



Ποσοτικές Μέθοδοι Ανάλυσης στις Κοινωνικές Επιστήμες

Ενότητα 9 : Περιγραφή του ελέγχου χ^2

Θεόδωρος Χατζηπαντελής
Τμήμα Πολιτικών Επιστημών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





Περιγραφή του ελέγχου χ^2

και της ανάλυσης αντιστοιχιών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Περιεχόμενα ενότητας

1. Ανάλυση Αντιστοιχιών.
 - i. Παρουσίαση Μεθόδου.
 - ii. Παραδείγματα.



Αν η εξαρτημένη είναι μεταβλητή κατηγορίας

- Η επιλογή του στατιστικού ελέγχου εξαρτάται από την κλίμακα μέτρησης της εξαρτημένης μεταβλητής. Σε προηγούμενα μαθήματα είδαμε τι γίνεται αν έχουμε εξαρτημένη μεταβλητή διάταξης ή συνεχή μεταβλητή. Αν η εξαρτημένη είναι μεταβλητή κατηγορίας επιλέγουμε τον έλεγχο του χ^2 .



Εξαρτημένη και ανεξάρτητη μεταβλητή

- Μελετώντας τη σχέση δύο μεταβλητών συνήθως η μία είναι ανεξάρτητη (X) και η άλλη εξαρτημένη (Y). Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι αν γνωρίζουμε την X μπορούμε (χωρίς μέτρηση) να εκτιμήσουμε την Y .
- Ανάλογα με την κλίμακα μέτρησης των μεταβλητών χρησιμοποιούμε κατάλληλη τεχνική.



Σχέση δύο μεταβλητών

Πίνακας 1: Σχέση δύο μεταβλητών

Ποσοτική	Ποσοτική	Γραμμική παλινδρόμηση
Ποσοτική	Διάταξης	Συντελεστής Spearman
Ποσοτική (μετά από ομαδοποίηση)	Ονομαστική	Τεστ χ^2
Διάταξης	Διάταξης	Συντελεστής Spearman
Διάταξης	Ονομαστική	Τεστ χ^2
Ονομαστική	Ονομαστική	Τεστ χ^2



Χ και Υ

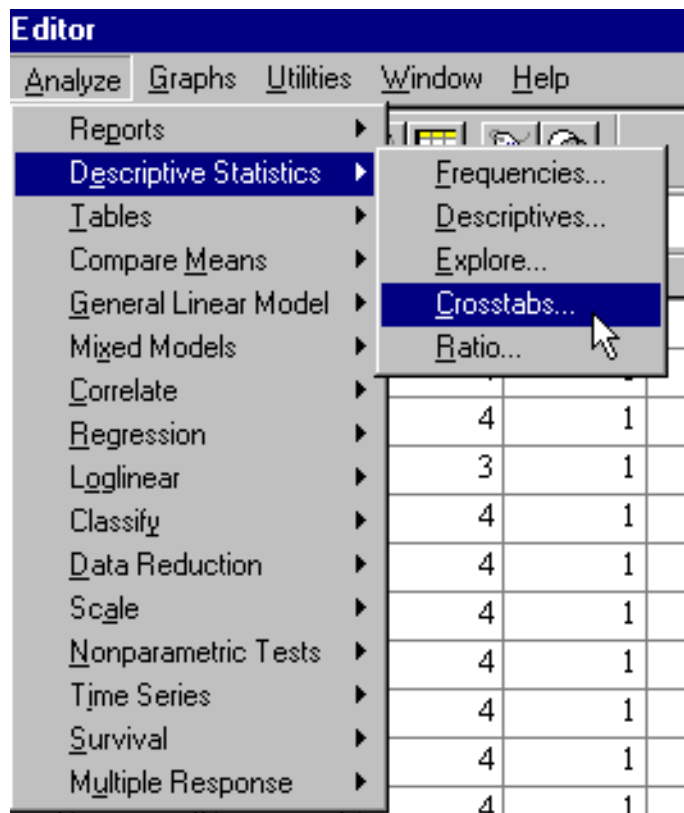
Πίνακας 2: Χ και Υ

Χ	Υ	Μέθοδος
Συνεχής	Συνεχής	Παλινδρόμηση
Συνεχής	Διάταξης	Spearman
Συνεχής	Κατηγορίας	Χ τετράγωνο
Διάταξης	Συνεχής	Spearman
Διάταξης	Διάταξης	Spearman
Διάταξης	Κατηγορίας	Χ τετράγωνο
Κατηγορίας	Συνεχής	ANOVA
Κατηγορίας	Διάταξης	Χ τετράγωνο
Κατηγορίας	Κατηγορίας	Χ τετράγωνο
Διάταξης	Κατηγορίας	Χ τετράγωνο

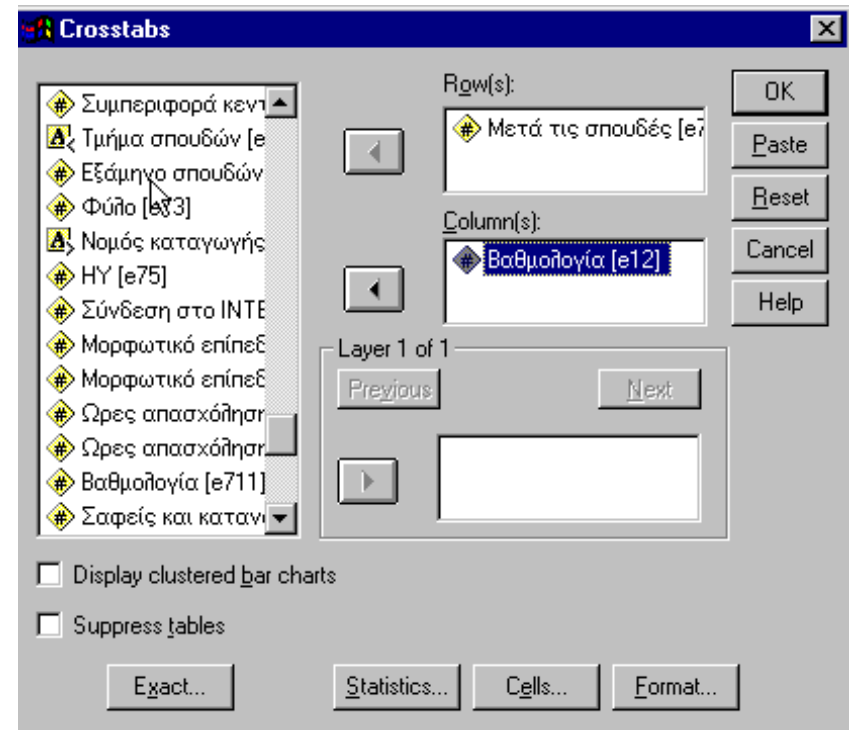


Επιλογή Descriptive Statistics

Εικόνα 1: Descriptive Statistics → Crosstabs.



Εικόνα 2: ορίζουμε τις δύο μεταβλητές τοποθετώντας την ανεξάρτητη στις γραμμές (Rows) και την εξαρτημένη στις στήλες (Columns).

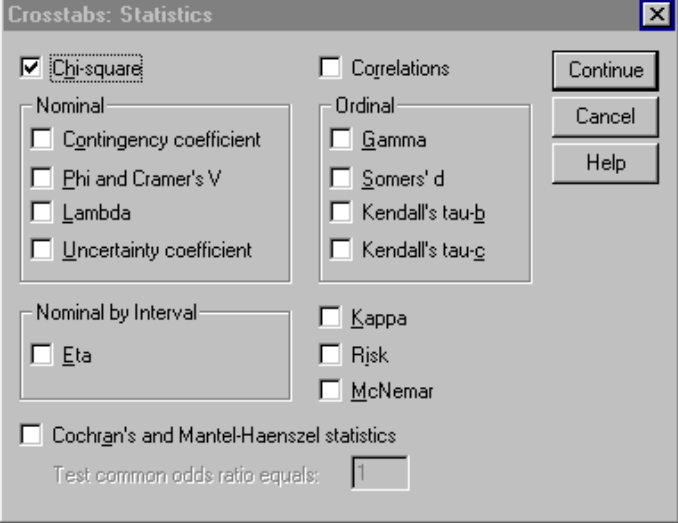


Η επιλογή Statistics

Εικόνα 3: Statistics.

