

فصل چهارم

تجزیه و تحلیل داده ها

۴-۱ مقدمه

باتوجه به اهداف تحقیق و با در نظر گرفتن روش تحقیق، نمونه‌ی حاصل از فرمول کوکران که با روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای متناسب انتخاب گردید و با استفاده از ابزارهای پژوهش (پرسشنامه) داده‌ها جمع‌آوری گردید. در فصل جاری ابتدا محقق داده‌های جمعیت‌شناختی، شاخص‌ها و متغیرهای پژوهش در قالب عملیات استاندارد آمار توصیفی در جداول و نمودارهای مناسب طبقه‌بندی و تفسیر می‌گردد. سپس داده‌ها بر اساس شاخص‌های پیش‌پردازش غربال می‌گردد و داده‌های غربال شده که مشکلات ساختاری آن‌ها برطرف گردیده است در قالب آمار استنباطی و آزمون‌های متناسب آن در جهت آزمون فرضیات پژوهش انجام می‌شود.

فرضیاتی که در این فصل قرار است مورد تحلیل قرار بگیرد به قرار زیر می‌باشد:

۱- استفاده از روش‌های نوین فناوری اطلاعات، میزان یادگیری در دانشجویان را افزایش می‌دهد.

۲- استفاده از روش‌های نوین فناوری اطلاعات بر سرعت درک مفاهیم تدریس شده توسط اساتید می‌افزاید.

۳- استفاده از روش‌های نوین فناوری اطلاعات تاثیر بسزایی در آموزش نیروی کار ماهر و متخصص دارد.

۴-۲ آمار توصیفی

آمار توصیفی مجموعه‌ای از روش‌هایی است که برای سازمان‌دهی، خلاصه کردن، تهیه‌ی جدول، رسم نمودار، توصیف، و تفسیر داده‌های جمع‌آوری شده از نمودار آماری به کار گرفته می‌شود. یک مجموعه داده‌ی آماری شامل مجموعه‌ای از مقادیر یک یا چند متغیر است. بنابراین

آمار توصیفی شامل آن بخش از آمار است که به ویژگی ها و آماره های مربوط به نمونه آماری تحقیق می پردازد.

۴-۲-۱ آمار توصیفی متغیرهای جمعیت شناختی

متغیرهای جمعیت شناختی به دلیل ماهیت تجزیه و تحلیل شان باید یا اسمی باشند یا ترتیبی، اگر نبودند به اجبار باید اسمی و ترتیبی شان کرد. (مرادی، ۱۳۹۹).

۴-۲-۱-۱ آمار توصیفی متغیرهای جمعیت شناختی اسمی

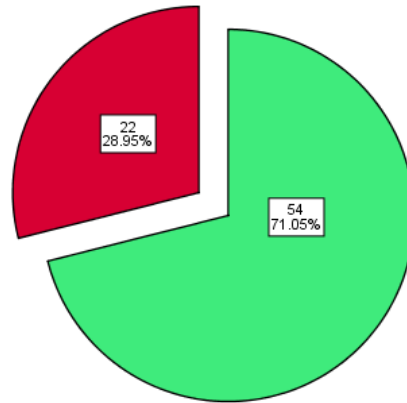
ترکیب وضعیت جنسیتی اعضای نمونه

مطابق با فراوانی مشاهده شده در اعضای نمونه، ۷۱.۱ درصد از پاسخ دهندگان را خانم ها، ۲۸.۹ درصد از آن ها را آقایان تشکیل می دهند.

جدول ۴-۱ ترکیب وضعیت جنسیتی اعضای نمونه

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
خانم	54	71.1	71.1	71.1
Valid آقا	22	28.9	28.9	100.0
Total	76	100.0	100.0	

علم
آیا



نمودار ۱-۴ ترکیب وضعیت جنسیتی اعضای نمونه

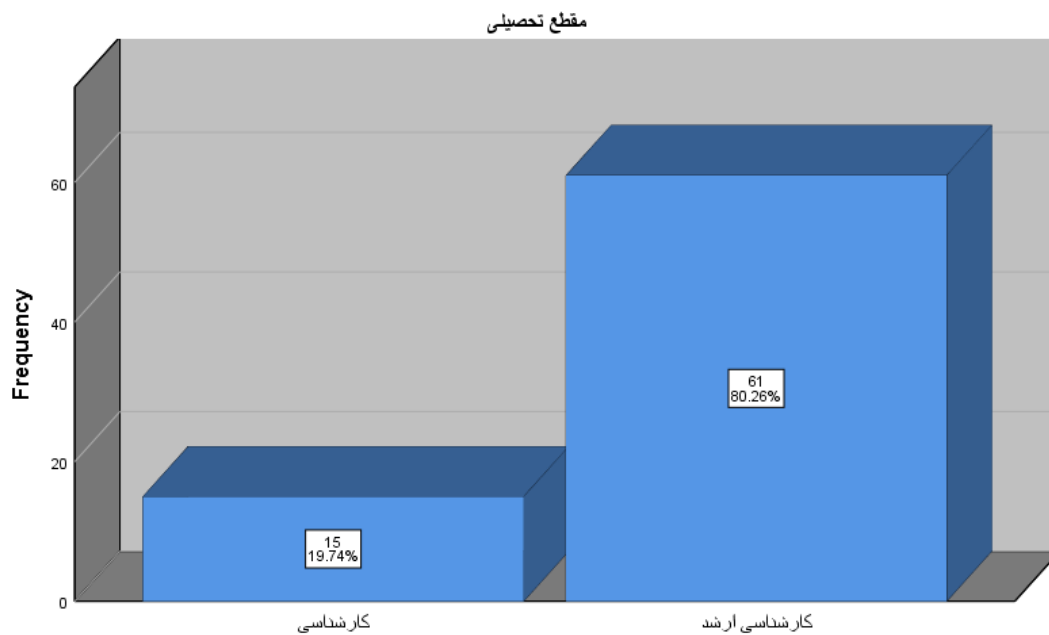
۲-۱-۲-۴ آمار توصیفی متغیرهای جمعیت شناختی ترتیبی

الف) ترکیب وضعیت تحصیل اعضای نمونه

مطابق با فراوانی مشاهده شده در اعضای نمونه، ۱۹.۷ درصد از پاسخ دهندگان دارای مدرک کارشناسی، ۸۰.۳ درصد از آن‌ها دارای مدرک کارشناسی ارشد می‌باشند.

