) بستگی به ماهیت داده‌ها دارد.

پاسخ گزینه ۴ /

سوال: میانگین هندسی چهار عدد ۴، ۲، ۲، ۱ کدام است؟ (ارشد ۸۲)

۲ (۱) $\frac{9}{4}$ (۲) ۴ (۳) $\sqrt[4]{9}$ (۴)

$$G = \sqrt[4]{1 \times 2 \times 2 \times 4} = \sqrt[4]{16} = 2$$

پاسخ گزینه ۱ /

مثال: میانگین همساز داده‌های ۶-۴-۳-۲ را حساب کنید.

$$H = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}} = \frac{4}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6}} = 3/2$$

➤ نکته: رابطه بین اندازه‌های گرایش مرکزی به صورت زیر است:

اگر \bar{X} نماد میانگین و Md نماد میانه و Mo نماد مد باشد رابطه زیر برقرار است.

$$\bar{X} - Mo = 3(\bar{X} - Md)$$

مثال: در یک توزیع، میانگین ۱۲/۳۴ و میانه ۱۲/۵۶ شده است نما را حساب کنید؟

$$12/34 - Mo = 3(12/34 - 12/56)$$

$$Mo = 13$$

میانگین کل (مركب):

در برخی از موارد لازم است میانگین میانگین‌های گروه‌های مختلف را محاسبه کنیم در چنین حالتی از میانگین کل یا مرکب، که نوعی میانگین حسابی است استفاده می‌کنیم. ممکن است تعداد گروه‌ها برابر یا نابرابر باشند بنابراین دو حالت برای محاسبه آن وجود دارد:

۱- محاسبه میانگین کل با تعداد یا n های برابر:

$$\bar{X}_T = \frac{\sum \bar{X}_i}{N}$$

N تعداد میانگین‌ها است.

۲- محاسبه میانگین کل با تعداد یا n های نابرابر:

$$\bar{X}_T = \frac{\sum \bar{X}_i n_i}{N_T}$$

N_T : مجموع n_i ها است.

سوال: با توجه به اطلاعات زیر میانگین مرکب عبارت است از:

$$14(1) \quad 14(2) \quad 15(3) \quad 15(4)$$

\bar{X}_i	n_i
۱۷ گروه اول	۱۰
۱۱ گروه دوم	۸

پاسخ گزینه ۲ / با توجه به فرمول با n های نابرابر

$$\bar{X}_T = \frac{10 \times 17 + 8 \times 11}{18} = 14/33$$

سوال: اگر جامعه‌ای به اندازه N فرد به دو زیر مجموعه به اندازه‌های N_1 و N_2 فرد تقسیم شود و میانگین صفت در این دو زیر گروه به ترتیب برابر μ_1 و μ_2 باشد، آنگاه در مورد میانگین کل جامعه می‌توان گفت: (دکتری ۹۰)

(۱) همواره از μ_2 بزرگتر است.

(۲) همواره برابر $\frac{\mu_1 + \mu_2}{2}$ است.

(۳) همواره بین دو میانگین μ_1 و μ_2 قرار دارد.

(۴) بستگی به واریانس صفت دارد.

پاسخ گزینه ۳ /

سوال: یک پژوهشگر چهار نمونه که هر کدام ۱۶ عضو دارند را مطالعه کرده است. $\bar{X}_1 = 15$ و $\bar{X}_2 = 17$ و $\bar{X}_3 = 20$ و $\bar{X}_4 = 10$ ، میانگین مرکب را حساب کنید:

۱۵(۱) ۱۵/۲۵(۲) ۱۵/۵(۳) ۱۶(۴)

پاسخ گزینه ۳ / چون تعداد آزمون‌ها در هر ۴ گروه برابر هستند بنابراین داریم:

$$\bar{X}_T = \frac{10+20+17+15}{4} = 15/5$$

میانه:

میانه عبارت است از مقداری که مجموعه را به دو بخش مساوی تقسیم می‌کند. به طوریکه تعداد مقادیر مساوی یا بزرگتر از میانه برابر با تعداد مقادیر کوچکتر یا مساوی میانه باشد، اگر تعداد مقادیر عدد فردی باشد و همه مقادیر را به ترتیب صعودی (نزولی) مرتب کنیم میانه عدد میانی آنها خواهد شد. در صورتی که تعداد مشاهدات عدد زوجی باشد مشاهده میانی وجود ندارد ولی دو عدد میانی را در مشاهدات خواهیم داشت. در این صورت وقتی که اعداد به ترتیب صعودی (نزولی) مرتب شده‌اند، میانه مجموعه داده‌ها میانگین دو عدد میانی خواهد بود.

میانه دارای خواصی به شرح زیر است:

- ۱- یکتایی، میانه نیز همانند میانگین برای یک مجموعه از داده‌ها، یکتاست.
- ۲- سادگی، محاسبه میانه بسیار ساده است.
- ۳- همچون میانگین به طور جدی از ارقام افراطی تأثیرپذیر نیست.

