



# Μεθοδολογία Έρευνας και Εφαρμοσμένη Στατιστική Εισαγωγή στην Ανάλυση Ερευνητικών Δεδομένων στις Κοινωνικές Επιστήμες

Με χρήση των λογισμικών IBM/SPSS και LISREL

## Ενότητα 4<sup>η</sup> : Ανάλυση ερευνητικών δεδομένων

Δημήτριος Σταμοβλάσης  
Φιλοσοφίας Παιδαγωγικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



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 την 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.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Ανάλυση ερευνητικών δεδομένων

# Περιεχόμενα ενότητας

---

## 4.1. Ανάλυση συσχέτισης



# Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson 1/5

• Για την ανάδειξη γραμμικής συσχέτισης μεταξύ δύο ποσοτικών (scale) μεταβλητών χρησιμοποιείται ο συντελεστής συσχέτισης *Pearson*, ο οποίος υπολογίζεται από τον τύπο:

$$r_{XY} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) \cdot (Y_i - \bar{Y})}{nS_X S_Y}$$



# Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson 2/5

Όπου είναι οι  $n$  τιμές της μεταβλητής  $X$  με μέσο και είναι οι  $n$  τιμές της μεταβλητής  $Y$  με μέσο . και είναι οι τυπικές αποκλίσεις των μεταβλητών  $X$  και  $Y$  αντίστοιχα. Ο συντελεστής συσχέτισης  $r$  λέγεται γραμμικός συντελεστής συσχέτισης Pearson (linear correlation coefficient or Pearson moment) και παίρνει τιμές που κυμαίνονται από  $-1$  έως  $+1$ .

Τιμές  $-1 < r < 0$  δηλώνουν αρνητική συσχέτιση.

Τιμές  $0 < r < +1$  δηλώνουν θετική συσχέτιση.

Η τιμή  $r = 0$  σημαίνει μηδενική συσχέτιση.



# Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson 3/5

Οι βασικές προϋποθέσεις για την χρήση του συντελεστή συσχέτισης Pearson είναι οι εξής:

- 1) Πρέπει θεωρητικά να υπάρχουν γραμμικές σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών  $X$  και  $Y$ .
- 2) Οι μεταβλητές να μετρούνται σε κλίμακα τουλάχιστον ίσων διαστημάτων. Υπάρχουν άλλοι συντελεστές για την τακτική κλίμακα.
- 3), Οι μεταβλητές  $X$  και  $Y$  να ακολουθούν κανονικές κατανομές.





# Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson 4/5

Στην ανάλυση συσχέτιση

Ελέγχεται η Μηδενική Υπόθεση ,H<sub>0</sub>:

«Δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών ή  $r=0$ », έναντι της Εναλλακτικής Υπόθεσης ,H<sub>1</sub>:

« Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών ή  $r \neq 0$ ».

Συντελεστή συσχέτισης Spearman rho

Όταν οι μεταβλητές είναι τακτικής κλίμακας χρησιμοποιείται ο μη παραμετρικός συντελεστής συσχέτισης Spearman's rho ( $\rho$ ). Ο συντελεστής συσχέτισης Spearman ορίζεται από τον τύπο:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$



# Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson 5/5

όπου είναι  $D$  η διαφορά της σειράς κατάταξης μεταξύ των δύο μεταβλητών. Αν η σειρά κατάταξης των μετρήσεων (ή υποκειμένων) είναι ίδια και στις δύο μεταβλητές τότε έχουμε πλήρη θετική συσχέτιση ( $\rho = 1$ ), ενώ αν η σειρά κατάταξης των μετρήσεων (ή υποκειμένων) είναι η αντίστροφη στις δύο μεταβλητές τότε έχουμε πλήρη αρνητική συσχέτιση ( $\rho = -1$ ).

