بسم الله الرحمن الرحيم

انواع متغیر:
طبقه بندی اول

الف) متغیر کمی
توانایی انتساب عدد مثل: وزن، قد، سن و ... ...

ب) متغیر کیفی
منسوب به رقم نیست مثل: رنگ پوست، گروه خونی و ... ...
برای شناخت چیزی به آن رقم میدهیم.
بایستی متغیر کیفی به متغیر کمی تبدیل شود.

-

- انواع متغیر
- طبقه بندی دوم طبق دقت اندازه گیری

- الف) متغیر گسسته(دو ارزشی، چند ارزشی)
- بین طبقات و فاصله ها معنی وجود ندارد.
- مثل:
- بد حجاب، با حجاب
- گروه خونی
- قوم و ...
- ب) متغیر پیوسته
- کلیه اعداد حقیقی را اختیار میکند.
- مثل: طول عمر، نمره، وزن و ... ...

- انواع متغیر
- طبقه بندی سوم

الف) متغیر مستقل :

- یعنی متغیر علت

- 1) متغیر فعال، قابل دستکاری و در اختیار محقق است. مثل: روشهای تدریس مدرس و ...
- 2) متغیر غیر فعال، غیر قابل دستکاری مثل: ترک بودن مدرس و ...

ب)متغیر وابسته:

- یعنی معلول

ج) متغیر مزاحم

- کم اثر ← متغیر کنترل ← اثر آنرا خنثی میکنیم
- پر اثر ← متغر تعدیل گر ← اثر آنرا دقیق بررسی میکنیم

- محقق بدنبال بررسی اثر متغیر مستقل فعال بر متغیر وابسته که کمی و پیوسته است میباشد.

موضوع:

بررسی تاثیر رتبه دانشگاهی بر میزان رضایتمندی شغلی اعضای هئیت علمی با توجه به این موضوع متغیرهای آنرا مشخص کنید.

اندازه گیری:

اختصاص عدد به حالات و شرایط یک متغیر بر اساس قواعد خاص تا کیفیت به کمیت تبدیل شود.

سطوح اندازه گیری:

- **اسمی(Nominal)**
- **رتبه ای(ordinal)**
- **فاصله ای(Interval)** صفر غیر مطلق(قرار دادی) مثل: نمره دانشجو که قراردادی است.
- **نسبتی(Ratio)** صفر مطلق مثل: قد که از صفر شروع میشود و قابل رویت است.

سطوح اندازه گیری:

اسمی	ناپیوسته	غیر متریک
رتبه ای	ناپیوسته	غیر متریک
فاصله ای	پیوسته	متریک
نسبتی	پیوسته	متریک

جداول آماری:

متغیر در سطح اسمی:

- جدول توزیع فراوانی ساده
- جدول توزیع فراوانی نسبی
- جدول توزیع فراوانی درصدی

محاسبه: مد

متغیردرسطح رتبه ای:

- جدول توزیع فراوانی تراکمی
- جدول توزیع فراوانی تراکمی نسبی
- جدول توزیع فراوانی تراکمی نسبی درصدی

محاسبه: مد، میانه، چارکها، ضریب همبستگی

جداول آماری:

متغیر در سطح فاصله ای:

- جدول توزیع فراوانی گروه بندی شده

محاسبه: مد، میانه، میانگین، واریانس، انحراف معیار، ضریب همبستگی

برآورد (Estimation)

شناسایی ویژگیهای نمونه(آماره) و کسب ویژگیهای جامعه(پارامتر)

فرایندی که جامعه را مشخص میکنیم و سپس نمونه میگیریم و پس از آن ویژگیهای نمونه را بررسی میکنیم و سپس به آماره میرسیم و آماره را به کل جامعه تعمیم میدهیم.

براورد نقطه ای: (point Estimate)

ویژگیهای نمونه معرف دقیقی از پارامتر است.

برآورد فاصله ای: (IntervaL Estimate)

در مواقعی که خطای نمونه گیری وجود داشته باشد و به گونه دقیق نتوان میزان پارامتر جامعه را از طریق نمونه مشخص کرد، برآورد فاصله ای مطرح میشود. لذا اصطلاح حدود اطمینان(Confidence Limit)مطرح میشود.

ویژگیهای مطلوب برآورد کننده:

- معرف جامعه باشد. یعنی از همه جای جامعه نمونه بگیریم.
- مکفی باشد. نمونه به اندازه کافی باشد.

فرمول براورد فاصله ای:

(سطح اطمینان)(خطای استاندارد میانگین) +- میانگین

مثال:

محقق خواهان برآورد میزان درآمد مردانی است که به ازدواج دوم روی اورده اند. از این رو حجم نمونه به تعداد 81 نفر از این مردان را در نظر گرفته و میانگین 2800000 و میانه 2600000 و انحراف معیار 500000 بدست آمده است. حدود اطمینان درآمد مردان دو همسری با 95% اطمینان را برآورد کنید.

تفسیر:

95% مردان دو همسری در این دامنه حقوق میگیرند.

لذا بایستی با درآمد افرادی که یک زن دارند مقایسه کنیم، که به آن آزمون فرضیه میگوییم.

