

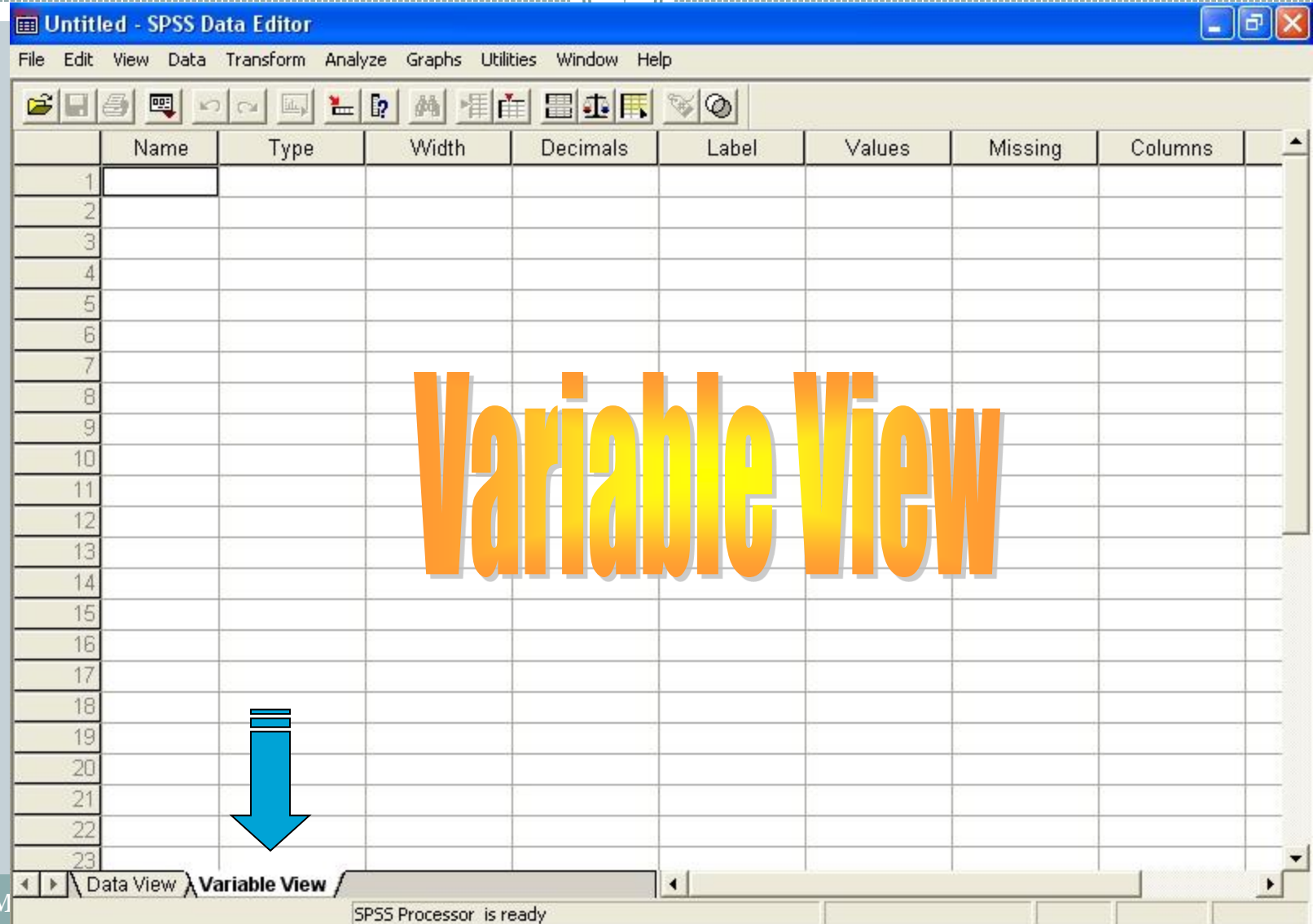
بسم الرحمن الرحيم

آنالیز داده های پژوهشی

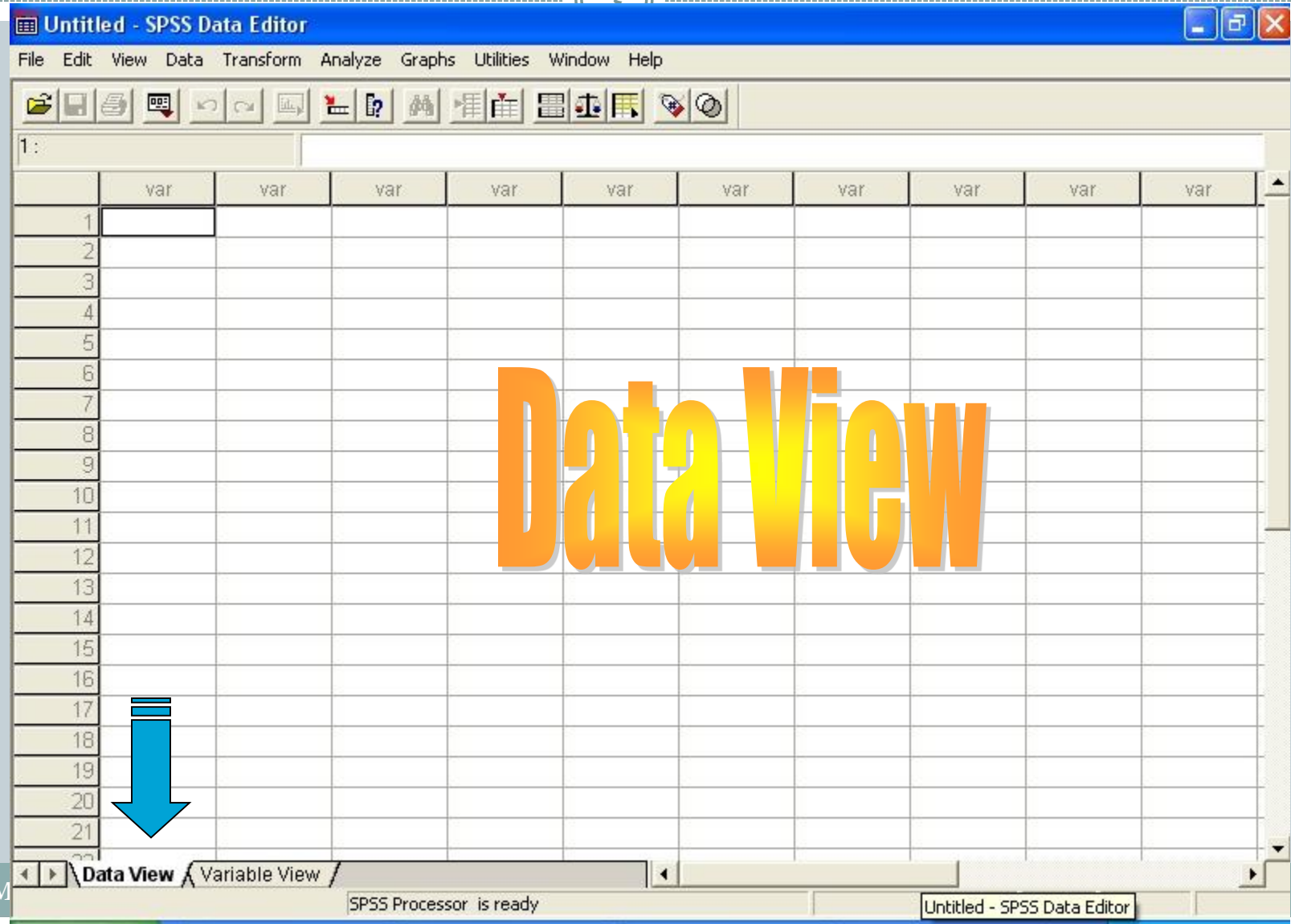
آشنایی با spss



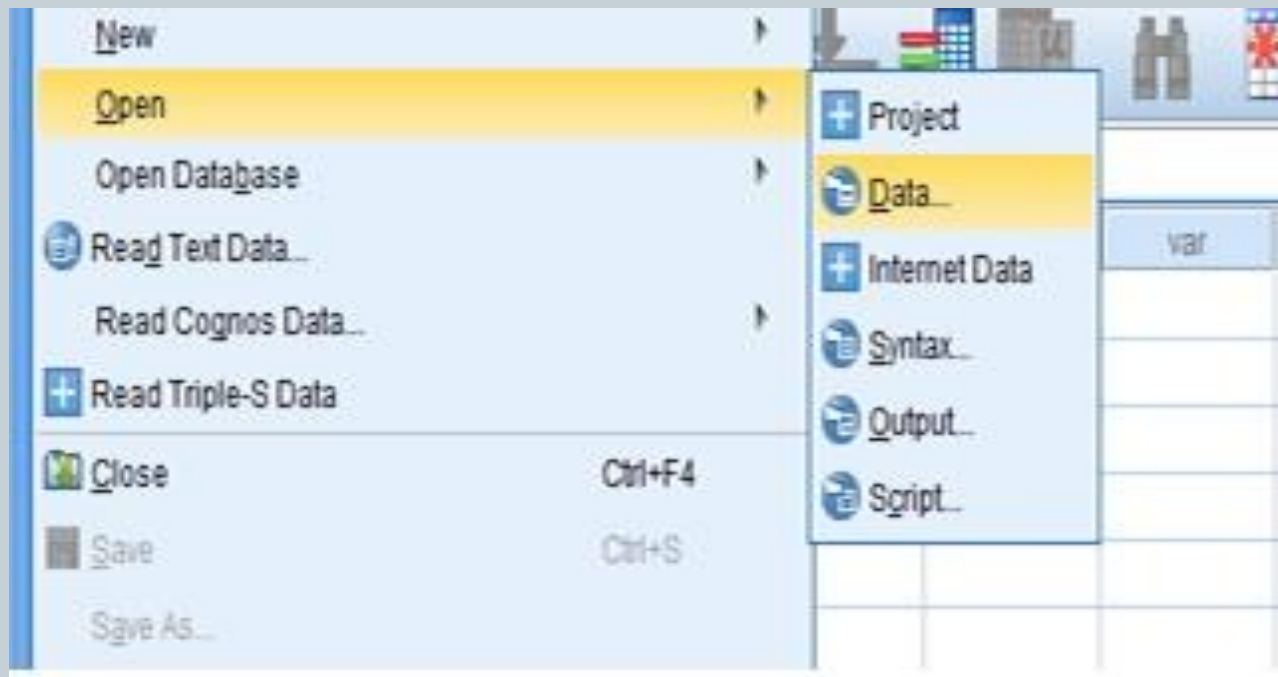
تعريف متغير ها (ادامه)



تعريف متغير ها (ادامه)



- ورود داده ها به spss از اکسل و سایر پایگاه داده ها



Direct Marketing
Graphs
Utilities
Add-ons
Window
Help

Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
2							
2	Hos						
2	3 p						
2	4 a						
2	5 jo						
2	6 Jo						
2	7 m						
2	8 fa						
2	91						
2	92						
2	93						
2	94						
2	10						
2	11						
2	121						
2	17						
2	18						
2	19						
2	20						
2	21						
2	22						
2	23 apgar score	N					Input
2		{1					Input
2		{.00, normal...	None	10	Right	Nominal	Input
2		{1.00, 10.25	None	10	Right	Nominal	Input

Open Data

Look in: analyse (4)

lbw.xls

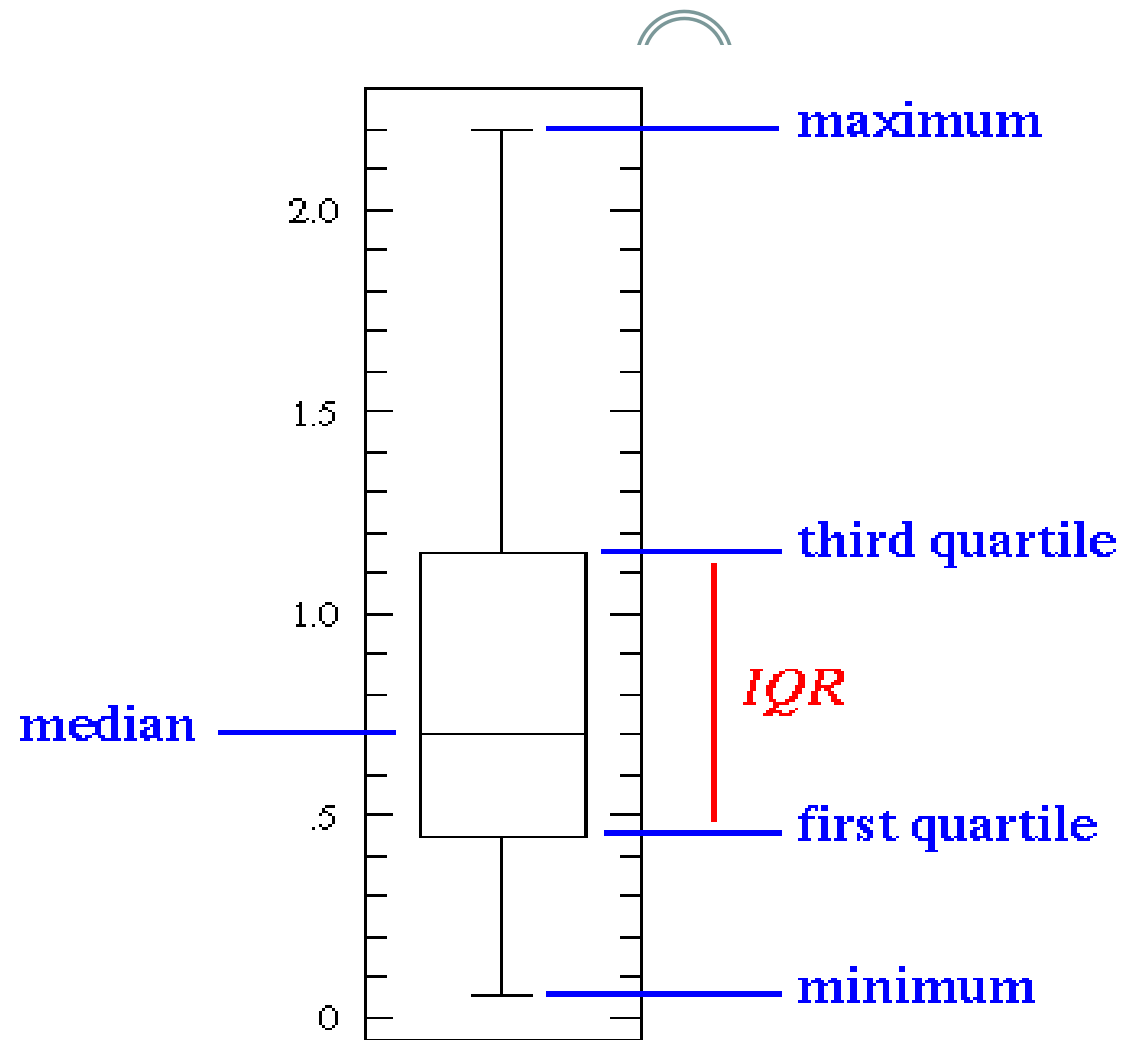
File name:
Files of type: Excel (*.xls, *.xlsx, *.xlsm)
Encoding:
SPSS Statistics (*.sav)
SPSS Statistics Compressed (*.zsav)
SPSS/PC+ (*.sys)
Portable (*.por)
Excel (*.xls, *.xlsx, *.xlsm)
Lotus (*.w*)
Syk (*.slk)
dBase (*.dbf)

