

Μια εταιρεία αυτοκινήτων επιθυμεί να ελέγξει την επίρροη του τύπου του ελαστικού και των φροττωτέρ στο κράτημα ενός αυτοκινήτου της. Επιλέγονται δύο τύποι ελαστικών, και ένα φροττωτέρ με τρεις διαφορετικές ρυθμίσεις. Στη συνέχεια γίνεται ένα πείραμα με την δεξαοχημη δοκιμών, τα αποτελέσματα του οποίου φαίνονται παρακάτω.

Παράγοντας	Ρυθμίση B ₁	Ρυθμίση B ₂	Ρυθμίση B ₃
Τύπος A ₁	5 6 8	8 5 3	6 9 12
Τύπος A ₂	9 7 7	10 9 8	12 10 9

- α) Πρόκειται για ένα μοντέλο τυχαιών η' σταθερών επιδράσεων;
- β) Να συμπληρωθεί ο πίνακας ANOVA.

Παρακάτω φαίνονται οι απαραίτητοι υπολογισμοί:

	B ₁	B ₂	B ₃	Σύνολο
A ₁	5 6 8	8 5 3	6 9 12	
	T ₁₁ = 19	T ₁₂ = 16	T ₁₃ = 27	T _{1..} = 62
A ₂	9 7 7	10 9 8	12 10 9	
	T ₂₁ = 23	T ₂₂ = 27	T ₂₃ = 31	T _{2..} = 81
Σύνολο	T ₁ = 42	T ₂ = 43	T ₃ = 58	T _{...} = 143

(2)

$$SS_T = 5^2 + 6^2 + \dots + 10^2 + 9^2 - \frac{143^2}{18} = 1233 - \frac{143^2}{18}$$

$$= 96.944$$

$$SS_A = \frac{62^2 + 81^2}{3 \times 3} - \frac{143^2}{18} = \frac{10405}{9} - \frac{143^2}{18} =$$

$$= 20.056$$

$$SS_B = \frac{42^2 + 43^2 + 58^2}{2 \times 3} - \frac{143^2}{18} = \frac{6977}{6} - \frac{143^2}{18} =$$

$$= 26.778$$

$$SS_{AB} = \frac{19^2 + \dots + 31^2}{3} - \frac{143^2}{18} - 20.056 -$$

$$26.778 = 5.444$$

$$SSE = SS_T - SS_A - SS_B - SS_{AB} = 44.666$$

Группы	SS	Б.Е	MS	F	F
A	20.056	1	10.028	$\frac{MS_A}{MSE}$	5.39 $F_{1,12} = 4.75$
B	26.778	2	13.389	$\frac{MS_B}{MSE}$	3.60 $F_{2,12} = 3.89$
AB	5.444	2	2.722	$\frac{MS_{AB}}{MSE}$	0.731 $F_{2,12} = 3.89$
Σ Gp. A, B, C	44.666	12	3.722		
Σ всего	96.944	1F			

Συμπεράσματα

AB: ΔΕΝ υπάρχουν αρκετά στοιχεία για να ισχυριστούμε ότι υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων A-B

A: ΑΓου $5.39 > 4.75$ απορ. την H_0
 ότι ο τύπος λίστιχου ΔΕΝ επηρεάζει το κέρμα του αυτοκινήτου

B: ΑΓου $3.60 < 3.89$ ΔΕΝ απορ. την H_0
 ότι οι ρυθμίσεις του αφορτισέρ ΔΕΝ επιδρούν στο κέρμα του αυτοκινήτου.

