

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

درسنامه طلایی آمار و اپیدمیولوژی

گردآوری و تالیف :

آقای دکتر علی پاشا میثمی

(متخصص پزشکی اجتماعی و پیشگیری)



موسسه آموزشی نوآوران دانش‌آماهان

www.noavaranedanesh.ir

فهرست مطالب

آمار:

- فصل ۱: کلیات و آمار توصیفی..... ۱
- فصل ۲: احتمالات ۱۳
- فصل ۳: آزمون فرض ۲۷
- فصل ۴: بررسی ارتباط یک متغیر کمی با یک متغیر کیفی..... ۳۳
- فصل ۵: بررسی ارتباط یک متغیر کیفی با یک متغیر کیفی دیگر ۴۵
- فصل ۶: بررسی ارتباط یک متغیر کمی با یک متغیر کمی دیگر..... ۶۱
- فصل ۷: محاسبه حجم نمونه در مطالعات سلامتی ۶۷

اپیدمیولوژی:

- فصل ۱: رویکرد اپیدمیولوژیک به سلامت و بیماری ۸۱
- فصل ۲: اندازه‌گیری در اپیدمیولوژی ۱۰۷
- فصل ۳: مفاهیم علیت و خطاها و معیارهای اثبات رابطه علیتی ۱۱۷
- فصل ۴: غربالگری ۱۲۵
- فصل ۵: انواع مطالعات پژوهشی ۱۴۹
- فصل ۶: اپیدمیولوژی واکسن‌ها ۱۸۹
- فصل ۷: بررسی و کنترل همه‌گیری‌ها ۲۰۳
- فصل ۸: نظام مراقبت و گزارش‌دهی ۲۱۳

فصل ۱: کلیات و آمار توصیفی

انتظار می‌رود در خاتمه این فصل قادر باشید:

- مفاهیم پایه در دانش آمار مانند متغیر، داده و اطلاعات، جمعیت، سرشماری و نمونه‌گیری، انواع متغیرها آماره و پارامتر را شرح داده و تفاوت‌های موجود در مفاهیم متناظر را بیان کنید.
- آماره‌های مختلف گرایش مرکزی و پراکندگی را شرح داده و محاسبات هر یک را متناسب با شرایط داده‌ها انجام دهید.

مفاهیم اولیه در دانش آمار

در دانش آمار با استفاده از داده‌ها^۱ و اطلاعات^۲ شاخص‌هایی محاسبه می‌شوند تا در نهایت بیان صحیح واقعیت‌ها و تصمیم‌سازی ممکن شود.

تعاریف پایه در آمار

متغیر^۳

هر صفت یا خصوصیتی که ارزش آن از فردی به فرد دیگر یا شیئی به شیئی دیگر در یک جامعه تغییر کند. مثال: جنسیت در جامعه دانشجویان متغیر است، اما اگر جامعه‌ی هدف، دانشجویان دختر باشد، جنسیت یک صفت ثابت است و متغیر نیست.

^۱ Data

^۲ Information

^۳ Variable

داده و اطلاعات

داده، مقدار یا ارزشی که هر متغیر برای هر فرد یا شیء از جامعه‌ی مورد مطالعه به خود اختصاص می‌دهد. این مقدار در مطالعات اندازه‌گیری یا مشاهده می‌شود. اطلاعات، داده‌های پردازش شده است و می‌تواند مبنای قضاوت قرار گیرد. مثال: قد افراد مورد مطالعه که به صورت صعودی یا نزولی مرتب شده، مقادیر حداقل و حداکثر یا کوتاه‌ترین و بلندترین افراد را مشخص می‌کند. شاخص‌های گرایش مرکزی یا پراکندگی و دیگر آماره‌ها برای بیان و توصیف متغیرها محاسبه می‌شوند.

