

## اصول و روش‌های نمونه‌گیری



---

---

---

---

---

---

---

---

## جامعه آماری

مجموعه‌ای از افراد یا اشیا که در  
یک یا چند صفت مشترک بوده و با  
هدف تحقیق مرتبط باشند.

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲

---

---

---

---

---

---

---

---

## انواع روش‌های جمع‌آوری داده‌ها

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۳

---

---

---

---

---

---

---

---

# Survey Sampling Methods

**Census** سرشماری

List of Units

9/15/2017 Survey Sampling Methods ۴

---

---

---

---

---

---

---

---

**نمونه گیری**  
**Sampling**

List of Units

9/15/2017 Survey Sampling Methods ۵

---

---

---

---

---

---

---

---

**Sample**

نتایج نمونه

9/15/2017 Survey Sampling Methods ۶

---

---

---

---

---

---

---

---

A good sample is  
Representative  
of the whole  
population.

9/15/2017

Survey Sampling Methods

v

---

---

---

---

---

---

---

---



9/15/2017

Survey Sampling Methods

A

---

---

---

---

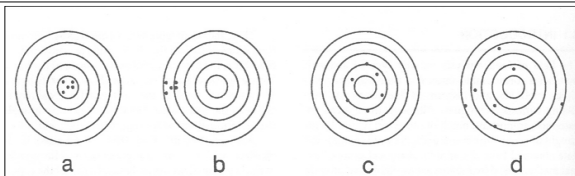
---

---

---

---

Accuracy and Precision



- Accuracy:
  - How close a particular measure is to the true or correct value.
- Precision:
  - How reproducible or How close replicate measurements become

9/15/2017

Survey Sampling Methods

4

---

---

---

---

---

---

---

---

Adequate sampling technique helps to ensure that sample measurements become accurate and precise estimate of the population.

9/15/2017

Survey Sampling Methods

10

---

---

---

---

---

---

---

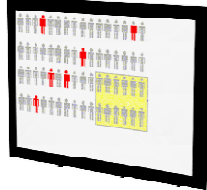
---

## خطاهای غیر نمونه گیری

خطای پوشش ناکافی

خطای بی پاسخی

(سوال بدون پاسخ - فرد بدون پاسخ)



خطای کدگذاری

پاک سازی داده ها

خطای اندازه گیری

9/15/2017

Survey Sampling Methods

11

---

---

---

---

---

---

---

---

## روشهای متداول نمونه گیری

■ نمونه گیری غیر تصادفی (غیر احتمالی)

■ نمونه گیری تصادفی (احتمالی)

9/15/2017

Survey Sampling Methods

12

---

---

---

---

---

---

---

---

## روشهای نمونه گیری غیر تصادفی

- نمونه گیری آماده
- نمونه گیری سهمیه ای
- نمونه گیری مبتنی بر هدف
- استفاده از افراد کلیدی و مطلع

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۱۳

---

---

---

---

---

---

---

---

## نمونه گیری تصادفی (احتمالی)

در نمونه گیری احتمالی هر فرد جامعه آماری دارای شانس معین و غیر صفر جهت انتخاب شدن در نمونه می باشد.

لذا بر اساس نتایج حاصل از نمونه می توان با اعتماد قابل اندازه گیری درباره پارامترهای جامعه قضاوت نمود.

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۱۴

---

---

---

---

---

---

---

---

## انواع روش های نمونه گیری تصادفی (احتمالی)

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| Simple Random Sampling (SRS) | ۱_ نمونه گیری تصادفی ساده      |
| Stratified Sampling          | ۲_ نمونه گیری طبقه ای          |
| Cluster Sampling             | ۳_ نمونه گیری خوشه ای          |
| Systematic Sampling          | ۴_ نمونه گیری سیستماتیک (منظم) |
| Multistage Sampling          | ۵_ نمونه گیری چند مرحله ای     |

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۱۵

---

---

---

---

---

---

---

---

**(SRS) نمونه گیری تصادفی ساده**

در هر مرحله از انتخاب نمونه کلیه افراد:

۱\_ شانس یکسان جهت انتخاب شدن در نمونه داشته باشند.



۲\_ نمونه ها مستقل از هم باشند. (انتخاب هر فرد از جامعه بر انتخاب یا عدم انتخاب سایر افراد هیچ تاثیری نداشته باشد).

