

HY-SPSS

Statistical Package for Social Sciences

Paired Samples t- test

One-way repeated measures ANOVA

Κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα (Paired Samples t - test)

- **Παραμετρικό test**

Πότε χρησιμοποιείται;

- Όταν έχουμε **ΜΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ** – ποσοτική μεταβλητή

π.χ. Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου

- **Που έχει ΜΟΝΟ ΔΥΟ βαθμίδες - μετρήσεις**

Π.χ. Αρχική – Τελική μέτρηση &

Θέλουμε να βρούμε αν υπάρχουν **ΔΙΑΦΟΡΕΣ** στην **ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ** μεταβλητή (π.χ. Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου) μεταξύ αρχικής (pre) και τελικής μέτρησης (post)

ΠΡΟΣΟΧΗ: Τα ίδια άτομα που συμμετέχουν στην αρχική μέτρηση, τα ίδια άτομα συμμετέχουν και στην τελική μέτρηση

Κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα (Paired Samples t - test)

Μηδενική Υπόθεση (H_0)

- Δεν θα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου (VO_{2max}) μεταξύ αρχικής (pre) και τελικής μέτρησης (post)

Εναλλακτική Υπόθεση (H_1)

- Θα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου (VO_{2max}) μεταξύ αρχικής (pre) και τελικής μέτρησης (post)

Μηδενική Υπόθεση (H_0)

- Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη βαθμολογία των Μαθηματικών μεταξύ του Α' εξαμήνου και του Β' εξαμήνου

Εναλλακτική Υπόθεση (H_2)

- Θα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη βαθμολογία των Μαθηματικών μεταξύ του Α' εξαμήνου και του Β' εξαμήνου

Μηδενική Υπόθεση (H_0)

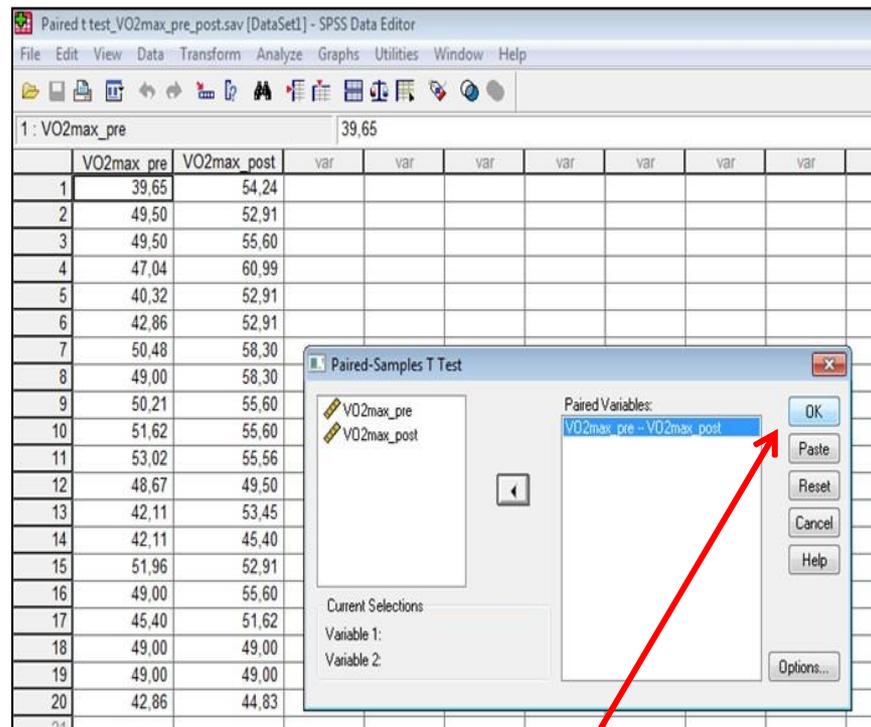
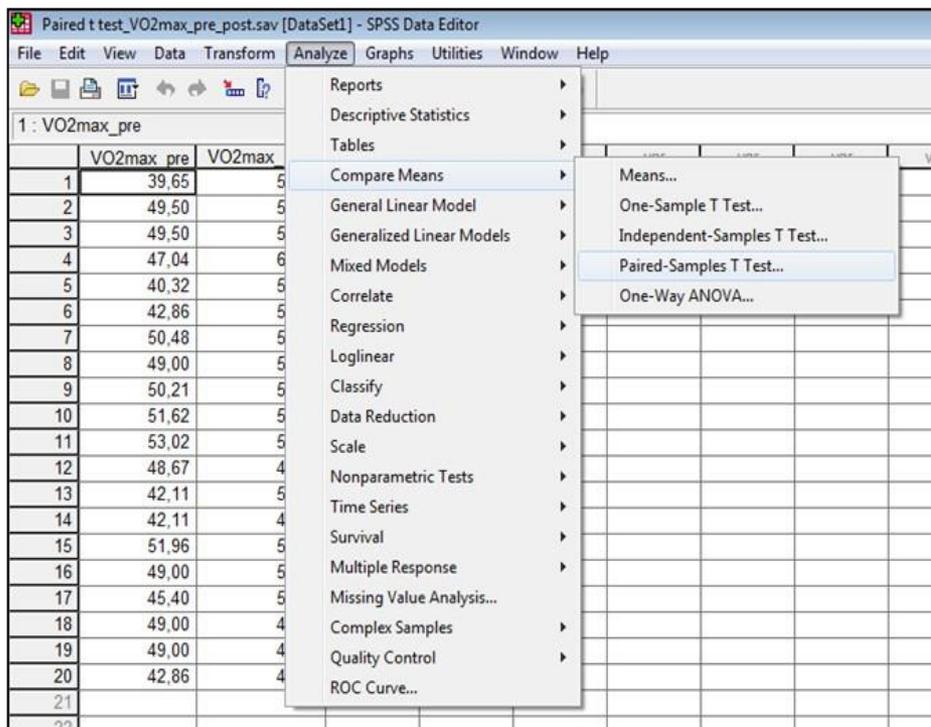
- Δεν θα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη Ποιότητα Ζωής πριν και μετά την εφαρμογή ενός προγράμματος άσκησης