جمعیت

گروهی از افراد دارای یک یا چند ویژگی مشترک و مشخص که معمولاً در یک محدوده مکانی قرار داشته و بر اساس آن قابل پیگیری هستند. ارزیابی متغیرها، در مورد جمعیت‌های مختلف به دو صورت انجام می‌شود:

سرشماری^۱

تمامی افراد یک جمعیت ارزیابی می‌شوند. صرف وقت و هزینه‌ی زیاد، کاهش دقت و صحت اندازه‌گیری در سرشماری طبیعی است. اندازه‌گیری‌ها مکرر، صحت اندازه‌گیری را کاهش داده و در سرشماری چاره‌ای جز استفاده از پرسشگران متعدد نیست، مشاهده‌گران متفاوت و متعدد منجر به بروز تفاوت‌های چشمگیر در نحوه‌ی اندازه‌گیری و در نتیجه کاهش دقت اندازه‌گیری می‌شود که اصطلاحاً تورش بین مشاهده‌گران یا اندازه‌گیری‌کنندگان^۲ نامیده می‌شود. دسترسی به تمامی افراد جمعیت اغلب ممکن نیست. مثال: در جامعه‌ی افراد مبتلا به یک بیماری خاص، برخی از افراد فوت شده‌اند و در برخی دیگر هنوز بیماری تشخیص داده نشده و یا هنوز رخ نداده و در طول مدت مطالعه بیمار می‌شوند. تغییر جمعیت در طول زمان نیز ممکن است. مثلاً جمعیت بیماران مراجعه‌کننده به یک درمانگاه، ثابت نیست و تغییر می‌کند.

نکته: به دنبال سرشماری واقعیت همان چیزی است که مشاهده شده و استفاده از روش‌های آماری برای تعیین وضعیت جامعه کاربردی ندارد.

¹ Census

² Inter Observer Bias

نمونه^۱

افرادی که از جمعیت انتخاب شده و مورد مطالعه قرار گرفته اند.

نکته: روش‌های مختلف نمونه‌گیری، بر تعمیم‌پذیری نتایج حاصل از نمونه به جامعه تأثیرگذار است.

اندازه‌گیری و انواع متغیرها

دانش آمار با اندازه‌گیری و انواع متغیرها، به دنبال جمع‌آوری داده‌ها، توصیف متغیرها، بررسی ارتباط متغیرها و نمایش نموداری مناسب برای توصیف و بیان توزیع متغیرها یا نمایش ارتباط آن‌ها با یکدیگر است.

نکته: نوع متغیر در تعیین نحوه‌ی اندازه‌گیری، تدوین پرسشنامه، و نوع شاخص‌ها و آزمون‌های آماری تعیین‌کننده است.

انواع متغیرها

متغیرها کمی یا کیفی هستند.

متغیرهای کمی^۲

ارزش آنها ذاتاً با عدد بیان شده، و مقدار یا ارزش آنها با اندازه‌گیری یا شمارش به دست می‌آید. مثال: سن، قد، وزن، مقادیر آزمایشگاهی قند خون و دیگر آنزیم‌ها یا فاکتورهای خونی.

متغیرهای کمی به دو گروه کمی پیوسته^۳ و کمی گسسته^۴ طبقه‌بندی می‌شوند:

متغیرهای کمی پیوسته

مقیاس اندازه‌گیری وجود دارد و متغیر ذاتاً می‌تواند اعداد اعشاری و تمامی مقادیر حقیقی را فارغ از دقت اندازه‌گیری داشته باشد. مانند سن، قد و وزن و بسیاری از مقادیر آزمایشگاهی در سرم یا نمونه‌های دیگر.

متغیرهای کمی گسسته

ارزش متغیرهای کمی گسسته با شمارش به دست می‌آید، مانند تعداد فرزندان، بعد خانوار یا تعداد اتاق‌ها در منازل مسکونی.

¹ Sample

² Numeric Variables

³ Continuous Variables

⁴ Discrete Variables

در انجام روش‌های آماری و انتخاب شاخص‌های مورد استفاده بین این متغیرهای کمی پیوسته و گسسته، تفاوتی وجود ندارد. تنها در مورد متغیرهای کمی گسسته بیان نتایج به صورت اعشاری از نظر علمی صحیح نیست.

