

آمار در شهرسازی

آمار، مهمترین ابزار ارزیابی عملکرد گذشته، حال، برنامه‌ریزی برای آینده و یکی از عوامل اصلی سیاست‌گذاری و مدیریت در هر سازمانی محسوب می‌شود، آمار مقوله‌ای است که ارزش آن روز به روز بیشتر می‌شود، به طوری که دنیای جدید را جهان آمار و احتمالات نام نهاده‌اند.

برنامه‌ریزی متکی بر آمارهای صحیح، درست و به موقع را یکی از رموز موفقیت و پیشرفت سازمان‌هاست و مدیریت با برنامه‌ریزی می‌تواند مشکلات احتمالی را پیش‌بینی و برای آن‌ها چاره‌اندیشی کند.

روش های کمی در برنامه ریزی شهری و منطقه ای

روش هایی که برای تجزیه و تحلیل داده ها استفاده می شوند روش های کمی نام دارند . برنامه ریزان از این داده ها برای بررسی روند های بلند مدت، پیش بینی سیاست در یک جامعه و برآورد مسائل ممکن و فراهم آوردن نتایج منطقی در رابطه با یک سیاست استفاده می کنند .

روشهای کمی به وسیله رشته های مربوط به برنامه ریزی شامل اقتصاد ، جامعه شناسی ، جغرافیا ، معماری ، پژوهش در عملیات و علوم طبیعی تهیه شده و برای برنامه ریزی ابزارهای تجزیه و تحلیل گوناگونی را فراهم کرده است .

پیشینه :

پیش از دهه ۱۹۵۰، تحلیل برنامه ریزی بیشتر بر پایه آموزش های معماری بود که در اواخر دهه ۱۹۵۰ و اوایل دهه ۱۹۶۰ روش های کمی گسترش یافت و علوم اقتصاد ، علوم اجتماعی را همراه با الگوهای پیچیده ریاضی در بر گرفت که روش های آماری گوناگون و شیوه های پیش بینی در اقتصاد را مورد استفاده قرار داد . به تدریج رایانه هایی با سرعت زیاد ساخته شدند و برنامه ریزان به کاربرد این الگوهای تجزیه و تحلیل و گسترش روش های پیچیده تر پرداختند .

تا اواسط دهه ۱۹۷۰ بر الگوهای پیچیده تاکید چندانی نمی شد . در دهه ۱۹۸۰ جهت به عقب برگشت و روش های پیچیده مورد استفاده قرار گرفت . برنامه ریزان در بیشتر کاربرد ها شیوه های ساده و مستقیم را برای تصمیم

گیری عاقلانه برنامه ریزی کافی می دانند و برای ارائه داده ها محاسبه ساده میانگین یا درصد ممکن است به اندازه لازم معنی دار باشند. به هر صورت برنامه ریزان باید بدانند که روش های آماری چه هستند و چگونه می توان آنها را به صورت مطلوب مورد استفاده قرار داد.

روشهای آماری:

یکی از مفید ترین روش های تجزیه و تحلیل کمی برای برنامه ریزان روش های آماری است. تجزیه و تحلیل های آماری پیچیده باید به وسیله کارشناسان امار شایسته انجام گیرد. برنامه ریزانی که در آمار مهارت ندارند حداقل باید آگاهی داشته باشند که روش های آماری چه قابلیت هایی دارند و چه زمان هایی باید مورد استفاده قرار بگیرند.

گرایش به مرکز:

متداول ترین تجزیه و تحلیل ها، اندازه گرایش به مرکز هستند. وازه هایی مانند میانگین، میانه و نما برای توصیف رایج ترین ارزش ها یا ویژگی های جوامع گوناگون استفاده میشوند. معمولاً "برنامه ریزان با میانگین، ویژگی های جمعیت، میانه درآمد خانواده و نمای حجم ترافیک خودروها سروکار دارند.

پراکندگی:

واژه پراکندگی برای توصیف اندازه های گوناگون در داده ها استفاده می شود. پراکندگی از نظر واریانس، انحراف استاندارد و دامنه (حوزه مقادیر) اندازه گیری می شود. با استفاده از تعریف واریانس می توان نشان داد که جمعیتی با پراکندگی به هنجار، بیش از ۹۹ درصد از ارزش ها در حوزه مقادیر (برد) قرار می گیرند. که ۳ انحراف معیار زیر میانگین و ۳ انحراف معیار بالای میانگین را شامل می شوند در حقیقت بیش از ۹۵ درصد از ارزش ها در حوزه مقادیر در انحراف استاندارد مثبت و منفی خواهد بود.

توزیع:

بسیار مهم است که بدانیم چگونه یک گروه بین سطوح گوناگون یک ویژگی مورد بررسی، پراکنش یافته است خوشبختانه در بیشتر موارد جامعه ای که برنامه ریزان با آن سروکار دارند یا به صورت بهنجار یا به صورتهای دیگری پراکنش یافته اند که می تواند به شکل ریاضی بیان شود.

آمار استنباطی :

این نوع تجزیه و تحلیل آماری احتمالات را اندازه گیری می کند . برنامه ریزان برای برآورد اینکه در یک جامعه بزرگ انتظار می رود پدیده ها با چه فراوانی روی می دهند . از آمار استنباطی استفاده می کنند. مزیت آمار استنباطی این است که از راه تجزیه و تحلیل نمونه ای پدیده های آینده در درون یک جامعه پیش بینی می شود . بدون آمار استنباطی برآورد هایی از ویژگی های جمعیت مانند میانگین درآمد سالانه ، میانگین مسکن و میانگین جریان آب در یک رودخانه نمی تواند به درستی برآورد شود . اساس این روش استفاده از احتمال رخداد مجموعه ای از پدیده ها در زمان حال است تا بتوان احتمال رخداد پدیده ها را در آینده برداشت کرد . این احتمال به صورت عددی بیان می شود.

مدل های خطی :

در برخی موارد این امکان وجود دارد که نشان دهیم رابطه ای بین پدیده ها وجود دارد بدون اینکه بتوانیم آنرا تفسیر کنیم . الگوهای پیش بینی با این ماهیت معمولاً " به شکل تجزیه و تحلیل رگرسیون ساخته می شوند برای نمونه تعیین اینکه آیا جریان ترافیک تحت تاثیر کاربری های گوناگون زمین در یک ناحیه قرار می گیرد یا نه صرفاً از راه رگرسیون قابل انجام است و می توان نشان داد که افزایش کاربری ها ی تجاری به افزایش جریان ترافیک مربوط است.

مدل های اقتصادی :

حجم زیادی از منابع علمی با تجزیه و تحلیل های اقتصادی سروکار دارد . در بیشتر موارد تجزیه و تحلیل اقتصادی که بیشتر با برنامه ریزی سروکار دارند در مورد چگونگی قرار دادن تجارت و صنعت در یک اجتماع است و اینکه کدام یک از آنها به رشد جامعه کمک می کند . تجزیه و تحلیل هایی که برای تعیین درجه تخصصی شدن برخی طبقه های ویژه صنایع در یک اجتماع یا تعیین سهم نسبی هر یک از صنایع و برآورد قابلیت رشد اقتصادی بکار گرفته می شود.

مدل های حمل و نقل :

الگوهای برنامه ریزی حمل و نقل روابط خطی را مورد استفاده قرار می دهند تا الگویی برای متغیرهای مهم بیابند

ونهیازهای حمل و نقل را پیش بینی کنند در این حالت برنامه ریز حمل و نقل می کوشد تا تعداد سفرها را از منطقه ای به منطقه دیگر الگو سازی کند.

تجزیه و تحلیل سیستم ها

الف - تجزیه و تحلیل سیستم های پیچیده :

این روش رایانه را برای انجام رشته ای از پیش بینی ها از راه مجموعه معادله ها بکار می گیرد به گونه ای که کنش های متقابل میان بسیاری از فرایندهای پویا را الگو سازی می کند نیازهایی در رابطه با اشتغال ، ویژگی های مسکن ، ترکیب تجارت و صنعت ، تولید منابع و تقاضا برخی از فرایندهای پویای گوناگونی هستند که در تجزیه و تحلیل سیستم های پیچیده الگو سازی می شوند.

ب- همانند سازی و فکر آفرینی برای ایجاد اندیشه نو:

روشی است که برنامه ریزان در رابطه با گروه های علاقه مند به درک بهتر برنامه و سیاست گذاران بکار می گیرند . این روش برای بررسی چگونگی پاسخ یک سیستم پیچیده به تصمیم های گوناگون مورد استفاده مورد استفاده قرار می گیرد.