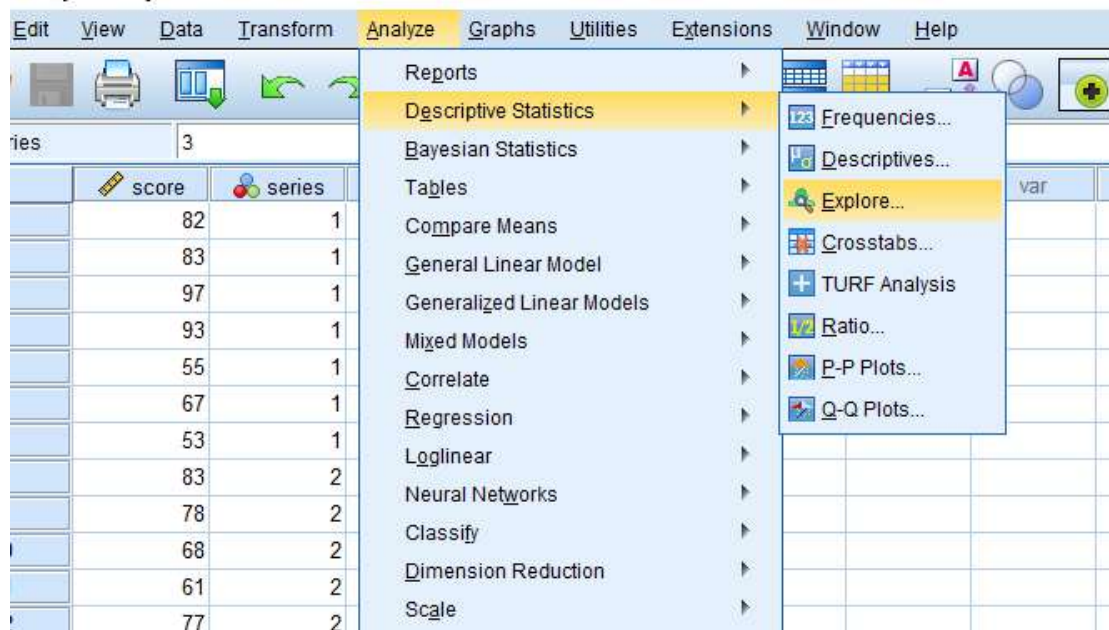
ONE WAY ANOVA -Παραδειγμα

Η αίθουσα ενός μαθήματος μπορεί να χωριστεί σε τρεις σειρές: Μπροστινή (Front), Μεσαία (Middle) και Πίσω (Back). Ο καθηγητής τους παρατήρησε, ότι η επίδοση των φοιτητών είχε κάποια σχέση με την θέση τους. Σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0,05 να ελεγχθεί αν θέση που κάθεται ο φοιτητής επηρεάζει την απόδοση του. Για τον έλεγχο επιλέχθηκε ένα τυχαίο δείγμα των φοιτητών κάθε σειράς. Η επίδοση των φοιτητών στις εξετάσεις καταγράφηκε ως εξής

Front: 82, 83, 97, 93, 55, 67, 53

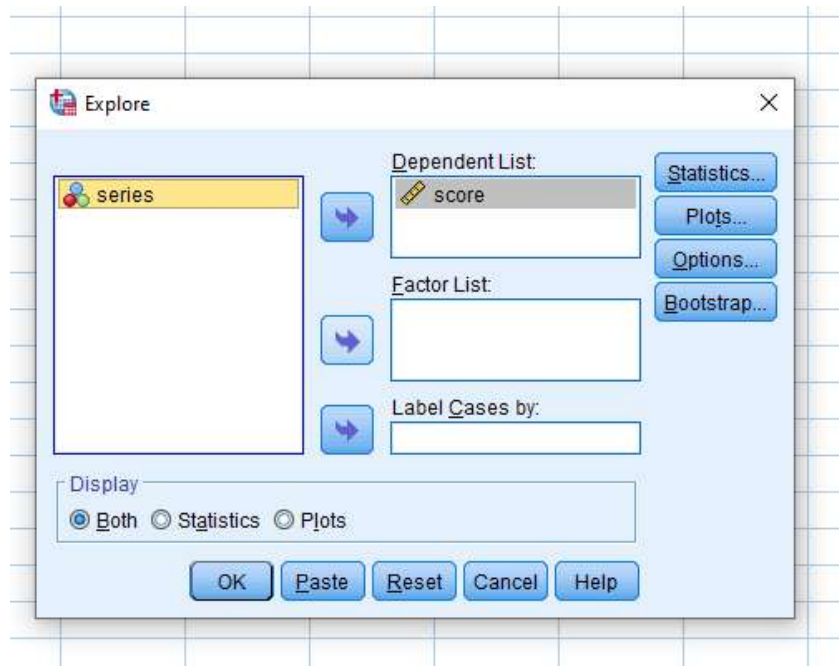
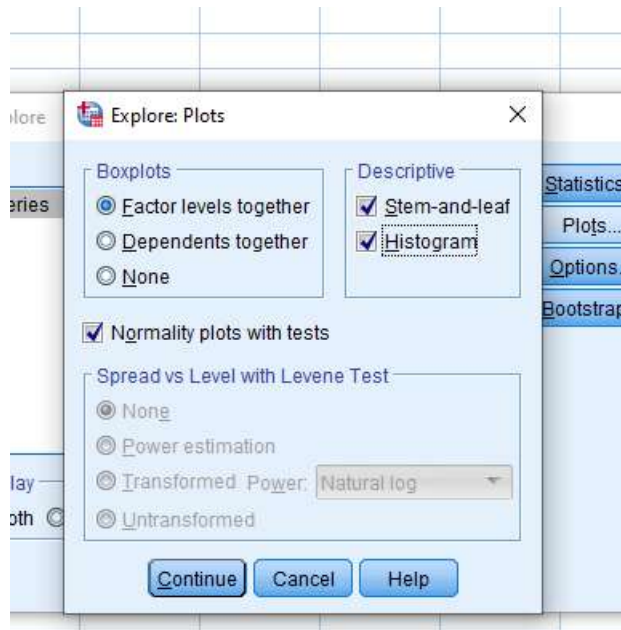
Middle:83, 78, 68, 61, 77, 54, 69, 51, 63