جدول ۲-۴ ترکیب وضعیت تحصیل اعضای نمونه

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
کارشناسی	15	19.7	19.7	19.7
Valid کارشناسی ارشد	61	80.3	80.3	100.0
Total	76	100.0	100.0	



نمودار ۲-۴ ترکیب وضعیت تحصیل اعضای نمونه

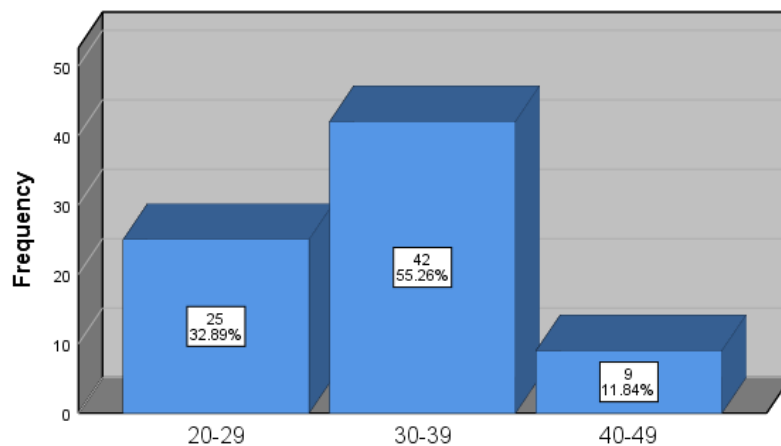
ب) ترکیب وضعیت سنی اعضای نمونه

مطابق با فراوانی مشاهده شده در اعضای نمونه، ۳۲.۹ درصد از پاسخ دهندگان بین ۲۰ تا ۲۹ سال ، ۵۵.۳ درصد از آن ها بین ۳۰ تا ۳۹ سال و ۱۱.۸ درصد از آن ها بین ۴۰ تا ۴۹ سال می باشند.

جدول ۳-۴ ترکیب وضعیت سنی اعضای نمونه

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	20-29	25	32.9	32.9
	30-39	42	55.3	88.2
	40-49	9	11.8	100.0
	Total	76	100.0	100.0

سن



نمودار ۳-۴ ترکیب وضعیت سنی اعضای نمونه

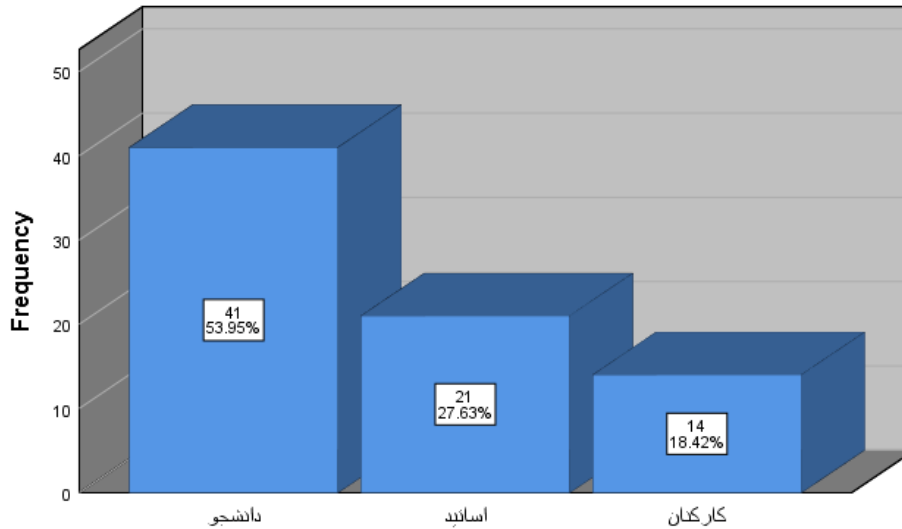
ج) ترکیب وضعیت سطح سازمانی اعضای نمونه

مطابق با فراوانی مشاهده شده در اعضای نمونه، ۵۳.۹ درصد از پاسخ دهندگان دانشجویان ، ۲۷.۶ درصد از آن ها اساتید و ۱۸.۴ درصد از آن ها کارکنان می باشند

جدول ۴-۴ ترکیب وضعیت سطح سازمانی اعضای نمونه

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
دانشجو	41	53.9	53.9	53.9
اساتید	21	27.6	27.6	81.6
کارکنان	14	18.4	18.4	100.0
Total	76	100.0	100.0	

سطح سازمانی



نمودار ۴-۴ ترکیب وضعیت سطح سازمانی اعضای نمونه

۴-۲-۲ آمار توصیفی شاخص های اندازه گیری متغیرها

همانطور که در جدول ۴-۵ مشاهده می شود مقادیر کمینه و بیشینه تمامی شاخص ها بین دو عدد ۱ تا ۵ قرار دارد که این نشان می دهد که در بخش پیش پردازش داده ها، داده ی پرتی مشاهده نمی شود البته بعدا در این بخش با نمودار باکس پلات به صورت تفصیلی این ویژگی بررسی می گردد و از آنجا که (Hair 2012) و همکارانش نمودار جعبه ای را بهترین ابزار تشخیص داده ی پرت می پندارند محقق نیز از این روش تبعیت می کند.

در بررسی پیش فرض نرمال بودن باید گفت معمول ترین آزمون برای بررسی نرمال بودن داده ها، آزمون کلموگروف اسمیرنف است. اما باید توجه داشت که این آزمون برای تعداد نمونه ها با دادهایی با هویت کمی که تعداد حجم نمونه بالایی دارند (بیش از ۲۰۰۰) مناسب است و برای

تعداد نمونه کمتر بهتر است از آزمون های دیگر استفاده شود. بهترین معیار استاندارد می باشد که با آن می توان توزیع های مختلف را با یک توزیع نرمال مقایسه قرار داد همانا استفاده از شاخص چولگی و نیز کشیدگی می باشد. (کوآکس و استید، ۲۰۰۷).