Crosstabs Statistics

Chi-square. For tables with two rows and two columns, select **Chi-square** square, the likelihood-ratio chi-square, Fisher's exact test, and Yates' correction). For 2 x 2 tables, Fisher's exact test is computed when a table contains any number of cells with a frequency of 1 or less. For any number of rows and columns, the likelihood-ratio chi-square test is computed. For tables with two rows and two columns, select **Chi-square** square, the likelihood-ratio chi-square, Fisher's exact test, and Yates' correction). For 2 x 2 tables, Fisher's exact test is computed when a table contains any number of cells with a frequency of 1 or less. For any number of rows and columns, the likelihood-ratio chi-square test is computed.



Nominal

- Contingency coefficient
- Phi and Cramer's V
- Lambda
- Uncertainty coefficient

Ordinal

- Gamma
- Somers' d
- Kendall's tau-b
- Kendall's tau-c

Nominal by Interval

- Eta

Cochran's and Mantel-Haenszel statistics

Test common odds-ratio equals:

Buttons: Continue, Cancel, Help

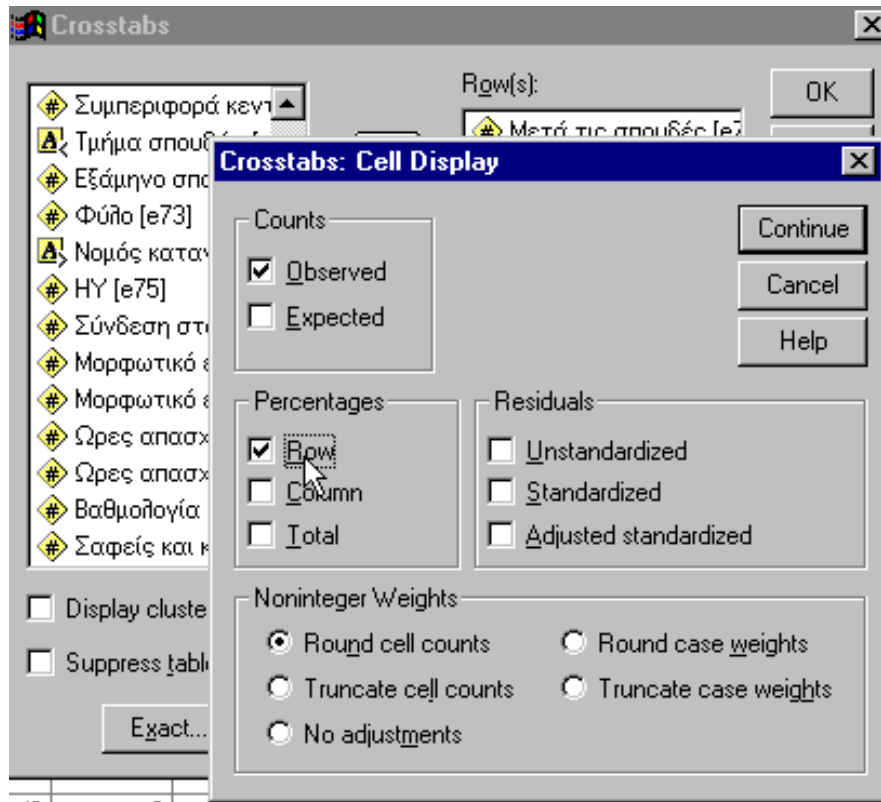
- Η επιλογή Chi-square οδηγεί στον υπολογισμό της απόστασης χ^2 . Οι υπόλοιπες επιλογές αναφέρονται στον υπολογισμό συντελεστών συσχέτισης μεταξύ των δύο μεταβλητών.

[Show details](#)



Η επιλογή Cells

Εικόνα 4: Cells.



- Μπορούμε να επιλέξουμε το περιεχόμενο των κελιών στον πίνακα συνάφειας. Ανάλογα με το ενδιαφέρον μας μπορούμε να δούμε ποσοστά γραμμής, ποσοστά στήλης, ποσοστά συνόλου, υπόλοιπα, αναμενόμενες συχνότητες, παρατηρούμενες συχνότητες κ.λπ.



Ο πίνακας ανάλυσης

Πίνακας 3: Cells.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	17.432 ^a	12	.134
Likelihood Ratio	21.981	12	.038
Linear-by-Linear Association	.420	1	.517
N of Valid Cases	100		

a. 14 cells (70.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.02.

14 κελιά (70%) έχουν αναμενόμενη συχνότητα μικρότερη από 5. Η μικρότερη αναμενόμενη συχνότητα είναι ίση με 1.02.

- Το αποτέλεσμα του ελέγχου χ^2 περιλαμβάνει τον πίνακα συνάφειας και τα στατιστικά μεγέθη. Όσον αφορά τα μεγέθη πρέπει (για να μπορεί να αξιοποιηθεί) να ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις. Στο διπλανό παράδειγμα προσέξτε την υποσημείωση στον πίνακα.



Οι προϋποθέσεις

- Για να εφαρμοστεί ο στατιστικός έλεγχος χ^2 πρέπει:
 1. Η μικρότερη αναμενόμενη συχνότητα να είναι ≥ 1 .
 2. Το πολύ 20% των κελιών να έχουν αναμενόμενη συχνότητα ≤ 5 .



Αν δεν ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις

- Προχωρούμε σε συμπύξεις γραμμών ή/και στηλών. Στο παράδειγμα μας μπορούμε να συμπύξουμε τις επιλογές καθόλου και λίγο σε μία και τις επιλογές αρκετά και πολύ σε μία (για τη μεταβλητή «βαθμολογία») τις επιλογές μεταπτυχιακό και διδακτορικό σε μία και εργασία, μεταπτυχιακό και εργασία σε μία (για τη μεταβλητή «μετά το πτυχίο»).



Σχέση μεταξύ μεταβλητών

Πίνακας 4: Crosstabulation.

ne710 * ne12 Crosstabulation

			ne12		Total
			1.00	2.00	
ne710	1.00	Count	27	31	58
		% within ne710	46.6%	53.4%	100.0%
	2.00	Count	10	11	21
		% within ne710	47.6%	52.4%	100.0%
	6.00	Count	9	12	21
		% within ne710	42.9%	57.1%	100.0%
Total		Count	46	54	100
		% within ne710	46.0%	54.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.113 ^a	2	.945
Likelihood Ratio	.113	2	.945
Linear-by-Linear Association	.090	1	.764
N of Valid Cases	100		

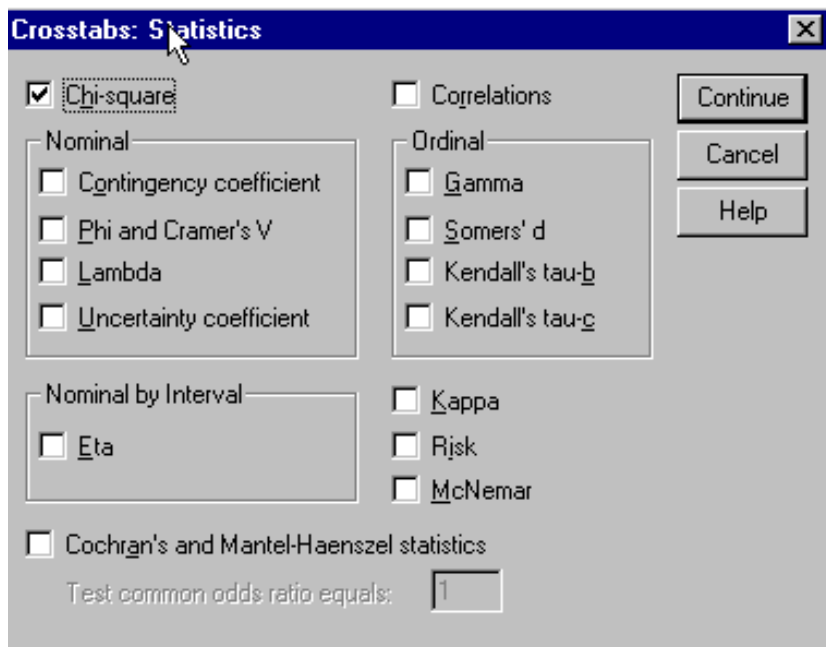
a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9.66.

