

A. ΈΛΕΓΧΟΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ

A1. Έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov-Smirnov.

Για να ελέγξουμε αν η κατανομή μιας μεταβλητής είναι συμβατή με την κανονική εφαρμόζουμε το test Kolmogorov-Smirnov.

Μηδενική υπόθεση: Η υπό έλεγχο κατανομή, δε διαφέρει από την κανονική κατανομή.

έναντι της

Εναλλακτικής υπόθεσης: Η υπό έλεγχο κατανομή διαφέρει από την κανονική κατανομή.

SPSS

Analyze → Nonparametric tests → One sample K-S → Test variable list: βάζουμε τις μεταβλητές που θέλουμε να ελέγξουμε την κανονικότητα τους, **Test distribution:** Normal → Ok

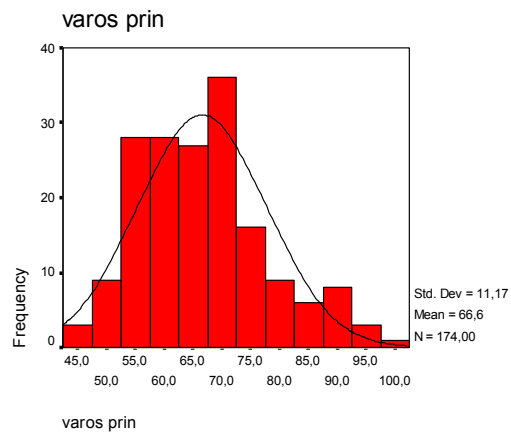
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Έτη σχολικής φοίτησης	varos prin
N		175	174
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	8,04	66,60
	Std. Deviation	4,67	11,17
Most Extreme Differences	Absolute	,183	,087
	Positive	,183	,087
	Negative	-,139	-,052
Kolmogorov-Smirnov Z		2,425	1,151
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000	,141

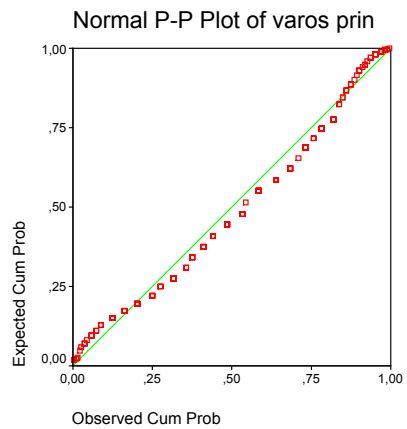
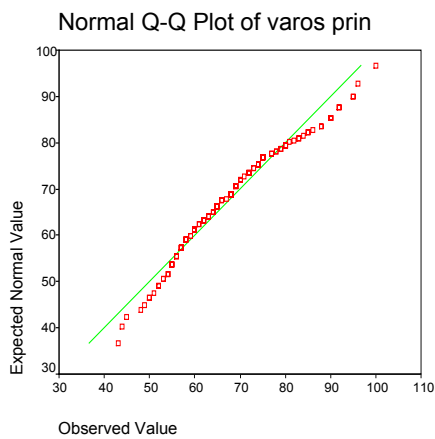
a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Α2. Έλεγχος κανονικότητας γραφικά.



Graphs → **P-P** ή **P-P Plot** → Τοποθετούμε τη μεταβλητή που θέλουμε να ελέγξουμε αν είναι κανονική στο πλαίσιο **Variables**, και στο **Test distribution** επιλέγουμε Normal. → **Ok**



Γ. ΈΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ ΣΕ ΠΟΣΟΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

B1. Έλεγχος της μέσης τιμής μίας ποσοτικής μεταβλητής (έλεγχος $\mu=\mu_0$).

Πολλές φορές θέλουμε να ελέγξουμε, αν η μέση τιμή μίας μεταβλητής είναι (στατιστικά) ίση με έναν συγκεκριμένο αριθμό. Για παράδειγμα, αν η ηλικία των γυναικών του δείγματος (μ) είναι ίση με 30 έτη (μ_0). Δηλαδή:

Μηδενική υπόθεση: $\mu=\mu_0$ έναντι της **Εναλλακτικής υπόθεσης:** $\mu\neq\mu_0$

Η κατάλληλη δοκιμασία σε αυτή την περίπτωση είναι το **One sample t-test**, όταν ισχύει η προϋπόθεση της κανονικότητας της μεταβλητής μας.

SPSS

Analyze → Compare Means → One sample t – test και δηλώνουμε την τιμή ελέγχου μ_0 (test value).

One-Sample Test

	Test Value = 30					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Ηλικία	27,411	199	,000	25,47	23,64	27,30

B₂. Σύγκριση των μέσων τιμών μίας μεταβλητής σε δύο ανεξάρτητα δείγματα (έλεγχος $\mu_1=\mu_2$).

