

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه فنی و حرفه‌ای استان همدان

آموزشگاه فنی و حرفه‌ای زینب کبری (س)

جزوه درس روشهای آماری در علوم تربیتی



تهیه و تنظیم: علی زارعی

بهمن ۹۸

منابع درسی:

- ۱- روش های آماری در روانشناسی و علوم تربیتی - علی دلاور- انتشارات رشد
- ۲- روشهای آماری - کریم منصور فر- انتشارات دانشگاه تهران
- ۳- اصول و روشهای آماری- مرتضی نصف- انتشارات دانشگاه تهران
- ۴- روشهای آماری در علوم رفتاری- رمضان حسن زاده و محمد تقی مداح - نشر ویرایش

تاریخچه سیدایش آمار

واژه آمار از کلمه لاتین Status سرچشمه گرفته است که به معنی حالت، وضع یا موقعیت می باشد. از این کلمه به عنوان ریشه واژه Statistica (آمار) به وجود آماده است.

با پیدایش نخستین دولتها در تاریخ، آمار پا به عرصه گذارده است. تاریخ نشان می دهد که چند هزار سال پیش از میلاد مسیح در چین، هندوستان، مصر و ایران سرشماری نفوس و آمارگیری از اراضی و اموال و دارائی صورت می گرفته است. بدیهی است که اینگونه سرشماریهای بسیار ابتدایی که به هیچ رو با آمار امروز قیاس شدنی نیست، بنای آمار کنونی را پی ریزی کرده و آغاز نموده است. با ظهور سرمایه داری و گسترش تجارت، آمار در مقابل مسائل پیچیده تری قرار می گیرد و حجم اطلاعات جمع آوری شده افزایش می یابد و در نتیجه کارهای آماری نیز توسعه می یابد، بطوریکه از نظر ماهیت عمیق تر، از نظر موضوع مورد مطالعه وسیع تر و از نظر وسائلی که به کار گرفته می شود کاملتر می گردد.

در تحقیق های علمی بیش از همه این فکر که آمار در قرن هفدهم به خود شکل یک علم می گیرد طرفدار پیدا کرده است.

جمع آوری آمار و اطلاعات را می توان به زمان پیدایش اولین تمدنهای بشری نسبت داد، زیرا کلیه حکومتها و تمدنهای گذشته برای آگاهی از توان نظامی گری و میزان مالیات قابل وصول، مجبور به انجام آمارگیری و سرشماری از نفوس و کشاورزی خود هر چند به صورت ابتدایی بودند. در ایران باستان نیز برای دریافت مالیات سرانه و جمع آوری سپاهی و تعیین نیروی جنگی کشور و نیز به منظور احصاء پیروان ادیان مختلف، آمارگیری و سرشماری نفوس انجام می گرفت.

در زمان داریوش لغت «شاهامار» به معنی سرشماری به کار برده می شد. در این دوره برای اولین بار دفاتر مالیاتی و نظامی تدوین شد. همچنین از زمینهای زراعی، باغات، معادن و اغنام و احشام آمارگیری به عمل آمده و اطلاعات آن در دفاتری به نام «قانون» ثبت می گردید و بدین ترتیب میزان مالیات هر فرد تعیین می شد. اما به روایت تاریخ، نخستین مبانی آمارگیری توسط سلوکیها بنا نهاده شد و بدین منظور ادارات ممیزی تأسیس گردید و از افراد، منازل، چهارپایان، مزارع، باغها، تولد، ازدواج و حتی مرگ مالیات دریافت می شد.

در زمان خلیفه دوم، در گزارشی که عثمان بن حنیف از سفر به ایران تهیه نموده مدارک و شواهدی موجود می باشد دال بر اینکه در زمان ساسانیان از اراضی و اشجار و نفوس ممیزی جامع و کاملی به عمل آمده است. از این رو بود که در عهد خلفا از وجود ایرانیان برای تشکیل سازمانهای وسیع مالی، محاسباتی و ممیزی به نام «دیوان سلطنت» استفاده گردید. در ایران پس از اسلام و در دوران خلفای عباسی نیز به منظور اخذ مالیات و جزیه، سرشماری و آمارگیری در ممالک تحت نفوذ انجام می گردید. اما در مدارک مربوط به زمان قاجاریه و عهد شاهان قاجار بیشتر به جمع آوری آمار و اطلاعات جمعیتی اشاره شده است.

تاریخچه آمار به حدود ۴۰۰۰ سال قبل، در ابتدای شکل گیری تدریجی تمدن بشری بازمی گردد.

بابلی ها و مصری ها با سرشماری هایی درباره ی زاد و ولد و دارایی های افراد تحت سلطه خود، علم آمار را بنا نهادند و بعدها توسط امپراتوری های ایران، روم و همچنین در یونان باستان، روش هایی برای جمع آوری و تنظیم داده ها ابداع شد؛ با این حال سر ویلیام پتی در قرن هفدهم اولین کسی بود که از روش های آماری برای تجزیه و تحلیل داده ها استفاده کرد و به نوعی پایه گذار دانش نوین آمار شد.

از قرن چهاردهم، علم آمار به طور خاص تدریجاً در مسیر کاربردی شدن و پای نهادن در زندگی روزمره حرکت کرد تا آنجا که استفاده از علم آمار برای محاسبه نرخ بیمه، جمع آوری اطلاعات درباره ی تولد و وفات، تصادفات و حوادث رایج گردید. از کتب تأثیرگذار در علم آمار که در اواسط قرن شانزدهم نگاشته شد می توان به کتاب «بازی ها و شانس» که توسط کاردن تألیف شد، اشاره کرد. کاردن در این کتاب موضوع پیش بینی در نتایج حاصل از انجام آزمایش ها را مطرح نمود. در اواسط قرن هفدهم پاسکال و فرما اولین کسانی بودند که مطالعه احتمال را به طور علمی شروع نمودند. در همین سال ها به طور همزمان مطالعات آماری به صورت توصیفی انجام می گرفت. مثلاً گرونت با مطالعه تعداد متولدین کشف نمود که تعداد پسرها از دخترها کمی بیشتر است، اما سال های اول زندگی تعداد بیشتری از پسرها فوت می کنند. با این همه، استفاده گسترده از احتمال در آمار، در اواخر قرن هفدهم شروع

شد، که در این باره می‌توان به مطالعات مندل در مورد قانون وراثت، گالتون در بکارگیری همبستگی و ارتباط بین صفات، و به ویژه فیشر در ابداع روش‌های مختلف استنباط آماری اشاره نمود. با شروع قرن بیستم، همه ساله روش‌های متعددی برای جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل اطلاعات ارائه می‌گشت که این امر همچنان ادامه دارد.

تاریخچه علم آمار در ایران

در زمان هخامنشیان آمار و آمارگیری و سرشماری از جهات مختلف مورد توجه بوده و مکرراً برای تعیین تعداد نفوس و میزان محصولات کشاورزی انجام شده‌است. بعد از ظهور اسلام در ایران، آمارهای جمعیتی بیشتر به منظور تعیین تعداد پیروان ادیان مختلف جمع‌آوری می‌شد و در همین دوران ثبت جمع‌آوری آمارهای مربوط به ورود و خروج مسافران و مهاجران و میزان صادرات و واردات شهرها از طریق دروازه‌بانها و مأموران حکومتی در دروازه‌ها انجام می‌گرفت. در سال ۱۲۹۷ هجری شمسی به منظور ثبت وقایع چهارگانه اداره ثبت احوال کشور تأسیس و با ثبت اطلاعات مرتبط با تولد، فوت، ازدواج و طلاق توسط اداره مذکور ضرورت اطلاع از جمعیت کشور و تعیین سازمانی که موظفاً به جمع‌آوری این اطلاعات بپردازد مورد توجه قرار گرفت و منجر به آن شد تا در سال ۱۳۰۳ هجری شمسی آیین‌نامه‌ای به تصویب برسد و در این آیین‌نامه اداره مسؤول آمار و وظایف آن مشخص گردد. براساس این مصوبه مسؤولیت جمع‌آوری و مرکزیت بخشیدن به آمارهای مورد نیاز بر عهده وزارت کشور گذاشته شد. در خرداد ماه ۱۳۱۸ هجری شمسی اولین قانون سرشماری از تصویب مجلس شورای ملی گذشت و در اجرای این قانون، سرشماری نفوس از همان سال در شهر تهران و در سال ۱۳۱۹ و ۱۳۲۰ هجری شمسی در ۳۳ شهر کشور بتدریج به اجرا درآمد ولی ادامه آن به خاطر وقایع شهریور ۱۳۲۰ معوق ماند. در اسفندماه سال ۱۳۳۱ هجری شمسی سازمان همکاری آمار عمومی تشکیل و در فروردین ماه سال ۱۳۳۲ قانون آمار و ثبت احوال متنوع و به سازمان همکاری آمار عمومی ملحق شد و به این ترتیب برای اولین بار سازمانی که منحصراً وظیفه جمع‌آوری آمار را به عهده داشت به وجود آمد که در سال ۱۳۴۴ به اداره آمار عمومی وابسته به وزارت کشور تغییر نام و این اداره در سال ۱۳۳۵ هجری شمسی اولین سرشماری عمومی نفوس را در کل کشور به اجرا درآورد.