کلاین (۲۰۱۶) معتقد است توزیع فراوانی داده ها با شاخص چولگی بین مثبت و منفی ۳ و کشیدگی بین مثبت و منفی ۵ توزیعی نرمال است. البته به عنوان شرط لازم این دو شاخص ابتدا بر روی شاخص ها و سپس در شرط کافی بر روی متغیرها بررسی می گردد (مرادی و میر الماسی، ۱۳۹۸)

جدول ۵-۴ آمار توصیفی شاخص های اندازه گیری متغیره

	N	Minimum	Maximum	Skewness		Kurtosis	
				Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Q1	76	1	5	-.451	.197	-.026	.391
Q2	76	1	5	-.300	.197	-.142	.391
Q3	76	1	5	-.026	.197	-.797	.391
Q4	76	1	5	.115	.197	-.751	.391
Q5	76	1	5	-.460	.197	.021	.391
Q6	76	1	5	-.378	.197	-.302	.391
Q7	76	1	5	-.396	.197	-.375	.391
Q8	76	1	5	-.238	.197	-.296	.391
Q9	76	1	5	-.623	.197	.506	.391
Q10	76	1	5	-.218	.197	-.552	.391
Q11	76	2	5	-.092	.197	-.522	.391
Q12	76	1	5	-.655	.197	.446	.391
Q13	76	1	5	-.446	.197	-.267	.391
Q14	76	1	5	.205	.197	-.858	.391
Q15	76	1	5	-.133	.197	-.235	.391
Q16	76	1	5	-.497	.197	-.289	.391
Q17	76	1	5	-.472	.197	-.187	.391
Q18	76	1	5	-.336	.197	.296	.391
Q19	76	1	5	.043	.197	-.642	.391
Q20	76	1	5	-.160	.197	-.952	.391
Q21	76	1	5	-.372	.197	-.544	.391

Q22	76	1	5	-.947	.197	.620	.391
Q23	76	1	5	-.155	.197	-.357	.391
Q24	76	1	5	.421	.197	-.491	.391
Q25	76	1	5	.115	.197	-.528	.391
Q26	76	1	5	.072	.197	-1.025	.391
Q27	76	1	5	-.363	.197	-.769	.391
Q28	76	1	5	-.673	.197	.138	.391
Q29	76	1	5	-.207	.197	-.682	.391
Q30	76	1	5	.066	.197	-.465	.391
Q31	76	1	5	.150	.197	-.405	.391
Q32	76	1	5	.389	.197	-.739	.391
Q33	76	1	5	-1.069	.197	.778	.391
Q34	76	1	5	.508	.197	-.349	.391
Q35	76	1	5	.578	.197	-.392	.391
Q36	76	1	4	.220	.197	-.686	.391
Q37	76	1	5	.558	.197	-.400	.391
Q38	76	1	5	-.139	.197	-.284	.391
Q39	76	1	5	-.266	.197	-.161	.391
Q40	76	1	5	.702	.197	.633	.391
Q41	76	1	5	.752	.197	.363	.391
Q42	76	1	5	-.727	.197	.437	.391
Q43	76	1	5	-.115	.197	-.565	.391
Q44	76	1	5	.336	.197	-.298	.391
Q45	76	1	5	.715	.197	.419	.391
Q46	76	1	5	-.674	.197	.323	.391
Q47	76	1	5	.195	.197	-.001	.391
Q48	76	1	5	.137	.197	-.297	.391
Q49	76	1	5	.403	.197	-.273	.391
Q50	76	1	5	.861	.197	.566	.391
Q51	76	1	5	.512	.197	-.033	.391
Q52	76	1	5	1.008	.197	.502	.391
Q53	76	1	5	.655	.197	.122	.391
Q54	76	1	5	.526	.197	-.360	.391
Q55	76	1	5	-.231	.197	-.531	.391
Q56	76	1	5	-.189	.197	-.402	.391
Q57	76	1	5	-.414	.197	-.262	.391
Q58	76	1	5	.017	.197	-.788	.391
Q59	76	1	5	-.140	.197	-.754	.391
Q60	76	1	5	.288	.197	-.113	.391
Q61	76	1	5	.055	.197	-.932	.391

Q62	76	1	5	-.261	.197	-.391	.391
Q63	76	1	5	-.079	.197	-.496	.391
Q64	76	1	5	-.130	.197	-.625	.391
Q65	76	1	5	-.071	.197	-.569	.391
Q66	76	1	5	-.072	.197	-.534	.391
Q67	76	1	5	-.246	.197	-.491	.391
Q68	76	1	5	-.326	.197	-.386	.391
Q69	76	1	5	.401	.197	-.296	.391
Q70	76	1	5	.111	.197	-.314	.391
Q71	76	1	5	.587	.197	.821	.391
Q72	76	1	5	.288	.197	-.114	.391
Q73	76	1	5	.572	.197	-.064	.391
Q74	76	1	5	.029	.197	-.539	.391
Q75	76	1	5	.352	.197	-.790	.391
Q76	76	1	5	.019	.197	-.671	.391
Q77	76	1	5	.596	.197	-.294	.391
Q78	76	1	5	-.241	.197	-.727	.391
Q79	76	1	5	-.227	.197	-.529	.391
Q80	76	1	5	.498	.197	.048	.391
Q81	76	1	5	-.179	.197	-.285	.391
Q82	76	1	5	-.123	.197	-.493	.391
Q83	76	1	5	-.350	.197	-.325	.391
Q84	76	1	5	-.176	.197	-.336	.391
Q85	76	1	5	-.060	.197	.099	.391
Q86	76	1	5	.325	.197	-.522	.391
Valid N (listwise)	76						

مطابق با شرط لازم کلاین ۲۰۱۶ خوشبختانه کلیه مقادیر چولگی و کشیدگی شاخص های ۸۶ گلنه این پژوهش در بازه مجاز خود قرار گرفته اند و میتوان ادعا کرد که شرط لازم برای نرمال بودن توزیع داده ها برقرار است .