سوال: تعداد حاملگی برای ده زن بالای ۵۵ سال به صورت مقادیر زیر بوده است میانه مشاهدات چند

است؟ (کارشناسی ۸۳)

۲ ۶ ۳ ۷ ۳ ۶ ۵ ۲ ۸ ۹

۴/۵(۱) ۵(۲) ۵/۵(۳) ۶(۴)

پاسخ گزینه ۳ / اولین کار در بدست آوردن میانه صعودی کردن داده‌ها است.

۲ ۲ ۳ ۳ ۵ ۶ ۶ ۷ ۸ ۹

$$n=10 \text{ بنابراین میانگین دو عدد وسط، میانه است} \quad \text{میانه} = \frac{5+6}{2} = 5/5$$

سوال: اعداد زیر مقدار کلاسترول شش بیمار را نشان می‌دهد. کدام یک از اعداد زیر می‌تواند برآورد میانه

باشد؟ (ارشد ۸۶)

۱۳۰ ۲۲۰ ۱۸۰ ۲۴۰ ۱۳۰ ۹۰

۲۱۰(۴) ۱۵۵(۳) ۱۸۰(۲) ۱۳۰(۱)

پاسخ گزینه ۳ / داده‌ها را صعودی کرده

۹۰ ۱۳۰ ۱۳۰ ۱۸۰ ۲۲۰ ۲۴۰

$$n=6 \text{ بنابراین} \quad \text{میانه} = \frac{130+180}{2} = 155$$

سوال: وزن‌های یک نمونه ۱۲ تایی از نوزادان یک جامعه به صورت زیر می‌باشد:

وزن نوزاد	۲۷۰۰	۲۸۰۰	۲۹۰۰	۳۰۰۰	۳۱۰۰	۳۲۰۰
فراوانی	۱	۲	۳	۳	۲	۱

برآورد میانه وزن عبارت است از: (ارشد ۸۶)

$$3100(1) \quad 2950(3) \quad 2900(2) \quad 3000(1)$$

پاسخ گزینه ۳ / تعداد داده‌ها $n = 12$ و زوج است میانگین دو عدد وسط، مقدار میانه است بنابراین

$$\text{میانه} = \frac{2900 + 3000}{2} = 2950$$

سوال: در جامعه ۲۰ نفر دارای یک فرزند، ۸ نفر دارای ۲ فرزند و ۳۰ نفر دارای ۳ فرزند می‌باشند. میانه تعداد

فرزندان برابر است با: (ارشد ۸۳)

$$30(1) \quad 20(2) \quad 2(3) \quad 30(4)$$

پاسخ گزینه ۱ / تعداد داده‌ها $n = 20 + 30 + 8 = 58$ و برای بدست آوردن میانه باید میانگین دو عدد وسط محاسبه شود.

$$\text{میانه} = \frac{3+3}{2} = 3$$

نما:

نمای یک مجموعه عبارت است از مقداری که در آن مجموعه بیشتر از همه تکرار شده باشد. اگر همه مقادیر با هم متفاوت باشند مجموعه هیچ نمایی ندارد، از سوی دیگر ممکن است که یک مجموعه بیش از یک نما داشته باشد. زمانی که بخواهیم یک برآورد سریع و فوری از اندازه گرایش مرکزی داشته باشیم از نما استفاده می‌شود. نما کم ثبات‌ترین اندازه گرایش مرکزی است.

مثال: در آزمایشگاهی ده کارمند به کار مشغولند که سن آنها عبارتند از: 20، 21، 20، 20، 20، 22، 24، 27، 27.

27 می‌توان گفت که این داده‌ها دارای دو نمای 20 و 27 هستند.

نمونه‌ای که از مقادیر 10، 21، 33، 53 و 54 تشکیل شده است هیچ گونه نمایی ندارد، چون همه مقادیر این نمونه با هم متفاوتند. نما را می‌توان برای توصیف داده‌های کیفی نیز بکار برد. مثلاً فرض کنیم بیمارانی در یک درمانگاه بهداشت روان در طول یک سال معاینه شده باشند، در نتیجه معاینات تشخیص‌های زیر حاصل شده‌اند: عقب افتادگی ذهنی، سندروم ارگانیک مغزی، جنون و اختلال روانی، اختلال هیجانی و اختلال شخصیت. تشخیصی که بیشتر از همه در گروه بیماران بوقوع پیوسته است، تشخیص نمایی خوانده می‌شود.

در توزیع متقارن اندازه میانگین و میانه و نما با هم برابرند ولی در توزیع نامتقارن، بسته به درجه عدم تقارن توزیع ممکن است اختلاف قابل ملاحظه‌ای بین میانگین و میانه مشاهده گردد. مثالی که معمولاً بخوبی ارزش کاربرد میانه را در مقایسه با میانگین نشان می‌دهد مطالعه درباره درآمد جمعیتی است که بیشتر آنها دارای درآمد ناچیز و عده کمی درآمدهای کلان دارند.