دوران کنونی

نیاز روزافزون دستگاه‌های برنامه‌ریزی کشور به آمار و اطلاعات و ضرورت همکاری بسیار نزدیک سازمان اصلی تولیدکننده آمار با دستگاه برنامه‌ریزی موجب شد تا براساس قانون سال ۱۳۴۴ اداره آمار عمومی از وزارت کشور جدا و با نام مرکز آمار ایران به سازمان برنامه و بودجه وابسته شده و این مرکز به عنوان

اولین اقدام سرشماری عمومی نفوس و مسکن را طبق [قانون](#) در آبان ماه ۱۳۴۵ به مرحله اجرا درآورد و فعالیت‌های دیگری مثل آمارگیری از هزینه و درآمد خانوارهای شهری و روستایی، آمارگیری نمونه‌ای کشاورزی روستایی، سرشماری عشایر و سرشماری از کارگاه‌های بزرگ و صنعتی و غیره را انجام داد. مطابق قانون تأسیس این مرکز، سرشماری که منظور آمارگیری‌هایی که کلیه افراد و واحدهای جامعه مورد مطالعه را دربرگیرد و در مواعید مشخص به منظور جمع‌آوری اطلاعات در زمینه فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی مانند نفوس، مسکن، کشاورزی، صنعت، ساختمان، بازرگانی، فرهنگی و سایر فعالیت‌ها صورت می‌گیرد را انجام می‌دهد و همچنین آمارگیری نمونه‌ای، که در واقع جمع‌آوری اطلاعات آماری از تعدادی افراد یا واحدهای جامعه براساس روشهای علمی آماری که نتایج آن قابل تعمیم باشد را عهده‌دار است.

تعریف آمار

بیشتر مردم با کلمه آمار، به مفهومی که برای ثبت و نمایش اطلاعات عددی بکار می‌رود، آشنا هستند: تعداد بیکاران، قیمت روزانه سهام در بازار بورس، تعداد افراد تلف شده در اثر شیوع یک بیماری، مثالهایی از این مفهوم اند. ولی این مفهوم منطبق با موضوع آمار نیست. آمار عمدتاً "با وضعیتهایی سر و کار دارد که در آنها وقوع یک پیشامد به طور حتمی قابل پیش بینی نیست. استنتاجهای آماری غالباً" غیر حتمی اند، زیرا مبتنی بر اطلاعات ناکافی هستند: تخمین نرخ بیکاری در یک ناحیه بر مبنای مطالعه روی چند هزار نفر از مردان یا بررسی طرح جدید ترافیک بر اساس نظرسنجی، مثالهایی از این موضوع اند. در طول چندین دهه، آمار فقط با بیان اطلاعات و مقادیر عددی درباره اقتصاد، جمعیت‌شناسی و اوضاع سیاسی حاکم در یک کشور سر و کار داشت. امروز، بسیاری از نشریات و گزارشهای دولتی که توده‌ای از آمار و ارقام را در بر دارند و تحت عناوینی از قبیل "آمار تولید مزارع" و "آمار کارگران" منتشر می‌شوند، معنی اولیه کلمه آمار را در ذهن زنده می‌کنند. اکثر افراد معمولی هنوز این تصور غلط را درباره آمار دارند که آن را منحصر به ستونهای عددی سرگیجه آور و گاهی یک سری اشکال میبوهت کننده می‌دانند. اما امروزه نظریه و روشهای جدید آماری، از حد ساختن جداول اعداد و نمودارها بسیار فراتر رفته است و دیگر نمایشهای عددی فقط به صورت جنبه‌ای فرعی از آمار درآمده است. آمار به عنوان یک موضوع علمی، امروزه شامل مجموعه‌ای از مفاهیم و روشهاست که در هر زمینه پژوهش، برای گردآوری و تعبیر اطلاعات مربوط به آن و انجام نتیجه‌گیریها در شرایطی که عدم حتمیت در آن وجود دارد، به کار می‌رود.

آمار چیست؟

آمار علمی است که پیرامون جمع آوری و تنظیم و تحلیل و تفسیر اطلاعات عددی سخن می گوید. آمار اصول و روش جمع آوری اطلاعات اولیه، مرتب و خلاصه کردن و نمایش دادن آنها و بالاخره تجزیه و تحلیل اطلاعات اولیه و استخراج نتایج را مورد بحث قرار می دهد. یا اینکه آمار مجموعه ای از فنون یا روش های ریاضی است که امر جمع آوری، تنظیم، تحلیل و تعبیر و تفسیر داده های عددی را انجام می دهد.

موضوع آمار چیست؟

موضوع آمار عبارت است از هنر و علم جمع آوری، تعبیر و تجزیه و تحلیل داده ها و استخراج تعمیم های منطقی در مورد پدیده های تحت بررسی و با توجه به مراحل اساسی یک تحقیق علمی، آشکار است که آمار بطور وسیعی در قلمرو تمام تحقیقات علمی بکار می رود.

تعریف علم آمار

آمار دانشی است برای تلخیص داده ها مثلاً در قالب یک عدد و ارزیابی تأثیر عوامل تصادفی هنگامی که از نمونه ها برای رسیدن به نتایجی درباره ی جامعه ها استفاده می شود.

مفاهیم اساسی در آمار

منظور از مفاهیم اساسی، اصطلاحاتی است که به طور مستمر و تکراری در علم آمار مورد استفاده قرار می گیرند. و عبارتند از **جامعه و نمونه؛ پارامتر و آماره؛ صفت و انواع آن؛ اندازه گیری و مقیاس های آن؛ داده ها و اطلاعات.** که در این مبحث به تعریف آنها خواهیم پرداخت. هر تعریفی را با دقت و حوصله باید خواند و به خاطر باید سپرد البته هنگامی که این اصطلاح ها به طور مداوم مورد استفاده قرار گیرند مفهوم آنها بیش از پیش ساده تر و قابل فهم تر خواهد شد.

آمار علم و عمل توسعه دانش انسانی از طریق استفاده از داده های تجربی است. آمار بر نظریه ی آمار مبتنی است که شاخه ای از ریاضیات کاربردی است. در نظریه ی آمار، اتفاقات تصادفی و عدم قطعیت توسط نظریه احتمال مدل می شوند. عمل آماری، شامل برنامه ریزی، جمع بندی، و تفسیر

مشاهدات غیر قطعی است. از آنجا که هدف آمار این است که از داده‌های موجود «بهترین» اطلاعات را تولید کند، بعضی مؤلفین آمار را شاخه‌ای از نظریه‌ی تصمیم‌گیری به شمار می‌آورند.

اهداف علم آمار چیست؟

هدف اول: توصیف ساده، روشن و قابل فهم مشاهده‌ها که معمولاً در نمونه مناسبی از جامعه صورت می‌گیرد.

هدف دوم: تعمیم نتایج مشاهده‌های مزبور به جامعه‌ای که نمونه از آن برگرفته شده است.

مباحث اصلی علم آمار کدامند؟

۱- **آمار توصیفی** ویژگی‌های کلی تعدادی از داده‌ها را (که معمولاً به نمونه تعلق دارند) در قالب یک عدد بیان می‌کند مثلاً در یک نمونه تصادفی ۵۰ تایی از دانشجویان یک دانشگاه قدها را اندازه می‌گیرد و میانگین آن ۵۰ داده را (که مثلاً ۱۶۸ سانتی متر است) به دست می‌آورد. آمار توصیفی به هدف اول بررسی‌های آماری خدمت می‌کند.