Εναλλακτική Υπόθεση (H_3)

- Θα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη Ποιότητα Ζωής πριν και μετά την εφαρμογή ενός προγράμματος άσκησης

Κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα (Paired Samples t -test)

Analyze → Compare Means → Paired Samples T-test... → Παίρνω ταυτόχρονα τις δύο βαθμίδες (VO2max_pre, VO2max_post) της εξαρτημένης μεταβλητής (VO2max) από αριστερά και τις τοποθετώ δεξιά στο κουτί Paired Variables & πατάω OK



Κλικ στο OK

Κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα (Paired Samples t - test)

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	VO2max_pre	47,1655	20	4,09526	,91573
	VO2max_post	53,2115	20	4,13684	,92502

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	VO2max_pre & VO2max_post	20	,362	,117

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	VO2max_pre - VO2max_post	-6,04600	4,65021	1,03982	-8,22236	-3,86964	-5,814	19	,000

Κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα (Paired Samples t - test)

Εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές γράφουμε:
Εφαρμόστηκε κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα (Paired Samples t - test) για να εξεταστεί εάν υπάρχουν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου (VO_{2max}) μεταξύ αρχικής (pre) και τελικής μέτρησης (post). Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου (VO_{2max}) μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης ($t_{19} = -5.814, p < .001$). Οι συμμετέχοντες είχαν υψηλότερο σκορ στη τελική μέτρηση ($M = 53.21 \pm 4.14$) της Μέγιστης Πρόσληψης Οξυγόνου σε σχέση με την αρχική μέτρηση ($M = 47.17 \pm 4.10$).

Κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα (Paired Samples t - test)

Εάν **ΔEN** υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές θα γράφαμε: Εφαρμόστηκε κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα (Paired Samples t - test) για να εξεταστεί εάν υπάρχουν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου (VO_{2max}) μεταξύ αρχικής (pre) και τελικής μέτρησης (post). Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι **ΔEN** υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου (VO_{2max}) μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης (**$t_{19} = -1.686, p = .108$**).