۳-۲-۴ آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

همانطور که مقادیر میانگین نشان می دهد کلیه مقادیر میانگین متغیرها بالای عدد ۳ می باشند که این خبر از توافق نسبی پاسخ دهندگان است. استیون در سال ۲۰۰۲ بیان کرد که انحراف معیار یا

پراکندگی پاسخ های افراد در متغیرها باید بیشتر از ۰.۵ باشد. این امر زمانی اتفاق می افتد که افراد بی تفاوت در هر کیس یا ردیف در پیش پردازش داده ها حذف شده باشند. اگر این مقدار زیر ۰.۵ باشد ، داده ها از اعتبار ساقط می شوند.

همچنین با توجه به جدول ۴-۶ مشاهده می شود که کلیه ی ضرایب چولگی ها و کشیدگی ها هم در بخش متغیرها نیز در حدود مشخص شده قرار گرفته است. بنابراین شرط کافی برای نرمال بودن توزیع داده های پژوهش نیز برقرار است و می توان ادعا کرد که توزیع داده های پژوهش از الگوی زنگوله ای نرمال تبعیت می کند و محقق می تواند از آزمون های پارامتریک استفاده نماید.

جدول ۴-۶ آمار توصیفی متغیرها

	N	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
				Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
بهره مندی فناوری اطلاعات	76	3.41	.699	.077	.197	-.128	.391
پذیرش تغییرات فناوری اطلاعات	76	3.65	.617	-.086	.197	-.305	.391
استفاده از فناوری اطلاعات	76	3.23	.629	-.341	.197	.474	.391
دسترسی به آموزش	76	3.27	.637	-.789	.197	1.263	.391
مزایای آموزش	76	3.22	.620	-.356	.197	.280	.391
حمایت از آموزش	76	3.43	.793	.277	.197	-.031	.391
خودکارآمدی	76	3.87	.559	.337	.197	.671	.391
تأثیرات هیجانی	76	3.35	.768	.707	.197	.924	.391
برنامه ریزی	76	3.08	.692	-.117	.197	-.055	.391
فقدان کنترل پیامد	76	3.49	.688	.217	.197	.073	.391
انگیزش	76	3.06	.594	.093	.197	.767	.391
Valid N (listwise)	76						

۳-۴ آلفای کرونباخ

این آزمون پیش تست یا پیش پردازشی برای بررسی همبستگی درونی سوالات یک متغیر است. محقق برای هر متغیر این ضریب را محاسبه کرده و در جدول ۴-۷ قابل مشاهده است.

جدول ۴-۷ ضرایب آلفای کرونباخ هر متغیر

متغیرها	شماره سوالات	آلفای کرونباخ
بهره مندی فناوری اطلاعات	Q1-Q5	0.795
پذیرش تغییرات فناوری اطلاعات	Q6-Q13	0.922
استفاده از فناوری اطلاعات	Q14-Q18	0.870
دسترسی به آموزش	Q19-Q27	0.853
مزایای آموزش	Q28-Q32	0.912
حمایت از آموزش	Q33-Q38	0.942
خودکارآمدی	Q39-Q46	0.701
تاثیرات هیجانی	Q47-Q54	0.704
برنامه ریزی	Q55-Q68	0.798
فقدان کنترل پیامد	Q69-Q73	0.933
انگیزش	Q74-Q86	0.845

خوشبختانه کلیه ضرایب آلفای کرونباخ متغیر های ۱۱ گانه انعکاسی همگی بالای نقطه ی برش ۰/۷ می باشند و دارای حد قابل قبول برای انجام آزمون های مرحله استنباطی هستند.

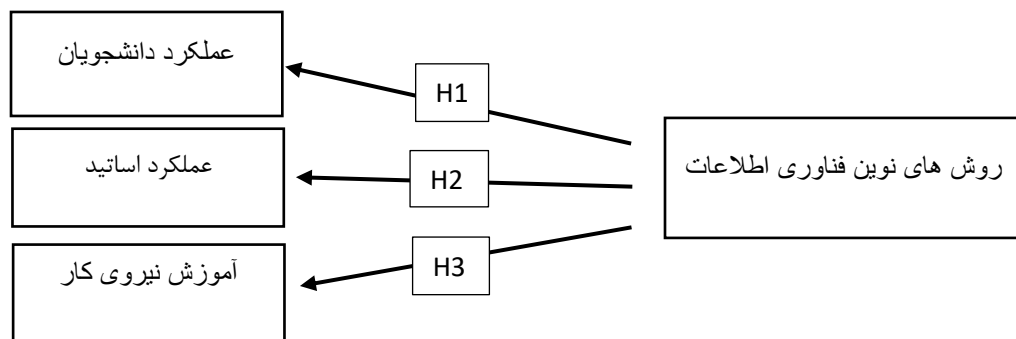
۴-۴ آمار استنباطی

آمار استنباطی در حقیقت کشف الگوهای رابطه ای علی و تفاوتی در یک نمونه ی معرف جامعه هدف پژوهش است تا بتوان در نهایت این الگوهای کمی کشف شده را به جمعیت جامعه ی هدف پژوهش تعمیم داد (مرادی و میرالماسی، ۱۳۹۹، ۱۱).

در پژوهش حاضر محقق ابتدا از طریق فرمول کوکران به محاسبه حجم نمونه پرداخت. حجم نمونه وی با میزان ۱۵۲ نفر بدست آورده شد و در قالب یک پرسشنامه استاندارد که از مقالات روز و با منابع علمی معتبر بدست آمده بود، داده ها را جمع آوری نمود.

سپس داده ها در بوفه غربال شاخص های پیش پردازش قرار گرفت. اکنون محقق پس از بررسی ویژگی های نمونه در آمار توصیفی که نشان داد کلیه متغیرهای پژوهش از الگوی زنگوله ای نرمال تبعیت می کند به آزمون فرضیات در بخش آمار استنباطی به عنوان هدف اصلی یک پژوهش کمی می پردازد.

مطابق با نظر براین (۲۰۱۰) الگوهای علی کشف شده در نمونه توسط سه ابزار رگرسیون، تحلیل مسیر و مدل سازی معادلات ساختاری به جامعه تعمیم داده می شود. اما در پژوهش حاضر محقق می خواهد با روش رگرسیون، فرضیات پژوهش حاضر را آزمون نماید.