۲- **آمار استنباطی** براساس ویژگی‌های مشاهده شده در نمونه، ویژگی‌های جامعه را برآورد می‌کند مثلاً چون میانگین قد یک نمونه ۵۰ تایی از دانشجویان ۱۶۸ سانتی متر است گفته می‌شود که میانگین قد جامعه‌ی دانشجویان ۱۶۸ سانتی متر است این کار یک «برآورد نقطه‌ای» است که به آن خیلی کم می‌توان اطمینان داشت (مثلاً ۱٪ یا کمتر) و یا گفته می‌شود که میانگین قد جامعه دانشجویان بین ۱۶۴ تا ۱۷۲ سانتی متر است. این کار یک «برآورد فاصله‌ای» است که به آن بیشتر می‌توان اطمینان داشت (مثلاً ۹۰٪). آمار استنباطی هدف دوم بررسی‌های آماری را تأمین می‌کند.

۳- **احتمالات** که خطای برآورد‌های آمار استنباطی را اندازه می‌گیرد. مثلاً معلوم می‌کند به این استنباط که میانگین قد جامعه دانشجویان در فاصله‌ی ۱۶۴ تا ۱۷۲ سانتی متر است ۹۰ درصد می‌توان اعتماد کرد به عبارت دیگر، این برآورد با ۹۰٪ اطمینان و ۱۰٪ خطا همراه است. چون نمونه‌گیری با اشتباه‌های تصادفی اجتناب‌ناپذیر همراه است، نتایج مشاهده‌ها درباره‌ی نمونه را نه با قطع و یقین بلکه با درصد اطمینان مشخصی می‌توان به جامعه تعمیم داد. احتمالات دانشی است برای تعیین این درصد اطمینان. در واقع تئوری احتمالات حالت پل‌ی را دارد که گذشتن از آمار توصیفی و رسیدن به آمار استنباطی را امکان‌پذیر می‌سازد. بنابر این آمار توصیفی، احتمالات و آمار استنباطی سه مبحث مستقل از یکدیگر نیستند. بلکه برای بهتر فهمیدن آمار استنباطی باید ابتدا آمار توصیفی و تئوری احتمالات را بفهمیم.

موارد استفاده از آمار چیست؟

- نیاز سازمانهای بین المللی

- نیاز سازمانهای دولتی و غیر دولتی در ایران

- نیاز اشخاص و افراد

کاربرد علم آمار

در مبحث تاریخچه پیدایش علم آمار گفتیم که در گذشته فقط دولت ها ، آن هم به صورت بسیار ابتدائی ، از علم آمار استفاده می کردند با گذشت زمان روش های آماری تکوین و تکامل پیدا کردند ، و علم آمار ، بویژه آمار استنباطی ، به عنوان یک شیوه ی قدرتمند مورد تأیید قرار گرفت. نتایج بسیاری از بررسی علمی با بهره گیری از آمار استنباطی به دست آمده است. مروری بر یک شماره از مجلات علمی برای تأیید این حقیقت کفایت می کند.

امروزه ، به جرأت می توان گفت که بی مساعدت و همراهی علم امار انجام هر گونه تحقیق علمی ناممکن (یا دست کم بسیار دشوار) خواهد بود. به طور کلی هر جا که اثبات صحت مدعائی یا فرضیه ای مورد نظر است آمار حضوری فعال و تعیین کننده دارد.

سواد آماری چیست؟

سواد آماری یک توانایی / قابلیت است :

✓ توانایی فکر کردن منتقدانه در مورد استدلالها با بکاربردن آمار به عنوان سند یا مدرک

✓ قابلیت خواندن و تفسیر داده ها، قابلیت فهم آنچه که خوانده می شود.

✓ توانایی فهم و تفسیر آمارهایی که هر فرد در زندگی روزمره با آنها سر و کار دارد.

✓ توانایی استفاده صحیح از آمار توسط همه افراد جامعه

آمار توصیفی چیست؟

روشهای آماری مربوط به دسته بندی و خلاصه سازی اطلاعات موجود در داده ها را آمار توصیفی می گویند.

آمار استنباطی چیست؟

روشهای آماری مربوط به تجزیه و تحلیل داده ها و نتیجه گیری از آنها را آمار استنتاجی می گویند.

ویژگیهای هفت گانه کیفیت در آمار یعنی چه؟

- ۱- **مرتبط بودن (با نیاز)**، یعنی آمارها باید در جهت تأمین نیاز کاربران باشد.
- ۲- **درستی**، : یعنی آمار باید صحیح و دقیق باشد.
- ۳- **به موقع بودن**، : یعنی آمارها برای مفید و موثر بودن، باید بهنگام باشند.
- ۴- **دسترسی آسان و شفافیت**، : یعنی آمارها باید به راحتی و به سهولت در دسترس کاربران باشد. همچنین از نظر تفسیر داده ها و استفاده از آنها دارای شفافیت باشند.
- ۵- **مقایسه پذیری**، : یعنی داده های آماری باید توانایی و قابلیت مقایسه با داده های سایر منابع را از نظر زمانی و جغرافیایی در سطح قابل قبول در خود داشته باشند.
- ۶- **انسجام**، : یعنی بین داده های آماری باید روابط منطقی و ساختاری برقرار باشد.
- ۷- **جامعیت**، : یعنی آمار باید منعکس کننده نیازها بوده و به کاملترین شکل ممکن به کاربران ارائه شود.

جایگاه علم آمار در تحقیقات

در مرحله جمع آوری اطلاعات ، آمار راهنمای محقق در انتخاب روشها و وسایل مناسب برای جمع آوری داده های اطلاعاتی است. این راهنمایی ، مشتمل است بر تعیین نوع و میزان داده ها. بطوری که نتیجه های حاصل از تجزیه و تحلیل داده ها را بتوان با درجه دقت مورد نظر بیان کرد. در زمینه هایی از مطالعات که انجام آزمایشها پرخرج است، نوع و مقدار داده های لازم برای بدست آوردن نتیجه هایی که از میزان اعتبار مطلوب برخوردار باشند، باید به دقت از قبل تعیین شود. در زمینه های دیگر نیز ، این امر از لحاظ اعتبار نهایی و موثر بودن نتایج حاصل از تحلیل داده ها ، اهمیت دارد. شاخه ای از آمار که با طرح ریزی آزمایشها و گردآوری داده ها سروکار دارد، طرح آزمایش یا طرح نمونه گیری نامیده می شود.

در مراحل بعد از گردآوری داده‌ها ، نیاز بیشتری به روشهای آماری وجود دارد. دسته‌ای از این روشها برای خلاصه کردن اطلاعات موجود در داده‌ها طرح ریزی می‌شوند تا توجه ما روی ویژگیهای مهم داده‌ها متمرکز گردد و جزئیات غیر ضروری کنار گذاشته شوند. دسته مهمتری از روشها ، در تجزیه و تحلیل داده‌ها ، برای استخراج نکات کلی و استنباطهایی درباره پدیده تحت مطالعه بکار می‌روند. آن دسته از روشهای آماری که با تلخیص و توصیف ویژگیهای برجسته داده‌ها سروکار دارند، در مبحث **آمار توصیفی** قرار می‌گیرند. برخلاف گذشته ، امروزه آمار توصیفی فقط قسمت کوچکی از حوزه فعالیت‌هایی است که تحت پوشش موضوع آمار قرار می‌گیرند.

در زمان حاضر ، قسمت عمده موضوع آمار عبارت است از کسب اطلاعات با انجام محاسباتی روی داده‌ها ، و ارزیابی معلومات تازه‌ای که از این اطلاعات بدست می‌آید. این قسمت از قلمرو آمار را آمار استنباطی و روشهای مربوط به آن را استنباط آماری می‌نامند. استفاده از این روشها پایه‌ای برای استدلال بدست می‌دهد تا بتوانیم واقعیات مشاهده شده را بطور منطقی تعبیر نماییم، تعیین کنیم که این واقعیات تا چه حدی مدل مفروضی را تایید یا آن را نقض می‌کنند. و پیشنهادهایی برای اصلاح نظریه موجود ، و یا شاهد طرح ریزی تحقیقات دیگری ارائه دهیم.