فرضیه:

بین درآمد مردان با یک همسر با درآمد مردان با دو همسر تفاوت معنی داری وجود دارد.

که بعدا بحث خواهد شد.

کار عملی با SPSS

الف) ورود داده ها

ب) انتخاب مناسبترین شاخص

ج) تفسیر تحلیل توصیفی و استنباطی

جدول شاخصهای آماری شامل:

الف) شاخصهای گرایش مرکزی

- مد
- میانه
- میانگین

ب) شاخصهای پراکندگی

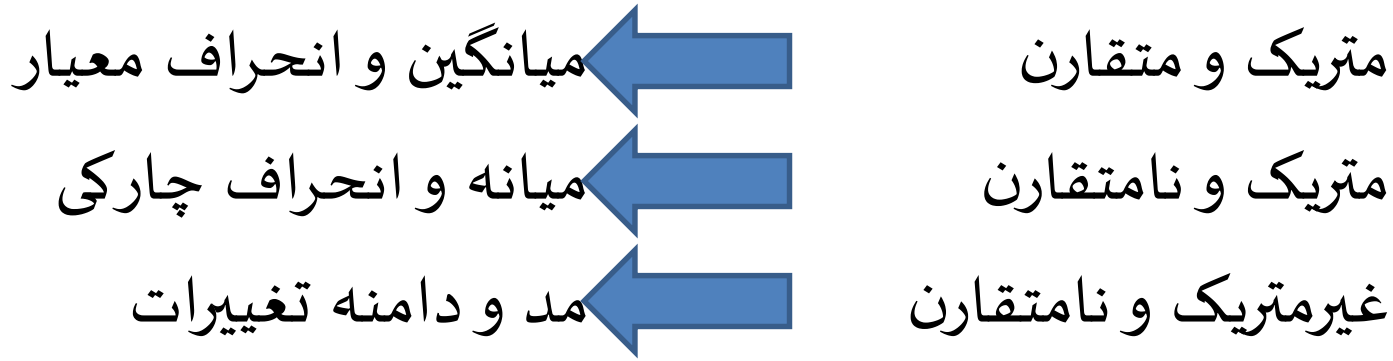
- دامنه تغیرات
- انحراف چارکی
- انحراف معیار

ج) شاخصهای توزیع

- ضریب کشیدگی
- ضریب چولگی

❑ جدول آمار توصیفی

در این جدول محقق باید شاخصهای مرکزي، شاخصهای پراکندگي، شاخصهای توزیع را در جدول امار توصیفی وارد کند.



انحراف چارکی = interquartile Range/2

Interquartile Range =Q_3-Q_1

❑ بررسی متقارن بودن توزیع از طریق:

(برآورد دامنه ای، ضریب کجی)

- اگر میانه توزیع در بین حد بالا و حد پائین فاصله اطمینان میانگین(براورد فاصله ای) قرار گیرد، میتوان توزیع را متقارن فرض کرد. یعنی میان میانه و میانگین تفاوت جزئی و ناچیز ات.

- متقارن بودن از طریق ضریب چولگی(Skewness) و ضریب کشیدگی(Kurtosis)

خطای استاندارد کجی/ میزان کجی= ضریب چولگی

خطای استاندارد کشیدگی/ میزان کشیدگی= ضریب کشیدگی

خطای استاندارد کجی/ میزان کجی= ضریب چولگی

تفسیر:

- اگر ضریب کجی بالاتر از 1/96 باشد یعنی توزیع نامتقارن است و چنانچه پائین تر از 1/96 باشد توزیع متقارن است و منفی یا مثبت بودن ضریب، چوله به چپ یا راست را نشان میدهد.
- اگر ضریب کشیدگی بالاتر از 1/96 باشد یعنی توزیع بطور معنی دار دارای کشیدگی است. و چنانچه پائین تر از 1/96 باشد توزیع تقریبا نرمال است. اگر از اوج بالا باشد کشیدگی مثبت و اگر از اوج پائین تر باشد کشیدگی منفی است.

متقارن بودن مهم است که از طریق ضریب چولگی بدست می آید و مهمتر از کشیدگی است.

ضریب چولگی = -886 / ./512 = - 1/73

- تفسیر:

با توجه به ضریب بدست آمده که از لحاظ اماری معنی دار نیست و مقدار آن کمتر از 1/96 است میتوان مفروضه متقارن بودن توزیع را پذیرفت و از میانگین به عنوان معرف گرایش مرکزی و انحراف معیار به عنوان معرف پراکندگی استفاده کرد. از اینرو از طریق تحلیل توصیفی مفروضه آمار پارامتریک و انتخاب مدل مناسب اماری برای تحلیل استنباطی مهیا میشود.

فرضیه:

حدس و گمان احتمالی در مورد روابط پدیده ها(متغیرها)

فرضیه پاسخ به مسئله تحقیق است.

