

# کارگاه روش‌های نمونه‌گیری و حجم نمونه

معاونت تحقیقات و فناوری - دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان

دکتر شهرام زارع

در پایان این کارگاه باید بتوانیم:

- استنباط صحیحی از نمونه داشته باشیم
- با روشهای مختلف نمونه گیری آشنایی نسبی پیدا کنیم
- استنباط صحیحی از اهمیت حجم نمونه داشته باشیم
- با عوامل مرتبط با حجم نمونه آشنا شویم
- با روشهای ساده محاسبه حجم نمونه آشنا شویم

# جامعه آماری و نمونه

➤ **جامعه آماری**، عبارت است از مجموعه ای از افراد یا اشیاء (جاندار یا بیجان) که حداقل در یک ویژگی با هم مشترک باشند و می‌خواهیم استنباط‌هایی راجع به آن انجام دهیم.

➤ **اما چرا نمونه گیری انجام می‌دهیم؟**

**فرق بین نمونه گیری و سرشماری**

**چرا سرشماری؟**

**چرا نمونه گیری؟**

# جامعه آماری و نمونه

■ نمونه، عبارت است از بخشی از جامعه آماری مورد پژوهش، که دارای حداکثر ویژگیهای آن جامعه باشد. از آنجایی که در یک پژوهش از این نمونه برای استنباط هایی در خصوص جامعه آماری هدف انجام می گیرد، این نمونه باید معرف جامعه آماری مورد پژوهش باشد، بنابراین لازم است برای انتخاب آن باید از روشهای نمونه گیری استفاده شود.

قسمتی از جمعیت هدف را که معرف آن جمعیت می باشد و طبق قاعده و ضوابط خاصی، برای مطالعه خصوصیتی از آن جمعیت انتخاب می شود، يك نمونه می نامیم.

■ در پژوهشهای آماری همه داده های مورد نیاز (بر اساس اهداف پژوهش) از نمونه انتخاب شده از جامعه آماری استخراج می شود.

# جامعه آماری و نمونه

این نمونه وقتی مفید و قابل قبول خواهد بود که بتواند نماینده خوبی برای کل جمعیت یا جمعیت‌های مورد مطالعه باشد. با توجه به اهمیت این موضوع، از روش‌های نمونه‌گیری که مبتنی بر اصول آماری خاصی است، استفاده می‌شود.

- برای مطالعه اپیدمیولوژی پر فشاری خون در افراد بالای ۳۰ سال یک جامعه، انتخاب تصادفی تعدادی (مثلاً ۲۵۰ نفر) که می‌تواند با استفاده از روش‌های تعیین اندازه نمونه بدست آمده باشد) از افراد بالای ۳۰ سال همان جامعه، می‌تواند به عنوان یک نمونه از آن جامعه تلقی شود.

- برای بررسی اثر یک دارو یا یک روش درمانی جدید، میتوان نمونه‌ای تصادفی از بیماران مورد نظر را انتخاب و پس از تقسیم تصادفی آنها به دو گروه، در یک گروه روش درمانی یا داروی معمول و در گروه دیگر روش درمانی جدید یا داروی جدید را بکار برد و پس از انجام مراحل پژوهش، نتایج را با هم مقایسه نمود.

- برای بررسی عوامل مؤثر یا عوامل خطر (Risk factors) در ایجاد یا تشدید یک بیماری می‌توان نمونه‌های تصادفی از کسانی که با آن بیماری مبتلا شده‌اند و کسانی که به آن بیماری مبتلا نشده‌اند انتخاب و این دو گروه را با هم مقایسه کرد.

بنابراین در یک مطالعه، نمونه را می‌توان از جمعیت هدف یا جامعه آماری با استفاده از روش‌های نمونه‌گیری انتخاب کرد.