تصمیم گیری :

شهرداران ، مدیران شهری و دیگر افرادی که تصمیم گیری می کنند تصمیم خود را بر پایه منابع گوناگون قرار می دهند که یکی از مهمترین وظایف برنامه ریز کمک به تصمیم گیری است نه تصمیم گیری نهایی. روش های تجزیه و تحلیلی که برنامه ریزان می توانند برای تصمیم گیری مورد استفاده قرار دهند عبارتند از:

تجزیه و تحلیل بیزین : الگوهای تصمیم گیری در این دسته الگوهای تصادفی نامیده میشوند . دو شیوه مفید بیزین برای برنامه ریزان ((درخت تصمیم گیری)) و تجزیه و تحلیل حداکثر سود در حداقل پرداخت است.

مدیریت برنامه ریزی : برای اینکه به سیاست گذاران بهترین پایه برای تصمیم گیری های پذیرفتنی داده شود ، برنامه ریزان عملکرد بیش از فرایند تجزیه و تحلیل داده ها یعنی تهیه وارنه معادله ها یا یافته هایی که از الگوهای عقلانی گرفته شده فعالیت هایی را انجام می دهند . در واقع تجزیه و تحلیل اولیه بیشتر مسائل بر اساس داده هایی است که در چارچوب تجزیه و تحلیل مناسب داده ها ارائه می شود.

عواملی که بر تصمیم گیری تاثیر می گذارند:

هنگامی که به تصمیم گیرنده کمک می شود تا نتایج ممکن یک پدیده را در آینده ببیند برنامه ریزان می توانند کار خود را با استفاده از داده های آماری به خوبی آغاز کنند مدیر شهری که با عدم اطمینان به آینده شهر روبرو شده ، نمی تواند احساس کند که صرفاً "ریاضیات می تواند به تصمیم گیری او کمک کند . بنابراین برنامه ریز باید عوامل غیر ریاضی را به شمار آورد . از بین این عوامل چهار عامل خطر پذیری ، آشفتگی ، عدم اطمینان و تغییر مهمترین عوامل محسوب می شوند که برنامه ریز برای ارائه کار جامع خود باید این چهار عامل را در نظر بگیرد .

جهت های آینده :

رایانه در حال تغییر عملکرد برنامه ریزان و متقاضیان خود است . طرح های نامناسب اغلب نتیجه تصمیم های نامناسب است که تلاش تصمیم گیرندگان در راستای دستیابی به نتایج سیاسی در کوتاه مدت بوده و برنامه ریزان بدون اینکه از تصمیم حمایت کرده باشند مورد سرزنش قرار می گیرند . احتمالاً این حالت در آینده تغییر نخواهد یافت زیرا آنچه می تواند تغییر کند اولاً: توانایی برنامه ریزان در استفاده های مناسب از تجزیه و تحلیل ها در گزینش مسائل پیچیده و ثانیاً "درک مردم از نقش برنامه ریز در تصمیم گیری است . با توجه به استفاده مناسب و درست از این روش ها و افزایش درک همگان از میان آنها تجزیه و تحلیل های برنامه ریزی کارآمدتر می شود .

به تدریج که نظامهای مربوط به برنامه ریزی ، ابزارهای تجزیه و تحلیل نوین را گسترش می دهند نقش خلاقانه برنامه ریز در تهیه روش های تلفیقی با استفاده از چند نظام افزایش می یابد و وی توانایی درک مسائل پیچیده تری را دارد .

نقش و اهمیت آمار و برنامه ریزی در مدیریت شهری

مدیریت شهری، ترکیبی ناهمگون و پیچیده از شرایط و پدیده های مختلف اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، امنیتی، فرهنگی و... است که اداره مؤثر آن ها مستلزم توانایی و شرایط ویژه ای است. مدیریت شهری در معنای وسیع کلمه، مدیریت بر شهروندان و عوامل زیرساختی مانند معابر، ساختمان ها، تجهیزات حمل و نقل، هویت اجتماعی و قوانین و مقررات، مدیریت بر مجموعه عوامل یادشده است. آمار و برنامه ریزی، یکی از ابزارها و مکانیزم های بنیادی تحقق این مهم است. «آمار» پایه و اساس «برنامه ریزی» است که هر دو، از امور لازم و حتمی در «مدیریت

شهری» پنداشته می شوند و هر کدام باید به شکل مطلوب مدیریت شوند. آمار یکی از مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر برنامه‌ریزی است.

آمار زیربنای تمام حرکت‌هایی است که در سازمان انجام می شود و در صورتی که آمار قابل اطمینان در سازمان وجود نداشته باشد، برنامه‌ریزی با مشکل روبه‌رو شده و امکانات موجود در مسیر درست به کارگرفته نخواهد شد. به بیان دیگر، آمار، مهم‌ترین ابزار ارزیابی عملکرد گذشته، حال، برنامه‌ریزی برای آینده و یکی از عوامل اصلی سیاست‌گذاری و مدیریت در هر سازمانی محسوب می شود، مقوله‌ای که ارزش آن روزبه روز بیشتر می شود. به طوری که دنیای جدید را «جهان آمار و احتمالات» نام نهاده اند. در تبیین نقش و وظیفه آمار گفته می شود که آمار همچون چراغی است برای روشن کردن نقاط تاریک تصمیم‌گیری صریح و بی ابهام فرد تصمیم‌گیرنده. از سوی دیگر، برنامه‌ریزی متکی بر آمارهای صحیح، درست و به موقع، یکی از رموز موفقیت و پیشرفت سازمان‌ها است. مدیریت با برنامه‌ریزی می‌تواند مشکلات احتمالی را پیش‌بینی و برای آن‌ها چاره‌اندیشی کند. بهره‌گیری درست از آمار و برنامه‌ریزی، فواید زیر را به همراه دارد:

▪ پیشبرد امور شهری با هزینه کمتر،

▪ ایفای نقش مؤثر در شناخت فرصت‌ها و تهدیدهای محیط شهرداری و استفاده بهینه از امکانات سازمان،

▪ سرعت در ارائه و بهبود کیفیت خدمات به شهروندان و سایر ذی‌نفعان،

▪ پاسخ‌گویی و مسوولیت‌پذیری در برابر شهروندان و مراجعه‌کنندگان به واحدهای شهرداری،

▪ تامین برابری و عدالت در دسترسی شهروندان به آمار و برنامه‌های شهری و ارائه امکانات،

▪ شفافیت و دقت در تولید آمار و انجام برنامه‌ریزی‌های شهری،

▪ توسعه و تحول سازمانی.

● سابقه آمار و برنامه‌ریزی در شهرداری و مدیریت شهر تهران

علم آمار مانند هر علم دیگری در نتیجه نیازهای بشری به وجود آمده و تاریخی غنی دارد، به طوری که از دوران‌های گذشته تاکنون رشد و تکامل آن ادامه یافته است. سرشماری‌های بسیار ابتدایی مقدمه علم آمار بوده است. با ظهور سرمایه‌داری و گسترش تجارت، آمار در مقابل مسائل مرکب‌تر و پیچیده‌تری قرار می‌گیرد و حجم اطلاعات جمع‌آوری شده افزایش می‌یابد و در نتیجه، کارهای آماری توسعه می‌یابد. به طوری که از نظر ماهیت، عمیق‌تر و از نظر موضوع مورد مطالعه، وسیع‌تر و از نظر وسائلی که به کارگرفته می‌شود، کامل‌تر می‌شود.