توزیع نرمال، سطح اطمینان، آلفا(ناحیه رد فرض صفر) ، بتا(ناحیه پذیرش فرض صفر)

مثال: ارائه آموزشهای عمومی(افراد معمولی)= B

ارائه آموزشهای ویژه(افراد استثنائی)= a

فرضیه صفر= H_0

عدم رابطه، عدم تفاوت

فرضیه یک = H_1

داشتن رابطه، متفاوت بودن

خطای نوع اول و خطای نوع دوم

چهار حالت ممکن:

1) فرض صفر در واقعیت درست است و پژوهشگر نیز فرض صفر را به درستی تائید می کند.
2) فرض صفر در واقعیت نادرست است و پژوهشگر نیز فرض صفر را به درستی رد می کند.
3) فرض صفر در واقعیت تائید شده است ولی پژوهشگر فرض صفر را به نادرستی رد می کند. (خطای نوع اول یا خطای آلفا)
4) فرض صفر در واقعیت رد شده است و پژوهشگر فرض صفر را به نادرستی تائید می کند.(خطای نوع دوم یا خطای بتا)

فرض صفر:

تفاوت معنی داری بین نمره آمار دختران و پسران کلاس وجود ندارد.

فرض مقابل(یک):

تفاوت معنی داری بین نمره آمار دختران و پسران کلاس وجود دارد.

انتخاب مدل آماری برای آزمون فرضیه:

انواع مدلها:

1) مدلهای آمار پارامتریک
2) مدلهای آمار نا پارامتریک

مدلهای آماری پارامتریک:

اگر متغیر کمی و توزیع متغیر متقارن باشد از مدلهای آماری پارامتریک استفاده میکنیم. در غیر اینصورت از مدلهای آماری ناپارامتریک استفاده میشود.

انواع مدلهای آماری پارامتریک برای آزمون فرضیه(آزمونهای میانگین):

- مدل آماری t تک نمونه ای(پارامتریک)
- مدل آماری t دو نمونه مستقل (پارامتریک)
- مدل آماری t دو نمونه همبسته (پارامتریک)
- مدل آماری تحلیل واریانس یک طرفه (پارامتریک)

1- مدل آماری t تک نمونه ای (t one Sample):

اگر فرضیه ای در خصوص میانگین یک جامعه مطرح شد، این مدل بکار میرود.

اگر توزیع متقارن و متغیر کمی باشد از مدل آماری t تک نمونه ای به صورت زیر استفاده میشود.

t= خطای استاندارد میانگین / میانگین نظری - میانگین نمونه

t= X- M/Sx

اگر t محاسباتی بین 1/96 و 1/96- باشد نمیتوان فرض صفر را رد کرد. یعنی میانگین تجربی شبیه میانگین نظری است.

اگر t محاسباتی بین 1/96 و 1/96- نباشد میتوان فرض صفر را رد کرد. یعنی میانگین تجربی بطور معنی دار متفاوت با میانگین نظری است. بعبارتی شواهدی در دست هست که نشان دهد میانگین نمونه متفاوت با میانگین نظری است.

روش تحلیل SPSS:

Analyze --- Compare Means --- one Sample T Test --

-- Test value=M= --- OK

نتیجه این آزمون شامل 2 خروجی است. خروجی اول آمار توصیفی مربوط به آزمون فرضیه است.

خروجی دوم مربوط به آمار استنباطی و نتایج آزمون فرضیه را ارایه میدهد.

با توجه به مقادیر حد بالا(Uper) و پائین(Lower) میتوان گفت:

1- هرگاه حد پائین و بالا مثبت باشد، میانگین از مقدار آزمون بزرگتر است.

2- هرگاه حد پائین و بالا منفی باشد، میانگین از مقدار آزمون کوچک تر است.

3- هرگاه حد پائین منفی و حد بالا مثبت باشد، میانگین با مقدار مورد آزمون تفاوت معنی داری ندارد.

مثال: بازده 90 شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران از طریق نمونه گیری جمع آوری شده است. محقق ادعا میکند که: "میانگین جامعه آماری برابر 20 است."

1- آزمون متقارن بودن توزیع داده ها را نشان دهید.

2- آیا در سطح خطای 0.05 (0.95 اطمینان) میتوان این فرضیه را پذیرفت؟

Ho: M = 20

H1: M = 20

خروجی اول آمار توصیفی مربوط به آزمون فرضیه است.

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
بازده بازار	90	14.49327	53.66211252	5.656483

خروجی دوم آمار استنباطی و نتایج آزمون فرضیه را ارایه میدهد.

One-Sample Test

	Test Value = 20					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
بازده بازار	-.974	89	.333	-5.50673	-16.7460	5.732581

از آنجائی که sig بزرگتر از 5 درصد است، H0 رد نمیشود.

با توجه به اینکه t بدست امده از لحاظ اماری معنی دار نمیباشد میتوان به تفاوت جزئي بین میانگین تجربی(نمونه) و میانگین نظری تاکید کرد.

t پائین تر از 2 و sig بیشتر از 0.05 است یعنی معنی دار نیست. یعنی میتوان یکسان تلقي کرد.

توجه:

برای میانگین نظری و استاندارد ها باید سالها تحقیق کرد و ادله علمی در زمان تحقیق وجود داشته باشد و در زمان تفسیر به این ادله اشاره کرد.

- مدل آماری t دوگروه مستقل(آزمون مقایسه میانگین دو گروه)

در این مدل یک متغیر در دو گروه مورد بررسی قرار میگیرد.