- Οι προϋποθέσεις για τις μετασχηματισμένες μεταβλητές τηρούνται και άρα μπορούμε να ελέγξουμε τα αποτελέσματα.
- Όπως φαίνεται δίπλα η σημαντικότητα του ελέγχου Pearson Chi-square είναι ίση με .945 άρα **δεν υπάρχει σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών.**
- Για να υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση πρέπει η ποσότητα Asymp. Sig. να είναι $\leq .05$.



Μεταβλητές κατηγορίας

Εικόνα 5: crosstabs: Statistics.



- Για ποιοτικές μεταβλητές (διάταξης ή κατηγορίας) ο έλεγχος γίνεται μέσω του προγράμματος crosstabs: Statistics με τη διαδικασία που έχουμε περιγράψει παραπάνω. Ανάλογα με την κλίμακα μέτρησης (κατηγορίας (Nominal), διάταξης (Ordinal)) επιλέγουμε κατάλληλο συντελεστή συσχέτισης.



Παράδειγμα για την ανάλυση αντιστοιχιών

- Έστω ότι θέλουμε να εξετάσουμε αν οι μεταβλητές (X) και (Y):
 - Ικανοποίηση από τις σπουδές στο τμήμα.
 - Συχνότητα παρακολούθησης μαθημάτων.
- Είναι ανεξάρτητες.

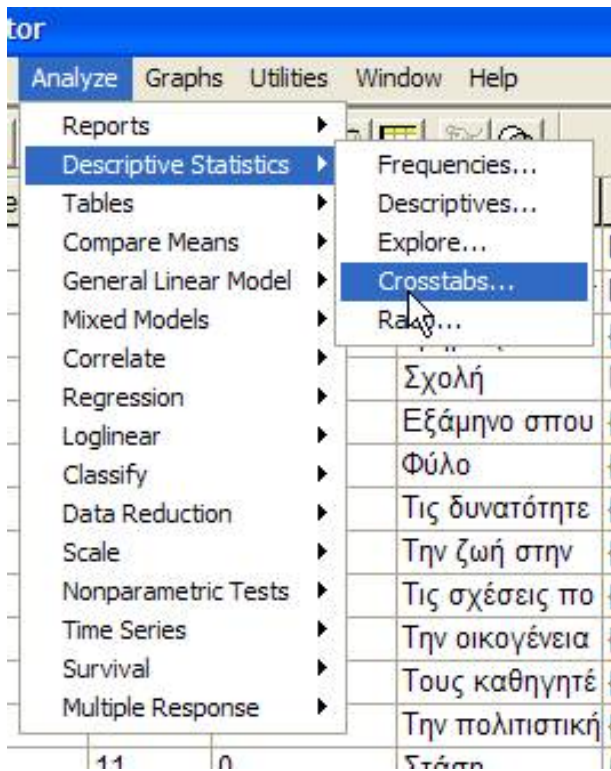
Παράδειγμα

- Στο αρχείο δεδομένων του SPSS επιλέγουμε δύο μεταβλητές για τις οποίες θέλουμε να μελετήσουμε τη σχέση τους.
- Η αρχική υπόθεση είναι πάντα υπόθεση ανεξαρτησίας. Δηλαδή κάνουμε την υπόθεση ότι:
- Η μεταβλητή X και η μεταβλητή Y είναι ανεξάρτητες.



Βήμα 1^ο

Εικόνα 6: crosstabs.

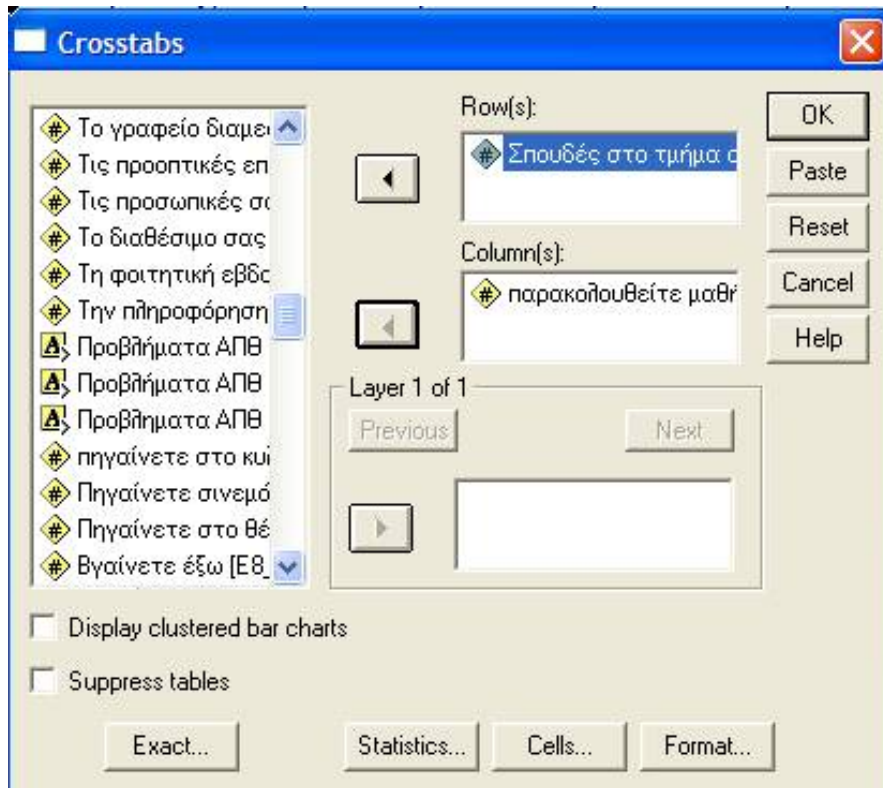


- Πρώτα εξετάζουμε την υπόθεση ανεξαρτησίας με τον έλεγχο χ^2
- Πρέπει να ενεργοποιήσουμε την επιλογή Crosstabs όπως δίπλα.



Βήμα 2^ο

Εικόνα 7: crosstabs.

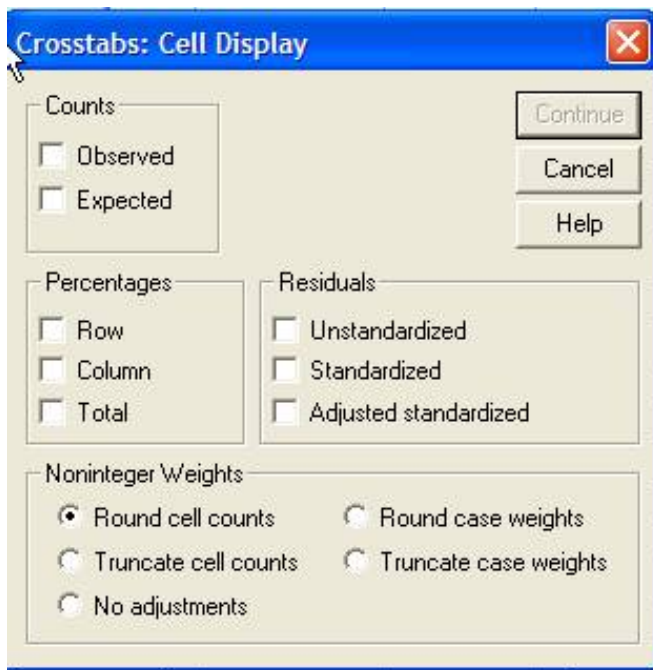


- Αφού ορίσουμε μεταβλητή γραμμής και μεταβλητή στήλης συνεχίζουμε με τις επιλογές Cells και Statistics.



Βήμα 3^ο (Cells)

Εικόνα 8: crosstabs: Cell Display.