Back: 38, 59, 55, 66, 45, 52, 52, 61



The screenshot shows the SPSS software interface. The 'Analyze' menu is open, and 'Descriptive Statistics' is selected. The 'Explore...' option is highlighted in the submenu. The data view shows a table with columns 'score' and 'series'.

score	series
82	1
83	1
97	1
93	1
55	1
67	1
53	1
83	2
78	2
68	2
61	2
77	2

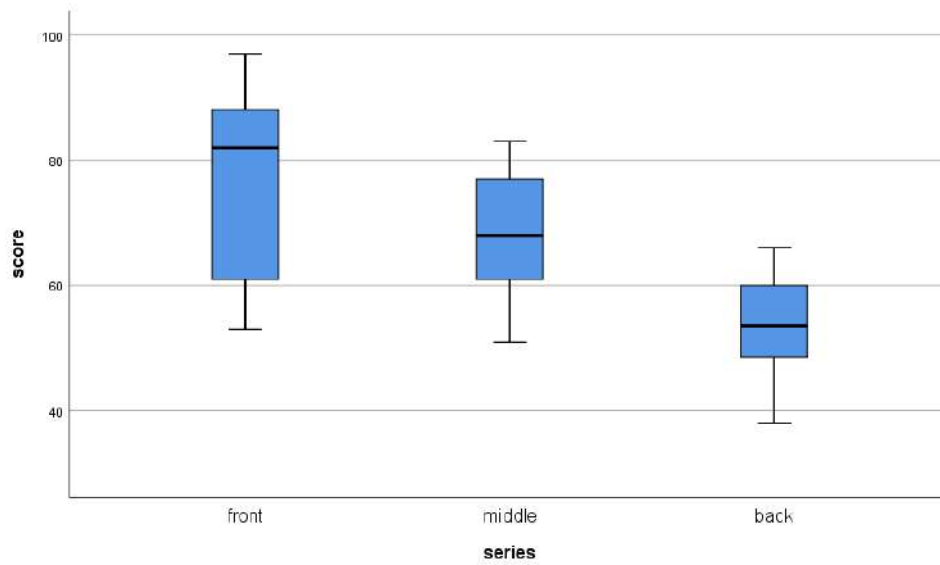


Tests of Normality

score	series	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	front	,211	7	,200 [*]	,909	7	,392
	middle	,150	9	,200 [*]	,961	9	,812
	back	,184	8	,200 [*]	,974	8	,928

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction



File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

Reports
 Descriptive Statistics
 Bayesian Statistics
 Tables
Compare Means
 General Linear Model
 Generalized Linear Models
 Mixed Models
 Correlate
 Regression
 Loglinear
 Neural Networks
 Classify
 Dimension Reduction
 Scale
 Nonparametric Tests
 Forecasting
 Survival
 Multiple Response

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

score	series
82	1
83	1
97	1
93	1
55	1
67	1
53	1
83	2
78	2
68	2
61	2
77	2
54	2
69	2
51	2
63	2