مثل : بازدهی در شرکتهای تولیدی و خدماتی

اگر فرضیه مطرح شده به مقایسه میانگین دو گروه بپردازد، باید از آزمون مقایسه میانگین دو گروه استفاده کرد.

نکته:

1- توزیع متغیرها متقارن باشد

2- متغیر وابسته کمی پیوسته باشد

3- متغیر مستقل طبقه ای باشد

فرضیه:

میانگین بازدهی شرکتهای تولیدی و شرکتهای خدماتی برابر است (نوع شرکت بر میزان بازدهی تاثیر ندارد)

برای آزمون مقایسه میانگین دو گروه ابتد باید بررسی کنیم که:

آیا واریانس دو جامعه برابر است یا خیر؟

F= واریانس گروه1 / واریانس گروه2

بعبارتی ابتدا آزمون تساوی واریانس های F لون(levene) بصورت بالا برای فرضیه زیر انجام میگیرد.

H0: واریانس گروه1 = واریانس گروه2

H1: واریانس گروه1 ≠ واریانس گروه2

در صورتیکه آزمون تساوی واریانسها تائید شود. یعنی sig یا سطح معنی داری لون بزرگتر از 05/ 0 باشد. از رابطه زیر برای آزمون مقایسه میانگین دو گروه استفاده میکنیم.

H0: میانگین گروه1 = میانگین گروه2

H1: میانگین گروه1 ≠ میانگین گروه2

که به این رابطه t دو گروه مستقل میگویند.

$$t=\frac{(\bar{x}1-\bar{x}2)}{\sqrt{s_p^2(\frac{1}{n1}+\frac{1}{n2})}}$$

$$S_P^2=\frac{(N1-1)S_1^2+(N2-1)S_2^2}{N1+N2-2}$$

در صورتیکه آزمون تساوی واریانسها تائید نشود. یعنی sig یا سطح معنی داری لون کوچکتر از 05/ 0 باشد. از رابطه زیر برای آزمون مقایسه میانگین دو گروه استفاده میکنیم.

$$t = \frac{(\bar{x}1 - \bar{x}2)}{\sqrt{(\frac{S_1^2}{n1} + \frac{S_2^2}{n2})}}$$

Analyze comppare means Independent-Sample T Test

نتیجه آزمون شامل دو خروجی است. خروجی اول آمار توصیفی دو گروه است.

Group Statistics

	نوع شرکت	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
بازده	توليدي	60	17.62044	47.18034431	6.090956
	خدماتي	30	8.238934	65.17695442	11.89963

خروجی دوم آمار استنباطی است که شامل دو قسمت است. قسمت اول تساوی واریانس دو گروه است. و قسمت دوم نتایج آزمون تساوی میانگین دو گروه را برای هر دو حالت تساوی و عدم تساوی واریانس ارایه می کند.

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
بازده	Equal variances assume	.558	.457	.780	88	.437	9.381503	12.02569	-14.5170	33.28003
	Equal variances not assumed			.702	44.679	.486	9.381503	13.36791	-17.5482	36.31118

با توجه به آزمون لون(levene) سطح معنی داری یا sig=0.457 بزرگتر از 05/ 0 است. در نتیجه فرض برابری واریانسها (H0) رد نمیشود. لذا اطلاعات سطر اول در مورد مقایسه میانگین مورد بررسی قرار میگیرد.

از آنجائیکه سطح معنی داری برای آزمون مقایسه میانگین دو گروه یا Sig=0.437 پس فرض برابری میانگین ها (H0) رد نمیشود. یعنی نوع شرکتها در میزان بازده آنها تاثیر ندارد.

با توجه به مقادیر حد بالا(Upper) و پائین(Lower) میتوان گفت:

1- هرگاه حد پائین و بالا مثبت باشد، تفاوت میانگین دو گروه بزرگتر از صفر است و میانگین گروه اول از گروه دوم بزرگتر است.

2- هرگاه حد پائین و بالا منفی باشد، تفاوت میانگین دو گروه کمتر از صفر است و میانگین گروه اول از گروه دوم کوچکتر است.

3- هرگاه حد بالا مثبت و حد پائین منفی باشد، تفاوت میانگین دو گروه معنی دار نبوده و تساوی میانگین دو جامعه رد نمیشود. بعبارت دیگر M1=M2 است

- مدل آماری t دوگروه وابسته (جفت گونه)

اگر دو متغیر در یک گروه مورد بررسی قرار گیرد بعبارتی دو متغیر با هم در ارتباط باشند از این مدل استفاده میکنیم.

مثل: مقایسه بازدهی دو سال

نکته:
1- توزیع متغیرها متقارن باشد
2- هر دو متغیر کمی پیوسته باشد

فرضیه:
بازدهی سال 84 با بازدهی سال 85 تفاوت ندارد.

H0: Md=0
H1: Md≠0

آماره t این آزمون با رابطه زیر بدست مي آید.

تفاوت میانگینها= xd
انحراف معیار میانگینها= sd

$$t = \frac{\bar{x}d}{Sd / \sqrt{n}}$$

Analyze…. comppare means…. Paired-Sample T Test

نتیجه آزمون شامل سه خروجی است. خروجی اول آمار توصیفی دو متغیر است.

