

۴-۶ رتبه‌بندی عوامل پژوهش با پس‌آزمون بُن‌فرونی

در ادامه برای رتبه‌بندی عوامل پژوهش، از مقایسه‌ی زوجی با کمک پس‌آزمون بُن‌فرونی^۱ بهره برده شده است. آزمون بُن‌فرونی در دسته‌ی «پس‌آزمون^۲» هاست که «امکان مقایسه زوجی را به ما می‌دهند، به این معنا که یک حالت (یا وضعیت) را با دیگری مقایسه کنیم. اینگونه آزمون‌ها در هنگام افزایش احتمال خطاهای نوع اول^۳ در مقایسه‌های چندگانه به کار می‌آیند که به ما اجازه می‌دهد تمام مقایسه‌های زوجی ممکن را در صورتی که بخواهیم، انجام دهیم» (هنتون و همکاران^۴، ۲۰۰۴، ۱۵۶). هدف مقایسه‌های چندگانه «بررسی تفاوت دوبه‌دو میانگین‌ها یا ترکیب خطی از آن‌ها است» (سرمد و همکاران، ۱۳۸۷، ۲۹۱).

خروجی یکم (جدول ۴-۶-۱)، تخمین‌های مورد نیاز درباره هر عامل برای انجام مقایسه زوجی در پس‌آزمون بُن‌فرونی از جمله میانگین، خطای استاندارد، حد پایین و حد بالا را نشان می‌دهد. اعداد دو ستون «میانگین» و «خطای استاندارد» در این جدول برابر با اعداد ستون‌های هم‌نام در «جدول ۴-۵-۱» آمار توصیفی آزمون میانگین جامعه برای عوامل پژوهش می‌باشد؛ اختلاف موجود به دلیل چگونگی گرد شدن رقم اعشار آن‌ها به دست SPSS است.

جدول ۴-۶-۱) تخمین‌های مورد نیاز برای انجام مقایسه زوجی در پس‌آزمون بُن‌فرونی

Measure: MEASURE_1

ID	CSF	میانگین	Std. Error	95% Confidence Interval	
				حد پایین	حد بالا
1	اعتماد و خط‌مشی	4.267	.019	4.230	4.305
2	محیط‌کاربری	3.907	.023	3.862	3.952
3	خدمات	4.333	.020	4.295	4.371
4	دسترسی	4.068	.027	4.015	4.121
5	ویژگی فردی	4.523	.017	4.489	4.556
6	تعامل	3.721	.028	3.666	3.776
7	هزینه و ریسک	3.795	.029	3.739	3.851

خروجی دوم (جدول ۴-۶-۲)، مقایسه زوجی میانگین هر عامل با عامل‌های دیگر را به روش بُن‌فرونی نشان می‌دهد. توجه به موارد زیر در مورد این جدول ضروریست:

- در هر مقایسه، به یک عامل شناسه‌ی I و به دومی شناسه‌ی J داده شده است.
- در ستون اختلاف میانگین‌ها، میانگین عامل دوم از عامل اول کم شده است. برای نمونه، عدد

¹ Pairwise comparisons using the Bonferroni post hoc test

² Post hoc test

³ Type I errors

⁴ Hinton et al.

۰/۳۶۰ که در جدول مشخص شده، به روش زیر به دست آمده است:

$$0.360 = (\text{میانگین عامل محیط کاربری (J)} - 3.907) - (\text{میانگین عامل اعتماد و خط‌مشی (I)} - 4.267)$$

▪ ”ستون sig به ما امکان می‌دهد که معنی دار بودن تفاوت بین میانگین‌ها را ارزیابی کنیم. در صورتی که این مقدار از ۰/۰۵ کمتر باشد، تفاوت معنی داری بین میانگین دو عامل وجود دارد“ (هیتون و همکاران، ۲۰۰۴، ۱۹۷).

همان‌گونه که در جدول ۴-۶-۲ (صفحه‌ی بعد) مشاهده می‌شود، sig آزمون در مورد عامل ششم (تعامل) و عامل هفتم (هزینه و ریسک) برابر ۰/۴۰۳ (بیشتر از ۰/۰۵) است. بنابراین تفاوت معنی داری بین میانگین این دو عامل مشاهده نمی‌شود و این دو هم‌رتبه‌اند. اما به دلیل اینکه sig آزمون در مورد عوامل دیگر کمتر از ۰/۰۵ است، معنی دار بودن اختلاف بین میانگین آن‌ها و در نتیجه اختلاف بین رتبه‌ی آن‌ها تایید می‌شود.

در ادامه، رتبه‌بندی عامل‌ها نشان داده‌شده است که عددها، ID هر CSF در جدول ۴-۶-۱ هستند:

۵ < ۳ < ۱ < ۴ < ۲ < ۶ و ۷ (یا ۶ و ۷)، چون عامل ۶ و عامل ۷ تفاوت معنی داری در میانگین ندارند)

جدول ۴-۶-۲) مقایسه‌ی زوجی با استفاده از پَس آزمون بُن فرونی

Measure: MEASURE_1						
(I) CSF	(J) CSF	اختلاف میانگین (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					حد پایین	حد بالا
1	2	.360*	.019	.000	.302	.419
	3	-.066*	.016	.001	-.113	-.018
	4	.199*	.022	.000	.134	.265
	5	-.255*	.018	.000	-.311	-.199
	6	.546*	.024	.000	.473	.620
	7	.472*	.027	.000	.391	.554
2	1	-.360*	.019	.000	-.419	-.302
	3	-.426*	.022	.000	-.492	-.360
	4	-.161*	.028	.000	-.245	-.077
	5	-.616*	.024	.000	-.688	-.543
	6	.186*	.025	.000	.110	.262
	7	.112*	.031	.007	.018	.206
3	1	.066*	.016	.001	.018	.113
	2	.426*	.022	.000	.360	.492
	4	.265*	.024	.000	.192	.338
	5	-.190*	.018	.000	-.245	-.135
	6	.612*	.027	.000	.529	.695
	7	.538*	.029	.000	.448	.627
4	1	-.199*	.022	.000	-.265	-.134
	2	.161*	.028	.000	.077	.245
	3	-.265*	.024	.000	-.338	-.192
	5	-.455*	.025	.000	-.530	-.379
	6	.347*	.028	.000	.262	.432
	7	.273*	.032	.000	.175	.371
5	1	.255*	.018	.000	.199	.311
	2	.616*	.024	.000	.543	.688
	3	.190*	.018	.000	.135	.245
	4	.455*	.025	.000	.379	.530
	6	.802*	.029	.000	.715	.889
	7	.728*	.029	.000	.638	.817
6	1	-.546*	.024	.000	-.620	-.473
	2	-.186*	.025	.000	-.262	-.110
	3	-.612*	.027	.000	-.695	-.529
	4	-.347*	.028	.000	-.432	-.262
	5	-.802*	.029	.000	-.889	-.715
	7	-.074	.032	.403	-.170	.022
7	1	-.472*	.027	.000	-.554	-.391
	2	-.112*	.031	.007	-.206	-.018
	3	-.538*	.029	.000	-.627	-.448
	4	-.273*	.032	.000	-.371	-.175
	5	-.728*	.029	.000	-.817	-.638
	6	.074	.032	.403	-.022	.170

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.