

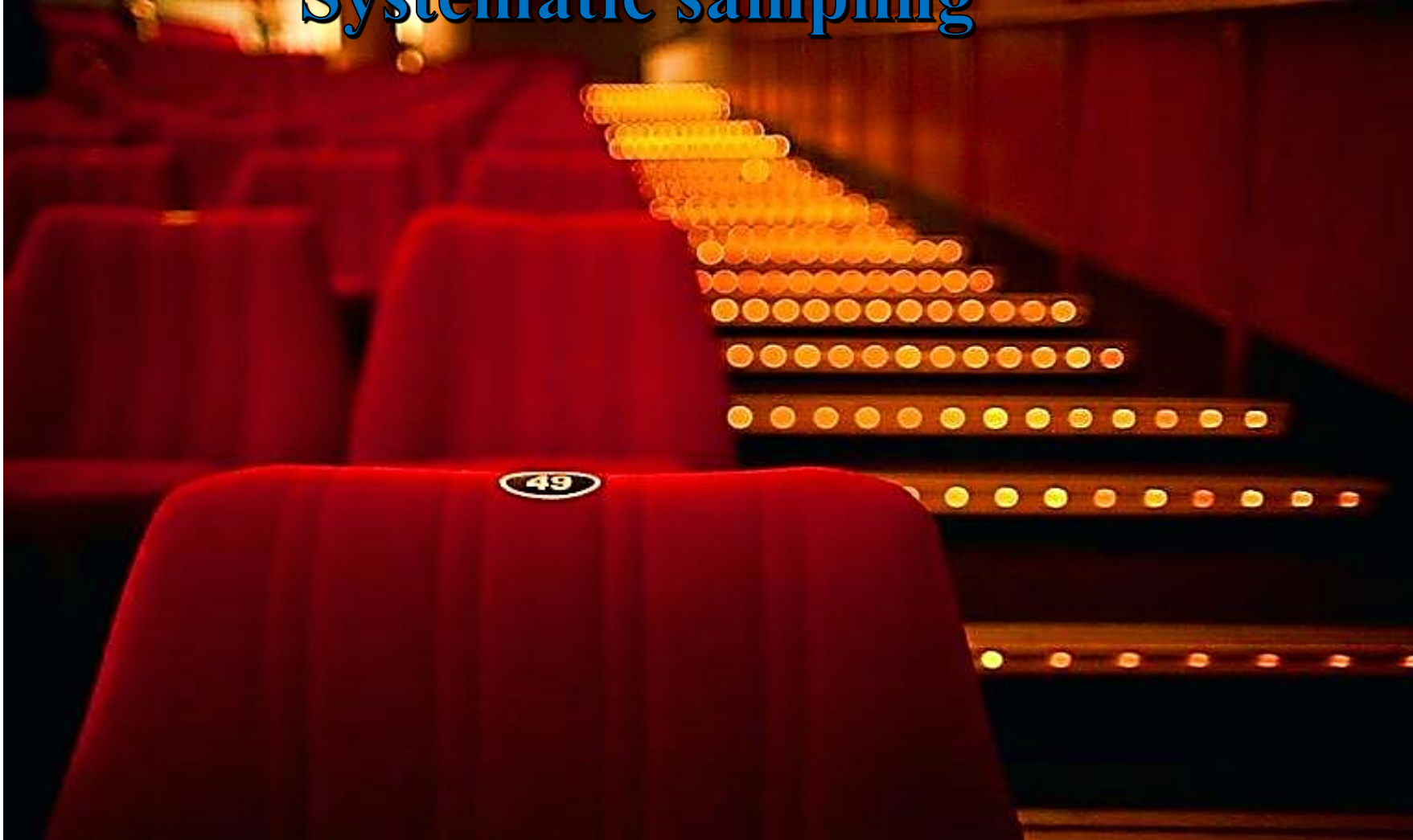


روشهای نمونه گیری



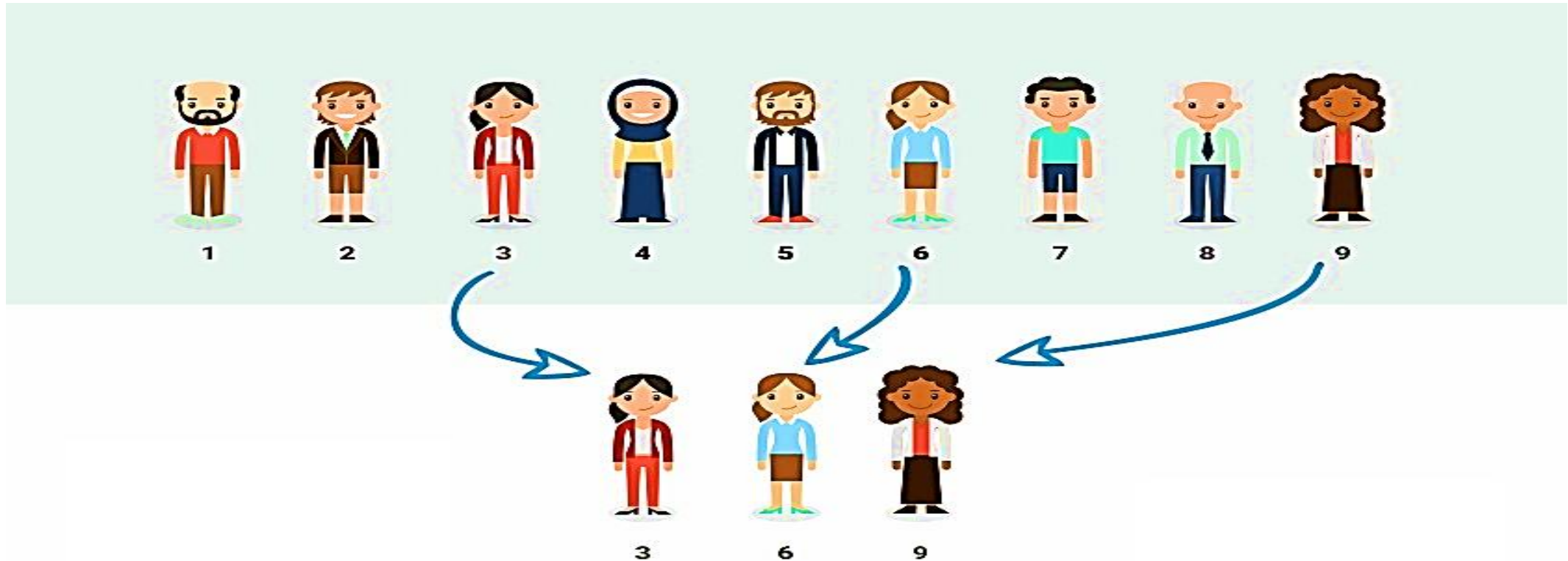
مجتبی جهانی فر
دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی
نیم سال اول سال تحصیلی ۹۹-۹۸

نمونه گیری سیستماتیک Systematic sampling



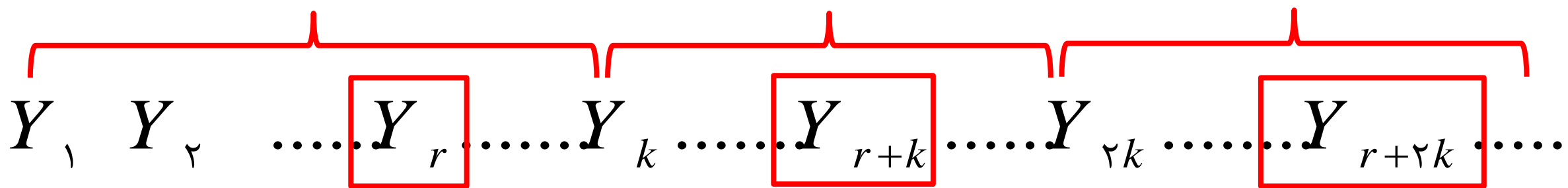


- در برخی از طرح های نمونه گیری یا **فهرست واحد ها** در دسترس نیست، و یا تهیه آن مشکل و مقرون به صرفه نیست.
- نمونه گیری سیستماتیک در بسیاری از موارد **دارای خطای کمتری نسبت به نمونه گیری تصادفی** است
- در این روش تنها اولین واحد تصادفی انتخاب می شود و سایر واحدهای نمونه طبق الگویی از پیش تعیین شده انتخاب می شوند.



فرض کنیم حجم جامعه تحت بررسی N باشد، و واحدهای جامعه را از 1 تا N شماره گذاری کنیم. نمونه سیستماتیک یک در k (یعنی از هر k واحد یک واحد انتخاب می شود) به حجم n به صورت زیر تعریف و انتخاب می شود:

■ از واحدهای شماره 1 تا k واحدی را به تصادف انتخاب می کنیم، مثلاً واحد شماره r ، سپس به آن به ترتیب مضرب های صحیح k را اضافه می کنیم، تا واحدهای بعدی نیز مشخص شوند، این کار را تا قبل از اینکه شمارش بزرگتر از N شود ادامه می دهیم. k را فاصله نمونه گیری می نامیم.