Open
Paste
Cancel
Help

بررسی کیفیت داده ها



- غربال اولیه داده ها
- جدول فراوانی
- جدول توصیفی متغیر ها



تجزیه و تحلیل داده ها



❖ آمار توصیفی (DESCRIPTIVE) :
STATISTICS

❑ شاخص - نمونه

❖ آمار تحلیلی یا استنباطی "ANALYTIC"
STATISTICS

❑ پارامتر - جامعه

آمار توصیفی (Descriptive Statistics)



- آمار توصیفی که معمولاً به توصیف داده ها می پردازد.
- با استفاده از:
 ۱. شاخص های تمایل مرکزی
 ۲. شاخص های پراکندگی

شاخصهای تمایل مرکزی

- میانگین (Mean)
- نما (Mode)
- میانه (Median)
- چارکها (دیگر چنڊڪ)



➤ میانگین

- در تحقیقاتی که مقیاس اندازه گیری داده‌ها حداقل فاصله‌ای است میانگین بهترین شاخص است.

➤ مُد

- در تحقیقاتی که مقیاس اندازه گیری داده‌ها رتبه‌ای یا اسمی است، نما مورد استفاده قرار می‌گیرند.

➤ میانه

- یک توزیع احتمالی را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند.
- ویژگی‌های میانه:
- الف- میانه مشاهدات را به دو بخش مساوی تقسیم می‌کند.
- ب- منحصر به فرد است.
- ج- تحت تأثیر داده‌های پرت قرار نمی‌گیرد.



❖ چارکها و صدکها

- چارک و صدک ها مهم هستند، اما به طور کلی صدک ها در مورد مجموعه هاي بزرگ به کار مي روند

توزیع های فراوانی (جداول و نمودارها)



- توزیع فراوانی عبارت است از سازمان دادن داده‌ها یا مشاهدات به صورت طبقات همراه با فراوانی هر طبقه.

❖ انواع جداول:

- يك بعدي
- دو يا چند بعدي



نمونه جدول یک بعدی (مقادیر یا فراوانی تنها مربوط به یک متغیر):

سن به سال	فراوانی مطلق	درصد نسبی
۵-۱	۳۰	۱۲
۸-۶	۲۰	۸
۱۲-۹	۱۱۰	۴۴
۱۸-۱۳	۵۰	۲۰
۲۵-۱۹	۴۰	۸
جمع	۲۵۰	۱۰۰

جدول فراوانی داده های دو یا چند متغیره

توزیع فراوانی توام معدل دیپلم و دانشگاه

معدل دانشگاه ↓ معدل دیپلم →	کمتر از ۱۲	۱۶-۱۲	۱۶-۲۰	جمع
کمتر از ۱۲	۰	۲	۰	۲
۱۲-۱۶	۳	۲۱	۰	۲۴
۱۶-۲۰	۱	۱۰	۷	۱۸



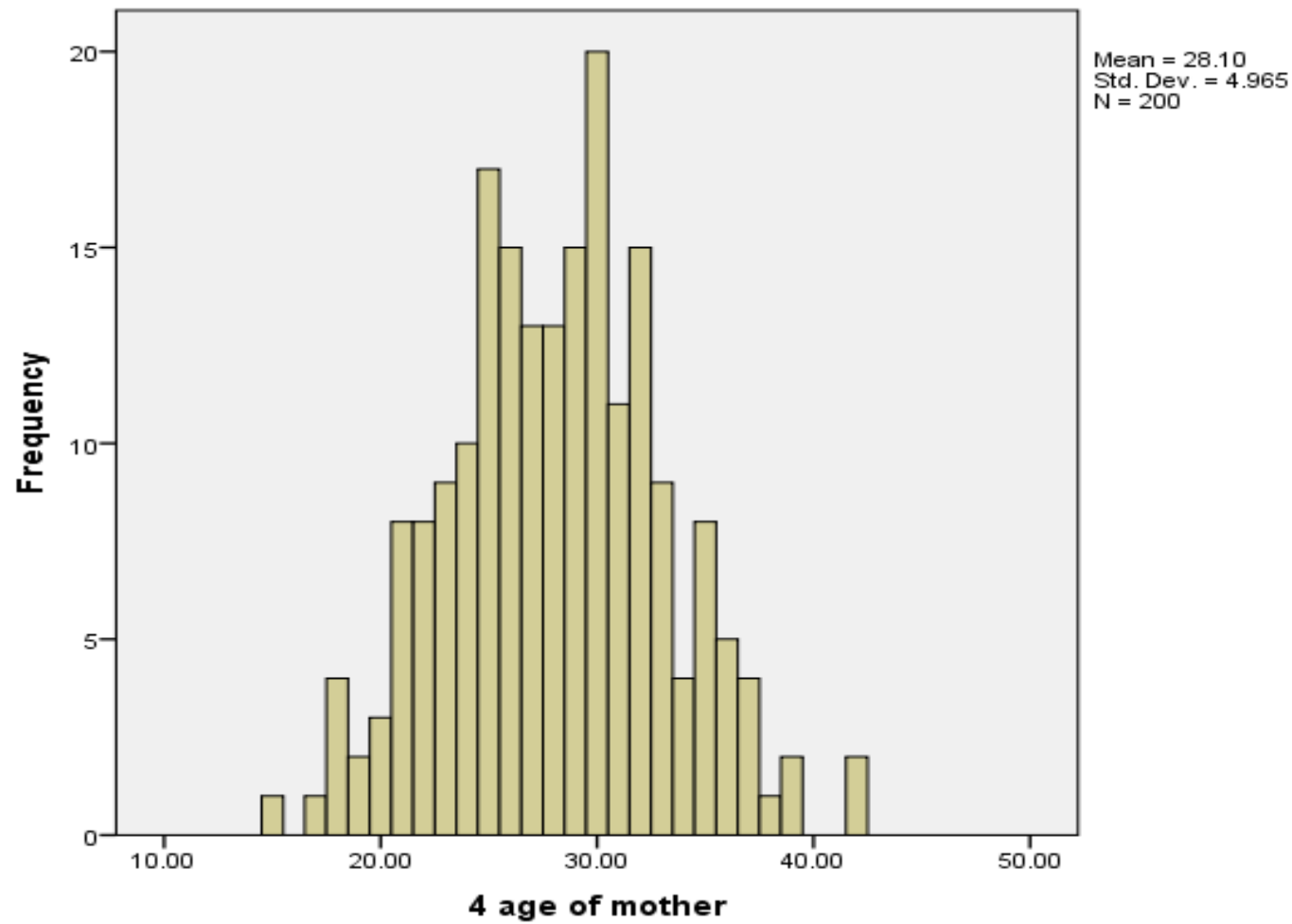
□ نمایش نموداری

- برای خلاصه کردن مجموعه های بزرگی از داده ها در يك شكل ساده ، آنها را اغلب به صورت نموداري نمایش مي دهيم.

□ مهمترین انواع نمودارها:

- نمودار هیستوگرام
- نمودار چند ضلعي
- نمودار میله اي
- منحنی فراواني تجمعي (اوجايو)
- نمودار دایره اي یا کلوچه اي
- نمودار شاخه و برگ
- نمودار پراکنش

نمودار هیستوگرام





- شاخصهای پراکندگی برخلاف شاخصهای مرکزی هستند. آنها میزان پراکندگی یا تغییراتی را که در بین داده‌های یک توزیع (نتایج تحقیق) وجود دارد، نشان می‌دهند.

□ خواص شاخصهای پراکندگی

- شاخصهای پراکندگی مخصوص داده‌های کمی می‌باشد.
- شاخصهای پراکندگی همیشه عددی مثبت محاسبه می‌شود.
- حداقل شاخصهای پراکندگی صفر می‌باشد و آن هنگامی است که همه داده‌ها برابر می‌باشند.

برخی از مهمترین شاخصهای پراکندگی عبارتند از:



- دامنه تغییرات R
- واریانس S^2
- انحراف معیار S
- ضریب تغییر یا تعیین

- ✓ آمار تحلیلی به معنای تعمیم نتایج نمونه به جامعه است.
- ✓ در آمار تحلیلی مفهوم ضریب اطمینان حائز اهمیت است.
- ✓ ضریب اطمینان رایج در تحقیقات علوم پزشکی ۹۵٪ است.
- ✓ بطور استثناء در موارد کم اهمیت تر از ضریب اطمینان ۹۰٪ و در مواردی که اهمیت زیادی دارد از ضریب اطمینان ۹۹٪ استفاده می شود.

مفهوم معناداری آماری و (P Value):



- هر گاه احتمال وقوع اتفاقی به صورت تصادفی بسیار اندک بوده باشد و به عبارت دیگر به احتمال زیاد دارای دلیلی غیر از شانس بوده است، آن را به **لحاظ آماری معنادار** گویند.
- **مقدار P (P Value):** برابر است با حداکثر خطا در تصمیم گیری بر اساس آزمون فرضیه ها، به عبارت دیگر حداقل درجه اطمینان به صحت آزمون برابر خواهد بود با $1-P$. در گروه پزشکی معمولاً مقدار قابل قبول " $P < 0.05$ " لحاظ می شود، یعنی مقدار فوق در آزمون فرضیه ها بیانگر وجود اختلاف آماری، وجود رابطه یا همبستگی، وجود تاثیر و... بوده و هموار رد فرضیه " H_0 " را به دنبال خواهد داشت.



- آمار تحلیلی شامل دو بخش اصلی است:
- برآورد پارامتر ها (Parameters Estimation)
- آزمون فرض (Hypothesis test)

فاصله اطمینان

Confidence
Interval
CI

24

برآورد پارامترها

✓ میانگین:

$$\mu = \bar{x} \pm (z_{1-\alpha/2}) \sigma / \sqrt{n}$$

✓ نسبت:

$$P = p \pm (z_{1-\alpha/2}) \sqrt{p(1-p)/n}$$

احتمال 95%: $z_{1-\alpha/2} = 1.96$

احتمال 90%: $z_{1-\alpha/2} = 1.64$

احتمال 99%: $z_{1-\alpha/2} = 2.58$

✓ از طریق مقایسه فاصله اطمینان پارامتر در دو گروه یا بیشتر چنانچه فاصله اطمینان دو گروه یا بیشتر، همپوشانی داشته باشند تفاوت معنی دار وجود ندارد. در غیر اینصورت تفاوت معنی در است.

