

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: آمار در علوم اجتماعی، آمار در علوم اجتماعی

رشته تحصیلی/کد درس: جامعه شناسی ۱۱۱۷۱۲۰ - علوم اجتماعی (تعاون و رفاه اجتماعی)، علوم اجتماعی (پژوهشگری علوم اجتماعی)، جامعه شناسی (حوزه مطالعات شهری صنعتی، جامعه شناسی (گرایش جامعه شناسی مسائل اجتماعی)، جامعه شناسی (گرایش توسعه - علوم اجتماعی (مددکاری اجتماعی) ۱۲۲۲۱۴۲ - علوم اجتماعی (برنامه ریزی اجتماعی تعاون و رفاه) ۱۲۲۲۱۸۴ - ۱۲۲۲۰۱۹ علوم ارتباطات اجتماعی (روزنامه نگاری)، علوم ارتباطات اجتماعی (روابط عمومی) ۱۲۲۲۳۰۹.

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- اگر همبستگی بین دو متغیر مستقیم باشد، آنگاه مقدار ضریب همبستگی برابر است با:

۱. ۰/۹۵ - ۲. ۰/۶ - ۳. ۰/۷ - ۴. ۰/۸۱ -

۲- فرض کنید $\sum (Y - \bar{Y})^2 = ۴۲$ ، $\sum (X - \bar{X})^2 = ۳۰$ ، $\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y}) = ۳۲$ ، ضریب همبستگی پیرسون چقدر است؟

۱. ۰/۹ - ۲. ۰/۹ - ۳. ۰/۱ - ۴. ۰/۱ -

۳- اگر ضریب همبستگی دو متغیر X, Y برابر با $۰/۷۲$ باشد، آنگاه:

۱. ۵۱/۸۴ درصد واریانس Y به وسیله واریانس X قابل تبیین است.
۲. ۵۱/۸۴ درصد واریانس X به وسیله واریانس Y قابل تبیین است.
۳. ۰/۷۲ درصد واریانس Y به وسیله واریانس X قابل تبیین است.
۴. ۰/۷۲ درصد واریانس X به وسیله واریانس Y قابل تبیین است.

۴- با توجه به جدول زیر مقدار ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن چقدر است؟

R_x	۵	۳	۲	۴	۱
R_y	۳	۵	۲	۴	۱

۱. ۰/۴ - ۲. ۰/۶ - ۳. ۰/۴ - ۴. ۰/۶ -

۵- زمانی که یکی از دو متغیر مورد نظر پیوسته و متغیر دوم یک متغیر دو ارزشی غیر واقعی باشد، از کدام ضریب همبستگی استفاده می شود؟

۱. ضریب همبستگی گشتاوری پیرسون
۲. ضریب همبستگی دو رشته ای
۳. ضریب همبستگی دو رشته ای نقطه ای
۴. ضریب همبستگی فی

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار در علوم اجتماعی، آمار در علوم اجتماعی

رشته تحصیلی/کد درس: جامعه شناسی ۱۱۱۷۱۲۰ - علوم اجتماعی (تعاون و رفاه اجتماعی)، علوم اجتماعی (پژوهشگری علوم اجتماعی)، جامعه شناسی حوزه مطالعات شهری صنعتی، جامعه شناسی (گرایش جامعه شناسی مسائل اجتماعی)، جامعه شناسی (گرایش توسعه) ۱۲۲۲۰۱۹ - علوم اجتماعی (مددکاری اجتماعی) ۱۲۲۲۱۴۲ - علوم اجتماعی (برنامه ریزی اجتماعی تعاون و رفاه) ۱۲۲۲۱۸۴ - علوم ارتباطات اجتماعی (روزنامه نگاری)، علوم ارتباطات اجتماعی (روابط عمومی) ۱۲۲۲۳۰۹

۶- با توجه به جدول زیر، مقدار ضریب همبستگی فی چقدر است؟

	پسر	دختر	جمع
مجرد	۲	۵	۷
متاهل	۴	۱	۵
جمع	۶	۶	۱۲

۰/۹ .۴

۰/۹ .۳

۰/۴۹ .۲

۰/۴۹ .۱

۷- اگر $\sum XY = 124$, $\sum X^2 = 151$, $\sum Y^2 = 104$, $\sum X = 25$, $\sum Y = 20$, $n = 5$ باشد، معادله خط رگرسیون پیش بینی Y از روی X کدام است؟

۴ .۴ $Y = -0/6 + 0/92X$

۳ .۳ $Y = 0/92 - 0/6X$

۲ .۲ $Y = 0/92 + 0/6X$

۱ .۱ $Y = 0/6 - 0/92X$

۸- خطای نوع اول عبارتست از:

۲ .۲ پذیرش H_0 وقتی که H_1 صحیح است.

