



فصل هفتم : جداول توافقی (Cross tabulation)

جداول Cross tabulation (جداول تقاطعی) ارتباط بین دو یا چند متغیر مقوله ای (اسمی یا ترتیبی و یا به عبارتی nominal و ordinal) را نشان می دهد. اندازه جدول بستگی به تعداد مقوله های هر متغیر دارد، هر چه تعداد مقوله ها بیشتر باشد جدول بزرگتر است. آزمون های آماری بی شماری در دسترس هستند که به کمک آنها رابطه بین متغیرها در جدول مشخص می گردد.

یک جدول توافقی ساده

چه عواملی روی محصولاتی که مردم خریداری می کنند تأثیر دارد؟ واضح ترین مسئله شاید مقدار پولی است که مردم باید پرداخت کنند. در این مثال، ما به رابطه بین سطح درآمد و مالکیت PDA (Personal Digital Assistant یعنی دستیار دیجیتالی شخصی) می پردازیم.

۱. مسیر **Analyze > Descriptive Statistics > Crosstabs** را از منوی اصلی برگزینید.
۲. گزینه **Income Category in thousands (inccat)** را برای متغیر سطر (متغیر مستقل) انتخاب کنید.
۳. گزینه **Owns PDA (ownpda)** را برای متغیر ستون (متغیر وابسته) انتخاب نمایید.
۴. **Ok** را کلیک کنید تا دستورالعمل اجرا شود.

Income category in thousands * Owns PDA Crosstabulation

Count		Owns PDA		Total
		No	Yes	
Income category in thousands	Under \$25	983	191	1174
	\$25 - \$49	1933	455	2388
	\$50 - \$74	889	231	1120
	\$75+	1288	430	1718
Total		5093	1307	6400

سلول های جدول، تعداد موارد ترکیب اتصال مقادیر را نشان می دهد. مثلاً ۴۵۵ نفر در دامنه هزینه \$49000 - \$25000 دارای PDA هستند.

مقادیر بر حسب درصد

اغلب تحلیل یک جدول توافقی ساده با نگاه انداختن به ارقام هر سلول مشکل است. در جداول توافقی با مقایسه توزیع متغیر وابسته در طبقات متغیر مستقل می توان پی برد که بین دو متغیر رابطه آماری وجود دارد یا نه. از این رو برای مقایسه کردن این توزیع ها (ستون ها) توزیع متغیر وابسته در هر طبقه متغیر مستقل را به صورت نسبی (درصد) در کنار توزیع فراوانی بیان می کنیم.

۱. کادر محاوره Crosstabs را دوباره باز کنید (دو متغیر باید هنوز در حالت انتخاب باشند).
 ۲. با دکمه Dialog Recall در نوار ابزار می توانید به سرعت به آخرین دستور العمل استفاده شده برگردید.
 ۳. دکمه Cells را کلیک کنید.
 ۴. در گروه Percentages (درصدها) گزینه Row (درصد سطری) را فعال کنید.
 ۵. دکمه Continue و سپس Ok را در کادر محاوره اصلی کلیک کنید تا دستور العمل اجرا شود.
- در نتیجه درصدها به نمایش در می آیند. درصد افراد با مالکیت PDA همزمان با افزایش درآمد، زیاد می شوند. متغیر وابسته و مستقل را می توان به صورت اختیاری در سطر یا ستون قرار داد اما باید موقع تفسیر کردن دقت کافی شود.

		Owns PDA		Total	
		No	Yes		
Income category in thousands	Under \$25	Count	983	191	1174
		% within income category in thousands	83.7%	16.3%	100.0%
	\$25 - \$49	Count	1933	455	2388
		% within income category in thousands	80.9%	19.1%	100.0%
	\$50 - \$74	Count	889	231	1120
		% within income category in thousands	79.4%	20.6%	100.0%
	\$75+	Count	1268	430	1718
		% within income category in thousands	75.0%	25.0%	100.0%
	Total	Count	5093	1307	6400
		% within income category in thousands	79.6%	20.4%	100.0%

آزمون معنی داری جدول های توافقی

هدف از جداول توافقی نمایش ارتباط بین دو متغیر است. چندین آزمون وجود دارد که با آن مشخص می شود آیا رابطه بین متغیرها با معنی دار است یا نه؟ یکی از آزمون های عمومی، آزمون مربع کی یا خی دو (chi-square) است. یکی از امتیازهای آزمون مربع کی این است که برای بیشتر انواع داده ها مناسب می باشد.