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	بازده	14.49327	90	53.66211252	5.656483
	بازده بنیادگرا	6.223792	90	12.71011499	1.339764

خروجی دوم همبستگی دو متغیر را نشان میدهد.

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	بازده & بازده بنیادگرا	90	.377	.000

خروجی سوم نتایج آزمون :

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	بازده - بازده بنیادگرا	8.269478	50.26598618	5.298500	-2.25853	18.79748	1.561	89	.122

برای بررسی رابطه(همبستگی) دو متغیر میتوان فرضیه های آماری را به صورت زیر تعریف کرد:

H0: r=0 همبستگی معنی داری بین دو متغیر وجود ندارد

H1: r≠0 همبستگی معنی داری بین دو متغیر وجود دارد

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	بازده & بازده بنیادگرا	90	.377	.000

با توجه به مقدار Sig=0.000 که برای ضریب همبستگی ارایه شده است، فرضیه H0 رد میشود. در نتیجه بین دو متغیر همبستگی معنی داری وجود دارد.

خروجی سوم نتایج آزمون t دو گروه وابسته را نمایش می دهد.
از آنجائیکه سطح معنی داری برای آزمون مقایسه تفاوت میانگین دو گروه وابسته Sig=0.122 و بزرگتر از 0.05 است.

H_0: Md=0 تفاوت معنی داری بین دو متغیر وجود ندارد

H_1: Md≠0 تفاوت معنی داری بین دو متغیر وجود دارد

پس فرض برابری تفاوت میانگین ها (H0) رد نمیشود.
همچنین حد بالا مثبت و حد پایین منفی است پس تفاوت میانگین دو متغیر برابر صفر است.

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 بازده - بازده بنیادگرا	8.269478	50.26598618	5.298500	-2.25853	18.79748	1.561	89	.122

آزمون مقایسه میانگین چند جامعه(مستقل) ANOVA

برای مقایسه میانگین چند گروه(بیش از دو گروه) از این آزمون استفاده میشود.
متغیر مستقل در چندین سطح(Factor) گروه بندی شده و متغیر وابسته کمی است.
مثال: مقایسه میانگین بازدهی شرکتهای تولیدی ، خدماتی و سرمایه گذاری

فرضیه :
بین میانگین بازدهی شرکتهای تولیدی ، خدماتی و سرمایه گذاری تفاوت وجود دارد.

H0: M1=M2=M3
H1: دست کم میانگین بازدهی دو گروه از شرکتها برابر نیست

Analyze…. comppare means….One Way ANOVA…

متغیر وابسته را انتخاب و به کادر Dependent List منتقل میکنیم.

متغیر مستقل در سطوح مختلف را انتخاب و به کادر Factor منتقل میکنیم.

برای نشان دادن وجود تفاوتهای معنی دار بصورت دو به دو بین گروه های مختلف روی دکمه Post Hoc یعنی آزمونهای تعقیبی کلیک میکنیم و در کادر آزمونهای LSD و Tukey را انتخاب میکنیم و با Continue به کادر قبلی باز میگردیم و سپس OK میکنیم تا آزمون اجرا شود. نتیجه شامل سه خروجی است.

خروجی اول نتیجه آزمون مقایسه میانگین سه جامعه را نشان میدهد.

H0: M1=M2=M3

H1: دست کم میانگین بازدهی دو گروه از شرکتها برابر نیست

ANOVA

بازده

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9688.507	2	4844.253	1.709	.187
Within Groups	246597.9	87	2834.458		
Total	256286.4	89			

Sig بزرگتر از ۱.05 بین میانگین گروهها وجود ندارد. اگر تفاوت وجود داشته باشد یعنی H0 رد شود، باید ببینیم که کدام گروهها متفاوت هستند لذا بایستی از آزمونهای تعقیبی(Post Hoc) استفاده کرد.

در خروجی دوم آزمونهای تعقیبی نشان داده میشود و اگر H0 رد شود بکار میبریم. در این مثال گروهها تفاوتی با یکدیگر ندارند. چرا که Sig برای کلیه گروهها بزرگتر از 0.05 میباشد.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: هدزبك

	نكـرش عن (I)	نكـرش عن (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	توليدي	خدماتي	15.14700846	15.05844	.575	-20.75954	51.0535557
		سرمايه گذاري	-9.94583891	13.57350	.745	-42.31156	22.4198854
	خدماتي	توليدي	-15.14700846	15.05844	.575	-51.05356	20.7595387
		سرمايه گذاري	-25.09284738	13.57350	.160	-57.45857	7.2728769
	سرمايه گذاري	توليدي	9.94583891	13.57350	.745	-22.41989	42.3115632
		خدماتي	25.09284738	13.57350	.160	-7.2728769	57.4585716
Scheffe	توليدي	خدماتي	15.14700846	15.05844	.605	-22.35604	52.6500617
		سرمايه گذاري	-9.94583891	13.57350	.765	-43.75063	23.8589565
	خدماتي	توليدي	-15.14700846	15.05844	.605	-52.65006	22.3560448
		سرمايه گذاري	-25.09284738	13.57350	.187	-58.89764	8.7119480
	سرمايه گذاري	توليدي	9.94583891	13.57350	.765	-23.85896	43.7506343
		خدماتي	25.09284738	13.57350	.187	-8.7119480	58.8976427
LSD	توليدي	خدماتي	15.14700846	15.05844	.317	-14.78328	45.0772922
		سرمايه گذاري	-9.94583891	13.57350	.466	-36.92463	17.0329543
	خدماتي	توليدي	-15.14700846	15.05844	.317	-45.07729	14.7832753
		سرمايه گذاري	-25.09284738	13.57350	.068	-52.07164	1.8859458
	سرمايه گذاري	توليدي	9.94583891	13.57350	.466	-17.03295	36.9246321
		خدماتي	25.09284738	13.57350	.068	-1.8859458	52.0716405