در گذشته، دولت‌ها اطلاعات مربوط به جمعیت، ثروت، تعداد سربازها، سیلوها و... را برای کنترل اوضاع کشور جمع‌آوری می‌کردند. سابقه جمع‌آوری آمار در ایران به بیش از دوهزارسال پیش می‌رسد. در دوران گذشته، آمار تنها در امور دولت‌ها مورد استفاده بود درحالی‌که امروزه آمار و اطلاعات علاوه بر این که در نظام‌های حکومتی و در راستای برنامه‌ریزی مورد استفاده قرار می‌گیرد، در تمام زمینه‌های فعالیت بشری ضرورت دارد. یکی از پرکاربردترین زمینه‌های استفاده از آمار در سازمان‌ها و نهادهای مختلف است. سازمان شهرداری تهران به عنوان یک کلان‌شهر و ابرشهر، اهمیت بسیاری در میان سازمان‌ها دارد که برای ارزیابی عملکرد گذشته و حال، و برنامه‌ریزی برای آینده به تهیه و تدارک آمار نیاز دارد. در سال ۱۳۴۶ شمسی، سرشماری از جمعیت شهر تهران با استفاده از شیوه‌های جدید توسط «عبدالغفار نجم الدوله»، معلم ریاضی مدرسه دارالفنون، در مدت ۵۵ روز انجام گرفت و اطلاعات آن در رساله‌ای به نام «تشخیص نفوس دارالخلافة» منتشر شد. براساس این سرشماری، جمعیت تهران در سال ۱۳۴۶ بیشتر از ۱۵۵۷۳۶ نفر بوده است که از این تعداد، ۱۴۷۲۵۶ نفر افراد غیرنظامی و ۸۴۸۰ نفر افراد نظامی بودند. سابقه آمار و برنامه‌ریزی در شهرداری و مدیریت شهیر تهران از گذشته مورد توجه بود، اما رویکرد مورد استفاده به وسیله مدیران متفاوت بوده است. امروزه این رویکرد به سمت استفاده از روش‌ها و سیستم‌های نوین (مانند ابزارهای مبتنی بر فناوری اطلاعات) و شیوه‌های نوین پشتیبانی از تصمیم‌های مدیریت (مانند MIS، DSS، و SIS) در حال تحول و تکامل است. یعنی، ظرفیت‌های آماری و برنامه‌ریزی در شهر تهران بسیار گسترده است و برای دست‌یابی به نقطه مطلوب باید ضرورت‌های بسیاری را تامین و نیازمندی‌های بی‌طرف را برطرف کرد.

● تعریف، رویکردها، و حوزه‌های نظری آمار، برنامه‌ریزی و مدیریت شهری

واژه آمار از کلمه لاتین Status به معنای حالت، وضع یا موقعیت سرچشمه می‌گیرد. از این واژه به عنوان ریشه واژه‌های (Stato دولت)، (Statista دولت‌شناسی یا کسی که اطلاعاتی درباره دولت دارد)، (Statistica (آمار، که مجموعه‌ای معین درباره دولت است) به وجود آمده است. در ایران، کلمه آمار، امار، هامار، شمار و شماره از مصدر اوستایی «مر» به معنی حساب، شمردن، شمارش، به یاد داشتن و از برداشتن برگرفته شده است. بنابراین، آمار واژه‌ای کاملاً پارسی است که در دوره‌های مختلف با گویش‌های متفاوت مورد استفاده بوده است.

در قلمرو علم، آمار معانی گوناگونی دارد،

۱ (از آن به عنوان یک علم مستقل که جنبه‌های کمی داده‌های اجتماعی را مطالعه می‌کند،

۲ (به عنوان یک روش شناسایی علمی،

۳) به عنوان اعدادی که از ثبت داده ها حاصل می شود و در بررسی ها به عنوان مشخص کننده نمودار مورد استفاده قرار می گیرند، یاد می شود.

آمار روش یا طریقه ای است که به واسطه آن علم به ماهیت و یا شکل نمودهای دنیای حقیقی پی می برد. با توجه به ویژگی های موضوع علم، شیوه استفاده از آمار متفاوت خواهد بود. آمار با بیان نتایج و قوانین نمودها و فرایندها سروکار دارد و از این رو، بخش عمده متدولوژی آن در انحصار حل مساله مربوط به بیان عمومی قوانین نمودها است. آمار تعریف واحد و روشنی ندارد زیرا، هر شاخه ای از علم آن را وابسته به خود می داند. اما بیشتر آمارشناسان معتقد هستند که آمار علمی است که پیرامون جمع آوری و تنظیم و تحلیل و تفسیر اطلاعات عددی سخن می گوید. در تئوری های آمار، بین داده و اطلاعات تفاوت وجود دارد. اعداد خام و نامفهوم، پردازش شده و به اعدادی با مفهوم و پیام خاص با قابلیت انتقال پیام تبدیل می شوند. در این حالت، اعداد داده نیستند بلکه به اطلاعات تبدیل شده اند.

به عبارت دیگر، داده ها شامل اعداد و ارقام، تصاویر، متون، اسناد و اصوات است. داده هایی که در قالبی مفید و بامعنی شکل گرفته اند و در اختیار استفاده کنندگان قرار می گیرند تا از آن ها برای تصمیم گیری و برنامه ریزی استفاده کنند. درواقع می توان گفت تولید آمارهایی به صورت جدول و نمودار، شیوه ای از تولید اطلاعات است. زیرا، داده ها را با روش های مختلف خلاصه می کند. باین وجود، مطلب یادشده، همه آمار نیست. آمار، به عنوان ابزاری کارا برای پردازش و تحلیل وضعیت گذشته، تصمیم ها و استراتژی های اتخاذ شده به وسیله مدیریت تصمیم گیر و تصمیم ساز و ایجاد شرایطی برای پیش بینی وضعیت آتی و تصمیم گیری کامل تر نسبت به گذشته، با کم ترین انحراف از تصمیم بهینه مدیریتی است. از این رو، آمار به منزله ابزاری برای به پویایی تصمیم گیری و تصمیم سازی مدیریت و ارزیابی عملکرد مدیریت کارا (در چارچوب فعالیتی او) نسبت به اثربخشی تصمیم ها بر نتایج و میزان پیشرفت در راستای اهداف عالی سازمانی است و بیش تر مؤلفه های کیفی با تبدیل شدن به مؤلفه های کمی قابلیت بررسی، ارزیابی و اصلاح قابل قبول تری می یابند.

برنامه ریزی یکی از مهم ترین نقش ها و وظایف مدیریتی است. برنامه راهی برای رسیدن به آرمان ها، اهداف و مقاصد است و اثربخشی یک برنامه از طریق میزان مشارکت آن در رسیدن به آرمان ها سنجیده می شود. برنامه اثربخش مدیریت را قادر می سازد تا از عدم اطمینان جلوگیری کند و خطرهای کار را کاهش دهد. هم چنین با تغییر و دگرگونی های محیط و آثار آن بر برنامه مقابله کند. برنامه ریزی با تعیین آرمان و اهداف آغاز می شود و با گزینش منطقی ترین روش عمل، پایان می پذیرد. سازمان دارای شبکه ای از آرمان ها و اهداف و مقاصد است. ایجاد مجموعه نظام یافته ای از برنامه ها مطابق با این شبکه ضرورت دارد و این فرایند به تحقق برنامه کلان/ استراتژیک، برنامه کارکردی/ عملیاتی، برنامه های اداری و غیره منجر می شود. برنامه ریزی شهری رشته ای است

که با هدف دستیابی به توسعه متوازن و حفظ پایداری یک محیط شهری از طریق تدوین برنامه و طرح کاربری زمین، حمل و نقل، روابط اجتماعی شهری، زیست محیطی و... می پردازد. مدیریت یعنی کارکردن با افراد و گروه ها برای رسیدن به مقاصد سازمان. وظایف مدیریت عبارتند از: برنامه ریزی، سازماندهی، نظارت و انگیزش. این وظایف برای مدیریت شهری نیز متصور است. مدیریت شهری باید برای شهر برنامه ریزی کند، فعالیت های شهر را سازمان دهد، بر فعالیت های انجام شده نظارت کند و حتی برای انجام بهینه امور، انگیزش لازم را در سازمان مدیریت شهری و سایر سازمان ها و شهروندان ایجاد کند. به عقیده ی پاول هرسی و کنت بلانچارد، معمولاً مدیریت شهری به عنوان زیرمجموعه ای از حکومت محلی تعریف شده و شهرداری خوانده می شود.

هم چنین، مدیریت شهری به مثابه نظامی است که ورودی ها و خروجی های مشخصی دارد. نظام مدیریت شهری با هدف اداره مطلوب امور شهر، تلاش می کند روابط میان عناصر شهری را هماهنگ کند. به دلیل گستردگی و میان رشته ای بودن سیستم مدیریت شهری به مثابه یک سیستم باز، عوامل مختلفی در آن دخالت دارد و بدون شناخت این سیستم، نمی توان عناصر و روابط را در راستای تحقق اهداف موردنظر تغییر داد. زیرا هنر برنامه ریزی، شناخت عناصر سیستم و ایجاد روابط بین آن عناصر است به گونه ای که مجموعه عناصر در جهت هدف سیستم عمل کنند. بی توجهی به اجزاء و عدم کشف روابط و میزان تاثیر هر یک از عناصر در نظام تصمیم گیری هرگز به یک نظام تصمیم گیری منسجم، مؤثر و معطوف به اهداف مطلوب منجر نخواهد شد. سیستم مدیریت شهری بنابه تعریف و از لحاظ وظایف عملی خود موظف است نسبت به برنامه ریزی توسعه و عمران شهری و اجرای برنامه ها، طرح ها و پروژه های مربوطه اقدام کند.

