

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΠΜΣ
«ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ: ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ
ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ»

ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ 2023-2024

Μεθοδολογία Έρευνας στη Μαθηματική Εκπαίδευση Ποσοτικές προσεγγίσεις στην ανάλυση δεδομένων

4 Νοεμβρίου 2023

Άγγελος Μάρκος, Αναπλ. Καθηγητής ΠΤΔΕ, ΔΠΘ

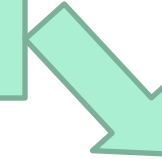


amarkos@eled.duth.gr
amarkos.gr

Η Διαδικασία της Έρευνας

Gravetter, Forzano (2009)

1. Εντοπισμός ενός πεδίου έρευνας – Ερευνητικά ερωτήματα / υποθέσεις



2. Ορισμός Μεταβλητών και Κλιμάκων Μέτρησης



3. Τα υποκείμενα της έρευνας (πλήθος, χαρακτηριστικά)



4. Καθορισμός ερευνητικής διαδικασίας και στρατηγικής



5. Διεξαγωγή της έρευνας



6. Ανάλυση-Επεξεργασία των Δεδομένων



7. Αναφορά των Αποτελεσμάτων



8. Αναθεώρηση / παραγωγή νέων ερευνητικών υποθέσεων



Θεματικές του μαθήματος

1. Διερεύνηση **παρανοήσεων** στην κατανόηση εννοιών από μαθητές ή/και εκπαιδευτικούς (misconceptions)
2. Διερεύνηση **ικανοτήτων** των μαθητών σε μαθηματικές διεργασίες, επίλυση προβλήματος, τεκμηρίωση, απόδειξη (Problem solving, Argumentation, Proving)
3. Διερεύνηση **αντιλήψεων, στάσεων και πεποιθήσεων** εκπαιδευτικών για θέματα που σχετίζονται με τη διδασκαλία των μαθηματικών (Attitudes and beliefs)
4. Διερεύνηση **διδασκτικών παρεμβάσεων/πειραμάτων** (Teaching Intervention/experiment)

Σε αυτό το μάθημα, θα εστιάσουμε σε *ποσοτικές προσεγγίσεις* που βρίσκουν εφαρμογή σε μία ή περισσότερες από τις παραπάνω περιπτώσεις.

Έρευνα #1

Αποτελέσματα μιας νέας πρότασης διδασκαλίας των κλασμάτων στην Ε' τάξη

Σύνοψη θεωρητικού μέρους

Η έννοια των κλασμάτων είναι συνθέτη και αυτό καθιστά δύσκολη την μάθηση και την διδασκαλία της έννοιας του κλάσματος. Η συνθετότητα αυτή περιλαμβάνει πέντε ερμηνείες:

- μέρος όλου
- μέτρηση - αριθμογραμμή
- αποτέλεσμα διαίρεσης (πηλίκο)
- λόγος
- πολλαπλασιαστής-τελεστής

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, υπάρχουν:

- δυσκολίες και παρανοήσεις των μαθητών κατά την εκμάθηση των ρητών αριθμών
- δυσκολίες των εκπαιδευτικών κατά την διδασκαλία των ρητών αριθμών

Έρευνα #1

Αποτελέσματα μιας νέας πρότασης διδασκαλίας των κλασμάτων στην Ε' τάξη

Σκοπός της έρευνας είναι η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας μιας νέας πρότασης διδασκαλίας των κλασμάτων στην Ε' τάξη.

Ερευνητική υπόθεση

Οι μαθητές που θα διδαχθούν τους ρητούς αριθμούς μέσω ενός πρωτότυπου εκπαιδευτικού υλικού θα έχουν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με τους μαθητές που θα διδαχτούν την ίδια ύλη με τον παραδοσιακό τρόπο (υπάρχον εγχειρίδιο της Ε' Δημοτικού).

Έρευνα #1

Αποτελέσματα μιας νέας πρότασης διδασκαλίας των κλασμάτων στην Ε' τάξη

Οι συμμετέχοντες της έρευνας ήταν 127 μαθητές Ε' Δημοτικού.
Από αυτούς:

- Οι 62 διδάχθηκαν με μια σειρά μαθημάτων πειραματικής διδασκαλίας, στην οποία συμμετείχαν οι μαθητές του Πειραματικού Δημοτικού σχολείου Φλώρινας (22), του Δημοτικού σχολείου Φιλώτα (21) και του Πειραματικού Δημοτικού σχολείου Θεσσαλονίκης (19 μαθητές). Το συγκεκριμένο δείγμα αποτελεί την Πειραματική ομάδα.
- Οι 65 με την κλασική διδασκαλία στην οποία συμμετείχαν μαθητές του 2ου Δημοτικού σχολείου Φλώρινας (33 μαθητές) και του 6ου Δημοτικού σχολείου Φλώρινας (32 μαθητές). Το συγκεκριμένο δείγμα αποτελεί την Ομάδα ελέγχου.

Έρευνα #1

Αποτελέσματα μιας νέας πρότασης διδασκαλίας των κλασμάτων στην Ε' τάξη

Η ομάδα ελέγχου διδάχθηκε τα κλάσματα και τους δεκαδικούς, όπως ήδη αναφέραμε, με βάση το υπάρχον πρόγραμμα σπουδών και σχολικό βιβλίο. Η διδασκαλία αυτή μπορεί να χαρακτηριστεί μια διδασκαλία κανόνων και διαδικασιών χωρίς κατανόηση.

Η πειραματική διδασκαλία εφαρμόζονταν για πρώτη φορά και είχε ως στόχο την κατανόηση από τους μαθητές των εννοιών των κλασμάτων και δεκαδικών αριθμών και των πράξεών τους. Για την επίτευξη αυτής της κατανόησης χρησιμοποιήθηκαν προβλήματα και πλαισιωμένες καταστάσεις, πολλές αναπαραστάσεις και κυρίως οι αριθμογραμμές αλλά και η τεχνολογία. Δεν πραγματοποιήθηκε ειδική επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στην νέα αυτή πειραματική διδασκαλία.

Το ερευνητικό εργαλείο (30 ερωτήσεις σωστού/λάθους, ενδεικτικά έργα)

Το κλάσμα ως ηλίκο

1. Η θεία Άννα έχει 2 ίδια μικρά γλυκά για παιδιά. Τα μοιράζει ίσα στα 3 της ανήψια. Πόσο θα πάρει το κάθε παιδί;

- α) 2 γλυκά β) $\frac{3}{2}$ γλυκά γ) $\frac{2}{3}$ γλυκό δ) $\frac{1}{3}$ γλυκό ε) Κανένα από αυτά

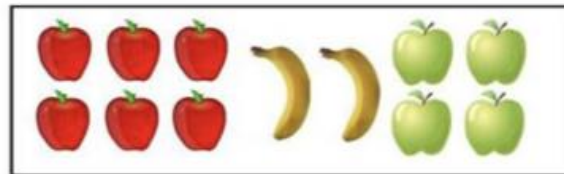
Μετατροπή σε δεκαδικό και αντίστροφα

2. Συμπληρώνω τα κενά στον πίνακα με τα κλάσματα και τους δεκαδικούς που είναι ίσα.