✓ از طریق آزمون های آماری

مثال برای مقایسه فاصله اطمینان ها

26

✓ میانگین فشار خون در نمونه منتخب 1000 نفری از جامعه آقایان شهر تهران 128 ± 15 میلیمتر جیوه و در نمونه منتخب 1000 نفری از جامعه بانوان شهر تهران 115 ± 11 میلیمتر جیوه است. آیا تفاوت معنی داری بین فشار خون آقایان و بانوان تهرانی وجود دارد؟

مثال برای مقایسه فاصله اطمینان ها

27

$$\mu = \bar{x} \pm (z_{1-\alpha/2}) \sigma/\sqrt{n}$$

فاصله اطمینان ۹۵٪ فشار خون آقایان:

$$\mu = 128 \pm (1.96) 15/\sqrt{1000}$$

$$127.1 - 128.9$$

فاصله اطمینان ۹۵٪ فشار خون خانم ها

$$\mu = 115 \pm (1.96) 11/\sqrt{1000}$$

$$114.3 - 115.7$$

نتیجه: تفاوت معنی داری بین میانگین فشار خون آقایان و بانوان در جامعه مورد مطالعه وجود دارد

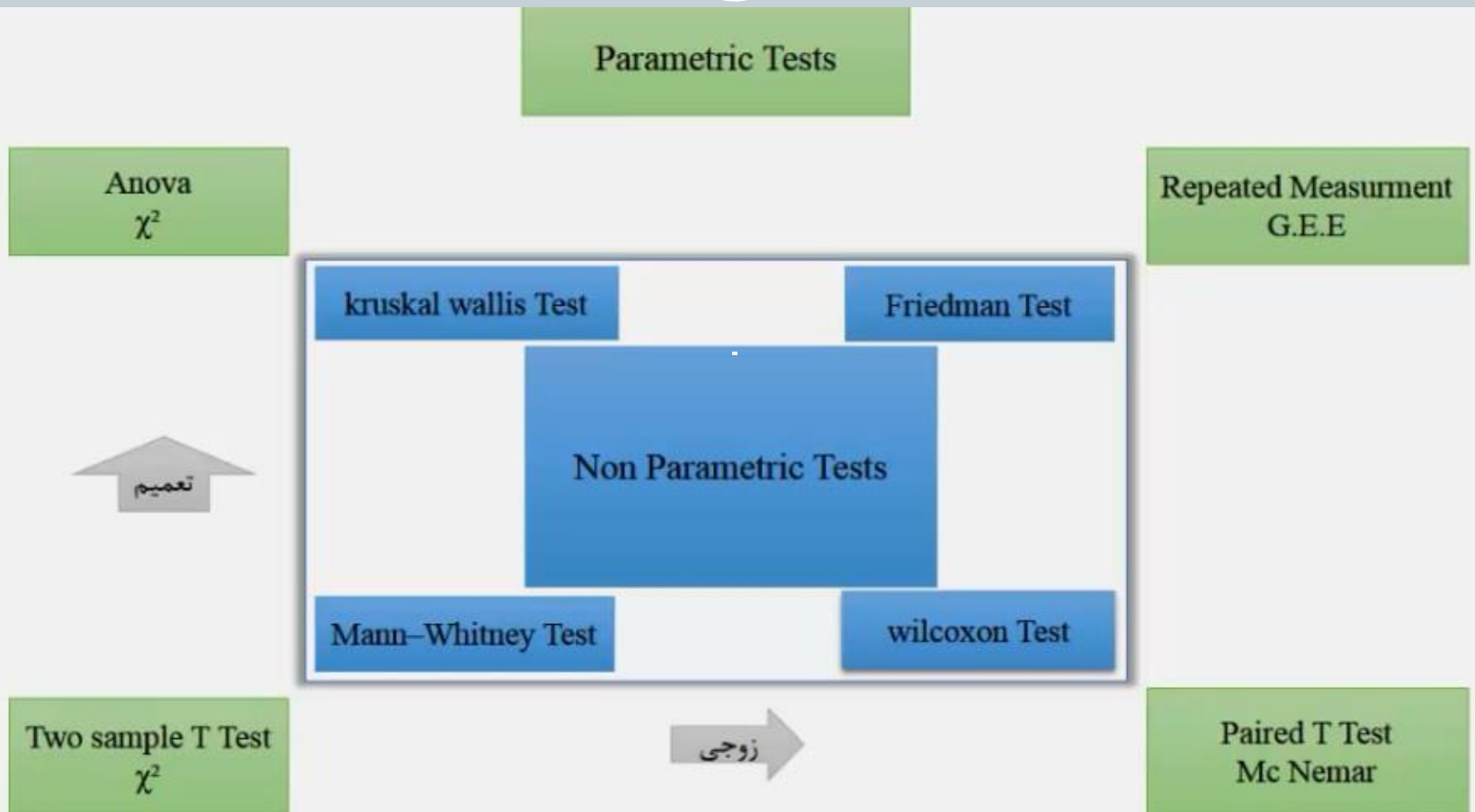


- **آزمون‌های آمار استنباطی**
به دو گروه تقسیم می‌شوند.

۱. **پارامتری:** به تجزیه و تحلیل اطلاعات در سطح مقیاس فاصله‌ای و نسبی می‌پردازند که حداقل شاخص آماری آنها میانگین (Mean) و واریانس (Variance) است.

۲. **آزمون‌های ناپارامتری:** به تجزیه و تحلیل اطلاعات در سطح مقیاس اسمی و رتبه‌ای می‌پردازند که شاخص آماری آنها میانه (Median) و نما (Mode) است.

تستهای آماری



انتخاب صحیح تست های آماری

هدف	داده کمی و دارای توزیع نرمال	داده رتبه ای و یا داده کمی غیر نرمال	داده های کیفی اسمی Categorical
مقایسه یک گروه با یک مقدار فرضی	آزمون یک نمونه ای	آزمون ویلکاکسون	آزمون خي - دو یا آزمون دو جمله ای
مقایسه دو گروه مستقل	آزمون برای نمونه های مستقل	آزمون من - ویتنی	آزمون دقیق فیشر (آزمون خي دو برای نمونه های بزرگ)
مقایسه دو گروه وابسته	آزمون زوجی	آزمون کرومکال	آزمون مک - نار
مقایسه سه گروه یا بیشتر (مستقل)	آزمون آنالیز واریانس یک راهه	آزمون والیس	آزمون خي - دو
مقایسه سه گروه یا بیشتر (وابسته)	آزمون آنالیز واریانس با اندازه های مکرر	آزمون فریدمن	آزمون کوکران
اندازه همبستگی بین دو متغیر	آزمون ضریب همبستگی پیرسون	آزمون ضریب همبستگی اسپرمن	آزمون ضریب توافق
پیش بینی یک متغیر بر اساس یک یا چند متغیر	آزمون رگرسیون ساده یا غیر خطی	آزمون رگرسیون نا پارامتریک	آزمون رگرسیون لجستیک

Independent T-test	✓
Paired T-test	✓
One-way ANOVA	✓
Pearson Correlation	✓
Spearman Correlation	✓
Chi square	✓
Fisher Exact	✓
Two-way ANOVA	✓
Multiple Regression	✓



آزمون تی مستقل

Independent T-test

T-Student

33

کاربرد: مقایسه میانگین یک متغیر کمی وابسته در دو گروه مستقل
در SPSS: ارتباط یک متغیر کمی با یک متغیر کیفی دو گروهه

مثال: مقایسه فشار خون آقایان و خانم ها

فرض صفر: میانگین متغیر مربوطه در دو گروه یکسان است.



- یا آزمونهای غیر پارامتریک مثل :
- ویلکاکسون،
- مان - ویتنی،
- آزمون تغییر مک نمار
- کروسکال والیس...

روش انجام در SPSS:

Analysis

Compare Means

Independent-Samples T test

Test variable (s) **Group variable**

آزمون تی مستقل

نحوه انجام در SPSS

36

dadi.sav - SPSS Data Editor

View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

Reports
Descriptive Statistics
Compare Means
General Linear Model
Correlate
Regression
Loglinear
Classify
Data Reduction
Scale
Nonparametric Tests
Survival
Multiple Response

Means...
One-Sample T Test...
Independent-Samples T Test...
Paired-Samples T Test...
One-Way ANOVA...

age r_age

25.00	1.0							
27.00	1.0							
34.00	2.0							
30.00	1.0							
45.00	3.0							
49.00	3.0							
46.00	3.0							
50.00	3.0							
24.00	1.00	1.00	2.00	1.00	4.00	1.00		
34.00	2.00	2.00	2.00	4.00	2.00	2.00		

آزمون تی مستقل

37

نحوه انجام در SPSS

Independent-Samples T Test

Test Variable(s):

Grouping Variable: group(? ?)

Define Groups...

Options...

Define Groups

☒ Use specified values

Group 1:

Group 2:

☐ Cut point:

Continue

Cancel

Help

sbp1
135.00
140.00
125.00
120.00
136.00
120.00
135.00
140.00
126.00
138.00
140.00
134.00
128.00
138.00
140.00
124.00
120.00
130.00
132.00
140.00
133.00

T-Test

Group Statistics

GROUP		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
systolic BPbefore dialysis in supine .P	Control	45	133.0444	6.1532	.9173
	Experimental	45	133.4222	6.6452	.9906

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
systolic BPbefore dialysis in supine .P	Equal variances assumed	.627	.430	.016	88	.987	2.222E-02	1.3501	-2.6607	2.7052
	Equal variances not assumed			.016	87.484	.987	2.222E-02	1.3501	-2.6610	2.7054

آزمون تی مستقل

39

رسم جدول و بیان نتیجه

جدول ۱-۴: مقایسه میانگین فشار خون سیستولی قبل از شروع دیالیز در دو گروه کنترل و تجربی

تعداد	انحراف معیار	میانگین	شاخص آماری / گروه
۴۵	۲/۶	۰/۱۳۳	کنترل
۴۵	۷/۶	۴/۱۳۳	تجربی
۹۰	۴/۶	۲/۱۳۳	جمع

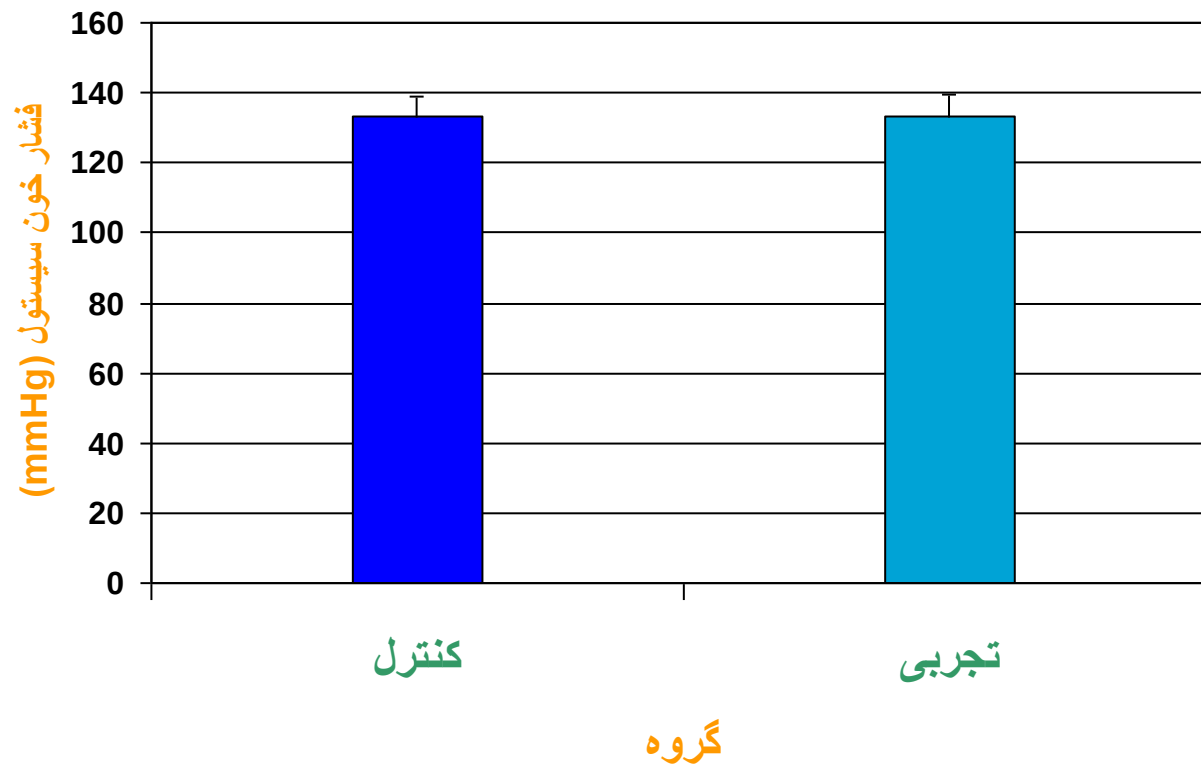
$df=۸۸$

$p=.۹۳۷$ (NS) T-test: $t=.۰۲$

آزمون آماری تی مستقل نشان می دهد میانگین فشار خون سیستولی قبل از شروع دیالیز در دو گروه کنترل و تجربی تفاوت معنی دار ندارد ($p=.937$)

آزمون تی مستقل

رسم نمودار



نمودار ۱-۴: مقایسه میانگین فشار خون سیستولی قبل از شروع دیالیز در دو گروه کنترل و تجربی

آزمون تی زوج

Paired T-test

41

کاربرد: مقایسه میانگین یک متغیر کمی در دو مرحله
در SPSS: ارتباط یک متغیر کمی با یک متغیر کمی وابسته به آن و هم واحد

مثال: مقایسه فشار خون شروع و پایان مطالعه در یک گروه

فرض صفر: میانگین متغیر مربوطه در دو مرحله یکسان است.

