



دانشگاه علوم پزشکی ، خدمات بهداشتی و درمانی استان گیلان
مدیریت آمار و فناوری اطلاعات
گروه آمار

دوره آموزشی :

آشنایی با روش های نمونه گیری آماری و کاربرد آنها

سال ۹۷

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمه

با بسط علم آمار و ارتباط تمام شاخه های آمار با نمونه گیری، این شاخه آمار برای برآورد مشخصه های جامعه و بررسی ویژگیهای این گونه برآوردها به سرعت گسترش یافت. امروزه علم نمونه گیری در بسیاری از علوم دیگر مانند علوم اجتماعی، پزشکی و روانشناسی و... کاربرد دارد.

روشهای جمع آوری اطلاعات

نمونه گیری

مقصود از نمونه گیری یعنی انتخاب بخشی از جامعه که نماینده همه جامعه باشد. یعنی انتخاب به گونه ای صورت گیرد که تا حد امکان همه خصوصیات و جزئیات جامعه در نمونه ای که بر می داریم، مشاهده شود.

سرشماری

سرشماری یعنی جمع آوری اطلاعات از تمامی اعضای یک جامعه آماری؛ که عملاً این کار بسیار پرهزینه، وقت گیر و گاهی غیر ممکن است زیرا منجر به انهدام واحدهای جامعه میگردد. به همین دلایل تقریباً در همه کشورها، هر ۱۰ سال یک بار اقدام به سرشماری عمومی می کنند.

مثال نمونه گیری و سر شماری

مثال: بررسی تمام مبتلایان به ویروس Hiv در ایران

مثال: تاثیر آموزش در پیشگیری از عفونت های روده ای در دانش آموزان دبستان های استان گیلان

ضرب المثل مشتمل نمونه خروار شاید بهترین مضمون برای بیان مفهوم
نمونه گیری باشد ...



مزایای نمونه گیری

مزایای اساسی نمونه گیری در مقایسه با سرشماری عبارت اند از:

۱- تقلیل هزینه

۲- سرعت بیشتر

۳- قدرت عمل بیشتر

۴- صحت عمل بیشتر

۵- حفظ واحدهای جامعه

مراحل اصلی در یک بررسی نمونه ای

- اهداف بررسی
- جامعه مورد نمونه گیری
- جمع آوری داده ها
- درجه دقت مطلوب
- روشهای اندازه گیری
- چارچوب
- انتخاب نمونه
- پیش آزمون
- آزمون آمارگران
- تلخیص و تحلیل داده ها
- اطلاعات حاصل برای بررسیهای آتی

اهداف بررسی

همواره باید حکمی روشن و صریح درباره هدفهای بررسی در دست باشد در غیر اینصورت با افزایش حجم کار و جزئیات دیگر نمونه گیری، تصمیماتی اتخاذ می شود که با اصل اهداف، هماهنگی ندارند.

جامعه مورد نمونه گیری

جامعه ای که نمونه از آن میگیریم، باید دقیقاً تعریف شود. مثلاً اگر هدف تعیین برآورد متوسط عمر لامپهایی باشد که در یک روز به وسیله کارخانه ای تولید می شود. در حالی که نمونه گیری از جامعه مزارع کشاورزی، مستلزم ارائه قواعدی است که باید یک مزرعه، وسعت و مرزهای آن را تعریف نمود.

جمع آوری داده ها

لازم است تحقیق کنیم که تمام داده ها به اهداف بررسی مربوط اند و هیچ داده اساسی از قلم نیفتاده است.

غالباً در بررسیها، خصوصاً اگر بررسیها در ارتباط با سؤالاتی از افراد باشند، سؤالاتی مطرح می شوند که اصولاً در تحلیلها مورد استفاده قرار نمی گیرند. یک پرسشنامه بسیار طویل، کیفیت پاسخها را پایین می آورد.

روش های گردآوری اطلاعات پژوهش

۱- روش کتابخانه ای: گردآوری اطلاعات مربوط به ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش

۲- روش میدانی: جهت جمع آوری اطلاعات برای تایید یا رد فرضیه های پژوهش

برای جمع آوری اطلاعات در کارهای پژوهشی

- ۱- استفاده از اطلاعات و مدارک موجود: از قبیل پرونده های پزشکی موجود در بیمارستان
- ۲- مشاهده: رفتار مشخصات موجودات زنده اشیا و پدیده ها با استفاده از ویژگی های گوناگون آنها ملاحظه و ثبت می گردد
- ۳- مصاحبه
- ۴- پرسشنامه

درجه دقت مطلوب

نتایج یک بررسی نمونه ای همیشه با عدم حتمیت همراه است، زیرا اولاً نسبتی از جامعه مورد اندازه گیری قرار گرفته است و ثانياً اندازه گیری ها همیشه با خطا همراه اند. میزان این عدم دقت را می توان با نمونه های بزرگتر و با استفاده از وسائل اندازه گیری دقیقتر تقلیل داد. اما این کار همیشه با افزایش هزینه و با صرف وقت بیشتر همراه است.

روشهای اندازه گیری

در جامعه، برای اندازه گیری واحدهای نمونه، انتخاب ابزار اندازه گیری و روش اندازه گیری واجد اهمیت است.

داده هایی که مربوط به وضعیت سلامتی یک فردند باید از آزمایشهای پزشکی به دست آیند، آزمایشهایی که با وسایل خاص و با روشهای خاص انجام می شوند. ممکن است بررسی نمونه ای صرفاً به وسیله پرسشنامه های اداری صورت گیرد و یا به وسیله مصاحبه گرهایی با طرح سؤالات از پیش تعیین شده ای انجام شود.

چارچوب

قبل از انتخاب نمونه جامعه را باید به بخشهایی تقسیم کرد. این بخشها را **واحدهای نمونه گیری** یا فقط **واحدها** می نامند.

فهرست واحدهای نمونه را **چارچوب** می نامند که غالباً تعیین آن یکی از مسائل عمده کار نمونه گیری است.

چارچوب

گاهی اوقات واحد مناسب به
وضوح مشخص است مثل جامعه
لامپها که دقیقاً هر واحد، یک تک
لامپ است.

گاهی باید واحدها را انتخاب
کرد

در نمونه‌گیری از مردم یک
شهر، ممکن است واحد
انتخابی یک فرد باشد و یا
تعدادی از خانوارها باشد.

در نمونه‌گیری از یک
محصول کشاورزی، واحد
انتخابی می‌تواند یک مزرعه،
یا یک ناحیه‌ای با ابعاد
مشخص پیشنهادی باشد

لیست شماره تلفن‌های مردم
یک شهر نیز می‌تواند به عنوان
یک چارچوب در نظر گرفته
شود

انتخاب نمونه

حال طرحهای متعددی وجود دارند که می توان با آنها نمونه را انتخاب کرد. برای هر طرحی و با توجه به درجه دقت مورد نیاز در برآوردها، باید حجم خاصی از نمونه را مشخص نمود. قبل از اخذ هر تصمیمی، هزینه نسبی و زمان لازم برای اجرای هر طرحی را باید ارزیابی نمود.

پیش آزمون

تجربه نشان داده است که قبل از انجام نمونه گیری نهایی، امتحان کارایی پرسشنامه و یا روشهای مورد نظر با مقیاسی کوچک بسیار مفید است. این نمونه گیری کوچک مقدماتی غالباً نتایجی به دست می دهد که براساس آنها می توان پرسشنامه ها را اصلاح کرد و از بروز اشکالات عمده در نمونه گیری با حجم زیاد جلوگیری نمود.

آزمون آمارگران

در بررسی های جامع نمونه ای، اغلب با مسائل خاص حرفه ای مواجه ایم.
لذا آمارگران باید قبلاً درباره هدف نمونه گیری و روشهای اندازه گیری و جمع
آوری داده ها و سایر خط مشی ها آموزش ببینند.

تلخیص و تحلیل داده ها

اولین مرحله، آماده کردن پرسشنامه های تکمیل شده برای انتقال داده ها به ماشین است. در این مرحله خطاهایی که ثبت شده اند باید اصلاح شوند و پرسشنامه هایی که به وضوح اشتباهاً تکمیل شده اند حذف شوند. درباره رفتار با سؤالاتی که پاسخ دهنده به آنها جواب نداده است یا در مرحله انتقال به ماشین حذف شده اند باید تصمیم گیری کرد.

تلخیص و تحلیل داده‌ها

خطاهایی که ثبت شده‌اند باید اصلاح شوند.

برشنامه‌هایی که به وضوح اشتباهات تکمیل شده‌اند، حذف شوند.

در باره رفتار یا سوالی که پاسخ دهنده به آنها جواب نداده است یا در مرحله انتقال به رایانه حذف شده‌اند، باید تصمیم‌گیری کرد.

بعد از آن محاسبات لازم جهت برآورددهد صورت می‌گیرد.

برای داده‌های معین، ممکن است روشهای مختلف برآورد، موجود باشند. در ادامه نتایج، گزارش میزان خطای مورد انتظار در برآوردهای مهم، ضروری است.

اطلاعات حاصل برای بررسیهای آتی

هرنمونه ای که از جامعه گرفته می شود، بالقوه راهنمایی برای اصلاح نمونه گیری های بعدی است. طبعاً از این نمونه، می توان درباره میانگینها، انحراف معیارها، طبیعت تغییرپذیری اندازه های اصلی و هزینه های کسب داده ها اطلاعاتی برای استفاده در نمونه گیری های آتی به دست آورد.

خطاها از جمله عواملی هستند که ممکن است هر پژوهشگری در روند تحقیق خود مرتکب آن شود و به دو دسته زیر تقسیم میشوند :

خطاهای غیر نمونه‌گیری

خطاهای نمونه‌گیری

خطاهای نمونه‌گیری



```
graph LR; A(خطاهای نمونه‌گیری) --- B(خطاهای غیر نمونه‌گیری); A --- C(خطاهای نمونه‌گیری)
```


(۱) خطاهای غیرنمونه گیری

خطاهایی مانند عدم پاسخ به سوالات پرسشنامه ها، پاسخ اشتباه اشتباه ناشی از مشاهده غیردقیق که به سه دسته تقسیم میشوند : ابزار غیردقیق ، ثبت غیردقیق داده ها و استخراج نامناسب.

۲) خطاهای نمونه گیری

خطاهای نمونه گیری، تفاوت بین مقدار بدست آمده از نمونه و مقدار واقعی یک پارامتر، در جمعیت است.

میزان خطای نمونه گیری، بستگی به حجم نمونه دارد. نمونه بزرگتر خطای نمونه گیری کمتری دارد و این بستگی به حجم جمعیت ندارد.

۱- اشتباه ناشی از در دست نبودن فهرست کامل افراد جامعه

۲- اشتباه ناشی از انتخاب معدودی از افراد جامعه

۳- اشتباه ناشی از تحلیل آماری نامناسب

حجم نمونه

چند نمونه لازم است؟" این اولین و (البته گاهی آخرین!) پرسش آماری است که پژوهشگران با آن مواجه‌اند. بسیاری از اوقات مناسب نبودن اندازه نمونه، از دلایل اصلی منتشر نشدن نتایج تحقیق می‌باشد زیرا حجم نمونه بر دقت و اعتبار نتایج پژوهش اثرگذار است.