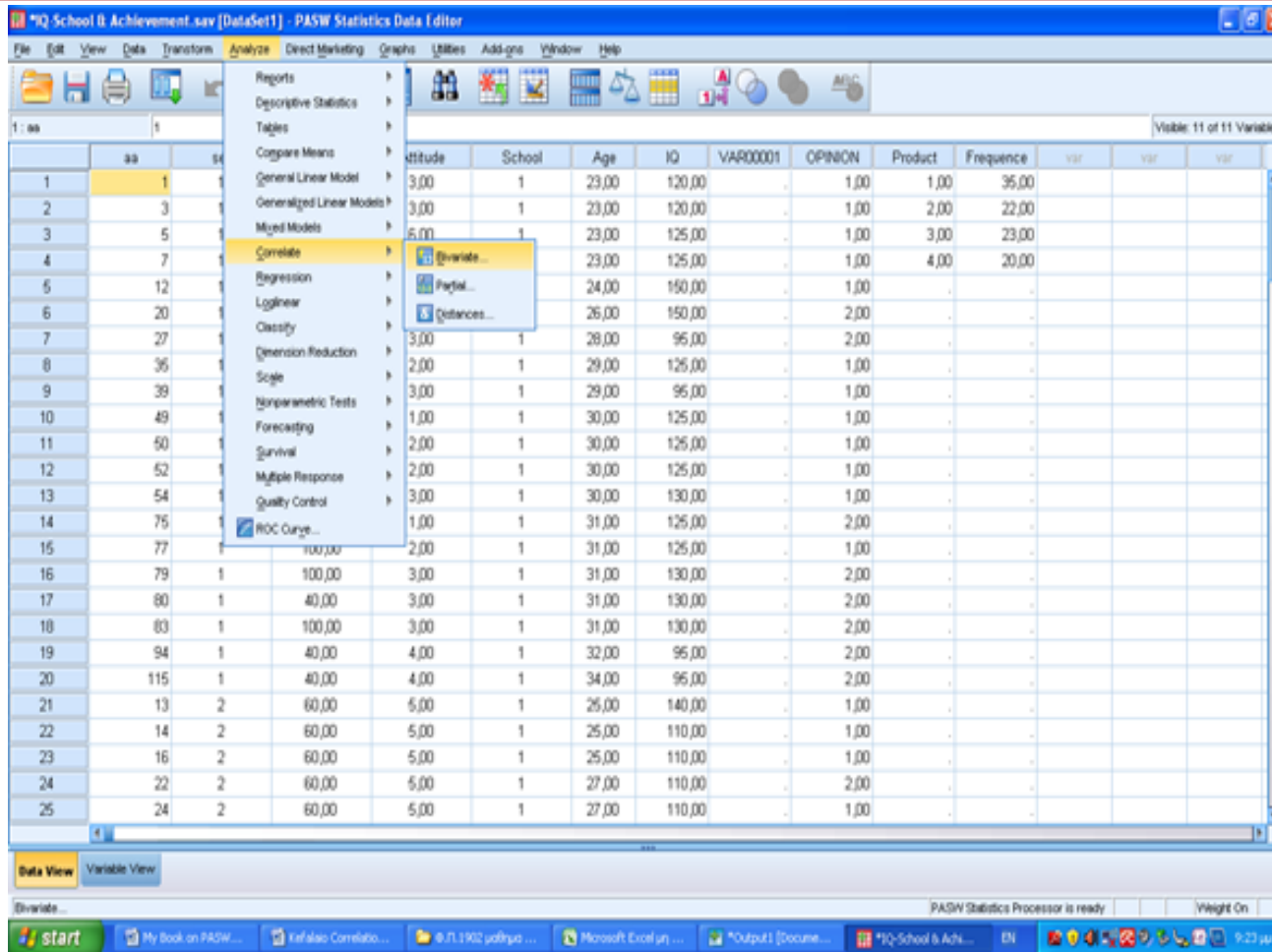


# Παραδείγματα με την χρήση του IBM-SPSS 1/3

- Χρησιμοποιούμε τον αρχείο [IQ School & Achievement](#).
- Το ερευνητικό σενάριο στο οποίο ανήκουν τα δεδομένα θέλει να ελέγξει αν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της επίδοσης των μαθητών (Achievement) και της Στάσεις των (Attitudes) έναντι στη μάθηση.
- 1. Από το μενού επιλέγουμε
- Analyze            Correlation            Bivariate και εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου (Εικόνα 5.3α).
- 2. Εισάγουμε τις ποσοτικές μεταβλητές στο παράθυρο “variables”. (Εικόνα 5.3β).
- 3. Επιλέγουμε Pearson και Spearman’s rho ( $\rho$ ).
- 4. Πατάμε OK.



