

با سلام و احترام،

ادامه فصل بیستم و پنجم: تحلیل عامل

خروجی های تحلیل عامل

آماره های توصیفی تحلیل عامل

این جدول آماره های توصیفی متغیرهای در تحلیل عامل را نمایش می دهد (مثلاً، موضوعات در یک پرسشنامه). **Mean** مقدار میانگین هر موضوع و **Std. Deviation** مقدار تغییرپذیری در امتیازات هر موضوع را نشان می دهد. **Analysis N** نشان می دهد که چند مشاهده برای هر موضوع به کار رفته است. مقدار **N** ممکن است در اثر تفاوت مقادیر داده های غیرمعتبر از یک موضوع به موضوع دیگر تفاوت نماید. جدول زیر همبستگی های بین متغیرها را در تحلیل گزارش می نماید. مقادیر روی قطر اصلی همگی 1 می باشند، چون هر متغیر کاملاً با خودش همبسته است. همبسته های بالای قطر اصلی معکوس پایین قطر اصلی می باشند.

	Mean	Std. Deviation	Analysis N
EASY	4.2000	1.0445	100
FLEXIBLE	3.6200	1.5749	100
POWERFUL	3.8600	1.2146	100
RELIABLE	4.7600	1.5899	100
SUITABLE	4.0500	1.5333	100
TECHSUPP	4.4900	1.2752	100

	Mean	Std. Deviation	Analysis N	Missing N
EASY	4.2000	1.0445	100	0
FLEXIBLE	3.6162	1.5825	99	1
POWERFUL	3.8660	1.2130	97	3
RELIABLE	4.7600	1.5899	100	0
SUITABLE	4.0500	1.5333	100	0

	EASY	FLEXIBLE	POWERFUL	RELIABLE	SUITABLE	TECHSUPP
EASY	1.000	.341	.277	.224	.252	.330
FLEXIBLE	.341	1.000	.293	.165	.539	.018
POWERFUL	.277	.293	1.000	-.023	.644	.071
RELIABLE	.224	.165	-.023	1.000	-.006	.318
SUITABLE	.252	.539	.644	-.006	1.000	-.007
TECHSUPP	.330	.018	.071	.318	-.007	1.000



تحلیل عامل معکوس ماتریس همبستگی

مقادیر جدول زیر در بارهای عامل محاسباتی و امتیازات عامل رگرسیون برای برخی مدل‌های تحلیل عامل مشترک استفاده می‌شوند (مثل مدل‌های مؤلفه‌های غیر اصلی).

جدول زیر دو آزمون را نشان می‌دهد که مناسب بودن داده‌ها را برای تحلیل عامل مشخص می‌نماید. ردیف Kaiser – Mayer – Olkin Measure of Sampling Adequacy یک آماره است که سهم واریانس را در متغیرهایی که دارای واریانس مشترک هستند مشخص می‌نماید. مقادیر بزرگ (نزدیک به 1.0) عموماً مشخص می‌کند یک تحلیل عامل ممکن است همراه با داده‌های شما سودمند باشد. اگر مقدار کمتر از 0.50 باشد، نتایج تحلیل عامل احتمالاً خیلی مفید نیستند.

Brtlett's test of Sphericity مشخص می‌کند که آیا ماتریس همبستگی شما یک ماتریس واحد است که در این صورت متغیرهای شما وابسته نمی‌باشند.

سطح معنی‌داری کوچک (Sig. < 0.05) نشان می‌دهد که احتمالاً روابط معنی‌داری بین متغیرهای شما وجود دارد. برای مقادیر حدود 0.10 یا بزرگتر نشان می‌دهد که داده‌های شما برای تحلیل مناسب نیستند.

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		0.677
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	145.982
	df	15
	Sig.	.000

ماتریس‌های anti – image تحلیل عامل

ماتریس‌های anti – image شامل کوواریانس‌ها و همبستگی‌های جزئی منفی می‌باشند. مقادیر خیلی کوچک نشان می‌دهند که متغیرها به طور نسبی از همبستگی‌های نامعلوم آزاد هستند. بیشتر یا همه مقادیر زیر قطر باید کوچک باشند (نزدیک صفر).





		EASY	FLEXIBLE	POWERFUL	RELIABLE	SUITABLE	TECHSUPP
Anti-image Covariance	EASY	759	-124	-026	-083	-055	-237
	FLEXIBLE	-124	538	-154	-163	-137	101
	POWERFUL	-026	-194	489	064	-230	-065
	RELIABLE	-083	-163	064	816	101	-227
	SUITABLE	-055	-137	-230	101	530	024
	TECHSUPP	-237	101	-065	-227	024	801
Anti-image Correlation	EASY	736 ^a	-195	-044	-106	-087	-304
	FLEXIBLE	-195	705 ^a	-378	-246	-257	154
	POWERFUL	-044	-378	697 ^a	107	-453	-103
	RELIABLE	-106	-246	107	503 ^a	154	-280
	SUITABLE	-087	-257	-453	154	719 ^a	027
	TECHSUPP	-304	154	-103	-280	027	514 ^a

هر مقداری در قطر ماتریس همبستگی **anti - image** شاخص کفایت نمونه‌گیری یا **Measure of Sampling Adequacy (MSA)** موضوع مربوطه را نشان می‌دهد. مقادیر کوچک‌تر از **0.5** ممکن است متغیرهایی را مشخص کنند که با ساختار دیگر متغیرها منطبق به نظر نمی‌رسند. برخی از متغیرها را که از تحلیل شما خارج می‌شوند در نظر داشته باشید.