# روشهای جمع آوری داده ها

۶

منظور از جمع آوری داده ها، داده هایی است که بر اساس موضوع تحقیق از جامعه آماری جمع آوری می شود. در آمار دو روش کلی برای جمع آوری داده ها وجود دارد:


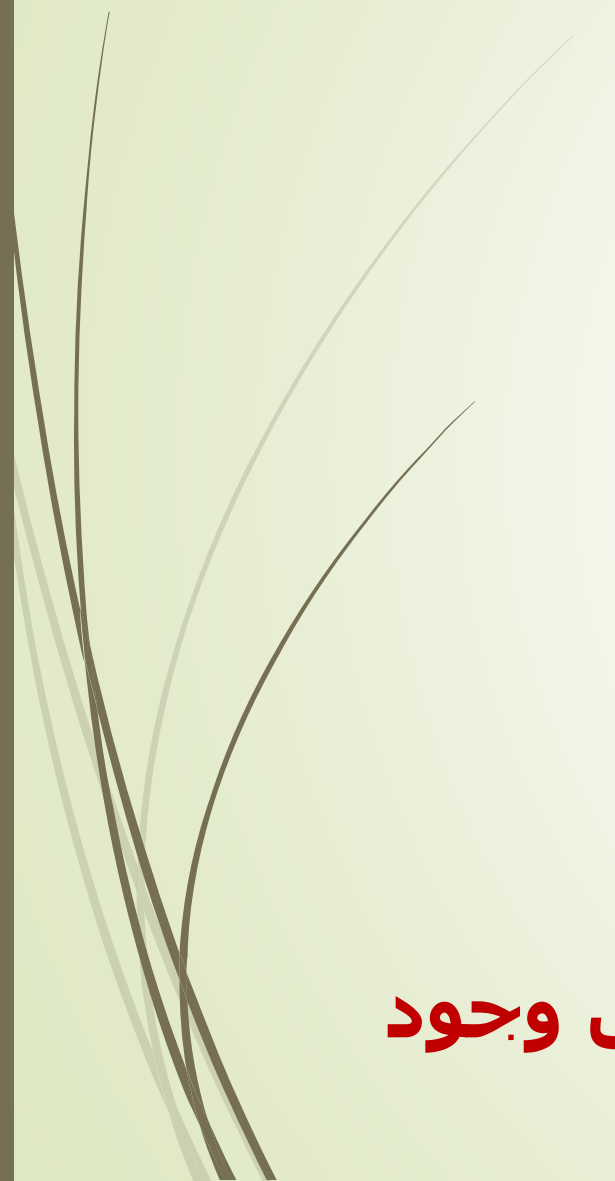
## سرشماری

یعنی جمع آوری داده ها از تمامی اعضای یک جامعه آماری، که عملاً این کار بسیار پرهزینه، وقت گیر و در بعضی مواقع غیر ممکن است. حتی گاهی جمع آوری داده ها ممکن است منجر به انهدام واحدهای جامعه گردد. انجام مطالعات آماری بر اساس سرشماری بسیار محدود است به همین دلیل تقریباً در همه کشورها، هر ۵ یا ۱۰ سال یک بار اقدام به سرشماری عمومی می کنند.

## نمونه گیری

مقصود از نمونه گیری یعنی انتخاب بخشی از جامعه آماری که نماینده آن جامعه باشد. یعنی انتخاب به گونه ای صورت گیرد که تا حد امکان همه خصوصیات و جزئیات جامعه آماری در نمونه ای که بر می داریم، مشاهده شود. داده های مورد نیاز از واحد های نمونه استخراج و مورد بررسی آماری قرار می گیرند. با توجه به انتخاب تصادفی نمونه از جامعه آماری، نتایج حاصله قابل تعمیم به کل جمعیت هدف می باشند.



- 
- 
- هزینه کمتر
  - صرفه جویی در وقت
  - محدودیت در مطالعه کل جامعه
  - دقت بیشتر

دلایل انجام نمونه گیری  
به جای سرشماری

انواع نمونه گیری  
- نمونه گیری احتمالی  
- نمونه گیری غیر احتمالی

**چه تفاوتی بین نمونه گیری احتمالی و غیر احتمالی وجود دارد؟**

۱- نمونه گیری تصادفی ساده ( Simple Random Sampling )

۲- نمونه گیری طبقه ای ( Stratified Sampling )

۳- نمونه گیری خوشه ای ( Cluster Sampling )

۴- نمونه گیری سیستماتیک ( Systematic Sampling )

۵- نمونه گیری چند مرحله ای ( Multi-stage Sampling )

احتمالی

۱- نمونه گیری در دسترس ( Convenience Sampling )

۲- نمونه گیری سهمیه ای ( Quota Sampling )

۳- نمونه گیری بر مبنای قضاوت ( Judgment Sampling )

غیراحتمالی

انواع روشهای  
نمونه گیری



# روشهای نمونه گیری احتمالی

۹

روشهای نمونه گیری بسیار متنوع هستند و بر اساس توزیع جمعیت و نوع مطالعه و بسیاری ملاحظات دیگر، روشهای متفاوتی در جمع آوری داده ها به طریق نمونه گیری وجود دارد. به این نکته نیز توجه داشته باشید که جمع آوری داده ها ممکن است با استفاده از نوع ابزار گرد آوری داده ها با استفاده از یکی از روشهای پرسشنامه، مصاحبه، مشاهده، آزمایش و ... انجام شود.

