

۱- ضرایب همبستگی

برای آنکه درون رابطه بین دو متغیر مشخص میزان قدرت و ضعف این رابطه باشد از ضرایب همبستگی استفاده می‌کنند.

۱- کواریانس بین دو متغیر X و Y نام: σ_{xy} یا σ_{yx}
 می‌تواند ضرایب انحرافات در متغیر X و Y از میانگین آن معنی از \bar{x} و \bar{y} ، کواریانس (Covariance) یا همپراش نامیده می‌شود. این ضرایب تعیین کننده همبستگی بین دو صفت است و وابسته به واحد اندازه گیری است

$$Cov(x, y) = \sigma_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n}$$

تمرین ۱: فرم ریاضی از این جدول را به شما بدهید؟
 تمرین ۲: بهر داده زیر نمودار پراکنش را رسم کنید و کواریانس بین دو متغیر X و Y را حساب کنید.

X	۷	۹	۱۱	۱۳	۱۵	۱۰	۸	۱۲	۱۱	۱۴
Y	۶	۶	۵	۶	۷	۷	۴	۵	۷	۷

۲- ضریب همبستگی پیرسون Pearson Correlation Coefficient نام: r
 کواریانس رابطه معین بین دو متغیر را نشان می‌دهد. اما این ضرایب وابسته به واحد اندازه گیری است. بهر آنکه آن‌ها از واحد اندازه گیری برهائیم به نتایج آن‌ها ضرایب انحراف معیة دو متغیر X و Y یعنی $\sigma_x \sigma_y$ تقسیم کرده یعنی:

$$r = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \times \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n}}}$$

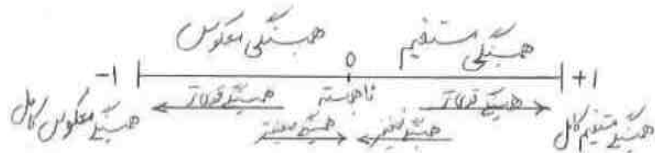
دریجه معمولاً از شکل ساده شده رابطه فوق استفاده می‌شود. یعنی:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2][n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2]}}$$

ضریب همبستگی بزرگ همواره در حدود -1 تا +1 می‌باشد تغییر کند. یعنی

$$r \in [-1, +1]$$

اگر در جهت یک جهت متغیر از یکدیگر باشند. ضریب همبستگی بین آنها مثبت است. با همبستگی مثبت، ضریب همبستگی مثبت و با همبستگی معکوس ضریب همبستگی منفی خواهد بود. هر چقدر همبستگی بین دو متغیر نزدیکتر باشد ضریب همبستگی نزدیک مثبت یا -1 تا +1 نزدیک خواهد بود و بالعکس. شکل زیر محدوده همبستگی بین دو متغیر و تغییرات آن را نشان می‌دهد.



تمرین: داده‌های زیر میزان حقوق دره‌فنی در ساعات کارمند ۱۰ کارمند آردوگاه است. ضریب همبستگی بزرگ را بیابید.

ساعات کارمند	۱۰	۱۱	۹	۸	۱۰	۷	۶	۱۱	۹	۱۰
میزان حقوق	۵	۳	۶	۶	۵	۴	۳	۷	۶	۵

نمونه: فرض کنید در نمونه حجم ۳۳ مرکز حقوق درونی داشته باشد. از توزیع نرمال
 تبعیت نکند. فرض کنید اسپرین را مگر این دارو حساب کنید.
 نتیجه را با فرض همبستگی بیرون متا کنید.
 قدم داشته باشد. فرض کنید اسپرین نیز از همبستگی بین $[+1, -1]$
 دارو است که فقط یکی از این دو فرض همبستگی بیرون شود و فرض همبستگی
 بیرون. نتیجه را از متا در واقع دارو استفاده شود، مقدار واقعی را در اختیار
 از همبستگی بین در متغیر را ارائه دهد.