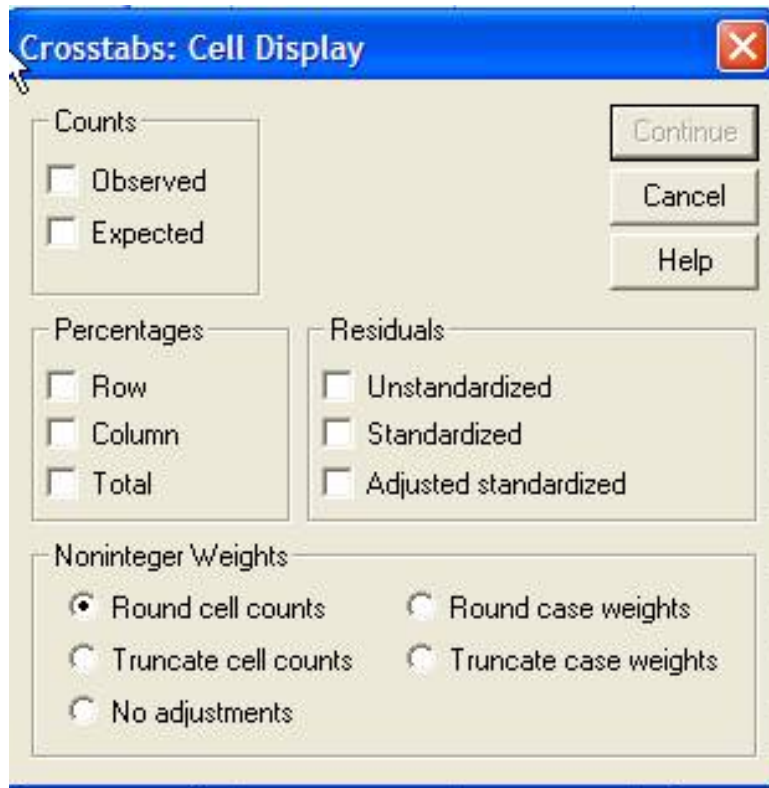


- Στη διπλανή επιλογή πρέπει να οριστεί το περιεχόμενο των κελιών του πίνακα συνάφειας. Διακρίνουμε τις επιλογές για τις απόλυτες συχνότητες (counts) τις σχετικές συχνότητες (percentages) και τα υπόλοιπα (residuals).



Βήμα 4^ο (Cells, Counts)

Εικόνα 9: crosstabs: Cell Display.

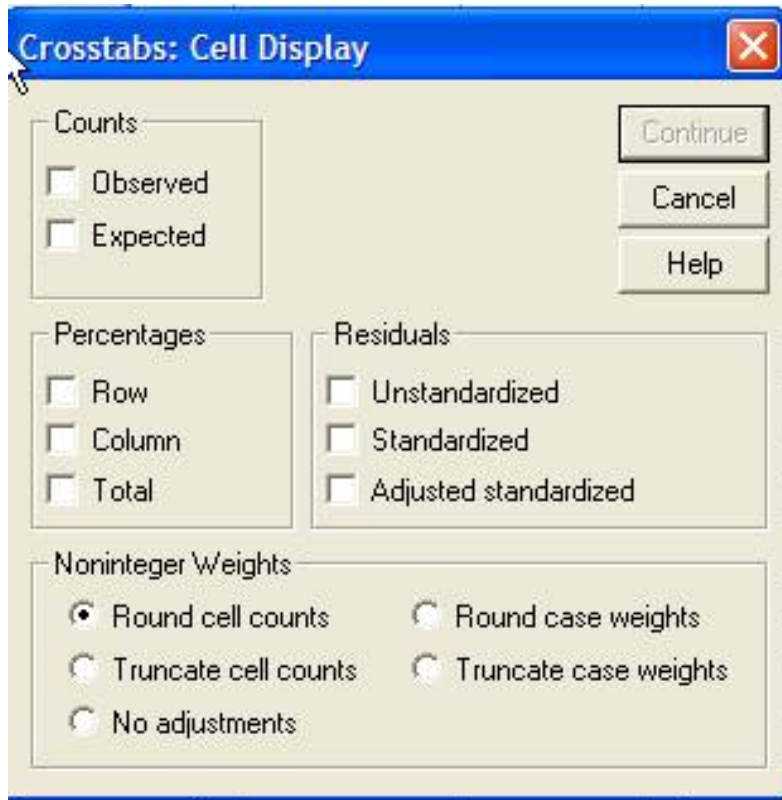


- Observed: Είναι οι παρατηρούμενες συχνότητες
- Expected: Είναι οι αναμενόμενες (δηλαδή αν ισχύει η υπόθεση της ανεξαρτησίας).



Βήμα 5^ο (Cells, Percentages)

Εικόνα 10: crosstabs: Cell Display.



- Row: Ποσοστό γραμμής, δηλαδή αν χωρίσουμε το σύνολο ως προς τη μεταβλητή γραμμής το ποσοστό για κάθε στήλη.



Παράδειγμα 1

Πίνακας 5: Παράδειγμα.

Σπουδές στο τμήμα σας * παρακολουθείτε μαθήματα Crosstabulation

% within Σπουδές στο τμήμα σας

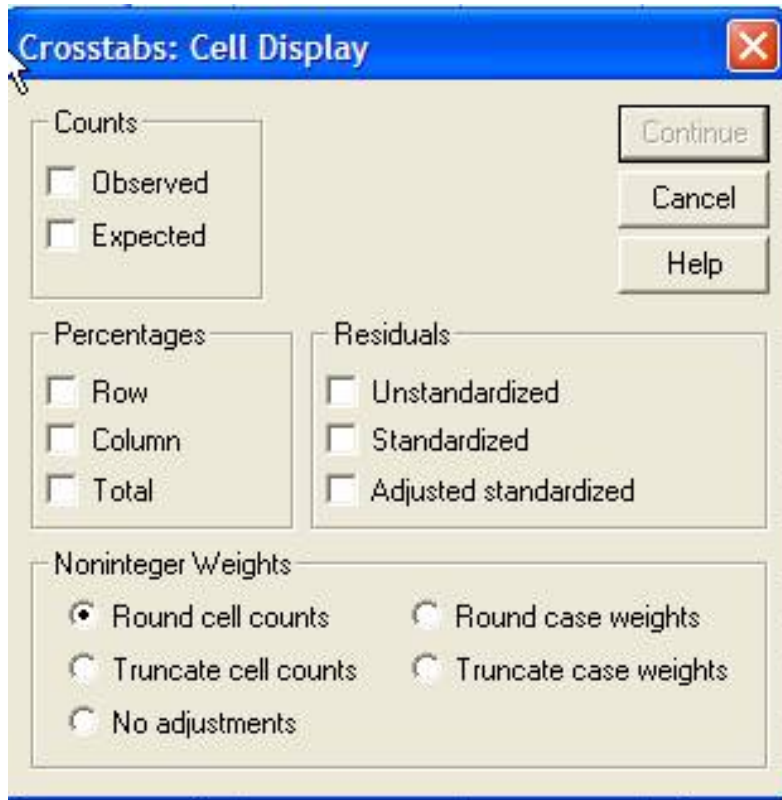
		παρακολουθείτε μαθήματα				Total
		5 μέρες (εβδομαδ)	3-4 μέρες	1-2 μέρες	Σπάνια	
Σπουδές στο τμήμα σας	Καθόλου	26,7%	33,0%	14,2%	26,1%	100,0%
	Λίγο	28,8%	40,5%	16,5%	14,2%	100,0%
	Αρκετά	38,1%	40,0%	13,5%	8,4%	100,0%
	Πάρα πολύ	52,2%	33,3%	7,6%	6,8%	100,0%
Total		35,9%	39,0%	13,9%	11,2%	100,0%

- Η μεταβλητή X (σπουδές στο τμήμα σας) είναι ανεξάρτητη και η μεταβλητή Y (συχνότητα παρακολούθησης) είναι εξαρτημένη. Για κάθε τιμή της X υπολογίζουμε το ποσοστό για κάθε τιμή της Y.



