

آموزش تحلیل واریانس یک راهه با SPSS

اگر یادتون باشه توی آزمون تی مستقل دو گروه جدا از هم رو مقایسه می‌کردیم. حالا سوال این هست که ما وقتی بیشتر از دو گروه مستقل داشته باشیم؛ مثلا ۳ تا، ۴ تا، ۵ تا و بیشتر، اونوقت باید از چی استفاده کنیم؟

تحلیل واریانس یک راهه یا (One-Way Analysis of Variance) که گاهی بهش **آنوا (ANOVA)** هم گفته میشه، یک روش آماری است که به شما می‌گوید آیا بین میانگین سه گروه یا بیشتر تفاوت معناداری وجود دارد یا نه.

فرض کنید وقتی بخواهید بررسی کنید آیا میانگین سلامت روان در بین دانشجویان سه رشته روانشناسی، مشاوره و علوم تربیتی تفاوت دارد یا نه از این روش استفاده میکنید. دقت کنید اینجا ما سه تا گروه داریم که از همدیگر مستقل هستند. مستقل یعنی کسی که توی گروه روانشناسی هست توی مشاوره نیست و غیره. توی این مثال سلامت روان متغیر وابسته است و رشته تحصیلی متغیر مستقل یا عامل است که ۳ تا سطح داره.

مثال دیگر اینکه وقتی میخواهید مقایسه کنید بین افراد نوجوان، جوان، میانسال و سالمند از نظر رضایت از زندگی تفاوت هست یا خیر از این روش استفاده میکنید. دقت کنید اینجا ما ۴ تا گروه داریم که از همدیگر مستقل هستند. توی این مثال رضایت از زندگی متغیر وابسته است و دوره سنی متغیر مستقل یا عامل است که ۴ تا سطح داره.

خودتون هم چندتا مثال بنویسید و تمرین کنید.

بریم سراغ یک مثال عملی. فرض کنید عنوان پژوهش شما این باشه:

مقایسه میزان شادکامی بر اساس سطح تحصیلات در مردان استان هرمزگان

عزیزان ممکن هست عنوان پژوهش به شکل زیر هم نوشته بشه. چون به نوعی اثر تحصیلات رو داریم روی شادکامی بررسی میکنیم:

بررسی اثر تحصیلات بر شادکامی مردان استان هرمزگان

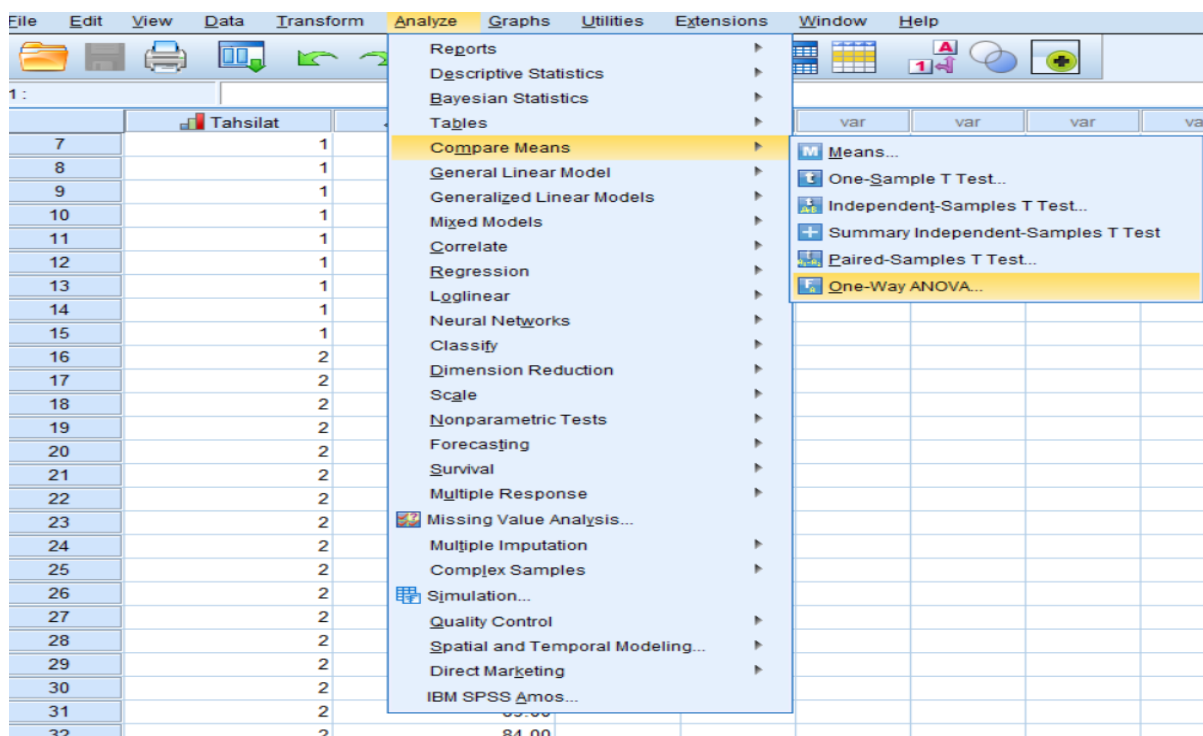
بین میزان شادکامی بر اساس سطح تحصیلات در مردان استان هرمزگان تفاوت معناداری وجود ندارد.