روش انجام در SPSS:

Analysis

Compare Means

Paired-Samples T test

Paired variables

آزمون تی زوج

43

نحوه انجام در SPSS

dadi.sav - SPSS Data Editor

View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

Reports
Descriptive Statistics
Compare Means
General Linear Model
Correlate
Regression
Loglinear
Classify
Data Reduction
Scale
Nonparametric Tests
Survival
Multiple Response

Means...
One-Sample T Test...
Independent-Samples T Test...
Paired-Samples T Test...
One-Way ANOVA...

age r_age

25.00	1.00						
27.00	1.00						
34.00	2.00						
30.00	1.00						
45.00	3.00						
49.00	3.00						
46.00	3.00						
50.00	3.00						
24.00	1.00	1.00	2.00	1.00	4.00	1.00	
34.00	2.00	2.00	2.00	4.00	2.00	2.00	
32.00	2.00	2.00	2.00	4.00	2.00	1.00	

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	sy stolic BP at start dialy sis	132.2667	45	6.2574	.9328
	SBP at End of dialy sis	97.9556	45	8.2488	1.2297

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	sy stolic BP at start dialy sis & SBP at End of dialy sis	45	.303	.043

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	sy stolic BP at start dialy sis - SBP at End of dialy sis	34.3111	8.7121	1.2987	31.6937	36.9285	26.419	44	.000

آزمون تی زوج

45

رسم جدول و بیان نتیجه

جدول ۱-۴: مقایسه میانگین فشار خون سیستولی شروع و پایان دیالیز در دو گروه تجربی

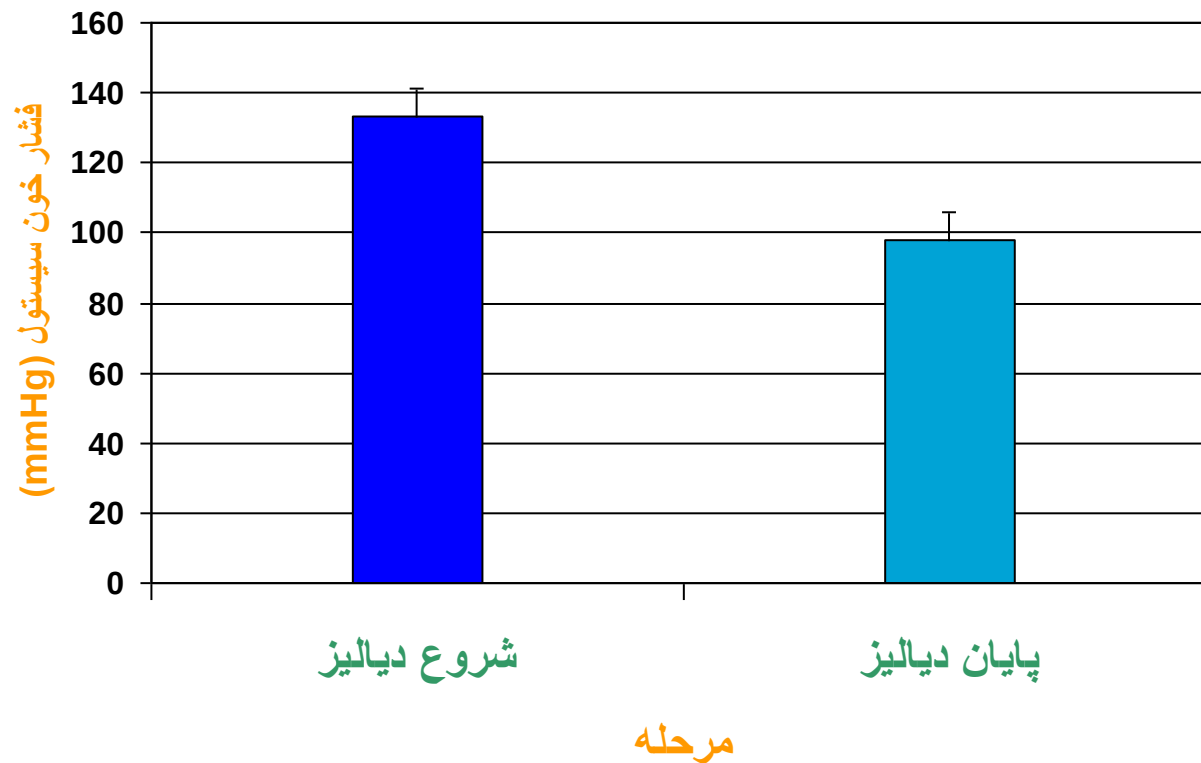
تعداد	انحراف معیار	میانگین	شاخص آماري مرحله
۴۵	۳/۶	۳/۱۳۳	شروع دیالیز
۴۵	۳/۸	۰/۹۸	پایان دیالیز
۴۵	۷/۸	۳/۳۴	تفاوت دو مرحله

df=44 p=.000 (Sig.) Paired T-test: t=26.4

آزمون آماری تی زوج نشان می دهد میانگین فشار خون سیستولی شروع و پایان دیالیز در گروه تجربی تفاوت معنی دار دارد (p=.۰۰۰۰)

آزمون تی زوج

رسم نمودار



نمودار ۱-۴: مقایسه میانگین فشار خون سیستولی شروع و پایان یالیز در گروه تجربی

آزمون آنالیز واریانس یکطرفه

47 One-Way ANOVA

کاربرد: مقایسه میانگین یک متغیر کمی وابسته در سه گروه مستقل یا بیشتر
در SPSS: ارتباط یک متغیر کمی وابسته با یک متغیر کیفی سه گروهه یا بیشتر

مثال: مقایسه فشار خون در سه رده سنی

فرض صفر: میانگین متغیر مربوطه در همه گروهها یکسان است.

روش انجام در SPSS:

Analysis

Compare Means

One-way ANOVA

Dependent list

Factor

آزمون آنالیز واریانس یکطرفه

49

نحوه انجام در SPSS

shahdadi.sav - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

1 : age

age r_age

	age	r_age
1	25.00	1.00
2	27.00	1.00
3	34.00	2.00
4	30.00	1.00
5	45.00	3.00
6	49.00	3.00
7	46.00	3.00
8	50.00	3.00
9	24.00	1.00
10	34.00	2.00
11	32.00	2.00
12	35.00	2.00

Analyze > Compare Means > One-Way ANOVA...

آزمون آنالیز واریانس یکطرفه

50

نحوه انجام در SPSS



The image shows the SPSS One-Way ANOVA dialog box. The 'Dependent List' is empty. The 'Factor' is empty. The list of variables on the left includes: age, r_age, sex, marriage, job, educatio, type dialyzer [dialyz, systolic BPbefore c, diastolic BPbefor di, systolic BP at start, and diastolic BP start di. The 'Contrasts...', 'Post Hoc...', and 'Options...' buttons are visible at the bottom.

age	er
25.	00
27.	00
34.	00
30.	00
45.	00
49.	00
46.	00
50.	00
24.	00
34.	00
32.	00
35.00	2.00
37.00	2.00
42.00	3.00

آزمون آنالیز واریانس یکطرفه

نحوه انجام در SPSS

51

The image shows two overlapping SPSS dialog boxes. The top box is the 'One-Way ANOVA' dialog, and the bottom box is the 'One-Way ANOVA: Post Hoc Multiple Comparisons' dialog. A blue arrow points from the 'Post Hoc...' button in the top dialog to the bottom dialog.

One-Way ANOVA Dialog:

- Dependent List: (Empty)
- Factor: (Empty)
- Contrasts... Post Hoc... Options... (Buttons)

One-Way ANOVA: Post Hoc Multiple Comparisons Dialog:

- Equal Variances Assumed:
 - ☐ LSD
 - ☐ Bonferroni
 - ☐ Sidak
 - ☐ Scheffe
 - ☐ R-E-G-W F
 - ☐ R-E-G-W Q
 - ☐ S-N-K
 - ☐ Tukey
 - ☐ Tukey's-b
 - ☐ Duncan
 - ☐ Hochberg's GT2
 - ☐ Gabriel
 - ☐ Waller-Duncan
 - Type I/Type II Error Ratio: 100
 - ☐ Dunnett
 - Control Category: Last
 - Test:
 - ☒ 2-sided
 - ☐ < Control
 - ☐ > Control
- Equal Variances Not Assumed:
 - ☐ Tamhane's T2
 - ☐ Dunnett's T3
 - ☐ Games-Howell
 - ☐ Dunnett's C
- Significance level: .05
- Continue Cancel Help (Buttons)

آزمون آنالیز واریانس یکطرفه

52

نحوه انجام در SPSS

The image shows the SPSS One-Way ANOVA dialog box and its Options sub-dialog box. The main dialog box has a list of variables on the left, including age, r_age, sex, marriage, job, educatio, type dialyzer [dialyz, systolic BPbefore c, diastolic BPbefor di, systolic BP at start, and diastolic BP start di. The Dependent List is empty, and the Factor is also empty. The Options button is highlighted with a blue starburst and a blue arrow pointing to the One-Way ANOVA: Options dialog box. The Options dialog box shows the Statistics section with Descriptive checked and Homogeneity-of-variance unchecked. The Means plot section is unchecked. The Missing Values section shows Exclude cases analysis by analysis selected. The background shows a data spreadsheet with columns for age, r_age, sex, marriage, job, educatio, type dialyzer [dialyz, systolic BPbefore c, diastolic BPbefor di, systolic BP at start, and diastolic BP start di.

One-Way ANOVA

Dependent List:

Factor:

Contrasts... Post Hoc... Options...

One-Way ANOVA: Options

Statistics

- ☒ Descriptive
- ☐ Homogeneity-of-variance

Means plot

- ☐ Means plot

Missing Values

- ☒ Exclude cases analysis by analysis
- ☐ Exclude cases listwise

Continue Cancel Help

Oneway

Descriptives

sy stolic BP at start dialy sis

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Conf idence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
21-30	11	129.8182	8.5769	2.5860	124.0561	135.5802	120.00	140.00
31-40	15	133.0000	3.8914	1.0048	130.8450	135.1550	125.00	140.00
/>41	19	133.1053	6.1815	1.4181	130.1259	136.0846	120.00	140.00
Total	45	132.2667	6.2574	.9328	130.3867	134.1466	120.00	140.00

ANOVA

sy stolic BP at start dialy sis

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	87.374	2	43.687	1.122	.335
Within Groups	1635.426	42	38.939		
Total	1722.800	44			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: systolic BP at start dialysis

LSD

(I) R AGE (J) R AGE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
21-30 31-40	-3.1818	2.4771	.206	-8.1807	1.8171
	/>41	2.3642	.172	-8.0582	1.4840
31-40 21-30	3.1818	2.4771	.206	-1.8171	8.1807
	/>41	2.1553	.961	-4.4548	4.2443
/>41 21-30	3.2871	2.3642	.172	-1.4840	8.0582
	31-40	2.1553	.961	-4.2443	4.4548

آزمون آنالیز واریانس یکطرفه

55

رسم جدول و بیان نتیجه

جدول ۱-۴: مقایسه میانگین فشار خون سیستولی شروع دیالیز در بیماران سه رده سنی

تعداد	انحراف معیار	میانگین	فشار خون سیستول (mm HG) سن (سال)
۱۱	۶/۸	۸/۱۲۹	۲۱-۳۰
۱۵	۹/۳	۰/۱۳۳	۳۱-۴۰
۱۹	۲/۶	۱/۱۳۳	بیشتر از ۴۰
۴۵	۳/۶	۳/۱۳۲	جمع

df=2,42

p=.335 (NS)

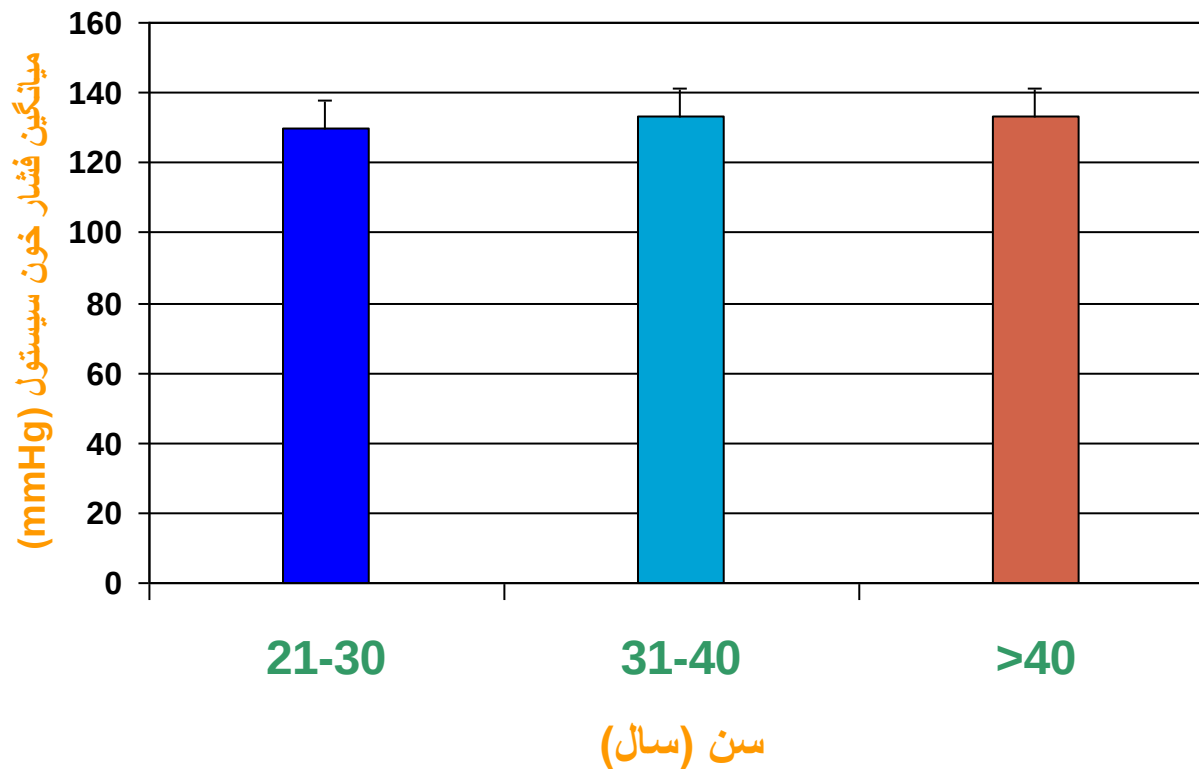
One-way ANOVA: f=1.1

آزمون آماری آنالیز واریانس یکطرفه نشان می دهد میانگین فشار خون سیستولی شروع دیالیز در بیماران سه رده سنی تفاوت معنی دار ندارد (p=.335)

آزمون آنالیز واریانس یکطرفه



رسم نمودار



نمودار ۱-۴: مقایسه میانگین فشار خون سیستولی شروع دیالیز در بیماران سه رده سنی

آزمون ضریب همبستگی پیرسون

Pearson Correlation

کاربرد: بررسی رابطه خطی بین دو متغیر کمی مرتبط با هم

در SPSS: ارتباط یک متغیر کمی با یک متغیر کمی وابسته به آن اعم از هم واحد با غیر هم واحد

مثال: رابطه بین فشار خون با سن در یک گروه

فرض صفر: رابطه خطی بین دو متغیر مربوطه وجود ندارد.