۴- همبستگی نسبتی

a- ضریب توافق چوچروف

در صورتی که در صفت مورد مطالعه ترکیبی از صفات کمی و کیفی رتبه‌ای یا طبقه‌ای
 یکی یا هر دو صفات کیفی غیر رتبه‌ای (اسمی) باشند. می‌توان عمل تعیین
 میزان شدت وابستگی از ضریب همبستگی یا ضریب توافق چوچروف استفاده کرد
 در این میان ضریب همبستگی فقط از فرادانی حاصل از تقاطع در صفت کمی و کیفی
 یعنی فرادانی که جدول توافقی استفاده می‌شود. فرمول ضریب همبستگی یا

ضریب توافق چوچروف به شرح زیر است -

$$P_c = \sqrt{\frac{X^2}{N(R-1)(C-1)}}$$

در این فرمول X^2 مقدار است که استفاده
 از جدول توافقی می‌شود و R تعداد
 درجه‌های جدول توافق و C تعداد ستون‌های جدول می‌باشد.

- مرتبه X^2 به دست داده از فرادانوی جدول توافق

ردیف	ستون				
	۱	۲	۳	...	c
۱	f_{11}	f_{1c}	f_{1e}	...	f_{1c}
۲	f_{21}	f_{2c}	f_{2e}	...	f_{2c}
۳	f_{31}	f_{3c}	f_{3e}	...	f_{3c}
...
R	f_{R1}	f_{Rc}	f_{Re}	...	f_{Rc}
	$f_{.1}$	$f_{.c}$	$f_{.e}$...	$f_{.c}$
	$f_{.1}$	$f_{.c}$	$f_{.e}$...	$f_{.c}$
	$f_{.1}$	$f_{.c}$	$f_{.e}$...	$f_{.c}$

فرض کنیم جدول توافق بصورت در زیر
 تعداد ستون c و تعداد صف R و
 فرادانوی هر خانه جدول به p نشان داده
 شده است. X^2 به این صورت:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

در جدول k تعداد خانه های جدول است

O_i همان فرادانوی هر خانه جدول است که با p نشان داده ایم

E_i مقدار مورد انتظار نامیده می شود و به این صورت به دست می آید

حاصل ضرب جمع ردیفی و جمع ستونی هر جدول برای آن خانه تقسیم بر تعداد کل نمونه

یعنی N (در جدول ذوق) به عنوان مثال مقدار مورد انتظار به این صورت

اصل جدول یعنی خانه ای (i) فرادانوی آن با p_{11} نشان داده شده است

$$E_i = \frac{f_{1.} \times f_{.1}}{N}$$

و همین ترتیب می توانیم به دست آوریم سایر خانه ها جدول نیز E_i ها را می توانیم

ضریب توافق چوینوف مقدار است بین ۰ و ۱ یعنی $P_c \in [0, 1]$

که متغیر P_c همیشه P_c توافق کامل و مقدار صفر عدم توافق را

نشان می دهد. چنانچه توافق صددرصد و توافق در ردیفی جدول به یک مساوی باشد

یعنی $R = C = k$ به دست می آید ضریب توافق چوینوف

$$P_c = \sqrt{\frac{X^2}{N(k-1)}}$$

به این شکل خواهد بود:

۴۷
اگر جدول 2×2 داشته باشیم یعنی $R=C=2$ و e, f, g, h : $ad - bc$

$$P_c = \varphi = \sqrt{\frac{X^2}{N}}$$

$$X^2 = \frac{N(ad-bc)^2}{e \cdot f \cdot g \cdot h}$$

در این صورت X^2 برابر خلا جدول با :

$$\varphi = \frac{|ad-bc|}{\sqrt{e \cdot f \cdot g \cdot h}}$$

و φ برابر است با :

در فرمولهای فوق مقادیر a, b, c, d, e, f, g, h و N به جدول زیر در نظر گرفته می شوند

		تغییر سطر		جمع
		۱	۲	
تغییر ستون	۱	a	b	g
	۲	c	d	h
جمع		e	f	N

جدول تناهقی 2×2

ترازایی جدول با a, b, c, d

و مجموع حاصله ای با e, f, g, h

شان دارد شده است.

b - ضریب تناهقی به همبستگی یول (Q)

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

میانگین در جدول تناهقی 2×2 فوق

ضریب یول را میخواهیم حساب

کنیم از فرمول دربردار استفاده کنیم که متناهی است بین صفر و یک .