در خروجی سوم گروهها بر حسب میانگینها به زیر گروههای همگن تقسیم میشوند. گروههائی که زیر هم قرار گیرند تفاوت معنی دار ندارند. در این مثال هر سه گروه در یک زیر گروه قرار دارد.

Homogeneous Subsets

بازده

	نوع شرکت	N	Subset for alpha = .05
			1
Tukey HSD[a,b]	خدماتي	25	-.866609
	توليدي	25	14.28040
	سرمايه گذاري	40	24.22624
	Sig.		.182
Scheffe[a,b]	خدماتي	25	-.866609
	توليدي	25	14.28040
	سرمايه گذاري	40	24.22624
	Sig.		.210

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 28.571.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed

مدلهای آماری ناپارامتریک

در آزمونهای ناپارامتریک شکل توزیع (تقارن) اهمیت ندارد. همچنین اگر نمونه ها کمتر از 30 باشد کاربرد دارد. این آزمون ها از سطح دقت کمتری برخوردار هستند.

مدل پارامتریک	مدل ناپارامتریک
میانگین یک گروه(one t-test)	دو جمله ای
مقایسه میانگین دو گروه مستقل(t مستقل)	U مان - ویتنی
مقایسه میانگین دو گروه وابسته(t وابسته)	ویل کاکسون
مقایسه میانگین چند گروه مستقل(ANOVA)	کروسکال والیس

1- آزمون دو جمله ای(Binominal Test)

معادل ناپارامتریک آزمون t تک گروهی، آزمون دو جمله ای است. این آزمون زمانی به کار میرود که نسبت خاصی را در جامعه بررسی کنیم.

فرضیه: برابری نسبت شرکتهای با بازدهی بالا و بازدهی پائین

$H0: p = 0.50$
$H1: p \neq 0.50$

برای آزمون این فرضیه مراحل زیر طی میشود:

Analyze… Nonparametric Test … Binomial…

- متغیر مورد نظر را انتخاب و به کادر Test Variable List وارد میکنیم.
- در کادر Test Proportion نسبت مورد نظر را که در این مثال 0.50 است، وارد میکنیم.
- در کادر Define Dichotomy گزینه Cut Point را انتخاب و سپس در همان کادر نقطه برش را (که در این مثال نرخ بازدهی 20 درصد مد نظر است) وارد میکنیم. و سپسOK را جهت اجرای آزمون انتخاب میکنیم. نتیجه آزمون فقط یک خروجی است.

از آنجائیکه Sig=0.000 و کمتر از 0.05 میباشد، H0 رد میشود. یعنی نسبت شرکتهای بازدهی بالا و بازدهی پائین برابر نیست. که در این مثال نشان میدهد که نسبت شرکتهای با بازدهی کمتر بیشتر است.

Binomial Test

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Asymp. Sig. (2-tailed)
بازده	Group 1	<= 20	57	.63	.50	.015[a]
	Group 2	> 20	33	.37		
	Total		90	1.00		

a. Based on Z Approximation.

2- آزمون U مان- ویتنی(Mann-Whitney U)

اگر فرضیه مطرح شده به مقایسه میانگین دو گروه مستقل بپردازد و استفاده از آزمون پارامتریک مقایسه میانگین دو گروه به دلیل متقارن نبودن توزیع حداقل یک گروه یا نمونه های کوچک امکانپذیر نباشد به سطح پائین تری از مفروضات سطح اندازه گیری یعنی سطح رتبه ای باز میگردیم و به جای اصطلاح میانگین به میانگین رتبه توجه میشود و از آزمون Uمان- ویتنی استفاده میکنند. اگر متغیر وابسته رتبه ای باشد نیز از این آزمون استفاده میشود.

$$t = \frac{U_{\min} - M_U}{S_U}$$

فرضیه:

میانگین بازدهی شرکتهای تولیدی و شرکتهای خدماتی برابر است (نوع شرکت بر میزان بازدهی تاثیر ندارد)

H0: میانگین گروه1 = میانگین گروه2

H1: میانگین گروه1 ≠ میانگین گروه2

برای آزمون این فرضیه مراحل زیر طی میشود:

Analyze…Nonparametric Test …2 Independent Samples

- متغیر وابسته را انتخاب و به کادر Test Variable List وارد میکنید.
- در کادر Grouping Variable گروه را وارد میکنید.
- در کادر Define Groups گروهها را تعریف میکنیم(کد 1 ، 2) و با
- Continue ادامه میدهید.
- در همان صفحه اصلی در Test Type مان-ویتنی انتخاب شده است.
- OK را جهت اجرای آزمون انتخاب میکنیم.
- نتیجه آزمون شامل دو خروجی است.