نقش آمار در تحقیقات اجتماعی – اقتصادی

در بسیاری از قلمروهای **جامعه‌شناسی** ، **اقتصاد** ، **علوم سیاسی** ، مطالعاتی در زمینه‌های مربوط به رفاه اقتصادی گروههای قومی گوناگون ، هزینه‌های مصرف کنندگان در سطوح مختلف درآمد و نظرات گوناگون در هنگام وضع یک قانون ، در زمینه‌هایی نظیر اینها انجام می‌گیرد. این مطالعات نوعاً بر مبنای داده‌هایی انجام می‌گیرد که از راه مصاحبه یا تماس با نمونه‌ای از افراد بدست می‌آید، که این نمونه بوسیله روشهای آماری از کل جامعه‌ای که قلمرو مطالعه را تشکیل می‌دهد، انتخاب می‌شوند. سپس این داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند و تعبیراتی از موضوع مورد نظر به عمل می‌آید.

نقش آمار در برنامه‌های تربیتی و آموزشی

برنامه‌های تربیتی و آموزشی که برای انواع متقاضیان (از قبیل دانشجویان دانشگاه ، کارگران کارخانه ، گروههای اقلیت ، افراد ناقص‌العضو ، کودکان عقب افتاده) در بسیاری از زمینه‌ها طرح می‌شوند، دائماً مورد بررسی ، ارزیابی و اصلاح قرار می‌گیرند تا سودمندی آنها برای جامعه افزایش یابد. برای کسب اطلاع از کارایی برنامه‌های مختلف در مقایسه با یکدیگر ، ضرورت دارد که داده‌هایی درباره موفقیتها یا رشد مهارت افرادی که برنامه در مورد آنها اجرا می‌گردد، گردآوری شود.

نتیجه گیری

قسمتهای مختلف آمار مباحث کاملاً مجزایی نیستند که هر یک از آنها برای استفاده در یکی از مراحل تحقیق در نظر گرفته شده باشند، بلکه مجموعه به هم پیوسته‌ای از فعالیتها را تشکیل می‌دهند، بطوری که روشهایی که در یک قسمت بکار می‌روند، ارتباط زیادی با روشهای مورد استفاده در قسمتهای دیگر دارند. برای تصمیم گیری راجع به چگونگی فرآیند و میزان جمع آوری داده‌ها، باید درکی از روشهای استنباطی که در نظر داریم بکار ببریم. و نیز توانایی استنباط مطلوب، داشته باشیم. از طرف دیگر، روشهای تجزیه و تحلیل داده‌ها و استخراج نتایج، به شدت به فرآیند مولد داده‌ها بستگی دارند. می‌توان گفت که آمار مجموعه‌ای از مفاهیم و روشهاست که در هر زمینه پژوهش، برای گردآوری و تعبیر اطلاعات مربوط به آن و انجام نتیجه گیریها، در شرایطی که عدم حتمیت و تغییر وجود دارد، بکار می‌رود.

مفهوم جامعه و نمونه آماری

جامعه و نمونه

جامعه یک بررسی آماری دارای مشاهده‌ها یا آزمایش‌هایی تحت شرایطی یکسان، به عنوان عنصرهای خود است. هر یک از این عنصرها را میتوان نسبت به مشخصه‌های متفاوتی بررسی کرد، که می‌توانند به عنوان متغیرهای تصادفی X و Y در نظر گرفته شوند.

اگر مشخصه تحت بررسی X ، دارای تابع توزیع F در جامعه مربوط باشد، آنگاه گفته می‌شود که جامعه مورد بحث دارای توزیع F نسبت به مشخصه X است. در بررسی‌های آماری همواره زیر مجموعه‌ای متناهی از عناصر جامعه مورد تحقیق قرار می‌گیرد. این زیر مجموعه به نمونه موسوم است، n ، تعداد عناصر موجود در آن، اندازه نمونه نامیده می‌شود.

جامعه آماری و نمونه آماری یکی از مباحث اولیه در تحقیق می‌باشد. پژوهشگران معمولاً کار خود را با توصیف اطلاعات شروع نموده (آمار توصیفی) و سعی می‌کنند آن‌چه را از بررسی گروه نمونه به دست آورده‌اند، به گروه‌های مشابه بزرگ‌تر یا جامعه آماری تعمیم دهند (آمار استنباطی). بدین منظور در این مبحث با مفاهیم جامعه و نمونه آماری و موضوعات مرتبط با آن‌ها آشنا می‌شویم.

از جامعه تعاریف متعددی به عمل آمده است که به طور عمده به این شرح اند:

گروهی از افراد که یک یا چند صفت مشترک دارند و این صفت یا صفات، مورد توجه محقق می باشند (طالقانی، ۲۴). جامعه ممکن است همه افراد، یک نوع خاص و یا عده محدودتری از همان گروه را شامل شود.

«تمامی گروه و افرادی که جهت تحقیق، مناسب تشخیص داده شده اند.» با این تعریف، جامعه، پسوند «آماری» گرفته است. عده ای برای «جامعه ی آماری»، تعریف خاص تری به این شرح ارائه داده اند:

جامعه ای که اعضای آن، کمیت های مربوط به اندازه ی یک صفت در افراد یک جامعه است. جامعه در تحقیق: مجموعه اجزائی که دارای حداقل یک صفت یا ویژگی مشترک باشند (پاشاشریف، ۱۹).

جامعه را می توان براساس معیارهای مختلفی دسته بندی نمود که ذیلاً به برخی از آنها اشاره می گردد:

۱. براساس موضوع که در آن جامعه نوع خود را مشخص می کند، مانند جامعه انسانی، جامعه گیاهی

و ...

۲. براساس تعداد اعضای تشکیل دهنده، که یا محدود است (می توانیم تعداد اعضا یا عناصر تشکیل

دهنده را مشخص و معین کنیم (و یا نامحدود است) تعداد اعضا یا عناصر تشکیل دهنده آن مشخص نیست، مثل درختان یک جنگل. (در تحقیقات، به طور معمول سعی می شود که جامعه ی محدود را مورد مطالعه قرار دهند.

۳. طبقه بندی جامعه براساس تعمیم که دارای سه نوع است:

الف) جامعه مورد نظر: جامعه ای است متشکل از همه اعضای واقعی یا فرضی که علاقه مند هستیم یافته های پژوهش را به آنها تعمیم دهیم. که به آن جامعه ی هدف نیز می گویند (Target population)

ب) جامعه مورد مطالعه: جامعه ای است که با استفاده از یک قید از جامعه مورد نظر به دست می آید و در عمل زیر پوشش بررسی قرار می گیرد. این نوع، برای مواردی است که نمی توانیم نتایج را به همه افراد جامعه تعمیم دهیم. به این جامعه، جامعه ی مورد بررسی نیز می گویند (Survey population)

ج) مطالعه را می توان با همه ی اعضاء و یا بخشی از اعضای جامعه مورد نظر یا جامعه مورد مطالعه به عمل آورد. بخشی از اعضاء را یا به طریق در دسترس و یا به روش نمونه گیری علمی می توان انتخاب کرد. در طریق اول، جامعه در دسترس و در طریق دوم جامعه نمونه خوانده می شود. نمودار زیر مطلب را روشن تر می نمایند.

- جامعه در دسترس: به جامعه ای گفته می شود که محقق، افراد آن را فقط به خاطر سهولت دسترسی، بدون رعایت اصول نمونه گیری علمی، برای مطالعه انت خاب می کند.

- جامعه نمونه: چون شرح این نوع جامعه مفصل می باشد و کاربرد زیاد دارد، آن را تحت عنوان «نمونه» در ادامه مورد شناخت قرار می دهیم (ظهوری، ۱۳۸۷)

نمونه

ممکن است جامعه ی آماری از نظر تعداد افراد یا مواردی که باید مشاهده شود، بزرگ یا کوچک باشد. اگر بخواهیم تحقیقی در جامعه اساتید دانشگاه پیام نور قائم شهر انجام دهیم، سروکار ما با یک جامعه ی کوچک است که ممکن است از ۵۰ تا ۷۰ نفر تجاوز نکند

. بدیهی است که اطلاعات مورد نیاز درباره ی هر یک از اعضای این جامعه را در کوتاه مدت می توان به دست آورد. بعضی جامعه های آماری از نظر تعداد و پراکندگی بسیار بزرگ و گسترده اند، مانند جامعه دانشجویان پیام نور کشور. جمع آوری اطلاعات مورد نیاز تحقیق درباره ی فرد فرد اعضای چنین جامعه ای، پرهزمت و وقت گیر است و به هزاران محقق، صرف میلیون ها ریال اعتبار و صدها هزار ساعت کار نیاز دارد. به علاوه، پراکندگی افراد در سطح وسیعی از مناطق جغرافیایی، امکان دسترسی به افراد جامعه را دشوار و گاه ناممکن می سازد.