در تعیین حجم نمونه فاکتورهای مختلفی از جمله زمان، بودجه طرح، محدودیت‌های اجرایی و ... موثر است.

برآورد حجم نمونه

در طرح ریزی بررسی نمونه ای، اخذ تصمیم درباره حجم نمونه از نظر تامین دقت نتایج نمونه گیری و صرفه جویی در میزان وقت و هزینه آن، از اهمیت خاصی برخوردار است. بدیهی است بزرگ بودن حجم نمونه، موجب صرف هزینه و وقت زیاد و کوچک بودن آن موجب عدم دقت کافی برآوردهاست بنابراین در نظریه نمونه گیری، مراحل اصلی انتخاب حجم نمونه به شرح زیر است

عوامل موثر بر تعیین حجم نمونه

- هدف مطالعه
- جهت مطالعه
- نحوه اندازه گیری پیامدهای اصلی
- تعیین اندازه تاثیر
- واریانس
- خطاها
- هزینه و در دسترس بودن
- محدودیت ها

هدف مطالعه

نوع پژوهش توصیفی است یا تحلیلی؟

قصد محقق برآورد شیوع یا بروز یک بیماری یا یکی از عوامل خطر بوده
محقق به دنبال مقایسه گروه ها با یکدیگر نیست

در این نوع مطالعه توان مطالعه (قدرت مطالعه در کشف تفاوت ها یا ارتباط ها) مطرح نیست.

جهت مطالعه

البته تعیین جهت مطالعه برای مطالعه توصیفی کاربرد ندارد چون قرار نیست مقایسه ای صورت گیرد

ولی ممکن است یکی از اهداف ثانویه مطالعه، مقایسه شیوع یک بیماری یا یکی از عوامل خطر برای بیماری با یک عدد شناخته شده و یا یک جمعیت دیگر باشد.

آیا محقق از قبل فرضیه برتری یک روش درمانی را در ذهن خود دارد یا خیر؟

مشخص نمودن این موضوع نیز در تعیین حجم نمونه امری ضروری خواهد بود.

نحوه اندازه گیری پیامدهای اصلی

متغیر اصلی مورد پژوهش کمی است یا کیفی؟

آیا اندازه گیری پیامد به صورت متغیرهای پیوسته با توزیع نرمال؟

اگر پیامدهای مورد بررسی به صورت داده های پیوسته باشند میانگین ها و شاخص های

پراکندگی مرتبط با آن (مانند واریانس ها) اهمیت خواهند یافت.

تعیین اندازه تاثیر پذیر

حداقل چه میزان از تغییرات یا تفاوت از نظر بالینی می تواند اهمیت داشته باشد؟

فرض کنید محقق می خواهد تاثیر یک داروی ضد کلسترول را بر میزان خون مشخص نماید. اگر او حداقل تغییر در کلسترول که اهمیت بالینی خواهد داشت را برابر ۵ میلی گرم در دسی لیتر فرض نماید به حجم نمونه بیشتری نیاز خواهد داشت تا این که حداقل تغییر را برابر ۱۰ میلی گرم در دسی لیتر اختیار کند.

چون برای آشکار کردن تفاوت های کوچکتر نیاز داریم که بر روی نمونه های بیشتری کار کنیم تا بتوانیم تفاوت ها و تغییرات را کشف نماییم.

واریانس

مقدار شاخص پراکندگی چقدر است؟

هر چه واریانس متغیری که می خواهید اندازه گیری شود بیشتر باشد، نیاز به حجم نمونه بالاتری برای اندازه گیری و برآورد دقیقتر متغیر مورد نظر خواهید داشت چون در آن صورت پراکندگی داده هایتان بیشتر بوده و در نتیجه به حجم نمونه بالاتری برای برآورد دقیق تر پیامدها یا کشف تفاوت(یا ارتباط) در بین آنها مورد نیاز خواهد بود.

خطانوع اول

محقق چقدر خطا را می‌پذیرد؟

ما فرضیه صفر را علی‌رغم صحت آن رد کنیم

حجم نمونه بالاتر کمک میکند که خطای نوع اول کاهش یابد.

در نتیجه با در نظر گرفتن یک خطای آلفای پایین‌تر، حجم نمونه مورد نیاز برای هدایت مطالعه افزایش خواهد یافت.

معمولاً در مطالعات پزشکی خطای نوع اول را ۱ یا ۵ درصد در نظر می‌گیرند.

اگر این خطا را ۱ درصد در نظر بگیریم به حجم نمونه بالاتری نسبت به زمانی که این خطا را ۵ درصد در نظر بگیریم نیاز خواهیم داشت.

خطانوع دوم

محقق چقدر خطا را می پذیرد؟

علی رغم اشتباه بودن فرضیه صفر ما آن رد نمی کنیم

نشان دهنده توان مطالعه می باشد. هرچه حجم نمونه بالاتر باشد این توان افزایش $1-\beta$

خواهد یافت. پس اگر بخواهیم خطای نوع دوم را در مطالعه خود کاهش دهیم (یا قدرت

مطالعه را بالا ببریم) به حجم نمونه بالاتری نیاز خواهیم داشت.

حجم نمونه پژوهش

الف) از طریق فرمول کوکران

n : حجم نمونه

N : تعداد کل افراد جامعه

t یا Z : سطح اطمینان نمونه گیری

$$n = \frac{Nt^2 \times pq}{Nd^2 + t^2 pq}$$

در سطح اطمینان ۹۵ درصد مقدار $t=1/96$ یا Z و در سطح اطمینان ۹۹ درصد مقدار $t=2/58$ یا Z

d : مقدار خطای قابل تحمل که معمولاً ۰/۰۵ یا ۰/۰۱ است.

p : برآوردی از نسبت افراد جامعه که دارای ویژگی موردنظر در تحقیق می باشند.

q : برآوردی از نسبت افراد جامعه که دارای ویژگی موردنظر در تحقیق نمی باشند.

مقدار (p و q) را می توان ۰/۵ در نظر گرفت که در این صورت حجم نمونه حداکثر خواهد بود.

حجم نمونه پژوهش

(ب) از طریق واریانس جامعه

$$n = \frac{\sigma^2 \times z^2}{d^2}$$

σ^2 : واریانس جامعه است می توان از طریق مطالعات قبلی

به دست آورد. یا می توان از طریق بررسی اکتشافی و مقدماتی

برروی ۳۰ یا ۴۰ نفر به دست آورد.

Z : سطح اطمینان به نتایج نمونه گیری است که مقدار آن ۱/۹۶ یا ۲/۵۸ می باشد.

d : مقدار خطای قابل تحمل که معمولاً (۰/۰۵) و یا (۰/۰۱) می باشد.

(ج) تعیین حجم نمونه از طریق جدول مورگان

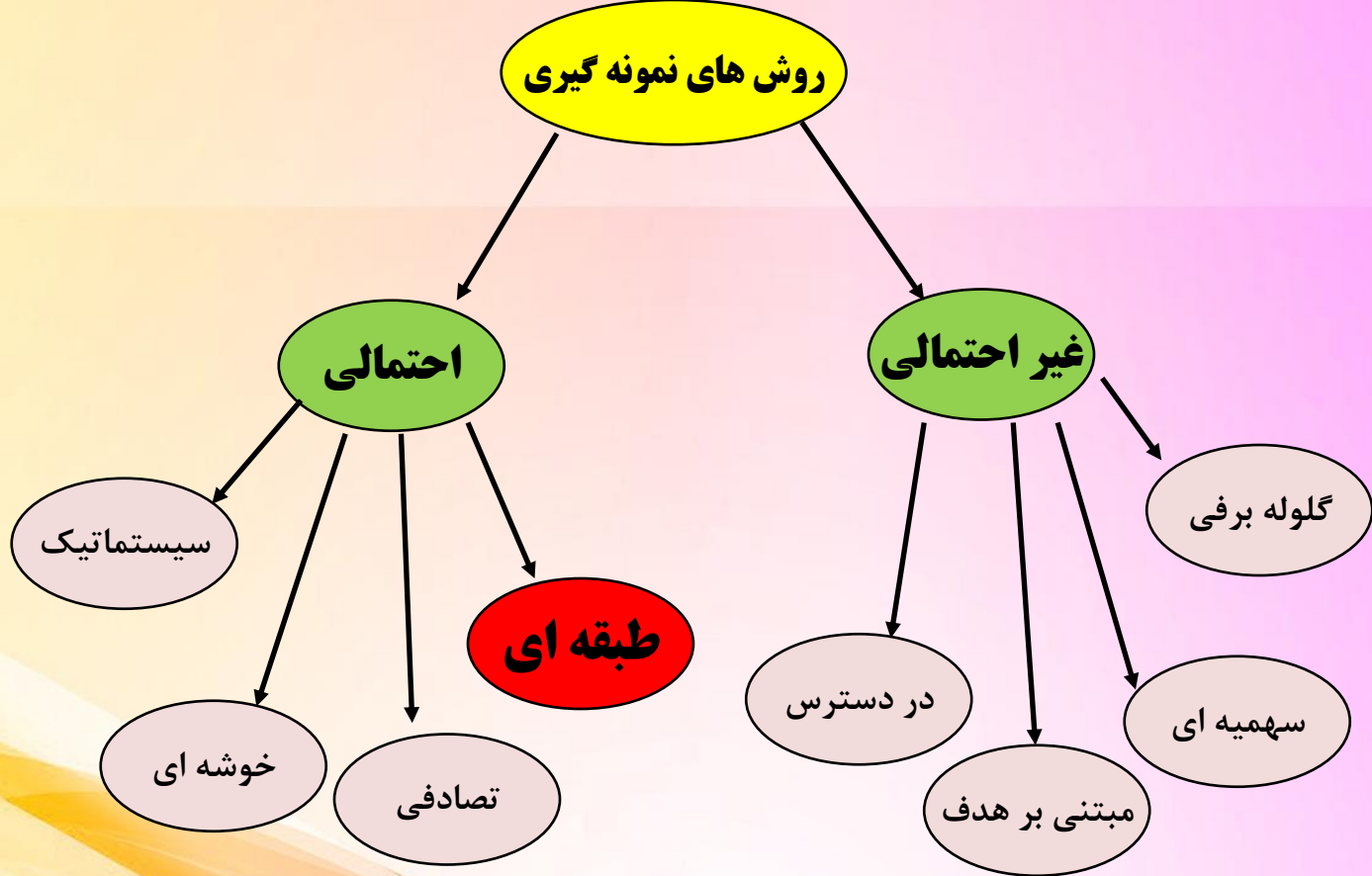
جدول مورگان برای محاسبه حجم نمونه

در مواردی که واریانس جامعه یا درصد مورد نیاز را در اختیار نداشته باشید، می‌توان از جدول مورگان برای برآورد حجم نمونه استفاده کرد. این جدول حداکثر تعداد نمونه را در برآورد میزان شیوع نشان می‌دهد.