Βήμα 6^ο (Cells, Percentages)

Εικόνα 11: crosstabs: Cell Display.



- Column: Ποσοστό στήλης, δηλαδή αν χωρίσουμε το σύνολο ως προς τη μεταβλητή στήλης το ποσοστό για κάθε γραμμή.



Παράδειγμα 2

Η μεταβλητή Y είναι ανεξάρτητη και η X είναι εξαρτημένη. Για κάθε τιμή της Y υπολογίζουμε το ποσοστό για κάθε τιμή της X.

Πίνακας 6: Παράδειγμα.

Σπουδές στο τμήμα σας * παρακολουθείτε μαθήματα Crosstabulation						
		παρακολουθείτε μαθήματα				Total
		5 μέρες (εβδομάδ)	3-4 μέρες	1-2 μέρες	Σπάνια	
Σπουδές στο τμήμα σας	Καθόλου	5,0%	5,7%	6,9%	15,8%	6,7%
	Λίγο	23,6%	30,7%	35,0%	37,7%	29,5%
	Αρκετά	57,6%	55,5%	52,9%	40,8%	54,2%
	Πάρα πολύ	13,8%	8,1%	5,2%	5,8%	9,5%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%



Total

Ποσοστό συνόλου. Εδώ υπολογίζουμε το ποσοστό από το σύνολο που ταυτόχρονα έχει και τα δύο χαρακτηριστικά. 1,8% είναι το ποσοστό που ταυτόχρονα παρακολουθεί μαθήματα 5 μέρες και είναι (καθόλου) ικανοποιημένο από τις σπουδές.

Πίνακας 7: Total.

Σπουδές στο τμήμα σας * παρακολουθείτε μαθήματα Crosstabulation						
% of Total		παρακολουθείτε μαθήματα				Total
		5 μέρες (εβδομάδ)	3-4 μέρες	1-2 μέρες	Σπάνια	
Σπουδές στο τμήμα σας	Καθόλου	1,8%	2,2%	1,0%	1,8%	6,7%
	Λίγο	8,5%	12,0%	4,9%	4,2%	29,5%
	Αρκετά	20,7%	21,7%	7,3%	4,5%	54,2%
	Πάρα πολύ	5,0%	3,2%	,7%	,6%	9,5%
Total		35,9%	39,0%	13,9%	11,2%	100,0%



Residuals

Unstandardized: Διαφορά μεταξύ παρατηρούμενης και αναμενόμενης συχνότητας.

Standardized:

$(\text{παρατηρούμενη} - \text{αναμενόμενη}) / \sqrt{(\text{αναμενόμενη})}$

Πίνακας 8: Residuals.

- **Unstandardized.** The difference between an observed value and the expected value. The expected value is the number of cases you would expect in the cell if there were no relationship between the two variables. A positive residual indicates that there are more cases in the cell than there would be if the row and column variables were independent.
- **Standardized.** The residual divided by an estimate of its standard deviation. Standardized residuals which are also known as Pearson residuals, have a mean of 0 and a standard deviation of 1.
- **Adjusted standardized.** The residual for a cell (observed minus expected value) divided by an estimate of its standard error. The resulting standardized residual is expressed in standard deviation units above or below the mean.



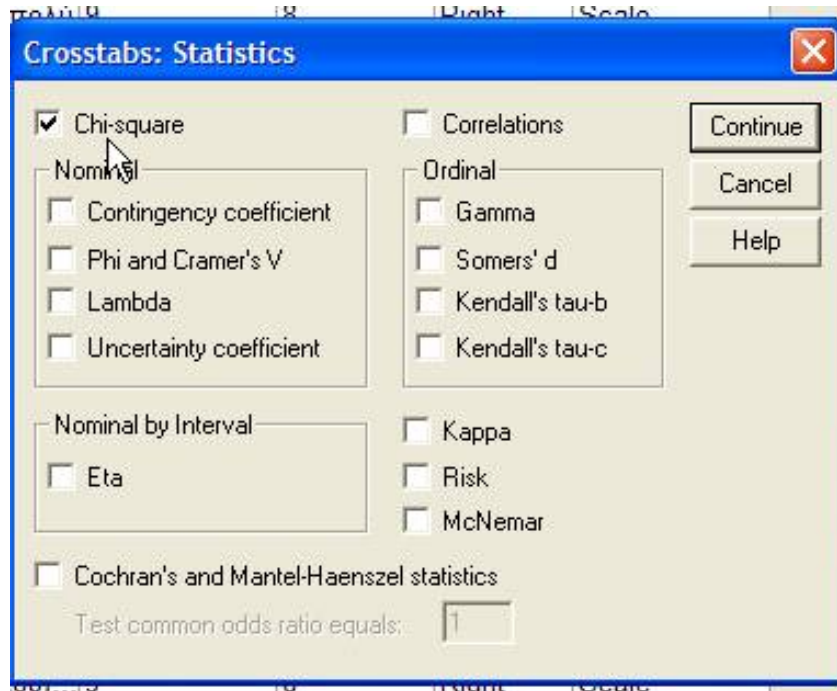
Cells, Residuals

- Adjusted standardized: Υπολογίζεται διαιρώντας τη διαφορά.
- (παρατηρούμενη-αναμενόμενη) με την ποσότητα.
- $\sqrt{(\text{αναμενόμενη}) * (1 - (\text{άθροισμα γραμμής}/N)) * (1 - (\text{άθροισμα στήλης}/N))}$.



Statistics

Εικόνα 12: Statistics.



- Με την επιλογή
- Chi-square ελέγχουμε αν υπάρχει σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών.



Statistics, Chi-square

Στον πίνακα παρακάτω, στην τελευταία στήλη αν η τιμή είναι μικρότερη του ,05 τότε υπάρχει σχέση.

Πίνακας 9: Statistics, Chi-square.

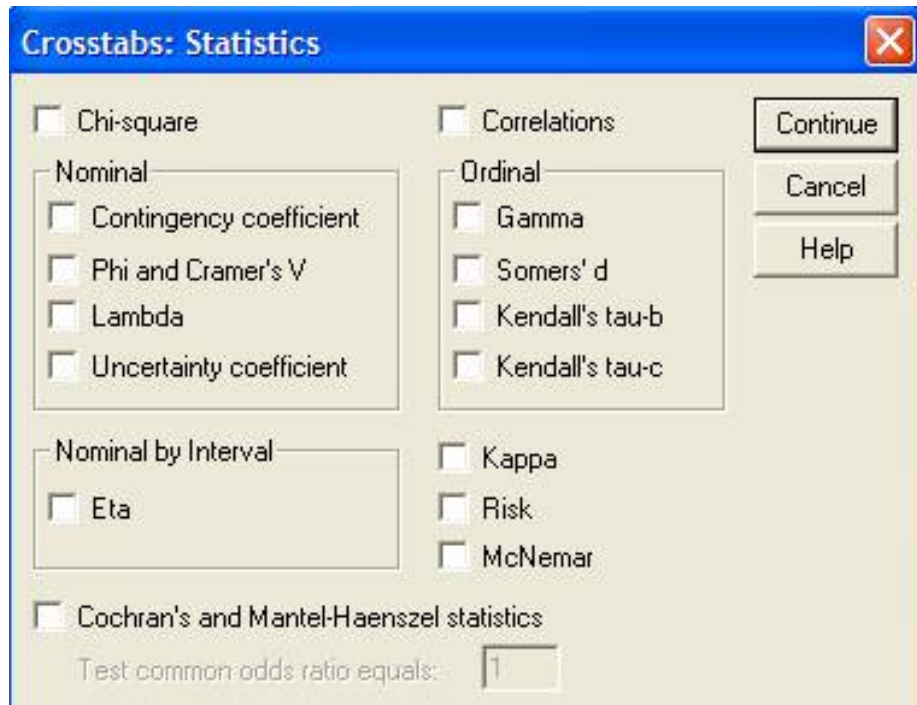
Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	106,749 ^a	9	,000
Likelihood Ratio	98,319	9	,000
Linear-by-Linear Association	85,240	1	,000
N of Valid Cases	2616		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 19,65.