برای صرفه جویی در نیروی انسانی، هزینه و وقت و رعایت سایر ملاحظات اجرایی، به جای مطالعه در مورد تمام افراد جامعه می توان نمونه ای از افراد جامعه را انتخاب و مورد تحقیق قرار داد. نمونه، معمولاً گروهی از افراد جامعه است که معرف آن جامعه بوده و کم و بیش ویژگی های افراد جامعه را داراست. از راه مشاهده و تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به نمونه، می توان براساس اصول و قواعد معینی، مشخصات جامعه را استنباط کرد. اندازه های به دست آمده درباره ی صفات و متغیرهای نمونه را شاخص آماری و اندازه هایی را که از روی شاخص آماری نمونه، درباره ی جامعه استنباط یا برآورد می شود پارامتر می نامند.

تعریف نمونه: زیر مجموعه ای است از جامعه، که اعضای آن را بخشی از افراد جامعه ی اصلی تشکیل می دهند. یا در مفهوم وسیع، نمونه عبارت است از «مجموعه ای از نشانه ها که از یک قسمت یا یک گروه از جامعه ی بزرگتر انتخاب شده است،

به طوری که صفات اعضای این مجموعه، معرف کیفیات و ویژگی های جامعه ی بزرگتر باشد». نمونه، اطلاعاتی را ارائه می کند که براساس آن می توان در مورد خصوصیات جامعه قضاوت کرد؛ به عبارت

دیگر، از طریق مطالعه ی نمونه و پیدا کردن خصوصیات و روابط پدیده ها و تعمیم آن، می توان خصوصیات و روابط پدیده ها را در جامعه پیدا نمود.

برای اینکه بتوان نتایج به دست آمده از نمونه را به جامعه تعمیم داد، باید دو شرط زیر جمع باشد:

الف) اندازه و حجم نمونه براساس منطق و فرمول های آماری به دست آید.

ب) روش انتخاب افراد نمونه از بین افراد جامعه، با رعایت موازین علمی باشد.

در معنای کلی، هر جزء یا نسبتی از جامعه را می توان نمونه خواند، خواه معرف باشد، خواه نباشد و به هر روشی که انتخاب شده باشد. مقصود آن است که معرف بودن یا روش انتخاب نمونه، از مفاهیم ضمنی تعریف نمونه نیست ۱. اما در معنای مصطلح و متداول واژه، نمونه به بخشی از جامعه گفته می شود که معرف یا نماینده ی آن جامعه باشد، در انتخاب هرگونه نمونه معمولاً مایلیم بخشی از جامعه را به منظور پژوهش برگزینیم که همه ی ویژگی های خاص جامعه، خصوصاً ویژگی هایی که از لحاظ موضوع پژوهش مهم است را به تناسب داشته باشد. گروه نمونه، مجموعه ای از واحدهای نمونه برداری است که از چارچوب استخراج می شود، داده های آزمایش از روی عناصر آن به دست می آید و برای توصیف جامعه یا استنباط درباره جامعه به کار می رود. انتخاب یک گروه نمونه ی معرف، با کمترین خطا و کمترین هزینه، هنر نمونه گیری به شمار می آید.

جامعه آماری

جامعه آماری عبارتست از مجموعه تمام افراد، گروه ها، اشیاء و یا رویدادهایی که دارای یک یا چند ویژگی مشترک باشند. تعداد اعضای جامعه را حجم یا اندازه جامعه می نامند و با حرف بزرگ N نشان می دهند.

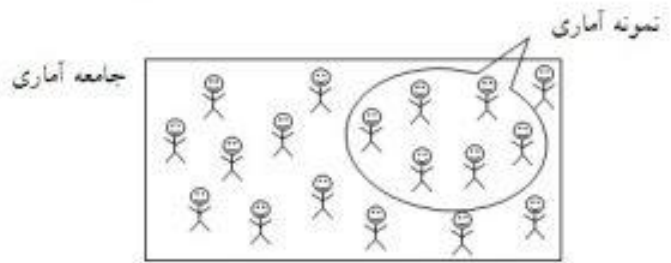
مثال: جامعه کارکنان شاغل در بانک تجارت شهر تهران

نمونه آماری

نمونه آماری گروه کوچکتری از جامعه است که طبق ضابطه ای معین برای مشاهده و تجزیه و تحلیل انتخاب می شود و باید معرف جامعه باشد. نتایج نمونه ای را که معرف جامعه نباشد نمی توان به جامعه تعمیم داد. تعداد اعضای نمونه را با حرف کوچک n نشان می دهند.

مثال: کارکنان شاغل در بانک تجارت منطقه ۵ شهر تهران

شکل ۱: جامعه آماری و نمونه آماری



نمونه‌گیری

نمونه‌گیری به منظور گردآوری داده‌های مورد نیاز درباره افراد جامعه و برآورد مقادیر جامعه به کمک مقادیر نمونه انجام می‌شود. نمونه‌گیری باعث صرفه‌جویی در هزینه و زمان است و کار تحقیق را ساده و امکان‌پذیر می‌سازد.

به طور کلی برای گردآوری اطلاعات دوروش وجود دارد:

الف) سرشماری: اگر محقق پژوهش خود را بر تمامی افراد جامعه اجرا کند روش او سرشماری خواهد بود. یعنی محقق باید تمامی افراد جامعه را تک تک مورد بررسی و آزمون قرار دهد. هزینه، نیروی انسانی و مدت زمان لازم برای انجام شمارش کامل (برای گردآوری داده‌ها) به میزانی است که معمولاً اجرای آن توصیه نمی‌شود.

ب) نمونه‌گیری: نمونه‌گیری عبارت است از «انتخاب افراد گروه نمونه از میان اعضای یک جامعه ی تعریف شده ی آماری براساس اصول و قواعد خاص». در این شیوه داده‌ها از همه افراد جامعه گردآوری نمی‌شود.

انواع نمونه‌گیری

نمونه‌گیری تصادفی یا احتمالی: در نمونه‌گیری تصادفی احتمال انتخاب شدن برای همه اعضای جامعه یکسان و معلوم است. هیچ عاملی جز شانس و تصادف در انتخاب شدن افراد نمونه از جامعه دخالت ندارد. نمونه‌گیری تصادفی انواع مختلفی دارد که عبارتند از: نمونه‌گیری تصادفی ساده، نمونه‌گیری منظم (سیستماتیک)، نمونه‌گیری طبقه‌ای (یا نسبی) و نمونه‌گیری خوشه‌ای (تک مرحله‌ای و چند مرحله‌ای). پژوهشگر می‌تواند بنا بر ویژگی‌های جامعه آماری خود یکی از این روش‌ها را برگزیند.

نمونه‌گیری غیر تصادفی یا غیر احتمالی: در نمونه‌گیری غیر تصادفی، احتمال انتخاب شدن برای همه اعضای جامعه نامعین و نامعلوم است. نمونه انتخاب شده به این روش معرف جامعه نیست و نمی‌توان نتایج حاصل از آن را به جامعه تعمیم داد. نمونه‌گیری غیر تصادفی شامل نمونه‌گیری اتفاقی (یا در دسترس)، هدفمند (یا قضاوتی)، سهمیه‌ای و شبکه‌ای (یا گلوله برفی) می‌باشد.