Κλάσμα	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{2}{3}$
Δεκαδικός	0,5		0,4		1,5	

Κλάσμα ως μέρος του όλου

3. Σε μια βιτρίνα υπάρχουν 6 σκούρα μήλα, 2 μπανάνες και 4 ανοιχτόχρωμα μήλα. Ποιό κλάσμα από τα μήλα είναι τα ανοιχτόχρωμα;



- α) $\frac{4}{12}$ β) $\frac{4}{10}$ γ) $\frac{6}{10}$ δ) $\frac{4}{6}$ ε) Κανένα από αυτά

Το ερευνητικό εργαλείο (30 ερωτήσεις σωστού/λάθους, ενδεικτικά έργα)

Προβλήματα διαιρέσης

5. Η Κορίνα έχει ένα κορδόνι μήκους $\frac{3}{4}$ του μέτρου. Θέλει να το χωρίσει σε κομμάτια που το κάθε ένα να έχει μήκος $\frac{1}{8}$ του μέτρου. Σε πόσα κομμάτια θα το χωρίσει;

Πολλαπλασιασμός με ακέραιο

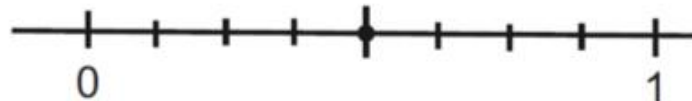
6. Τέσσερις μπογιατζήδες χρωμάτισαν ο καθένας τα $\frac{3}{5}$ ενός τοίχου.

Πόσους τοίχους χρωμάτισαν όλοι μαζί; Βρίσκω την απάντηση και μετά τη ζωγραφίζω.

Κλάσμα στην αριθμογραμμή

10. Στην αριθμογραμμή που ακολουθεί, η τελεία αντιστοιχεί στο $\frac{1}{2}$

Μπορείς να τοποθετήσεις τα κλάσματα $\frac{3}{8}$ και $\frac{3}{4}$;



Έρευνα #1

Αποτελέσματα μιας νέας πρότασης διδασκαλίας των κλασμάτων στην Ε' τάξη

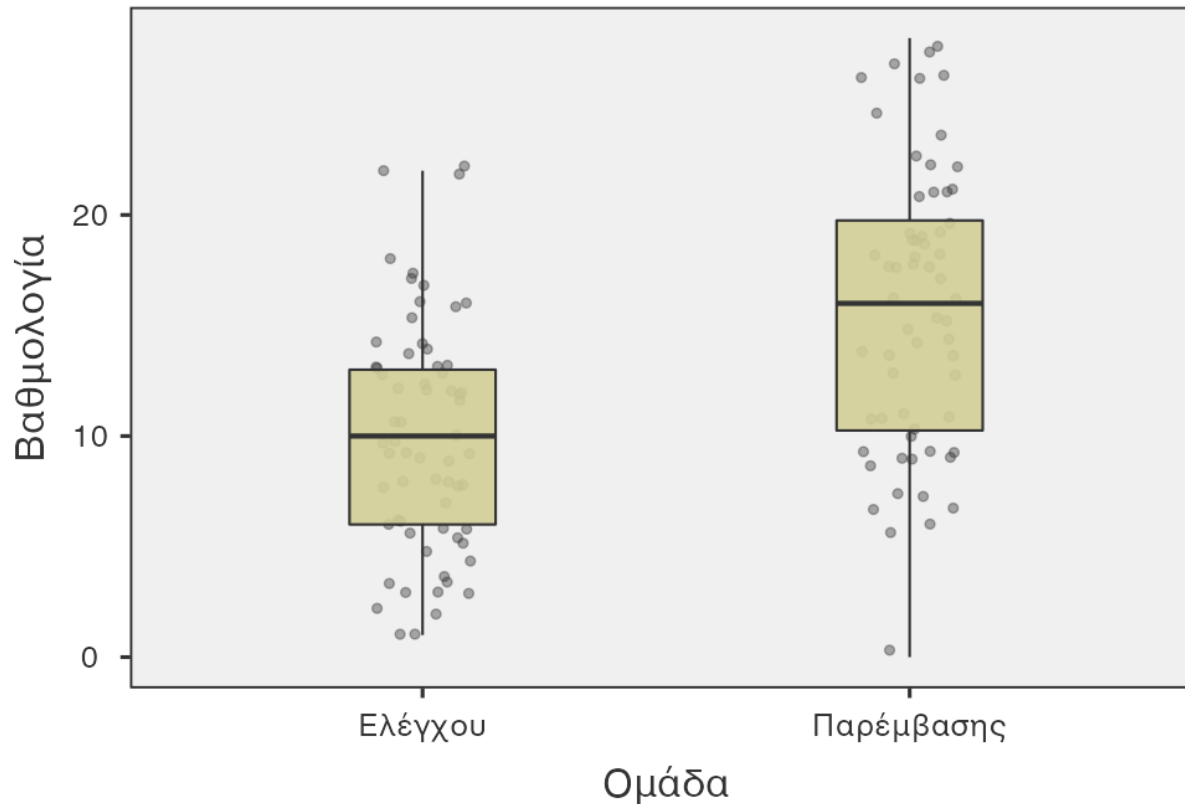
Τα Δεδομένα <http://amarkos.gr/material/fractions.csv>

	Οα Ομάδα	Βαθμολογία	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	
1	Παρέμβασης	27	1	1	1	1	1	1	0
2	Παρέμβασης	6	0	0	0	0	0	1	0
3	Παρέμβασης	6	0	0	0	0	0	0	0
4	Παρέμβασης	7	1	0	1	0	0	0	0
5	Παρέμβασης	26	1	1	1	1	1	1	1
6	Παρέμβασης	16	1	0	0	0	0	1	1
7	Παρέμβασης	19	0	0	1	0	0	1	1
8	Παρέμβασης	9	1	0	0	0	0	0	0
9	Παρέμβασης	11	0	0	1	1	1	1	0
10	Παρέμβασης	18	0	0	0	0	0	1	1
11	Παρέμβασης	11	1	1	0	1	0	0	1
12	Παρέμβασης	7	0	1	0	0	0	1	0
13	Παρέμβασης	14	0	0	0	1	1	1	1
14	Παρέμβασης	21	1	1	1	0	1	1	0
15	Παρέμβασης	19	0	1	1	0	0	0	1
16	Παρέμβασης	21	1	1	0	1	1	1	1
17	Παρέμβασης	7	0	0	0	1	0	0	0

Θεματική: Διερεύνηση **διδασκτικών παρεμβάσεων/πειραμάτων** (Teaching Intervention/experiment)

Group Descriptives

	Ομάδα	N	Mean	Median	SD	SE
Βαθμολογία	Ελέγχου	65	9.97	10.00	5.21	0.65
	Παρέμβασης	62	15.76	16.00	6.38	0.81



Independent Samples T-Test							95% Confidence Interval	
		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference	Lower	Upper
Βαθμολογία	Student's t	-5.61	125	< .001	-5.79	1.03	-7.83	-3.75

Note. $H_a \mu_{\text{Ελέγχου}} \neq \mu_{\text{Παρέμβασης}}$

- Οι μαθητές της ομάδας παρέμβασης πέτυχαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες επιδόσεις, κατά μέσο όρο, από τους μαθητές της ομάδας ελέγχου.

Θεματική: Διερεύνηση **αντιλήψεων, στάσεων και πεποιθήσεων εκπαιδευτικών** για θέματα που σχετίζονται με τη διδασκαλία των μαθηματικών

Έρευνα #2

Αντιλήψεις εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας φροντιστηριακής εκπαίδευσης για τα μαθηματικά και τη διδασκαλία τους

Τα Δεδομένα <http://amarkos.gr/material/views.csv>

Έρευνα #2

Αντιλήψεις εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας φροντιστηριακής εκπαίδευσης για τα μαθηματικά και τη διδασκαλία τους

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να μελετήσει τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών των μαθηματικών που εργάζονται στην ιδιωτική εκπαίδευση και ειδικότερα στο συμπληρωματικό μέρος της, τα φροντιστήρια σχετικά τις αντιλήψεις τους για τα μαθηματικά και την διδασκαλία τους και τον ρόλο τους ως εκπαιδευτικοί.