Πολλές φορές θέλουμε να ελέγξουμε, αν η μέση τιμή μιας ποσοτικής μεταβλητής διαφέρει σε δύο ανεξάρτητα δείγματα. Για παράδειγμα, αν η μέση ηλικία των γυναικών από την Αθήνα (μ_1), διαφέρει από την μέση ηλικία των γυναικών από την Θεσσαλονίκη (μ_2). Δηλαδή:

Μηδενική υπόθεση: $\mu_1=\mu_2$ έναντι της Εναλλακτικής υπόθεσης: $\mu_1\neq\mu_2$

Η κατάλληλη δοκιμασία σε αυτή την περίπτωση είναι το **Independent Samples t-test**, αρκεί να ισχύουν οι προϋποθέσεις:

- A) και οι δυο να κατανέμονται κανονικά
- B) οι διασπορές τους να μην απέχουν πολύ.

Αν οι προϋποθέσεις αυτές δεν ισχύουν, τότε ανατρέχουμε σε μη – παραμετρικό τεστ.

SPSS

1) Παραμετρικό τεστ

Analyze → Compare Means → Independent Samples t-test και δηλώνουμε την μεταβλητή που ξεχωρίζει τα δύο ανεξάρτητα δείγματα (**grouping variable**)

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
Ηλικία	Equal variances assumed	,107	,744	,438	173	,662	,99	2,26	-3,46	5,44
	Equal variances not assumed			,450	80,534	,654	,99	2,20	-3,38	5,36

2) Μη - Παραμετρικό τεστ

Στην περίπτωση που δεν ισχύουν οι προϋποθέσεις, καταφεύγουμε σε μη παραμετρικό έλεγχο. Για παράδειγμα, αν θέλουμε να συγκρίνουμε τη μέση τιμή των ετών σπουδών των γυναικών από την Αθήνα (μ_1), με τη μέση τιμή των ετών σπουδών των γυναικών της από την Θεσσαλονίκη (μ_2), θα δούμε ότι δεν ικανοποιείται η προϋπόθεση της κανονικότητας. Τότε

SPSS

Analyze → Non parametric tests → 2 Independent Samples test, δηλώνουμε την μεταβλητή που ξεχωρίζει τα δύο ανεξάρτητα δείγματα (**grouping variable**) και επιλέγουμε το **Mann – Whitney test**.

Test Statistics^a

	Έτη σχολικής φοίτησης
Mann-Whitney U	2143,500
Wilcoxon W	3178,500
Z	-2,707
Asymp. Sig. (2-tailed)	,007

a. Grouping Variable: Τόπος γέννησης

σημείωση:

Αν είχαμε κ – ανεξάρτητα δείγματα, θα ανατρέχαμε στην εντολή :

Analyze → Non parametric tests → k Independent Samples test, δηλώνουμε την μεταβλητή που ξεχωρίζει τα k ανεξάρτητα δείγματα (**grouping variable**) και επιλέγουμε το **Kruskal– Wallis test**.

B3. Σύγκριση των μέσων τιμών μίας μεταβλητής σε δύο εξαρτημένα δείγματα

Πολλές φορές θέλουμε να ελέγξουμε, αν η μέση τιμή μιας μεταβλητής σε ένα συγκεκριμένο δείγμα, παραμένει ίδια σε δύο διαφορετικές μετρήσεις. Δηλαδή κάθε άτομο έχει 2 τιμές για την ίδια μεταβλητή. Για παράδειγμα, αν η μέση τιμή του βάρους των γυναικών πριν κάποια δίαιτα (μ_1) είναι ίση με τη μέση τιμή του βάρους των γυναικών μετά (μ_2). Σε αυτή την περίπτωση, έχουμε το ίδιο δείγμα δύο φορές, ή όπως αναφέρεται στην βιβλιογραφία, εξαρτημένα δείγματα.

Μηδενική υπόθεση: $\mu_1 = \mu_2$ έναντι της **Εναλλακτικής υπόθεσης:** $\mu_1 \neq \mu_2$

Η κατάλληλη δοκιμασία σε αυτή την περίπτωση είναι το **Independent Samples t-test**, αρκεί να ισχύουν οι προϋποθέσεις:

- A) και οι δυο να κατανέμονται κανονικά
- B) οι διασπορές τους να μην απέχουν πολύ.

Αν οι προϋποθέσεις αυτές δεν ισχύουν, τότε ανατρέχουμε σε μη – παραμετρικό τεστ.

SPSS

1) Παραμετρικό τεστ

Analyze → Compare Means → Paired Samples t-test και δηλώνουμε το ζεύγος των τιμών (μεταβλητών).

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 varos prin - varos me	3,02	,26	1,99E-02	2,98	3,06	151,990	173	,000

2) Μη - Παραμετρικό τεστ

Στην περίπτωση που δεν ισχύουν οι προϋποθέσεις, καταφεύγουμε πάλι σε μη παραμετρικό έλεγχο.

SPSS

Analyze → Non parametric tests → 2 Related Samples test, δηλώνουμε το ζεύγος των τιμών (μεταβλητών) και επιλέγουμε το **Wilcoxon test**.

Test Statistics^b

	varos meta - varos prin
Z	-13,047 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

σημείωση:

Αν είχαμε κ – ανεξάρτητα δείγματα, θα ανατρέχαμε στην εντολή :

Analyze → Non parametric tests → k Independent Samples test, δηλώνουμε την μεταβλητή που ξεχωρίζει τα k ανεξάρτητα δείγματα (**grouping variable**) και επιλέγουμε το **Friedman test**.