جدول ۱: روش‌های نمونه‌گیری براساس قابلیت تعمیم

روش‌های نمونه‌گیری تصادفی	روش‌های نمونه‌گیری غیر تصادفی
۱. تصادفی ساده: همه افراد شانس برابر و مستقل برای انتخاب شدن دارند.	۱. در دسترس: افراد فقط به دلیل سهولت، سادگی و در دسترس بودن انتخاب می‌شوند.
۲. منظم (سیستماتیک): شکل اصلاح شده روش تصادفی ساده است. اما در این روش، نمونه با نظم خاصی بر اساس فهرستی که از قبل تنظیم شده انتخاب می‌شود. یعنی انتخاب افراد مستقل از یکدیگر نیست.	۲. هدفمند (یا قضاوتی): نمونه براساس قضاوت شخصی و هدف‌های مطالعه انتخاب می‌شود.
۳. طبقه‌ای (یا نسبی): در این روش، نمونه به گونه‌ای انتخاب می‌شود که زیرگروه‌های آن به همان نسبتی که در جامعه وجود دارند، در نمونه نیز حضور داشته باشند.	۳. سهمیه‌ای: معادل نمونه‌گیری طبقه‌ای است که محقق سعی می‌کند نسبت یا ویژگی‌های جامعه در نمونه نیز وجود داشته باشد.
۴. خوشه‌ای: در این روش واحد نمونه‌گیری گروه یا خوشه‌ای از افراد است. خوشه‌ای چند مرحله‌ای: فهرست نمونه‌گیری دو بار یا بیش از دو بار تهیه می‌شود.	۴. شبکه‌ای (یا گلوله برفی): زمانی که شناخت اعضای یک جامعه دشوار باشد و نمونه‌ها از یکدیگر شناخت داشته باشند، هر یک از افراد جامعه عضو دیگر را به پژوهشگر معرفی می‌کند.

تعیین حجم نمونه

هر چه حجم نمونه بزرگتر باشد، میزان اشتباهات در نتیجه‌گیری کاهش می‌یابد و بر عکس. حجم نمونه ارتباط بسیار نزدیکی با آزمون فرضیه پوچ (صفر) دارد. بدین ترتیب که هر چه اندازه گروه نمونه بزرگتر باشد محقق با قاطعیت بیشتری فرض پوچ را که واقعاً نادرست است رد می‌کند.

نکاتی که در تعیین حجم نمونه باید توجه نمود:

هر قدر حجم جامعه کوچکتر باشد نسبت بیشتری از جامعه باید در نمونه وجود داشته باشد و هر قدر حجم جامعه بزرگتر باشد نسبت کمتری از جامعه باید در نمونه وجود داشته باشد. اگر حجم جامعه ۳۰ نفر یا کمتر باشد محقق تقریباً باید کل جامعه را به عنوان نمونه انتخاب کند. یعنی از روش سرشماری استفاده نماید.

اگر حجم جامعه بزرگ باشد، باید نمونه بزرگتری انتخاب شود. همچنین توجه داشته باشید که با افزایش حجم جامعه، حجم نمونه با میزان کمتری افزایش می یابد. در حجم جامعه بالاتر از ۳۸۰ نفر، حجم نمونه تقریباً ثابت می ماند. هر چه جامعه ناهمگون تر و یا به عبارت دیگر واریانس آن بیشتر باشد، محقق باید نمونه بزرگتری را انتخاب کند.

محققان باید همیشه نمونه ای بزرگتر از آنچه که واقعاً می خواهند انتخاب کنند چرا که همیشه احتمال ریزش و افت آزمودنی ها وجود دارد. افت آزمودنی ها به ویژه در تحقیقات پانل (panel) روی می دهد. تحقیقاتی که در آن یک گروه از آزمودنی ها در طول زمان چندین بار مورد اندازه گیری قرار می گیرند. معمولاً محقق باید قبل از انجام تحقیق انتظار ۱۰ تا ۲۵ درصد ریزش نمونه را داشته باشد.

حجم نمونه تا حد زیادی به هدف و روش تحقیق بستگی دارد. در تحقیقات قوم‌شناسی یا کیفی معمولاً از نمونه کوچک استفاده می شود. برای پژوهش‌های توصیفی، مانند مطالعات میدانی و زمینه‌یابی، نمونه‌ای به حجم حداقل ۱۰۰ نفر نیاز است. در پژوهش‌های همبستگی برخی منابع حداقل حجم نمونه را ۳۰ نفر و برخی دیگر ۵۰ نفر ذکر کرده‌اند. در پژوهش‌های از نوع آزمایشی و علی-مقایسه‌ای، حجم نمونه حداقل ۱۵ نفر در هر گروه توصیه می شود. در تحقیقاتی که نیاز به طبقه‌بندی جامعه برای نمونه‌گیری می باشد، حداقل نمونه هر طبقه بین ۲۰ تا ۵۰ نفر است.

هنگامیکه پیش‌بینی تفاوت یا همبستگی پایین است، اندازه نمونه باید بزرگ باشد. در تحقیقاتی که انتظار داریم برای گروه‌های مختلف تفاوت اندکی در متغیر وابسته بدست آوریم. یا در مطالعاتی که به منظور تعیین ارتباط صورت می گیرند و همبستگی پایین مورد انتظار است.

زمانی که گروه‌های انتخاب شده باید به زیرگروه‌های دیگری تقسیم شوند و سپس این زیرگروه‌ها مقایسه گردند، لازم است نمونه بزرگ باشد. تا زیرگروه‌ها تعداد کافی آزمودنی را دربرگیرند.

زمانی که در تحقیق متغیرهای کنترل نشده زیادی وجود دارند، انتخاب نمونه با اندازه بزرگ ضروری است.

در برخی از تحقیقات، انتخاب نمونه ای با اندازه‌گیری کوچک مناسبتر از انتخاب یک نمونه با اندازه‌گیری بزرگ است. این بیشتر در مورد تحقیقاتی که هدف آنها اجرای نقش، مصاحبه های عمیق و اندازه گیریهای ذهنی است، صدق می کند.

زمانی که وسیله پایایی برای اندازه گیری متغیر وابسته وجود ندارد. پایایی ابزار اندازه گیری بدان معنا است که هر گاه این ابزار در شرایط و زمانهای مختلف بکار رود، آزمودنیهای یکسان دارای نمره‌های مشابهی گردند.

نوع مقیاس اندازه‌گیری در تعیین حجم نمونه موثر است. برای داده‌هایی که از مقیاس اسمی به دست می آیند، در مقایسه با مقیاس فاصله‌ای و نسبی به نمونه بزرگتری نیاز داریم.

سطح اطمینان و خطای نمونه‌گیری در تعیین حجم نمونه موثر است. زمانی که محقق سطح بالاتری از اطمینان یا معنی دار بودن آماری مثلاً ۹۹ درصد اطمینان با خطای ۱ درصد را ملاک ارزیابی اطلاعات تحقیق خود قرار می‌دهد لازم است حجم نمونه او بزرگتر انتخاب شود.

در تحقیقات چندمتغیره، حجم نمونه باید چند برابر (ترجیحاً ۱۰ برابر) تعداد متغیرها در پژوهش باشند.

حجم جامعه N	حجم نمونه S	حجم جامعه N	حجم نمونه S	حجم جامعه N	حجم نمونه S	حجم جامعه N	حجم نمونه S	حجم جامعه N	حجم نمونه S
۱۰	۱۰	۱۰۰	۸۰	۲۸۰	۱۶۲	۸۰۰	۲۶۰	۲۸۰۰	۳۳۸
۱۵	۱۴	۱۱۰	۸۶	۲۹۰	۱۶۵	۸۵۰	۲۶۵	۳۰۰۰	۳۴۱
۲۰	۱۹	۱۲۰	۹۲	۳۰۰	۱۶۹	۹۰۰	۲۶۹	۳۵۰۰	۳۴۶
۲۵	۲۴	۱۳۰	۹۷	۳۲۰	۱۷۵	۹۵۰	۲۷۴	۴۰۰۰	۳۵۱
۳۰	۲۸	۱۴۰	۱۰۳	۳۴۰	۱۸۱	۱۰۰۰	۲۷۸	۴۵۰۰	۳۵۱
۳۵	۳۲	۱۵۰	۱۰۶	۳۶۰	۱۸۶	۱۱۰۰	۲۸۵	۵۰۰۰	۳۵۷
۴۰	۳۶	۱۶۰	۱۱۳	۳۸۰	۱۸۱	۱۲۰۰	۲۹۱	۶۰۰۰	۳۶۱
۴۵	۴۰	۱۷۰	۱۱۸	۴۰۰	۱۹۶	۱۳۰۰	۲۹۷	۷۰۰۰	۳۶۴
۵۰	۴۴	۱۸۰	۱۲۳	۴۲۰	۲۰۱	۱۴۰۰	۳۰۲	۸۰۰۰	۳۶۷
۵۵	۴۸	۱۹۰	۱۲۷	۴۴۰	۲۰۵	۱۵۰۰	۳۰۶	۹۰۰۰	۳۶۸
۶۰	۵۲	۲۰۰	۱۳۲	۴۶۰	۲۱۰	۱۶۰۰	۳۱۰	۱۰۰۰۰	۳۷۳
۶۵	۵۶	۲۱۰	۱۳۶	۴۸۰	۲۱۴	۱۷۰۰	۳۱۳	۱۵۰۰۰	۳۷۵