Ερευνητικό ερώτημα

Ποιες είναι οι αντιλήψεις των μαθηματικών που εργάζονται στα φροντιστήρια, για τα μαθηματικά;

Έρευνα #2

Αντιλήψεις εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας φροντιστηριακής εκπαίδευσης για τα μαθηματικά και τη διδασκαλία τους

Το ερωτηματολόγιο είναι χωρισμένο σε έξι ενότητες.

- Η πρώτη ενότητα (1.1 – 1.6) αποτελείται από ερωτήσεις που αναφέρονται στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών των μαθηματικών που εργάζονται σε φροντιστήρια μέσης εκπαίδευσης για το μάθημα των μαθηματικών.

1) Για τα μαθηματικά

		1	2	3	4	5
1.1	Τα μαθηματικά περιέχουν σταθερές και απόλυτες αλήθειες					
1.2	Στα μαθηματικά κάτι που ισχύει σήμερα ισχύει για πάντα					
1.3	Τα μαθηματικά προβλήματα έχουν μόνο μια σωστή απάντηση					
1.4	Τα μαθηματικά προβλήματα έχουν μόνο έναν τρόπο προσέγγισης/ επίλυσης					
1.5	Η ικανότητα για τα μαθηματικά είναι έμφυτη					
1.6	Στα μαθηματικά αποδέχεσαι ότι διαβάζεις					

Θεματική: Διερεύνηση **αντιλήψεων, στάσεων και πεποιθήσεων εκπαιδευτικών** για θέματα που σχετίζονται με τη διδασκαλία των μαθηματικών

Έρευνα #2

Αντιλήψεις εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας φροντιστηριακής εκπαίδευσης για τα μαθηματικά και τη διδασκαλία τους

Το ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε σε 151 εκπαιδευτικούς των μαθηματικών που εργάζονται σε φροντιστήρια. Η διανομή των ερωτηματολογίων έγινε τον Οκτώβριο του 2020, μέσω του Google Forms, συνοδευόμενο από μια επιστολή. Στάλθηκε ηλεκτρονικά σε καθηγητές μαθηματικών σε φροντιστήρια μέσης εκπαίδευσης της Κεντρικής και Βόρειας Ελλάδας.

Έρευνα #2

Αντιλήψεις εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας φροντιστηριακής εκπαίδευσης για τα μαθηματικά και τη διδασκαλία τους

	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Min	Max
A	4.04	1.17	1	5
B	3.49	1.27	1	5
C	3.13	1.54	1	5
D	1.87	1.21	1	5
E	2.74	0.96	1	5

Cronbach's a = 0.91

Θεματική: Διερεύνηση **ικανοτήτων** των μαθητών σε μαθηματικές διεργασίες, επίλυση προβλήματος, τεκμηρίωση, απόδειξη

Έρευνα #3

Η σχέση της εκτίμησης μέτρησης μήκους και της υπολογιστικής εκτίμησης σε μαθητές Β τάξης Γυμνασίου

https://dspace.uowm.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/1248/Malamoglou_Evdoxia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Τα Δεδομένα

<http://amarkos.gr/material/dataMATH.sav>

Έρευνα #3

Η σχέση της εκτίμησης μέτρησης μήκους και της υπολογιστικής εκτίμησης σε μαθητές Β τάξης Γυμνασίου

Ποιες είναι οι βασικές μεταβλητές της έρευνας που πρέπει να οριστούν στο θεωρητικό μέρος;

Ποιος είναι ο σκοπός της έρευνας;

Ποια είναι τα ερευνητικά ερωτήματα;

Ποιος είναι ο ερευνητικός σχεδιασμός;

Ποιος είναι ο πληθυσμός και ποιο είναι το δείγμα της έρευνας;

Ποιο είναι το εργαλείο συλλογής δεδομένων;

Πως έγινε η κωδικοποίηση των δεδομένων;

Πως έγινε η ανάλυση των δεδομένων;

Ανάλυση Αξιοπιστίας Εσωτερικής Συνέπειας & Κατασκευή Σύνθετων Μεταβλητών

Ένας αναλυτικός οδηγός στο SPSS:

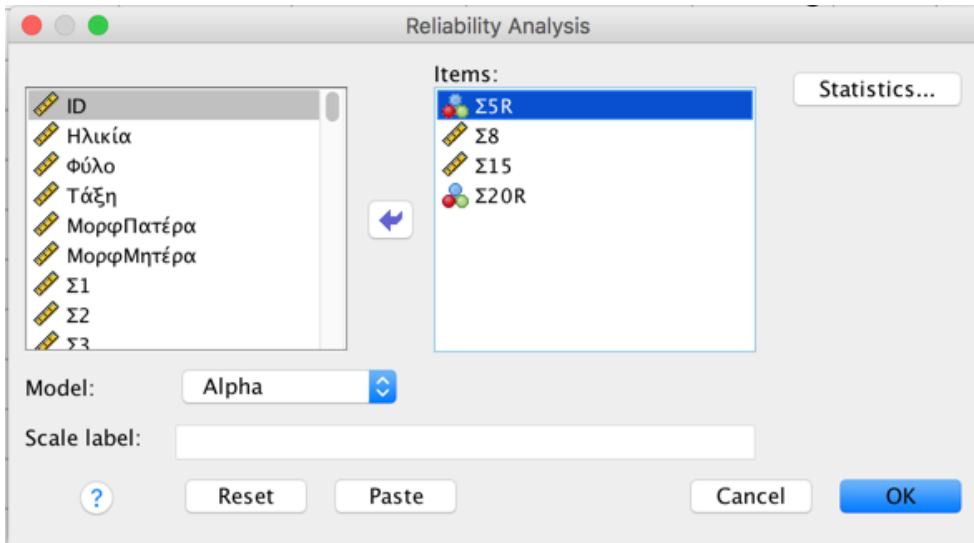
<http://www.amarkos.gr/courses/notes/mva.pdf>

Ανάλυση Αξιοπιστίας Εσωτερικής Συνέπειας

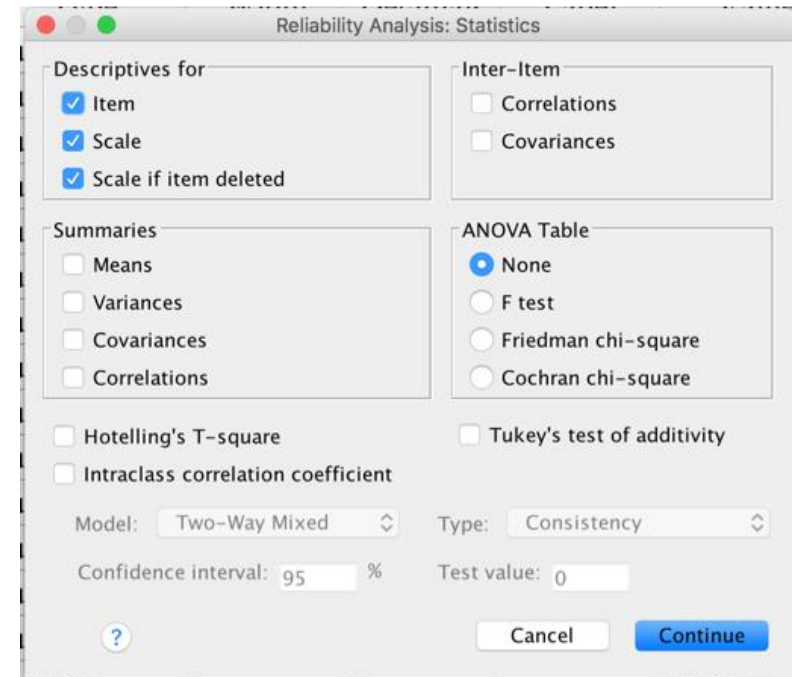
- ✓ Αναφέρεται στην αξιοπιστία των δεδομένων που λαμβάνουμε με το ερωτηματολόγιο (και *έμμεσα* στο ίδιο το ερωτηματολόγιο).
- ✓ Συνίσταται (κυρίως) στον υπολογισμό ενός δείκτη (α του Cronbach). Ο δείκτης υπολογίζεται ανά άξονα – ομάδα ερωτήσεων (δηλαδή ερωτήσεις που μετρούν την ίδια έννοια).
- ✓ Τιμές του α μεγαλύτερες του 0,7 θεωρούνται ικανοποιητικές και σημαίνουν ότι οι συμμετέχοντες έχουν απαντήσει με συνέπεια στις ερωτήσεις αξιολογούν την ίδια έννοια.
- ✓ Δεν έχει νόημα να υπολογιστεί (α) για δημογραφικά χαρακτηριστικά ή observable χαρακτηριστικά, π.χ. φύλο, ηλικία, επίδοση κ.ο.κ. (β) όταν δεν έχουν όλες οι ερωτήσεις του άξονα την ίδια κλίμακα απόκρισης και (γ) για άξονες-διαστάσεις με λιγότερες από τρεις ερωτήσεις.