Γ. ΈΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ ΣΕ ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

Γ1. Σύγκριση δύο ποιοτικών μεταβλητών σε δύο ανεξάρτητα δείγματα

Για να μελετήσουμε την ύπαρξη σχέσης ανάμεσα σε δύο ποιοτικές μεταβλητές, χρησιμοποιούμε το X^2 – test. Για παράδειγμα, έστω ότι θέλουμε να ελέγξουμε αν υπάρχει σχέση ανάμεσα στο κάπνισμα και την κατανάλωση αλκοόλ.

Μηδενική υπόθεση: οι παρατηρηθείσες συχνότητες είναι ίσες με τις αναμενόμενες συχνότητες (δεν υπάρχει σχέση ανάμεσα στις δύο μεταβλητές).
έναντι της

Εναλλακτικής υπόθεσης: παρατηρηθείσες συχνότητες και οι αναμενόμενες συχνότητες διαφέρουν (υπάρχει σχέση).

Όπου

Αναμενόμενες συχνότητες:
$$E = \frac{\text{αντιστοιχο οριζοντιο συνολο} * \text{αντιστοιχο καθετο συνολο}}{\text{γενικο συνολο}}$$

Προϋποθέσεις εφαρμογής του X^2 test.

1. Όλες οι αναμενόμενες συχνότητες πρέπει να είναι > 1
2. Οι περισσότερες (80%) να είναι > 5

SPSS

Analyze → Descriptive statistics → Crosstabs → Statistics στα πλαίσια rows και columns βάζουμε τις μεταβλητές → Chi-square → Continue → Cells → Observed και Expected → Continue → Ok

Κάπνισμα * Κατανάλωση Αλκοόλ Crosstabulation

			Κατανάλωση Αλκοόλ		Total
			no	yes	
Κάπνισμα	no	Count	7	45	52
		Expected Count	14,7	37,3	52,0
		% within Κάπνισμα	13,5%	86,5%	100,0%
	yes	Count	42	79	121
		Expected Count	34,3	86,7	121,0
		% within Κάπνισμα	34,7%	65,3%	100,0%
Total	Count	49	124	173	
	Expected Count	49,0	124,0	173,0	
	% within Κάπνισμα	28,3%	71,7%	100,0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	8,089 ^a	1	,004		
Continuity Correction ^b	7,076	1	,008		
Likelihood Ratio	8,879	1	,003		
Fisher's Exact Test				,005	,003
Linear-by-Linear Association	8,042	1	,005		
N of Valid Cases	173				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14,73.

Όταν οι προϋποθέσεις εφαρμογής του X^2 test δεν ισχύουν το SPSS εμφανίζει σημείωση που το αναφέρει και τότε κοιτάζουμε το **Fisher's exact test** για τα συμπεράσματα μας.

Γ2. Σύγκριση δύο ποιοτικών μεταβλητών σε δύο συσχετιζόμενα δείγματα

Όταν οι παρατηρήσεις εμφανίζουν κατά ζεύγη αντιστοιχία εφαρμόζεται X^2 κατά ζεύγη (test του McNemar) με ένα βαθμό ελευθερίας. Για παράδειγμα, έστω ότι θέλουμε να διερευνήσουμε αν άλλαξε η συνήθεια των γυναικών ως προς την κατανάλωση αλκοόλ πριν και μετά τη δίαιτα.

Μηδενική υπόθεση: η συχνότητα των γυναικών που καταναλώνουν αλκοόλ είναι η ίδια πριν και μετά τη δίαιτα.
έναντι της Εναλλακτικής υπόθεσης: η συχνότητα των γυναικών που καταναλώνουν αλκοόλ διαφέρει πριν και μετά τη δίαιτα.

SPSS

Analyze → Descriptive statistics → Crosstabs στα πλαίσια rows και columns βάζουμε τις μεταβλητές → Statistics → McNemar → Continue → Cells → Observed και Expected → Continue → Ok

Κατανάλωση Αλκοόλ * Κατανάλωση Αλκοόλ Crosstabulation

			Κατανάλωση Αλκοόλ		Total
			no	yes	
Κατανάλωση Αλκοόλ	no	Count	44	5	49
		Expected Count	30,9	18,1	49,0
		% within Κατανάλωση Αλκοόλ	89,8%	10,2%	100,0%
	yes	Count	65	59	124
		Expected Count	78,1	45,9	124,0
		% within Κατανάλωση Αλκοόλ	52,4%	47,6%	100,0%
Total	Count	109	64	173	
	Expected Count	109,0	64,0	173,0	
	% within Κατανάλωση Αλκοόλ	63,0%	37,0%	100,0%	

Chi-Square Tests

	Value	Exact Sig. (2-sided)
McNemar Test		,000 ^a
N of Valid Cases	173	

a. Binomial distribution used.

Mail: alykou@med.uoa.gr & vavit@med.uoa.gr