# Παραδείγματα με την χρήση του IBM-SPSS 2/3



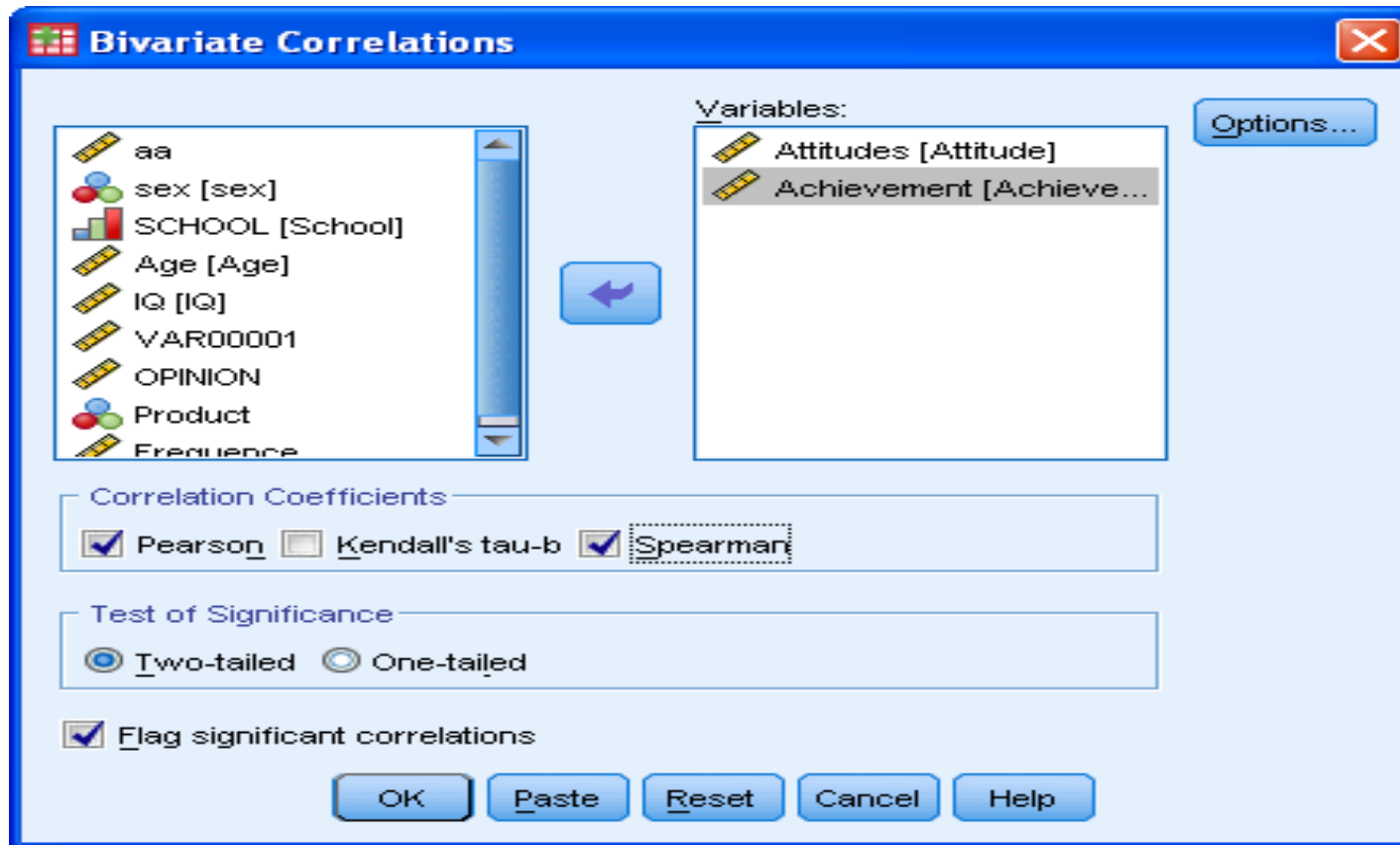
The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Data Editor interface. The 'Analyze' menu is open, and the 'Correlate' option is selected. A sub-menu is displayed with 'Bivariate...' highlighted. The data grid shows 11 variables: Attitude, School, Age, IQ, VAR00001, OPINION, Product, Frequency, and three unlabeled variables. The data is organized into 25 rows.