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	VO2max_pre - VO2max_post	-,11750	,31173	,06971	-,26340	,02840	-1,686	19	,108

Ανάλυση Διακύμανσης με Ένα Επαναλαμβανόμενο Παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA)

- **Παραμετρικό test**

Πότε χρησιμοποιείται;

- Όταν έχουμε **ΜΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ** – ποσοτική μεταβλητή

π.χ. Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου

- **Που έχει ΠΑΝΩ από ΔΥΟ βαθμίδες - μετρήσεις**

Π.χ. 1^η Μέτρηση - 2^η Μέτρηση - 3^η Μέτρηση &

Θέλουμε να βρούμε αν υπάρχουν **ΔΙΑΦΟΡΕΣ** στην **ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ** μεταβλητή (π.χ. Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου) μεταξύ πρώτης, δεύτερης και τρίτης μέτρησης

ΠΡΟΣΟΧΗ: Τα ίδια άτομα που συμμετέχουν στη πρώτη μέτρηση, τα ίδια άτομα συμμετέχουν στη δεύτερη και στη τρίτη μέτρηση

Ανάλυση Διακύμανσης με Ένα Επαναλαμβανόμενο Παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA)

Μηδενική Υπόθεση (H_0)

- Δεν θα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου (VO_{2max}) μεταξύ μεταξύ πρώτης, δεύτερης και τρίτης μέτρησης

Εναλλακτική Υπόθεση (H_1)

- Θα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου (VO_{2max}) μεταξύ μεταξύ πρώτης, δεύτερης και τρίτης μέτρησης

Μηδενική Υπόθεση (H_0)

- Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη βαθμολογία των Μαθηματικών μεταξύ του Α' εξαμήνου, του Β' εξαμήνου και του Γ' εξαμήνου

Εναλλακτική Υπόθεση (H_2)

- Θα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη βαθμολογία των Μαθηματικών μεταξύ του Α' εξαμήνου, του Β' εξαμήνου και του Γ' εξαμήνου

Μηδενική Υπόθεση (H_0)

- Δεν θα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο ΔΜΣ πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την εφαρμογή ενός προγράμματος άσκησης

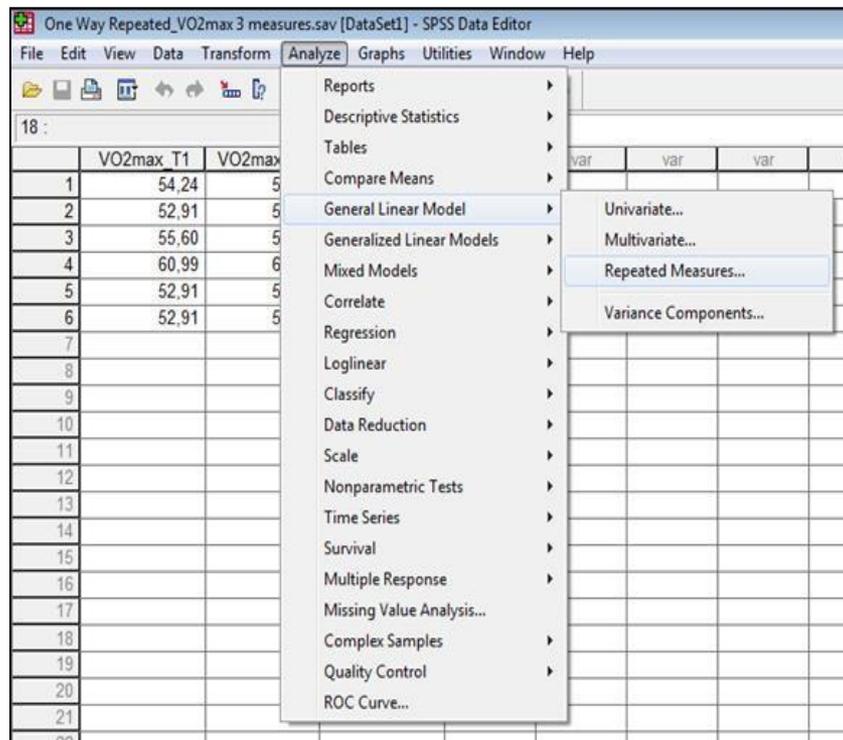
Εναλλακτική Υπόθεση (H_3)

- Θα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο ΔΜΣ πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την εφαρμογή ενός προγράμματος άσκησης

Ανάλυση Διακύμανσης με Ένα Επαναλαμβανόμενο Παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA)

