

فصل اول

مفاهیم اساسی در آمار:

تعریف علم آمار: آمار شاخه‌ای از روش‌شناسی علمی است که با جمع‌آوری اطلاعات، خلاصه کردن، طبقه‌بندی، توصیف و تفسیر داده‌هایی که از اجزای زمینه‌یابی‌ها و آزمایش‌ها به دست می‌آید سروکار دارد و هدف آن توصیف و بیان استنباط‌هایی درباره ویژگی‌های عددی جوامع است. هنگامی که حقایق به صورت اعداد و ارقام ارائه شوند از اصطلاح آماری استفاده می‌شود.

واژه آمار در لغت به معنی شماردن و حساب کردن است. معادل واژه انگلیسی **statistics** است که از ریشه **Status** به معنی ارقام و اطلاعات عددی مربوط به وضع اجتماعی و اقتصادی کشور که برای اداره حکومت لازم و مفیدند گرفته شده است. همچنین در برخی منابع واژه آمار از **State** یعنی دولت گرفته شده است، یعنی دولت برای سرشماری و سربازگیری از آمار استفاده می‌کند.

اهداف مطالعه آمار

- ۱- کاربرد روزانه: آمار به ما کمک می‌کند تا برنامه‌هایمان را سریع و با کارایی بیشتر انجام دهیم.
- ۲- حل مسائل علمی: برای اصلاح یک آزمون معلم ساخته و همچنین کشف همبستگی بین دو متغیر در تحقیق به کار می‌رود.
- ۳- پژوهش نظری: با توجه به علم آمار می‌توان فرضیه‌ها را در علوم مختلف مورد آزمون قرار داد و از مجموع فرضیه‌های تأیید شده همسو، نظریه‌ها را گسترش داد.
- ۴- کاربرد پژوهش و درک وفهم آن: پژوهشگر باید با کاربرد روش‌های آماری آشنایی داشته باشد بنابراین برای تشخیص اینکه روش‌های آماری درست انتخاب و تفسیر شده‌اند یا نه، خواننده آن‌ها باید با روش‌های آماری آشنائی نسبتاً کاملی داشته باشد.

روش‌های آماری:

آمار توصیفی^۱ مجموعه روش‌هایی است که به خلاصه کردن، طبقه بندی، توصیف و تفسیر داده ها می پردازد.

به عبارتی آمار توصیفی وسیله توصیف و خلاصه کردن ویژگی‌هاست. پس در آمار توصیفی اطلاعات حاصله از یک گروه، همان گروه را توصیف می کند و راجع به گروه های مشابه نمی توان استنباط کرد.

هدف آمار توصیفی ارائه داده‌ها به صورت جدول، نمودار و یا عدد برای توصیف نتایج حاصل از تحقیق است.

آمار استنباطی^۲ برآورد ویژگی‌های نمونه یا داده ها و اطلاعات را تحلیل می کند و به جامعه تعمیم می دهد تا پژوهشگر قادر باشد حوادث را تبیین، پیش بینی و تفسیر کند.. به عبارتی تحلیل و تعمیم آماره‌های به دست آمده برای نمونه به جامعه آماری را آمار استنباطی می‌گویند)

هدف آمار استنباطی پی بردن به ویژگی‌های یک جامعه آماری از راه بررسی ویژگی‌های یک نمونه آماری است. فرایند استدلال جزء به کل را استنباط می‌گویند.

ارتباط آمار توصیفی با آمار استنباطی در استفاده از شاخص های آماری نمونه جهت برآورد پارامتر جامعه است.^۳

آماره های پارامتریک: از آنجا که مقادیر مربوط به جامعه را پارامتر می‌گویند، این روش‌ها و فنون آماری را روش‌های آماری پارامتریک می‌گویند. بدیهی است که استفاده از این روش‌ها بستگی به دانستن و رعایت مفروضاتی درباره برخی از ویژگی‌های جامعه دارد. این مفروضات عبارتند از:

توزیع نمرات در جامعه یک توزیع طبیعی یا بهنجار است، واریانس یا پراکندگی نمرات در جامعه یکسان است، مقیاس اندازه‌گیری فاصله‌ای یا نسبی است، مشاهدات مستقل از یکدیگر هستند. یعنی، انتخاب هر موردی از جامعه آماری برای قرار دادن آن مورد در نمونه نباید اخلاقی در شانس انتخاب شدن هر یک از موارد دیگر در نمونه ما ایجاد کند.