مهمترین روشهای نمونه گیری احتمالی که در مطالعات مختلف بخصوص در حوزه پزشکی و بهداشتی بکار برده می شوند عبارتند از:

- نمونه گیری تصادفی ساده Simple Random Sampling
- نمونه گیری طبقه ای Classified Sampling
- نمونه گیری خوشه ای Cluster Sampling
- نمونه گیری سیستماتیک Systematic Sampling
- نمونه گیری چند مرحله ای Multi-Stage Sampling

# نمونه گیری تصادفی ساده Simple Random Sampling

مهمترین ویژگی این روش نمونه گیری این است که کلیه نمونه های انتخابی شانس یکسان برای انتخاب دارند.

برای انتخاب یک نمونه تصادفی ساده :

۱ - باید چهارچوب یا فهرست کاملی از واحدهای جامعه مورد بررسی وجود داشته باشد.

۲ - تعداد نمونه مشخص شود

۳ - واحدهای نمونه از طریق قرعه کشی یا جداول اعداد تصادفی انتخاب میشوند

در این روش ابتدا باید قادر باشیم فهرستی از تمامی اعضای جمعیت در اختیار بگیریم و از آن به عنوان چهارچوب نمونه گیری استفاده کنیم. در این روش به هر عضو شماره ای نسبت می دهید. سپس با قرعه کشی و یا استفاده از جدول اعداد تصادفی نمونه های مورد نظربه تعداد مورد لزوم انتخاب می شود.

برای مثال نمونه گیری تصادفی ساده را می توانید برای انتخاب نمونه ای از بیماران در یک بیمارستان یا انتخاب نمونه ای از دانش آموزان يك مدرسه و از این قبیل به کار گیرید.

این روش نمونه گیری معمولا برای جامعه آماری نامحدود و یا با گستردگی خیلی زیاد قابل اجرا نیست.

ارقام تصادفي (ادامه)

58089	27632	50987	91373	07736	20436	96130	73483	85332	24384
61705	57285	30392	23660	75841	21931	04295	00875	09114	32101
18914	98982	60199	99275	41967	35208	30357	76772	92656	62318
11965	94089	34803	48941	69709	16784	44642	89761	66864	62803
85251	48111	80936	81781	93248	67877	16498	31924	51315	79921
66121	96986	84844	93873	46352	92183	51152	85878	30490	15974
53972	96642	24199	58080	35450	03482	66953	49521	63719	57615
14509	16594	78883	43222	23093	58645	60257	89250	63266	90858
37700	07688	65533	72126	23611	93993	01848	03910	38552	17472
85466	59392	72722	15473	73295	49759	56157	60477	83284	56367
52969	55863	42312	67842	05673	91878	82738	36563	79540	61935
42744	68315	17514	02878	97291	74851	42725	57894	81434	62041
26140	13336	67726	61876	29971	99294	96664	52817	90039	53211
95589	56319	14563	24071	06916	59555	18195	32280	79357	04224
39113	13217	59999	49952	83021	47709	53105	19295	88318	41626
41392	17622	18994	98283	07249	52289	24209	91139	30715	06604
54684	53645	79246	70183	87731	19185	08541	33519	07223	97413
89442	61001	36658	57444	95388	36682	38052	46719	09428	94012
36751	16778	54888	15357	68003	43564	90976	58904	40512	07725
98159	02564	21416	74944	53049	88749	02865	25772	89853	88714



# نمونه گیری طبقه ای Classified Sampling

جامعه به گروهها یا طبقات مجزا تقسیم و به روش تصادفی از هر طبقه نمونه مورد نظر انتخاب می شوند.

طبقه بندی می تواند براساس یک متغیر یا چند متغیر و با توجه به اهداف مطالعه صورت گیرد. این متغیرها می توانند متغیرهایی مانند:

سن، جنس، وضعیت اجتماعی اقتصادی و یا هر متغیر دیگر با توجه به اهداف مطالعه باشد.