Ανάλυση Αξιοπιστίας Εσωτερικής Συνέπειας

Analyze → Scale → Reliability Analysis



Κλικ στο Statistics...



Ανάλυση Αξιοπιστίας Εσωτερικής Συνέπειας

Analyze → Scale → Reliability Analysis

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.586	4

Cronbach's $\alpha = 0,586 < 0,6$
(χαμηλή αξιοπιστία)

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Σ5R	4.10	1.341	206
Σ8	4.33	1.034	206
Σ15	4.16	1.124	206
Σ20R	3.87	1.510	206

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Σ5R	12.35	7.370	.312	.561
Σ8	12.13	8.404	.328	.546
Σ15	12.30	7.322	.469	.445
Σ20R	12.58	6.196	.394	.500

Συσχετίσεις item-total $> 0,3$

Η αφαίρεση κάποιας δήλωσης δε θα βελτιώσει το δείκτη αξιοπιστίας

Έλεγχοι Υποθέσεων

Παράδειγμα

«Δημιουργία προβλημάτων πρόσθεσης και αφαίρεσης κλασμάτων από υποψήφιους εκπαιδευτικούς»

A. Πρόσθεση κλασμάτων

Έργο 1. Δημιουργία προβλήματος χωρίς πλαίσιο. (Οι συμμετέχοντες θα κληθούν να δημιουργήσουν ένα πρόβλημα)

Έργα 2α-2δ. Καταλληλότητα προβλήματος (Οι συμμετέχοντες θα κληθούν να χαρακτηρίσουν τέσσερα προβλήματα ως κατάλληλα ή ακατάλληλα και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους.)

B. Πρόσθεση κλασμάτων

Έργα 3. Δημιουργία προβλήματος με πλαίσιο.

Έργα 3α-3δ. Καταλληλότητα προβλήματος

Ερευνητικό ερώτημα

Επηρεάζει το έτος φοίτησης των υποψήφιων εκπαιδευτικών την ικανότητά τους να δημιουργούν προβλήματα;

Παράδειγμα

«Δημιουργία προβλημάτων πρόσθεσης και αφαίρεσης κλασμάτων από υποψήφιους εκπαιδευτικούς»

A. Πρόσθεση κλασμάτων

Έργο 1. Δημιουργία προβλήματος *χωρίς* πλαίσιο. (Οι συμμετέχοντες θα κληθούν να δημιουργήσουν ένα πρόβλημα)

Έργα 2α-2δ. Καταλληλότητα προβλήματος (Οι συμμετέχοντες θα κληθούν να χαρακτηρίσουν τέσσερα προβλήματα ως κατάλληλα ή ακατάλληλα και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους.)

B. Πρόσθεση κλασμάτων

Έργα 3. Δημιουργία προβλήματος *με* πλαίσιο.

Έργα 3α-3δ. Καταλληλότητα προβλήματος

Ερευνητικό ερώτημα

Επηρεάζει το έτος φοίτησης των υποψήφιων εκπαιδευτικών την ικανότητά τους να δημιουργούν προβλήματα;

Παράδειγμα

«Δημιουργία προβλημάτων πρόσθεσης και αφαίρεσης κλασμάτων από υποψήφιους εκπαιδευτικούς»

A. Πρόσθεση κλασμάτων

Έργο 1. Δημιουργία προβλήματος *χωρίς* πλαίσιο. (Οι συμμετέχοντες θα κληθούν να δημιουργήσουν ένα πρόβλημα)

Αποφάσεις: Πως θα βαθμολογηθεί η ικανότητα δημιουργίας προβλήματος από τους εκπαιδευτικούς;

Ανεξάρτητη: Έτος φοίτησης (ποιοτική, ordinal), Πρόβλημα/Άσκηση
Εξαρτημένη: Ικανότητα (ποσοτική συνεχής;)

Ερευνητικό ερώτημα

Επηρεάζει το έτος φοίτησης των υποψήφιων εκπαιδευτικών την ικανότητά τους να δημιουργούν προβλήματα;

Παράδειγμα

«Δημιουργία προβλημάτων πρόσθεσης και αφαίρεσης κλασμάτων από υποψήφιους εκπαιδευτικούς»

A. Πρόσθεση κλασμάτων

Έργο 1. Δημιουργία προβλήματος *χωρίς* πλαίσιο. (Οι συμμετέχοντες θα κληθούν να δημιουργήσουν ένα πρόβλημα)

Αποφάσεις: Πως θα βαθμολογηθεί η ικανότητα δημιουργίας προβλήματος από τους εκπαιδευτικούς;

Ερευνητικό ερώτημα

Επηρεάζεται η επίδοση των υποψήφιων εκπαιδευτικών στη δημιουργία προβλημάτων από το πλαίσιο δημιουργίας του προβλήματος; Δηλαδή, οι υποψήφιοι εκπαιδευτικοί έχουν μεγαλύτερη επιτυχία στη δημιουργία προβλημάτων με πλαίσιο, στοχευμένη κλασματική έκφραση, ή χωρίς πλαίσιο;

McNemar-Bowker / Mixed ANOVA / t-test κατά ζεύγη

Παράδειγμα

«Διδακτική προσέγγιση για την ανάπτυξη της πρώιμης αλγεβρικής σκέψης με τη χρήση των pattern blocks: μία μελέτη επικεντρωμένη στα αναπτυξιακά μοτίβα»

Ερευνητικά ερωτήματα

1. Ποιες είναι οι ικανότητες των μαθητών προσχολικής ηλικίας αναφορικά με τις εξελισσόμενες γεωμετρικές και αριθμητικές κανονικότητες;
2. Σε ποιο βαθμό μια διδακτική παρέμβαση με τη χρήση των pattern blocks βελτιώνει τις ικανότητες των μαθητών προσχολικής ηλικίας αναφορικά με τις γενικεύσεις στις εξελισσόμενες γεωμετρικές και αριθμητικές κανονικότητες;

Παράδειγμα

«Διδακτική προσέγγιση για την ανάπτυξη της πρώιμης αλγεβρικής σκέψης με τη χρήση των pattern blocks: μία μελέτη επικεντρωμένη στα αναπτυξιακά μοτίβα»

Δοκιμασία 11				
	Διδακτική παρέμβαση			
	Πριν		Μετά	
Απαντήσεις	Αριθμός μαθητών	Ποσοστό	Αριθμός μαθητών	Ποσοστό
Σωστό	20	47,6	34	81,0
Σχεδόν σωστό	5	11,9	6	14,3
Λάθος	17	40,5	2	4,8
Σύνολο	42	100,0	42	100,0