● سازمان و ساختار متولی آمار و برنامه ریزی در شهرداری تهران

امروزه مدیریت یکی از ارکان اصلی فعالیت ها، رشد و تداوم موجودیت در هر سازمان و تشکیلات اداری است. به گونه ای که هرگونه ضعف و نقصان در این رکن پیامدهای زیان باری را برای مجموعه به همراه خواهد داشت. با توجه به سه وظیفه اصلی مدیریت یعنی سیاست گذاری، برنامه ریزی و تصمیم گیری می توان به اهمیت این رکن پی برد. تحقق این سه وظیفه مهم در مدیریت به گستره وسیعی از آمار و اطلاعات نیاز دارد. به طوری که بدون آمار کافی، دقیق و به هنگام، سیاست گذاری، برنامه ریزی، تعیین اهداف، راهکارها و فعالیت ها و در نهایت ارزیابی نتایج مربوطه امکان پذیر نخواهد بود. ضرورت این امر در شهرداری تهران بر کسی پوشیده نیست، چرا که ماهیت آمار و اطلاعات به گونه ای است که نه تنها موجب تسهیل امر برنامه ریزی در سطح مدیریت شهری می شود، بلکه مدیران بهتر می توانند به وسیله آن به نیازها و درخواست های مخاطبان خود پاسخ دهند. درحالی که بدون آمار و اطلاعات دقیق و کارآمد و متمرکز این مهم امکان پذیر نیست. باید توجه کرد که آمارها بر اساس مدل ها به

دست می آیند و مدل ها ساخته ذهن انسان است. اختلاف در آمار نیز نشانه ضعف برنامه و گویای ناکارآمدی آماری است.

از این رو، ضرورت دارد که آمارها از یک مرکزیت فکری، برای طراحی، اجرایی و یک دستی برخوردار باشند. نمی توان درباره برنامه ریزی اندیشید، اما به آمار فکر نکرد. نمی تواند درباره همه امور سازمان قائل به برنامه بود، اما درباره آمار برنامه نداشت. نکته دیگر این که، در راستای انجام مطلوب مدیریت شهری باید بین واحد آمار با واحد برنامه ریزی و سایر واحدها در درون ساختار تشکیلاتی و عملکردی شهرداری تهران پیوندی تنگاتنگ، هدفمند و ارگانیکی ایجاد شود تا وظایف و اهداف مدیریت شهری به شکل سیستماتیک و سازمان یافته در سطوح مختلف مدیریت شهر تهران انجام گیرد. علاوه بر این، از نظر تهیه و تولید، پردازش و پالایش، یکپارچه سازی و متراکم سازی آمار و برنامه ها در سطح شهرداری تهران باید چاره ای اندیشیده شود تا هماهنگی و همسازن سازی آمارها برای ارائه نتایج قابل اتکا و بایستوانه امکان پذیر شود.

● آمار و برنامه ریزی برای آینده مدیریت شهری

موضوع آمار و برنامه ریزی محور اصلی در بخش مدیریت و تصمیم گیری است. برنامه ریزی و تدوین برنامه بدون آمار عملی نیست. آمار ارزیابی گذشته و پیش بینی آینده است. اداره سازمان بزرگی مانند شهرداری تهران به برنامه ریزی، سیاست گذاری و اعمال مدیریت صحیح نیاز دارد و هیچ کدام از این موارد بدون برخورداری از آمارها و اطلاعاتی که قابل اطمینان باشد، امکان پذیر نیست. در واقع، برخورداری از اطلاعات و آمار دقیق شرط اولیه برای اداره سازمان است. برای دستیابی به این مساله، نظام آماری شهرداری وظیفه دارد اطلاعات و آمار لازم را به صورت درست، دقیق، و به موقع تهیه و در دسترس مدیران و کاربران قرار دهد تا از آن برای اتخاذ تصمیم های اثربخش، برنامه ریزی و سیاست گذاری امور استفاده کنند. سامان دهی آمار و اطلاعات و مقوله برنامه ریزی در بحث های مدیریت شهری بسیار اهمیت دارد. باید به سمت برنامه ریزی مبتنی بر آمار حرکت کرد و برای رسیدن به این منظور باید نظام آماری کامل و درستی وجود داشته باشد. نظام آماری شهرداری به عنوان جزئی از نظام اطلاعات باید دارای آن چنان کارایی باشد که بتواند در زمان مناسب، اطلاعات و آمار صحیح و به هنگام را در اختیار تصمیم گیران قرار دهد. نظام آماری به دو طریق می تواند به این وظیفه عمل کند:

▪ از طریق تحلیل آمارهای مربوط به گذشته،

▪ با تهیه آمار و اطلاعات به هنگام از وضعیت های جاری.

آمار در برنامه ریزی، مدیریت و نظارت برنامه های شهرداری از اهمیت اساسی و بنیادی برخوردار است. بی تردید، نمی توان خدمات شهرداری را بدون در نظر گرفتن حقیقت های آماری به طور مؤثر اجرا کرد. اگر اطلاعات و داده

هایی که در اختیار شبکه های تصمیم گیری گذاشته می شود ناقص باشد، درجه اطمینان نسبت به تصمیم اتخاذ شده کمتر خواهد بود. امروزه، تصمیم گیری در اداره امور شهرداری باید بر مبنای بررسی های علمی و آماری و اطلاعات تردیدناپذیر استوار باشد.

جامعه آماری و نمونه آماری

جامعه آماری و نمونه آماری یکی از مباحث اولیه در تحقیق می باشد. پژوهشگران معمولاً کار خود را با توصیف اطلاعات شروع نموده (آمار توصیفی) و سعی می کنند آن چه را از بررسی گروه نمونه به دست آورده اند، به گروه های مشابه بزرگ تر یا جامعه آماری تعمیم دهند (آمار استنباطی). بدین منظور در این مبحث با مفاهیم جامعه و نمونه آماری و موضوعات مرتبط با آنها آشنا می شویم.

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.

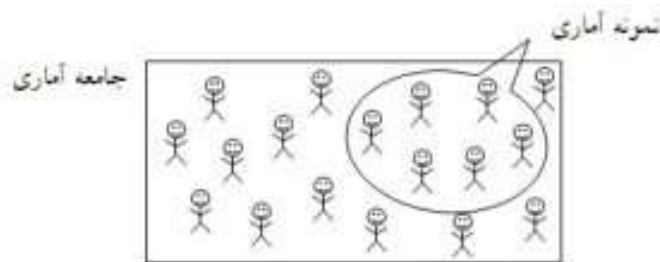
مثال: جامعه کارکنان شاغل در بانک تجارت شهر تهران

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 دو روش 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 غیرتصادفی 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.	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.
خوشه‌ای چند مرحله‌ای: فهرست نمونه‌گیری دو بار یا بیش از دو بار تهیه می‌شود.	

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:

۱. 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.
۲. 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 می‌یابد. در حجم جامعه بالاتر از ۳۸۰ نفر، حجم نمونه تقریباً ثابت می‌ماند.
۳. هر چه جامعه ناهمگون‌تر و یا به عبارت دیگر واریانس آن بیشتر باشد، محقق باید نمونه بزرگتری را انتخاب کند.
۴. محققان باید همیشه نمونه‌ای بزرگتر از آنچه که واقعاً می‌خواهند انتخاب کنند چرا که همیشه احتمال ریزش و افت آزمودنی‌ها وجود دارد. افت آزمودنی‌ها به ویژه در تحقیقات پانل (panel) روی می‌دهد. تحقیقاتی که در آن یک گروه از آزمودنی‌ها در طول زمان چندین بار مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرند. معمولاً محقق باید قبل از انجام تحقیق انتظار ۱۰ تا ۲۵ درصد ریزش نمونه را داشته باشد.
۵. حجم نمونه تا حد زیادی به هدف و روش تحقیق بستگی دارد. در تحقیقات قوم‌شناسی یا کیفی معمولاً از نمونه کوچک استفاده می‌شود. 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 می‌شود. در تحقیقاتی که نیاز به طبقه‌بندی جامعه برای نمونه‌گیری می‌باشد، حداقل نمونه هر طبقه بین ۲۰ تا ۵۰ نفر است.