	TECHSUPP	-237	101	-065	-227	024	801
Anti-image Correlation	EASY	736 ^a	-195	-044	-106	-087	-304
	FLEXIBLE	-195	705 ^a	-378	-246	-257	154
	POWERFUL	-044	-378	697 ^a	107	-453	-103
	RELIABLE	-106	-246	107	503 ^a	154	-280
	SUITABLE	-087	-257	-453	154	719 ^a	027
	TECHSUPP	-304	154	-103	-280	027	514 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy (MSA)

ضرائب اشتراکی تحلیل عامل

ضرائب اشتراکی مقدار واریانس در هر متغیر را که در نظر گرفته می‌شود مشخص می‌نماید. ضرائب اشتراکی **Initial** برآوردهای واریانس در هر متغیر هستند که با همه مؤلفه‌ها یا عوامل در نظر گرفته می‌شوند. برای تحلیل مؤلفه‌های اصلی، معمولاً برابر **1.0** (برای تحلیل همبستگی) یا واریانس متغیر (برای تحلیل کوواریانس) می‌باشد. در مورد بقیه روش‌های استخراجی، این مقادیر نسبتی (برای تحلیل همبستگی) یا مقداری (برای تحلیل کوواریانس) از واریانس است که در هر متغیر همراه با باقی‌مانده متغیرها در نظر گرفته شده است. ضرائب اشتراکی **Extraction** برآوردهای واریانس در هر متغیر می‌باشند که با عوامل (یا مؤلفه‌های) در تحلیل عامل در نظر گرفته شده‌اند. مقادیر کوچک متغیرهایی را مشخص می‌کنند که به خوبی با تحلیل عامل منطبق نیستند، و احتمالاً باید از تحلیل بیرون روند.

	Initial	Extraction
EASY	1.000	.548
FLEXIBLE	1.000	.681
POWERFUL	1.000	.753
RELIABLE	1.000	.564
SUITABLE	1.000	.741
TECHSUPP	1.000	.610

گر یک ماتریس کوواریانس را تحلیل کردید، دو سری ضرائب اشتراکی خواهید دید: **Raw** و **Rescaled**. ضرائب اشتراکی **Raw** بر کواریانس‌ها بنا شده‌اند، به طوری که آنها در کمیتی مشابه واریانس‌های موضوع هستند. ضرائب اشتراکی **Rescaled** برای واریانس‌های موضوع تنظیم شده‌اند. آنها نسبت‌های واریانس در نظر گرفته شده را نشان می‌دهند. مقادیر ضرائب اشتراکی **Rescaled** در محدوده 0 (کاملاً ناوابسته) تا 1 (کاملاً تعریف شده) می‌باشند.

	Raw		Rescaled	
	Initial	Extraction	Initial	Extraction
EASY	1.091	.356	1.000	.326
FLEXIBLE	2.480	1.879	1.000	.758
POWERFUL	1.475	1.006	1.000	.682
RELIABLE	2.528	2.169	1.000	.858
SUITABLE	2.351	1.816	1.000	.772
TECHSUPP	1.626	.606	1.000	.373

جمع کل درصد واریانس تحلیل عامل

این جدول، مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تراکمی را برای تحلیل عامل نشان می‌دهد.

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.407	40.116	40.116	2.407	40.116	40.116
2	1.498	24.836	64.952	1.498	24.836	64.952
3	.767	12.777	77.729			
4	.612	10.207	87.935			
5	.391	6.521	94.456			
6	.333	5.544	100.000			

پانل اول مقادیر مبتنی بر مقادیر ویژه اولیه را ارائه می‌کند. برای تحلیل اولیه، به تعداد مؤلفه‌ها یا عوامل، متغیر وجود دارد (ستون **Component**). ستون **Total** مقدار واریانس در متغیرهای مشاهده شده را که با هر مؤلفه یا عامل در نظر گرفته می‌شود ارائه می‌نماید. ستون **% of Variance** درصد واریانس در نظر گرفته شده با هر عامل یا مؤلفه مشخص را، نسبت به جمع کل واریانس در همه متغیرها عرضه می‌کند. ستون **Cumulative%**

درصد واریانس در نظر گرفته شده با همه عوامل یا مولفه را که شامل مورد جاری هستند نشان می‌دهد. برای نمونه درصد تراکمی عامل دوم برابر مجموع درصدهای واریانس عوامل اول و دوم می‌باشد.