بین میزان شادکامی بر اساس سطح تحصیلات در مردان استان هرمزگان تفاوت معناداری وجود دارد.

توی این مثال ما به عنوان پژوهشگر رفتیم سراغ ۱۰۰ نفر و بهشون پرسشنامه شادکامی رو دادیم و ازشون هم خواستیم سطح تحصیلاتشون رو بنویسند. یکسری هم که میگفتند سواد نداریم ازشون میپرسیدیم و خودمون پرسشنامه رو علامت میزدیم. وقتی دیتاها جمع شد اونها رو وارد spss کردیم. اینجا شادکامی متغیر وابسته است و سطح تحصیلات متغیر مستقل یا عامل ما هست که ۶ تا سطح داره: بی سواد، زیر دیپلم، دیپلم، کارشناسی، ارشد، دکتری. توی spss به بی سواد کد ۱، به زیر دیپلم کد ۲، به دیپلم کد ۳، به کارشناسی کد ۴، به ارشد کد ۵ و به دکتری کد ۶ میدیم.

برای تحلیل مسیر زیر رو میریم:

Analyze → Compare Means → One-Way ANOVA



وقتی کلیک کنیم باکس زیر میاد. توی اینجا متغیر تحصیلات و شادکامی در باکس سمت راست هستند.

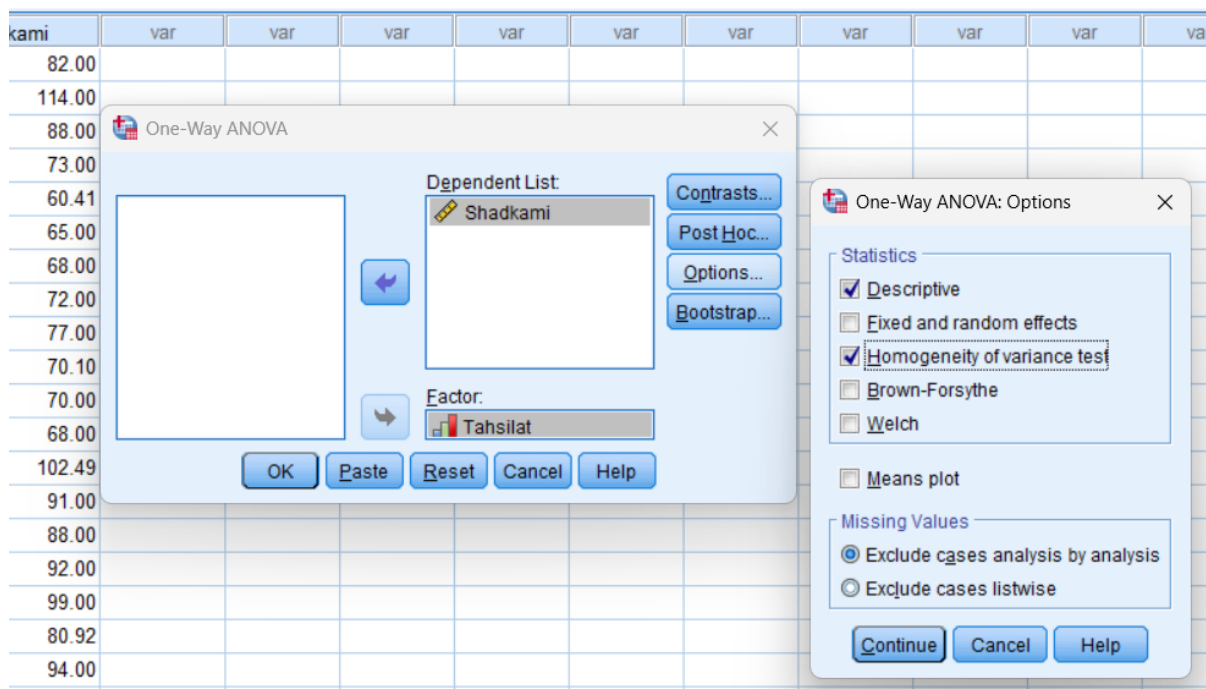
Tahsilat	Shadkami	var	var	var	var	var	var	var
1	82.00							
1	114.00							
1	88.00							
1	73.00							
1	60.41							
1	65.00							
1	68.00							
1	72.00							
1	77.00							
2	70.10							
2	70.00							
2	68.00							
2	102.49							
2	91.00							
2	88.00							
2	92.00							
2	99.00							
2	80.92							
2	94.00							
2	100.00							