۶. 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 می‌گیرند و همبستگی پایین مورد انتظار است.
۷. 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.
۸. زمانی که در تحقیق متغیرهای کنترل نشده زیادی وجود دارند، انتخاب نمونه با اندازه بزرگ ضروری است.
۹. 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 می‌کند.
۱۰. 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.
۱۱. نوع مقیاس اندازه‌گیری در تعیین حجم نمونه موثر است. برای داده‌هایی که از مقیاس اسمی به دست می‌آیند، در مقایسه با مقیاس فاصله‌ای و نسبی به نمونه بزرگتری نیاز داریم.
۱۲. 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.
۱۳. در تحقیقات چندمتغیره، حجم نمونه باید چند برابر (ترجیحاً ۱۰ برابر) تعداد متغیرها در پژوهش باشند.

نمودار چیست؟

نمودارها یک تکنیک گرافیکی برای نمایش یک مجموعه داده است. همین توصیف را برای انواع نمودارها می‌توان به کار برد. اگر داده‌هایی از نوع کمی یا کیفی یا حتی ترکیبی داشته باشید، باز هم با رسم نمودارها می‌توانید میزان آن‌ها و حتی رابطه بین متغیرها را نمایش دهید.

نمودارها نمایش تصویری از رابطه بین متغیرها و مقدارهای آن‌ها است. نمودارها برای نمایش اطلاعات بسیار مفید هستند و قادرند به سرعت، درک شده و اطلاعاتی را منتقل کنند که ممکن است از لیست یا جدول‌های مقادیر، حاصل نشود. در اکثر موارد، با توجه به یک مقیاس یا خط کش، مقادیر در محورهای نمودارها، تقسیم بندی می‌شوند تا امکان مقایسه ساده‌تر شود.

نمودارهای آماری

همانطور که گفته شد، نمودارها می‌توانند برای حل برخی معادلات ریاضی مورد استفاده قرار گیرند، برای مثال تعیین علامت و نمایش ریشه‌های معادلات و توابع در نمودارهای خطی یا رسم توابع امکان‌پذیر است.

از نظر شکل ظاهری و نحوه نمایش اطلاعات، نمودارها با یکدیگر تفاوت دارند. در بعضی از نمودارها امکان مقایسه بین مقادیر بوجود می‌آید در حالیکه بعضی دیگر مناسب برای نمایش روند تغییرات داده‌ها هستند. همچنین نمودارهایی وجود دارند که به نمایش رابطه بین متغیرها مربوط می‌شوند.

نمودارها به صورت دو بعدی یا سه بعدی ترسیم می‌شوند. مشخص است که در نمودارهای دو بعدی، دو متغیر به کار خواهد رفت ولی در نمودارهای سه بعدی، رابطه بین سه متغیر مشخص شده و به تصویر در می‌آید.

در بیشتر این موارد، اطلاعات و داده‌ها، در قالب یک جدول ارائه شده و برای نمایش تصویری آن‌ها، نمودارها را به کار می‌گیریم. از آنجایی که درک نمودارها ساده‌تر است، اطلاعات مربوطه در زمان کمتری به مخاطب منتقل شده و درک آن‌ها ساده‌تر هستند.

نمایش داده‌ها (Data Visualization) «روشی است که به کمک آن می‌توان به شکل سریع و موثر اطلاعات و داده‌ها را برای تصمیم‌گیری مدیران ارائه کرد. روش‌های رسم نمودار یا نمایش داده بیشتر به صورت ترسیم آن‌ها یا تشکیل جداول اطلاعاتی است. در این نوشتار به بررسی خصوصیات و شیوه نمایش داده‌ها توسط نمودارهای مختلف می‌پردازیم. با توجه به اهمیت نوع داده‌ها و نمایش تصویری آن‌ها ابتدا انواع داده‌ها را معرفی خواهیم کرد.

رسم نمودار یا نمایش داده برای متغیرهای کمی و کیفی

بطور کلی، داده‌ها را با توجه به نوع مقدارهای ثبتي یا جمع‌آوری شده، طبقه‌بندی می‌کنند. یکی از اصلی‌ترین طبقه‌بندی‌ها برای داده‌ها، «کیفی (Qualitative)» یا «کمی (Quantitative)» بودن آن‌ها است.

داده‌های کمی

اگر برای ثبت داده‌ها، از ابزار اندازه‌گیری یا شمارش استفاده شود، می‌گوییم آن داده‌ها کمی هستند. داده‌های کمی به راحتی توسط اعداد قابل ثبت‌اند. برای مثال اگر موضوع مورد بررسی شما اطلاعات مربوط به وزن افراد باشد، با استفاده از ابزار ترازو می‌توانید اطلاعات را ثبت و به شکل عددی نمایش دهید. همچنین تعداد افراد یک خانوار از طریق شمارش قابل محاسبه و ثبت است. مثال‌های دیگر برای داده‌های کمی می‌تواند داده‌های مربوط به دما، میزان مصرف سوخت، درصد رضایت شغلی و فشار خون باشد.

از آنجایی که ماهیت این نوع داده‌ها عددی است، قابلیت انجام محاسبات ریاضی روی آن‌ها وجود دارد. به همین علت از این گونه داده‌ها بیشتر برای محاسبه شاخص‌های آماری نظیر میانگین و انحراف معیار استفاده می‌شود.

داده‌های کیفی

برعکس داده‌های کمی که ماهیتی عددی داشتند، داده‌های کیفی نمایانگر کیفیت هستند و به راحتی نمی‌توان آن‌ها را به صورت عدد نمایش داد. اغلب در تعیین مقدار برای داده‌های کیفی اختلاف نظر یا اعمال سلیقه وجود دارد.

برای مثال داده‌هایی که برای نشان دادن میزان زبری یا نرمی یک پارچه تولید می‌شود به میزان حس یا سلیقه فرد ثبت‌کننده داده‌ها بستگی دارد. همچنین گروه خونی، رنگ پوست یا مدرک تحصیلی مثال‌هایی از داده‌های کیفی هستند.

البته کدگذاری یا رتبه‌بندی از روش‌هایی هستند که امکان می‌دهند، داده‌های کیفی به صورت عددی نمایش داده شوند. ولی باید توجه داشت که مقدار عددی برای این نوع داده‌ها، قابلیت انجام محاسبات ریاضی را نمی‌دهد و مثلاً نمی‌توان مقدار داده‌های کیفی که توسط اعداد کدگذاری شده‌اند را با یکدیگر جمع یا تقسیم کرد.

برای مثال می‌توان مدرک تحصیلی را طبق جدول زیر با اعداد ۱ تا ۷ کدگذاری کرد.

مرکز آموزش علمی کاربردی فرهنگ و هنر واحدا۴

پسا دکتری	دکتری	کارشناسی ارشد	کارشناسی	کارדانی	دیپلم	زیر دیپلم	نام مدرک تحصیلی
۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	کد مدرک تحصیلی

این کدها به منظور تفکیک مدرک‌های تحصیلی ایجاد شده‌اند و نمی‌توان انتظار داشت که سطح علمی دو نفر با مدرک تحصیلی دیپلم (۲+۲) برابر با کارشناسی (۴) باشد.

از داده‌های کیفی به منظور طبقه‌بندی یا مرتب‌سازی جامعه آماری استفاده می‌شود. برای مثال می‌توان افرادی که دارای گروه خونی AB هستند را در یک گروه قرار داد یا میانگین فشار خون برای این افراد را با اشخاصی که دارای گروه خونی B هستند مقایسه کرد. البته اگر اعضای جامعه براساس گروه‌های خونی طبقه‌بندی شوند، می‌توان رابطه‌ی بین میزان فشار خون و نوع گروه خونی را پیدا کرد.

تذکر: گاهی می‌توان برای راحتی مقایسه بین داده‌های کمی، آن‌ها را به صورت کیفی طبقه‌بندی کرد. برای مثال می‌توان سن را که داده کمی است براساس حدود سنی مشخص، به گروه‌های سنی نوزاد، نوپا، کودک، نوجوان، جوان، میانسال، سالمند و کهنسال طبقه‌بندی کرد.