آزمون ضریب همبستگی پیرسون

58

روش انجام در SPSS:

Analysis

Correlate

Bivariate

variables

آزمون ضریب همبستگی پیرسون

59

نحوه انجام در SPSS

shahdadi.sav - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

1 : age

	age	r_age
1	25.00	1.0
2	27.00	1.0
3	34.00	2.0
4	30.00	1.0
5	45.00	3.0
6	49.00	3.0
7	46.00	3.0
8	50.00	3.0
9	24.00	1.00

Analyze

- Reports
- Descriptive Statistics
- Compare Means
- General Linear Model
- Correlate**
 - Bivariate...**
 - Partial...
 - Distances...
- Regression
- Loglinear
- Classify
- Data Reduction
- Scale
- Nonparametric Tests
- Survival
- Multiple Response

educ

	educ
10	2.00
10	1.00
10	3.00
10	2.00
10	4.00
10	4.00
10	1.00

آزمون ضریب همبستگی پیرسون

نحوه انجام در SPSS

60

25

Bivariate Correlations

Variables:

age
r_age
sex
marriage
job
educatio
type dialyzer [dialyze
sustolic RPbefore d

Correlation Coefficients
☒ Pearson ☐ Kendall's tau-b ☐ Spearman

Test of Significance
☒ Two-tailed ☐ One-tailed

☒ Flag significant correlations

Options...

OK
Paste
Reset
Cancel
Help

	age	r_age	sex	marriage	job	educatio	type dialyzer [dialyze	sustolic RPbefore d
1	27.00	1.00	2.00	2.00	4.00	2.00	2.00	2.00
2	48.00	3.00	2.00	2.00	4.00	2.00	1.00	1.00

Correlations

Correlations

		Age	sy stolic BP
Age	Pearson Correlation	1.000	.720
	Sig. (2-tail ed)	.	.002
	N	45	45
sy stolic BP	Pearson Correlation	.079	1.000
	Sig. (2-tail ed)	.607	.
	N	45	45

آزمون ضریب همبستگی پیرسون

62

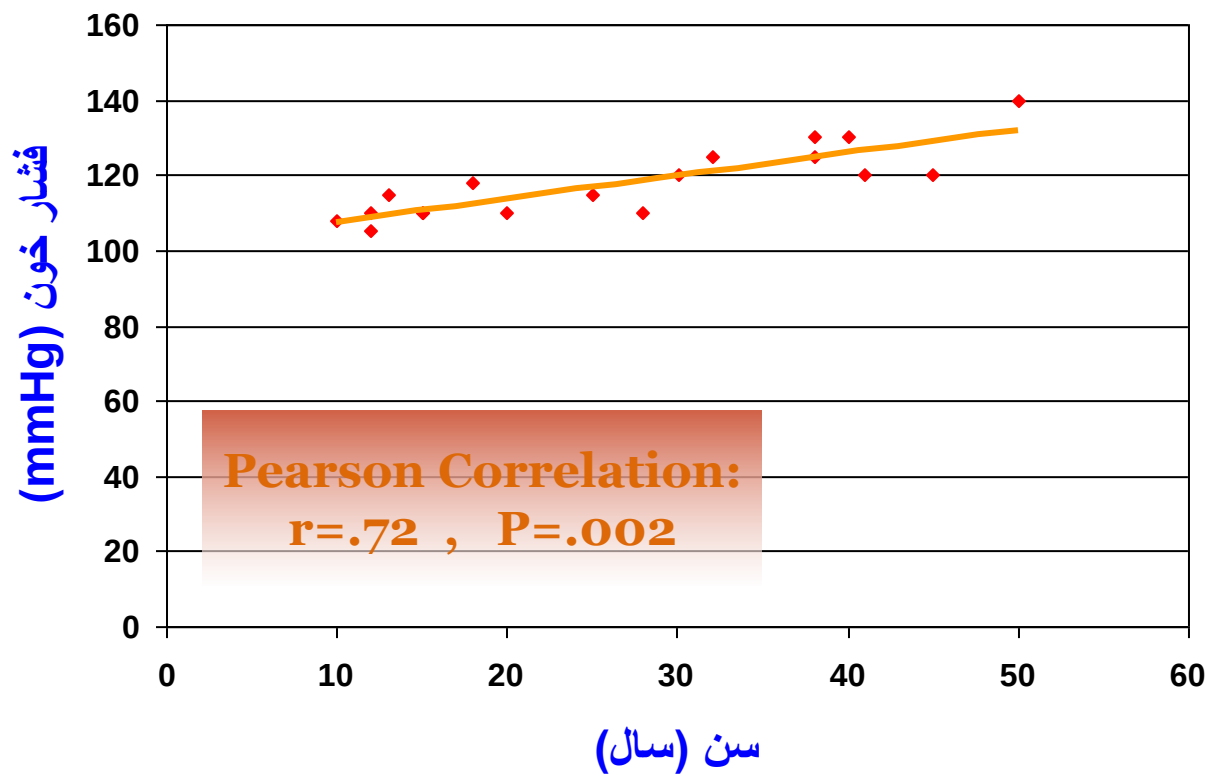
رسم جدول و بیان نتیجه

نتیجه آزمون آماری ضریب همبستگی پیرسون به شکل جدول قابل نمایش نیست مگر اینکه چند رابطه مد نظر باشد که در جدولی مقادیر p و r آنها نمایش داده شود.

آزمون آماری ضریب همبستگی پیرسون نشان می دهد بین سن و فشار خون سیستمی افراد مورد مطالعه رابطه خطی مستقیم معنی داری وجود دارد.
($p=.002$, $r=.7$)

آزمون ضریب همبستگی پیرسون

رسم نمودار



نمودار ۱-۴: رابطه بین سن و فشار خون در افراد مورد مطالعه

آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن

Spearman Correlation

کاربرد: بررسی رابطه خطی بین دو متغیر رتبه ای مرتبط با هم یا یک متغیر رتبه ای با یک متغیر کمی مرتبط با هم

در SPSS:

- ✓ ارتباط یک متغیر رتبه ای با یک متغیر رتبه ای وابسته به آن اعم از هم واحد با غیر هم واحد،
- ✓ ارتباط یک متغیر رتبه ای با یک متغیر کمی وابسته به آن

مثال:

- ✓ رابطه بین سطح تحصیلات با سطوح رضایت شغلی
- ✓ رابطه بین سطح تحصیلات با نمره رضایت شغلی

فرض صفر: رابطه خطی بین دو متغیر مربوطه وجود ندارد.

آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن

روش انجام در SPSS:

Analysis

Correlate

Bivariate

Variables

Spearman



آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن

نحوه انجام در SPSS

66

shahdadi.sav - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

1 : age

	age	r_age
1	25.00	1.0
2	27.00	1.0
3	34.00	2.0
4	30.00	1.0
5	45.00	3.0
6	49.00	3.0
7	46.00	3.0
8	50.00	3.0
9	24.00	1.00

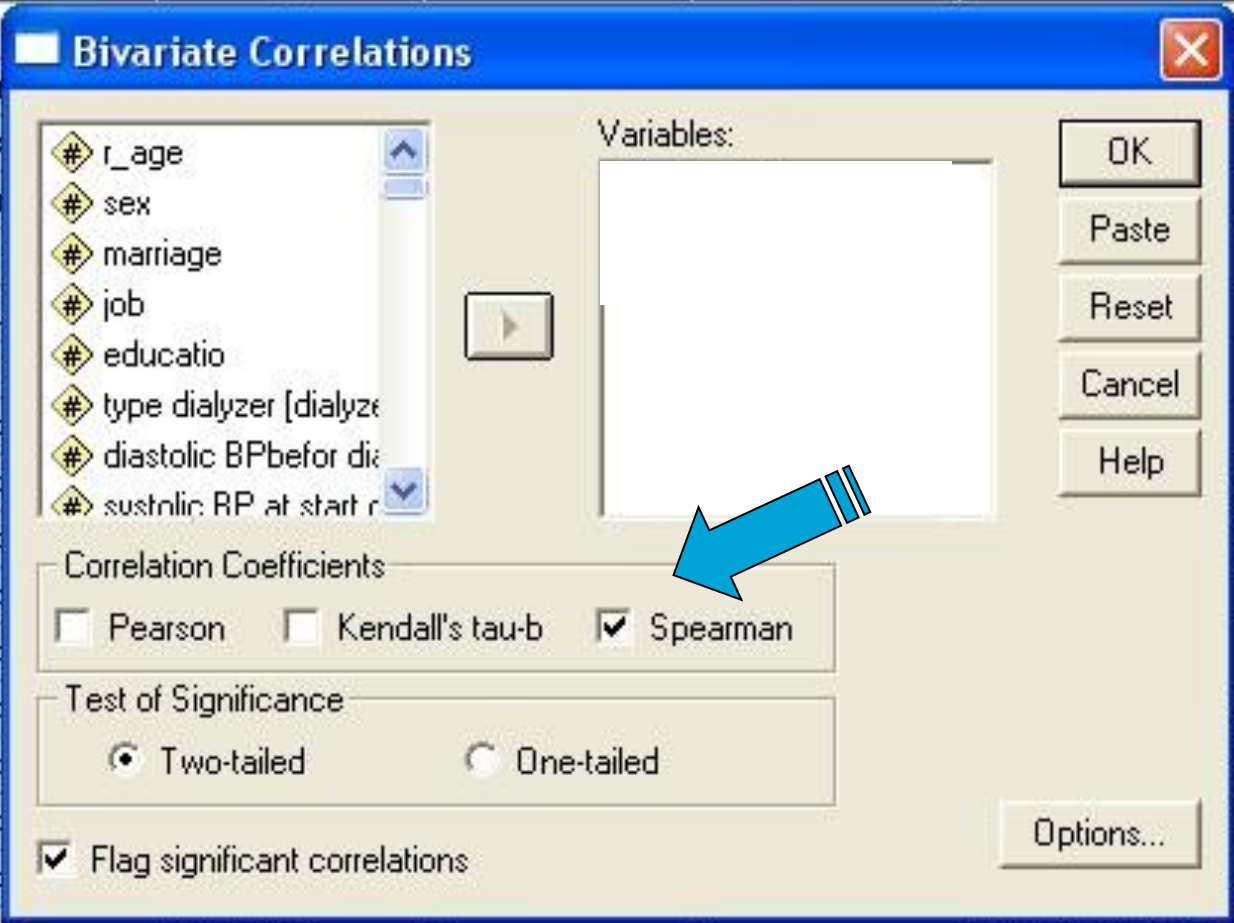
Analyze

- Reports
- Descriptive Statistics
- Compare Means
- General Linear Model
- Correlate**
 - Bivariate...**
 - Partial...
 - Distances...
- Regression
- Loglinear
- Classify
- Data Reduction
- Scale
- Nonparametric Tests
- Survival
- Multiple Response

آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن

67

نحوه انجام در SPSS



The image shows the SPSS Bivariate Correlations dialog box. The 'Variables:' list is empty. The 'Correlation Coefficients' section has 'Spearman' selected. The 'Test of Significance' section has 'Two-tailed' selected. The 'Flag significant correlations' checkbox is checked. A blue arrow points to the 'Spearman' checkbox.

Bivariate Correlations

Variables:

Correlation Coefficients

☐ Pearson ☐ Kendall's tau-b ☒ Spearman

Test of Significance

☒ Two-tailed ☐ One-tailed

☒ Flag significant correlations

Options...