^۱- Descriptive

^۲- Inferential

^۳- وقتی از یک شاخص آماری جهت برآورد جامعه استفاده می شود به آن شاخص برآورد کننده می‌گویند.

آماره های نا پارامتریک: در آمار ناپارامتریک مفروضات بالا برقرار نیست. اگر نمره های جمع آوری شده بر اساس مقیاس اسمی یا رتبه ای باشد امکان استفاده از روش های آماری پارامتریک وجود ندارد و محقق باید از روش های آمار ناپارامتریک استفاده کند.

آماره های پارامتریک در سطح کمی هستند. امکان مقایسه آنها وجود دارد و آماره های ناپارامتریک در سطح کیفی هستند. امکان مقایسه آنها وجود ندارد.

نکته ۱: واحد ها/افرادی که نمونه را تشکیل می دهند واحد تحلیل می گویند. تحلیل و تفسیر بر اساس آنها صورت می گیرد. واحدهای تحلیل در یک تحقیق ممکن است یک فرد، سازمان، کشور، خانواده یا ساختار باشد.

نکته ۲: نسبت آماره به نمونه مثل نسبت پارامتر به جامعه است.

نکته ۳: معمولاً چون آماره معادل پارامتر نیست، خطا روی می دهد. برای کاهش این خطا معمولاً معدل شاخص های آماری حاصل از نمونه گیری های تصادفی متعدد از جامعه را در نظر می گیریم.

داده های آماری: اطلاعاتی که با شیوه های گوناگون از قبیل اندازه گیری، آزمایش، مشاهده، مصاحبه و... به صورت کمی و کیفی به دست می آیند داده های آماری نام دارد. نتایج خام و بررسی نشده هر تحقیق را داده ها تشکیل می دهند.

داده هایی که روی آنها هیچ کار آماری صورت نگرفته است داده های اولیه، خام یا تنظیم نشده نام دارند.

جامعه^۴: گروهی از افراد، اشیاء یا حوادث که حداقل دارای یک صفت یا ویژگی مشترک هستند جامعه نام دارد. جامعه یا محدود است، به عبارتی تعداد اعضای تشکیل دهنده آن معین و محدود است. مثل دانشجویان دانشگاه فرهنگیان در سال ۹۸-۱۳۹۹ یا دارندگان دیپلم تجربی در سال ۱۳۹۹. اگر حجم جامعه نامعین، نامحدود و غیرقابل شمارش باشد و یا عملاً شمارش عناصر تشکیل دهنده آن غیرممکن باشد، جامعه را نامحدود می گویند. مثلاً مجموعه ستارگان مرئی و نامرئی.

مثال ۱: بررسی عوامل افزایش اضطراب دانش آموزان دختر مدارس راهنمایی در شهر شیراز.

ویژگی مشترک: تحصیل در مدارس راهنمایی و دختر بودن

مثال ۲: متوسط قد دانشجویان رشته مشاوره دانشگاه فرهنگیان پردیس کوثر.

جامعه: کلیه دانشجویان رشته مشاوره دانشگاه فرهنگیان پردیس کوثر

ویژگی مشترک: تحصیل در رشته مشاوره

نکته: اولین قدم در پژوهش علمی تعریف جامعه براساس ویژگی مورد علاقه و سپس انتخاب یک نمونه معرف از آن جامعه است.

نمونه^۵: واحد یا بخشی از جامعه آماری است که طبق ضوابط معین انتخاب می شود و معرف جامعه به حساب می آید. یک زیر مجموعه ای از کل جامعه است. معرف یعنی نماینده واقعی بودن، به عبارتی باید بین ویژگی های نمونه و جامعه شباهت تقریباً کاملی وجود داشته باشد.