۱ .۱ پذیرش H_1 وقتی که H_0 غلط است.

۴ .۴ رد کردن H_1 وقتی که H_1 غلط است.

۳ .۳ پذیرش H_1 وقتی که H_0 صحیح است.

۹- میانگین نمره مسئولیت پذیری مدیران یک سازمان برابر با ۷۸ است. در یک نمونه ۸۱ نفری از مدیران، میانگین و انحراف معیار نمره مسئولیت پذیری ۷۹/۲ و ۵/۴ شده است. آماره آزمون برای آزمون $H_0: \mu = 78$ در مقابل $H_1: \mu \neq 78$ چقدر است؟

۴ .۴ ۱۸

۳ .۳ ۰/۲۲

۲ .۲ -۲

۱ .۱ ۲

۱۰- اگر $\sum X_i^2 = 754/8$, $\sum X_i = 90$, $n = 12$ باشد آنگاه $S_{\bar{X}}$ چقدر است؟

۴ .۴ ۰/۷۸

۳ .۳ ۲/۰۹

۲ .۲ ۰/۶

۱ .۱ ۷/۲۵

۱۱- فرض کنید $S_p = 12$, $S_1 = 8$, $n_p = 7$, $n_1 = 5$ باشد، آنگاه مقدار S_p چقدر است؟

۴ .۴ ۵/۷۸

۳ .۳ ۳۳/۳۷

۲ .۲ ۱۰/۵۸

۱ .۱ ۱۱۲

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار در علوم اجتماعی، آمار در علوم اجتماعی

رشته تحصیلی/کد درس: جامعه شناسی ۱۱۷۱۲۰ - علوم اجتماعی (تعاون و رفاه اجتماعی)، علوم اجتماعی (پژوهشگری علوم اجتماعی)، جامعه شناسی حوزه مطالعات شهری صنعتی، جامعه شناسی (گرایش جامعه شناسی مسائل اجتماعی)، جامعه شناسی (گرایش توسعه) ۱۲۲۲۰۱۹ - علوم اجتماعی (مددکاری اجتماعی) ۱۲۲۲۱۴۲ - علوم اجتماعی (برنامه ریزی اجتماعی تعاون و رفاه) ۱۲۲۲۱۸۴ - علوم ارتباطات اجتماعی (روزنامه نگاری)، علوم ارتباطات اجتماعی (روابط عمومی) ۱۲۲۲۳۰۹

۱۲- با توجه به داده های زیر، مقدار آماره آزمون $H_0: \mu_D = 0$ در مقابل $H_1: \mu_D \neq 0$ کدام است؟

پیش آزمون	۱۴	۱۴	۱۰	۱۷	۱۰
پس آزمون	۱۳	۱۴	۸	۱۸	۸

۰/۱ .۴

۰/۱ .۳

۰/۱۲ .۲

۰/۱۲ .۱

۱۳- فرض کنید $r = 0/696$ ، $n_1 = n_2 = 6$ ، $\bar{x}_1 = 6/16$ ، $\bar{x}_2 = 3/16$ ، $S_1^2 = 7/76$ ، $S_2^2 = 3/76$ مقدار آماره آزمون t

برای آزمون $H_0: \mu_1 = \mu_2$ در مقابل $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ چقدر است؟

۳/۶۵ .۴

-۳/۶۵ .۳

۱/۵۶ .۲

-۱/۵۶ .۱

۱۴- اگر در ۴ گروه با حجم های $n_1 = 5$ ، $n_2 = n_3 = 6$ ، $n_4 = 7$ مقادیر $SS_A = 330/63$ ، $SS_B = 98/34$ باشد، مقدار MS_W چقدر است؟

۲۱/۴۵ .۴

۳۲/۷۸ .۳

۹/۶۸ .۲

۱۱/۶۱ .۱

۱۵- با توجه به جدول زیر، df_W چقدر است؟

منبع تغییرات	SS	df	MS	F
بین گروهها		۷		
درون گروهها	۵۶۶۶			
کل	۹۱۹۳	۴۷		

۵۴ .۴

۴۰ .۳

۴۸ .۲

۷ .۱

۱۶- در سوال ۱۵، MS_B چقدر است؟

۵۶۶۶ .۴

۳۵۲۷ .۳

۱۴۱/۶ .۲

۵۰۳/۹ .۱

۱۷- در سوال ۱۵، مقدار آماره آزمون F چقدر است؟

۰/۲۸ .۴

۱۴۱/۶ .۳

۳/۵۶ .۲

۵۰۳/۹ .۱

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار در علوم اجتماعی، آمار در علوم اجتماعی