- خروجی اول تعداد داده ها، میانگین رتبه ها و مجموع رتبه های هر یک از دو گروه را نشان میدهد.

Ranks

	نوع شرکت	N	Mean Rank	Sum of Ranks
بازده	توليدي	60	48.70	2922.00
	خدماتي	30	39.10	1173.00
	Total	90		

خروجی دوم آزمون فرضیه است:

Test Statistics[a]

	بازده
Mann-Whitney U	708.000
Wilcoxon W	1173.000
Z	-1.643
Asymp. Sig. (2-tailed)	.100

a. Grouping Variable: نوع شرکت

از آنجائیکه Sig=0.100 و بزرگتر از 0.05 میباشد، H0 رد نمي شود. یعنی میانگین بازدهی شرکتهای تولیدی و شرکتهای خدماتی برابر است (نوع شرکت بر میزان بازدهی تأثیر ندارد).

نکته:

قبل از مان – ویتنی، فرانک ویل کاکسون برای مقایسه افراد از طریق روش رتبه بندی، مدل ناپارامتریک با تاکید بر فرایند رتبه گذاری را پایریزی کرد و تا زمان حیات ایشان این مدل تحت عنوان ویل کاکسون-مان-ویتنی(WMW) مطرح بود. در نرم افزار SPSS آماره Z تقریب نرمال آماره t می باشد.

2- آزمون کروسکال-والیس (Kruskal-Wallis Test)

اگر فرضیه مطرح شده به مقایسه میانگین چند گروه مستقل بپردازد و استفاده از آزمون پارامتریک مقایسه میانگین چندگروه به دلیل متقارن نبودن توزیع حداقل یک گروه یا نمونه های کوچک امکانپذیر نباشد از آزمون کروسکال-والیس استفاده میکنیم.

فرضیه: **میانگین بازدهی شرکتهای تولیدی، شرکتهای خدماتی و شرکتهای سرمایه گذاری برابر است.**

H0: میانگین گروه1 = میانگین گروه2 = میانگین گروه3

H1: دست کم میانگین بازدهی دو گروه شرکت یکسان نیست

Analyze…Nonparametric Test …K Independent Samples…

Ranks

	نوع شرکت	N	Mean Rank
بازده	توليدي	25	46.76
	خدماتي	25	32.36
	سرمايه گذاري	40	52.93
	Total	90	

Test Statistics[a,b]

	بازده
Chi-Square	9.614
df	2
Asy mp. Sig.	.008

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: نکرش عن

نتیجه آزمون شامل دو خروجی است. خروجی اول فراوانی و میانگین رتبه سه متغیر را نشان میدهد. خروجی دوم فرضیه پژوهش را آزمون میکند. از آنجائیکه Sig=0.008 و کمتر از 5 درصد است، H0 رد میشود. بعبارتی دست کم میانگین بازدهی دو گروه شرکت یکسان نیست.

3- آزمون ویل کاکسون (Wilcoxon Test)

برای مقایسه دو گروه وابسته در مواقعی که متغیرها کمی و توزیع حداقل یکی از متغیرها نامتقارن باشد از مدل آماری ناپارامتریک ویل کاکسون استفاده میشود.

$$t = \frac{W_{\min} - M_W}{S_W}$$

فرضیه:

بازدهی به روش تکنیکال با بازدهی به روش بنیادی تفاوت ندارد.

H0: Md=0

H1: Md≠0

برای آزمون این فرضیه مراحل زیر طی میشود:

Analyze…Nonparametric Test …2 Related Samples…

- هر دو متغیر وابسته را انتخاب و به کادر Test Pair(s) List وارد میکنید.
- در کادر Test Type گزینه Wilcoxon را انتخاب میکنید.
- OK را جهت اجرای آزمون انتخاب میکنیم.
- نتیجه آزمون شامل دو خروجی است.

خروجی اول به ترتیب تعداد حالاتی که متغیر اول کمتر از متغیر دوم است، تعداد حالاتی که متغیر اول کمتر از متغیر دوم است، تعداد حالاتی که دو متغیر برابر است و تعداد کل داده ها نشان میدهد.

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
DCAM بازده بنیادگرا - تکنیکال	Negative Ranks	59[a]	53.83	3176.00
	Positive Ranks	31[b]	29.65	919.00
	Ties	0[c]		
	Total	90		

a. DCAM بازده بنیادگرا < تکنیکال

b. DCAM بازده بنیادگرا > تکنیکال

c. DCAM بازده بنیادگرا = تکنیکال

خروجی دوم آزمون فرضیه است:

Test Statistics[b]

	بازده بنیادگرا - تکنیکال DCAM
Z	-4.541[a]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

از آنجائیکه Sig=0.000 و کوچکتر از 0.05 میباشد، H0 رد می شود. یعنی بین میزان بازدهی به روش تکنیکال با میزان بازدهی به روش بنیادی تفاوت معنی داری وجود دارد.