9/15/2017 Survey Sampling Methods ۱۶

---

---

---

---

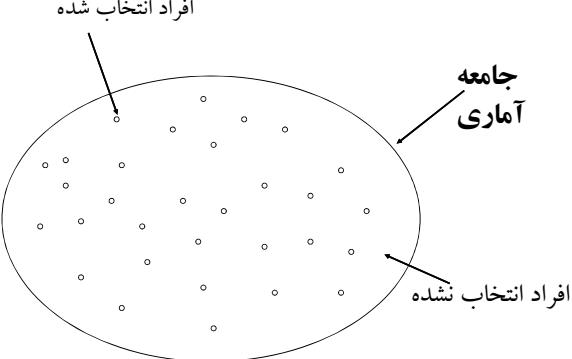
---

---

---

---

**(SRS) نمونه گیری تصادفی ساده**



افراد انتخاب شده

جامعه آماری

افراد انتخاب نشده

9/15/2017 Survey Sampling Methods

---

---

---

---

---

---

---

---

**انتخاب نمونه تصادفی ساده**

• با کمک جدول اعداد تصادفی می توان شانس یکسان به افراد جامعه جهت انتخاب در نمونه داد.

• روش استفاده از این جدول بدین ترتیب است که :

بطور تصادفی از نقطه ای از جدول شروع به خواندن و یادداشت کردن اعداد می کنیم تا نمونه مورد نظر تامین گردد.

تعداد ارقام اعداد تصادفی که در جدول خوانده می شود با تعداد ارقام شماره آخرین فرد از جامعه مساوی باشد.

9/15/2017 Survey Sampling Methods ۱۸

---

---

---

---

---

---

---

---

# جدول ارقام تصادفی

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۱۹

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## جدول ارقام تصادفی

01703	49894	57579	98505	85008	98681	56862	41860
87556	95669	39885	31669	31460	96413	84398	31562
84254	60541	73290	54685	80208	77044	14771	33378
12429	43566	32578	38935	75460	98133	18386	12417
63055	26768	63609	92424	50808	95416	12795	50787
18348	79628	05778	72095	90754	90430	00791	38023
19827	95727	02372	23485	54372	89732	67768	72151
30236	52309	99971	44890	28522	92140	40703	16888
32160	42795	04959	73840	99110	07527	73725	19291
14832	30334	18047	38712	32931	85481	15378	25011
21151	02668	44154	95153	63213	70014	67531	52581
89677	82090	42211	75118	36233	25131	13314	33063
67129	12388	41678	51286	80948	91599	52652	02519
27808	23807	25424	35877	96308	45847	88287	88419
24646	88222	66395	24060	98186	81741	08675	36931
10030	79086	89464	28282	89252	14777	02033	42852
26512	51935	86185	75646	51698	89313	57145	85070
43334	27009	27879	73339	74387	14314	42078	

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۰

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## مثال:

می خواهیم نمونه ای به حجم  $n = 10$  از هفتاد نفر دانشجویان یک کلاس به صورت تصادفی انتخاب نماییم.

ابتدا به هر یک از دانشجویان شماره ای از ۰۱ تا ۷۰ اختصاص می دهیم.

۰۱ ۰۲ ۰۳ ..... ۶۹ ۷۰

چون شماره آخرین فرد دورقمی است با کمک جدول اعداد تصادفی ده عدد دورقمی انتخاب می نماییم. بدیهی است که ارقام دورقمی بزرگتر از هفتاد در نظر گرفته نمی شود. ارقام تکراری نیز در نظر گرفته نمی شود. به عبارت دیگر:

از یک نقطه تصادفی شروع کرده و ده عدد دورقمی غیر تکراری بین ۰۱ تا ۷۰ پیدا می کنیم.

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۱

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





## نمونه گیری طبقه ای

زمانی دقت خوبی دارد که پراکندگی بین طبقات بیشتر از پراکندگی داخل طبقات باشد

- When to use
  - Population with distinct subgroups
- Procedure
  - Divide (stratify) sampling frame into homogeneous subgroups (strata) e.g. age-group, urban/rural areas, regions, occupations
  - Draw random sample within each stratum

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۵

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Stratified sampling

Selecting a sample with **probability proportional to size**

Area	Population size	Proportion	Sample size	Sampling fraction
Urban	7000	70%	$1000 \times 0.7 = 700$	10 %
Rural	3000	30%	$1000 \times 0.3 = 300$	10 %
<b>Total</b>	<b>10000</b>		<b>1000</b>	

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۶

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Stratified sampling

- Can acquire information about whole population and individual strata
- Precision increased if variability within strata is smaller (homogenous) than between strata