نمونه $\longrightarrow Y_r \quad Y_{r+k} \quad Y_{r+2k} \quad \dots Y_{r+jk} \quad \dots Y_{r+(n-1)k}$

■ اگر فاصله نمونه گیری یعنی k را مقدار معینی انتخاب کنیم، حجم نمونه خود به خود از حجم جامعه و فاصله نمونه گیری مشخص می شود.

| | |
|----------------------|------------------------|
| از هر k واحد جامعه | ۱ واحد انتخاب می شود |
| از N واحد جامعه | n واحد انتخاب می شود |

$$\Rightarrow N = n \times k \Rightarrow k = \frac{N}{n}$$

■ n نمی تواند از N و k مستقل باشد.

جامعه ای به حجم ۴۰ که قرار است از آن نمونه ای ۵ واحدی انتخاب شود، فاصله نمونه گیری ۸ است.

$$Y_2 \quad Y_{10} \quad Y_{18} \quad Y_{26} \quad Y_{34}$$

چه می شود اگر به اشتباه فاصله نمونه گیری را ۴ انتخاب شود.

$$Y_2 \quad Y_6 \quad Y_{10} \quad Y_{14} \quad Y_{18}$$

■ گاهی N بر n بخش پذیر است و گاهی هم نیست. در ادامه حالت بخش پذیری N بر n را بررسی می کنیم.

■ اگر N بر n بخش پذیر باشد، جامعه به n گروه k تایی تقسیم می شود، و از هر گروه یک واحد انتخاب خواهد شد.

■ موقعیت واحد انتخابی در تمام گروهها یکسان است.

■ تعداد کل نمونه های ممکن k است، که به مراتب کمتر از نمونه گیری تصادفی است. احتمال وقوع هر نمونه برابر $\frac{1}{k}$

■ میانگین نمونه انتخابی در نمونه گیری سیستماتیک به صورت زیر تعریف می شود:

$$\bar{Y}_{r.} = \frac{1}{n} \sum_{j=0}^{n-1} Y_{r+jk}$$

این میانگین برآورد ناریب برای میانگین جامعه خواهد بود.

■ مجموع واحدهای نمونه نیز برآوردی نااریب از مجموع واحدهای جامعه خواهد بود:

$$T_N = N \bar{Y}_{r.}$$

■ برای محاسبه نمونه سیستماتیک از برآورد واریانس نمونه تصادفی استفاده می شود:

$$V(\bar{Y}_{r.}) = \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N}\right)S^2$$