	Attitude	School	Age	IQ	VAR00001	OPINION	Product	Frequency			
1	3,00	1	23,00	120,00	-	1,00	1,00	35,00			
2	3,00	1	23,00	120,00	-	1,00	2,00	22,00			
3	5,00	1	23,00	125,00	-	1,00	3,00	23,00			
4	6,00	1	23,00	125,00	-	1,00	4,00	20,00			
5	3,00	1	28,00	95,00	-	2,00	-	-			
6	2,00	1	29,00	125,00	-	1,00	-	-			
7	3,00	1	29,00	95,00	-	1,00	-	-			
8	1,00	1	30,00	125,00	-	1,00	-	-			
9	2,00	1	30,00	125,00	-	1,00	-	-			
10	2,00	1	30,00	125,00	-	1,00	-	-			
11	3,00	1	30,00	130,00	-	1,00	-	-			
12	1,00	1	31,00	125,00	-	2,00	-	-			
13	2,00	1	31,00	125,00	-	1,00	-	-			
14	3,00	1	31,00	130,00	-	2,00	-	-			
15	100,00	3,00	31,00	125,00	-	1,00	-	-			
16	40,00	3,00	31,00	130,00	-	2,00	-	-			
17	100,00	3,00	31,00	130,00	-	2,00	-	-			
18	40,00	4,00	32,00	95,00	-	2,00	-	-			
19	40,00	4,00	34,00	95,00	-	2,00	-	-			
20	60,00	5,00	25,00	140,00	-	1,00	-	-			
21	60,00	5,00	25,00	110,00	-	1,00	-	-			
22	60,00	5,00	25,00	110,00	-	1,00	-	-			
23	60,00	5,00	27,00	110,00	-	2,00	-	-			
24	60,00	5,00	27,00	110,00	-	1,00	-	-			

Εικόνα 5.3α. Το παράθυρο διαλόγου για ανάλυση συσχετίσεων (Correlation).



# Παραδείγματα με την χρήση του IBM-SPSS 3/3



Εικόνα 5.3β. Εισαγωγή μεταβλητών στο παράθυρο διαλόγου για ανάλυση συσχετίσεων (Correlation)

# Αποτελέσματα – Πίνακες με τους συντελεστές συσχέτισης 1/4

- Ο ακόλουθος Πίνακας δίνει τον συντελεστή συσχέτισης μεταξύ της επίδοσης των μαθητών (Achievement) και της Στάσεις των (Attitudes) έναντι στη μάθηση. Παρατηρούμε ότι ο πίνακας, συμμετρικός ως προς την διαγώνιο και στην πραγματικότητα μας ενδιαφέρει μόνο το επάνω δεξιά τμήμα (ή το κάτω αριστερά). Στον πίνακα δείχνονται ο αριθμός των περιπτώσεων (υποκειμένων)  $N=128$ , ο συντελεστής συσχέτισης Pearson,  $r=0.268$ , και η τιμή του  $p$ -value ( $\text{sig.}$ )= $0,002 < 0.05$ . Άρα συντελεστής συσχέτισης Pearson,  $r=0.268$  είναι στατιστικώς σημαντικά διάφορος του μηδενός



# Αποτελέσματα – Πίνακες με τους συντελεστές συσχέτισης 2/4

Correlations

		Achievement	Attitudes
Achievement	Pearson Correlation	1	,268**
	Sig. (2-tailed)		,002
	N	128	128
Attitudes	Pearson Correlation	,268**	1
	Sig. (2-tailed)	,002	
	N	128	128

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



# Αποτελέσματα – Πίνακες με τους συντελεστές συσχέτισης 3/4

Ο ακόλουθος Πίνακας δίνει τον συντελεστή συσχέτιση Spearman's rho ( $\rho$ ) μεταξύ της επίδοσης των μαθητών (Achievement) και της Στάσεις των (Attitudes) έναντι στη μάθηση. Στον πίνακα δείχνονται ο αριθμός των περιπτώσεων (υποκειμένων)  $N=128$ , ο Spearman's rho ( $\rho$ ) = 0.279, και η τιμή του  $p$ -value (sig.) = 0,001 < 0.05. Άρα συντελεστής συσχέτισης Spearman's rho ( $\rho$ ) είναι στατιστικώς σημαντικά διάφορος του μηδενός.