- Analyze → General Linear Model → **Repeated Measures...** → Στο **Within-Subject Factor Name** δίνω όνομα στη μεταβλητή (π.χ. VO2max) → Στο **Number of Levels** βάζω τον αριθμό των βαθμίδων – μετρήσεων της μεταβλητής (π.χ. 3) → Κλικ στο **Add** και μετά στο **Define** → Παίρνω ταυτόχρονα τις τρεις βαθμίδες - μετρήσεις (VO2max_T1, VO2max_T2, VO2max_T3) της εξαρτημένης μεταβλητής (VO2max) από αριστερά και τις τοποθετώ δεξιά στο κουτί **Within-Subject Variables** (VO2max) → Κλικ στο **Options** → Παίρνω την εξαρτημένη μεταβλητή (VO2max) από αριστερά και τις τοποθετώ δεξιά στο κουτί **Display Means for** → Κλικ στο **Compare main effects** → Επιλέγω **LSD & Descriptive statistics** → πατάω **Continue** → Κλικ στο **Plots** → Παίρνω την εξαρτημένη μεταβλητή (VO2max) αριστερά και την τοποθετώ δεξιά στο κουτί **Horizontal Axis** → Κλικ στο **Add** → **Continue & OK**

Ανάλυση Διακύμανσης με Ένα Επαναλαμβανόμενο Παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA)



One Way Repeated_VO2max 3 measures.sav [DataSet1] - SPSS Data Editor

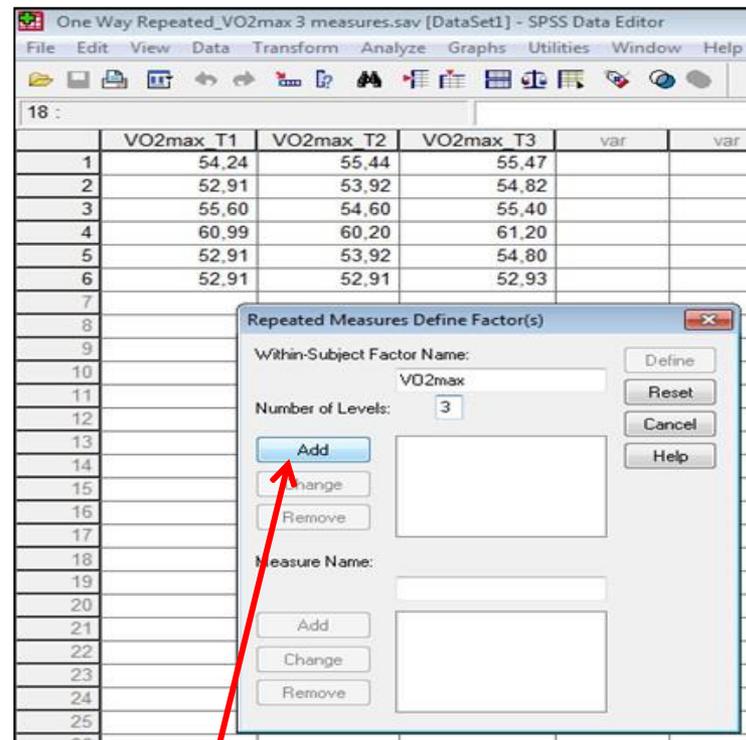
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

18 :
VO2max T1 VO2max

	VO2max T1	VO2max T2	VO2max T3	var	var
1	54,24	55,44	55,47		
2	52,91	53,92	54,82		
3	55,60	54,60	55,40		
4	60,99	60,20	61,20		
5	52,91	53,92	54,80		
6	52,91	52,91	52,93		
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					

Reports
Descriptive Statistics
Tables
Compare Means
General Linear Model
Generalized Linear Models
Mixed Models
Correlate
Regression
Loglinear
Classify
Data Reduction
Scale
Nonparametric Tests
Time Series
Survival
Multiple Response
Missing Value Analysis...
Complex Samples
Quality Control
ROC Curve...

Univariate...
Multivariate...
Repeated Measures...
Variance Components...