جامعه تصادفی ساده

جامعه منظم و مرتب

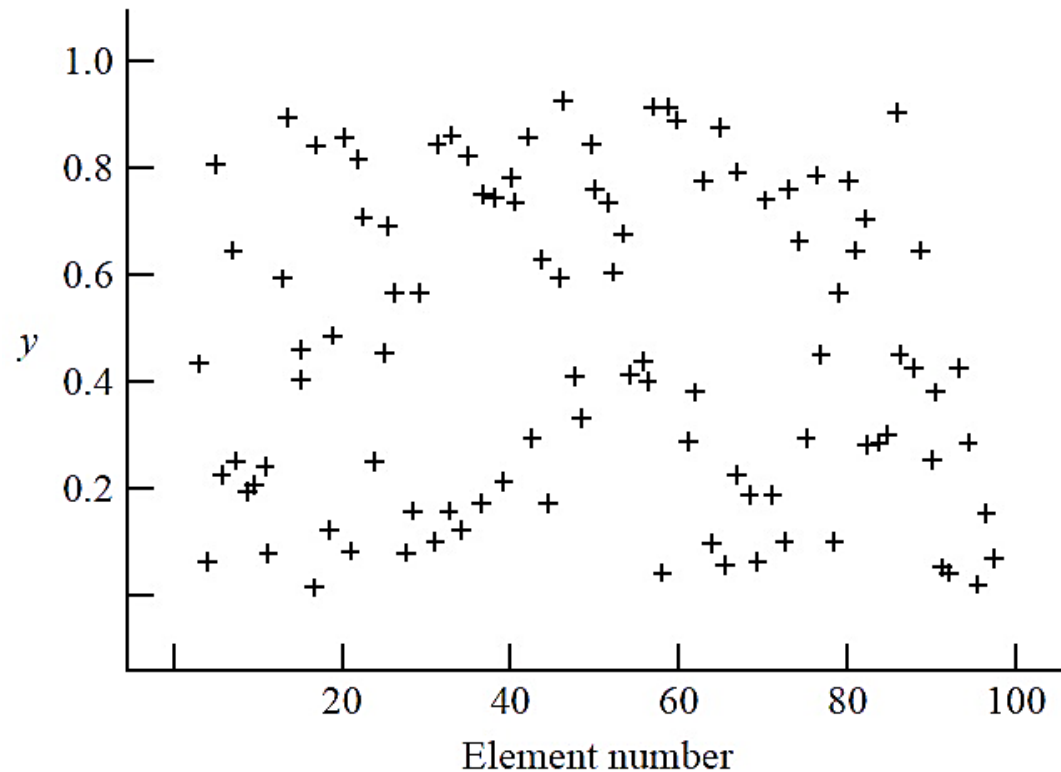
جامعه دوره ای

جامعه تصادفی ساده

افراد جامعه به طور تصادفی در کنار هم قرار گرفته اند

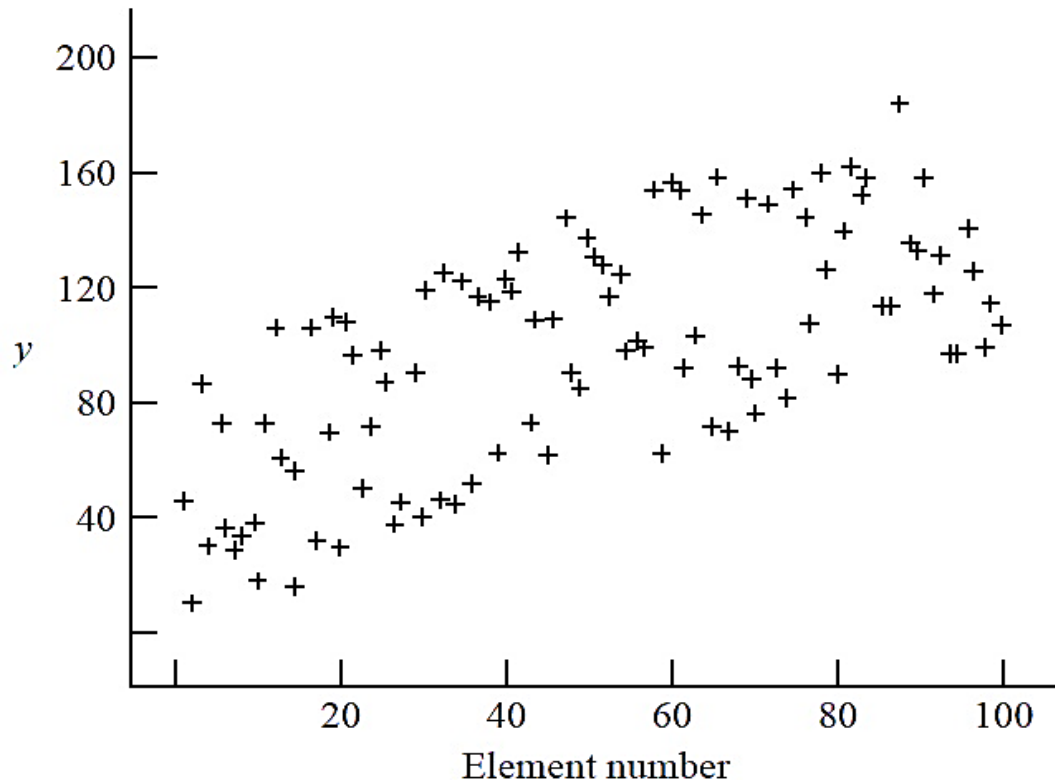
$$V(\bar{Y}_{r.}) = \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N}\right) s^2$$

↑
فاریب



جامعه منظم و مرتب

- با افزایش حجم نمونه، میزان صفت کاهش یا افزایش می یابد.
- میزان حقوق پرداختی شرکت به کارکنان
- میزان مالیات پرداختی مدیران