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۷

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# نمونه گیری خوشه‌ای

## Cluster Sampling

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۸

---

---

---

---

---

---

---

---

Selection of first household in a village



9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۹

---

---

---

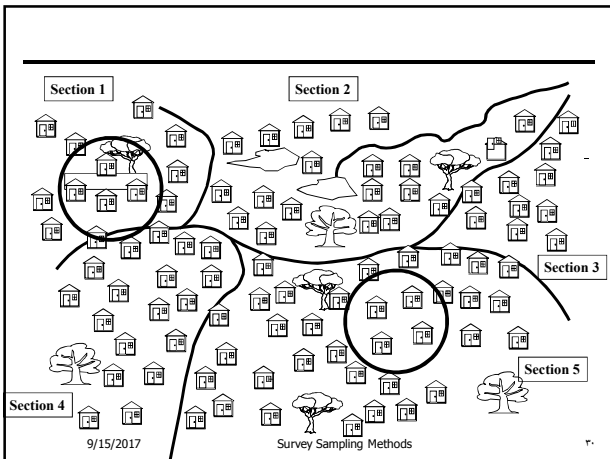
---

---

---

---

---



9/15/2017

Survey Sampling Methods

۳۰

---

---

---

---

---

---

---

---

## نمونه گیری خوشه ای

- **Advantages**
  - Simple as complete list of sampling units within population not required
  - Less travel/resources required
- **Disadvantages**
  - Cluster members may be more alike than those in another cluster (homogeneous)
  - this "dependence" needs to be taken into account in the sample size **and** in the analysis ("design effect")

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۳۱

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## نمونه گیری خوشه ای Cluster Sampling

✓ مقرون به صرفه، زمان کمتر، .....

✓ زمانی قابل استفاده است که پراکندگی بین خوشه ها کمتر از پراکندگی داخل خوشه ها باشد

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۳۲

---

---

---

---

---

---

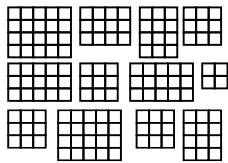
---

---

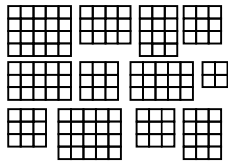
---

---

## تفاوت بین نمونه گیری طبقه بندی و نمونه گیری خوشه ای

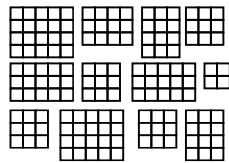


مجموعه ای از  $h$  طبقه، طبقه  $h$  دارای  $N_h$  عنصر است

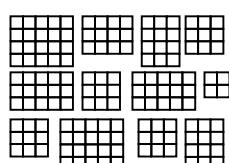


از هر طبقه نمونه ای تصادفی گرفته می شود.

9/15/2017



مجموعه ای از  $C$  خوشه



نمونه ای تصادفی از خوشه ها اخذ و

تمام خوشه بررسی می شود

۳۳

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

نمونه گیری سیستماتیک (منظم)

Systematic Sampling

حجم جامعه  $N =$  حجم نمونه  $n =$  فاصله نمونه گیری:  $k = N/n$   
 یک عدد تصادفی بین ۱ و  $k$  انتخاب می کنیم مثلا  $r$  . شماره نمونه ها عبارت خواهند بود از:

$$r, r+k, r+2k, r+3k, \dots$$

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۳۱

---

---

---

---

---

---

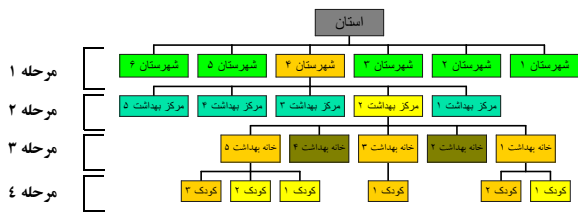
---

---

---

---

نمونه گیری چند مرحله ای




---

---

---

---

---

---

---

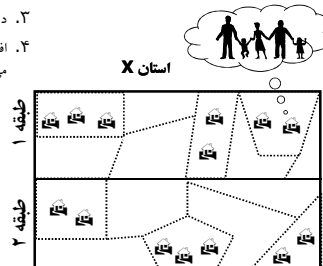
---

---

---

نمونه گیری طبقه ای و خوشه ای

۱. استان به دو طبقه تقسیم می شود
۲. در هر طبقه تعدادی شهرستان انتخاب می شود
۳. در هر شهر تعدادی واحد مسکونی انتخاب می شود
۴. افراد ساکن در هر واحد مسکونی مورد بررسی قرار می گیرند.