	Name	Type	Width	Decimals	
1	v1				
2	r_a				
3	sex				
4	ma				
5	job				
6	edu				
7	dia				
8	sbp				
9	dbp				
10	sbp				
11	dbp				
12	sbp				
13	dbp				
14	sbp				
15	dbp				
16	sbp				
17	dbp5	Numeric	8	2	DBP 90minute dial
18	sbp6	Numeric	8	2	SBP 120minute dia

آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن

68

خروجی SPSS

Nonparametric Correlations

Correlations

			Education	Job Satisfaction
Spearman's rho	Education	Correlation Coefficient	1.000	-.062
		Sig. (2-tailed)	.	.687
		N	45	45
	Job Satisfaction	Correlation Coefficient	-.062	1.000
		Sig. (2-tailed)	.687	.
		N	45	45

آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن

69

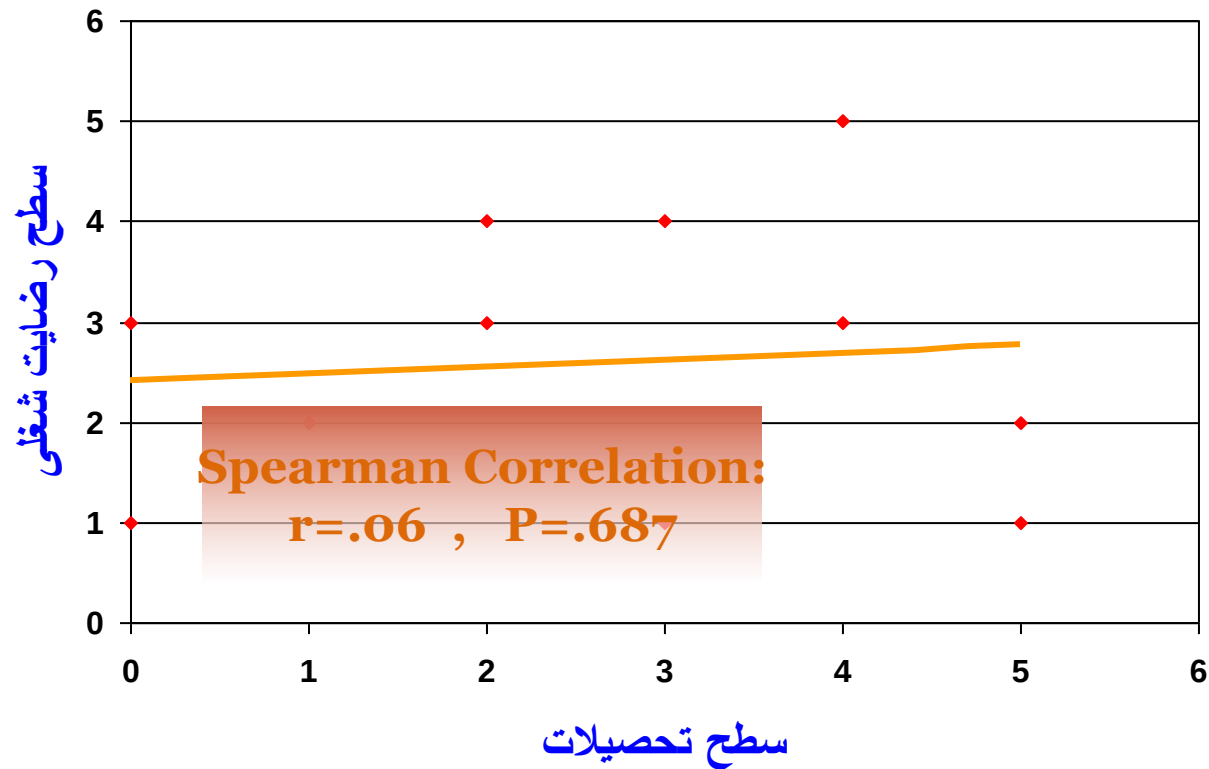
رسم جدول و بیان نتیجه

نتیجه آزمون آماری ضریب همبستگی اسپیرمن به شکل جدول قابل نمایش نیست مگر اینکه چند رابطه مد نظر باشد که در جدولی مقادیر r و p آنها نمایش داده شود.

آزمون آماری ضریب همبستگی اسپیرمن نشان می دهد بین سطح تحصیلات و رضایت شغلی افراد مورد مطالعه رابطه خطی معنی داری وجود ندارد. ($p=.687$)
($r=.06$)

آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن

رسم نمودار



نمودار ۱-۴: رابطه بین سطح تحصیلات و سطح رضایت شغلی در افراد مورد مطالعه

آزمون کای اسکوئر Chi square

71

کاربرد: بررسی رابطه بین دو متغیر رتبه ای یا اسمی

در SPSS:

- ✓ ارتباط یک متغیر اسمی با یک متغیر اسمی
- ✓ ارتباط یک متغیر اسمی با یک متغیر رتبه ای
- ✓ ارتباط یک متغیر رتبه ای با یک متغیر رتبه ای

مثال:

- ✓ رابطه بین ابتلاء به دیابت با جنس
- ✓ رابطه بین ابتلاء به دیابت با رده سنی
- ✓ رابطه بین سطح تحصیلات با سطح رضایت شغلی

فرض صفر: دو متغیر از یکدیگر مستقل هستند.

روش انجام در SPSS:

Analysis

Descriptive Statistics

Crosstab

Row

Column

آزمون فیشر Chi square

73

کاربرد: بررسی رابطه بین دو متغیر رتبه ای یا اسمی دو گروهه

در SPSS:

- ✓ ارتباط یک متغیر اسمی دو گروهه با یک متغیر اسمی دو گروهه
- ✓ ارتباط یک متغیر اسمی دو گروهه با یک متغیر رتبه ای دو گروهه
- ✓ ارتباط یک متغیر رتبه ای دو گروهه با یک متغیر رتبه ای دو گروهه

مثال:

- ✓ رابطه بین ابتلاء به دیابت با جنس
- ✓ رابطه بین ابتلاء به دیابت با میزان مصرف قند
- ✓ رابطه بین شدت دیابت با میزان مصرف قند

فرض صفر: دو متغیر از یکدیگر مستقل هستند.

✓ روش انجام آزمون فیشر در SPSS دقیقاً مشابه آزمون کای اسکوئر است.

✓ هنگامی که دو متغیر دو گروهه باشند یعنی جدول تقاطعی 2×2 باشد، بصورت اتومات در خروجی آزمون کای اسکوئر، نتیجه فیشر هم درج می شود.

آزمون فیشر

75

رسم جدول، بیان نتیجه و رسم نمودار

✓ رسم جدول، بیان نتیجه و رسم نمودار در آزمون فیشر دقیقاً مشابه آزمون کای اسکوئر است.

✓ آزمون فیشر تنها شامل مقدار p می باشد و درجه آزادی و حد بحرانی ندارد.

آزمون مک نمار McNemar

76

کاربرد: بررسی تغییرات بوجود آمده در یک متغیر اسمی دو گروهه

در SPSS:

✓ ارتباط یک متغیر اسمی دو گروهه با همان متغیر در یک مرحله دیگر

مثال:

✓ تغییر میزان مثبت شدن تست حساسیت پوستی پس از کورتون تراپی

فرض صفر: میزان پاسخ دو متغیر یکسان است.

آزمون مک نمار

77

نحوه انجام در SPSS

✓ روش انجام آزمون مک نمار در SPSS مشابه کای اسکوئر است تنها در منوی **Statistics** باید بجای کای اسکوئر، گزینه **McNemar** را علامت زد.

آزمون مک نمار

78

رسم جدول، بیان نتیجه و رسم نمودار

رسم جدول و نمودار در آزمون مک نمار مشابه آزمون کای اسکوئر می باشد.

بیان نتیجه:

آزمون آماری مک نمار نشان می دهد نتیجه تست آزمایشگاهی مربوطه در دو مرحله تفاوت معنی دار دارد. ($p=.000$)

آزمون آنالیز واریانس دوطرفه



Two-Way ANOVA

کاربرد: مقایسه میانگین یک متغیر کمی وابسته در طبقات دو متغیر کیفی
در SPSS: ارتباط یک متغیر کمی وابسته با دو متغیر کیفی

مثال: مقایسه فشار خون بر حسب رده سنی و جنس

فرض صفر: میانگین متغیر مربوطه در همه گروهها یکسان است.

روش انجام در SPSS:

Analysis

General Linear Model

Univariate

Dependent variable
Fixed Factor(s)
Random Factor(s)

آزمون ضریب همبستگی چندگانه

Multiple Regression

کاربرد: بررسی رابطه خطی بین یک متغیر کمی وابسته و چند متغیر کمی مستقل

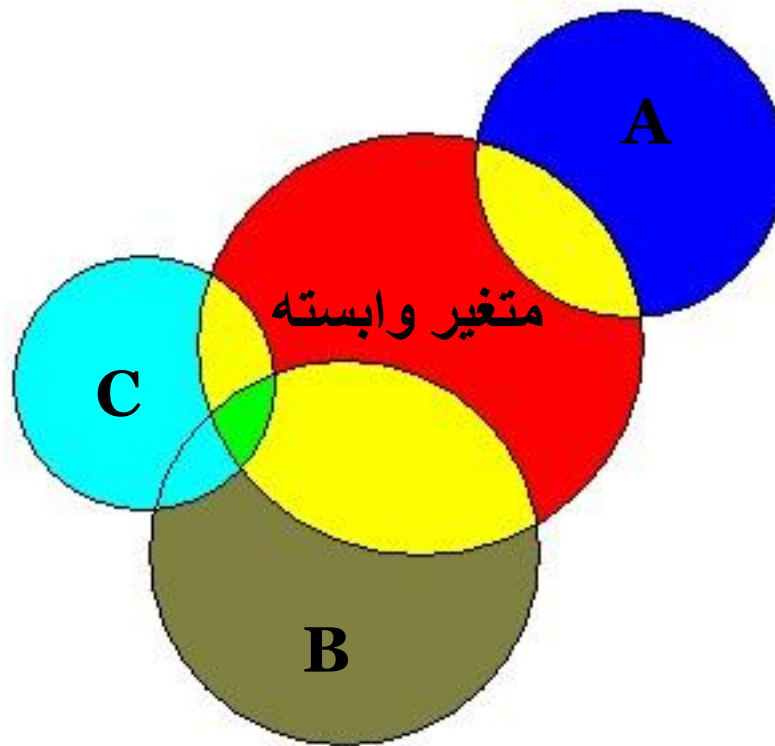
در SPSS: ارتباط یک متغیر کمی با چند متغیر کمی یا رتبه ای یا اسمی دو حالتی

مثال: رابطه بین فشار خون با سن، میزان استرس، وجود بیماریهای قلبی عروقی

فرض صفر: رابطه خطی بین متغیر وابسته با متغیرهای مستقل وجود ندارد.

آزمون ضریب همبستگی چندگانه

Multiple Regression



$$y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots$$

آزمون ضریب همبستگی چندگانه

83

رسم جدول و بیان نتیجه

نتیجه آزمون آماری ضریب همبستگی پیرسون به شکل جدول قابل نمایش نیست مگر اینکه ضرایب مربوطه در جدولی نمایش داده شود.

آزمون آماری ضریب همبستگی چندگانه نشان می دهد در بین متغیر های سن، جنس و تحصیلات، تنها متغیر های سن و جنس با فشار خون سیستول رابطه خطی معنی دار داشته اند. ($R=.035$, $p=.3$) معادله خط رگرسیون برای محاسبه فشار خون عبارت است از:

$$SBP=80.2 + (1.9*Age) - (1.2*Gender)$$



Repeated Measure ANOVA

- **Repeated Measure ANOVA** روشی است که به ما اجازه می دهد درباره تفاوت های افراد بحث کنیم. معمولاً قسمتی از این تفاوت ناشی از Error Term یا within-subject variability هستند. در صورتیکه مقدار این Error Term افزایش یابد احتمال پیدا کردن یافته معنی دار کاهش می یابد.
- اگرچه، تفاوت های افراد می تواند منعکس کننده تفاوت های واقعی میان افراد باشد همچنین می تواند بیانگر تاثیر حالت فرد (خستگی، عصبانیت و ...)، تاثیر عوامل محیطی (سر و صدا، گرما و ...) و غیره باشد. در صورت استفاده از Repeated Measure ANOVA می توانیم اثر هر یک از این موارد را با کنترل اثر variation اندازه گیری کنیم.

کاربرد

- در صورتیکه یک مداخله دو بار بر روی یک گروه انجام گیرد و بخواهیم اثر آن را بر روی یک متغیر کمی بررسی کنیم می توان از آزمون Paired T-test استفاده کنیم ولی اگر مداخله سه بار یا بیشتر بکار رود یا تعداد گروهها دو یا بیشتر باشد باید از آزمون Repeated Measure ANOVA استفاده کنیم.

انواع

- دو نوع Repeated Measure ANOVA وجود دارد:
 - (۱) مطالعه اثر یک مداخله مشابه در چند مقطع زمانی بر روی یک یا چند گروه. مثلا مطالعه اثر فعالیت فیزیکی با شدت متوسط در صبح، ظهر و شب بر روی مقدار فشار خون گروهی از افراد.

- (۲) مطالعه اثر سطوح مختلف مداخله بر روی تمام افراد گروه. برای مثال اگر بخواهیم اثر چند نوع درمان (درمان ۱، درمان ۲ و کنترل) را در کاهش مقدار تهوع مطالعه کنیم دو راه داریم:

- (A) یک روش این است که افراد دارای تهوع را بطور تصادفی را به سه گروه تخصیص دهیم و اثر درمانها را بر روی مقدار تهوع بوسیله ANOVA مقایسه کنیم. ولی اگر افراد مورد مطالعه از لحاظ مقدار تهوع within-subject variability زیادی داشته باشند. از آنجایی که آزمون ANOVA بر اساس نسبت between-group variance به within-group variance است مقدار زیادی تفاوت واقعی بین فردی بوسیله تنوع داخل فردی پوشیده می شود و سبب می شود یافته معنی دار پیدا نکنیم.

- (۲) راه حل مشکل این است که همه افراد را بطور تصادفی و به نوبت در معرض همه مداخلات (درمان ۱، درمان ۲ و کنترل) قرار دهیم و نتایج را با استفاده از آزمون Repeated Measure ANOVA within-group انالیز کنیم. چون هر فرد شاهد خود است مقدار Error Term یا variance کاهش می یابد و احتمال پیدا کردن تفاوت واقعی افزایش می یابد.

مزایا

- از مزیت های آزمون Repeated Measure ANOVA در مقایسه با آزمون ANOVA توان بیشتر و نیاز به حجم نمونه کمتر می باشد.

