همانطوریکه قبلا گفته شد متغیر تصادفی x هر مقداری بین منهای بینهایت تا بعلاوه بینهایت میتواند بخود بگیرد و عنوان شد هر چگالی احتمال f(x) بین صفر و یک و جمع f(x) همیشه یک خواهد شد

حال عنوان میشود که:

نامساوی مارکف

ثابت خواهد شد که اگر x یک متغیر تصادفی باشد که مقادیر غیر منفی بخود تخصیص دهد آنگاه ثابت میشود که

$$p\{x \geq a\} \leq \frac{E(x)}{a}$$

نامساوی چبی شف

اگر x یک متغیر تصادفی با میانگین $\mu_{\hat{U}}$ و واریانس $\sigma^2_{\hat{U}}$ باشد آنگاه برای k>0 خواهیم داشت

$$p\{|\ x-u_x\ |\geq k\} \leq \frac{\sigma^2}{k^2}$$

$$k \to k\sigma \Rightarrow\ p\{|\ x-u_x\ |\geq k\sigma\} \leq \frac{1}{k^2}$$

قضیه حد مرکزی

اگر از یک جمعیت m عضوی با میانگین معلوم μ و واریانس معلوم σ^2 یک نمونه تصادفی n تایـــــــــــــــــی $(n \succ 30)$ یکی یکی و با عمل جـایگزینی انتخـاب کنیم آنگـاه میـانگین نمونـه ای یعنی$\overline{x}$ تقریبـا دارای توزیع نرمال با میانگین $\mu_{\overline{x}} = \mu$ و واریانس $\sigma^2_{\overline{x}} = \frac{\sigma^2}{n}$

و انحراف معیار $\sigma_{\overline{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ خواهد بود

و متغیر تصادفی $z = \frac{\overline{x}-\mu_{\overline{x}}}{\sqrt{\sigma^2/n}}$ دارای توزیع نرمال استاندارد میباشد

توزیع t

اگر از یک جمعیت نرمال با واریانس مجهول یک نمونه تصادفی n تایی با n<30 انتخاب کنیم آنگاه متغیر تصادفی

$t = \frac{\overline{x}-\mu}{\sqrt{s^2/n}}$ دارای توزیع t با n-1 درجه آزادی است که در آن $\overline{x}$ میانگین نمونه و μ میانگین جمعیت و S انحراف معیار نمونه میباشد.

کوواریانس

واریانس پراکندگی بین داده ها در یک متغیر میباشد (مثلا میزان پراکندگی نمرات یک دانشجو)

کوواریانس پراکندگی بین دو مجموعه اطلاعات (مثلا پراکندگی اطلاعات اندازه قد چندین پدر و رابطه آن با میزان پراکندگی اندازه قد فرزندان)

$$Cov(x,y) = E\{(x-\mu_x)*(y-\mu_x)\} = E(x,y) - E(x).E(y)$$

$$Cov(x,y) = \frac{\sum(x-\mu_x)(y-\mu_y)}{n}$$

اگر تعداد داده ها کم بود در فرمول فوق بجای n باید n-1 قرار داد

**ضریب همبستگی

$$\rho = \frac{Cov(x,y)}{\sigma_x\ \sigma_y} \qquad -1 \leq \rho \leq +1$$

اگر x و y رابطه خطی داشته میباشد $\rho = 1$ مثلا قد اشخاص و وزن همان اشخاص

اگر x و y رابطه معکوس خطی داشته باشند $\rho = -1$ میباشد مثلا عمر اشخاص و سیگار کشیدن آن اشخاص

اگر x و y رابطـه نـداشـــتـه بـاشــنـد $\rho = 0$ میبـاشــد (نا همبســـته) (مثل رابطه قد اشـــخاص با میزان پس انداز آن اشـــخاص) که در این حالت $E(x,y) = E(x).E(y)$ و در نتیجه $Cov(x,y) = 0$

یکی از پرکاربردترین تحلیل ها در تجاری مربوط به همبســتگی و کواریانس است.به عنوان مثال یک مدیر فروش علاقه مند است که ارتباط بین فروش گوشی موبایل و تجهیزات جانبی موبایل را کشـف و نسـبت به ان برنامه ریزی کند.این سـوال که ایا مشـتریان با خرید گوشی موبایل، چه مقدار رغبت به خرید کاور و گلاس و ضد خش گوشی دارند،