حجم نمونه	جامعه آماری	حجم نمونه	جامعه آماری	حجم نمونه	جامعه آماری
291	1200	140	220	10	10
297	1300	144	230	14	15
302	1400	148	240	19	20
306	1500	152	25	24	25
310	1600	155	260	28	30
313	1700	159	270	32	35
317	1800	162	280	36	40
320	1900	165	290	40	45
322	2000	169	300	44	50
327	2200	175	320	48	55
331	2400	181	340	52	60
335	2600	186	360	56	65
338	2800	191	380	59	70
341	3000	196	400	63	75
346	3500	201	420	66	80
351	4000	205	440	70	85
354	4500	210	460	73	90
357	5000	214	480	76	95
361	6000	217	500	80	100
364	7000	226	550	86	110
367	8000	234	600	92	120
368	9000	242	650	97	130
370	10000	248	700	103	140
375	15000	254	750	108	150
377	20000	260	800	113	160
379	30000	265	850	118	170
380	40000	269	900	123	180
381	50000	274	950	127	190
382	75000	278	1000	132	200
384	100000	285	1100	136	210

چه روش نمونه گیری را باید بکار برد ؟

تعیین طرحی از نمونه گیری که باید به کار برد و انتخاب کردن حجمهای نمونه‌ای ، از موضوعهای کلیدی در طرح ریزی یک بررسی هستند. انتخاب یک روش نمونه گیری مناسب مبتنی بر عاملهایی از قبیل ساختار جامعه ، نوع اطلاع مورد جستجو ، و ... است.



نمونه گیری احتمالی: هر یک از عناصر جامعه، شانسی مشخص و غیر صفر برای انتخاب شدن در نمونه دارند
نکته: در این روش نمونه گیری، احتمال انتخاب همه عناصر جامعه الزاما برابر نمی باشد.

نمونه گیری احتمالی

در نمونه گیری احتمالی از **قوانین احتمالات** برای نمونه گیری استفاده می شود. بدین صورت که به هریک از اعضای جامعه **شانس یکسانی** برای حضور در نمونه داده می شود. امکان سوگیری انتخاب را کم می کند. اجازه می دهد که از تئوری های آماری در تحلیل ها استفاده شود.

نمونه‌گیری غیراحتمالی

به جای تکیه بر عامل شانس، نمونه به مدد قضاوت انسانی انتخاب می‌شود. قضاوتی که خود تحت تأثیر معجونی از اصلاحات و علایق شکل می‌گیرد بنابراین شانس وارد شدن، هر یک از واحدهای جمعیت در نمونه، نامعین و نامعلوم است، اشتباهات برآورد در نمونه‌های غیر احتمالی اغلب غیرتصادفی و غیر قابل اندازه‌گیری است.

نمونه گیری تصادفی ساده *Simple Random Sampling*

تصادفی ساده : مطمئن ترین راه ، دادن احتمال برابر در انتخاب شدن ، استفاده از اصل انتخاب تصادفی است .

قرعه کشی - استفاده از جدول اعداد تصادفی

این شیوه متضمن تهیه فهرست تمام اعضای جمعیت است .

این شیوه موقعی مناسب است که چهارچوب نمونه گیری درستی موجود باشد و جمعیت از لحاظ جغرافیایی متمرکز باشد ؛ یا تکنیک گردآوری داده ها شامل رفت و آمد نباشد .

مثال

می خواهیم شیوع پوسیدگی دندان را در بین ۱۲۰۰ نفر دانش آموزان یک مدرسه تعیین کنیم.

فهرست دانش آموزان مدرسه را تهیه کنیم

دانش آموزان را از ۱ تا ۱۲۰۰ شماره گذاری کنیم

اگر حجم نمونه = ۶۰ نفر باشد، بایستی ۶۰ عدد تصادفی را بین ۱ تا ۱۲۰۰ انتخاب کنیم.

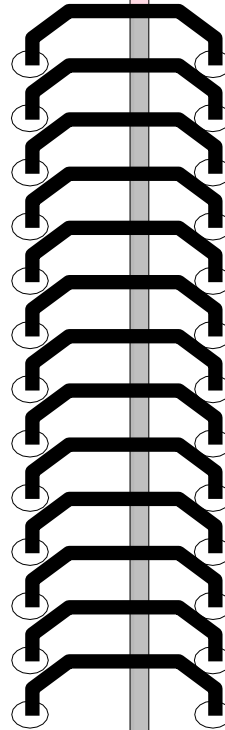
چگونه؟؟

Example of simple, random sampling

قرعه کشی

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

Albert D.
Richard D.
Belle H.
Raymond L.
Stéphane B.
Albert T.
Jean William V.
André D.
Denis C.
Anthony Q.
James B.
Denis G.
Amanda L.
Jennifer L.
Philippe K.
Eve F.
Priscilla O.
Frank V.L.
Brian F.
Hellène H.
Isabelle R.
Jean T.
Samanta D.
Berthe L.



25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48

Monique Q.
Régine D.
Lucille L.
Jérémy W.
Gilles D.
Renaud S.
Pierre K.
Mike R.
Marie M.
Gaétan Z.
Fidèle D.
Maria P.
Anne-Marie G.
Michel K.
Gaston C.
Alain M.
Olivier P.
Geneviève M.
Berthe D.
Jean Pierre P.
Jacques B.
François P.
Dominique M.
Antoine C.

مراحل نمونه گیری تصادفی ساده

شامل ۵ مرحله است :

- تهیه چهارچوب کامل نمونه گیری
 - شماره گذاری همه موردها با شروع از شماره ۱
 - تعیین حجم نمونه مقتضی
 - انتخاب شماره ها از جدول اعداد تصادفی به اندازه حجم نمونه
 - تعیین اعضای نمونه بر حسب شماره های انتخاب شده
- جدول اعداد تصادفی** : جدولی از اعداد ۵ رقمی که با حرکت از سطر و ستون های آن می توان به اعداد نمونه دست یافت .

مراحل انتخاب نمونه به شیوه تصادفی ساده از جدول اعداد تصادفی

ارقام تصادفی (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

✓ اسامی جامعه تعریف شده بطور کامل فهرست می شود .

✓ به هر یک از اعضا یک شماره اختصاص داده می شود .

✓ جدول اعداد تصادفی تهیه می شود .

✓ یک سطر و ستون از جدول اعداد تصادفی به عنوان نقطه

شروع انتخاب می شود .

✓ ارقام سمت چپ سطر و ستون انتخابی با توجه به تعداد

جامعه مورد نظر انتخاب می شود .

✓ اعدادی که کمتر یا مساوی عدد جامعه مورد نظر باشد انتخاب

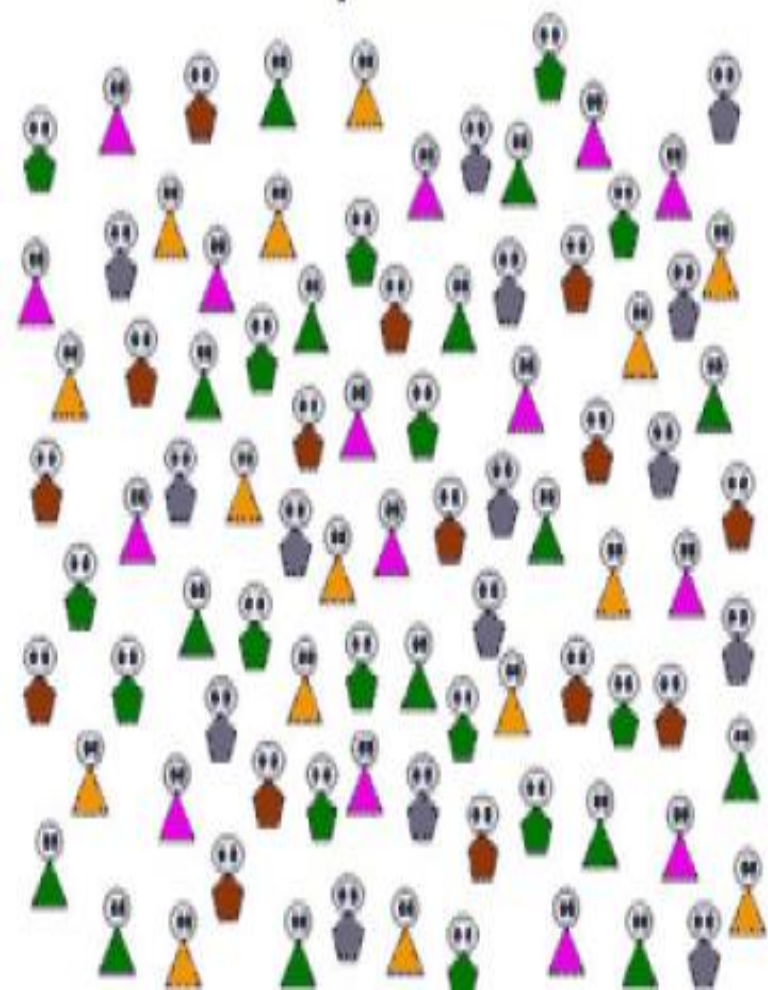
و تا تکمیل نمونه ادامه می یابد .

مثال: نمونه گیری از میان ۸۵۴ کارگر

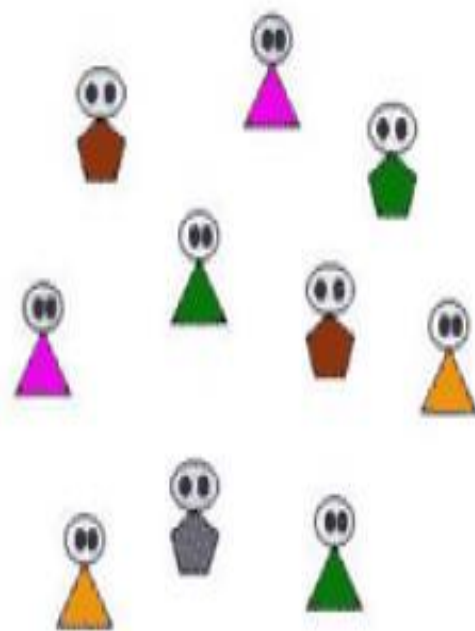
جدول اعداد تصادفی

5 0 5 2 5	5 7 4 5 4	2 8 4 5 5	6 8 2 2 6	3 4 6 5 6	3 8 8 8 4	3 9 0 1 8
7 2 5 0 7	5 3 3 8 0	5 3 8 2 7	4 2 4 8 6	5 4 4 6 5	7 1 8 1 9	9 1 1 9 9
3 4 9 8 6	7 4 2 9 7	0 0 1 4 4	3 8 6 7 6	8 9 9 6 7	9 8 8 6 9	3 9 7 4 4
6 8 8 5 1	2 7 3 0 5	0 3 7 5 9	4 4 7 2 3	9 6 1 0 8	7 8 4 8 9	1 8 9 1 0
0 6 7 3 8	6 2 8 7 9	0 3 9 1 0	1 7 3 5 0	4 9 1 6 9	0 3 8 5 0	1 8 9 1 0
1 1 4 4 8	1 0 7 3 4	0 5 8 3 7	2 4 3 9 7	1 0 4 2 0	1 6 7 1 2	9 4 4 9 6
		↓	↓		↓	↓
		Starting point	Second employee		Third employee	Fourth employee