کاربرد

با استفاده از روش آنالیز واریانس مکرر شما میتوانید اثر عوامل within-subject factors و between-subject factors را آزمون کنید. همچنین میتوان اثر تعاملی بین عوامل درون گروهی با بین گروهی یا اثر تعاملی دو یا چند متغیر بین گروهی را نیز سنجید. علاوه بر این، امکان انجام تحلیل های کوواریانس نیز وجود دارد. یعنی می توان اثر متغیر ثابتی (مثل سن) را به عنوان کوواریانس در نظر گرفته و اثر مداخله گرانه آن را بر روی متغیر وابسته با روش آماری کنترل کرد.

انواع آنالیز واریانس مکرر

روش آزمون آنالیز واریانس مکرر بر اساس مدل خطی است یعنی در آن فرض بر آن است که عوامل و متغیرهای همراه، همبستگی خطی با متغیر وابسته دارند. در این روش (همانند ANOVA)، هم امکان تحلیل های یک متغیری و هم چند متغیری وجود دارد. هم مدل متعادل و هم مدل نامتعادل را می توان آزمون کرد. طرحی متعادل است که هر سلول (خانه) در مدل حاوی تعداد یکسانی از آزمودنی ها باشد. به بیان ساده تر اگر تعداد آزمودنی های شما در گروهها یکسان نباشد و یا اینکه همه آزمودنی های یک گروه نتوانند در همه اندازه گیریهای (بارهای بعدی) شرکت کنند، این آزمون را می توان اجرا کرد.

ملاحظات

در انجام آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر، متغیر بین گروهی (between-group factor) بایستی در هر سطح از متغیر درون گروهی (within group factor)، یکسان و ثابت باشد. فایل داده ها برای هر فرد بایستی حاوی تعداد متغیر (ستون) به اندازه سطوح متغیر درون گروهی (دفعات اندازه گیری) و تعداد متغیرهای بین گروهی باشد. برای مثال، اگر بخواهیم وزن گروهی از ورزشکاران را ۳ بار در روز و برای ۴ روز اندازه گیری کنیم بایستی برای هر آزمودنی ۱۲ ستون داده داشته باشیم.

همچنان که بیشتر اشاره شد، تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر با دو روش قابل انجام است: یک متغیری و چند متغیری. در روش یک متغیری، یک متغیر مستقل (که صرفاً درون گروهی است) با سطوح مختلف وجود دارد که در چند بار اندازه گیری، اثر آن بر متغیر وابسته بررسی می شود. مثلاً، یک گروه ورزشکار (۱۲ مرد) داریم که در یک برنامه تمرینی به مدت ۸ هفته شرکت می کنند و مقدار VO_{2max} آنها قبل از شروع تمرینات (سطح ۱)، ۴ هفته پس از تمرین (سطح ۲) و ۸ هفته بعد از تمرین (سطح ۳) اندازه گیری می کنیم. اگر در این مثال ما دو گروه ورزشکار (مرد و زن) داشته باشیم باید از روش دو متغیره استفاده کنیم و ...



Assumptions

- (۱) متغیر within-subject باید کیفی باشد و متغیر between-subject نیز باید کیفی باشد و متغیر وابسته بایستی کمی باشد.
- (۲) مانند t-test و ANOVA توزیع متغیر وابسته در دفعات مختلف اندازه گیری نرمال باشد.
- (۳) مشاهده هر فرد در دفعات مختلف اندازه گیری از هم مستقل باشد.
- (۴) برقراری فرض کرویت (Sphercity): مثلاً اگر سه بار اندازه گیری داشتیم: (اولاً) مقدار ضریب همبستگی بین دفعات مختلف اندازه گیری با هم برابر باشد. (ب) مقدار واریانس اندازه گیری در دفعات مختلف با هم مساوی باشد.

تفسیر

اگر سطح معنی داری آزمون ماچلی بیشتر از ۰.۰۵ شد، یعنی فرض کرویت برآورده شده است و اگر مقدار آن کمتر از ۰.۰۵ باشد بایستی نکات کوچکی را رعایت کرد. بهتر است در خواندن این آزمون محافظه کارتر بود و مقدار کمتر از ۰.۱ را معنی دار در نظر گرفت. در صورتی که فرض کرویت برقرار نبود دو گزینه داریم:

(۱) از آزمون های دیگری که به آنها اپسیلون گفته می شود استفاده کنیم که معمولاً از اپسیلون گرین هوز-گیزر استفاده می شود.



(۲) یا از آزمون Multivariate استفاده کنیم.
در صورت استفاده از این روش مراحل بدینصورت است:
در صورتی که آزمون M باکس معنی دار نباشد پیش فرض
کرویت وجود دارد و می توان از روش آزمون
Multivariate استفاده کرد و توصیه می شود که از آزمون
Lambdas Wilks استفاده شود.
در صورتی که آزمون M باکس معنی دار شود و نشان دهد
که پیش فرض کرویت برقرار نیست روش Multivariate
جایز نیست و باید از اپسیلون گرین هوز = گیزر استفاده کرد.

مکان پروتئستری می تواند بررسی کند که مقدار اکسیداسیون

چربی در شدت های مختلف فعالیت فیزیکی در ورزشکاران چه تفاوتی با یکدیگر دارد. بدین منظور، ۱۲ ورزشکار مرد را به عنوان آزمودنی انتخاب کرد. آزمودنی ها با ۴ شدت ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ درصد VO_2max بر روی نوار گردان دویدند و با استفاده از دستگاه گاز آنالایزر مقدار اکسیداسیون چربی آنها اندازه گیریها شد.

فرضیه صفر برای این پژوهش اینست: مقدار اکسیداسیون چربی ورزشکاران در شدت های مختلف فعالیت فیزیکی تفاوت معنی داری ندارد یا شدت فعالیت فیزیکی بر اکسیداسیون چربی تاثیر معنی داری ندارد.

طریقه وارد کردن داده ها

برای وارد کردن داده ها بایستی بدین صورت عمل کرد:
برای هر آزمودنی یک ردیف در نظر گرفته شود (جمعاً ۱۲ ردیف). در ستون اول شماره آزمودنی وارد میشود و در ستون های بعدی مقادیر اکسیداسیون چربی برای هر شدت فعالیت بطور جداگانه وارد شود (یعنی ۴ ستون برای ۴ ستون شدت فعالیت).

برای اجرای آزمون از منوی General ← Analysis Repeated Measures ... ← Linear Model شروع کنید.

Data.sav [DataSet1] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform **Analyze** Graphs Utilities Add-ons Window Help

1 : subject 1

	subject	anxie
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	
6	6	
7	7	
8	8	
9	9	
10	10	
11	11	
12	12	
13	13	
14	14	
15	15	
16	16	
17	17	
18	18	
19	19	

Reports

Descriptive Statistics

Tables

Compare Means

General Linear Model

Generalized Linear Models

Mixed Models

Correlate

Regression

Loglinear

Neural Networks

Classify

Data Reduction

Scale

Nonparametric Tests

Time Series

Survival

☒ Missing Value Analysis...

Multiple Response

Complex Samples

Quality Control

☒ ROC Curve...

trial1 trial2

18 14

11 9

16 10

18 8

12 9

13 11

16 14

12 10

17 12

18 11

16 13

15 14

18 12

11 9

17 9

GLM GEN Univariate...

GLM MULT Multivariate...

GLM REP Repeated Measures...

Variance Components...

در کادر ۱، در قسمت  Within-Subject Factor نام متغیر درون گروهی (Trial) را تایپ کرده و در قسمت Number of Levels نیز تعداد سطح آن عامل را وارد کنید که در این مثال، ۴ را وارد کنید (یعنی ۴ بار امتحان). سپس بر روی کلید Add کلیک کرده و در نهایت Define را کلیک کنید. در کادر مذکور شما به spss گفته اید که چند متغیر مستقل درون گروهی با چند سطح دارید. در صورتی که متغیر مستقل درون گروهی دیگری نیز داشته باشید به همین ترتیب دومین متغیر را نیز برای نرم افزار تعریف می کنید.

 **Repeated Measures Define Factor(s)** 

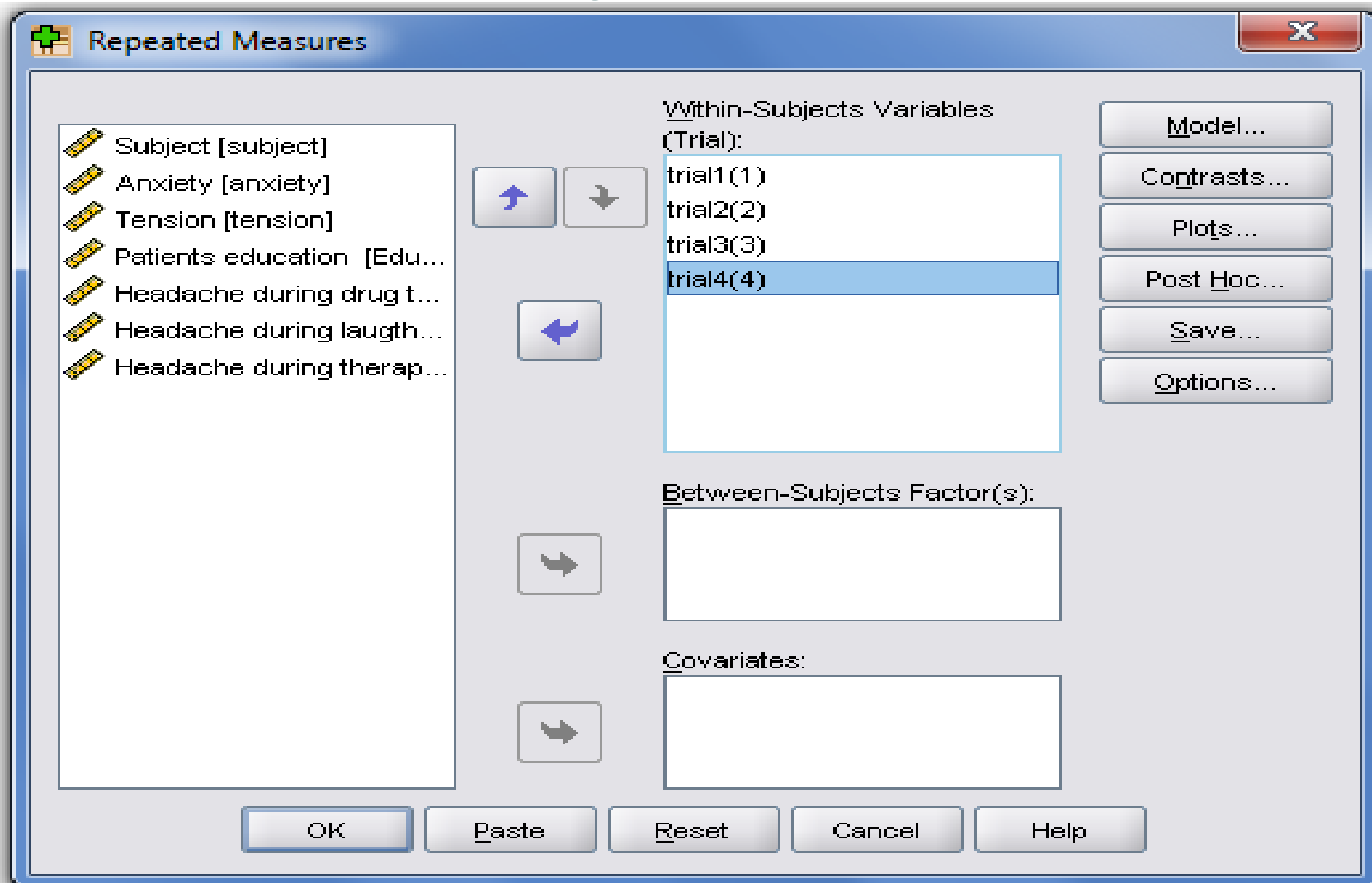
Within-Subject Factor Name:

Number of Levels:

Trial(4)