Πίνακας 28: Ζωγραφίζει τη δική του κανονικότητα

Παράδειγμα

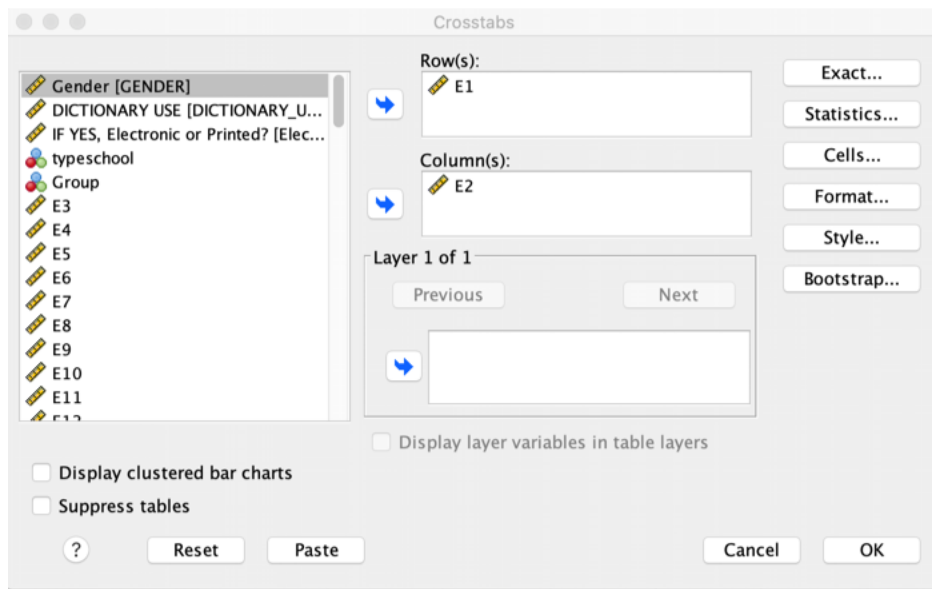
«Διδακτική προσέγγιση για την ανάπτυξη της πρώιμης αλγεβρικής σκέψης με τη χρήση των pattern blocks: μία μελέτη επικεντρωμένη στα αναπτυξιακά μοτίβα»

Δοκιμασία 11				
Απαντήσεις	Διδακτική παρέμβαση			
	Πριν		Μετά	
	Αριθμός μαθητών	Ποσοστό	Αριθμός μαθητών	Ποσοστό
Σωστό	20	47,6	34	81,0
Σχεδόν σωστό	5	11,9	6	14,3
Λάθος	17	40,5	2	4,8
Σύνολο	42	100,0	42	100,0

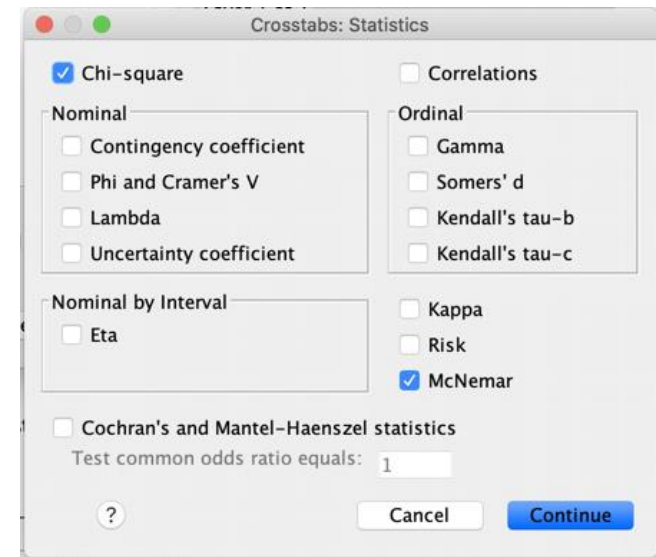
Πίνακας 28: Ζωγραφίζει τη δική του κανονικότητα

Παράδειγμα

«Διδακτική προσέγγιση για την ανάπτυξη της πρώιμης αλγεβρικής σκέψης με τη χρήση των pattern blocks: μία μελέτη επικεντρωμένη στα αναπτυξιακά μοτίβα»



Statistics → McNemar



Analyze → Descriptive statistics → Crosstabs

Παράδειγμα

«Διδακτική προσέγγιση για την ανάπτυξη της πρώιμης αλγεβρικής σκέψης με τη χρήση των pattern blocks: μία μελέτη επικεντρωμένη στα αναπτυξιακά μοτίβα»

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	90.362 ^a	16	<.001
Likelihood Ratio	90.867	16	<.001
Linear-by-Linear Association	58.116	1	<.001
McNemar-Bowker Test	19.717	9	.020
N of Valid Cases	150		

a. 16 cells (64.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.30.

Παράδειγμα

«Διδακτική προσέγγιση για την ανάπτυξη της πρώιμης αλγεβρικής σκέψης με τη χρήση των pattern blocks: μία μελέτη επικεντρωμένη στα αναπτυξιακά μοτίβα»

		Μετά		
		Σωστό	Σχεδόν σωστό	Λάθος
Πριν	Σωστό	7	0	1
	Σχεδόν σωστό	1	5	0
	Λάθος	20	6	2

Ο έλεγχος των McNemar-Bowker έδειξε ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές μετά την παρέμβαση ($\chi^2(5, N = 42) = 19,71, p = 0,020$). Συγκεκριμένα, έδειξε σημαντική μεταβολή από το Λάθος, πριν την παρέμβαση στο Σωστό, μετά την παρέμβαση.

Πως Καταχωρούμε τα Δεδομένα στο SPSS (1)

	ID	Ηλικία	Φύλο	Τάξη	ΜορφΠατέρα	ΜορφΜητέρα	Σ1	Σ2	Σ3
1	1	11	2	5	7	7	1	3	5
2	2	11	2	5	1	1	2	3	5
3	3	11	1	5	3	3	1	5	3
4	4	11	2	5	8	7	4	3	4
5	5	11	1	5	1	1	2	4	2
6	6	11	2	5	3	6	2	3	3
7	7	11	2	5	4	1	2	5	3

Data View

Variable View

ID (ερωτηματολογίου ή μαθητή)

Ηλικία

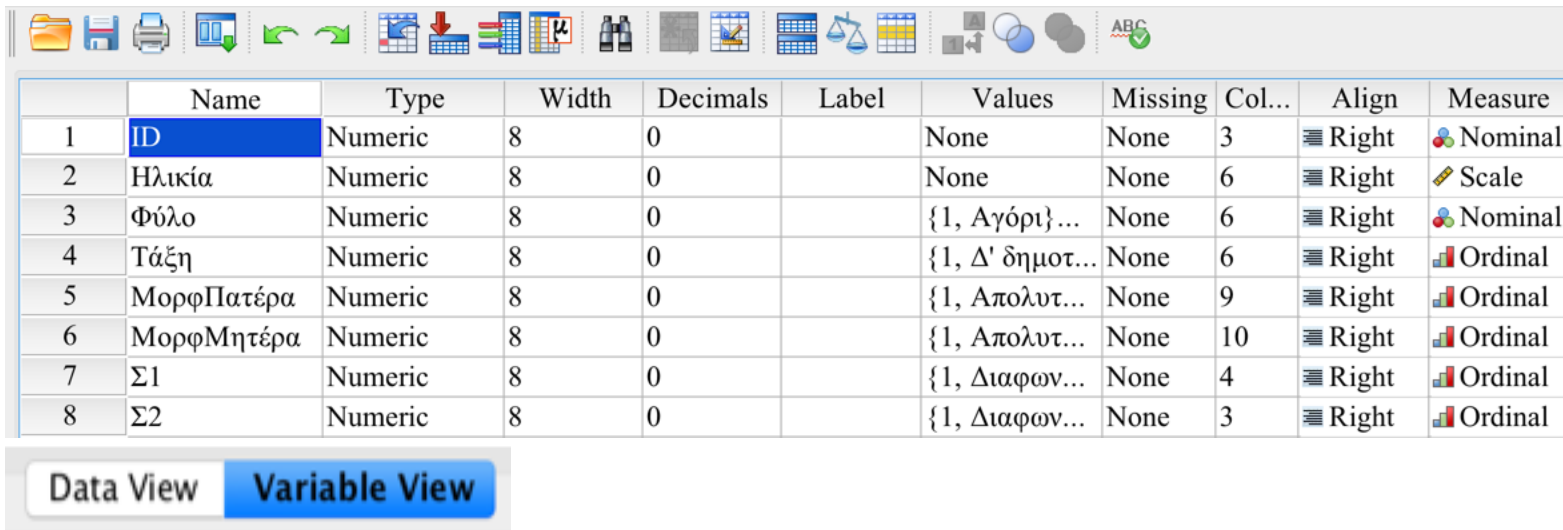
Φύλο (1 = Αγόρι, 2 = Κορίτσι)