۴-۴-۱ روش ورود متغیر های مستقل به مدل رگرسیونی

از آنجا که هدف محقق آزمون فرضیات ۳ گانه پژوهش حاضر می باشد یگانه روش ورود متغیر مستقل به مدل رگرسیونی روش روش همزمان^۱ است.

۴-۴-۲ پیش فرض های اجرای مدل رگرسیونی

۴-۴-۲-۱ کمی بودن متغیر های مدل رگرسیونی:

متغیر های مدل رگرسیونی به دلیل اینکه از عملیات میانگین گیری^۲ طیف های شبه فاصله ای لیکرت بدست آمده اند متغیر هایی هستند که همگی در سطح مقیاس کمی یا scale قرار دارند.

۴-۴-۲-۲ نرمال بودن توزیع داده های متغیر ها:

در بخش ۴-۲-۲ و ۴-۲-۳ به تفصیل با دو شرط لازم و کافی نرمال بودن توزیع داده های متغیر های مدل رگرسیونی به اثبات رسید و اکنون محقق می داند که توزیع داده های او از الگوی زنگوله ای نرمال تبعیت می کند.

۴-۴-۳-۲ عدم همخطی متغیر های مستقل:

هم خطی متغیر های مستقل بزرگترین مشکل اجرای درست مدل های رگرسیونی است. زیرا باعث می شود مقدار واریانس تبیین شده R^2 از متغیر وابسته که هدف نهایی یک پژوهش با الگوی علی

¹ Enter Method

² compute

است کاذب و غیر واقعی گردد. از آنجا که نرم افزار SPSS به صورت خودکار نمی تواند این عدم هم خطی ها را آزمون نماید محقق بر اساس چهار آزمون تورش واریانس، تولرانس، مقدار ویژه و شاخص های شرطی تا حد بالایی می تواند عدم هم خطی متغیرهای مستقل را بررسی نماید.

جدول ۸-۴ بررسی عدم هم خطی متغیرهای مستقل مدل رگرسیونی

Condition index	Eigen value	Tolerance	VIF	متغیر های مستقل
10.904	.017	1.000	1.000	عملکرد دانشجویان
6.068	.053	1.000	1.000	عملکرد اساتید
10.883	.017	1.000	1.000	آموزش نیروی کار

الف) VIF تورش واریانس: در سال (۲۰۰۵) توسط تننهاوس این شاخص برای اولین بار ارائه گردید و او این شاخص را برای تشخیص عدم هم خطی متغیرهای مستقل ارائه کرد و ضروری دانست نقطه برش عدد ۲ در نظر گرفته شود یعنی اگر برای متغیری این شاخص از عدد ۲ بیشتر باشد هم خطی بحرانی وجود دارد و رگرسیون باطل است. نتایج نشان می دهد هم خطی بحرانی نداریم اما با توجه به مقدار هر سه متغیر، تا حدودی هم خطی وجود دارد.

ب) TOLERANCE شاخص تحمل: این شاخص عکس VIF یا تورش واریانس است که در بسیاری از منابع مانند (ببین ، ۲۰۱۵) مورد تاکید قرار گرفته است و مقدار آن اگر به صفر نزدیک

شود هم خطی افزایش می یابد. می بینیم که نتایج جدول (نتایج شاخص تورش واریانس) دوباره تکرار کرده است و تا حدودی هم خطی وجود دارد.

ج) **Eigen value**: این شاخص دقیقا مانند شاخص تحمل تفسیر می شود و از همان ویژگی تقریبی بودن برخوردار است و نقطه برش صفر مبنای تفسیر آن است که باز هم نتایج قبلی را تکرار نموده است.

د) **Condition index** شاخص شرطی: این شاخص در حقیقت قطعیت کامل در تعیین هم خطی را با نقاط برش مشخص دارد و از نظر سارستد (۲۰۲۰) در کنار سایر شاخص ها می تواند نتیجه قطعی را به محقق ارائه نماید. نتیجه نشان می دهد. اگر مقدار آن بالای عدد ۱۵ باشد خبر از هم خطی و اگر بالای ۳۰ باشد هم خطی بحرانی و رگرسیون و نتایج آن باطل است. نتایج جدول نشان می دهد که خوشبختانه هم خطی بحرانی وجود ندارد و می توان در مجموع اعلام کرد اصل عدم هم خطی متغیرهای مستقل اثبات می شود.

۴-۲-۴-۴ عدم هم خطی خطاها

علاوه بر متغیرهای مستقل پژوهش که سهمی در پیش بینی رفتار متغیر وابسته دارا هست. هر یک از متغیرها با یک خطا یا عدم تبیین واریانس مخصوص به خود نیز مواجه می باشد که این خطاها نیز نباید با یکدیگر هم خطی داشته باشند.

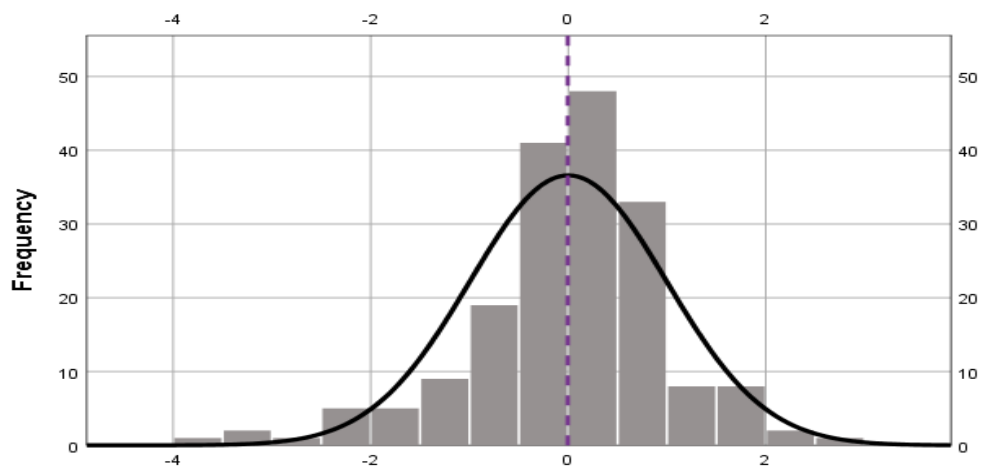
تنها آزمونی که می تواند عدم هم خطی خطاها را بررسی نماید آزمون دوربین واتسون است. این آزمون باید مقداری در بازه (1.5-2.5) دارا باشد. در غیر این صورت مدل رگرسیونی فاقد اعتبار است.