متغیر تحصیلات رو به باکس فاکتور یا همون عامل (Factor) منتقل میکنیم. شادکامی رو هم به باکس سمت راست و لیست وابسته ها (Dependent List).

Tahsilat	Shadkami	var	var	var	var	var	var	var
1	82.00							
1	114.00							
1	88.00							
1	73.00							
1	60.41							
1	65.00							
1	68.00							
1	72.00							
1	77.00							
2	70.10							
2	70.00							
2	68.00							
2	102.49							
2	91.00							
2	88.00							
2	92.00							

توی همین صفحه رو باکس Options میزنیم. وقتی باز شد مثل شکل زیر تیک شاخصهای توصیفی (Descriptives) و آزمون همگنی واریانس (Homogeneity of Variances test) رو میزنیم.

شاخصهای توصیفی رو برای میزان میانگین گروه ها میخواهیم و همگنی واریانس رو برای اینکه ببینیم پراکندگی بین گروه ها چطوره. اگر یادتون باشه توی آزمون تی مستقل از طریق آزمون لون میسنجیدیم.



بعد که تموم شد ادامه رو میزنیم و بعد اوکی. خروجی زیر برای ما میاد که سه تا جدول داریم. جدول اولی شاخصهای توصیفی، جدول دومی بررسی همگنی یا همسانی واریانس و جدول بعدی هم خروجی آزمون آنوا.

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
BiSavad	15	77.7215	17.60800	4.54637	67.9705	87.4724	60.41	118.00
ZireDiplom	25	92.0799	13.78786	2.75757	86.3886	97.7713	68.00	127.00
Diplom	15	99.6817	10.30928	2.66184	93.9726	105.3908	67.00	110.00
Karshenasi	17	99.7073	23.86611	5.78838	87.4365	111.9781	57.00	150.00
Arshad	16	107.8707	15.27197	3.81799	99.7328	116.0085	89.00	155.00
Ph.D	12	118.6460	19.87866	5.73847	106.0157	131.2763	99.00	153.00
Total	100	98.0775	20.39003	2.03900	94.0317	102.1233	57.00	155.00

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Shadkami	Based on Mean	2.303	5	94	.051
	Based on Median	2.206	5	94	.060
	Based on Median and with adjusted df	2.206	5	81.448	.061
	Based on trimmed mean	2.476	5	94	.037

ANOVA

Shadkami					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13809.805	5	2761.961	9.493	.000
Within Groups	27349.770	94	290.955		
Total	41159.575	99			

حالا بریم سراغ جدول اولی.