Τάξη (1 = Δ΄ , 2 = Ε΄)

ΜορφΠατέρα, ΜορφΜητέρα (1=Δημοτικό ως 9=Διδακτορικό)

Σ1 μέχρι *Σ20* (1 έως 5)

Πως Καταχωρούμε τα Δεδομένα στο SPSS (2)



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Col...	Align	Measure
1	ID	Numeric	8	0		None	None	3	≡ Right	Nominal
2	Ηλικία	Numeric	8	0		None	None	6	≡ Right	Scale
3	Φύλο	Numeric	8	0		{1, Αγόρι}...	None	6	≡ Right	Nominal
4	Τάξη	Numeric	8	0		{1, Δ' δημοστ...	None	6	≡ Right	Ordinal
5	ΜορφΠατέρα	Numeric	8	0		{1, Απολυτ...	None	9	≡ Right	Ordinal
6	ΜορφΜητέρα	Numeric	8	0		{1, Απολυτ...	None	10	≡ Right	Ordinal
7	Σ1	Numeric	8	0		{1, Διαφων...	None	4	≡ Right	Ordinal
8	Σ2	Numeric	8	0		{1, Διαφων...	None	3	≡ Right	Ordinal

Data View Variable View

Name: Όνομα μεταβλητής (συνήθως μέχρι 10 χαρακτήρες, χωρίς κενά και ειδικά σύμβολα)

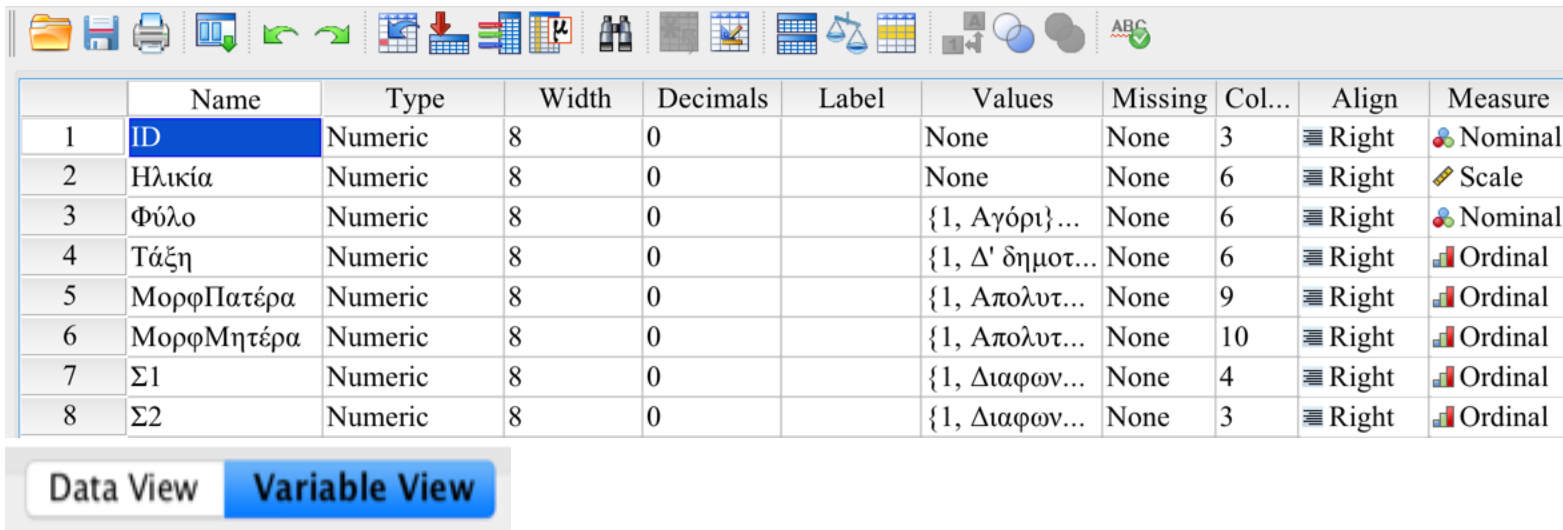
Type: Είδος τιμών της μεταβλητής. String για κείμενο και Numeric αν περνάμε αριθμό.

Width: Ο μέγιστος αριθμός των χαρακτήρων ή αριθμών που επιτρέπεται να Έχει η τιμή της μεταβλητής.

Decimals: Αριθμός δεκαδικών ψηφίων

Label: Πλήρες όνομα μεταβλητής

Πως Καταχωρούμε τα Δεδομένα στο SPSS (3)



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Col...	Align	Measure
1	ID	Numeric	8	0		None	None	3	≡ Right	Nominal
2	Ηλικία	Numeric	8	0		None	None	6	≡ Right	Scale
3	Φύλο	Numeric	8	0		{1, Αγόρι}...	None	6	≡ Right	Nominal
4	Τάξη	Numeric	8	0		{1, Δ' δημοστ...	None	6	≡ Right	Ordinal
5	ΜορφΠατέρα	Numeric	8	0		{1, Απολυτ...	None	9	≡ Right	Ordinal
6	ΜορφΜητέρα	Numeric	8	0		{1, Απολυτ...	None	10	≡ Right	Ordinal
7	Σ1	Numeric	8	0		{1, Διαφων...	None	4	≡ Right	Ordinal
8	Σ2	Numeric	8	0		{1, Διαφων...	None	3	≡ Right	Ordinal

Data View Variable View

Values: Ετικέτες των τιμών ονομαστικής ή τακτικής μεταβλητής (π.χ. 1=Αγόρι 2=Κορίτσι)

Missing: Κωδικός ή κωδικοί που έχουν χρησιμοποιηθεί για να υποδηλώσουν την απουσία τιμών.