One Way Repeated_VO2max 3 measures.sav [DataSet1] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

18 :
VO2max T1 VO2max T2 VO2max T3 var var

	VO2max T1	VO2max T2	VO2max T3	var	var
1	54,24	55,44	55,47		
2	52,91	53,92	54,82		
3	55,60	54,60	55,40		
4	60,99	60,20	61,20		
5	52,91	53,92	54,80		
6	52,91	52,91	52,93		
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					

Repeated Measures Define Factor(s)

Within-Subject Factor Name: VO2max

Number of Levels: 3

Add
Change
Remove

Measure Name:

Add
Change
Remove

Define
Reset
Cancel
Help

Κλικ στο Add

Ανάλυση Διακύμανσης με Ένα Επαναλαμβανόμενο Παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA)

One Way Repeated_VO2max 3 measures.sav [DataSet1] - SPSS Data Editor

	VO2max_T1	VO2max_T2	VO2max_T3	var	var
1	54,24	55,44	55,47		
2	52,91	53,92	54,82		
3	55,60	54,60	55,40		
4	60,99	60,20	61,20		
5	52,91	53,92	54,80		
6	52,91	52,91	52,93		

Repeated Measures Define Factor(s)

Within-Subject Factor Name:

Number of Levels:

Add Change Remove

VO2max(3)

Measure Name:

Add Change Remove

Define Reset Cancel Help

**Κλικ στο Add &
μετά στο Define**

One Way Repeated_VO2max 3 measures.sav [DataSet1] - SPSS Data Editor

	VO2max_T1	VO2max_T2	VO2max_T3	var	var	var	var
1	54,24	55,44	55,47				
2	52,91	53,92	54,82				
3	55,60	54,60	55,40				
4	60,99	60,20	61,20				
5	52,91	53,92	54,80				
6	52,91	52,91	52,93				

Repeated Measures

Within-Subjects Variables
(VO2max):

VO2max_T1(1)
VO2max_T2(2)
VO2max_T3(3)

Between-Subjects Factor(s):

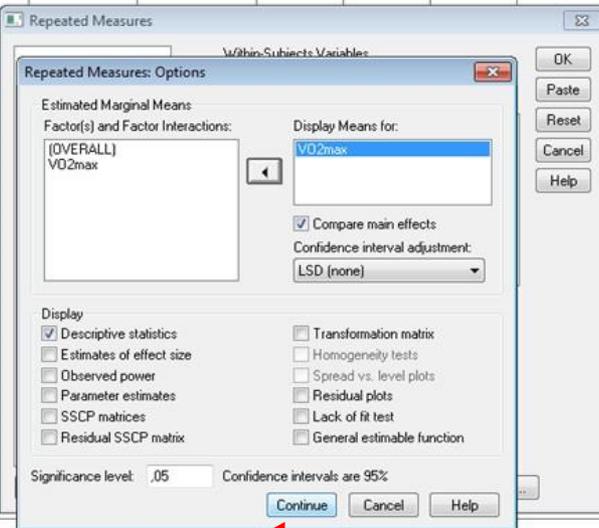
Covariates:

Model... Contrasts... Plots... Post Hoc... Save... Options...

OK Paste Reset Cancel Help

Κλικ στο Options

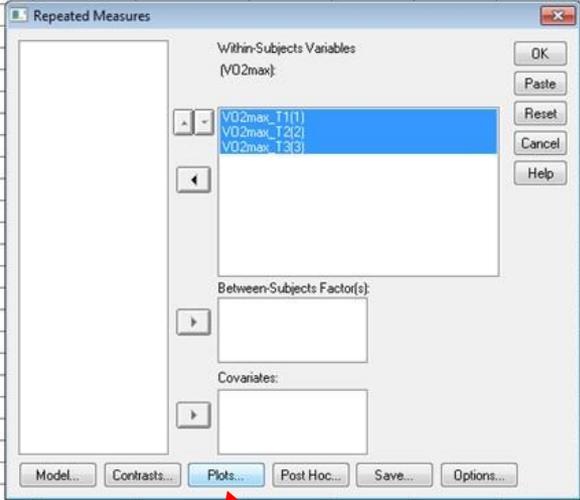
Ανάλυση Διακύμανσης με Ένα Επαναλαμβανόμενο Παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA)



The image shows the SPSS Repeated Measures: Options dialog box. The 'Within-Subjects Variables' list contains 'VO2max'. The 'Display Means for:' list contains 'VO2max'. The 'Compare main effects' checkbox is checked, and the 'Confidence interval adjustment' is set to 'LSD (none)'. The 'Display' section has 'Descriptive statistics' checked. The 'Significance level' is .05 and 'Confidence intervals are 95%'. A red arrow points to the 'Continue' button.