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
BiSavad	15	77.7215	17.60800	4.54637	67.9705	87.4724	60.41	118.00
ZireDiplom	25	92.0799	13.78786	2.75757	86.3886	97.7713	68.00	127.00
Diplom	15	99.6817	10.30928	2.66184	93.9726	105.3908	67.00	110.00
Karshenasi	17	99.7073	23.86611	5.78838	87.4365	111.9781	57.00	150.00
Arshad	16	107.8707	15.27197	3.81799	99.7328	116.0085	89.00	155.00
Ph.D	12	118.6460	19.87866	5.73847	106.0157	131.2763	99.00	153.00
Total	100	98.0775	20.39003	2.03900	94.0317	102.1233	57.00	155.00

بر اساس نتایج جدول شاخصهای توصیفی، میزان میانگین افراد بیسواد در شادکامی ۷۷/۲۷، افراد زیردیپلم

۹۲/۰۷، دیپلم ۹۹/۶۸، کارشناسی ها ۹۹/۷۰، ارشدها ۱۰۷/۸۷ و دکتری ۱۱۸/۶۴ است.

جدول زیر نتایج همگنی واریانس ها رو نشون میده. برابری یا همگنی واریانس به این معناست که پراکندگی نمرات در گروه ها چطوریه و آیا توی یک رنج هستند یا نه. سوال اینه چرا از این آزمون استفاده میکنیم؟ برای اینکه اگر تفاوت بین گروه ها معنادار باشه ما باید مجددا یکسری تحلیل انجام بدیم و این منوط به این هست که بفهمیم واریانس ها همگن هست یا خیر.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Shadkami	Based on Mean	2.303	5	94	.051
	Based on Median	2.206	5	94	.060
	Based on Median and with adjusted df	2.206	5	81.448	.061
	Based on trimmed mean	2.476	5	94	.037

توی این جدول چندتا شاخص آورده. همون ردیف اول که براساس میانگین هست برامون مهمه. ردیفی که نوشته **Based on Mean**. اگر ورژن نرم افزار پایین باشه ممکنه یک ردیف رو فقط نشون بده. توی این جدول هم فقط سطح معناداری یا همون **Sig.** برامون مهمه. وقتی سطح معناداری بیشتر از ۰/۰۵ باشه یعنی واریانسها همگن هستند اگر زیر ۰/۰۵ بود یعنی همگن نیستند.

بر اساس جدول فوق، میزان سطح معناداری به دست آمده برابر با ۰/۰۵۱ است و چون این مقدار بزرگتر از ۰/۰۵ است نشان میدهد واریانسها همگن هستند.

نکته: این رو داشته باشید در ادامه میگم به چه دردی میخوره.

جدول زیر نتایج آزمون آنوا رو نشون میده. این جدول به این سوال جواب میده آیا شادکامی بین گروه ها تفاوت داره یا نه.

ANOVA

Shadkami					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13809.805	5	2761.961	9.493	.000
Within Groups	27349.770	94	290.955		
Total	41159.575	99			

براساس جدول فوق میزان F برابر با ۹/۴۹ و مقدار سطح معناداری برابر با ۰/۰۰۰ است. از آنجایی که سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ است در نتیجه بین گروه ها تفاوت معناداری وجود دارد.

دقت کنید ما اینجا فهمیدیم بین گروه ها تفاوت هست اما نمیدونیم بین کدام گروه ها. ممکنه بین بی سواد و دکتری تفاوت باشه اما بین بی سواد و زیردیپلم نباشه. یا مثلا بین کارشناسی و ارشد تفاوت نباشه. پس اینجا آزمون F به طور کلی میگه تفاوت هست یا نیست ولی به صورت دو به دو مقایسه نمیکنه.

نکته مهم یادتون باشه اگر آزمون F گفت تفاوت معنادار هست باید بریم سراغ آزمونهای تعقیبی اگر گفت معنادار نیست دیگه نیازی به ادامه دادن نیست و میگیریم فرضیه صفر تایید و فرض پژوهش رد شد و تمام.

پس آزمون تعقیبی یا Post Hoc یعنی بعد از معنادار شدن ANOVA یا همون F. این آزمونها تعدادشون زیاده و همه گروهها را دو به دو با هم مقایسه می کنند تا ببینند کدام جفتها با هم تفاوت معنادار دارند.