Population



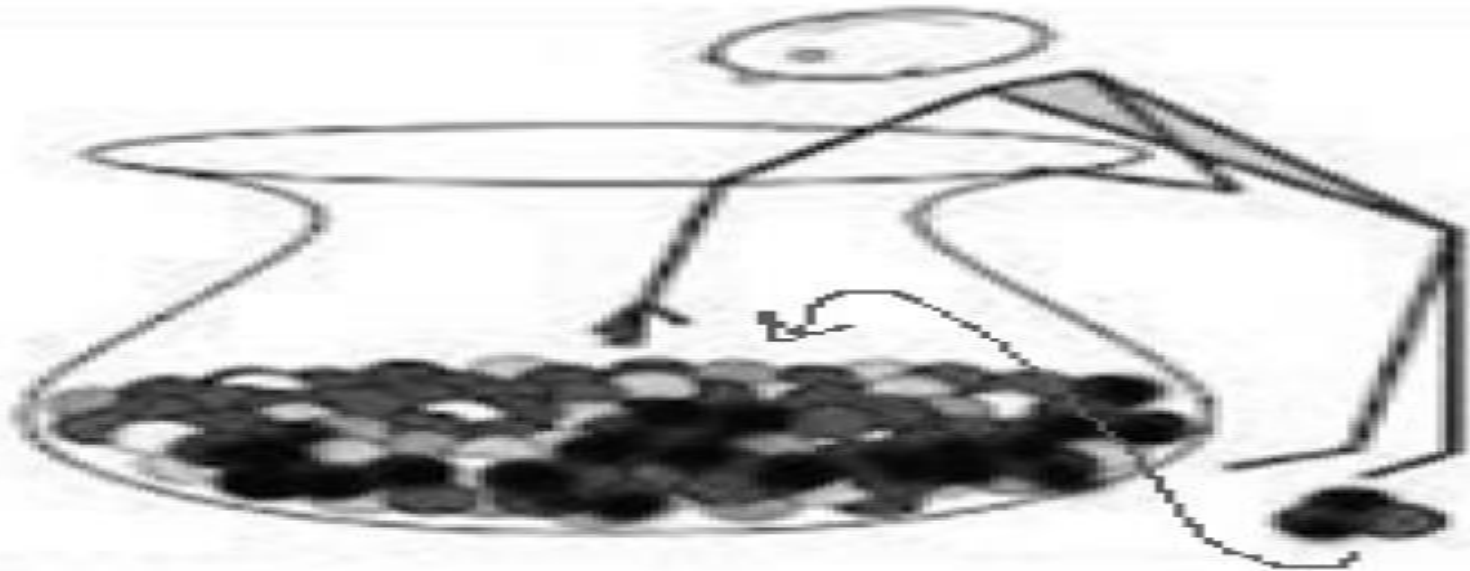
Simple Random Sample



نمونه گیری تصادفی ساده با جایگذاری

اگر در انتخاب n واحد نمونه، پس از انتخاب هر واحد، آن را به جامعه برگردانیم و انتخاب بعدی را انجام دهیم نمونه گیری تصادفی ساده با جایگذاری می نامند.

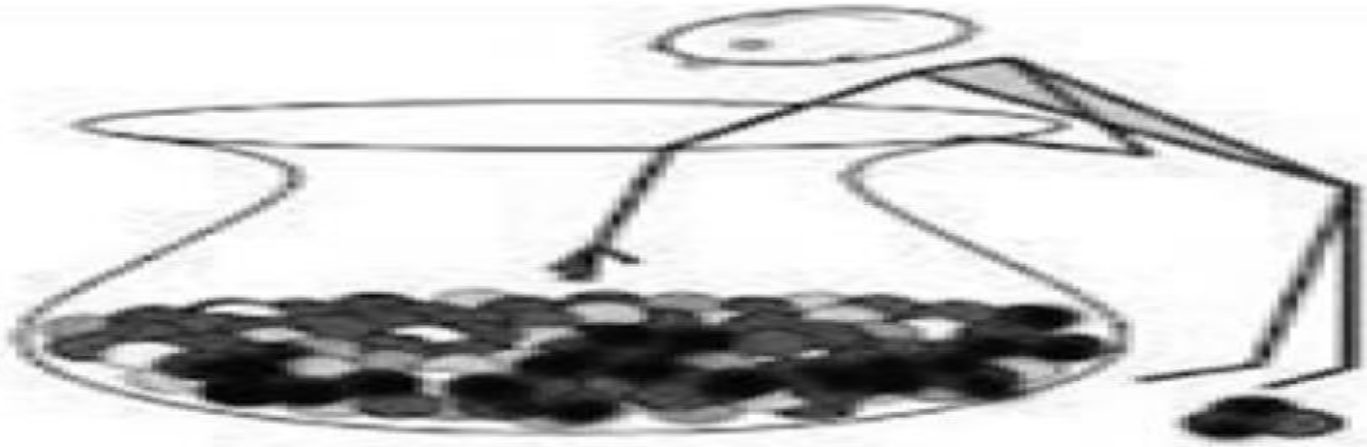
نمونه گیری تصادفی ساده با جایگذاری



نمونه گیری تصادفی بدون جایگذاری

نمونه گیری تصادفی ساده بدون جایگذاری بعد از انتخاب هر واحد آن را از جامعه کنار گذاشته و واحد بعدی را انتخاب می کنیم یک ویژگی مهم نمونه گیری تصادفی ساده بدون جایگذاری این است که احتمال استخراج هر واحد مشخص از جامعه در هر استخراجی مساوی با احتمال استخراج آن واحد مشخص در استخراج اول است.

نمونه گیری تصادفی ساده بدون جایگذاری



مشکلات نمونه گیری تصادفی

محقق اسم همه افراد جامعه را باید داشته باشد.

ممکن است در یک گوشه شهر یا واحد نمونه ها شانس مساوی برای ورود نداشته باشند.

در این نمونه گیری مطمئن نیستیم نسبت کسانی که ویژگی خاصی را در حجم نمونه دارند برابر همین نسبت در جامعه هست.

مشکلات نمونه گیری تصادفی ساده

مستلزم چهارچوب نمونه گیری درستی است . غالباً چنین فهرستی در مورد جمعیت های بزرگ شهرها و کشورها وجود ندارد .

وقتی در پیمایش ملی گردآوری داده ها با مصاحبه شخصی انجام گیرد ، نمونه تصادفی ساده هزینه سنگینی در بر خواهد داشت .

احتمالاً مصاحبه گران برای انجام یک مصاحبه باید مسافت طولانی طی کنند .

نمونه گیری سیستماتیک یا تصادفی منظم (نظام مند) Systematic Sampling

کل جامعه آماری به صورت اعداد متوالی شماره گذاری می شود و بعد حجم جامعه به حجم نمونه تقسیم می شود و عددی به دست می آید که به آن «عدد پایه» می گویند. (فاصله نمونه گیری) سپس یک عدد بطور تصادفی که کمتر از عدد پایه است انتخاب کرد. و در مراحل بعد عدد پایه به شماره انتخاب شده قبلی اضافه می شود و بدین ترتیب شماره های بعدی بصورت منظم و سیستماتیک مشخص می شوند به عبارت دیگر با مشخص شدن اولین شماره به شماره های بعدی بصورت منظم و سیستماتیک مشخص می شوند.

نمونه گیری تصادفی منظم یا سیستماتیک

در این روش تعداد نمونه مورد نیاز (n) ، از کل جامعه آماری (N) انتخاب می گردد . ابتدا فاصله نمونه گیری (K) را به صورت زیر محاسبه می کنیم :

$$K = \frac{\text{تعداد اعضای جامعه مورد مطالعه}}{\text{تعداد اعضای نمونه}}$$

سپس بین عدد ۱ تا K یک عدد به طور تصادفی انتخاب میکنیم و بعد واحدها یا افراد بعدی را با

فاصله K از عدد مذکور انتخاب می نماییم . در این روش حتماً تهیه لیست از جامعه مورد مطالعه

قبل از همه لازم است .

نمونه گیری تصادفی منظم یا سیستماتیک

احتمال مساوی برای اینکه از هر واحد انتخاب شود.

با فواصل ثابت نمونه گرفته می شود.

مزایای نمونه گیری منظم (سیستماتیک)

منطبق بر یک قاعده و قانون مشخص

این روش همانند نمونه گیری تصادفی ساده است . با این تفاوت که در آن عدد فاصله (کسر نمونه گیری) انتخاب و نمونه معین می شود .

در این روش تعیین نمونه با سرعت بیشتر ، هزینه کمتر ، و احتمال انتخاب یکسان تر انجام می شود .
سادگی روش

نیاز به شناخت تک تک جامعه نمونه نیست.

کم هزینه تر و عملی تر از نمونه گیری تصادفی ساده است .

نمونه گیری تصادفی منظم یا سیستماتیک

مثال: می خواهیم شیوع پوسیدگی دندان (برمبنای DMF) را در بین ۱۲۰۰ نفر دانش آموزان یک مدرسه تعیین کنیم.

فهرست دانش آموزان مدرسه را تهیه کنیم
دانش آموزان را از ۱ تا ۱۲۰۰ شماره گذاری کنیم
اگر حجم نمونه ۶۰ نفر باشد،

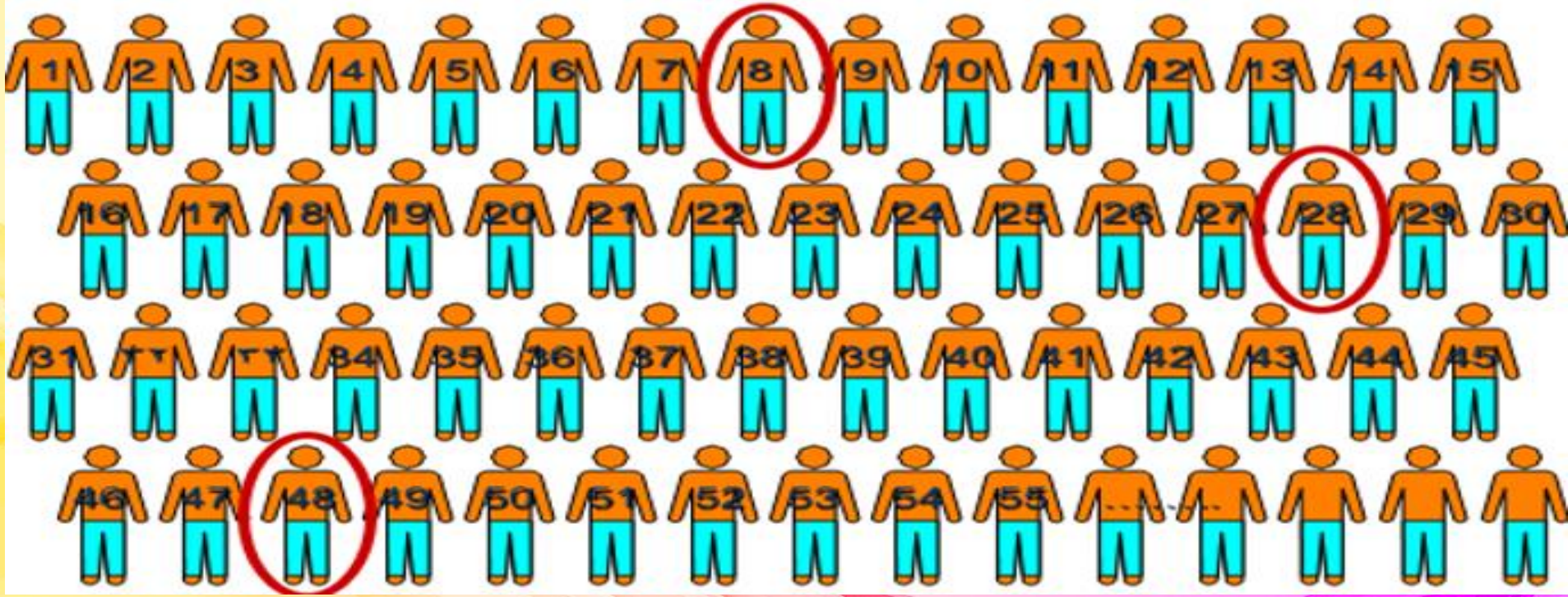
$1200 \div 60 = 20$ ، از هر ۲۰ نفر یکی انتخاب کنیم. ($K=20$)

یک عدد تصادفی بین ۱ تا ۲۰ انتخاب می کنیم (مثلاً ۸)

سپس ۲۰ تا ۲۰ تا به عدد فوق (۸) اضافه می کنیم به این ترتیب نمونه اول فرد شماره ۸، بعدی ۲۸، بعدی ۴۸ و ... خواهند بود.