$$DW=2(1-r)$$

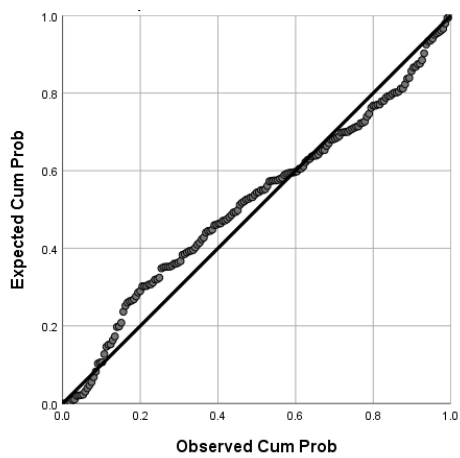
مقدار این شاخص ها به ترتیب 2.229 , 2.357 , 2.015 است که خوشبختانه در بازه مجاز آزمون دوربین و واتسون قرار دارد بنابراین عدم هم خطی خطاها نیز به عنوان پیش شرط چهارم مورد تایید قرار می گیرد.

۴-۲-۵ نرمال بودن توزیع خطاها

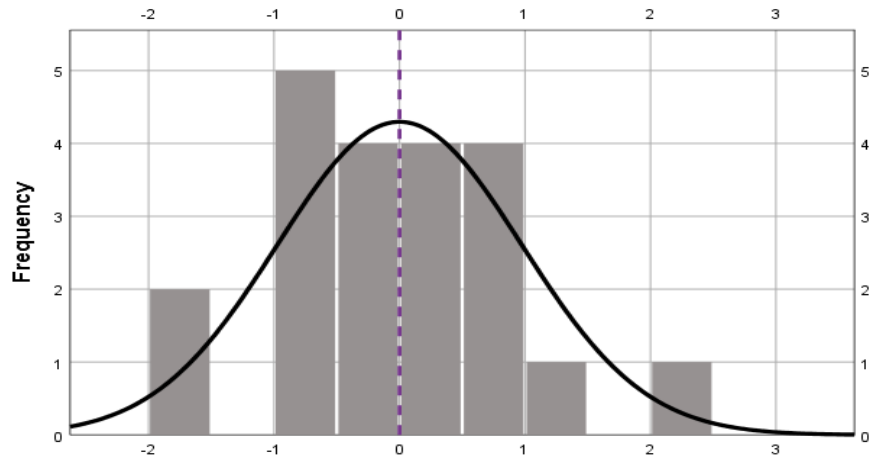
علاوه بر متغیر های مدل رگرسیونی خطاهای بدست آمده از متغیر مستقل نیز باید دارای توزیعی زنگوله ای شکل و نرمال باشد. اما از آنجا که محقق به اعداد این خطاها دسترسی ندارد نمی تواند آزمون های عددی معمول مثل چولگی و کشیدگی یا ks و شاپیرو و غیره را اجرا نماید. بنابراین تنها راه ممکن این است که به نرم افزار spss فرمان دهیم که نموداری برای تشخیص نرمال بودن خطاها ترسیم نماید. در پژوهش حاضر می توان از نمودار هیستوگرام یا p-p plot استفاده نمود اگر چه روش های گرافیکی تقریبی می باشد اما در موقعیت کنونی تنها ابزار قابل ارائه است.



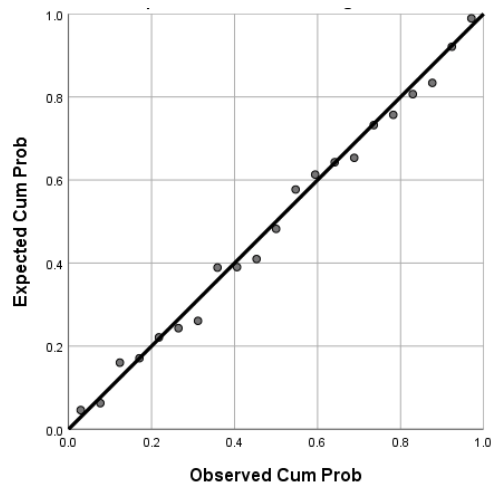
نمودار ۴-۵ نمودار هیستوگرام تشخیص نرمال بودن توزیع خطاها (متغیر عملکرد دانشجویان)



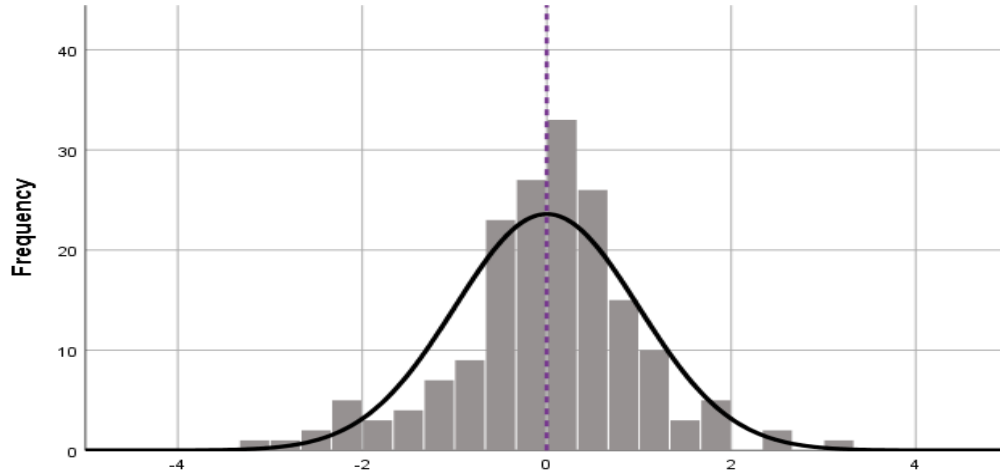
نمودار ۴-۶ نمودار احتمال-احتمال تشخیص نرمال بودن توزیع خطاها (متغیر عملکرد دانشجویان)