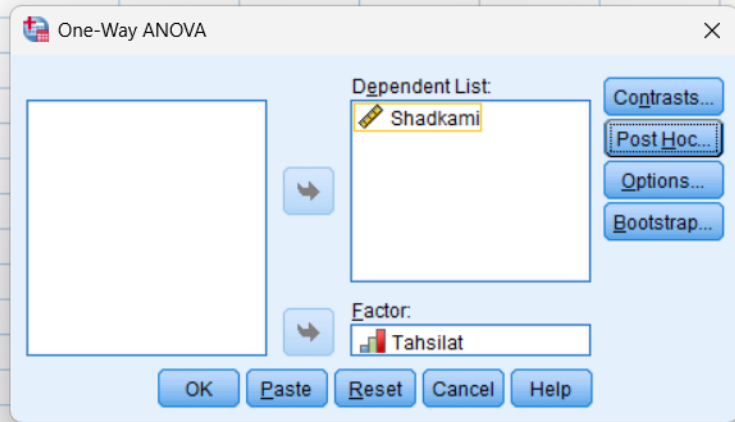
آزمونهای تعقیبی به دو دسته تقسیم میشوند: آزمونهای تعقیبی برای همگنی واریانس، آزمونهای تعقیبی برای عدم همگنی واریانس. توی ادامه توضیح میدم که چطوری هستند

ما تا اینجا کار فهمیدیم واریانسها همگن هستند و تفاوت بین گروه ها معنادار هست و باید بریم سراغ آزمونها تعقیبی. حالا مجددا ما باید مراحل قبلی رو تکرار کنیم و تیک آزمونهای تعقیبی رو توی SPSS بزنیم.

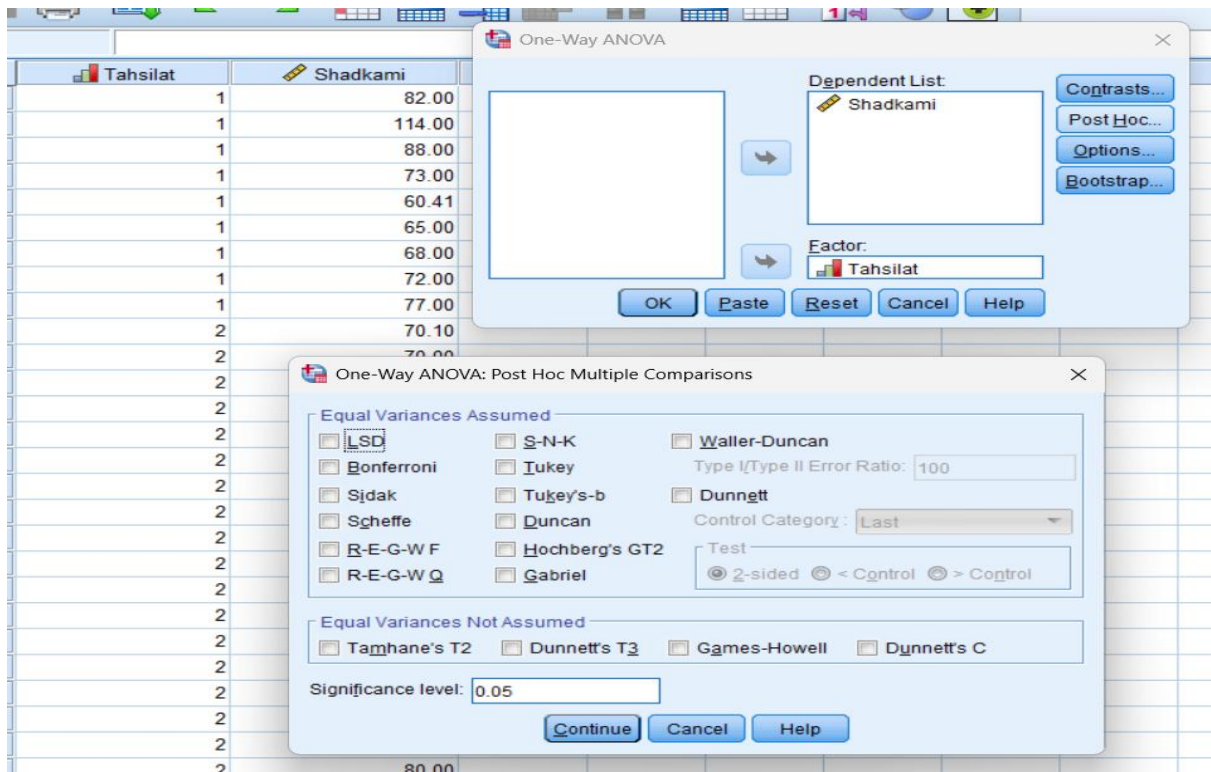
برای تحلیل مسیر زیر رو میریم و کلیک میکنیم:

Analyze → Compare Means → One-Way ANOVA

Tahsilat	Shadkami	var	var	var	var	var	var
1	82.00						
1	114.00						
1	88.00						
1	73.00						
1	60.41						
1	65.00						
1	68.00						
1	72.00						
1	77.00						
2	70.10						
2	70.00						
2	68.00						
2	102.49						
2	91.00						
2	88.00						
2	92.00						
2	99.00						
2	80.92						
2	94.00						



وقتی این صفحه بالایی اومد روی گزینه Post Hoc یا همون آزمونتعیبی کلیک میکنیم و صفحه زیر میاد:



اگر به باکس بالایی دقت کنید کلی آزمون تعقیبی است. اما از طریق دوتا کادر از هم جدا شده. گوشه سمت چپ کادر بالا نوشته Equal Variance Assumed یعنی واریانس ها همگن هستند. گوشه کادر پایینی نوشته Equal Variance Not Assumed یعنی واریانسها برابر نیستند.

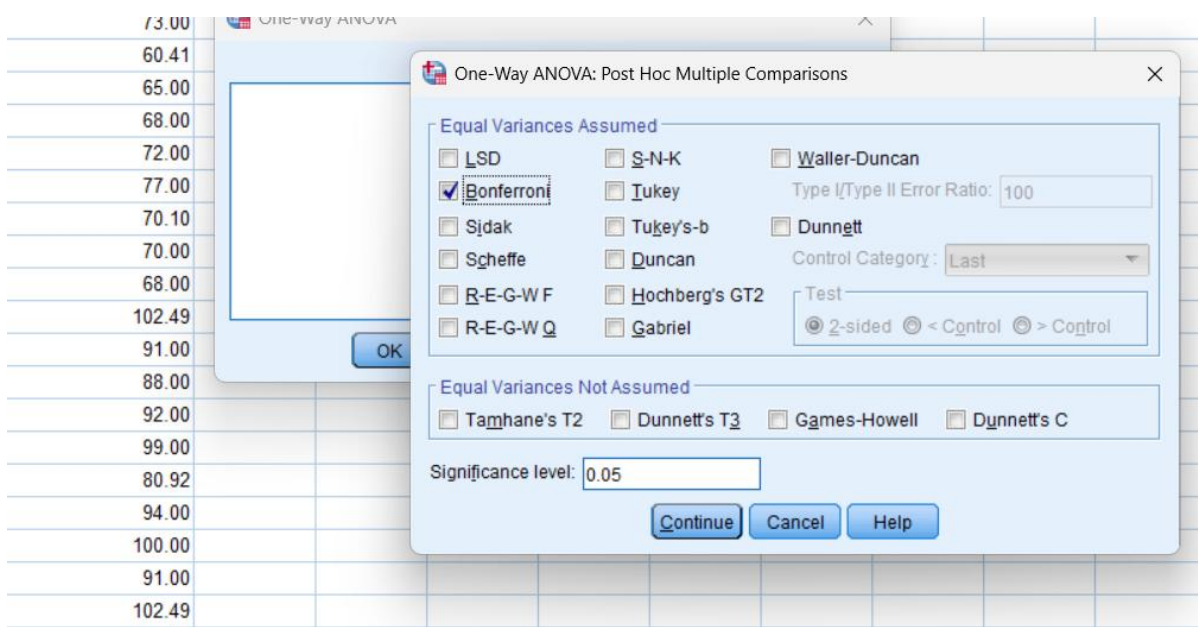
باید دستتون اومده باشه وقتی واریانسها برابر بودند از آزمونهای کادر بالا و اگر نبودند از آزمونهای کادر پایین باید استفاده کنیم.