مثال

نمونه گيري تصادفي منظم يا سيستماتيک



نمونه گیری تصادفی منظم یا سیستماتیک

در این روش نمونه گیری باید لیست همه ی افراد رو داشته باشیم. پس این شیوه مزیت مهمی نسبت به روش های دیگر ندارد.

مزایای مختصر این روش:

الف: وقتی نفر اول انتخاب شد انتخاب بقیه ی نمونه ها ساده است.

ب: گاهی این نمونه گیری باعث میشود نمونه ی خیلی خوبی از جامعه داشته باشیم.

معایب نمونه گیری سیستماتیک

- علاوه بر مشکلات نمونه گیری ساده ، دارای مشکل تناوب در چهارچوب نمونه گیری است . یعنی ممکن است نوع خاصی از افراد در فاصله های منظمی در چهارچوب نمونه گیری قرار داشته باشند .
- مثال : اگر در شکل زیر عدد تصادفی ۲ و نسبت نمونه گیری ۴ باشد . نمونه ها عبارت اند از :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
شوهر	زن	شوهر	زن	شوهر	زن	شوهر	زن	شوهر	زن	شوهر	زن	شوهر	زن

- برای رفع آن یا باید آن را به هم بزنیم یا از نمونه گیری تصادفی ساده استفاده نماییم .
- به خوبی معرف جامعه دارای سطوح مختلف متغیر نیست .

نکته

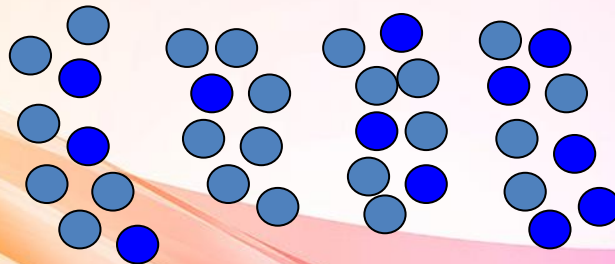
با توجه به معایب نمونه‌گیری تصادفی ساده و منظم، در صورت امکان تقسیم جامعه مورد پژوهش به طبقه‌ها یا گروه‌ها می‌توان نمونه‌گیری را در هر طبقه انجام داد.

نمونه گیری طبقه ای Stratified Sampling

جامعه یا افرادی که به نحوی با پروژه ارتباط دارند را به چند گروه تقسیم کرده و از هر گروه نمونه هایی را انتخاب می کنند .

این نوع نمونه گیری ، شکل اصلاح شده ای از نمونه گیری تصادفی ساده و سیستماتیک است که هدف از آن ، رسیدن به نمونه های معرف تر و دقیق تر است .

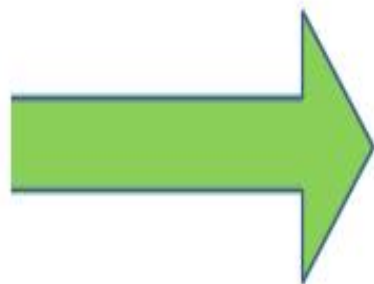
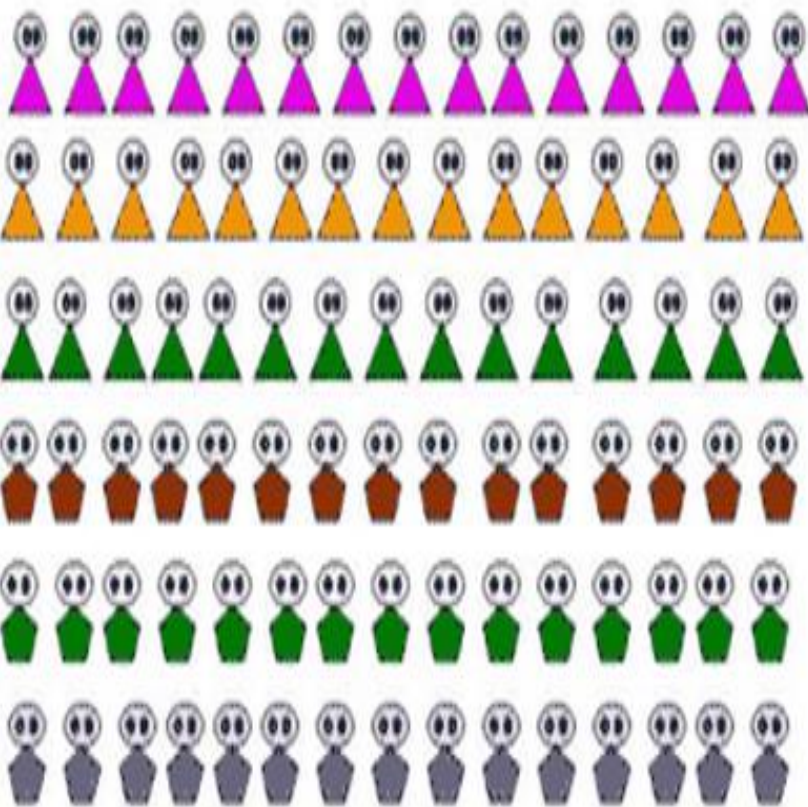
عمده ترین مشکل این نمونه گیری ، در دست نبودن اطلاعات در مورد متغیر طبقه بندی است



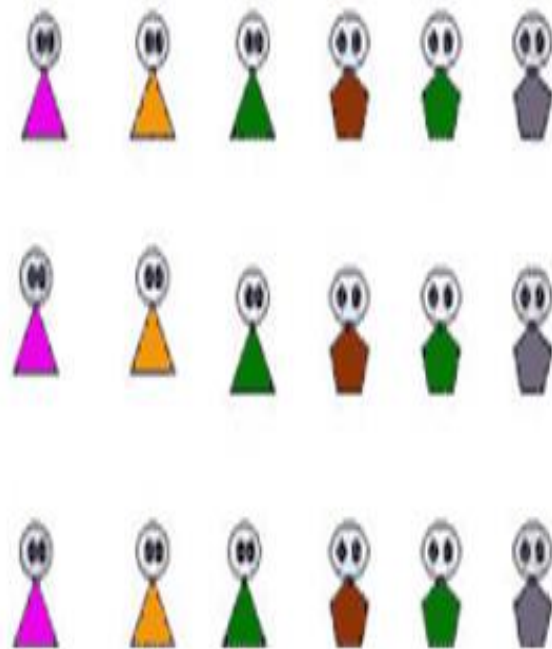
روش نمونه برداری تصادفی طبقه‌ای

در نمونه گیری تصادفی ساده از این نکته اطمینان حاصل نمی شود که نسبت کسانی که دارای ویژگیهای معینی در نمونه هستند، برابر همان نسبتی است که در جامعه وجود دارد. اگر وجود **زیر گروه هایی** از افراد در نمونه اهمیت داشته باشد (مثلاً ساکنین شهر و روستا یا گروههای سنی)، در این صورت لازم است چارچوب نمونه گیری با توجه به این ویژگیها به زیر گروهها یا طبقات تقسیم شود. آنگاه از هر طبقه نمونه ای از پیش تعیین شده بر پایه روش تصادفی ساده یا منظم انتخاب شود. این روش نمونه گیری را نمونه گیری طبقه ای می گویند.

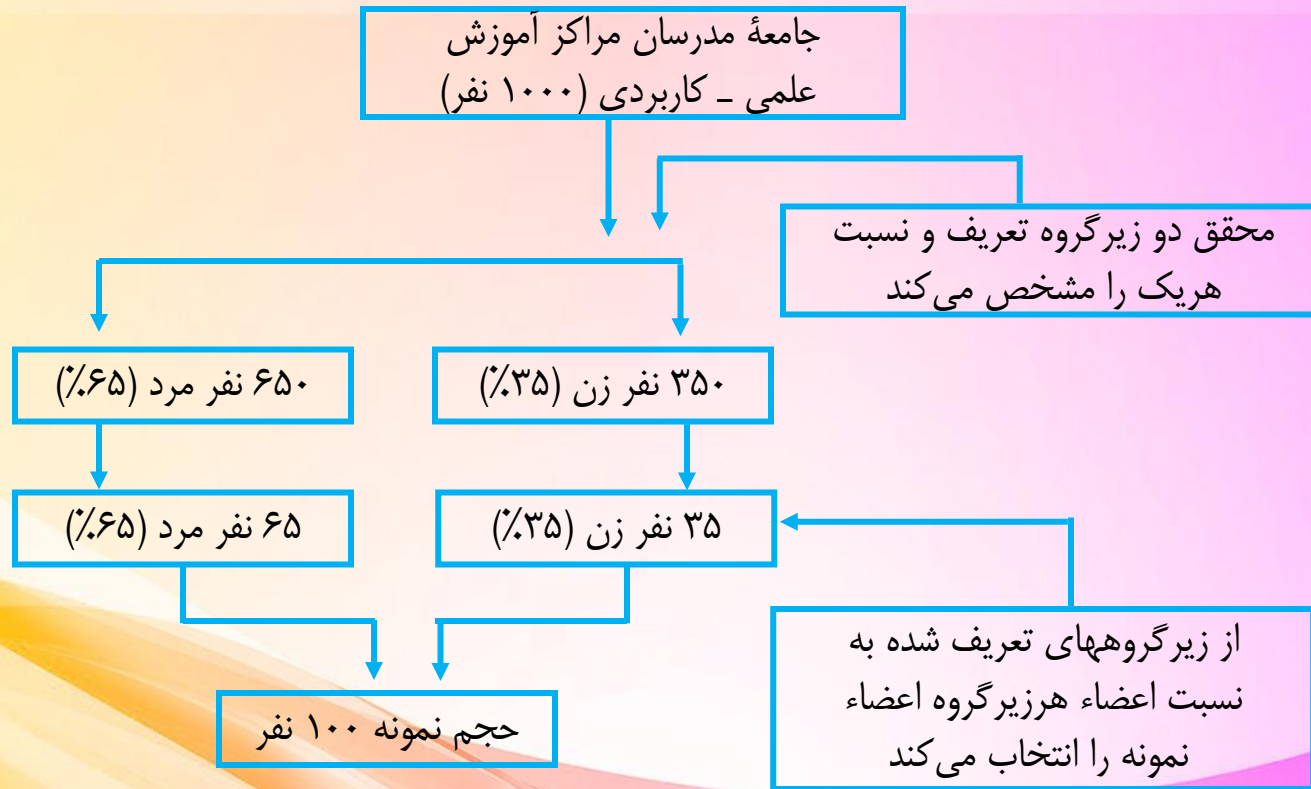
Stratified Random Sample



Stratified Random Sample



نمودار انتخاب نمونه به روش تصادفی طبقه‌ای



مزایای نمونه گیری طبقه ای

1) می توانیم نمونه های نسبتاً بزرگتری را از گروه های کوچکتر داشته باشیم

2) مخصوصاً اگر حجم نمونه کم باشد نمونه نسبتاً به جامعه شبیه تر است.