رشته تحصیلی/کد درس: جامعه شناسی ۱۱۱۷۱۲۰ - علوم اجتماعی (تعاون و رفاه اجتماعی)، علوم اجتماعی (پژوهشگری علوم اجتماعی)، جامعه شناسی حوزه مطالعات شهری صنعتی، جامعه شناسی (گرایش جامعه شناسی مسائل اجتماعی)، جامعه شناسی (گرایش توسعه) ۱۲۲۲۰۱۹ - علوم اجتماعی (مددکاری اجتماعی) ۱۲۲۲۱۴۲ - علوم اجتماعی (برنامه ریزی اجتماعی تعاون و رفاه) ۱۲۲۲۱۸۴ - علوم ارتباطات اجتماعی (روزنامه نگاری)، علوم ارتباطات اجتماعی (روابط عمومی) ۱۲۲۲۳۰۹

۱۸- اگر $n = 3, SS_W = 7/34, q(0.05, 6, 3) = 4/34$ مقدار HSD در آزمون توکی چقدر است؟

۱. ۴/۳۴ ۲. ۷/۳۴ ۳. ۶/۷۹ ۴. ۲/۷۷

۱۹- کدام یک از آزمونهای زیر، غیر پارامتریک نمی باشد؟

۱. آزمون مجذور خی ۲. آزمون مان-ویتنی ۳. آزمون t ۴. آزمون نشانه

۲۰- برای آزمون یکسانی دو روی سکه، سکه ای را ۱۰۰ بار پرتاب می کنیم. در این آزمایش ۴۵ بار خط و ۵۵ بار شیر ظاهر شده است. مقدار آماره آزمون برای آزمون فوق چقدر است؟

۱. ۱ ۲. ۰/۵ ۳. ۳ ۴. ۲

۲۱- در یک جدول توافقی با ۵ سطر و ۴ ستون، درجه آزادی آماره آزمون چقدر است؟

۱. ۲۰ ۲. ۹ ۳. ۱ ۴. ۱۲

۲۲- در جدول توافقی زیر، مقدار χ^2 چقدر است؟

جمع	D	C	
۶۰	۵۰	۱۰	A
۸۰	۶۰	۲۰	B
۱۴۰	۱۱۰	۳۰	جمع

۱. ۰/۹۶ ۲. ۱ ۳. ۱/۰۴ ۴. ۲

۲۳- اگر $n_1 = 10, n_2 = 12$ مقدار μ_U و σ_U در آزمون U چقدر است؟

۱. $\mu_U = 120, \sigma_U = 230$ ۲. $\mu_U = 120, \sigma_U = 15.16$

۳. $\mu_U = 60, \sigma_U = 15.16$ ۴. $\mu_U = 60, \sigma_U = 230$

۲۴- آزمون کروسکال والیس، مشابه کدام آزمون پارامتری است؟

۱. F تحلیل واریانس ۲. نرمال ۳. مجذور خی ۴. t

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار در علوم اجتماعی، آمار در علوم اجتماعی

رشته تحصیلی/کد درس: جامعه شناسی ۱۱۱۷۱۲۰ - علوم اجتماعی (تعاون و رفاه اجتماعی)، علوم اجتماعی (پژوهشگری علوم اجتماعی)، جامعه شناسی حوزه مطالعات شهری صنعتی، جامعه شناسی (گرایش جامعه شناسی مسائل اجتماعی)، جامعه شناسی (گرایش توسعه) ۱۲۲۲۰۱۹ - علوم اجتماعی (مددکاری اجتماعی) ۱۲۲۲۱۴۲ - علوم اجتماعی (برنامه ریزی اجتماعی تعاون و رفاه) ۱۲۲۲۱۸۴ - علوم ارتباطات اجتماعی (روزنامه نگاری)، علوم ارتباطات اجتماعی (روابط عمومی) ۱۲۲۲۳۰۹

۲۵- اگر $N = 100$ باشد، تعداد کل زوج ها برابر است با:

۱. ۵۰ ۲. ۴۹۵۰ ۳. ۱۰۰ ۴. ۹۹۰۰

۲۶- در زوج های $(۳, ۴)$, $(۴, ۳)$, $(۳, ۶)$, $(۴, ۵)$ ، کدام زوج ها هماهنگ هستند؟

۱. $(۴, ۳)$, $(۴, ۵)$ ۲. $(۳, ۶)$, $(۴, ۵)$ ۳. $(۳, ۴)$, $(۵, ۴)$ ۴. $(۳, ۴)$, $(۴, ۳)$