پارامتر: ویژگی عددی یک جامعه را پارامتر می گویند یا اندازه هایی هستند که ویژگی های جامعه را تعیین می کنند. وقتی اندازه ای متوسط (سن، قد) برای جامعه محاسبه می شود پارامتر نام دارد. پارامترها با حروف یونانی نشان داده می شوند،

آماره: مقادیر و اندازه هایی که بیانگر ویژگی های یک نمونه است را آماره می گویند. آماره یکی از ویژگی های نمونه را توصیف می کند (با حروف اول انگلیسی نشان داده می شوند).

مقادیر و اندازه هایی که بیانگر ویژگی های یک جامعه است را پارامتر می گویند.

ویژگی یا ویژگی های کمی که یک نمونه را توصیف می کند آماره می گویند.

پارامتر را از روی آماره استنباط می کنند.

سرشماری **Census**: منظور آن است که کلیه عناصر یا اجزای تشکیل دهنده جامعه آماری مورد مطالعه و مشاهده قرار گیرند (در سرشماری همه افراد جامعه معین مورد مطالعه قرار می گیرند). مثال: سرشماری جمعیت ایران در سال ۱۳۹۵ یا سنجش دیدگاه همه کارکنان یک سازمان.

نمونه گیری Sampling : منظور از نمونه گیری آن است که به جای مطالعه همه عناصر تشکیل دهنده جامعه آماری فقط بخشی از عناصر یا اعضا را به عنوان نمونه انتخاب و مورد بررسی قرار دهیم. هدف اصلی نمونه گیری برآورد مقادیر جامعه به کمک مقادیر نمونه است.

نمونه گیری باعث صرفه جویی در زمان و هزینه می شود و کار تحقیق را ساده و امکان پذیر می سازد.

متغیر Variable : ویژگی یا ویژگی هایی که میزان آن از مواردی به موارد دیگر متفاوت است. ویژگی و صفت مورد مطالعه یک جامعه است. ویژگی است که مقادیر متفاوت می پذیرد و چیزی است که تغییر می کند. ویژگی یا کیفیتی است که بر حسب درجه و نوع متفاوت و قابل اندازه گیری است.

متغیر یک مفهوم است که بیش از دو ارزش یا عدد به آن اختصاص داده می شود. متغیرها به وسیله ارزش یا عدد مشخص می شوند و ویژگی هایی هستند که می توان آنها را مشاهده یا اندازه گیری کرد.

ویژگی هایی که در یک پژوهش به عنوان متغیر، اندازه گیری یا مشاهده می شوند ممکن است در پژوهش دیگر، ثابت نگاه داشته شوند. واژه ثابت به ویژگی هایی که مقدار یا ارزش آنها در نزد افراد مختلف یکسان است اطلاق می شود. به عبارتی دیگر متغیر ثابت خصیصه ای است که مقدار آن از فردی به فرد دیگر یا ارزشی به ارزش دیگر تغییر نمی کند.

مثال: چنانچه سن همه دانش آموزان در پژوهشی ۱۱ سال باش، در این صورت سن ثابت است.

انواع تحقیقات بر حسب متغیرهای مورد مطالعه :

۱) تحقیقات تک متغیری^۱: بررسی میزان درآمد خانواده های تک فرزند شهرستان تنها یک متغیر مورد بررسی قرار می گیرد.

۲- تحقیقات دو متغیری^۲: بررسی رابطه بین A و B دانش آموزان شهرستان...

۳- تحقیقات سه متغیری^۳: بررسی تاثیر منبع کنترل، انگیزش و سبک یادگیری بر پ ت دانشجویان. بررسی تأثیر یا رابطه عوامل گوناگون از قبیل میزان تحصیلات، سن، سطح درآمد، محل سکونت و... با بیماری افسردگی.

انواع متغیر

^۱ - Univariate

^۲ - Bivariate

^۳ - Multivariate

تقسیم بندی براساس سه مورد باید انجام شود که واضح تر باشند: قابلیت تبدیل به عدد، نقشی که در پژوهش دارند و قابلیت دریافت ارزش های مختلف بعد هم تقسیم بندی کمی و کیفی باید باشد.