3) دقت بالا

نکته

هر چقدر داخل طبقات افراد بیشتر به هم شبیه (هموژن) باشند ولی بین طبقه ها تفاوت زیاد وجود داشته باشد، نمونه گیری طبقه ای بهتر است

معایب نمونه گیری طبقه ای

تعداد لایه هایی که میتوانیم انتخاب کنیم محدود است.

تقسیم افراد به گروه های مختلف باید بر حسب مهمترین خصوصیتی که در مطالعه ی ما تأثیر می گذارند انجام شود.

با توجه به محدودیت انتخاب تعداد صفات، باید در **انتخاب مهمترین** آنها دقت کنیم.

به عنوان مثال شاید در بررسی بسیاری از مشکلات نوزادان، وزن آنها تعیین کننده ترین صفت باشد. در اینجا نوزادان را به دو گروه زیر ۲۵۰۰ گرم و بالای ۲۵۰۰ گرم تقسیم می کنیم و از هر گروه به صورت تصادفی نمونه ای می گیریم.

مثال

به منظور بررسی نسبت قبول شدگان در پایه پنجم آموزش ابتدایی در شهر تهران و رابطه آن با محل جغرافیایی دبستان، می توان ابتدا دبستان های شهر تهران را بر حسب محل دبستان به پنج طبقه تقسیم کرد: طبقه یک شامل دبستان های شمال غربی، طبقه دوم دبستان های شمال شرقی، طبقه سوم دبستان های مرکزی شهر، طبقه چهارم دبستان های جنوب غربی و طبقه پنجم دبستان های جنوب شرقی. پس از آن از هر طبقه تعدادی دبستان به روش تصادفی ساده انتخاب کرد.

در نمونه گیری طبقه ای حجم نمونه (n) را به شیوه های مختلف می توان میان طبقه ها تقسیم کرد. ساده ترین شیوه، تقسیم مساوی تعداد نمونه میان طبقه هاست. سایر شیوه ها شامل انتساب بهینه و انتساب متناسب است. در انتساب متناسب به تناسب حجم هر طبقه، حجم نمونه در آن طبقه تعیین می گردد.

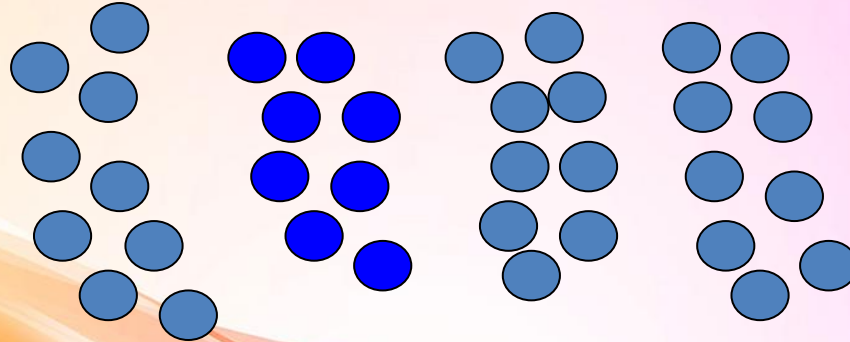
مثال

فرض کنید بخواهیم نگرش دانشجویان یک دانشگاه را در مورد انتخابات بدانیم . می توان دانشجویان را بر حسب دانشکده طبقه بندی نمود . سپس نمونه ای سیستماتیک انتخاب می کنیم . اگر از ۱۰۰۰۰ نفر جامعه آماری به نمونه ۵۰۰ نفری نیاز باشد ، کسر نمونه گیری ۲۰ می شود :

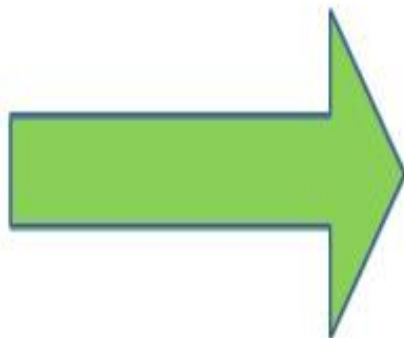
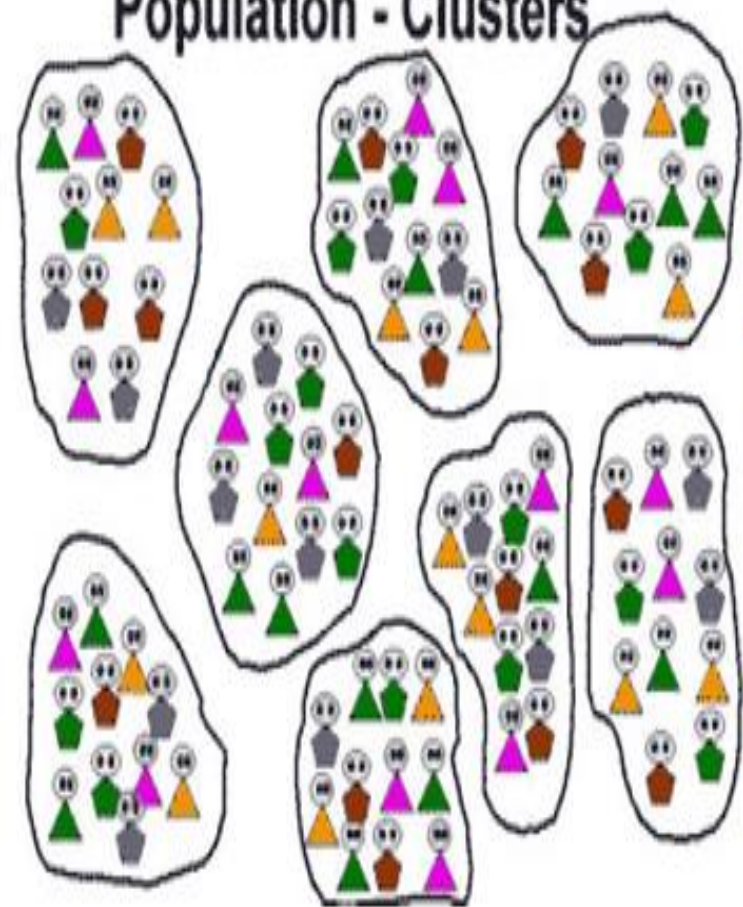
تعداد نمونه	تعداد جمعیت	دانشکده
25	500	کشاورزی
150	3000	هنر
100	2000	علوم
25	500	پزشکی
35	700	مهندسی
80	1600	بازرگانی
35	700	حقوق
50	1000	علوم تربیتی
500	10000	تعداد کل

نمونه گیری خوشه ای Cluster Sampling

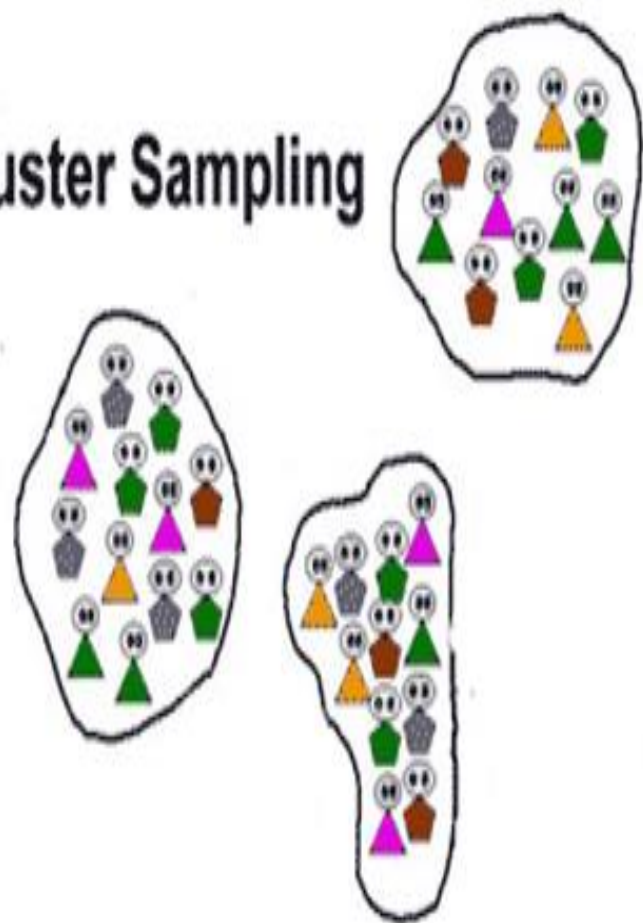
جامعه به گروه هایی تقسیم و از بین آن ها یک یا چند گروه انتخاب می شوند.
در این تکنیک کسب نمونه نهایی متضمن انتخاب چند نمونه مختلف است .
در این روش هزینه مصاحبه نهایی به حداقل برسد .



Population - Clusters



Cluster Sampling



نمونه گیری خوشه ای (Cluster Sampling)

انتخاب گروه هایی از افراد (خوشه ها) به جای انتخاب تک تک آنها نمونه گیری خوشه ای نامیده می شود.

در هر دو نوع (نمونه گیری طبقه ای و خوشه ای) جامعه را قسمت قسمت می کنیم. تفاوتی که دارد این است که در نمونه گیری طبقه ای نمونه ها، در داخل هر طبقه خیلی به هم نزدیک ولی از یک طبقه به طبقه دیگر خیلی فرق می کند. ولی در نمونه گیری خوشه ای در هر خوشه همه نوع چیزی هست ولی روی هم رفته این خوشه با خوشه دیگر فرق آنچنانی ندارد.

■ در نمونه گیری خوشه ای ابتدا چند نمونه انتخاب می کنیم. وقتی وارد آنها شدیم، همه را اندازه گیری می کنیم.

روش انجام کار

۱. خوشه بندی

۲. شماره گذاری

۳. انتخاب تصادفی تعداد خوشه های مورد نیاز

هرچه تعداد خوشه بیشتر باشد دقت بیشتر است

نمونه گیری خوشه ای و چند مرحله ای



در نمونه گیری خوشه ای واحد اندازه گیری فرد نیست بلکه گروهی از افراد هستند که به صورت طبیعی شکل گرفته و گروه خود را تشکیل داده اند.

نمونه گیری خوشه ای زمانی به کار می رود که انتخاب گروهی از افراد امکان پذیر و آسانتر از انتخاب افراد در یک جامعه تعریف شده باشند .