۱. کادر محاوره Crosstabs را دوباره باز کنید.
 ۲. روی Statistics کلیک کنید.
 ۳. گزینه Chi-square را فعال نمایید.
 ۴. دکمه Continue و سپس Ok را در کادر محاوره اصلی کلیک کنید تا دستورالعمل اجرا شود.
- گزینه Person Chi-square (آزمون مربعی کای پیرسون) این فرضیه را که متغیرهای سطر و ستون مستقل هستند آزمون می کند.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	37.677 ^a	3	.000
Likelihood Ratio	37.313	3	.000
Linear-by-Linear Association	36.537	1	.000
N of Valid Cases	6400		

سطح معنی داری (Asymp.sig) حاوی اطلاعاتی است که ما به دنبال آن هستیم. کمترین سطح معنی داری، پایین ترین احتمال برای مستقل بودن (ناوابسته) متغیرها می باشد. در این مورد، سطح معنی داری آنقدر کم است که با 000 نمایش داده شده است، به این معنی که واقعاً دو متغیر به هم وابسته هستند. به عبارت دیگر چون سطح معنی داری کمتر از ۰.۰۵٪ می باشد پس به احتمال ۹۵ درصد فرضیه صفر رد می شود. یعنی اختلاف معنی داری وجود دارد.

افزودن یک لایه متغیر (Layer)

شما می توانید یک لایه متغیر را اضافه کنید تا یک جدول سه راهه بسازید که مقوله ها و متغیرهای سطر و ستون، با مقوله های لایه متغیر به اجزاء بیشتری تقسیم شوند. این متغیر همان متغیر **Control** (کنترل) است. چون مشخص می کند که وقتی تأثیرات متغیر سوم را کنترل می کنید چگونه رابطه بین متغیرهای سطر و ستون تغییر می یابد.

۱. کادر محاوره **Crosstabs** را دوباره باز کنید.

۲. **Cells** را کلیک کنید.

۳. گزینه **Row** را در قسمت **Percentages** غیر فعال نمایید.

۴. روی **Continue** کلیک کنید.

۵. گزینه **Level of Education (ed)** را به عنوان متغیر لایه انتخاب نمایید.

۶. **Ok** را کلیک کنید تا دستورالعمل اجرا گردد.

اگر به جدول آمارهای مربع کی (**Chi-Square**) نگاه کنید، به آسانی می توانید ببینید که همه به جز یک مقوله سطح معلومات، رابطه واضح بین درآمد و مالکیت **PDA** پنهان می باشد. (معمولاً، سطح معنی داری کمتر از **0.05**، «معنی دار» لحاظ می شود).

Income category in thousands * Owns PDA * Level of education Crosstabulation

Count			Owns PDA		Total
Level of education			No	Yes	
Did not complete high school	Income category in thousands	Under \$25	298	24	322
		\$25 - \$49	580	37	617
		\$50 - \$74	202	22	224
		\$75+	272	35	307
	Total		1272	118	1390
High school degree	Income category in thousands	Under \$25	329	49	378
		\$25 - \$49	831	99	930
		\$50 - \$74	279	47	326
		\$75+	418	84	502
	Total		1657	279	1936
Some college	Income category in thousands	Under \$25	195	46	241
		\$25 - \$49	401	110	511
		\$50 - \$74	191	57	248
		\$75+	274	86	360
	Total		1061	299	1360
College degree	Income category in thousands	Under \$25	146	50	196
		\$25 - \$49	335	155	490
		\$50 - \$74	187	72	259
		\$75+	255	155	410
	Total		923	432	1355
Post-graduate degree	Income category in thousands	Under \$25	15	22	37
		\$25 - \$49	86	54	120
		\$50 - \$74	30	33	63
		\$75+	69	70	139
	Total		180	179	359





Chi-Square Tests				
Level of education		Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Did not complete high school	Pearson Chi-Square	6.074 ^a	3	108
	Likelihood Ratio	5.883	3	117
	Linear-by-Linear Association	4.759	1	028
	N of Valid Cases	1390		
High school degree	Pearson Chi-Square	3.254 ^b	3	353
	Likelihood Ratio	3.200	3	362
	Linear-by-Linear Association	2.997	1	083
	N of Valid Cases	1936		
Some college	Pearson Chi-Square	2.148 ^c	3	542
	Likelihood Ratio	2.172	3	538
	Linear-by-Linear Association	2.030	1	154
	N of Valid Cases	1360		
College degree	Pearson Chi-Square	12.289 ^d	3	006
	Likelihood Ratio	12.297	3	006
	Linear-by-Linear Association	7.717	1	005
	N of Valid Cases	1355		
Post-undergraduate degree	Pearson Chi-Square	2.672 ^e	3	445
	Likelihood Ratio	2.682	3	443
	Linear-by-Linear Association	.003	1	954
	N of Valid Cases	359		

این می گوید که رابطه واضح بین درآمد و مالکیت PDA واقعاً تحت تأثیر رابطه بین میزان معلومات و مالکیت PDA می باشد.

از آنجا که میزان رشد درآمد وابسته به میزان معلومات است، روابط واضح بین درآمد و دیگر متغیرها ممکن است واقعاً حاصل تفاوت در معلومات (متغیر کتتری) باشد.

مبحث را در مرجع کاربردی SPSS 20 (۱۰) دنبال نمایید.



Telegram.me/iepnu
 کانال تخصصی مهندسی صنایع دانشگاه پیام نور