۷۰	۵۹	۲۲۰	۱۴۰	۵۰۰	۲۱۷	۱۸۰۰	۳۱۷	۲۰۰۰۰	۳۷۷
۷۵	۶۳	۲۳۰	۱۴۴	۵۵۰	۲۲۵	۱۹۰۰	۳۲۰	۳۰۰۰۰	۳۷۹
۸۰	۶۶	۲۴۰	۱۴۸	۶۰۰	۲۳۴	۲۰۰۰	۳۲۲	۴۰۰۰۰	۳۸۰
۸۵	۷۰	۲۵۰	۱۵۲	۶۵۰	۲۴۲	۲۲۰۰	۳۲۷	۵۰۰۰۰	۳۸۱
۹۰	۷۳	۲۶۰	۱۵۵	۷۰۰	۲۴۸	۲۴۰۰	۳۳۱	۷۵۰۰۰	۳۸۲
۹۵	۷۶	۲۷۰	۱۵۹	۷۵۰	۲۵۶	۲۶۰۰	۳۳۵	۱۰۰۰۰۰	۳۸۴

متغیر و انواع آن

متغیر چیست؟ انواع متغیر کدامند؟ متغیرهای تحقیق را چگونه مشخص کنیم؟

متغیر (variable) هر عامل، خصیصه یا شرطی است که با مقادیر یا انواع مختلف در گروهی از افراد یا اشیاء وجود دارد. معمولاً یک آزمایش یا تحقیق دارای سه نوع متغیر اصلی است که شامل متغیرهای مستقل، وابسته و متغیرهای کنترل شده می باشد. بنابراین در یک تعریف ساده می توان متغیر را هر ویژگی قابل اندازه گیری دانست که تغییر می کند. متغیر ممکن است از گروهی به گروه دیگر، از شخصی به شخص دیگر، از چیزی به چیز دیگر، از زمانی به زمان دیگر تفاوت داشته باشد. محققان متغیرها را در شش گروه اصلی دسته بندی می کنند.

متغیر وابسته

متغیر وابسته (dependent variables) نشانگر تاثیر دستکاری یا اعمال متغیر مستقل می باشد. متغیر وابسته در یک تحقیق متغیری است که در اثر دستکاری متغیر مستقل تغییر می کند. برای مثال، اگر تاثیر روش تدریس بر نمرات دانشجویان را در نظر بگیریم، روش تدریس متغیر مستقل است که دستکاری آن موجب تغییر نمرات دانشجویان یعنی متغیر وابسته می شود. بنابراین، تغییرات متغیر وابسته به تغییر در متغیر مستقل بستگی دارد.

متغیر مستقل

متغیر مستقل (independent variables) متغیری است که محقق روی آن کنترل دارد. این کنترل ممکن شامل دستکاری متغیرهای موجود (مثل دستکاری روش تدریس موجود) یا ایجاد تغییرات جدید (مثل اتخاذ یک روش تدریس

کاملا جدید) باشد. به هر حال محقق انتظار دارد که دستکاری متغیر مستقل روی متغیر وابسته (یا رابطه آن با متغیر وابسته) تاثیر بگذارد و تغییراتی در متغیر وابسته ایجاد کند.

متغیر مداخله گر

متغیر مداخله گر (intervening variables) به فرآیندهای انتزاعی اطلاق می شود که مستقیماً قابل مشاهده و اندازه گیری نیستند اما با متغیرهای مستقل و وابسته تحقیق ارتباط دارند. متغیر مداخله گر تغییری است که ممکن است روی نتایج تحقیق یا روی تاثیر متغیر مستقل بر متغیر وابسته اثر بگذارد، اما محقق نمی تواند آن را مشاهده یا اندازه گیری کند. مثلاً در زبان آموزی و تدریس زبان خارجی، معمولاً متغیر مداخله گر در ذهن نمونه ها وجود دارد که می تواند شامل فرآیندهای یادگیری زبان باشد که محقق نمی تواند در آنها دخلی داشته باشد. مثلاً اگر روش تدریس خاصی متغیر مستقل و تسلط بر قیدها متغیر وابسته باشد، پس فرآیندهای یادگیری زبان نمونه ها یک متغیر مداخله گر است که محقق نمی تواند ببیند یا اندازه گیری کند.

متغیر میانجی یا تعدیل کننده

متغیر میانجی (moderator variables) تغییری است که روی رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته از طریق تعدیل تاثیر متغیر مداخله گر اثر می گذارد. برخلاف متغیرهای بیرونی یا مخدوش کننده، محقق متغیرهای میانجی یا تعدیل کننده را اندازه گیری و لحاظ می کند. نمونه معمول و رایج متغیرهای تعدیل کننده شامل سن، جنس، فرهنگ و سایر متغیرهای جمعیت شناختی یا دموگرافیک است که محقق اندازه گیری کرده و در تجزیه و تحلیل خود لحاظ می کند.

متغیرهای کنترل

متغیر کنترلی (control variables) تغییری است که به شیوه ای در پژوهش کنترل می شود. یادگیری زبان و تدریس زبان یک فرآیند خیلی پیچیده است. در یک مطالعه امکان لحاظ کردن تک تک متغیرها وجود ندارد. بنابراین، متغیرهایی که بطور خاص در یک مطالعه اندازه گیری نمی شوند، در بین نمونه ها ثابت، خنثی یا توزیع شده نگهداری شده یا حذف می شوند؛ بدینوسیله از تاثیر و سوگیری بر متغیرهای دیگر جلوگیری می شود. متغیری که به این شکل کنترل شود، متغیر کنترلی نامیده می شود.

متغیر بیرونی

متغیر بیرونی (extraneous variables) یا متغیر مخدوش کننده (confounding variables) آندسته از عواملی است که در محیط پژوهش ممکن است روی متغیر یا متغیرهای وابسته مطالعه تاثیر داشته باشند، اما قابل کنترل نباشند. متغیر بیرونی یا مخدوش کننده برای نتیجه تحقیق خطرناک است. ممکن است به روایی و پایایی نتایج صدمه بزند، چه روی متغیر مستقل یا متغیر وابسته تاثیر بگذارد یا روی متغیرهای تعدیل کننده. متغیرهای بیرونی را نمی توان کنترل کرد، اما بایستی به نوعی در مطالعه لحاظ شده و در تفسیر نتایج در نظر گرفته شوند. معمولاً برای کنترل متغیرهای مخدوش کننده در یک مطالعه، محققان سعی می کنند طوری نمونه گیری کنند که سطح متغیرهای مخدوش کننده در گروه های مطالعه یکسان باشد و یا نمونه های دارای متغیر مخدوش کننده را از مطالعه کنار می گذارند.

در عمل، تشخیص بین متغیر پیوسته و گسسته به صورت نظری امکان پذیر نیست. دلیل این امر فقدان وسایل اندازه گیری دقیق و مناسب است. در خیلی از متغیرهای پیوسته ما ناگزیریم اعداد را به صورت کلی برای اندازه گیری به کار بریم. بهره هوشی از نظر تئوری یک متغیر پیوسته است. اما در عمل، آزمون‌هایی که برای اندازه گیری هوش به کار برده می شود به گونه ای است که نمره ها را به صورت کلی یا نمره های گسسته نشان می دهد. اضطراب، سخت روئی، سلامت روانی، سبک مدیریت و... همگی از نظر تئوری پیوسته هستند ولی ابزارهایی که آنها را اندازه گیری می نمایند، اندازه های گسسته ای از آنها بدست می دهند.