سوال اینه الان ما فهمیدیم واریانسها برابر هستند اما از بین آزمونها کدوم رو تیک بزنینم؟

دقت کنید ما فقط یکی رو نیاز هست تیک بزنینم. استفاده از این آزمونها هم شرایط و قوانین خودش رو داره اما توی کادر بالایی بیشتر آزمون بونفرونی (Bonferroni) استفاده میشه یا LSD یا شفه (Scheffe) یا توکی (Tukey). با این حال انتخاب من بونفرونی هست و شما هم همین رو انتخاب کنید.

اگر واریانسها نابرابر بود توی کادر پایینی ۴ تا آزمون نوشته که اولویت با آزمون جیمز هاول Games-Howell است.

با این تفاسیر من تیک بونفرونی رو میزنم و بعد گزینه ادامه و بعد اوکی رو کلیک میکنیم.



وقتی جلو بریم خروجی که میاد شامل همون سه تا جدول قبلی به اضافه یک جدول چهارمی که گروه ها رو دو به دو مقایسه کرده. دیگه اینجا ۳ تا جدول اولی رو نمیارم و میرم سراغ جدول خروجی بونفرونی.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Shadkami
Bonferroni

(I) Tahsilat	(J) Tahsilat	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
BiSavad	ZireDiplom	-14.35845	5.57092	.173	-31.1384	2.4215
	Diplom	-21.96025*	6.22848	.010	-40.7208	-3.1997
	Karshenasi	-21.98585*	6.04252	.007	-40.1863	-3.7854
	Arshad	-30.14921*	6.13039	.000	-48.6143	-11.6841
	Ph.D	-40.92451*	6.60630	.000	-60.8231	-21.0259
ZireDiplom	BiSavad	14.35845	5.57092	.173	-2.4215	31.1384
	Diplom	-7.60180	5.57092	1.000	-24.3818	9.1782
	Karshenasi	-7.62741	5.36220	1.000	-23.7787	8.5239
	Arshad	-15.79077	5.46103	.071	-32.2398	.6582
	Ph.D	-26.56606*	5.99036	.000	-44.6094	-8.5227
Diplom	BiSavad	21.96025*	6.22848	.010	3.1997	40.7208
	ZireDiplom	7.60180	5.57092	1.000	-9.1782	24.3818
	Karshenasi	-.02560	6.04252	1.000	-18.2261	18.1748
	Arshad	-8.18896	6.13039	1.000	-26.6541	10.2762
	Ph.D	-18.96426	6.60630	.076	-38.8629	.9344
Karshenasi	BiSavad	21.98585*	6.04252	.007	3.7854	40.1863
	ZireDiplom	7.62741	5.36220	1.000	-8.5239	23.7787
	Diplom	.02560	6.04252	1.000	-18.1748	18.2261
	Arshad	-8.16336	5.94135	1.000	-26.0591	9.7324
	Ph.D	-18.93865	6.43127	.061	-38.3101	.4328
Arshad	BiSavad	30.14921*	6.13039	.000	11.6841	48.6143
	ZireDiplom	15.79077	5.46103	.071	-.6582	32.2398
	Diplom	8.18896	6.13039	1.000	-10.2762	26.6541
	Karshenasi	8.16336	5.94135	1.000	-9.7324	26.0591
	Ph.D	-10.77529	6.51390	1.000	-30.3956	8.8450
Ph.D	BiSavad	40.92451*	6.60630	.000	21.0259	60.8231
	ZireDiplom	26.56606*	5.99036	.000	8.5227	44.6094
	Diplom	18.96426	6.60630	.076	-.9344	38.8629
	Karshenasi	18.93865	6.43127	.061	-.4328	38.3101
	Arshad	10.77529	6.51390	1.000	-8.8450	30.3956

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

توی این جدول گروه ها دو به دو مقایسه شدند و ممکنه نتایج چندین بار هم تکرار شده باشه که فقط نیازه یکی گزارش بشه. مثلا شکل زیر رو ببینید که یک تیکه از این خروجی طویل است. سمت چپ نوشته بیسواد و سمت راستش سایر گروه ها رو نوشته از زیردیپلم تا دکتری. توی همین ردیف بیسواد، یکبار بیسواد با زیردیپلم مقایسه شده. بعد ردیف پاینتری اگر دقت کنید سمت چپ زیردیپلم رو نوشته و سمت راست گروه های دیگه که مجددا داره با بیسوادها مقایسه میشه. توی گزارش فقط یکی رو نیاز است بنویسید.