مثال: متوسط تعداد فرزندان در یک جامعه ۲.۲ فرزند به ازای هر خانواده صحیح نیست. باید با استفاده از ضرایب مشخصی نتایج را به نحوی بیان کرد که رقم اعشاری نداشته باشد. مثال: متوسط فرزندان در هر ده خانواده ۲۲ بچه است.

طبقه‌بندی دیگری برای متغیرهای کمی چه از نوع گسسته یا پیوسته وجود دارد که به دو نوع متغیرهای کمی نسبی^۱ و متغیرهای کمی فاصله‌ای^۲ تقسیم بندی می‌شوند.

متغیرهای کمی نسبی

اگر در مورد متغیر کمی (مثلاً قد یا وزن) فاصله‌ی بین مقادیر مختلف از نسبت یکسانی تبعیت کند و ارزش‌ها با نسبت مشخصی تعریف شوند و متغیر دارای صفر واقعی باشد، متغیر نسبی است. مثال: ارزش ۲۰ دو برابر ارزش ۱۰ باشد. مثلاً درجه حرارت بر مبنای کلونین.

متغیرهای کمی فاصله‌ای

دارای صفر واقعی نیست و ارزش‌ها نسبت معینی در مقایسه با یکدیگر ندارند.

مثال: درجه حرارت بر مبنای سانتیگراد، صفر در این مبنا به مفهوم عدم وجود حرارت نیست و حرارت ۲۰ درجه سانتیگراد دو برابر حرارت ۱۰ درجه سانتیگراد گرم‌تر نیست. درجه حرارت بر مبنای فارنهایت و نیز مقدار PH محلول‌های مختلف نیز فاصله‌ای هستند.

متغیرهای کیفی^۳

ارزش این متغیرها نامگذاری می‌شود و اگر نتیجه اندازه‌گیری به صورت عدد بیان شود آن عدد تنها جایگزین یک ارزش و مفهوم کلامی است. متغیرهای کیفی دو نوع کیفی رتبه‌ای^۴ و کیفی اسمی^۵ هستند.

متغیرهای کیفی رتبه‌ای

تقدم و تأخر ذاتی بین ارزش‌های مختلف متغیر وجود دارد.

مثال: سطح تحصیلات بر اساس آخرین مدرک تحصیلی دارای ارزش‌های بی سواد، در حد خواندن و نوشتن، ابتدایی، سیکل، دیپلم، لیسانس، فوق لیسانس، دکترا و حالت‌های دیگر است که نسبت به یکدیگر برتری ذاتی دارند. مرحله‌ی بیماری^۶ و درجه‌ی بیماری^۷ نیز کیفی رتبه‌ای هستند.

¹ Ratio Variables or Scale Variables

² Interval Variables

³ Qualitative Variables

⁴ Ordinal or Rankable Variables

⁵ Nominal Variables

⁶ Disease Stage

⁷ Disease Grade

متغیرهای کیفی اسمی

برتری ذاتی میان ارزش‌های مختلف متغیر وجود ندارد. مثال: جنسیت یا نژاد، وجود یا عدم وجود بیماری، بروز یا عدم بروز عارضه، بروز یا عدم رخداد مرگ و میر در بیماران یا افراد مورد مطالعه و وضعیت شغلی.

نکته: دو تفاوت عمده بین متغیرهای کمی گسسته و کیفی رتبه‌ای وجود دارد، که نمی‌توان برای متغیرهای کیفی رتبه‌ای میانگین محاسبه کرد: اول: در مورد متغیرهای کیفی رتبه‌ای حتی با وجود ارزش صفر، صفر مطلق وجود ندارد. مثلاً مرحله صفر در یک بیمار مبتلا به سرطان، به مفهوم عدم وجود بیماری نیست. دوم: فاصله‌ی بین ارزش‌های مختلف با یکدیگر برابر نیستند. مثلاً تفاوت شدت بیماری در Stage 2 در مقایسه با Stage 1 با تفاوت شدت بیماری در Stage 2 در مقایسه با Stage 3 مشابه نیست.