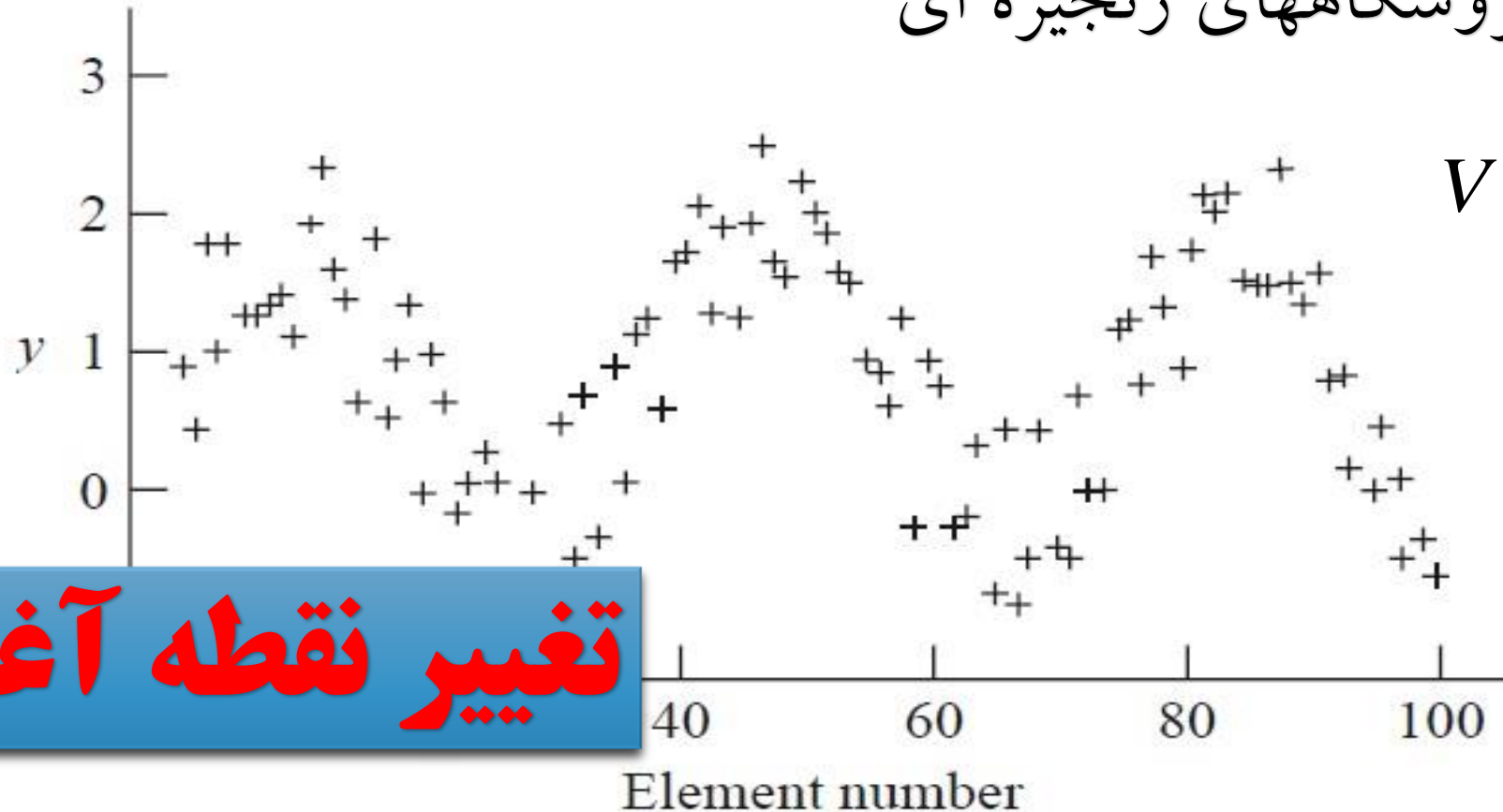


$$V(\bar{Y}_{r.}) = \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N}\right)s^2$$

↑
فاریب

جامعه دوره ای

- صفت مورد اندازه گیری به صورت تناوبی وابسته به زمان تکرار می شود
- میزان فروش در فروشگاههای زنجیره ای



$$V(\bar{Y}_{r..}) = \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N}\right) s^2$$

↑
اریب

مثال ۱-۷

مثال ۲-۷

در صورتی که جامعه تصادفی ساده و یا مرتب باشد، می توان از روابط برآورد نسبت جامعه برای برآورد نسبت نمونه گیری سیستماتیک نیز استفاده کرد.