(I) Tahsilat	(J) Tahsilat	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
BiSavad	ZireDiplom	-14.35845	5.57092	.173	-31.1384	2.4215
	Diplom	-21.96025*	6.22848	.010	-40.7208	-3.1997
	Karshenasi	-21.98585*	6.04252	.007	-40.1863	-3.7854
	Arshad	-30.14921*	6.13039	.000	-48.6143	-11.6841
	Ph.D	-40.92451*	6.60630	.000	-60.8231	-21.0259
ZireDiplom	BiSavad	14.35845	5.57092	.173	-2.4215	31.1384
	Diplom	-7.60180	5.57092	1.000	-24.3818	9.1782
	Karshenasi	-7.62741	5.36220	1.000	-23.7787	8.5239
	Arshad	-15.79077	5.46103	.071	-32.2398	.6582
	Ph.D	-26.56606*	5.99036	.000	-44.6094	-8.5227

بریم سراغ تفسیر خروجی. توی اینجا مهم سطح معناداری است و اگر زیر $0/05$ بود تفاوت معنادار است و اگر بالای $0/05$ بود تفاوت معنادار نیست.

با توجه به سطح معناداری به دست آمده، سطح معناداری افراد بیسواد و زیردیپلم با میزان $0/173$ بزرگتر از $0/05$ است و تفاوتی بین این دو گروه نیست اما بین افراد بی سواد و سایر گروه ها سطح معناداری کمتر از $0/05$ است و تفاوت معنادار است.

با توجه به سطح معناداری به دست آمده، سطح معناداری افراد زیردیپلم با گروه های دیپلم، کارشناسی و ارشد بزرگتر از $0/05$ است و تفاوتی بین این گروه ها نیست اما بین افراد زیر دیپلم و دکتری سطح معناداری کمتر از $0/05$ است و تفاوت معنادار است.

با توجه به سطح معناداری به دست آمده، سطح معناداری افراد دیپلم با گروه های کارشناسی، ارشد و دکتری بزرگتر از $0/05$ است و تفاوتی بین این گروه ها نیست.

با توجه به سطح معناداری به دست آمده، سطح معناداری افراد کارشناسی با گروه های ارشد و دکتری بزرگتر از $0/05$ است و تفاوتی بین این گروه ها نیست.

با توجه به سطح معناداری به دست آمده، سطح معناداری افراد ارشد و دکتری بزرگتر از $0/05$ است و تفاوتی بین این دو گروه نیست.

با توجه به نتایج به دست آمده فرضیه صفر رد و فرضیه پژوهش تایید میشود و نتیجه گرفته میشود که بین میزان شادکامی بر اساس سطح تحصیلات در مردان استان هرمزگان تفاوت معناداری وجود دارد. چون میانگین شادکامی افراد دیپلم، کارشناسی، ارشد و دکتری بیشتر از افراد بیسواد است این نشان میدهد با افزایش تحصیلات میزان شادکامی بیشتر میشود.

نکته: دانشجویان عزیز دقت فرمایید، قسمت‌هایی که با هایلایت زرد مشخص شده از مواردی هستند که در امتحان از شما درخواست می‌شود تا آن‌ها را بنویسید.

دکتر هادی سلیمی

عضو هیات علمی گروه مشاوره و روان‌شناسی دانشگاه هرمزگان

hadisalimi69@gmail.com hadisalimi69@yahoo.com h.salimi@hormozgan.ac.ir

آیدی شبکه‌های اجتماعی داخلی و خارجی: hadisalimi69

* استفاده از این فایل برای آموزش، آزاد است و هیچ منعی ندارد.