در یک تحلیل عامل مناسب، چندین عامل وجود دارند که مقداری واریانس را معلوم می‌نمایند (a). و مابقی عوامل به طور نسبی مقادیر کوچک واریانس را معلوم می‌کنند (b).



Component	Initial Eigenvalues		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.407	40.116	40.116
2	1.490	24.836	64.952
3	.767	12.777	77.729
4	.612	10.207	87.935
5	.391	6.521	94.456
6	.333	5.544	100.000

پانل **Extraction Sums of Squared Loadings** اطلاعاتی را با توجه به عوامل یا مؤلفه‌های استخراج شده ارائه می‌نماید. در مؤلفه‌های استخراجی اصلی، این مقادیر همان‌هایی می‌باشند که در زیر پانل **Initial Eigenvalues** وجود خواهند داشت.

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.407	40.116	40.116	2.407	40.116	40.116
2	1.490	24.836	64.952	1.490	24.836	64.952
3	.767	12.777	77.729			

برای روش‌های استخراجی دیگر، این مقادیر عموماً کوچک‌تر از مقادیر اولیه‌ای خواهند بود که منجر به خطاها در اندازه‌گیری‌ها می‌شوند.

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.407	40.116	40.116	1.967	32.784	32.784
2	1.490	24.836	64.952	.869	14.487	47.271
3	.767	12.777	77.729			
4	.612	10.207	87.935			
5	.391	6.521	94.456			
6	.333	5.544	100.000			

اگر شما چرخش عامل را بخواهید، نتایج را در پانل **Rotation Sums of Squared Loadings** خواهید دید.

Component	Initial Eigenvalues			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.407	40.116	40.116	2.315	38.586	38.586
2	1.490	24.836	64.952	1.582	26.365	64.952
3	.767	12.777	77.729			
4	.612	10.207	87.935			
5	.391	6.521	94.456			
6	.333	5.544	100.000			

واریانس در نظر گرفته شده با عوامل یا مؤلفه‌های چرخشی ممکن است نسبت به موارد گزارش شده برای استخراجی متفاوت باشند (a) اما درصد تراکمی مربوط به مجموعه عوامل یا مؤلفه‌ها همیشه یکسان خواهند بود.

Component	Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.407	40.116	40.116	2.315	38.586	38.586
2	1.490	24.836	64.952	1.582	26.365	64.952
3						
4						
5						
6						

Component	Initial Eigenvalues			Rotation
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	2.407	40.116	40.116	2.352
2	1.490	24.836	64.952	1.633
3	.767	12.777	77.729	
4	.612	10.207	87.935	
5	.391	6.521	94.456	
6	.333	5.544	100.000	

اگر یک چرخش غیرمتعامد را بخواهید، فقط ستون **Total** را در جدول خواهید دید. این به دلیل چرخش غیرمتعامد است، عوامل یا مؤلفه‌های چرخشی شده، واریانس مشترک دارند. در این حالت واریانس نمی‌تواند منحصرأ بین عوامل یا مؤلفه‌ها تقسیم شود.

	Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
		Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
Raw	1	4.788	41.447	41.447	3.912	33.866	33.866
	2	3.044	26.356	67.803	1.690	14.631	48.497
	3	1.459	12.631	80.433			
	4	.972	8.419	88.852			
	5	.720	6.234	95.086			
	6	.568	4.914	100.000			
Rescaled	1	4.788	41.447	41.447	1.980	32.993	32.993
	2	3.044	26.356	67.803	.849	14.147	47.140
	3	1.459	12.631	80.433			
	4	.972	8.419	88.852			
	5	.720	6.234	95.086			
	6	.568	4.914	100.000			

اگر تحلیل شما مبتنی بر کوواریانس‌ها باشد، هر دو مقادیر **Raw** و **Rescaled** را خواهید دید. مقادیر **Rescaled** فقط روی مقادیر استخراجی و چرخشی تأثیر می‌گذارند؛ مثلاً برای مقادیر ویژه اولیه یا **Initial Eigenvalues** این دو مقدار برابر می‌باشند.

مقادیر **Rescaled** طوری استاندارد شده‌اند که واریانس‌ها را در مقادیر ویژه اولیه در نظر بگیرند.

	Factor	Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
		Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
Raw	1	3.912	33.866	33.866	3.840	33.242	33.242
	2	1.690	14.531	48.497	1.762	15.256	48.497
	3						
	4						
	5						
	6						
Rescaled	1	1.980	32.993	32.993	1.923	32.044	32.044
	2	.849	14.147	47.140	.906	15.096	47.140
	3						
	4						
	5						
	6						



ادامه فصل ۲۵ را در مرجع کاربردی SPSS 20 (43) دنبال نمایید.



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