بدیهی است که در این صورت میانگین، اطلاع قابل توجهی از توزیع درآمد در اختیار نمی‌گذارد ولی با بیان میانه می‌توان اظهار نمود که درآمد نصف جمعیت از میانه کمتر است. همچنین اگر محقق بخواهد براساس مقدار مصرفی شیر افراد یک منطقه درباره

وضع تغذیه اهالی اظهار نظر کند احتمالاً استفاده از میانگین به عنوان شاخص مصرف، گمراه کننده خواهد بود. چون ممکن است نسبت کمی از جامعه مورد مطالعه مصرف کننده عمده شیر باشد و برعکس میانه تا حد زیادی به درک مطلب کمک می کند.

در علوم پزشکی و بهداشت به ندرت از نما استفاده می گردد با وجود این در اپیدمیولوژی به منظور مبارزه و یا پیشگیری علیه یک بیماری، شناخت سنی که دارای بیشترین فراوانی است بر میانگین و میانه ارجحیت دارد. (روشهای آماری، دکتر کاظم و همکاران)

سوال: در یک مجموعه داده، نصف تعداد مشاهدات همواره بزرگتر یا مساوی کدام یک از شاخص های زیر است؟ (ارشد ۸۹)

(۱) صدک پنجاهم (۲) میانگین (۳) نما (۴) چارک سوم

پاسخ گزینه ۱ / صدک پنجاهم همان میانه است که همواره نصف تعداد مشاهدات همواره بزرگتر از آن و نصف تعداد مشاهدات همواره کوچکتر از آن است.

➤ **نکته:** ارتباط میانگین و میانه و مد برای یک توزیع بسیار مهم می باشد. اگر رابطه بین این سه گرایش مرکزی به صورت (نما = میانه = میانگین) باشد به آن توزیع متقارن یا بهنجار گویند.

اگر رابطه اندازه های گرایش مرکزی به صورت (نما > میانه > میانگین) باشد در این حالت توزیع دارای کجی مثبت یا چوله به راست است.

اگر رابطه اندازه های گرایش مرکزی به صورت (نما < میانه < میانگین) باشد در این حالت توزیع دارای کجی منفی یا چوله به چپ است.

➤ **نکته:** رابطه بین اندازه های گرایش مرکزی به صورت زیر است:

اگر \bar{x} نماد میانگین و Md نماد میانه و Mo نماد مد باشد این رابطه برقرار است.

$$\bar{x} - MO = 3(\bar{x} - Md)$$

➤ **نکته:** میانگین شاخصی است که نسبت به وجود داده های پرت (چولگی) حساس است و بهتر است در این حالت از میانه استفاده کرد.

سوال: اگر در مشاهدات داده های پرت (Outlier) وجود داشته باشد، بر کدام شاخص زیر تاثیر قابل توجهی دارد؟ (دکتری ۹۰)

(۱) میانه (۲) میانگین (۳) نما (۴) فاصله چارک اول و سوم

پاسخ گزینه ۲ /

سوال: اگر داده ها دارای توزیع با چگولگی مثبت باشند کدامیک از روابط زیر برقرار است؟ (ارشد ۹۱)

(۱) میانه \geq میانگین \geq مد (۲) مد \geq میانه \geq میانگین (۳) مد \geq میانگین \geq میانه (۴) میانگین \geq مد \geq میانه

پاسخ گزینه ۲ /

سوال: کدام یک از شاخص های زیر نسبت به داده های پرت (دور افتاده) حساس تر است؟ (ارشد ۸۵)

(۱) میانه (۲) نما (۳) میانگین (۴) فاصله ی بین چارک اول و سوم

پاسخ گزینه ۳ /

سوال: فرض کنید X یک متغیر تصادفی پیوسته با میانگین ۵ و میانه ۸ باشد. در این صورت توزیع این صفت: (ارشد ۸۶)

(۱) متقارن است. (۲) چوله به راست است.

(۳) چوله به چپ است. (۴) متقارن بودن آن به مقدار نما بستگی دارد.

پاسخ گزینه ۳ / با توجه به نکته در چولگی منفی (چوله به چپ) میانگین کوچکتر از میانه است.

$$\text{نما} < \text{میانه} < \text{میانگین} \quad Md = 8 \quad \bar{X} = 5$$

سوال: زمان لازم برای انجام یک کار مشخص دارای توزیع نرمال با میانگین ۶ و انحراف معیار ۲ ساعت است، میانه متغیر فوق کدام است؟ (ارشد ۸۵)

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

پاسخ گزینه ۳ / در توزیع نرمال همواره (میانگین = میانه = مد) می باشد.

نکته مهم: داوطلبین محترم توجه فرمایید که با تهیه این جزوات دیگر نیاز به خرید هیچ گونه کتاب مرجع دیگری نخواهید داشت. برای اطلاع از نحوه دریافت جزوات کامل با شماره های زیر تماس حاصل فرمایید.

۰۲۱ - ۶۶۹۰۲۰۶۱

۰۱۳۱ - ۳۲۳ ۸۰۰۲

۰۱۴۱ - ۳۲۳ ۲۵۴۳