۲۷- اگر در یک جدول توافقی ۲×۲ ، مقدار مجذور خی برابر با $۵۰/۴۶$ باشد، ضریب توافق کرامر چقدر است؟

۱. $۰/۳۱۷$ ۲. $۰/۰۹$ ۳. $۰/۳$ ۴. $۰/۲۲$

۲۸- کدام گزینه درست است؟

۱. $\tau_a < |\gamma| < \tau_b$ ۲. $|\gamma| < \tau_a < \tau_b$ ۳. $\tau_a < \tau_b < |\gamma|$ ۴. $\tau_b < \tau_a < |\gamma|$

۲۹- در آزمون مجذور خی، چه موقع از تصحیح یتس استفاده می شود؟

۱. درجه آزادی بیش از یک باشد. ۲. فراوانی مورد انتظار کمتر از ۵ باشد.
۳. درجه آزادی یک باشد. ۴. فراوانی مورد انتظار بیشتر از ۵ باشد.

۳۰- کدامیک از ضرایب همبستگی زیر برای داده های طبقه بندی شده مناسب نیست؟

۱. ضریب گاما ۲. ضرایب سامرز ۳. τ_a کندال ۴. ضریب گاتمن

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: آمار در علوم اجتماعی، آمار در علوم اجتماعی

رشته تحصیلی/کد درس: جامعه شناسی ۱۱۱۷۱۲۰ - علوم اجتماعی (تعاون و رفاه اجتماعی)، علوم اجتماعی (پژوهشگری علوم اجتماعی)، جامعه شناسی (حوزه مطالعات شهری صنعتی، جامعه شناسی (گرایش جامعه شناسی مسائل اجتماعی)، جامعه شناسی (گرایش توسعه - علوم اجتماعی (مددکاری اجتماعی) ۱۲۲۲۱۴۲ - علوم اجتماعی (برنامه ریزی اجتماعی تعاون و رفاه) ۱۲۲۲۱۸۴ - ۱۲۲۲۰۱۹ - علوم ارتباطات اجتماعی (روزنامه نگاری)، علوم ارتباطات اجتماعی (روابط عمومی) ۱۲۲۲۳۰۹.

$$r_{xy} = \frac{\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{[\sum (X - \bar{X})^2][\sum (Y - \bar{Y})^2]}} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{S_{pXY}}{NS_X.S_Y} \quad r_{ho} = \rho = 1 - \frac{\sum d^2}{N(N-1)}$$

$$t = r \sqrt{\frac{N-2}{1-r^2}} \quad r_{pbis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_t}{S_x} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

$$r_{bis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_t}{S_x} \left(\frac{p}{y} \right) \quad Q = \frac{P_{xy} - P_x P_y}{\sqrt{P_x q_x \times P_y q_y}}$$

$$r_{tet} = \frac{(b)(a)}{(a)(b)} \quad w = \frac{SS_r}{\frac{1}{1^2} m^2 (n^2 - n)} \quad a_{xy} = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$\chi^2 = m(n-1)w \quad y' = a + bX \quad t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_p|}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_p^2}{n_p}}} \quad b_{xy} = \frac{S_{px}}{SS_x}$$

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_p|}{\sqrt{\left(\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_p-1)S_p^2}{n_1 + n_p - 2} \right) \times \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_p} \right)}} \quad t = \frac{\bar{D} - \mu_D}{S_D}$$

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_p|}{\sqrt{S_{\bar{X}_1}^2 + S_x^2 - (r_{1,p} S_{\bar{X}_1} S_{\bar{X}_p})}} \quad z = \frac{|p_1 - p_p|}{\sqrt{\frac{pq}{n}}} \quad z = \frac{|p_1 - p_p|}{\sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_p q_p}{n_p}}} \quad z = \frac{\bar{X} - \mu}{S_{\bar{X}}}$$

$$SS_t = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \quad SS_b = \sum \left(\frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right) - \frac{(\sum X)^2}{N} \quad SS_w = SS_t - SS_b$$

$$\bar{X}_{..} - \bar{X}_{.}$$

$$|\hat{c}|$$

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: آمار در علوم اجتماعی، آمار در علوم اجتماعی

رشته تحصیلی/کد درس: جامعه شناسی ۱۱۷۱۲۰ - علوم اجتماعی (تعاون و رفاه اجتماعی)، علوم اجتماعی (پژوهشگری علوم اجتماعی)، جامعه شناسی (حوزه مطالعات شهری صنعتی، جامعه شناسی (گرایش جامعه شناسی مسائل اجتماعی)، جامعه شناسی (گرایش توسعه - علوم اجتماعی (مددکاری اجتماعی) ۱۲۲۲۱۴۲ - علوم اجتماعی (برنامه ریزی اجتماعی تعاون و رفاه) ۱۲۲۲۱۸۴ - ۱۲۲۲۰۱۹ علوم ارتباطات اجتماعی (روزنامه نگاری)، علوم ارتباطات اجتماعی (روابط عمومی) ۱۲۲۲۳۰۹.