9/15/2017

Survey Sampling Methods

۳۲

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# اندازه نمونه

در مطالعات توصیفی و مقطعی



Sample size  
in  
Descriptive and Cross-sectional Studies

---

---

---

---

---

---

---

---

## اندازه نمونه در پژوهش های توصیفی و مقطعی Sample size for Descriptive and Cross-sectional Studies

موضوع را در دو حالت مجزا مطرح می کنیم:

۱- اندازه نمونه برای برآورد میانگین جامعه

۲- اندازه نمونه برای برآورد نسبت جامعه

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۳۸

---

---

---

---

---

---

---

---

## فرمول تعیین اندازه نمونه برای برآورد میانگین جامعه

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

معمولا انحراف معیار جامعه ( $\sigma$ ) معلوم نیست  
بنابراین انحراف معیار نمونه (از مطالعه مقدماتی یا  
مطالعات دیگران) به جای آن قرار داده می شود:

$$n = \frac{z^2 S^2}{d^2}$$

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۳۹

---

---

---

---

---

---

---

---

کمیت های فرمول اندازه نمونه  
(میانگین)

$n$  = تعداد نمونه مورد نیاز

$S$  = انحراف معیار صفت مورد نظر

$d$  = حداکثر خطای قابل قبول در برآورد میانگین

$Z$  = ضریب اطمینان

( $Z$  با استفاده از جدول توزیع نرمال برای سطح اطمینان مشخص تعیین می شود.)

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۰

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

مقدار  $Z$  برای برخی سطوح اطمینان

$Z^2$	ضریب اطمینان ( $Z$ )	سطح خطا	سطح اطمینان
۲.۶۹	۱.۶۴	۰.۱۰	۰.۹۰
۳.۸۴	۱.۹۶	۰.۰۵	۰.۹۵
۶.۶۰	۲.۵۷	۰.۰۱	۰.۹۹

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۱

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

مثال: برای برآورد میانگین کلسترول خون سالمندان در یک شهرستان چه تعداد نمونه لازم است تا با اطمینان ۹۵٪ فاصله بین مقدار برآورد شده با میانگین واقعی کلسترول در جامعه سالمندان از پنج mg/dL بیشتر نباشد. در مطالعه مشابهی، انحراف معیار کلسترول این گونه افراد

$$n = \frac{Z^2 S^2}{d^2} \quad \text{۳۰ به دست آمده است.}$$

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۲

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

مثال:

برای برآورد میانگین اندازه کالری دریافتی دانش آموزان دوره ابتدایی یک شهرستان چه تعداد نمونه لازم است تا با اطمینان ۹۵٪، فاصله بین مقدار برآورد شده با میانگین واقعی کالری دریافتی در جامعه دانش آموزان ابتدایی شهرستان بیش از ۲۰ کالری نباشد؟ در مطالعه مشابه ای انحراف معیار میزان کالری دریافتی دانش آموزان ۷۵ به دست آمده است.

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۳

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

فرمول تعیین اندازه نمونه

برای برآورد نسبت جامعه (با دقت ثابت)

$$n = \frac{z^2 p(1-p)}{d^2}$$

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۴

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

کمیت های فرمول اندازه نمونه  
(نسبت)

**n** = تعداد نمونه مورد نیاز

**p** = برآورد اولیه برای نسبت صفت مورد نظر

**d** = حداکثر خطای قابل قبول در برآورد نسبت

**Z** = ضریب اطمینان

(Z با استفاده از جدول توزیع نرمال برای سطح اطمینان مشخص تعیین می شود.)

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۵

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

مثال:

برای برآورد نسبت کودکان دبستانی مبتلا به سوء تغذیه در یک استان چه تعداد نمونه انتخاب کنیم تا با اطمینان ۹۵ درصد خطای برآورد کمتر از ۲ درصد باشد. مطالعه قبلی در استان مشابهی این نسبت را ۲۰ درصد برآورد کرده است.

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۶

---

---

---

---

---

---

---

---

در مثال فوق اگر خطای قابل قبول در برآورد نسبت را 0.4 در نظر بگیریم یعنی خطا را دو برابر کنیم تعداد نمونه مورد نیاز به یک چهارم یعنی ۳۸۴ نفر تقلیل پیدا خواهد کرد.