# Αποτελέσματα – Πίνακες με τους συντελεστές συσχέτισης 4/4

Correlations

			Achievement	Attitudes
Spearman's rho	Achievement	Correlation Coefficient	1,000	,279**
		Sig. (2-tailed)	.	,001
		N	128	128
	Attitudes	Correlation Coefficient	,279**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,001	.
		N	128	128

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Συμπερασματικά για το ερώτημα της έρευνας: υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της επίδοσης των μαθητών (Achievement) και της Στάσεις των (Attitudes) έναντι στη μάθηση.



# Πίνακες συσχετίσεων 1/3

- Οι πίνακες συσχετίσεων μπορούν να περιλαμβάνουν περισσότερες των δύο μεταβλητών (Εικόνα 5.3γ).



# Πίνακες συσχετίσεων 2/3

- Το λογισμικό μπορεί να μας δώσει άμεσα όλους τους συντελεστές συσχέτισης. Ο πίνακας συσχετίσεων είναι ένας τετραγωνικός πίνακας, συμμετρικός ως προς την διαγώνιο, η οποία έχει πάντα τιμές ίσες με την μονάδα διότι συσχετίζεται κάθε μεταβλητή με τον εαυτό της. Ο ακόλουθος πίνακας υπολογίστηκε από τα ίδια δεδομένα ([IQ School & Achievement](#)).



# Πίνακες συσχετίσεων 3/3

**Correlations**

		Achievement	Attitudes	age	IQ
Achievement	Pearson Correlation	1	,268 **	,011	,609 **
	Sig. (2-tailed)		,002	,900	,000
	N	128	128	128	128
Attitudes	Pearson Correlation	,268 **	1	,338 **	,002
	Sig. (2-tailed)	,002		,000	,983
	N	128	128	128	128
age	Pearson Correlation	,011	,338 **	1	-,074
	Sig. (2-tailed)	,900	,000		,406
	N	128	128	128	128
IQ	Pearson Correlation	,609 **	,002	-,074	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,983	,406	
	N	128	128	128	128

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



# Μάθημα 4<sup>ο</sup>

## Φύλο Απαντήσεων

- Ερευνητικό Σενάριο 2

Το αρχείο [IQ-School Achievement](#) περιέχει δεδομένα από Διαγνωστικά τεστ και αλλά στοιχεία από 128 υποκείμενα. Τα υποκείμενα υποψήφιοι έγραψαν ένα διαγνωστικό τεστ που σχετίζεται με το περιεχόμενο του μεταπτυχιακού [μεταβλητή ΕΠΙΔΟΣΗ], ένα τεστ ευφυΐας [μεταβλητή IQ] και ένα τεστ ΣΤΑΣΕΩΝ έναντι στη Μάθηση [μεταβλητή ΣΤΑΣΗ]. Επιπλέον υπάρχουν τα στοιχεία του ΦΥΛΟΥ, ΗΛΙΚΙΑΣ και της ΣΧΟΛΗΣ αποφοίτησης [μεταβλητή ΣΧΟΛΗ: SCHOOL A, B & C].



# Απαντήστε στις Ερωτήσεις (1/2)

1) Αναγνωρίστε τα είδη των μεταβλητών που εμπλέκονται σε αυτό το ερευνητικό σενάριο.

Μεταβλητή ΕΠΙΔΟΣΗ.....    Μεταβλητή ΣΤΑΣΗ.....    Μεταβλητή ΦΥΛΟ.....  
Μεταβλητή ΣΧΟΛΗ.....    Μεταβλητή ΗΛΙΚΙΑ.....    Μεταβλητή IQ.....