Statistics, συντελεστές σχέσης

Εικόνα 13: Statistics.



- Αν υπάρχει σχέση τότε ανάλογα με την κλίμακα μέτρησης των μεταβλητών επιλέγουμε το (τα) κατάλληλο (κατάλληλα).



Ένα παράδειγμα

- Επειδή οι μεταβλητές είναι μεταβλητές διάταξης, επιλέγουμε μέτρα για ordinal μεταβλητές.
- Ένα παράδειγμα είναι το Somers-d.



Τρεις συντελεστές

Προσέξτε ότι υπάρχουν **τρεις συντελεστές**. Ο πρώτος symmetric αναφέρεται στην κατάσταση που δεν έχουμε κάποια από τις δύο μεταβλητές σαν εξαρτημένη (και την άλλη σαν ανεξάρτητη).

Πίνακας 10: Statistics, Chi-square.

Directional Measures

			Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Ordinal by Ordinal	Somers' d	Symmetric	-,154	,017	-8,837	,000
		Σπουδές στο τμήμα σας Dependent	-,145	,016	-8,837	,000
		παρακολουθείτε μαθήματα Dependent	-,164	,018	-8,837	,000

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.



Αν είναι εξαρτημένη 1

- Αν είναι εξαρτημένη η μεταβλητή «σπουδές στο τμήμα» ο συντελεστής αναφέρεται στο πόσο επηρεάζει την «σπουδές στο τμήμα» η «παρακολούθηση μαθημάτων». Δηλαδή όσοι παρακολουθούν 5 μέρες την εβδομάδα διαφέρουν ενδεχομένως από όσους παρακολουθούν 3-4 κλπ.



Αν είναι εξαρτημένη 2

- Αν είναι εξαρτημένη η μεταβλητή «παρακολούθηση μαθημάτων» ο συντελεστής αναφέρεται στο πόσο επηρεάζει την «παρακολούθηση» η «σπουδές στο τμήμα». Δηλαδή όσοι είναι πολύ ικανοποιημένοι διαφέρουν ενδεχομένως από όσους είναι αρκετά κλπ.



Ο συμμετρικός συντελεστής

- Ο συμμετρικός συντελεστής αναφέρεται στην αλληλεπίδραση των δύο μεταβλητών. Δείχνει πόσο σχέση έχουν. Είναι αριθμός από το -1 μέχρι το +1. Θετική σχέση σημαίνει ότι όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της μιας είναι και της άλλης. Προσέξτε ότι οι τιμές έχουν οριστεί από εμάς.



Παράδειγμα, residuals

- Τα υπόλοιπα δείχνουν σε ποια κελιά (δηλαδή σε ποιους συνδυασμούς τιμών των δύο μεταβλητών) υπάρχει απόσταση από την θεωρητική κατάσταση (μη επίδρασης). Παρατηρώντας τα std. residuals παρατηρείται τα κελιά στα οποία υπάρχουν τιμές μικρότερες του -2 ή μεγαλύτερες του 2 . Για αυτούς τους συνδυασμούς τιμών υπάρχει «απόσταση» αναμενόμενων και παρατηρούμενων τιμών.



Residuals, πίνακας

Πίνακας 11: residuals.

Σπουδές στο τμήμα σας * παρακολουθείτε μαθήματα Crosstabulation						
			παρακολουθείτε μαθήματα			
			5 μέρες (εβδομάδ)	3-4 μέρες	1-2 μέρες	Σπάνια
Σπουδές στο τμήμα σας	Καθόλου	Residual	-16,2	-10,7	,6	26,4
		Std. Residual	-2,0	-1,3	,1	5,9
		Adjusted Residual	-2,6	-1,7	,1	6,5
	Λίγο	Residual	-55,4	11,7	19,9	23,8
		Std. Residual	-3,3	,7	1,9	2,6
		Adjusted Residual	-4,9	1,0	2,5	3,2
	Αρκετά	Residual	31,1	13,2	-4,9	-39,4
		Std. Residual	1,4	,6	-,3	-3,1
		Adjusted Residual	2,5	1,1	-,6	-4,9
	Πάρα πολύ	Residual	40,5	-14,2	-15,6	-10,8
		Std. Residual	4,3	-1,4	-2,6	-2,0
		Adjusted Residual	5,6	-1,9	-3,0	-2,3



Παρατηρούμε

- Παρατηρούμε ότι υπάρχει «μεγάλη» απόσταση για τις τιμές «5 μέρες» και «σπάνια» της παρακολούθησης μαθημάτων για όλες σχεδόν τις τιμές της ικανοποίησης. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η συσχέτιση των δύο μεταβλητών προκαλείται κυρίως από τις δύο «ακραίες» τιμές της παρακολούθησης.



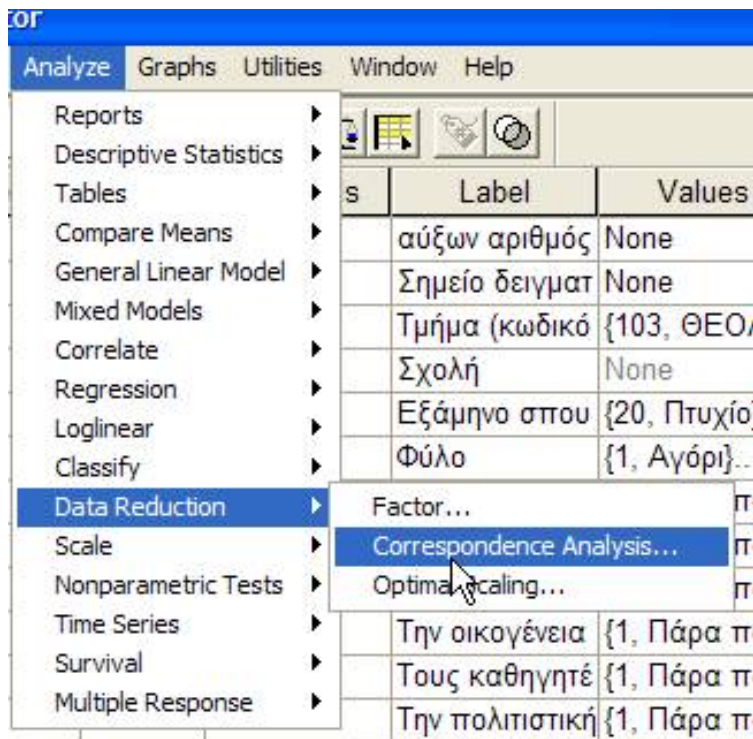
Correspondence

- Η ιδιαίτερη μελέτη της αντιστοιχίας τιμών γίνεται με την τεχνική της correspondence analysis. Κατά αυτήν αναζητούνται σχέσεις μεταξύ τιμών των μεταβλητών.
- Η τεχνική βασίζεται στην εξαγωγή αξόνων (κάθετων μεταξύ τους) από το σύνολο δεδομένων.
- Οι τιμές των μεταβλητών εκφράζονται σαν σημεία στον χώρο με συντεταγμένες στους άξονες.

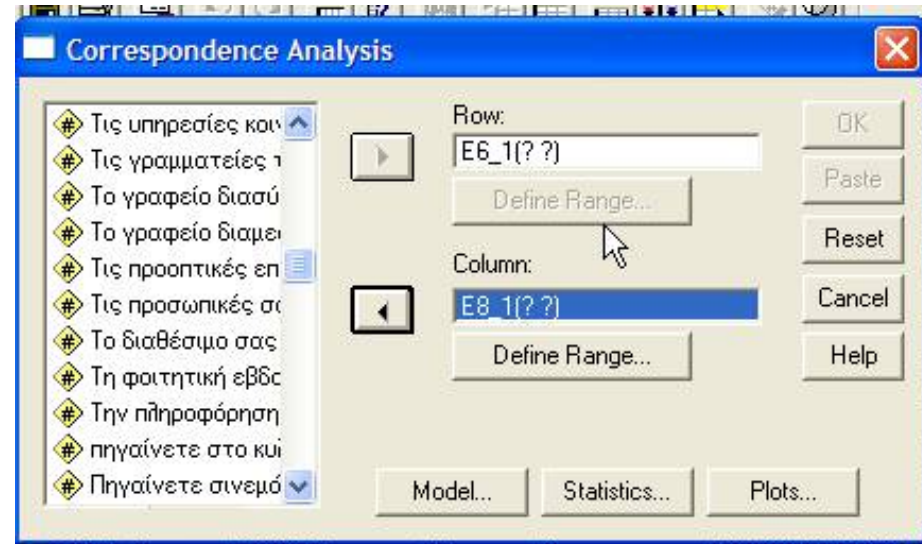


Επιλέγουμε

Εικόνα 14: Επιλέγουμε.