		عقدہ ششگونی	
		۱	۲
تغییر ستون	۱	۲۴۷	۱۰۳
	۲	۵۵	۶۵

تمرین : محقق در بررسی تناهقی بین عقدہ ششگونی نمودار

از کارمندانی که سبزی و میوه در آنجا میفروشند

زیرا از یک نمونه ۵۵۰ تا می بردند

ضریب تناهقی چقدر است (۴) و ضریب تناهقی

یول (۵) را حساب کنید . (اراده عاقر فرست)

c - ضریب تلافی پرسون

بهره‌ی سه میزان تلافی در یک جدول تلافی می‌تواند به دست آید از فرمول زیر ضریب

$$c = \sqrt{\frac{X^2}{X^2 + N}}$$

تلافی پرسون را می‌تواند به دست آید از فرمول زیر ضریب تلافی

یعنی $1 > c > 0$ ، و به‌طور معمول (فراوانی) یک جدول تلافی

(تداوم‌یابی) مقدار X^2 با اس در هر سطر به‌طور متوسط 2×2 می‌باشد و N

معمولاً کمتر می‌باشد. اگر جدول 2×2 باشد مقدار X^2 به‌طور متوسط ۲۷ می‌باشد.

عوضاً: ضریب تلافی پرسون را به‌طور متوسط هر ۲۷ می‌تواند به دست آید از مقدار

را به ضرایب می‌تواند به دست آید از فرمول زیر ضریب تلافی

نکته: ضریب تلافی پرسون معمولاً به‌طور حداقل به‌طور متوسط که مقدار کمتر از مقدار

مستند به‌طور متوسط به‌طور متوسط به‌طور متوسط (۷)

d - ضریب تلافی کرامر

اگر جدول تلافی به‌طور متوسط مستطین باشد (معمولاً کمتر از مقدار مستطین به‌طور متوسط)

نشان‌دهنده می‌تواند به‌طور متوسط به‌طور متوسط به‌طور متوسط به‌طور متوسط

تلافی کرامر به‌طور متوسط فرمول زیر ضریب تلافی دارد به‌طور متوسط. استفاده می‌کند.

$$V = \sqrt{\frac{X^2}{N \cdot (\text{Min}(R-1, C-1))}}$$

X^2 (استفاده از هر سطر 2×2 می‌باشد) و $\text{Min}(R-1, C-1)$ عبارت است از

حاصل $R-1$ و $C-1$ (هر کدام که کمتر باشد)

- زنی جدول 2×2 باشد $V = 4$ خطی جدولی.

تمرین ۱!

در یک آموزش تخصصی نحوه نگارش آهنگ فرآیند مدیریت مطلوب و غیرتولیدی
نمونه آن ۱۵۰ تا می باشد. در این آموزش آنها به شما آهنگ و درجه بندی و نحوه نگارش آهنگ
آهنگ فرآیند مدیریت نیز جمله بندی می شود. آنگاه توافق بین درجه بندی
و سایر رده ها را به شما می دهد! ضرایب هم به شما (توافق) ۴، ۲، ۷ را

ردیف	نوع آهنگ آهنگ آهنگ	
	فرآیند مدیریت	غیرتولیدی
۱	۲۶	۲۴
۲	۶۰	۴۰

حساب کنید.
ضرایب توافق را جمع می کند.

تمرین ۲. در یک آموزش تخصصی تأثیر آموزگاری بر کیفیت خدمات و کیفیت خدمات
کیفیت آن را از این رده ها نتایج زیر در دست آورده است.

کیفیت خدمات	مدت زمان آموزش آموزگاری		بیش از ۲ ساعت
	کمتر از ۲ ساعت	۲ تا ۱۸ ساعت	
مدیریت	۳۶	۱۰	۴
فرآیند مدیریت	۱۴	۲۰	۱۶

بر اساس ضرایب هم به شما
۴ ضرایب توافق می دهد
بین آموزش تخصصی

بنابراین مدت زمان آموزش آموزگاری بر کیفیت خدمات تأثیر آن در کیفیت خدمات می کند.

تمرین ۳.

آموزش تخصصی	بازگشت آهنگ آهنگ آهنگ		بازگشت
	متوسط	پایین	
فرآیند مدیریت	۴۰	۲۵	۱۰
مدیریت	۲۰	۲۵	۱۵
کیفیت	۱۰	۳۰	۲۵

بازگشت آهنگ آهنگ آهنگ آهنگ
بازگشت آهنگ آهنگ آهنگ آهنگ
بازگشت آهنگ آهنگ آهنگ آهنگ
آنها برده می کند.