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۷

---

---

---

---

---

---

---

---

سایر روش های نمونه گیری

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۸

---

---

---

---

---

---

---

---



## نمونه‌گیری گلوله برفی (Snowball Sampling):

■ در این روش، شما نمونه‌گیری تان را شروع می‌کنید با شناسایی شخصی که معیار شما را برای شامل شدن در نمونه داشته باشد. سپس از او درخواست می‌کنید که کسانی را که ممکن است بدانند چه افراد دیگری دارای معیار شما هستند، را معرفی کند. اگر چه این روش به سختی ما را در دستیابی به نمونه‌های قابل قبول راهنمایی می‌کند، اما مواردی هم وجود دارد که ممکن است بهترین روش قابل دسترس باشد. این نمونه‌گیری بخصوص وقتی مفید است که شما سعی می‌کنید به جامعه‌ای دست پیدا کنید که **غیر قابل دسترس** است یا به سختی پیدا می‌شود

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۲۴

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## نمونه‌گیری صید باز صید (Capture-Recapture Sampling)

■ فرض کنید علاقه مند به برآورد گونه‌ای از حیوانات در یک پارک جنگلی باشیم. ابتدا تعدادی از آنها را به روشی در دام انداخته و علامتگذاری می‌کنیم. به عبارت دیگر نمونه‌ای از آنها را به تصادف انتخاب کرده و نشانه‌گذاری می‌کنیم. سپس آنها را به پارک برگردانده تا در میان سایر حیوانات (غیرعلامتدار) به خوبی پراکنده شوند. مدتی بعد دوباره یک نمونه تصادفی از حیوانات پارک انتخاب کرده و تعداد حیوانات علامتدار این نمونه را می‌شماریم. با استفاده از این روش می‌توان تعداد کل این گونه را برآورد کرد. این روش نمونه‌گیری صید و دوباره صید نام دارد.

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۵۰

---

---

---

---

---

---

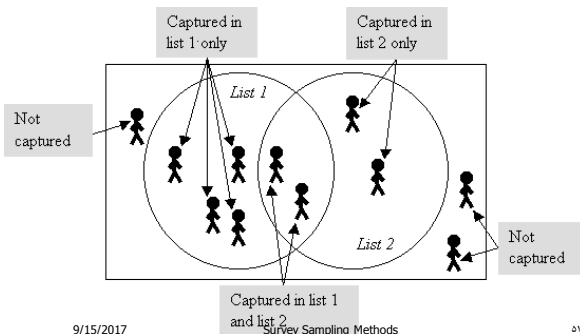
---

---

---

---

## Two-source model



9/15/2017

Survey Sampling Methods

۵۱

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### نمونه گیری چرخشی **Rotation Sampling**

■ در بعضی از طرح‌های آماری، هدف، کسب اطلاع در مورد یک ویژگی ساختاری در بلندمدت، برآورد تغییرات پارامترها از دوره‌ی قبل تا دوره‌ی زمانی جاری، و برآورد پارامترهایی مانند میانگین یا مجموع کل برای چند دوره‌ی زمانی می‌باشد. برای حصول این اهداف می‌توان در طراحی نمونه‌گیری از نمونه‌گیری چرخشی استفاده نمود.

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۵۲

---

---

---

---

---

---

---

---

### نمونه‌گیری سازوار ( Adaptive Sampling ):

■ در این طرح، پژوهشگر هنگامی که شیء مورد نظر خود را در ناحیه مورد بررسی مشاهده نمود، می‌تواند امیدوار باشد که در نزدیکی آن شیء، باز هم می‌تواند هم نوعان آن شیء را مشاهده کند. در غیر این صورت لزومی به جستجوی بیشتر در محدوده آن مکانی که شیء را مشاهده نکرده، نیست و این موجب صرفه‌جویی در وقت و هزینه می‌گردد.

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۵۳

---

---

---

---

---

---

---

---

### نمونه‌گیری با احتمال متغیر

( Sampling With Varying Probability ):

■ نوعی از نمونه‌گیری را که احتمال انتخاب واحد‌های جامعه برای شرکت دادن در نمونه از واحدی به واحد دیگر تغییر می‌کند نمونه‌گیری تصادفی با احتمال متغیر می‌نامند و در حالت خاصی که احتمالهای انتخابها متناسب با اندازه صفت باشد **نمونه‌گیری را تصادفی متناسب با اندازه** می‌گویند و آن را با نماد

■ **PPS (Probability Proportional to Size)**

نشان می‌دهند.

9/15/2017

Survey Sampling Methods

۵۴

---

---

---

---

---

---

---

---