$$\tau_a = \frac{N_s - N_d}{T} \quad \gamma = \frac{N_s - N_d}{N_s + N_d} \quad d_{x_1y} = \frac{N_s - N_d}{N_s + N_d + T_X}$$

$$\tau_c = \frac{N_s - N_d}{N^r \frac{(m-1)}{pm}} \quad \rho_c = \sqrt{\frac{X^r}{N \sqrt{(k-1)(l-1)}}} \quad \lambda = \frac{\sum m_y - M_y}{N - M_y}$$

$$c = \sqrt{\frac{\chi^r}{\chi^r + N}} \quad \chi^r = \frac{N \left[|ad - bc| - \frac{N}{r} \right]^r}{e.f.g.h}$$

$$q = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{MS_w}{n}}} \quad t_{bw} = \frac{|\hat{c}|}{\sqrt{MS_w} \sum \frac{w_i^r}{n_i}} \quad t = \sqrt{(k-1)F(a, k-1, df_w)}$$

$$t = \frac{|\hat{c}|}{\sqrt{MS_w \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_r} \right)}} \quad HSD = q(\alpha, df_w, k) \cdot \sqrt{\frac{MS_w}{n}}$$

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum (Y - Y')^r}{n}} = \sqrt{\frac{e^r}{n}}$$

$$N = \frac{k}{\sum \frac{1}{n_i}} \quad \chi^r = \sum \frac{(o - E)^r}{E}$$

$$\sigma_u = \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_r (n_1 + n_r + 1)}{1r}} \quad \mu_u = \frac{n_1 \cdot n_r}{r}$$

$$v = \sqrt{\frac{x^r}{N \cdot \min(k-1, t-1)}} \quad x^r = \frac{N(ad - bc)^r}{e.f.g.h}$$

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار در علوم اجتماعی، آمار در علوم اجتماعی

رشته تحصیلی/کد درس: جامعه شناسی ۱۱۱۷۱۲۰ - علوم اجتماعی (تعاون و رفاه اجتماعی)، علوم اجتماعی (پژوهشگری علوم اجتماعی)، جامعه شناسی حوزه مطالعات شهری صنعتی، جامعه شناسی (گرایش جامعه شناسی مسائل اجتماعی)، جامعه شناسی (گرایش توسعه) ۱۲۲۲۰۱۹ - علوم اجتماعی (مددکاری اجتماعی) ۱۲۲۲۱۴۲ - علوم اجتماعی (برنامه ریزی اجتماعی تعاون و رفاه) ۱۲۲۲۱۸۴ - علوم ارتباطات اجتماعی (روزنامه نگاری)، علوم ارتباطات اجتماعی (روابط عمومی) ۱۲۲۲۳۰۹

$$\tau_y = \frac{E_1 - E_p}{E_1}$$

$$E_1 = \sum_{j=1}^z \left(\frac{N - n_j}{N} \right) n_j$$

$$E_p = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^I \frac{(n_i - n_{ij})}{n_i} n_{ij}$$

$$d_{y \text{ ix}} = \frac{N_s - N_d}{N_s + N_d + T_y}$$

$$\tau_b = \sqrt{d_{y \text{ ix}} \times d_{x \text{ iy}}}$$

$$\lambda = \frac{\sum my - My}{N - My}$$

$$T = C_n^p = \frac{N}{p} (N - 1)$$

$$Q = \frac{ad - bc}{ad + bc}$$

$$c = \sqrt{\frac{x^p}{x^p + N}}$$

$$\phi = \frac{|ab - bc|}{\sqrt{e.f.g.h}}$$

$$d = |\bar{x} - \mu|$$

$$s_d = \sqrt{\frac{SS_1 + SS_p}{n_1 + n_p - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_p} \right)}$$

$$SS_T = \sum_i \sum_j x$$

$$SS_e = SS_T - SS_a$$

$$E(x) = n p$$

$$\chi^p = \sum_i \sum_j \frac{(n_i - n_{ith})^p}{n_{ith}}$$

$$nijth = \frac{ni \times nj}{n}$$

$$PC = \sqrt{\frac{x^p}{N \sqrt{(k-1)(I-1)}}$$

$$\phi = \sqrt{\frac{x^p}{N}}$$