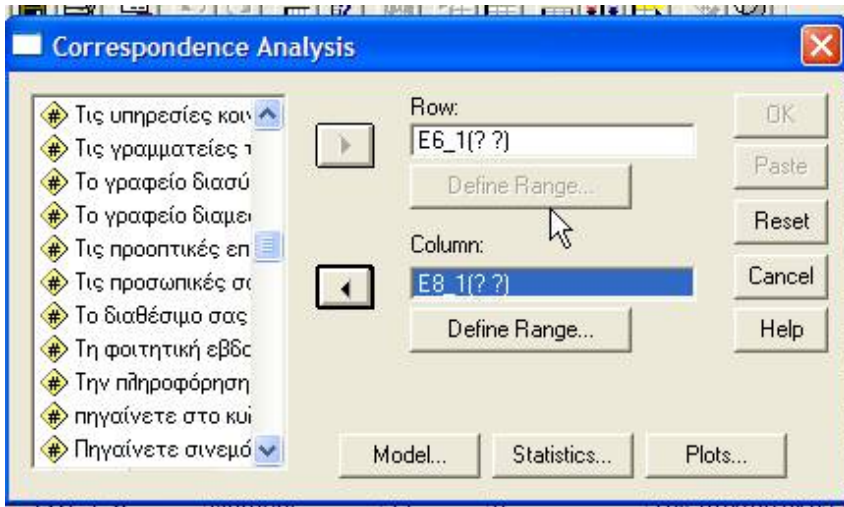


Εικόνα 15: Επιλέγουμε.



Define range

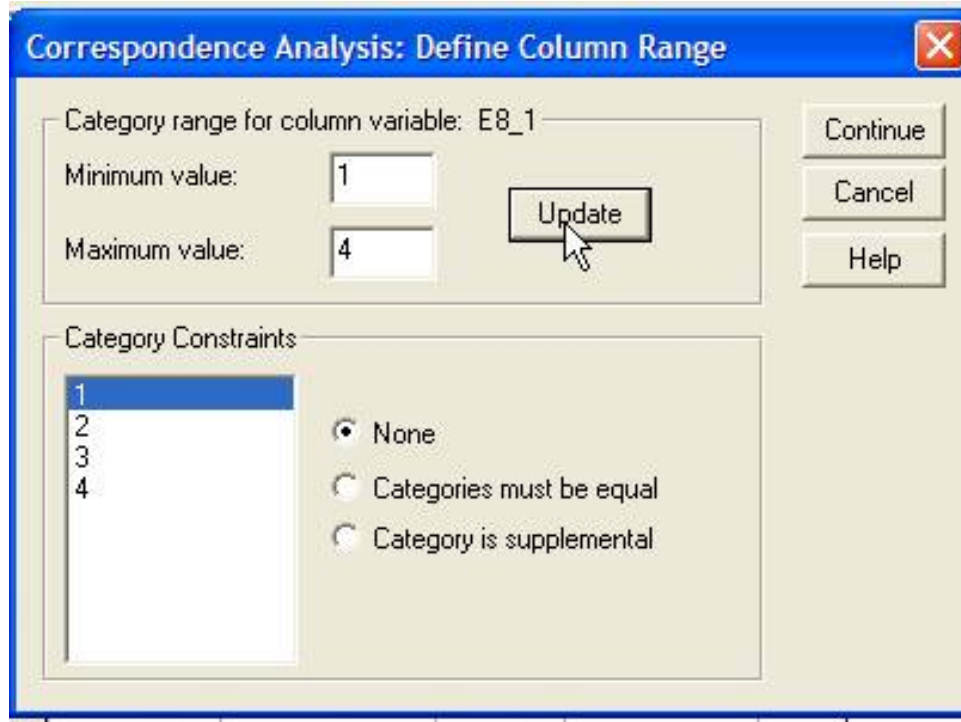
Εικόνα 16: define range.



- Στη συνέχεια ορίζουμε μεταβλητή γραμμής και μεταβλητή στήλης καθώς και με την επιλογή define range τις τιμές που συμμετέχουν στην ανάλυση.

Στη συνέχεια

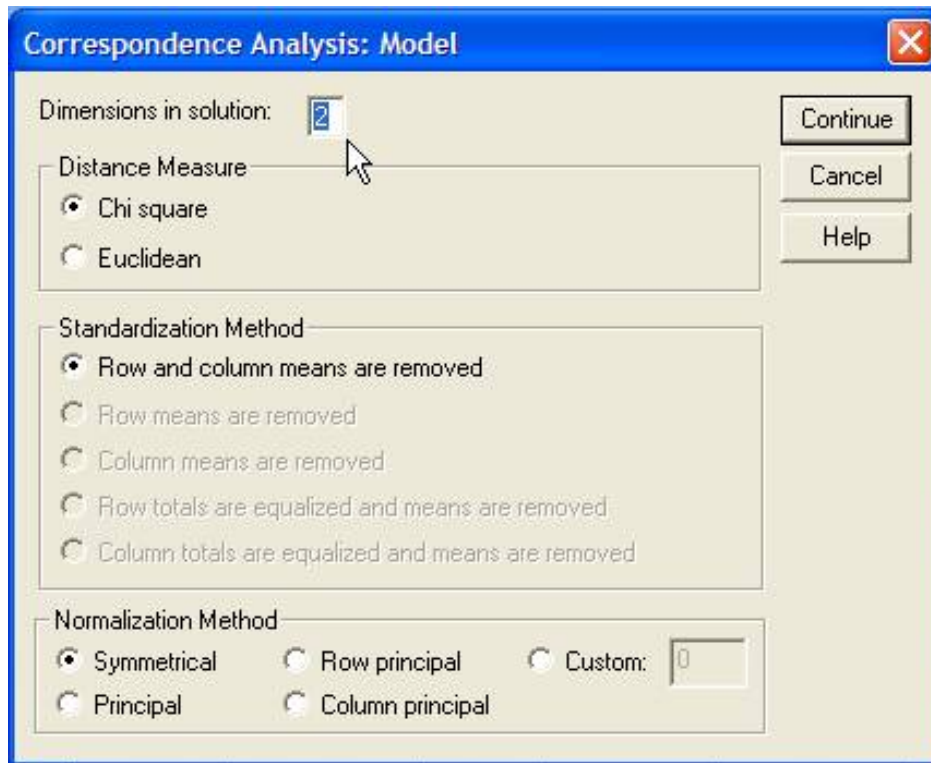
Εικόνα 17: define range.



- Οι τιμές πρέπει να είναι συνεχόμενες
- Ορίζουμε μικρότερη και μεγαλύτερη
- Μετά update και continue.

Επιλογή model

Εικόνα 18: επιλογή model.



- Για ποιοτικές μεταβλητές επιλέγουμε chi square.
- Η επιλογή dimension in solution δίνει τη δυνατότητα να ορίσουμε πόσες «διαστάσεις» έχουμε στην περιγραφή μας. Συνήθως δύο αρκούν, αλλά αυτό εξαρτάται από τα αποτελέσματα.



Οι επιλογές statistics και plots

- Συνήθως αρκούν οι ρυθμίσεις όπως έχουν οριστεί από το πρόγραμμα.



Παράδειγμα, αποτελέσματα

Πίνακας 11: Αποτελέσματα.