حدود سنی	0-1	2-3	5-10	11-15	16-30	31-55	56-75	76 به بالا
گروه سنی	نوزاد	نوپا	کودک	نوجوان	جوان	میانسال	سالمند	کهنسال

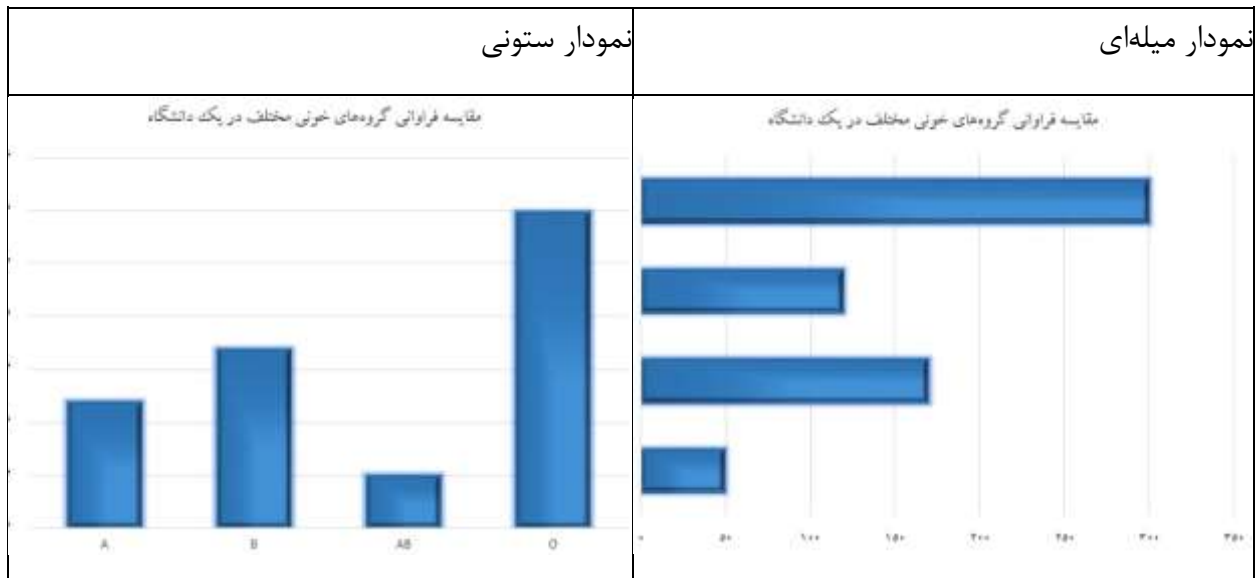
نمودارهای مرتبط با داده‌های کیفی

اگر منظور از رسم نمودار مقایسه بین گروه‌های جامعه آماری باشد، رسم نمودارهای مربوط به داده‌های کیفی بسیار مفید خواهد بود. معمولاً در این گونه نمودارها، تعداد یا درصد هر کدام از گروه‌ها، نمایش داده می‌شود. از انواع این گونه نمودارها می‌توان به نمودار ستونی، میله‌ای، دایره‌ای، بافت‌نگار و نمودار «پارتو (Pareto)» اشاره کرد.

نمودار ستونی و میله‌ای

در این گونه نمودارها معمولاً دو محور عمود بر هم وجود دارد. در «نمودار ستونی (Column Chart)» محور افقی نشان‌دهنده مقادیر متغیرهای کیفی است و محور عمودی یک کمیت (مثلاً تعداد، درصد و یا میانگین) مربوط به هر یک از این گروه‌ها را نشان می‌دهد. خطوط تفکیکی روی نمودار، مقدار حدودی برای ارتفاع هر ستون را مشخص می‌کنند.

البته اگر این دو محور جابجا شوند، همان کاربرد وجود خواهد داشت، هر چند معمولاً به آن «نمودار میله‌ای» (Bar Chart) گفته می‌شود.

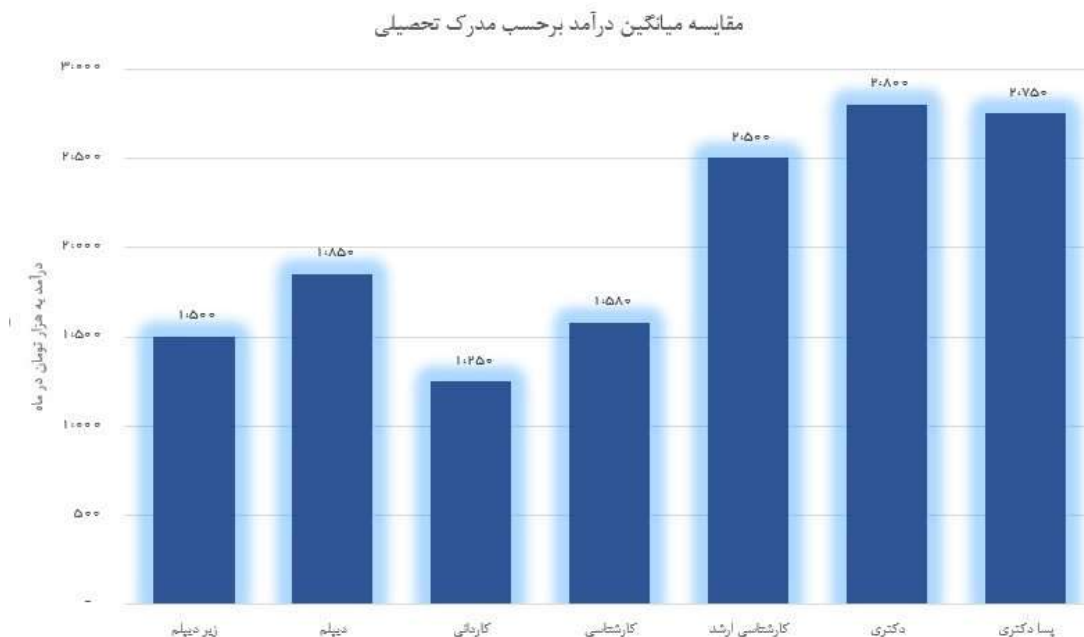


در این دو نمودار دیده می‌شود که اطلاعات ترسیم شده یکسان است ولی با توجه به این که گروه‌های خونی ترتیبی ندارند روی محور مربوط به گروه‌ها ممکن است مکانشان تغییر کند. هر چند که گروه خونی A در یک نمودار گروه اول است ولی در نمودار دیگر گروه خونی AB در ابتدای محور دیده می‌شود، زیرا در نمودار ستونی و میله‌ای ترتیب گروه‌ها مهم نیست.

این نوع نمودار به راحتی می‌تواند بیشترین یا کمترین مقدار برای هر گروه را نشان دهد و مقایسه‌ای مناسب بین گروه‌ها را به تصویر کشد. البته قرار گرفتن گروه‌ها در محور افقی ترتیب خاصی ندارد و می‌توان برای آن ترتیبی دلخواه در نظر گرفت. ضمناً اگر داده‌های کیفی از نوع ترتیبی باشند باید این ترتیب در محور افقی نمایش گروه‌ها رعایت شود.

از نمودار ستونی می‌توان برای مقایسه یک شاخص کمی برای گروه‌هایی کمک گرفت که توسط داده‌های کیفی ایجاد می‌شوند. برای مثال می‌توان میانگین درآمد را بین گروه‌های تحصیلی مختلف توسط یک نمودار ستونی تحلیل و بررسی کرد. در این حالت محور عمودی دیگر تعداد یا درصد را نشان نمی‌دهد، بلکه متوسط میزان درآمد روی آن قرار گرفته و مشخص می‌شود بیشترین و یا کمترین میانگین درآمد مربوط به کدام مدرک تحصیلی است.