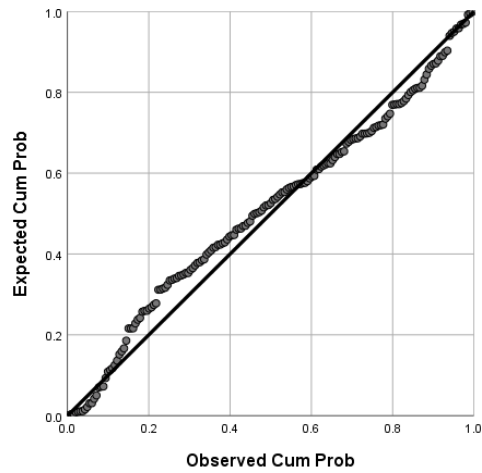
نمودار ۴-۷ نمودار هیستوگرام تشخیص نرمال بودن توزیع خطاها (متغیر عملکرد اساتید)



نمودار ۴-۸ نمودار احتمال-احتمال تشخیص نرمال بودن توزیع خطاها (متغیر عملکرد اساتید)



نمودار ۴-۹ نمودار هیستوگرام تشخیص نرمال بودن توزیع خطاها (متغیرآموزش نیروی کار)



نمودار ۴-۱۰ نمودار احتمال-احتمال تشخیص نرمال بودن توزیع خطاها (متغیرآموزش نیروی کار)

خوشبختانه هر شش نمودار به صورت تقریبی نرمال بودن توزیع خطاها را تایید کردند و جمع بندی تمامی پیش شرط های اجرای رگرسیون نشان می دهد که متغیر ها کمی، متغیر ها دارای توزیع نرمال، متغیر مستقل دارای عدم همخطی، خطاها دارای عدم همخطی و در نهایت خطاها دارای توزیع نرمال می باشند و محقق می تواند از رگرسیون استفاده نماید.

۴-۴-۳ مدل رگرسیون

پس از مشخص شدن نحوه ورود متغیرهای مستقل به مدل، و نیز تایید پیش فرض های اجرای رگرسیون اکنون مدل رگرسیونی در نرم افزار SPSS ورژن ۲۶ اجرا می گردد.

جدول ۹-۴ واریانس تبیین شده و تبیین نشده متغیر عملکرد دانشجویان

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.844 ^a	.754	.753	.29906

a. Predictors: (Constant), amalkardedaneshjouyan

b. Dependent Variable: fanavarietelaat

جدول ۱۰-۴ واریانس تبیین شده و تبیین نشده متغیر عملکرد اساتید

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.963 ^a	.950	.948	.23523

a. Predictors: (Constant), amalkardeasatid

b. Dependent Variable: fanavarietelaat

جدول ۱۱-۴ واریانس تبیین شده و تبیین نشده متغیر آموزش کارکنان

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.805 ^a	.801	.800	.26893

a. Predictors: (Constant), amuzeshekarkonan

b. Dependent Variable: fanavarietelaat

پیش از بررسی تاثیر متغیر مستقل بر متغیر وابسته نرم افزار ابتدا در قالب یک ترکیب خطی از متغیر مستقل رابطه اش را با متغیر وابسته فناوری اطلاعات نوین بدست می آورد که مقدار آن برای متغیر عملکرد دانشجویان $R = 0.844$ ، برای متغیر عملکرد اساتید $R = 0.963$ و برای متغیر آموزش کارکنان $R = 0.805$ می باشد که با توجه به چهار دسته کسل (۲۰۱۰) در دسته چهارم یعنی روابط قوی قرار می گیرند.

سپس مجذور این رابطه که ضریب تعیین یا **RSQUARE** خوانده می شود میزان واریانس تبیین شده یا میزان رفتار پیش بینی شده متغیر وابسته را نشان می دهد. از آنجا این مقدار کیفیت دقت یک پیش بینی را نشان می دهد هدف نهایی هر کار علی، ارتقای این شاخص در قالب پیشنهاداتی در فصل پنجم خواهد بود. مقدار **R2** برای متغیر عملکرد دانشجویان برابر با ۰.۷۵۴، برای متغیر عملکرد اساتید برابر با ۰.۹۵۰ و برای متغیر آموزش کارکنان برابر با ۰.۸۰۱ است که با توجه به سه مقدار ۰.۱۹ و ۰.۳۳ و ۰.۶۷ که به ترتیب مقدار **R2** ضعیف، متوسط و قوی را نشان می دهد و

توسط چین در سال ۱۹۹۸ ارائه گردید ، واریانس تبیین شده این پژوهش مقداری قوی رو به بالا است .

از طرفی R2 به حجم نمونه حساس است لذا برخی از صاحب نظران معتقدند جهت مقایسه R2 دو تحقیق بهتر است فرمول آن تعدیل و اثر حجم نمونه در آن از بین برود. اینگونه شاخصی پدید میآید که R2 تعدیل شده خوانده می شود که اگر چه قابلیت مقایسه با تحقیقات دیگر را می دهد اما از نظر رینگل ۲۰۱۴ این شاخص تفسیر پذیر نیست.

در نهایت 1-R2 خطای باقی مانده یا واریانس تبیین نشده خوانده می شود که متغیر مستقلی را شامل می گردد که محقق در پژوهش آن ها را وارد نکرده است.