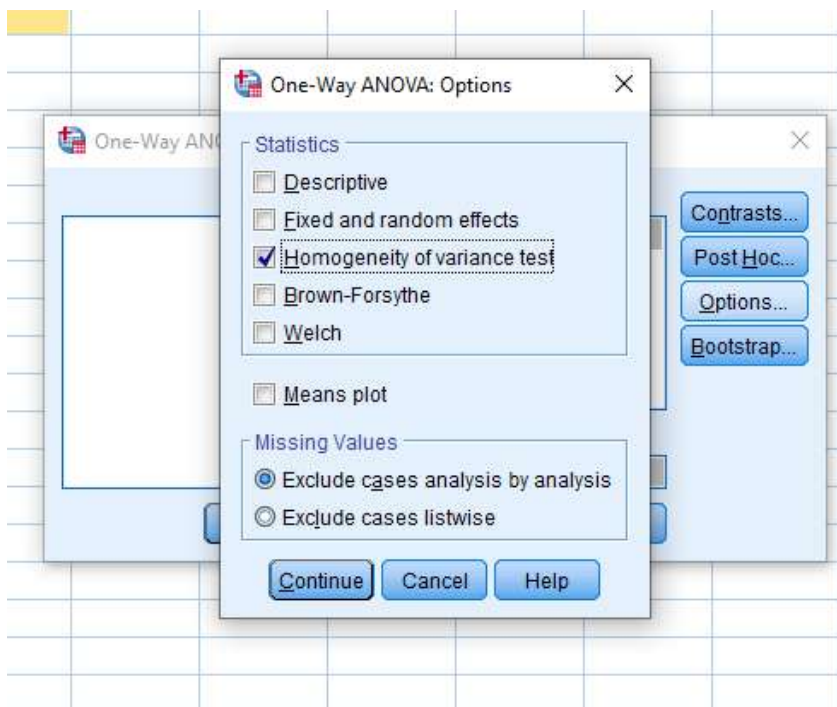
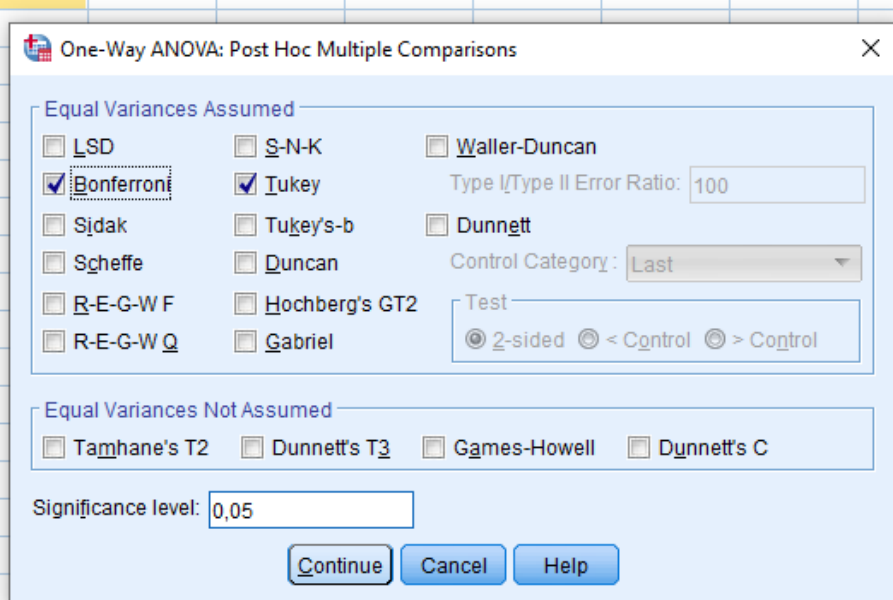
One-Way ANOVA

Dependent List
 score

Factor:
 series

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

OK Paste Reset Cancel Help



Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
score	Based on Mean	3,594	2	21	,045
	Based on Median	1,740	2	21	,200
	Based on Median and with adjusted df	1,740	2	13,762	,212
	Based on trimmed mean	3,570	2	21	,046

ANOVA

score

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1901,516	2	950,758	5,896	,009
Within Groups	3386,317	21	161,253		
Total	5287,833	23			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: score

	(I) series	(J) series	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	front	middle	8,603	6,399	,387	-7,53	24,73
		back	22,214*	6,572	,008	5,65	38,78
	middle	front	-8,603	6,399	,387	-24,73	7,53
		back	13,611	6,170	,093	-1,94	29,16
	back	front	-22,214*	6,572	,008	-38,78	-5,65
		middle	-13,611	6,170	,093	-29,16	1,94
Bonferroni	front	middle	8,603	6,399	,580	-8,04	25,25
		back	22,214*	6,572	,008	5,12	39,31
	middle	front	-8,603	6,399	,580	-25,25	8,04
		back	13,611	6,170	,116	-2,44	29,66
	back	front	-22,214*	6,572	,008	-39,31	-5,12
		middle	-13,611	6,170	,116	-29,66	2,44

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