اگر داده های دو گروه به صورت دو ارزشی باشد، بعبارتی متغیرها کیفی دو ارزشی باشند از آزمون مک نمار (McNmar)استفاده میشود.
مانند: نظرات موافق و مخالف مدیران شرکتها قبل و بعد از انتخابات

فرضیه:
بین نظرات مدیران قبل و بعد از انتخابات تفاوت معنی داری وجود دارد.

H0: Md=0
H1: Md≠0

قبل از انتخابات & بعد از انتخابات

قبل از انتخابات	بعد از انتخابات 1	بعد از انتخابات 2
1	10	20
2	23	37

شامل دو خروجی است. خروجی اول فراوانی ترکیبی دو متغیر را نشان میدهد. خروجی دوم فرضیه پژوهش را آزمون میکند. از آنجائیکه Sig=0.760 و بیشتر از 5 درصد است، H0 رد نمیشود. بعبارتی بین نظرات مدیران قبل و بعد از انتخابات تفاوت معنی داری وجود ندارد. یعنی انتخابات در نظرات مدیران تاثیر ندارد.

Test Statistics[b]

	قبل از انتخابات & بعد از انتخابات
N	90
Chi-Square[a]	.093
Asymp. Sig.	.760

a. Continuity Corrected
b. McNemar Test

اگر داده در سه وضعیت و به صورت دو ارزشی باشد، از آزمون کوکران(Cochrans Test) استفاده میشود.

مانند: نظرات موافق و مخالف مدیران:

قبل از تشکیل مجمع اول،

بعد از تشکیل مجمع اول و قبل از تشکیل مجمع دوم،

بعد از تشکیل مجمع دوم

H0: نظرات مدیران در سه وضعیت یکسان است

H1: دست کم نظرات مدیران در دو وضعیت یکسان نیست

نتیجه آزمون شامل دو خروجی است. خروجی اول فراوانی تلفیقی سه متغیر را نشان میدهد. خروجی دوم فرضیه پژوهش را آزمون میکند. از آنجائیکه Sig=0.656 و بیشتر از 5 درصد است، H0 رد نمیشود. بعبارتی بین نظرات مدیران در سه وضعیت تفاوت معنی داری وجود ندارد.

Frequencies

	Value	
	1	2
بعد از مجمع‌دوم	27	63
قبل از مجمع‌اول	30	60
بعد از مجمع‌اول و قبل از مجمع‌دوم	33	57

Test Statistics

N	90
Cochran's Q	.844[a]
df	2
Asymp. Sig.	.656

a. 2 is treated as a success.

تحلیل همبستگی (Correlation) و رگرسیون(Regression)

همبستگی نوع رابطه دو متغیر را نشان میدهد، که برای تعیین آن از ضریب همبستگی استفاده میشود. مقدار ضریب همبستگی بین عدد 1 و 1- است. در صورت نبودن رابطه صفر است.

ضریب همبستگی پیرسون (Pearson Correlation Coefficient):

اگر توزیع متغیرها متقارن و تعداد داده ها زیاد و متغیر متریک باشد از این ضریب استفاده میشود.

ضریب همبستگی اسپرمن (Spearman Correlation Coefficient):

اگر توزیع متغیرها نامتقارن و یا تعداد داده ها کم باشد از این ضریب از طریق رتبه داده ها به جای مقادیر واقعی استفاده میشود.

فرضیه:

بین دو متغیر بازدهی تکنیکال و بازدهی بنیادی همبستگی(رابطه) وجود دارد.

H0: r=0 همبستگی معنی داری وجود ندارد

H1: r≠0 همبستگی معنی داری وجود دارد

Analyze…Correlate…Bivariate…

اگر فرضیه پژوهش دو طرفه بیان شود در آنصورت گزینه Two-tiled را انتخاب کنید و در صورتی که یک طرفه باشد گزینه One-tailed انتخاب میشود.

Analyze…Correlate…Bivariate…

نتیجه هر آزمون شامل یک خروجی است. در خروجی همبستگی پیرسن از آنجائیکه همبستگی دو متغیر 0.205 است و Sig=0.048 و کمتر از 5 درصد است، H0 رد میشود. بعبارتی بین دو متغیر رابطه معنی دار وجود دارد.

Correlations

		تکنیکال IFM	بازده بنیادگرا
تکنیکال IFM	Pearson Correlation	1	.209*
	Sig. (2-tailed)		.048
	N	90	90
بازده بنیادگرا	Pearson Correlation	.209*	1
	Sig. (2-tailed)	.048	
	N	90	90

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

در خروجی همبستگی اسپرمن از آنجائیکه همبستگی دو متغیر 0.205 است و Sig=0.052 و بیشتر از 5 درصد است، H0 رد نمیشود. بعبارتی بین دو متغیر همبستگی و رابطه معنی دار وجود ندارد.

Correlations

			تکنیکال IFM	بازده بنیادگرا
Spearman's rho	تکنیکال IFM	Correlation Coefficier	1.000	.205
		Sig. (2-tailed)	.	.052
		N	90	90
	بازده بنیادگرا	Correlation Coefficier	.205	1.000
		Sig. (2-tailed)	.052	.
		N	90	90