به این منظور افراد را در دسته هایی خوشه بندی می کنند سپس از میان خوشه ها نمونه گیری به عمل می آورند .

نمونه گیری خوشه ای در صورتی کارآمدتر از نمونه گیری تصادفی ساده است که چارچوب نمونه گیری (فهرست کامل افراد جامعه) در دسترس نباشد، اما با تشکیل مجموعه هایی از افراد، بتوان خوشه هایی تشکیل داد و فهرست خوشه ها را به سهولت به دست آورد. باید توجه داشت که هر چه حجم خوشه ها افزایش یابد و تشابه افراد آن از نظر صفت متغیر مورد بررسی بیشتر باشد، دقت نمونه گیری خوشه ای کمتر می شود

برای مناطق وسیع جغرافیایی که بدست آوردن فهرست کاملی از اجزای آن غیر ممکن است بکار می رود. در این روش نقشه مورد مطالعه را به بخشهایی تقسیم می کنیم سپس به روش اتفاقی ساده یا منظم از آن نمونه گیری می کنیم .

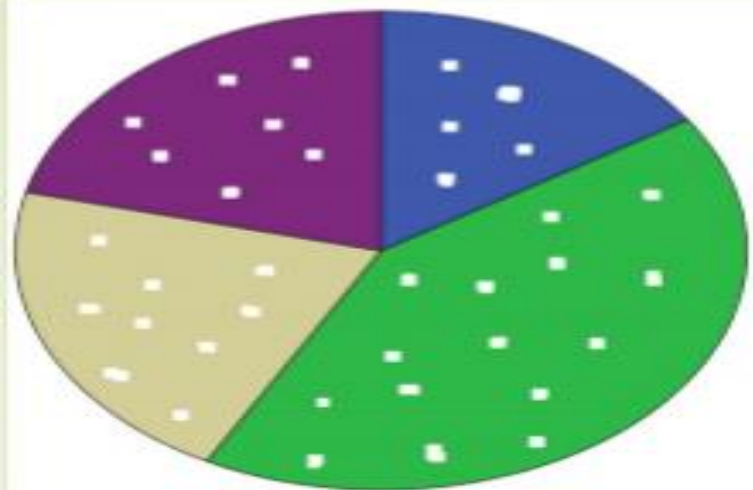
مزیت ها و معایب نمونه گیری خوشه ای

از مزیت های عمده نمونه گیری خوشه ای جلوگیری از اتلاف وقت و صرفه جویی در منابع مالی است.

از معایب آن هم اینکه:

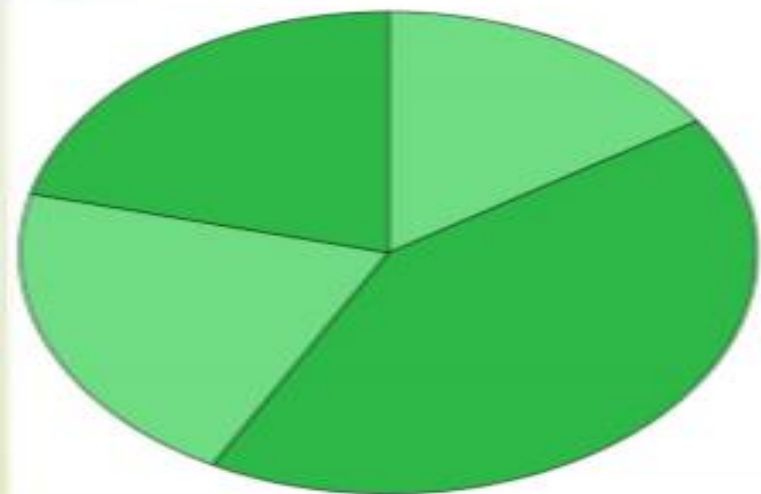
۱- دقت آن از نمونه گیری تصادفی ساده کمتر است زیرا در نمونه گیری تصادفی ساده فقط یک اشتباه وجود دارد در صورتیکه در نمونه گیری خوشه ای در هر مرحله یک اشتباه نمونه گیری وجود خواهد داشت یعنی به تعداد مراحل خطای نمونه گیری وجود دارد.

2- برای داده های جمع آوری شده از این نوع نمونه گیری فرمول آسانی را نمی توان به کار برد زیرا بکاربردن یک نوع ابزار آماری در جامعه های مختلف دقت آن را کاهش میدهد.



نمونه‌گیری طبقه‌ای

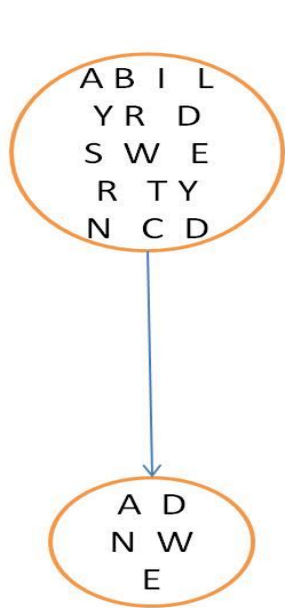
دانش‌آموزان: ابتدایی، راهنمایی و دبیرستان



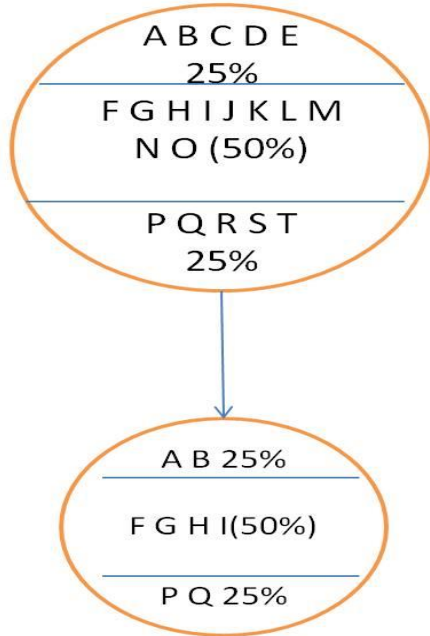
نمونه‌گیری خوشه‌ای

دانش‌آموزان ناحیه ۱، ۲، ۳ شهرداری

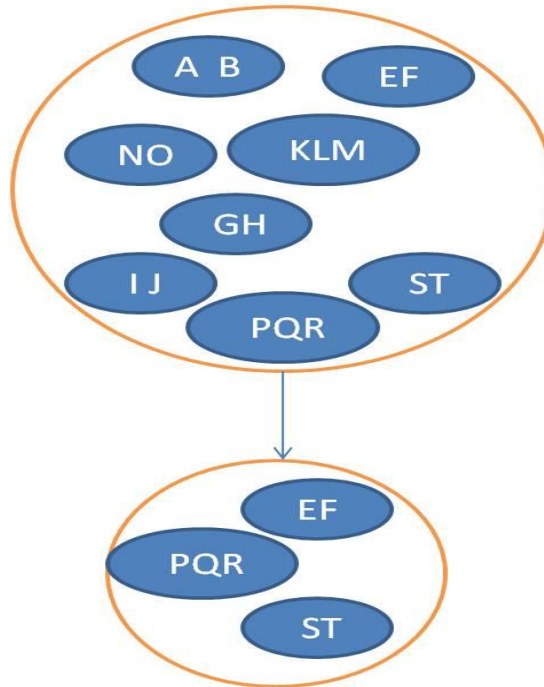
اختلاف بین روش‌های مختلف نمونه‌گیری تصادفی ساده، طبقه‌ای و خوشه‌ای



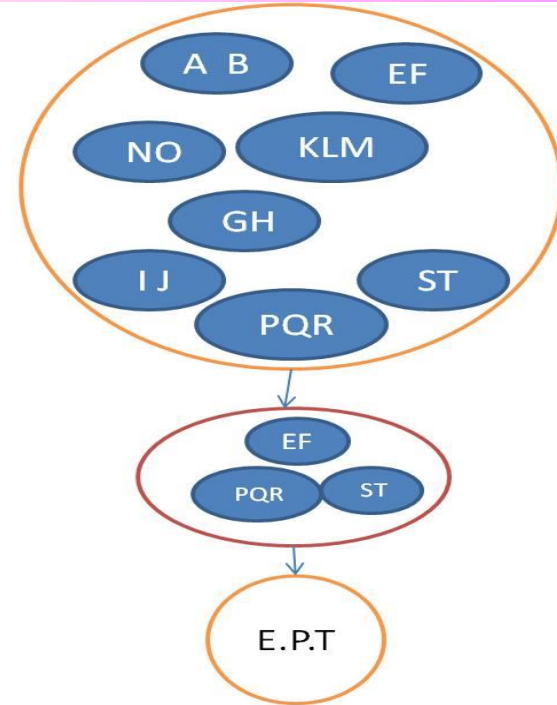
نمونه‌گیری تصادفی ساده



نمونه‌گیری طبقه‌ای



نمونه‌گیری خوشه‌ای تک مرحله‌ای
(نمونه‌گیری از خوشه‌ها)



نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای
(ابتدا نمونه‌گیری از خوشه‌ها و سپس
نمونه‌گیری از اشخاص)

نمونه گیری غیراحتمالی (غیر تصادفی)

- در این نوع نمونه گیری احتمال انتخاب اجزای گوناگون جمعیت مورد مطالعه نامعلوم است. بنابراین ممکن است بعضی اجزا زیاد و بعضی کم انتخاب شوند.
- این روش نمونه گیری اختصاصاً جهت پیش آزمایی طرحهای **مربوط به رفتار و نظرات** در بعضی جاها که هدف فقط به دست آوردن تصویری از پراکندگی متغیرهای اصلی در جامعه است، سودمند است.
- غالباً از دو نوع نمونه گیری غیراحتمالی (نمونه گیری آسان و نمونه گیری سهمیه ای) استفاده می شود که کمتر به شانس و تصادف و بیشتر به راحت بودن و در دسترس بودن بستگی دارد.

چهار روش های نمونه گیری غیر احتمالی

سهمیه ای

گلوله برفی

نمونه های آسان یا دردسترس

مبتنی بر هدف (قصدی)

سهمیة ای

باید ساختار جامعه مورد مطالعه مشخص باشد و نیاز به اطلاعات روزآمد دارد. باید همان

نسبتهایی که در جمعیت مورد مطالعه وجود دارد در نمونه انتخابی رعایت شود. اگر

اعضای طبقه یک گروه بیشتر باشد پس در نمونه نیز تعدادشان بیشتر خواهد بود.

از این شیوه وقتی استفاده می شود که اولاً هدف تحقیق کمتر جنبه علمی داشته باشد

ثانیاً ساخت جامعه مورد مطالعه مشخص باشد. نمونه گیری سهمیه ای شرط قابلیت
تعمیم را به اندازه لازم دارا نیست ، مثال : افراد شاغل.

نمونه برداری سهمیه ای

روشی از نمونه گیری است که بر اساس آن از حضور کلیه اجزای شناخته شده جامعه و نمونه اطمینان حاصل می شود.

در این روش کار سعی می شود که تناسب اجزا در نمونه برابر جامعه باشد.

محقق تا جایی مصاحبه با مردم را در هر یک از اجزا و گروههای شناخته شده ادامه می دهد که سهمیه ای از آن گروه برای نمونه تأمین گردد و حجم نمونه تابع ضوابط خاصی است.