(۱) **مستقل یا محرک یا درونداد**^۹: متغیر پیش فرضی است و از طریق آن تغییرات متغیر وابسته اندازه گیری و تعیین می شود. در تحقیق آزمایشی متغیر است که توسط محقق دستکاری می شود تا تاثیرات آن بر تغییرات متغیر وابسته مشخص شود. مانند: تاثیر افزایش دستمزد در میزان کارایی یا عملکرد کارگران یک کارخانه.

متغیر مستقل پیش فرض و مقدمه و متغیر وابسته نتیجه به شمار می آید.

(۲) **وابسته، ملاک یا برونداد**^{۱۰}: ارزش و یا مقدار آن به متغیر مستقل بستگی دارد. در اختیار محقق نیست و او نمی تواند به طور مستقیم در آن دخل و دستکاری و تصرف کند.

متغیری که به دنبال متغیر اصلی تغییر می کند و مشاهده و اندازه گیری می شود تا تاثیر متغیر مستقل بر آن معلوم شود.

یا متغیری که تحت تاثیر اندازه های مختلف متغیر مستقل تغییر می کند متغیر وابسته نام دارد.

(۳) **کمی**^{۱۱}: به متغیری گفته می شود که داده های جمع آوری شده برای آن به صورت اعداد باشد یا می توان مبدأ یا واحد اندازه گیری را در آن معین کرد. مثال: تعداد کتاب های یک کتابخانه - تعداد دانشجویان - نمره - قد - وزن - سن

(۴) **کیفی**^{۱۲}: به متغیری گفته می شود که داده های جمع آوری شده برای آن به صورت اعداد نباشد. این متغیرها مستقیماً قابل اندازه گیری نیستند و ویژگی های آنها را نمی توان به وسیله ارقام ریاضی نمایش داد و نمی توان آنها را جمع و تفریق کرد. برای آنها مبدأ اندازه گیری وجود ندارد - اختلاف بین میزان های مختلف آن کیفی است. این متغیر ها را با کلمات و نشان ها و یا کد بیان می کنند: مثل جنس - رنگ مو - رنگ چشم - شغل افراد - محل سکونت

متغیر پیوسته^{۱۳}: به متغیری گفته می شود که بین دو واحد آن هر نقطه یا ارزشی را می توان انتخاب کرد. در واقع بین این دو محدوده یا دو ارزش متغیر پیوسته، تمام اعداد صحیح، کسری و اعشاری و ارزش های دیگر قابل

^۹- Independent

^{۱۰}- dependent

^{۱۱}- Quantitative

^{۱۲}- Qualitative

^{۱۳}- Continuous

پذیرش هستند: وزن، قد، سن، طول و نمره، درجه حرارت کمی و پیوسته هستند. این متغیر متضمن اندازه گیری و دارای دامنه^{۱۴} هایی است که کسر پذیرند و ساده ترین دامنه ۰.۵ واحد بالاست (دامنه دارند / کسر پذیرند)

متغیر گسسته^{۱۵}: به متغیری گفته می شود که بین دو واحد آن هر نقطه یا ارزشی را نمی توان انتخاب کرد. این متغیر ها متضمن شمارش پذیری هستند و دامنه ندارند و کسر پذیر نیستند و عملاً اعداد صحیح را می پذیرند.

نکته: متغیر گسسته می تواند کمی (تعداد دفعاتی که ماه گذشته احمد از کارت عابر بانک استفاده کرده است) یا کیفی (جنس، وضعیت تاهل، مقاطع تحصیلی) باشد. متغیر پیوسته طبیعتاً کمی است .

در عمل به دلیل فقدان وسایل اندازه گیری دقیق و مناسب، تشخیص بین متغیر پیوسته و گسسته به صورت نظری امکان پذیر نیست.

محدوده اعداد^{۱۶}: به دلیل برخی از مسائل در اندازه گیری متغیرهای پیوسته، به بیشتر متغیرها ارزش عددی گسسته داده می شود. برای تفسیر چنین ارزش هایی باید حدود واقعی ریاضی آنها را مورد توجه قرار داد. هر عددی دارای حدود واقعی است. مفهوم حد واقعی مخصوصاً زمانی مفید است که اعداد گروه بندی می شوند.

^{۱۴} - Range

^{۱۵} - Discontinuous/ Discrete

^{۱۶} - Real Limit