■ دو رده (دو گروه) در جامعه وجود دارد. که این دو مکمل هم هستند. رده های C, \bar{C}

■ تعداد واحدهای از جامعه که در رده C هستند $A =$

■ تعداد واحدهای نمونه که در رده C هستند $a =$

■ نسبت تعدادی از واحدهای جامعه که در رده C هستند $P = \frac{A}{N}$

■ نسبت تعدادی از واحدهای نمونه که در رده C هستند $p = \frac{a}{n}$

مثال ۳-۷

$$P = p_r. \quad V(p_r) = \frac{N-n}{n-1} \frac{p_r \cdot q_r}{N}$$

حجم نمونه سیستماتیک

■ در صورتی که بتوان واریانس میانگین نمونه سیستماتیک را با واریانس نمونه تصادفی ساده برابر گرفت می توان از همان پیش فرض ها برای برآورد حجم نمونه استفاده کرد.

$$n = \frac{N \sigma^2 z^2}{(N - 1)B^2 + \sigma^2 z^2}$$

$$n = \frac{N z^2 pq}{(N - 1)B^2 + z^2 pq}$$

مثال ۴-۷

مثال ۵-۷

■ گاهی N بر n بخش پذیر نیست، در این صورت می بایست با شرایط جدید نمونه گیری انجام شود.
باقیمانده تقسیم N بر n صفر نیست، پس مقداری مانند R خواهد داشت :

$$N = nk + R \quad R < n \quad R \leq k$$

از اعداد ۱ تا k عدد r را به صورت تصادفی انتخاب می کنیم، دو حالت زیر اتفاق می افتد:

$$r \leq R \Rightarrow n \rightarrow n+1$$

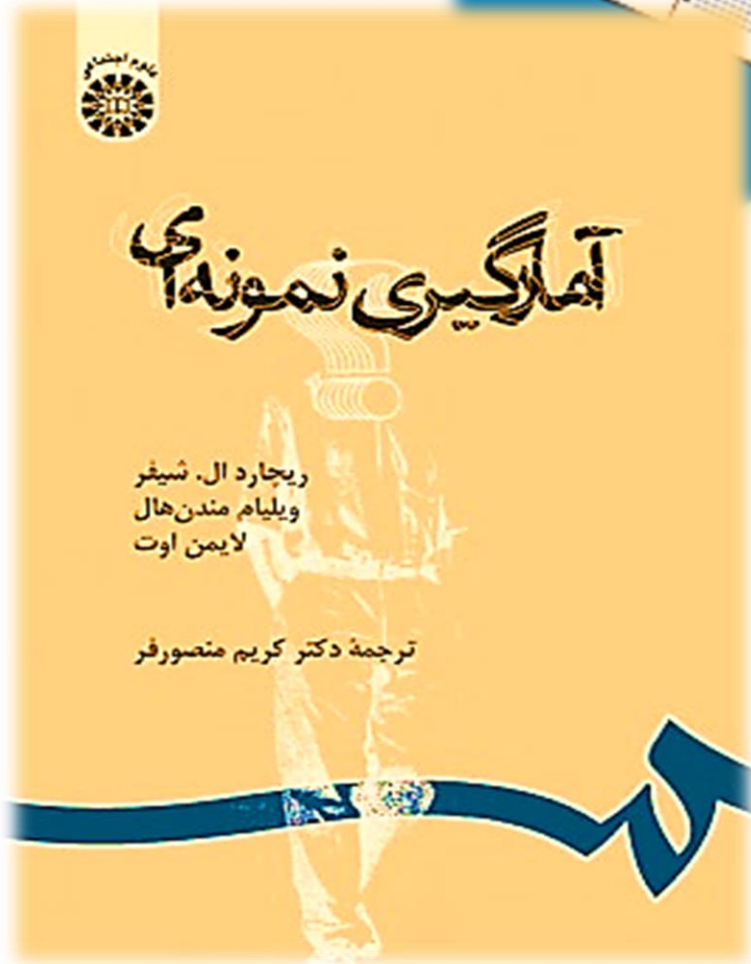
$$r > R \Rightarrow n$$

در این صورت برآوردگر میانگین جامعه به صورت زیر تعریف می شود:

$$Y_{r.} = \frac{k}{N} T$$

از جامعه ای به حجم ۲۳ نفر نمونه ای ۴ نفری به صورت سیستماتیک انتخاب کنید.

تکالیف



تمرین های منتخب فصل هفتم کتاب آماری گیری نمونه ای