2) Διατυπώστε μια ερευνητική Υπόθεση για τις μεταβλητές:

Μεταβλητή ΕΠΙΔΟΣΗ και Μεταβλητή IQ .....

3) Διατυπώστε μια ερευνητική Υπόθεση για τις μεταβλητές:

Μεταβλητή ΕΠΙΔΟΣΗ και Μεταβλητή ΣΤΑΣΗ .....



# Απαντήστε στις Ερωτήσεις (2/2)

1) Κάντε έλεγχο των παραπάνω Ερευνητικών Υποθέσεων.:

A. ΕΠΙΔΟΣΗ και IQ: Συντελεστής συσχέτισης  $r = \dots$ ,  $p$ -value (sig.) =.....

Τι είδους συσχέτιση υπάρχει;

B. ΕΠΙΔΟΣΗ και ΣΤΑΣΗ: Συντελεστής συσχέτισης  $r = \dots$ ,  $p$ -value (sig.) =.....

Τι είδους συσχέτιση υπάρχει;

.....



# Βιβλιογραφία 1/3

- A. Field, *Discovering Statistics using IBM SPSS Statistics*, SAGE Publications, London 2013.
- D. Howitt & D. Cramer, *Στατιστική με το SPSS 16*, εκδόσεις κλειδάριθμος επε, Αθήνα, 2010.
- Α. Κάτσης, Γ. Σιδερίδης & Α. Εμβαλωτής, *Στατιστικές μέθοδοι στις κοινωνικές επιστήμες*, εκδόσεις Τόπος (μοτίβο εκδοτική αε), Αθήνα 2010.
- Ι. Κατσίλλης, *Οι μικροϋπολογιστές στις κοινωνικές επιστήμες: επιστημονική εμπειρική έρευνα και στατιστικές αναλύσεις*, Gutenberg, Αθήνα 1998.





# Βιβλιογραφία 2/3

- Ε. Παπαναστασίου & Κ. Παπαναστασίου, *Μεθοδολογία Παιδαγωγικής Έρευνας*, Λευκωσία, 2014.
- Π. Ρούσσος & Ι. Τσαούσης, *Στατιστική εφαρμοσμένη στις κοινωνικές επιστήμες*, Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα 2003.
- Ν. Τσάντας, Χ. Μωυσιάδης, Ν. Μπαγιάτης, & Θ. Χατζηπαντελής, *Ανάλυση δεδομένων με τη βοήθεια στατιστικών πακέτων*, Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1999.
- Μ. J. Vorusis, *Οδηγός ανάλυσης δεδομένων με το SPSS 12.0*, εκδόσεις κλειδάριθμος ΕΠΕ, Αθήνα 2005.



# Βιβλιογραφία 3/3

## Χρήσιμες διευθύνσεις στο Διαδίκτυο

- <http://www.ats.ucla.edu/stat/spss/>
- <http://bcs.whfreeman.com/bps3e/>
- <http://www.ats.ucla.edu/stat/spss/notes2/analyze.htm>
- <http://www.stat.vt.edu/~sundar/java/applets/Correlation.html>
- [http://bcs.whfreeman.com/bps3e/content/cat\\_010/applets/twovarcalcbps.html](http://bcs.whfreeman.com/bps3e/content/cat_010/applets/twovarcalcbps.html)



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Δημήτριος Σταμοβλάσης.  
«Εισαγωγή στη χρήση Η/Υ με εφαρμογές στις κοινωνικές επιστήμες.  
Μεθοδολογία Έρευνας και Εφαρμοσμένη Στατιστική-  
Εισαγωγή στην Ανάλυση Ερευνητικών Δεδομένων στις Κοινωνικές Επιστήμες Με  
χρήση των λογισμικών IBM/SPSS και LISREL : Ανάλυση ερευνητικών δεδομένων».  
Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014.

Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://eclass.auth.gr/courses/OCRS168/>



# 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/>





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ  
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ  
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



# Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Φλωρεντία Αντωνίου  
Θεσσαλονίκη, Εαρινό Εξάμηνο 2013-2014



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





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.