Columns: Καθορίζει το ορατό εύρος των κελιών

Align: Στοίχιση τιμών (αριστερά, κέντρο, δεξιά)

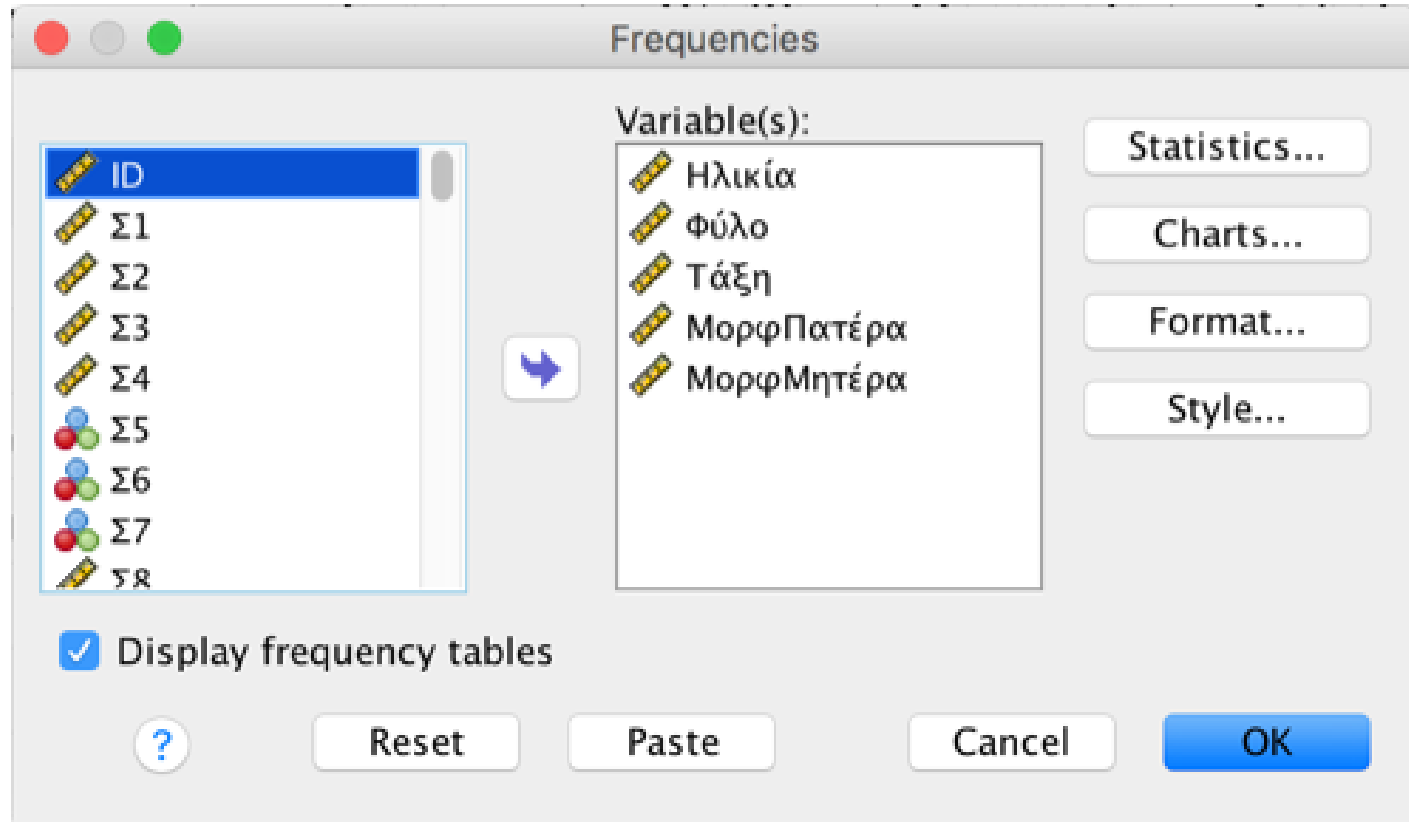
Measure: Είδος κλίμακας μέτρησης μεταβλητής: Nominal = ονομαστική, Ordinal = τακτική, Scale = συνεχής

Προκαταρκτικός Έλεγχος Δεδομένων (Data Screening) & Περιγραφική Στατιστική Ανάλυση

Analyze → Descriptive Statistics → Frequencies...

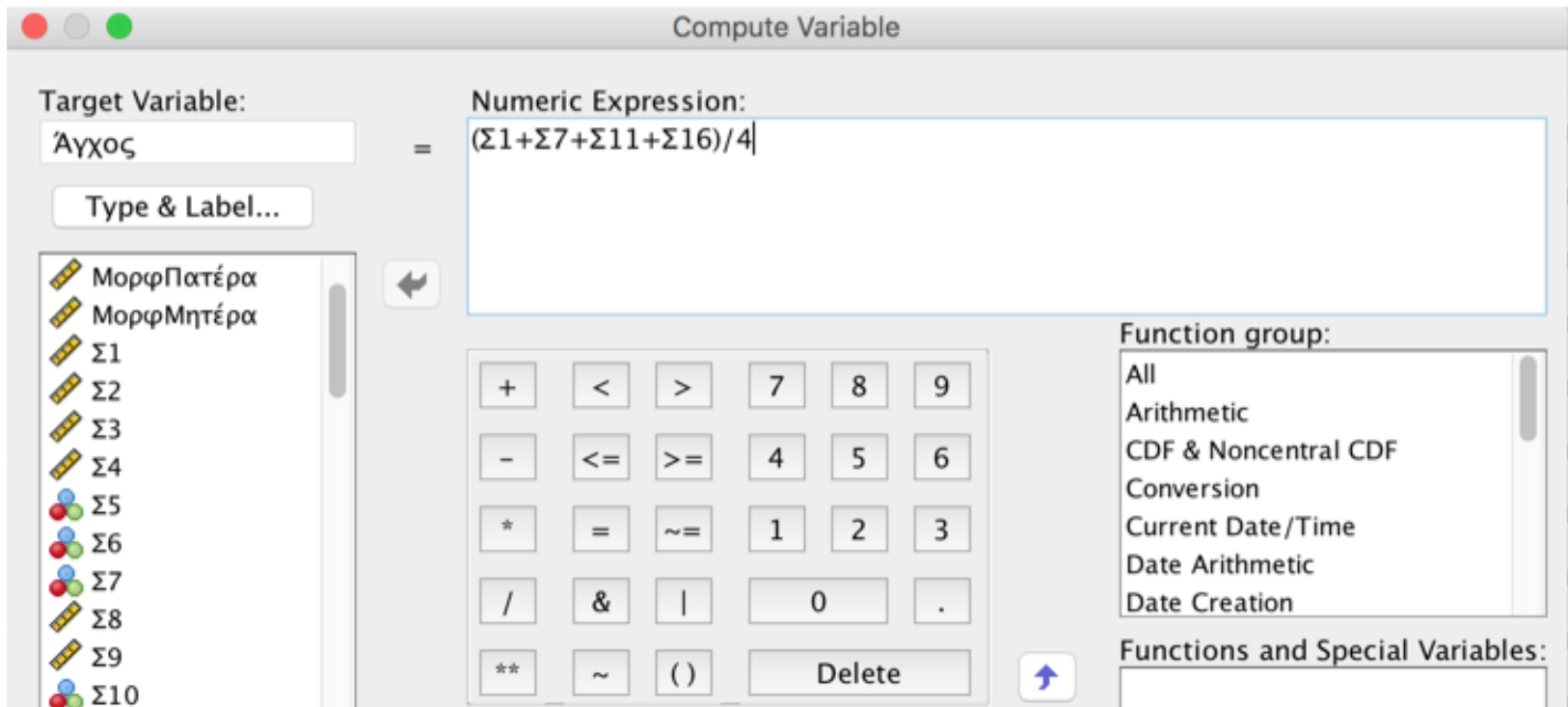
Analyze → Descriptive Statistics → Descriptives...

Analyze → Descriptive Statistics → Explore...