مرکز آموزش علمی کاربردی فرهنگ و هنر واحدا

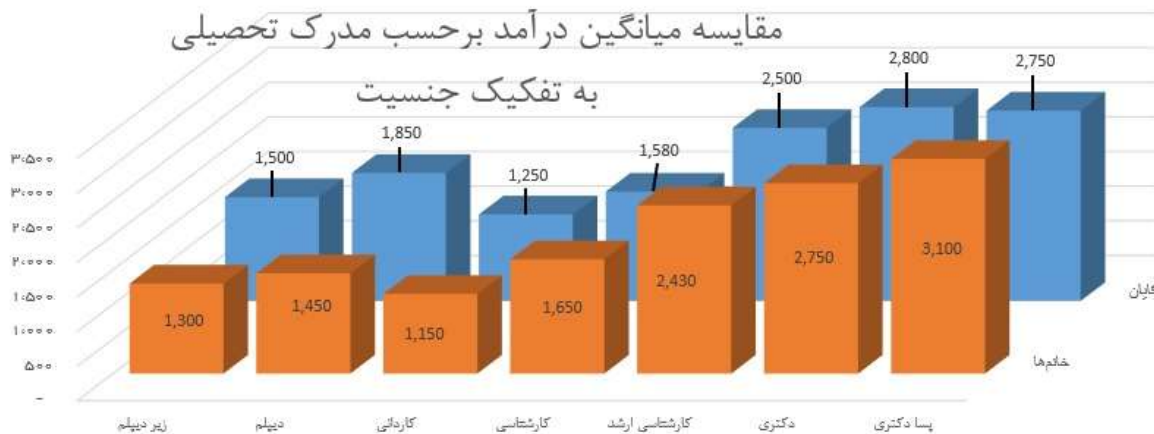


نکته: در این نمودار محور افقی براساس داده‌های کیفی ترتیبی شکل گرفته است، پس ترتیب قرارگیری مدرک تحصیلی باید رعایت شود.

برای نمایش بیش از یک داده کیفی نیز از نمودار ستونی می‌توان کمک گرفت. به این ترتیب بین دو گروه از داده‌های کیفی، مقایسه برحسب تعداد، درصد و یا شاخصی از مقدار کمی، انجام می‌شود. برای مثال می‌توان میزان درآمد در نمودار قبلی را به تفکیک زن و مرد مانند شکل زیر نمایش داد. شایان ذکر است که جنسیت و مدرک تحصیلی هر دو داده کیفی هستند و میانگین درآمد داده کمی محسوب می‌شود.



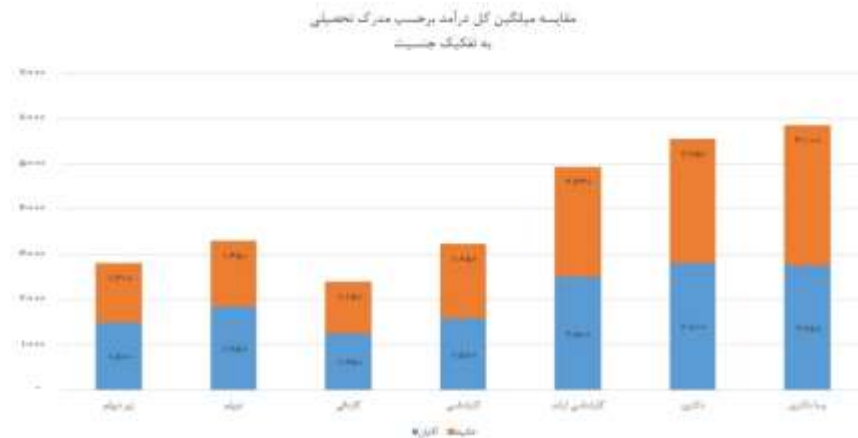
اگر از فرم سه بعدی این نمودار استفاده شود، ممکن است ستون‌های مربوط به بعضی از گروه‌ها دیده نشوند. با چرخش یا تغییر زاویه نمایش نمودار می‌توان نمای بهتری از آن ارائه کرد. در زیر، نمودار ستونی به شکل سه بعدی دیده می‌شود.



شکل دیگری از نمودار ستونی نیز وجود دارد که به «نمودار ستونی پشته‌ای (Stacked Column Chart)» معروف است. از این نمودار برای مقایسه و نمایش سهم هر یک از اجزای گروه نسبت به جمع کل آن گروه استفاده می‌شود.

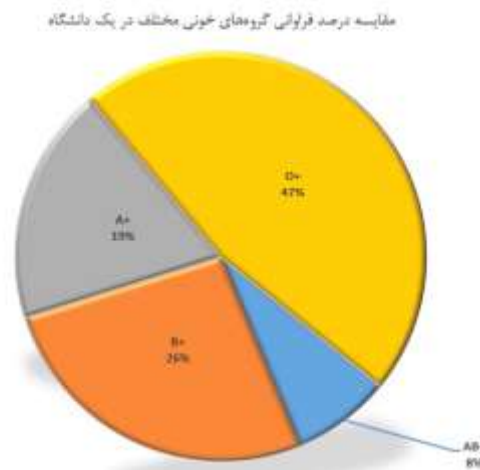
در حقیقت در این نمودار مانند نمودارهای قبلی، بیش از یک داده کیفی وجود دارد که باید براساس مثلا تعداد یا مشخصه کمی دیگری، مقایسه شوند. این مقایسه در نمودار ستونی پشته‌ای می‌تواند براساس درصد از جمع کل در هر گروه نیز انجام شود. در چنین حالتی به آن، «نمودار ستونی پشته‌ای درصدی (Percent Stack Column Chart)» در هر گروه نیز انجام شود. مشخص است که ارتفاع همه ستون‌ها مقدار ۱۰۰ را نشان می‌دهد، زیرا مجموع هر گروه ۱۰۰٪ از کل است و هر قسمت از ستون که با رنگی مجزا مشخص شده، جزئی از کل را نشان می‌دهد.

نمودار ستونی پشت‌سای



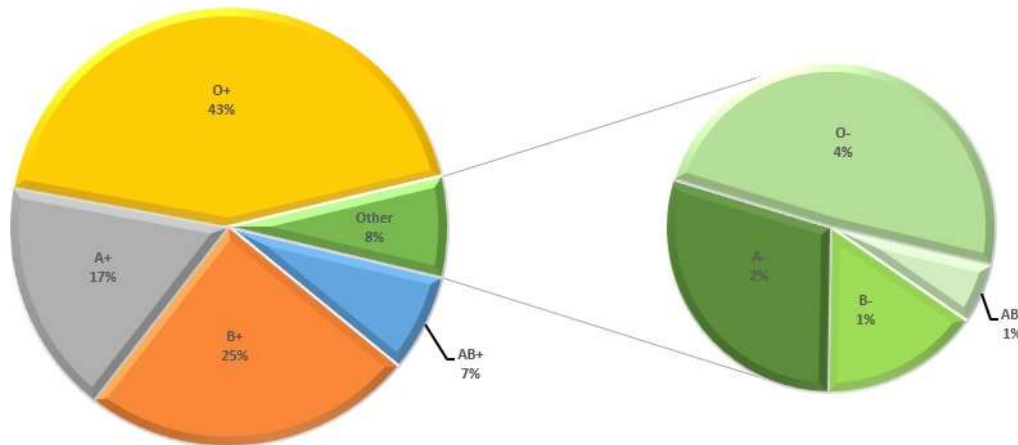
نمودار دایره‌ای

گاهی به جای مقایسه تعداد هر گروه لازم است سهم گروه‌ها نمایش داده شود. سهم هر یک از گروه‌ها نسبت به کل، توسط «نمودار دایره‌ای (Pie Chart)» به نمایش در می‌آید. این نمودار به شکل یک دایره‌ای است که به قطعات‌هایی تقسیم شده. تعداد قطعاتها برابر با تعداد گروه‌ها است. اندازه هر قطعه از دایره، بیانگر درصد فراوانی آن گروه است. از آنجایی که ترتیب قرارگیری قطعاتها مهم نیست، به دلخواه می‌توانید محل قرار گرفتن آنها را تغییر دهید.



اگر تعداد گروه‌ها در نمودار دایره‌ای زیاد باشد با ادغام بعضی از گروه‌ها که دارای فراوانی کمتری نسبت به بقیه هستند، می‌توان نمودار را ساده‌تر و به دو بخش تفکیک کرد.

مقایسه درصد فراوانی گروه‌های خونی مختلف در یک دانشگاه



برای آگاهی بیشتر در مورد شیوه ترسیم این نمودار به مطلب نمودار دایره‌ای چیست و در چه مواردی به کار می‌آید - به زبان ساده مراجعه کنید. شیوه دیگری نیز برای نمایش داده‌ها مشابه نمودار دایره‌ای وجود دارد که به آن «نمودار کلوچه‌ای» (Doughnut Chart) می‌گویند. البته اطلاعاتی که توسط نمودار کلوچه‌ای و دایره‌ای نمایش داده می‌شوند، یکسان است ولی فرم نمایشی آنها کمی متفاوت است.