مشابه نمونه گیری طبقه بندی در روش احتمال است

مثال: یک پژوهشگر می خواهد رضایت مردم تهران را از یک برنامه تلویزیونی خاص بسنجد. برای این کار با توجه به بودجه و امکانات نمونه گیری غیرتصادفی را انتخاب می کند، اما او به خوبی می داند ممکن است رضایت قشر جوان و مسن از این برنامه به کلی متفاوت باشد.

همچنین افراد مناطق شمال تهران و جنوب تهران با توجه به تفاوت های فرهنگی خاص خود نظر متفاوتی درباره این برنامه داشته باشند. لذا افراد تهران را به دو گروه بالای ۲۴ سال و زیر ۲۴ سال و نیز تهران را به سه منطقه تقسیم می کند. اگر تخمینی از تعداد جمعیت هر یک از ۶ گروه حاصله (۲×۳) داشته باشد، می تواند سهمیه ای متناسب با تعداد به هر گروه اختصاص دهد. به فرض اگر افراد زیر ۲۴ سال شمال تهران ۱/۸ کل افراد تهران را تشکیل می دهند، ۱/۸ نمونه ها از این گروه انتخاب می شود.

گلوله برفی

برای جمعیت‌های نادر که محل استقرار آنها مشخص نیست مناسب است .
عناصری از یک جمعیت، محقق را به عناصر دیگر این جمعیت راهنمایی می کنند.
در این نوع نمونه گیری پاسخگویان بعدی از طریق پاسخگویان قبلی مشخص می شوند.
این روش معمولاً وقتی مطلوب است که یافتن محل اعضا یک جمعیت ویژه دشوار باشد
مثلاً یافتن نمونه ای از افرادی خانمان ، مهاجران غیر قانونی و....

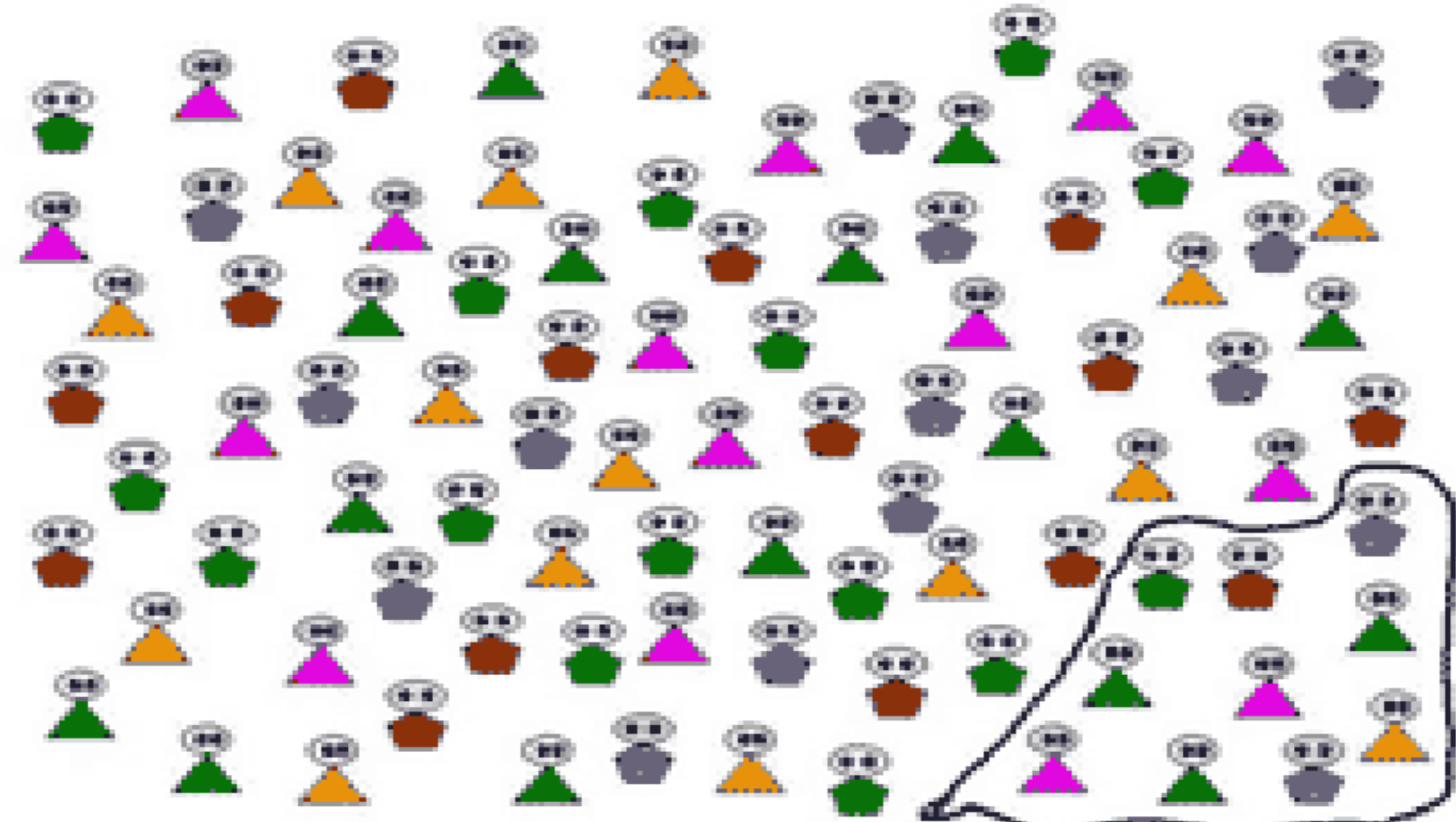
نمونه‌های آسان یا دردسترس

در این روش تنها با گروه های معینی تماس حاصل شده و اطلاعات لازم گرفته می شود.

در این روش محقق براساس تجربه شخصی و یا تجارب مشابه دیگران، یک گروه اجتماعی را معرف جامعه ای که به آن تعلق دارند ، می یابد و با آن ها مصاحبه می کند.

گروه مورد مطالعه می تواند اعضای شورای اسلامی روستا ، ریش سفیدان و... باشند. نتایج این نمونه ها هرچند ممکن است معرف جامعه باشند، اما نمی توان با اطمینان آماری به جامعه مورد مطالعه تعمیم داد

مثل استفاده پزشک از بیماران مراجعه کننده به مطب شخصی خود برای مقایسه اثر دو دارو در درمان یک بیماری



مبتنی بر هدف (قصدی)

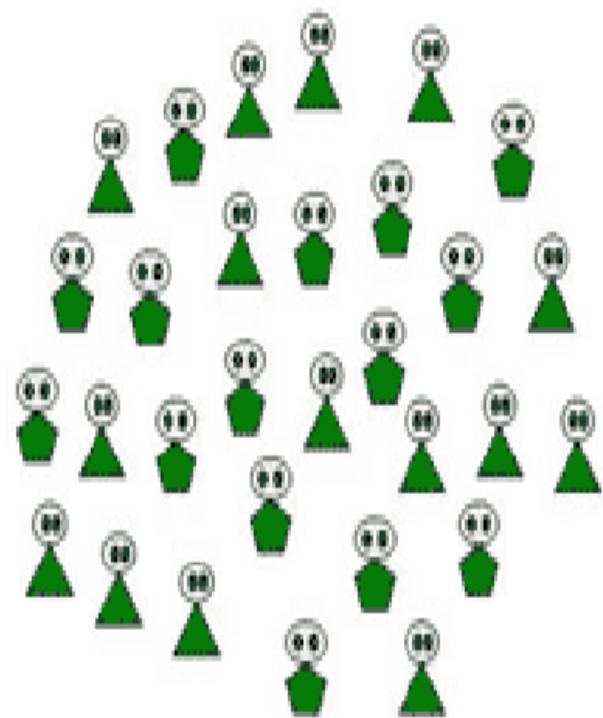
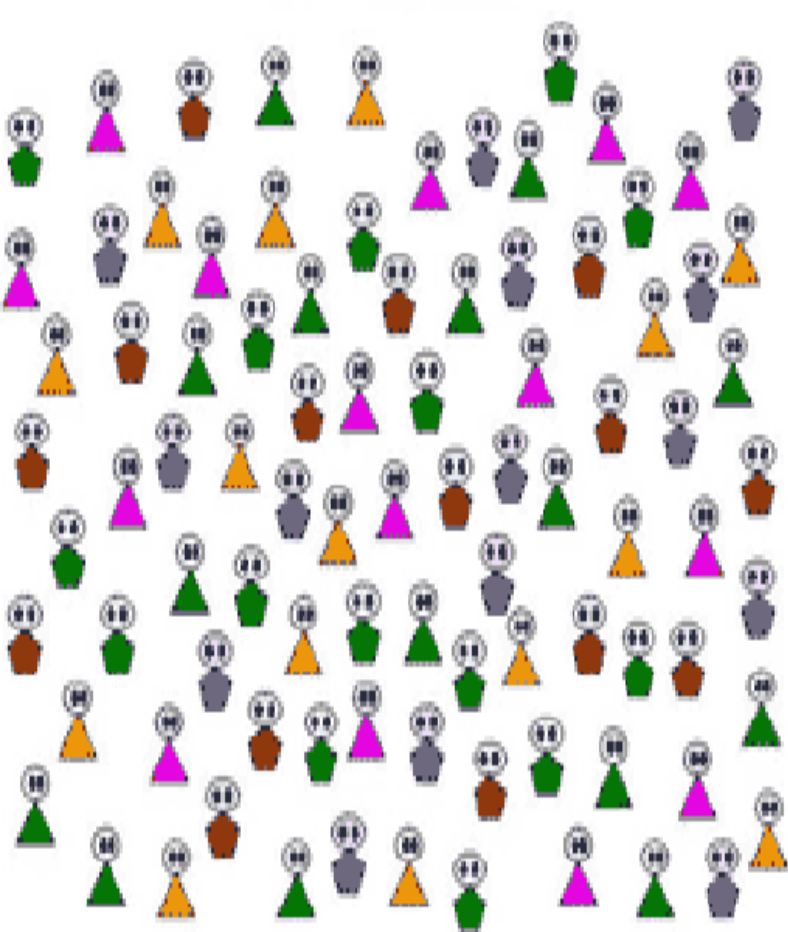
گاهی لازم است نمونه را براساس آگاهی خود از جمعیت ، ماهیت تحقیق و به طور خلاصه بر اساس قضاوت شخصی و هدف های مطالعه انتخاب کنیم .

از این روش زمانی استفاده می شود که شخصاً به سراغ تعدادی می رویم تا از آنها راجع به مسئله تحقیق پرسشی به عمل آوریم .

به عنوان مثال : به سراغ سران جنبش کارگری یا دانشجویی می رویم و از آنها پرسش به عمل می آوریم

مثلاً انتخاب یک مدرسه روستایی و تعمیم نتایج به سایر مدارس .

تنها راه تشخیص این که نمونه انتخاب شده معرف سایر مدارس است ، این است که نمونه با معیارهایی که مدرسه نمونه را طبق آن تعریف کرده ایم ، مطابقت کند .





از توحه سما
سپاسگزارم