	VO2max_T1	VO2max_T2	VO2max_T3	var	var	var	var
1	54,24	55,44	55,47				
2	52,91	53,92	54,82				
3	55,60	54,60	55,40				
4	60,99	60,20	61,20				
5	52,91	53,92	54,80				
6	52,91	52,91	52,93				

Κλικ στο Continue



The image shows the SPSS Repeated Measures dialog box. The 'Within-Subjects Variables' list contains 'VO2max'. The 'Between-Subjects Factor(s)' list is empty. The 'Covariates' list is empty. A red arrow points to the 'Plots...' button.

	VO2max_T1	VO2max_T2	VO2max_T3	var	var	var	var
1	54,24	55,44	55,47				
2	52,91	53,92	54,82				
3	55,60	54,60	55,40				
4	60,99	60,20	61,20				
5	52,91	53,92	54,80				
6	52,91	52,91	52,93				

Κλικ στο Plots

Ανάλυση Διακύμανσης με Ένα Επαναλαμβανόμενο Παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA)

The screenshot shows the SPSS Data Editor with a dataset containing three time points of VO2max measurements (T1, T2, T3) for six subjects. The 'Repeated Measures' dialog box is open, showing 'VO2max' as the within-subjects variable. The 'Repeated Measures: Profile Plots' sub-dialog is also open, with 'VO2max' listed in the 'Plots' section. Red arrows point to the 'Add' button in the 'Plots' section and the 'Continue' button in the 'Repeated Measures: Profile Plots' sub-dialog.

	VO2max_T1	VO2max_T2	VO2max_T3	var	var	var	var
1	54,24	55,44	55,47				
2	52,91	53,92	54,82				
3	55,60	54,60	55,40				
4	60,99	60,20	61,20				
5	52,91	53,92	54,80				
6	52,91	52,91	52,93				

Κλικ στο Add & Continue

The screenshot shows the same SPSS Data Editor dataset. The 'Repeated Measures' dialog box is open, and the 'Within-Subjects Variables' list now includes 'VO2max_T1(1)', 'VO2max_T2(2)', and 'VO2max_T3(3)'. The 'OK' button is highlighted with a red arrow.

	VO2max_T1	VO2max_T2	VO2max_T3	var	var	var	var
1	54,24	55,44	55,47				
2	52,91	53,92	54,82				
3	55,60	54,60	55,40				
4	60,99	60,20	61,20				
5	52,91	53,92	54,80				
6	52,91	52,91	52,93				

Κλικ στο OK

Ανάλυση Διακύμανσης με Ένα Επαναλαμβανόμενο Παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA)

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
VO2max_T1	54,9267	3,15879	6
VO2max_T2	55,1650	2,60504	6
VO2max_T3	55,7707	2,81490	6

- Στο **Mauchly's Test of Sphericity** θέλουμε το **Sig** να **MHN** είναι στατιστικά σημαντικό ($p > .05$)
- **Sphericity**: Ομοιογένεια της συνδιακύμανσης - Οι συσχετίσεις μεταξύ των συνδυασμών των προσπαθειών είναι ίσες

Mauchly's Test of Sphericity^b

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
VO2max	,505	2,733	2	,255	,669	,823	,500

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: VO2max

Ανάλυση Διακύμανσης με Ένα Επαναλαμβανόμενο Παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA)

- Στο *Mauchly's Test of Sphericity* θέλουμε το **Sig** να **μην** είναι στατιστικά σημαντικό ($p > .05$). Εάν είναι στατιστικά σημαντικό ($p < .05$) τότε χρησιμοποιούμε τις τιμές που παρουσιάζονται στη γραμμή του τεστ **Greenhouse-Geisser** ή στη γραμμή του τεστ **Huynh-Feldt**, που θα προσαρμόσει τους βαθμούς ελευθερίας, θα ανεβάσει την τιμή του **F** και θα περιορίσει τον κίνδυνο του **σφάλματος τύπου I**

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
VO2max	Sphericity Assumed	2	1,136	3,295	,080
	Greenhouse-Geisser	1,338	1,698	3,295	,110
	Huynh-Feldt	1,646	1,381	3,295	,094
	Lower-bound	1,000	2,272	3,295	,129
Error(VO2max)	Sphericity Assumed	10	,345		
	Greenhouse-Geisser	6,689	,515		
	Huynh-Feldt	8,228	,419		
	Lower-bound	5,000	,689		

Ανάλυση Διακύμανσης με Ένα Επαναλαμβανόμενο Παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA)

Εφαρμόστηκε Ανάλυση Διακύμανσης με Ένα Επαναλαμβανόμενο Παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA) για να εξεταστεί εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου (VO_{2max}) μεταξύ πρώτης (VO_{2max_T1}), δεύτερης (VO_{2max_T2}) και τρίτης μέτρησης (VO_{2max_T3}). Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι **ΔΕΝ** υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου (VO_{2max}) μεταξύ πρώτης, δεύτερης και τρίτης μέτρησης ($F_{2,10} = 3.295, p = .080$).