نکته: متغیرهایی که با استفاده از پرسشنامه‌ای شامل سؤالات مختلف اندازه‌گیری می‌شوند مانند کیفیت زندگی، نگرش یا دانش، ارزش پاسخ هر سؤال (چه به صورت رتبه‌بندی شده در مقیاس لیکرت^۱ و چه به صورت صحیح یا غلط و دیگر مقیاس‌ها) با ارزش دیگر سؤالات جمع شده و در نهایت یک نمره یا امتیاز در مورد فرد محاسبه می‌شود.

در این موارد ارزش سؤالات با یکدیگر واقعاً برابر نیست و نمراتی که محاسبه می‌شود، ارزش یکسانی با یکدیگر ندارند و مقیاس کیفی رتبه‌ای است. اما از آنجا که پرسشنامه را به عنوان یک مقیاس^۲ یا ابزار اندازه‌گیری در نظر گرفته می‌شود، نمره و امتیاز افراد به عنوان یک متغیر کمی گسسته در تجزیه و تحلیل‌ها در نظر گرفته می‌شود.

توزیع فراوانی

توزیع فراوانی هر متغیر، بیان فراوانی هر مقدار از متغیر در نمونه مورد مطالعه است. بنابراین اگر مقادیر و ارزش‌های مختلف یک متغیر در ستون اول و فراوانی هر مقدار را در ستون مقابل آن درج کنیم، جدول توزیع فراوانی تشکیل شده است.

نکته: در مورد متغیرهای کمی گسسته و پیوسته و متغیرهای کیفی رتبه‌ای ارزش‌ها و مقادیر معمولاً به صورت صعودی در جداول فراوانی مرتب می‌شوند. در مورد متغیرهای کیفی اسمی، ترتیبی فرضی یا قراردادی برای نمایش مقادیر در نظر گرفته می‌شود.

اگر به جای جدول، مقادیر در محور افقی از یک نمودار و فراوانی هر مقدار یا ارزش با استفاده از ستون‌های دارای ارتفاع متناسب با فراوانی رسم شود، نمودار توزیع فراوانی ترسیم شده است.

نکته: نمودار توزیع فراوانی یک متغیر، نحوه پراکندگی داده‌ها نشان داده و در تعیین شکل توزیع استفاده می‌شود.

¹ Likert Rating Scale

² Scale

پارامتر^۱ و آماره^۲

مادامیکه یک شاخص از جامعه محاسبه شده یا برای جامعه استفاده شود، پارامتر و اگر حاصل مطالعه بر روی نمونه و قابل استفاده برای نمونه باشد، آماره نامیده می شود. شاخص های مختلف آماری به عنوان پارامتر یا آماره، با نشانه ها و علائم ویژه ای نمایش داده می شوند:

شاخص مورد مطالعه	علامت مورد استفاده به عنوان پارامتر	علامت مورد استفاده به عنوان آماره
میانگین	μ	\bar{x}
انحراف معیار	σ	s
ضریب همبستگی	ρ	r

علائم و نشانه های مختلف در نمایش آماره ها و پارامترها

آماره های مختلف در توصیف متغیرها

به منظور توصیف متغیرها و بیان توزیع آنها، آماره های متفاوتی محاسبه می شوند که به دو گروه آماره های گرایش مرکزی^۳ و پراکندگی^۴ طبقه بندی می شوند.

آماره های گرایش مرکزی

نشان دهنده ی تمرکز داده ها و اینکه حول و حوش چه مقداری از توزیع تجمع یافته اند، است.

آماره های پراکندگی

بیانگر نحوه و شدت پراکندگی داده ها در توزیع است.

نکته: برای توصیف هر توزیع هر دو شاخص گرایش مرکزی و پراکندگی با هم باید گزارش شوند.

شاخص های مختلف گرایش مرکزی

مشهورترین شاخص گرایش مرکزی میانگین است. میانگین دارای انواع مختلفی بوده و به طور معمول، میانگین حسابی مورد استفاده قرار می گیرد.

میانگین حسابی^۵

حاصل تقسیم مجموع اعداد بر تعداد آنها و تنها در مورد متغیرهای کمی قابل محاسبه است.

¹ Parameter

² Statistic

³ Central Tendency Measures

⁴ Measures of Dispersion

⁵ Arithmetic Mean or Average