جدول ۱۲-۴ تحلیل واریانس متغیر عملکرد دانشجویان

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	49.689	1	49.689	555.577	.000 ^b
1 Residual	16.188	181	.089		
Total	65.877	182			

a. Dependent Variable: fanavarietelaat
 b. Predictors: (Constant), amalkardedaneshjuyan

جدول ۱۳-۴ تحلیل واریانس متغیر عملکرد اساتید

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	20.140	1	20.140	363.984	.000 ^b
1 Residual	1.051	19	.055		
Total	21.191	20			

a. Dependent Variable: fanavarietelaat
 b. Predictors: (Constant), amalkardeasatid

جدول ۱۴-۴ تحلیل واریانس متغیر آموزش کارکنان

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	50.955	1	50.955	704.568	.000 ^c
1 Residual	12.656	175	.072		
Total	63.611	176			

a. Dependent Variable: fanavarietelaat
 b. Predictors: (Constant), amuzeshkarkonan

تحلیل واریانس به معنای تحلیل تغییرات است و هر تغییری منشا و منابع مخصوص به خود را در تحلیل واریانس دارد در آزمون مدل رگرسیونی این تغییرات ناشی از دو منبع رگرسیون ها و خطاهای باقی مانده است که در طی محاسباتی بر اساس این دو منبع از مجموع مجذورات هر کدام شاخصی پدید می آید که شاخص F یا شاخص فیشر خوانده می شود. بر اساس نظر برخی از

محققین این شاخص تا حدی می تواند جایگزین شاخص های برازش در مدلسازی معادلات ساختاری گردد. (مرادی و میرالماسی، ۱۳۹۸، ۴۰۹)

با توجه به معناداری F یا شاخص فیشر در سطح اطمینان ۹۹ درصد می توان بیان کرد که متغیر وابسته با کیفیت مناسبی توسط متغیر مستقل خود در مدل رگرسیونی پیش بینی رفتار می شود. به عبارتی بر اساس این کیفیت سنجی می توان گفت مدل از وضعیت برازش مناسبی برخوردار است.

جدول ۱۵-۴ آزمون فرضیات پژوهش

نتیجه	T VALUE	P VALUE	β	فرضیات
تایید شد	۲۳.۵۷۱	۰.۰۰۰	۰.۸۶۸	H1
تایید شد	۱۹.۰۷۸	۰.۰۰۰	۰.۹۷۵	H2
تایید شد	۲۶.۵۴۴	۰.۰۰۰	۰.۸۹۵	H3

فرضیه اول: استفاده از روش های نوین فناوری اطلاعات، میزان یادگیری در دانشجویان را افزایش می دهد.

در فرضیه اول پژوهش مبنی بر تاثیر متغیر روش های فناوری اطلاعات نوین بر یادگیری دانشجویان با توجه به مقدار $\text{sig} = ۰.۰۰۰$ و یا مقدار $T\text{value} = ۲۳.۵۷۱$ که البته هر دو یک نتیجه را اعلام می کنند نشان می دهد در سطح اطمینان ۹۹ درصد فرضیه H_0 رد و فرض H_1 تایید می گردد.

$$\begin{cases} H_0: \beta = 0 \\ H_1: \beta \neq 0 \end{cases}$$

یعنی روش های فناوری اطلاعات نوین بر یادگیری دانشجویان تاثیر معنادار دارد. اکنون محقق بر اساس ضریب رگرسیون β شدت و جهت رابطه را تعیین می کند. $\beta=0/۸۶۸$ است در حقیقت این ضریب شدت و جهت اثر یک متغیر مستقل بر وابسته را نشان می دهد. یعنی اگر یک واحد تغییر در متغیر مستقل ایجاد نمایم به اندازه 0.۸۶۸ واحد در متغیر وابسته در همان جهت تغییر ایجاد می شود. بنابراین روش های فناوری اطلاعات نوین بر یادگیری دانشجویان تاثیر مثبت و معناداری دارد و فرضیه اول تایید می شود.

فرضیه دوم : استفاده از روش های نوین فناوری اطلاعات بر سرعت درک مفاهیم تدریس شده توسط اساتید می افزاید.

در فرضیه دوم پژوهش مبنی بر تاثیر متغیر روش های نوین فناوری اطلاعات بر عملکرد اساتید با توجه به مقدار $\text{sig}=0.۰۰۰$ و یا مقدار $T\text{value}= ۱۹.۰۷۸$ که البته هر دو یک نتیجه را اعلام می کنند نشان می دهد در سطح اطمینان ۹۹ درصد فرضیه H_0 رد و فرض H_1 تایید می گردد.

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \beta = 0 \\ H_1: \beta \neq 0 \end{array} \right.$$

یعنی روش های نوین فناوری اطلاعات بر عملکرد اساتید تاثیر معنادار دارد. اکنون محقق بر اساس ضریب رگرسیون β شدت و جهت رابطه را تعیین می کند. $\beta=0/۹۷۵$ است در حقیقت این ضریب شدت و جهت اثر یک متغیر مستقل بر وابسته را نشان می دهد. یعنی اگر یک واحد تغییر در متغیر مستقل ایجاد نمایم به اندازه 0.۹۷۵ واحد در متغیر عملکرد اساتید البته در همان

جهت تغییر ایجاد می شود. بنابراین روش های نوین فناوری اطلاعات بر عملکرد اساتید تاثیر مثبت و معناداری دارد و فرضیه دوم تایید می شود.

فرضیه سوم : استفاده از روش های نوین فناوری اطلاعات تاثیر بسزایی در آموزش نیروی کار ماهر و متخصص دارد.

در فرضیه سوم پژوهش مبنی بر تاثیر متغیر روش های نوین فناوری اطلاعات بر آموزش کارکنان با توجه به مقدار $\text{sig} = .000$ و یا مقدار $T\text{value} = 26.544$ که البته هر دو یک نتیجه را اعلام می کنند نشان می دهد در سطح اطمینان ۹۹ درصد فرضیه H_0 رد و فرض H_1 تایید می گردد.

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \beta = 0 \\ H_1: \beta \neq 0 \end{array} \right.$$

یعنی روش های نوین فناوری اطلاعات بر آموزش کارکنان تاثیر معنادار دارد. اکنون محقق بر اساس ضریب رگرسیون β شدت و جهت رابطه را تعیین می کند. $\beta = 0.1895$ است در حقیقت این ضریب شدت و جهت اثر یک متغیر مستقل بر وابسته را نشان می دهد. یعنی اگر یک واحد تغییر در متغیر مستقل ایجاد نماییم به اندازه ۰.۱۸۹۵ واحد در متغیر وابسته البته در همان جهت تغییر ایجاد می شود. بنابراین روش های نوین فناوری اطلاعات بر آموزش کارکنان تاثیر مثبت و معناداری دارد و فرضیه سوم تایید می شود.