متغیرهای کمی و کیفی

الف-متغیر کمی

به متغیری اطلاق می شود که از نظر کمیت تغییر می کند و اختلاف مقادیر آن را می توان با استفاده از عدد ثبت کرد و آنها را می توان با هم جمع کرد. متغیرهای کمی، متغیرهایی هستند که انسان توانسته است برای آنها واحد و مبدأ اندازه گیری معین کند و تفاوت ناشی از تغییرات آن را با عدد مشخص نماید، اعداد داده شده ارزشهایی هستند که از نظم رتبه ای برخوردارند یعنی هر چه مقدار نسبت داده شده به فرد زیادتر باشد مقدار بیشتری از آن صفت را داراست. مانند قد، وزن، سن، نمره های یک آزمون استعداد تحصیلی یا زمان لازم برای حل یک مساله فیزیکی. متغیرهای کمی را در بسیاری موارد، متغیر پیوسته نیز می گویند؛ زیرا وجه مشترک آنها در زمینه عددپذیری آنهاست. متغیر کمی را با مقیاس فاصله‌ای و نسبی می توان اندازه گیری کرد.

۱-متغیر کمی متصل(پیوسته):طول، وزن و...

۲-متغیر کمی منفصل(گسسته):تعداد کلاسها یا دانش آموزان.

ب-متغیر کیفی

به متغیری اطلاق می شود که اختلاف و تغییرات بین میزان های مختلف آن کیفی است و برای ثبت آن ممکن است از روش های دیگری غیر از به کار بردن عدد استفاده شود. به عبارت دیگر پژوهشگر، توانایی اندازه گیری متغیر کیفی را ندارد و ویژگی های آن را نمی تواند به وسیله ارقام ریاضی نمایش دهد. البته ممکن است برای ثبت مشاهدات یا اندازه گیری هایی که از این نوع متغیر به عمل می آید، از عدد استفاده گردد اما این اعداد واقعی نیستند و فقط کدهایی برای تشخیص هستند و معنای کمی ندارند. این گونه متغیرها را نمی توان جمع و تفریق کرد و برای آنها مبدأ اندازه گیری نیز وجود ندارد. مثل رنگ چشم و پوست و مو که اگر رنگ آبی را عدد ۱ و رنگ قهوه‌ای را عدد ۲ کدگذاری کنیم، نمی توان از عملیات ریاضی برای نشان دادن این نوع ویژگی‌ها استفاده کرد و این اعداد و ارقام، صرفاً جنبه نام گذاری دارند.

متغیرهای کیفی، همان متغیرهای طبقه‌ای و یا گسسته هستند. متغیرهای کیفی را می‌توان با مقیاس اسمی و در برخی موارد با مقیاس رتبه‌ای، اندازه‌گیری کرد (مانند مواردی که درجات مختلف یک ویژگی را مشخص کرده باشیم).

چند مثال دیگر از متغیرهای کیفی:

الف: متغیر اسمی: متغیری که اجزای آن به صورت سلسله مراتب قابل درجه بندی و تفکیک نیست. مثل: جنس، شغل، شرکت در انتخابات. این نوع متغیرها براساس یک ملاک طبقه بندی می‌شوند. مثلاً در جنسیت افراد فقط در دو طبقه زن و مرد قرار می‌گیرند. یا در چند طبقه قرار می‌گیرند. بنابراین وقتی متغیر بیش از دو عدد یا ارزش به خود نگیرد متغیر دو ارزشی نام دارد. مثل: جنس، مرگ و حیات، شهری و روستایی.

متغیر چند ارزشی: بیش از دو عدد یا ارزش به خود می‌گیرد. مثل مقاطع تحصیلی (ابتدایی، راهنمایی، دبیرستان، دانشگاه) یا گروه های خونی

ب- متغیر رتبه ای یا ترتیبی:

متغیری که اجزاء آن قابل مدرج کردن به صورت ترتیبی باشد. مثل سطح تحصیلات، میزان رضایت فرد از یک موضوع یا میزان گرایش افراد به یک پدیده (کاملاً مخالف، مخالف، بی تفاوت، موافق، کاملاً موافق)

متغیرهای دو ارزشی و چند ارزشی

متغیرها بر اساس تعداد ارزش ها یا عددهایی که به آنها اختصاص داده می شود به دو دسته تقسیم می شوند:

الف) دو ارزشی، ب) چند ارزشی.

الف - متغیرهای دو ارزشی (دو بخشی)

متغیر دو ارزشی به متغیری اطلاق می شود که به آن فقط دو ارزش یا دو عدد نسبت داده می شود. مانند جنس که دارای دو ارزش زن و مرد است و می توان برای ثبت آنها از اعداد صفر و یک یا اعداد دیگری استفاده کرد. کرلینجر (۱۹۸۶) متغیر دو ارزشی را شامل موارد زیر می نامد:

۱- متغیرهای دو ارزشی حقیقی (واقعی)

این متغیرها دو بخشی واقعی هستند یعنی اینکه هر دو به صورت واقعی وجود دارند مانند زن و مرد، مرگ و حیات و شهری و روستایی که حضور یا عدم حضور ویژگی موجب تقسیم بندی آنها می شود.

۲- متغیرهای دو ارزشی غیر حقیقی (ساختگی)

که ویژگی های مورد نظر آن، ساختگی و اعتباری است؛ مثل قبولی و مردودی؛ چنان که مشاهده می شود، ویژگی قبول و یا مردود شدن، یک امر قراردادی است، در حالی که زن یا مرد بودن، یک ویژگی واقعی است.

ب- متغیرهای چند ارزشی (چند وجهی)

متغیر چند ارزشی متغیری است که بیش از دو عدد یا دو ارزش به آن اختصاص داده می شود. مانند سطح تحصیلی و هوش که دارای درجات مختلفی هستند و به هر یک از درجات آنها می توان عدد یا ارزش معینی را اختصاص داد.

نکته پایانی:

در این جا باز یاد آور می شویم که تفکیک کامل متغیرها و قرار دادن یک متغیر در یک دسته از متغیرها تقریباً غیرممکن است زیرا در هر تحقیقی بنا به هدف محقق و ضرورت تحقیق یک متغیر می تواند در یک دسته از طبقه بندی ها قرار گیرد و در تحقیقی دیگر همان متغیر در دسته ای دیگر از متغیرها قرار گیرد. علاوه بر این یک متغیر مشخص نیز در یک تحقیق می تواند در دسته های مختلفی از تقسیم بندی متغیرها قرار گیرد به عنوان مثال در یک تحقیق مشخص، جنسیت هم می تواند متغیر مستقل باشد هم متغیر کیفی هم متغیر خصیصه ای و....

مفهوم پارامتر و آماره

تفاوت آماره و پارامتر

آماره

آماره ها، اندازه گیری هایی هستند که ویژگی های یک نمونه آماری را بیان می کنند و از آن ها برای توصیف ویژگی های یک نمونه آماری استفاده می شود. به ارزش های عددی که داده های نمونه را خلاصه و توصیف می کنند، آماره می گویند.

پارامتر

پارامترها، اندازه گیری هایی هستند که ویژگی های یک جمعیت آماری را بیان می کنند. هدف عمده آمار استنباطی، استنباط پارامتر (ویژگی های جمعیت آماری) از آماره (ویژگی های نمونه آماری) است. پارامتر را با حروف یونانی و آماره را با حروف انگلیسی نشان می دهند .

روشهای آماری پارامتری و ناپارامتری

متغیرها را بر پایه تعداد و نوع تفاوت بین مقادیری که به خود می گیرند می توان طبقه بندی کرد. در پایه ای دیگر از متغیرها که معمولاً مقادیر بیشتری نسبت به متغیرهای اسمی به خود می گیرند.

دسته ای دیگر از متغیرها معمولاً مقادیر زیادی به خود گرفته و به علاوه فاصله بین آنها بر پایه ی صفر حقیقی قابل اندازه گیری است، به عنوان مثال طول عمر، درآمد و یا اینکه سن که مقادیری متفاوتی از صفر تا K به خود می گیرد و نیز فواصل

بین آنها به واسطه صفر حقیقی قابل اندازه گیری است. بدین ترتیب می توان گفت یه فرد ۵۰ ساله دو برابر فرد ۲۵ ساله سن دارد. این نوع متغیرها دارای سطح سنجش فاصله ای یا نسبی هستند. آزمونها و آماره هایی که برای بررسی توزیع و یا رابطه این نوع متغیرها به کار می رود، آزمونهای پارامتری خوانده می شوند. متغیرهای جنس، دین، نژاد و ... در هر صورت تنها به شیوه اسمی یا ترتیبی قابل اندازه گیری هستند.