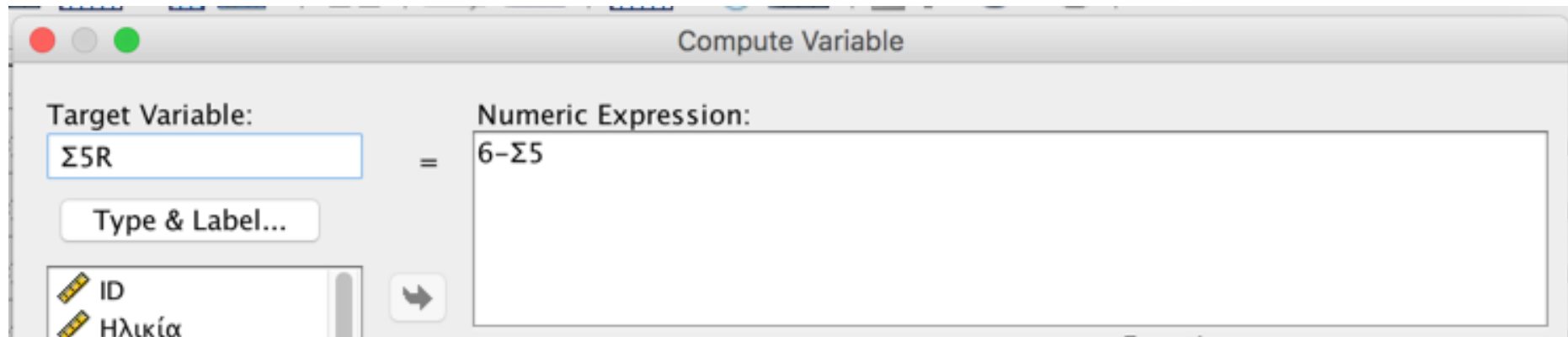
Κατασκευή Σύνθετων Μεταβλητών

Transform → Compute Variable...



Αντιστροφή Κλίμακας Μεταβλητής

Transform → Compute Variable...



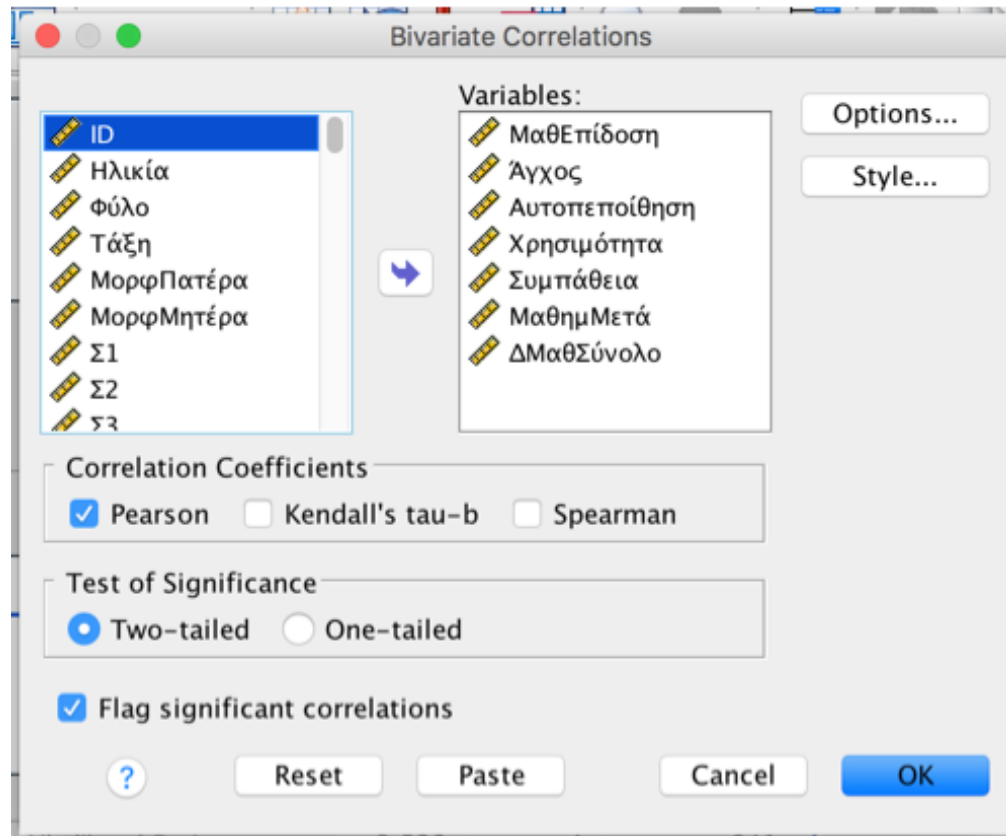
Ο γενικός τύπος είναι:

$$\text{ΝέαΜεταβλητή} = (\text{max} + 1) - \text{Μεταβλητή}$$

όπου **max** η μεγαλύτερη τιμή της μεταβλητής

Συσχέτιση Ποσοτικών Μεταβλητών

Analyze → Correlate... → Bivariate...



Ομάδες		Παραμετρικός Έλεγχος	Μη Παραμετρικός Έλεγχος
Δύο	Ανεξάρτητα Δείγματα	Independent-samples <i>t</i> -test	Mann-Whitney U, Wilcoxon W
	Εξαρτημένα Δείγματα	Paired-samples <i>t</i> -test	Wilcoxon Signed Rank
Πάνω από Δύο	Ανεξάρτητα Δείγματα	ANOVA	Kruskal-Wallis H
	Εξαρτημένα Δείγματα	Repeated-measures ANOVA	Friedman test

Παραμετρικοί Έλεγχοι

Ανεξάρτητα δείγματα

Analyze → Compare Means → Independent Samples t-test...

Analyze → Compare Means → One-Way ANOVA...

(Analyze → General Linear Model → Univariate...)

Εξαρτημένα δείγματα

Analyze → Compare Means → Paired Samples t-test...

Analyze → General Linear Model → Repeated Measures

Μη Παραμετρικοί Έλεγχοι

Ανεξάρτητα δείγματα

Analyze → Non-Parametric Tests → Legacy Dialogs

→ 2 Independent Samples (Mann-Whitney U)

Analyze → Non-Parametric Tests → Legacy Dialogs

→ K Independent Samples (Kruskal-Wallis H)

Εξαρτημένα δείγματα

Analyze → Non-Parametric Tests → Legacy Dialogs

→ 2 Related Samples (Wilcoxon)

Analyze → Non-Parametric Tests → Legacy Dialogs

→ K Related Samples (Friedman)

Δέκα συνήθειες αδυναμίες στις ποσοτικές μελέτες

1. Αδύναμο θεωρητικό υπόβαθρο («Δεν έχει ξαναγίνει τέτοια έρευνα... δεν υπάρχει βιβλιογραφία...»)
2. Ερευνητικά ερωτήματα (ή υποθέσεις) στα οποία δεν δίνονται απαντήσεις στην ενότητα *Αποτελέσματα* ή απαντήσεις που παρουσιάζονται στα *Αποτελέσματα* για τις οποίες δεν έχουν διατυπωθεί ερευνητικά ερωτήματα (ή υποθέσεις).
3. Μικρό μέγεθος δείγματος ή/και πολλές...μεταβλητές.
4. Αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο στο οποίο δεν έχει δοθεί η δέουσα προσοχή στη διατύπωση των ερωτήσεων ή/και των απαντήσεων – Δεν έγινε πιλοτική χορήγηση.
5. Δεν ελέγχθηκαν οι προϋποθέσεις εφαρμογής των στατιστικών ελέγχων/μεθόδων.

Δέκα συνήθειες αδυναμίες στις ποσοτικές μελέτες

6. Μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στα ευρήματα από αυτή που επιτρέπει ο τρόπος επιλογής του δείγματος και ο ερευνητικός σχεδιασμός.
7. Απογοήτευση αν τα ευρήματα δεν είναι *στατιστικά σημαντικά*.
8. Σχολιασμός συσχετίσεων σαν να πρόκειται για σχέσεις αιτίας – αποτελέσματος.
9. Απουσία ενότητας με τους *Περιορισμούς* της έρευνας.
10. Απουσία κριτικής αποτίμησης των αποτελεσμάτων και θεμελίωση ζητημάτων για περαιτέρω έρευνα.