Ανάλυση Διακύμανσης με Ένα Επαναλαμβανόμενο Παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA)

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
stats_1	7,17	1,169	6
stats_2	8,00	1,265	6
stats_3	8,67	1,033	6

Mauchly's Test of Sphericity^b

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
STATS	,747	1,165	2	,559	,798	1,000	,500

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: STATS

Ανάλυση Διακύμανσης με Ένα Επαναλαμβανόμενο Παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA)

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
STATS	Sphericity Assumed	6,778	2	3,389	17,941	,000
	Greenhouse-Geisser	6,778	1,597	4,245	17,941	,002
	Huy nh-Feldt	6,778	2,000	3,389	17,941	,000
	Lower-bound	6,778	1,000	6,778	17,941	,008
Error(STATS)	Sphericity Assumed	1,889	10	,189		
	Greenhouse-Geisser	1,889	7,983	,237		
	Huy nh-Feldt	1,889	10,000	,189		
	Lower-bound	1,889	5,000	,378		

Ανάλυση Διακύμανσης με Ένα Επαναλαμβανόμενο Παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA)

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) STATS	(J) STATS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,833*	,307	,042	-1,623	-,043
	3	-1,500*	,224	,001	-2,075	-,925
2	1	,833*	,307	,042	,043	1,623
	3	-,667*	,211	,025	-1,209	-,125
3	1	1,500*	,224	,001	,925	2,075
	2	,667*	,211	,025	,125	1,209

Based on estimated marginal means

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

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
stats_1	7,17	1,169	6
stats_2	8,00	1,265	6
stats_3	8,67	1,033	6

Ανάλυση Διακύμανσης με Ένα Επαναλαμβανόμενο Παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA)

Εφαρμόστηκε Ανάλυση Διακύμανσης με Ένα Επαναλαμβανόμενο Παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA) για να εξεταστεί εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη βαθμολογία της Στατιστικής μεταξύ πρώτου (stats_1), δευτέρου (stats_2) και τρίτου τεστ αξιολόγησης (stats_3). Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη Στατιστική μεταξύ πρώτου (stats_1), δευτέρου (stats_2) και τρίτου τεστ ($F_{2,10} = 17.941, p < .001$). Στη συνέχεια, εφαρμόστηκε το τεστ Πολλαπλών Συγκρίσεων LSD για να εξεταστεί μεταξύ ποιών βαθμίδων του επαναλαμβανόμενου παράγοντα «τεστ αξιολόγησης» (stats) υπάρχουν οι στατιστικά σημαντικές διαφορές. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι οι μαθητές/τριες είχαν υψηλότερο σκορ στη Στατιστική στο τρίτο τεστ αξιολόγησης ($M = 8.67 \pm 1.03$) σε σχέση με το πρώτο τεστ ($M = 7.17 \pm 1.17$) και το δεύτερο τεστ ($M = 8 \pm 1.27$).

Βιβλιογραφία 10^{ου} Μαθήματος

- Field, A. (2009). *Discovering Statistics using SPSS (3rd edition)*. London: Sage Publications.
- Ntoumanis, N. (2013). *A Step-by-Step Guide to SPSS for Sport and Exercise Studies*. London: Routledge.
- Παπαϊωάννου, Α., & Ζουρμπάνος, Ν. (2014). *Εφαρμογές της Στατιστικής στις Επιστήμες του Αθλητισμού και της Φυσικής Αγωγής με τη χρήση του SPSS 18*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Δίσιγμα.
- Ρούσσος, Π. Λ., & Τσαούσης, Γ. (2011). *Στατιστική στις επιστήμες της συμπεριφοράς με τη χρήση του SPSS*. Αθήνα: Εκδόσεις Τόπος.