مقایسه درصد فراوانی گروه‌های خونی مختلف در یک دانشگاه

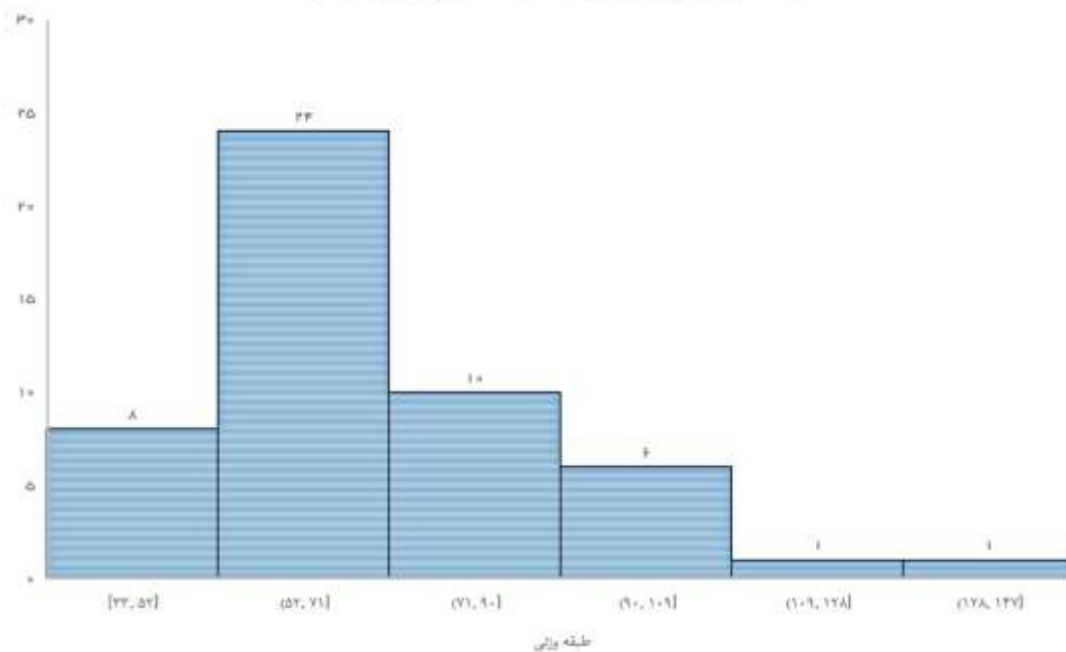


بافت‌نگار فراوانی

به منظور نمایش توزیع آماری داده‌ها از نمودار «بافت‌نگار (Histogram)» استفاده می‌شود. شکل ظاهری این نمودار به نمودار ستونی شبیه است ولی بیشتر از آن برای نمایش فراوانی داده‌های کمی استفاده می‌شود که به صورت طبقه‌ای درآمد باشند. محور افقی در این نمودار، گروه‌ها یا طبقه‌ها هستند و محور عمودی نیز نشان‌دهنده فراوانی است. ستونی‌هایی به شکل مستطیل، روی هر گروه یا طبقه ترسیم می‌شود که ارتفاع آنها نشانگر فراوانی آن گروه یا طبقه است.

شبهات زیادی بین نمودار ستونی و بافت‌نگار وجود دارد. ولی باید توجه داشت که نمودار بافت‌نگار مربوط به داده‌های کمی است که به داده‌های کیفی از نوع ترتیبی تبدیل شده‌اند. در این نمودار پهنای هر ستون، نشان دهنده طول هر طبقه است. برای آشنایی بیشتر با این نوع نمودار می‌توانید به مطلب نمودارهای مستطیلی – به زبان ساده مراجعه کنید.

بافت‌نگار توزیع وزن برای یک نمونه ۵۰ تایی از کارکنان شرکت



همانطور که در تصویر دیده می‌شود، طبقه‌ها، از کم به زیاد مرتب شده و به صورت فاصله‌های باز-بسته نوشته شده‌اند تا مقداری در دو طبقه شمارش نشود. برای مثال اولین طبقه وزن به صورت [۳۳.۵۲] (۳۳ الی ۵۲) نوشته شده ولی طبقه بعدی [۵۲،۷۱) نوشته شده است تا نشان دهد مقدار ۵۲ فقط در طبقه اول شمارش می‌شود. یا در طبقه سوم فاصله به صورت [۷۱،۹۰) ظاهر شده تا نشان دهد مقدار ۷۱ در طبقه قبلی شمار شده و این طبقه بیانگر مقدارهای بزرگتر از ۷۱ تا ۹۰ است.

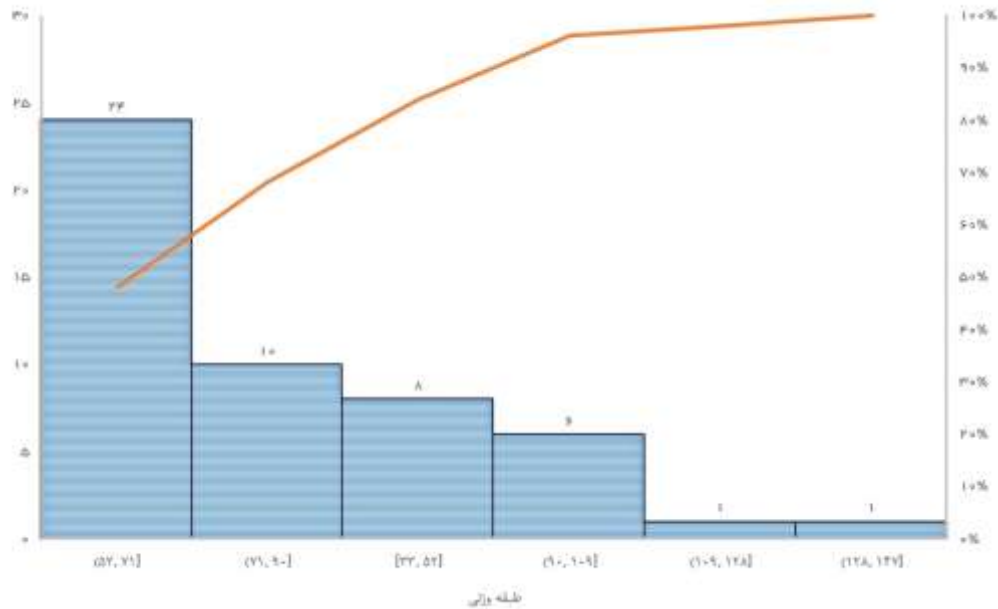
نمودار پارتو

اگر بافت‌نگار، با نمودار خطی برای داده‌های مربوط به فراوانی تجمعی ترکیب شود، نمودار جدیدی به نام «پارتو» (Pareto) ایجاد می‌شود. اقلام مربوط به محور افقی در این نمودار طبقه یا گروه‌ها هستند که به ترتیب فراوانی از زیاد به کم مرتب شده‌اند. به این معنی که اولین مقدار در محور افقی، طبقه‌ای با بیشترین فراوانی است. به همین ترتیب، آخرین مقدار روی محور افقی، طبقه‌ای محسوب می‌شود که دارای کمترین میزان فراوانی در نمودار پارتو است. در نتیجه ترتیب قرارگیری مقدارها روی محور افقی مانند بافت‌نگار نخواهد بود.

مرکز آموزش علمی کاربردی فرهنگ و هنر واحد ۴

خطی که روی بافت‌نگار ظاهر می‌شود، بیانگر فراوانی تجمعی نسبی است که همواره خطی صعودی محسوب می‌شود. زیرا فراوانی نسبی در این نمودار به صورت تجمعی ظاهر شده است

بافت‌نگار توزیع وزن برای یک نمونه ۵۰ تایی از کارکنان شرکت



سوالات مهم این درس:

۱. اصطلاحات "مدل های حمل و نقل" - "مدل های اقتصادی" - "مدل های خطی" - "گرایش به مرکز" را توضیح دهید.
۲. فرق داده کیفی با کمی چیست؟ مثال بزنید
۳. بهره گیری درست از آمار و برنامه ریزی چه فوایدی دارد؟ (۴ مورد را توضیح دهید)
۴. کاربرد نمودار را بیان کنید؟
۵. نمودار مرتبط با داده های کیفی را نام برده و یکی را به دلخواه توضیح دهید
۶. نمودار مرتبط با داده های کمی را نام برده و یکی را به دلخواه توضیح دهید.
۷. فرق نمونه آماری با جامعه آماری را با مثال توضیح دهید
۸. نمونه گیری غیر تصادفی چه ویژگی هایی دارد
۹. چهار نکته ای که باید در حجم نمونه باید توجه کرد
۱۰. فرق نمونه گیری خوشه ای با شبکه ای را توضیح دهید.