در این روش نمونه گیری، تعداد نمونه در هر طبقه می تواند بطور مساوی و یا متناسب با جمعیت آن طبقه (تخصیص متناسب) مشخص و به صورت تصادفی در هر طبقه بطور مجزا انجام گیرد.

**اگر ساختار جامعه ای که می خواهید از آن نمونه گیری کنید به گونه ای باشد که به چند طبقه طوری تقسیم شده است که تقریباً اعضای درون هر طبقه از نظر صفت مورد بررسی همگن باشند، می توان با اطمینان زیاد از نمونه گیری طبقه ای استفاده کنید. در این روش می توان با یک نمونه کم در هر طبقه، برآورد دقیقی از صفت تحت بررسی تهیه کرد.**

بطور کلی هر چقدر طبقات انتخاب شده بیشتر همگن باشند، نمونه انتخاب شده دقیقتر است ولی در مقایسه با روشهای دیگر نمونه گیری چنانچه امکان طبقه بندی جامعه آماری وجود داشته باشد، این روش نمونه گیری یکی از کاملترین و دقیقترین روشهای نمونه گیری محسوب می شود.

## مثال تخصیص متناسب: Proportional Allocation

یک بیمارستان دارای ۵۰۰ پرسنل در ۴ طبقه شغلی است. مدیر بیمارستان مایل است میزان بهره‌وری در هر طبقه شغلی را بررسی کند. برای این منظور قصد دارد از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای، یک نمونه ۸۰ تایی از پرسنل را انتخاب و مورد بررسی قرار دهد. روش انتخاب تصادفی ساده در هر گروه به نسبت حجم آنها در جدول زیر آمده است.

طبقه‌های شغلی	۱	۲	۳	۴
حجم هر طبقه	۷۰	۱۰۰	۱۵۰	۱۸۰
تعداد نمونه	$\frac{70}{500} \times 80 = 11$	$\frac{100}{500} \times 80 = 16$	$\frac{150}{500} \times 80 = 24$	$\frac{180}{500} \times 80 = 29$

## مثال تخصیص متساوی: Equal Allocation

یک موسسه تحقیقاتی می‌خواهد متوسط مدت زمانی که بیماران دیابتی در ۱۲ بیمارستان یک شهرستان بستری می‌شوند را برآورد نماید. هر بیمارستان به عنوان یک طبقه در نظر گرفته شده است. با روش تخصیص متساوی، تعداد کل نمونه مورد نیاز به عدد ۱۲ تقسیم و در هر بیمارستان تعداد بدست آمده از بیمار دیابتی به عنوان نمونه انتخاب شده و مدت زمان بستری هر یک ثبت می‌شود. در این مثال فرض بر این است که صفت مورد بررسی در هر بیمارستان یکسان است.

# نمونه گیری خوشه ای Cluster Sampling

در این روش گروههایی از واحد های جامعه آماری ( به عنوان خوشه ها)، به جای تک تک آنها را انتخاب می کنیم و هرچه تعداد خوشه بیشتر باشد دقت بیشتر است.

روش انجام این نوع نمونه گیری بشرح زیر است:

۱- مشخص کردن خوشه ها (خوشه بندی)

۲- شماره گذاری تصادفی خوشه ها

۳- انتخاب تصادفی تعدادی از خوشه های مورد نیاز

۴- ثبت متغیر های مورد نظر از واحدهای هر خوشه

وقتی حجم جامعه خیلی بزرگ نباشد بکارگیری شیوه هایی نظیر تصادفی ساده و سیستماتیک بدون اشکال است. اما وقتی حجم جامعه بزرگ می شود این روش ها از نظر اجرایی با مشکلاتی مواجه هستند.

در نمونه گیری خوشه ای برعکس نمونه گیری طبقه ای دلیلی وجود ندارد که صفت تحت بررسی در هر خوشه همگن باشد. بنابراین اگر صفت مورد بررسی در یک جمعیت به گونه ای است که نمی توان جمعیت را به طبقات همگن (دسته ها یا گروه هایی که کم و بیش شبیه بهم باشند) تقسیم کرد از نمونه گیری خوشه ای استفاده می کنیم.

بر خلاف نمونه گیری طبقه ای که تعداد طبقات معمولاً محدود است، در نمونه گیری خوشه ای تعداد خوشه ها ممکن است زیاد باشد. طوری که ما باید نمونه ای از خوشه ها را به صورت تصادفی انتخاب کنیم.