Dimension	Singular Value	Inertia	Chi Square	Sig.	Proportion of Inertia		Confidence Singular Value	
					Accounted for	Cumulative	Standard Deviation	Correlation
								2
1	,182	,033			,812	,812	,021	,223
2	,087	,008			,188	1,000	,020	
3	,002	,000			,000	1,000		
Total		,041	106,749	,000 ^a	1,000	1,000		

a. 9 degrees of freedom

- Στην πρώτη στήλη αναφέρονται οι «διαστάσεις». Ο αριθμός των διαστάσεων είναι ο $\min\{\text{αριθμού γραμμών, αριθμού στηλών}\}$. Για κάθε μια διάσταση είναι σημαντική η τιμή στη στήλη proportion of inertia, accounted for. Στο παράδειγμα για την πρώτη είναι ,812 (δηλαδή 81,2%) και για τη δεύτερη 18,8%.



Δύο διαστάσεις;

- Αρκούν δηλαδή οι δύο διαστάσεις. Η πρώτη έχει σημασία 81,2% και η δεύτερη 18,8%.



Overview Row Points

Η τρίτη και τέταρτη στήλη δίνει τις συντεταγμένες για κάθε σημείο (τιμή) στις δύο διαστάσεις. Κάθε διάσταση είναι ένας άξονας (μια ευθεία) στον οποίο τοποθετούνται τα scores.

Πίνακας 12: σχετικά με τη μεταβλητή γραμμής.

Overview Row Points ^a									
Σπουδές στο τμήμα σας	Mass	Score in Dimension		Inertia	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		Total
					1	2	1	2	
Καθόλου	,067	-1,014	-,731	,016	,380	,411	,800	,200	1,000
Λίγο	,295	-,375	,174	,008	,228	,102	,906	,094	1,000
Αρκετά	,542	,204	,105	,005	,124	,068	,887	,113	1,000
Πάρα πολύ	,095	,716	-,620	,012	,268	,419	,735	,265	1,000
Active Total	1,000			,041	1,000	1,000			

a. Symmetrical normalization



Άξονες 1&2

- Τοποθετούμε τις τιμές -1.014 , -0.375 , 0.204 , 0.716 σε ένα άξονα (οριζόντιο). Τις τιμές για τον δεύτερο σε ένα κάθετο άξονα (κάθετο στο 0 του πρώτου). Έτσι, μπορεί να σχεδιαστούν στο επίπεδο τα τέσσερα σημεία (τιμές) της μεταβλητής γραμμής.



Συνεισφορά των σημείων στη μεταβλητότητα του άξονα

- Το δεύτερο μέρος του πίνακα μας δείχνει από την αντίθεση ποιών τιμών «δημιουργείται» κάθε άξονας. Ο πρώτος δημιουργείται από την αντίθεση της πρώτης (καθόλου) και της τέταρτης (πάρα πολύ). Αυτό φαίνεται από τις μεγαλύτερες τιμές στη στήλη με επικεφαλίδα 1. Ο δεύτερος δημιουργείται επίσης από την αντίθεση των τιμών (καθόλου) και (πάρα πολύ).

Πίνακας 13: Inertia

		C
Of Point to Inertia of Dimension		
1	2	
,380	,411	
,228	,102	
,124	,068	
,268	,419	
1,000	1,000	



Συμμετοχή του άξονα στη μεταβλητότητα του σημείου

- Για κάθε σημείο βλέπουμε τη συμμετοχή κάθε άξονα σε αυτό. Το πρώτο σημείο συμμετέχει κατά 80% στον πρώτο και κατά 20% στον δεύτερο. Το δεύτερο κατά 90,6% στον πρώτο και κατά 9,4% στον δεύτερο.

Πίνακας 14: Contribution.

Contribution		
Of Dimension to Inertia of Point		
1	2	Total
,800	,200	1,000
,906	,094	1,000
,887	,113	1,000
,735	,265	1,000



Overview column points

Τα ίδια ισχύουν για την ανάλυση της μεταβλητής που έχει τοποθετηθεί στις στήλες.

Πίνακας 15: Column points.

παρακολουθείτε μαθήματα	Mass	Score in Dimension		Inertia	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
5 μέρες (εβδομάδ)	,359	,424	-,239	,014	,355	,234	,868	,132	1,000
3-4 μέρες	,390	-,005	,224	,002	,000	,224	,001	,998	,999
1-2 μέρες	,139	-,305	,383	,004	,071	,233	,569	,431	,999
Σπάνια	,112	-,967	-,492	,021	,574	,309	,890	,110	1,000
Active Total	1,000			,041	1,000	1,000			

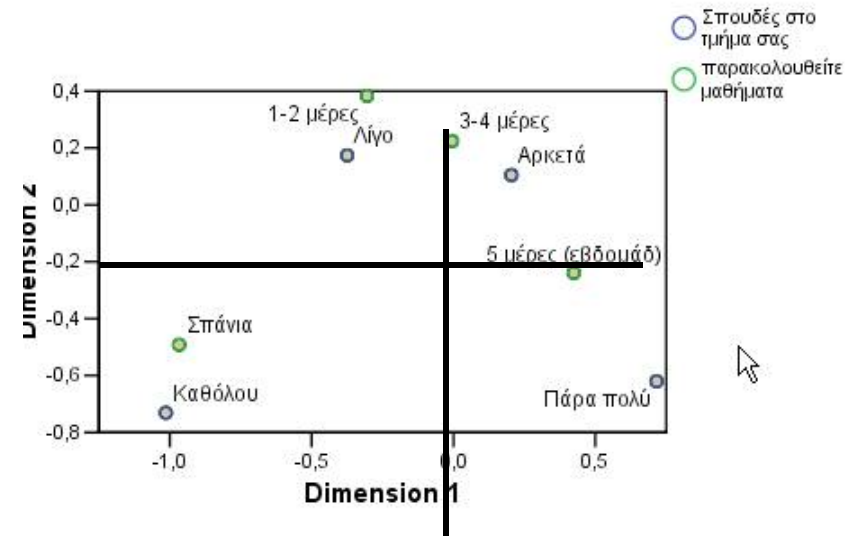
a. Symmetrical normalization



Διάγραμμα

Γράφημα 1: Contribution.

- Τα σημεία γραμμών και στηλών τοποθετούνται σε ένα κοινό διάγραμμα. Σημεία που είναι «κοντά» θεωρούμε ότι «αντιστοιχούν». Δηλαδή έχουμε:



Αντιστοιχίες

Πίνακας 16: Αντιστοιχίες

Σπουδές		Παρακολούθηση
Καθόλου	↔	Σπάνια
Σχετικά	↔	1-2 μέρες
Αρκετά	↔	3-4 μέρες
Πάρα πολύ	↔	5 μέρες



Επέκταση 1

- Αν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε μια τρίτη μεταβλητή (πχ το φύλο) τότε θα πρέπει να φτιάξουμε ένα πίνακα συνδέοντας τη μεταβλητή φύλο με μια από τις 2 μεταβλητές που αναφερθήκαμε παραπάνω. Δηλαδή από τις μεταβλητές φύλο και σπουδές να προκύψει μια μεταβλητή φύλο & σπουδές που θα έχει 8 τιμές {ΑΚ, ΑΛ, ΑΑ, ΑΠ, ΚΚ, ΚΛ, ΚΑ, ΚΠ}.



Επέκταση 2

Για να γίνει αυτό χρησιμοποιούμε τις εντολές του SPSS για τον υπολογισμό νέων μεταβλητών και στη συνέχεια προχωράμε στην ανάλυση με την μία από τις παλιές και την καινούρια που φτιάξαμε.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες
- Εικόνα 1 - 18: Εντολές στο SPSS.
- Γράφημα 1: Άξονες.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/2)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Πίνακες
- Πίνακας 1-16: Output στο SPSS.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεόδωρος Χατζηπαντελής. «Ποσοτικές Μέθοδοι Ανάλυσης στις Κοινωνικές Επιστήμες. Περιγραφή του ελέγχου χ^2 ». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://eclass.auth.gr/courses/OCRS309/>.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Μη Εμπορική Χρήση - Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>





Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Σωτήρογλου Μαρίνα
Θεσσαλονίκη, Εαρινό Εξάμηνο 2014-2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σημειώματα

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