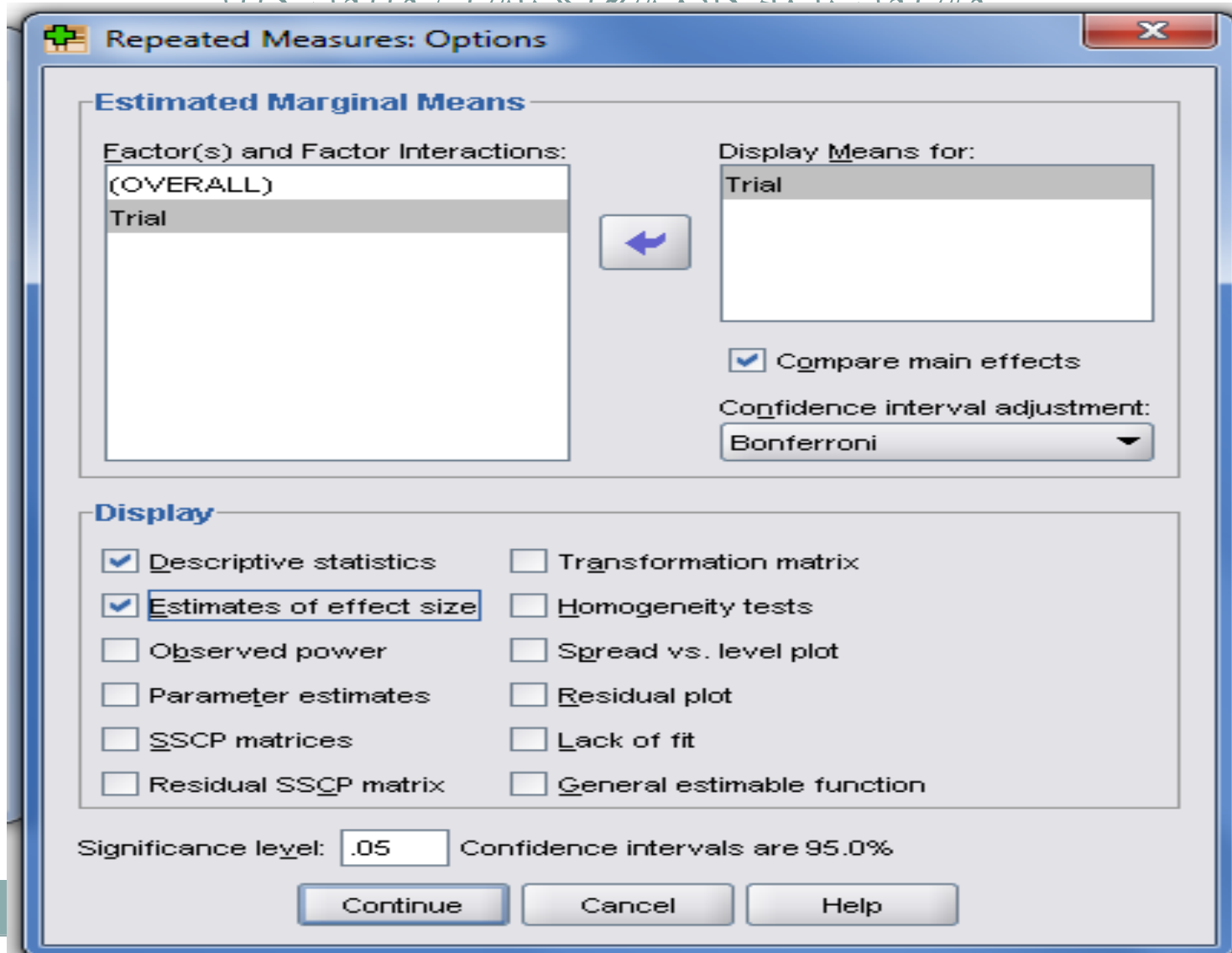
Measure Name:

در کادر ۲، متغیر درون گروهی (دفعات امتحان، به ترتیب متغیرهای trial1، trial2، trial3 و trial4 را به کادر Within-Subject Variable منتقل کنید.



در همین کادر، بر روی Options.. کلیک کنید تا کادر گفتگوی ۳ باز شود. در کادر ۳، متغیرهای مستقل شما در کادر سمت چپ ظاهر شده است. متغیرهای

مستقل باید کادر سمت راست منتقل کنید



The image shows the 'Repeated Measures: Options' dialog box in SPSS. It is divided into two main sections: 'Estimated Marginal Means' and 'Display'. In the 'Estimated Marginal Means' section, the 'Factor(s) and Factor Interactions:' list contains '(OVERALL)' and 'Trial'. The 'Display Means for:' list is empty. A blue arrow button points from the first list to the second. Below this, the 'Compare main effects' checkbox is checked, and the 'Confidence interval adjustment:' dropdown menu is set to 'Bonferroni'. The 'Display' section contains a grid of checkboxes for various statistical outputs. 'Descriptive statistics' and 'Estimates of effect size' are checked. Other options like 'Transformation matrix', 'Homogeneity tests', 'Observed power', 'Spread vs. level plot', 'Parameter estimates', 'Residual plot', 'SSCP matrices', 'Lack of fit', 'Residual SSCP matrix', and 'General estimable function' are unchecked. At the bottom, the 'Significance level:' is set to '.05' and 'Confidence intervals are 95.0%'. There are three buttons at the bottom: 'Continue', 'Cancel', and 'Help'.

Repeated Measures: Options

Estimated Marginal Means

Factor(s) and Factor Interactions:

- (OVERALL)
- Trial

Display Means for:

-

☒ Compare main effects

Confidence interval adjustment: Bonferroni

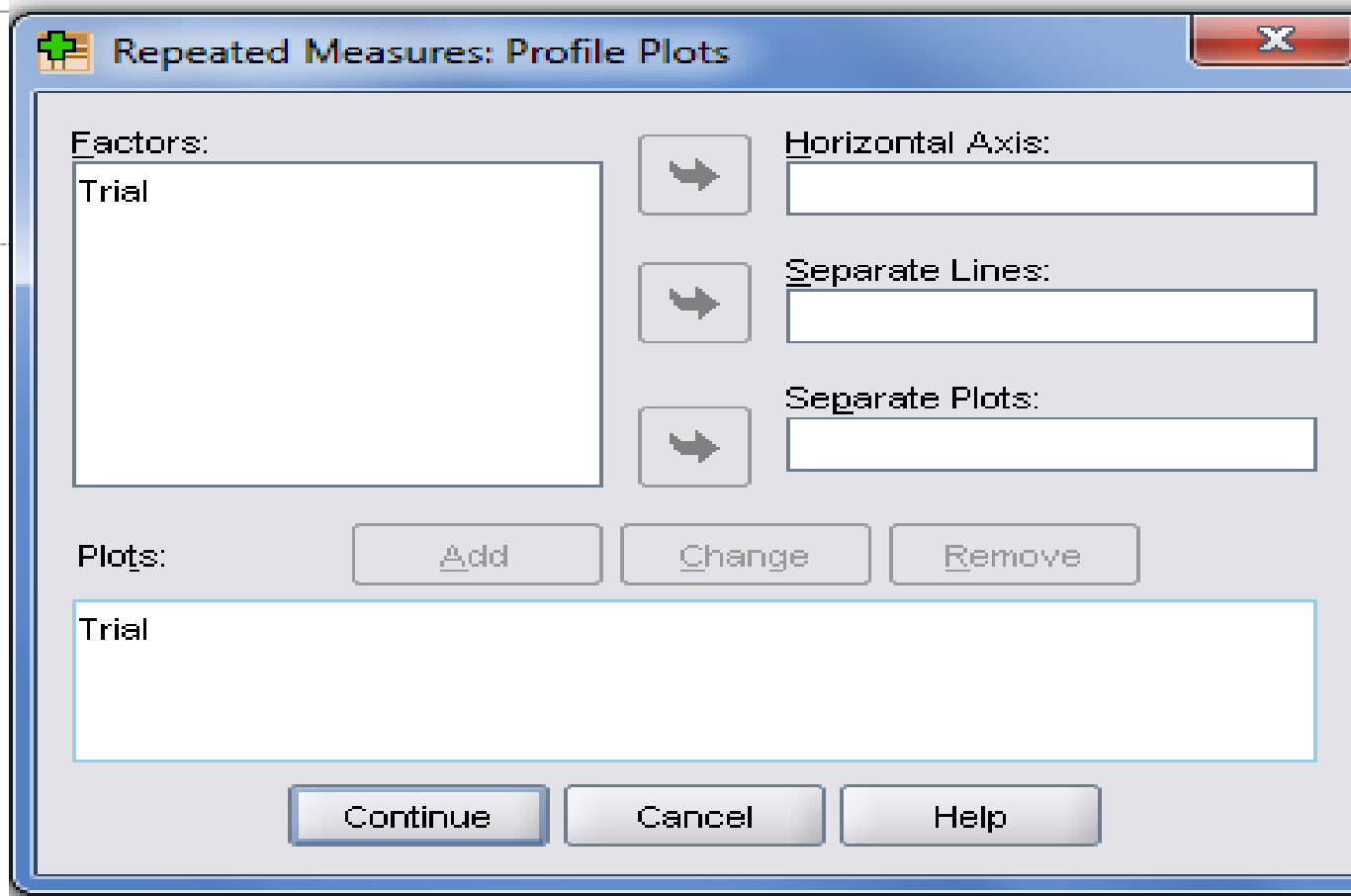
Display

- ☒ Descriptive statistics
- ☒ Estimates of effect size
- ☐ Observed power
- ☐ Parameter estimates
- ☐ SSCP matrices
- ☐ Residual SSCP matrix
- ☐ Transformation matrix
- ☐ Homogeneity tests
- ☐ Spread vs. level plot
- ☐ Residual plot
- ☐ Lack of fit
- ☐ General estimable function

Significance level: .05 Confidence intervals are 95.0%

Continue Cancel Help

پس از انتقال موارد مذکور به  سمت راست، گزینه Compare main effects را انتخاب کرده و از منوی زیر آن، گزینه مربوط به آزمون بونفرونی را انتخاب کنید. با این دستور، شما از spss خواسته اید تا در صورتی که میانگین تعداد خطا در دفعات امتحان متفاوت بود با استفاده از آزمون تعقیبی بونفرونی (این آزمون مناسبتر و قویتر است)، دقیقاً مشخص سازد که این تفاوت میانگین بین کدام دفعات آزمون است. در گزینه های پائین نیز فعلاً دو مورد کلیک شده در شکل بالا را انتخاب کنید. حال بر روی Continue کلیک کنید تا به کادر گفتگوی ۲ بازگردید. در ادامه، بر روی دکمه Plots کلیک کنید تا کادر گفتگوی ۴ باز شود.



در کادر فوق، متغیر درون گروهی (در این مثال دفعات امتحان) را به کادر Horizontal Axis (و در صورت داشتن متغیر بین گروهی به Separated lines) منتقل کنید و بر روی کلید Add کلیک کرده و برای ادامه کار و بازگشت به کادر گفتگوی ۲، بر روی کلید Continue کلیک کنید. برای انجام محاسبات، بر روی کلید Ok کلیک کنید تا نتایج آن را مشاهده کنید.

Mauchly's Test of Sphericity^b

Measure: MEASURE_1

Within Subject Sum of Squares	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Trial	.379	17.216	5	.004	.664	.741	.333

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b. Design: Intercept
Within Subjects Design: Trial

این جدول نتیجه آزمون آماری ماچلی برای آزمودن فرض کرویت است که از پیش فرضهای آزمون آماری تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر است. در صورتی که سطح معنی داری آن بیشتر از ۰.۰۵ باشد، پیش فرض مربوطه برآورده شده و مشکلی نیست اما در غیر اینصورت (مانند مثال حاضر) باید تصحیحاتی صورت گیرد و از اپسیلون گرین هوز-گریزر استفاده شود. که در اینجا باید از اپسیلون استفاده کرد.

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Trial	Sphericity Assumed	1012.637	3	337.546	110.822	.000	.854
	Greenhouse-Geisser	1012.637	1.992	508.425	110.822	.000	.854
	Huynh-Feldt	1012.637	2.224	455.228	110.822	.000	.854
	Lower-bound	1012.637	1.000	1012.637	110.822	.000	.854
Error(Trial)	Sphericity Assumed	173.613	57	3.046			
	Greenhouse-Geisser	173.613	37.843	4.588			
	Huynh-Feldt	173.613	42.265	4.108			
	Lower-bound	173.613	19.000	9.138			

برون گروهي و اثرات تعاملی آن متغير با متغير مستقل ديگر (برون گروهي) است. اما همچنان که در بالا گفته شد، چون فرض کروييت برآورده نشده است بايستی از اپسيلون ها استفاده کرد که معمولاً از گرین هوز-گریزر استفاده می شود. با نگاه به سطح معنی داری ميتوانيد اثر هر متغير (البته فقط درون گروهي) و تعامل آنها را ببينيد. درستون آخر مقدار Partial Eta Square بيانگر آنست که تقريباً ۸۵ درصد دقت مدل بخاطر اين متغير مستقل است. در صورتی که متغير بين گروهي داشتيم بايد از نتایج جدول Test of Between-Subject Effects برای بررسی اثر آن استفاده کنیم.

بر اساس جدول ۴، اثر روش آزمون بر میانگین تعداد خطا در ۴ بار
 رخ داده معنی دار است یعنی، میانگین تعداد خطا در ۴ بار
 امتحان متفاوت است. اما برای اینکه بدانیم این تفاوت بین کدام
 دو بار است به جدول ۴ نگاه کنیم که نتایج مربوط به آزمون
 تعقیبی

بونفرونی را ارائه می دهد.

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1						
(I) Trial	(J) Trial	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	4.400*	.578	.000	2.699	6.101
	3	6.700*	.624	.000	4.862	8.538
	4	9.750*	.725	.000	7.616	11.884
2	1	-4.400*	.578	.000	-6.101	-2.699
	3	2.300*	.436	.000	1.017	3.583
	4	5.350*	.544	.000	3.748	6.952
3	1	-6.700*	.624	.000	-8.538	-4.862
	2	-2.300*	.436	.000	-3.583	-1.017
	4	3.050*	.303	.000	2.157	3.943
4	1	-9.750*	.725	.000	-11.884	-7.616
	2	-5.350*	.544	.000	-6.952	-3.748
	3	-3.050*	.303	.000	-3.943	-2.157

Based on estimated marginal means

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

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

بر اساس نتایج plot، می‌توان در یک نگاه اجمالی هم درباره Within Subject Effects و Between Subjects Effects اظهار نظر کرد. وقتی خطوط موازی هم و محور X و چسبیده به هم باشند نه between Within Subject Effects وجود دارد و نه between Subjects Effects وجود دارد. ولی اگر خطوط موازی و محور X و از هم فاصله داشته باشند فقط Between Subjects Effects وجود دارد. اگر خطوط از هم فاصله داشته باشند و موازی هم نباشند در اینصورت هم Within Subject Effects، هم Between Subjects Effects وجود دارد.

موفق باشید