# نمونه گیری خوشه ای Cluster Sampling

۱۵

مثال:

فرض کنید در يك يك موسسه مي خواهيم تعداد فرزندان كارمندان را به عنوان يك صفت، مورد بررسي قرار دهيم. اين موسسه شامل ۱۰ واحد مختلف است كه هر واحد را به عنوان يك خوشه تلقي مي كنيم. ابتدا به صورت تصادفي از بين ۱۰ واحد (خوشه) تعدادي را بطور تصادفي انتخاب مي كنيم. اين تعداد خوشه به تعداد نمونه بستگي دارد. سپس تعداد فرزندان همه كارمندان خوشه هاي انتخابي را ثبت مي كنيم. چنين نمونه گيري را نمونه گيري خوشه اي مي گويند.

مثال ديگر:

فرض كنيد هدف انتخاب تعداد مشخصي از مردان بالای ۶۰ سال يك شهر بزرگ باشد. در اين مثال خوشه را مي توان كوچه هاي آن شهر در نظرگرفت.

و يا:

فرض كنيد بخواهيم نمونه اي از دانش آموزان كلاس اول دبستانهاي يك شهر نمونه گيري كنيم. در اين مثال مي توانيم هر كلاس درس را به عنوان يك خوشه انتخاب كنيم. و پس از انتخاب تعدادي از كلاسهاي اول ابتدائي به عنوان خوشه، در هر خوشه همه دانش آموزان را مورد بررسي قرار دهيم.

# نمونه گیری سیستماتیک Systematic Sampling

- این روش نمونه‌گیری که به روش نمونه‌گیری منظم نیز معروف است دارای ۳ مرحله است .
- ۱- در مرحله اول از تقسیم تعداد کل جمعیت هدف به تعداد نمونه مورد نیاز تعداد دسته ها را مشخص می کنیم.
  - ۲- در مرحله دوم باید یک نمونه گیری تصادفی ساده انجام داد تا اولین عضو انتخابی هر دسته معلوم شود.
  - ۳- در مرحله سوم نمونه ها را با فاصله های یکسان از یکدیگر انتخاب کرد.

مثال:

فرض کنید در یک منطقه شهر ۴۰۰۰ خانوار تحت پوشش یک مرکز بهداشتی درمانی هستند و هر خانوار دارای یک شماره خانوار است. مدیر این مرکز مایل است ۲۵۰ نفر از خانوارها را به عنوان نمونه انتخاب و از آنان در باره یک فعالیت بهداشتی نظرخواهی کند. برای انتخاب ۲۵۰ نمونه، ابتدا باید از بین اعداد ۱ تا ۱۶ (۱۶ از تقسیم ۴۰۰۰ بر ۲۵۰ به دست آمده است)، یک عدد را به تصادف انتخاب نماید. فرض کنید آن عدد ۵ باشد در این مرحله خانوار شماره ۵ از بین ۱۶ نفر اول انتخاب شده است. خانوار بعدی، خانوار شماره بیست و یک خواهد بود (زیرا  $21 = 16 + 5$ ). سپس خانوار شماره ۳۷ انتخاب بعدی و به همین صورت ادامه پیدا می کند تا ۲۵۰ نمونه مورد نیاز انتخاب شود.

## نمونه گیری چند مرحله ای Multi-Stage Sampling

ممکن است نمونه گیری در دو مرحله یا سه مرحله یا حتی بیشتر انجام گیرد.

فرض کنید می‌خواهیم میانگین تعداد فرزندان خانواده‌ها را در یک استان که دارای ۱۸ شهرستان و هر شهرستان دارای تعدادی بخش است، برآورد کنید. اگر در مرحله اول از بین ۱۸ شهرستان تعدادی را به تصادف انتخاب کنیم و سپس از بین بخش‌های مختلف آن، تعدادی را به عنوان نمونه برگزینیم و اطلاعات را از تمامی خانواده‌های ساکن در بخش‌های انتخابی جمع‌آوری نماییم، نمونه گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای انجام شده است. اینکه تمام خانواده‌ها را در هر بخش مورد بررسی قرار دهیم یا تعدادی را به تصادف انتخاب کنیم، نمونه گیری از دو مرحله‌ای به نمونه گیری خوشه‌ای ۳ مرحله‌ای تبدیل می‌شود و بسته به ترکیب جمعیت به همین ترتیب می‌توان نمونه گیری را به  $n$  مرحله خوشه بندی کرد.



پایان بخش اول