



Οι Νέες Τεχνολογίες Πληροφορίας (ΝΤΠ) στην Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση

Βασικό Κείμενο Μελέτης Συνεδρίας

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ
«Εκπαιδευτική Έρευνα με χρήση του SPSS»

ΣΥΝΕΔΡΙΑ: 2η
«Στατιστικές Αναλύσεις με τη χρήση του SPSS»

ΔΙΔΑΣΚΩΝ
Δρ. Πέτρος Τραντάς
Μεταδιδακτορικός Ερευνητής Πανεπιστημίου Πελοποννήσου
Διδάκτωρ ΠΤΔΕ, Πανεπιστημίου Αιγαίου

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	3
1 Στατιστική επεξεργασία δεδομένων – Περιγραφική στατιστική	4
<i>Κατανομή συχνοτήτων, Διμεταβλητή ανάλυση, Ταξινόμηση, Ερμηνευτική ανάλυση, Στατιστικοί έλεγχοι, Βαθμός Προσοχής - Εγκυρότητα - Αξιοπιστία, Διάστημα εμπιστοσύνης</i>	
2 Στατιστικοί έλεγχοι– Επαγωγική στατιστική	11
2.1 Έλεγχος χ^2	11
2.2 Συντελεστής γραμμικής συσχέτισης	16
2.3 Ανάλυση Διακύμανσης - ANOVA	18
2.4 Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας – T-test	19
2.5 Παραγοντική ανάλυση	20
3 Αξιολόγηση, Ερμηνεία, Παρουσίαση των αποτελεσμάτων & Σύνταξη μελέτης-αναφοράς	23
Σύνοψη/Ανακεφαλαίωση Αντικειμένου Συνεδρίας	26
Βιβλιογραφία	27

Εισαγωγή

Η ανάλυση των δεδομένων, μετά την αποτύπωση της «εικόνας» που μας προσφέρει η περιγραφική στατιστική, οφείλει να προχωρήσει και σε αναλύσεις που θα μας οδηγήσουν σε γενικεύσεις και θα έχουν μία βαρύτητα στον πληθυσμό της έρευνας (από ερευνητικά δεδομένα του αντίστοιχου δείγματος).

Ο Έλεγχος χ^2 , ο Συντελεστής γραμμικής συσχέτισης, η Ανάλυση Διακύμανσης – ANOVA, ο Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας – T-test και η Παραγοντική ανάλυση αποτελούν βασικές αναλύσεις της επαγωγικής στατιστικής.



Σκοπός: Η παρούσα συνεδρία έχει σκοπό να προσφέρει τα εργαλεία σχεδιασμού, υλοποίησης και παρουσίασης ενός ερευνητικού σχεδίου στην εκπαίδευση, ακολουθώντας βασικές αναλύσεις επαγωγικής στατιστικής.



Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα: Οι συμμετέχοντες ολοκληρώνοντας το πρόγραμμα αναμένεται να είναι σε θέση:

- Να εφαρμόζουν βασικές στατιστικές επαγωγικές αναλύσεις και ελέγχους,
- Να σχεδιάζουν, υλοποιούν και παρουσιάζουν τα αποτελέσματα του ερευνητικού τους σχεδιασμού.



Έννοιες κλειδιά: Έλεγχος χ^2 , Συντελεστής γραμμικής συσχέτισης, Ανάλυση Διακύμανσης – ANOVA, Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας – T-test, Παραγοντική ανάλυση.

Συγγραφή Βασικού Κεμένου Μελέτης

Δρ. Πέτρος Τραντάς

Μεταδιδακτορικός Ερευνητής Πανεπιστημίου Πελοποννήσου

Διδάκτωρ ΠΤΔΕ, Πανεπιστημίου Αιγαίου

1. Στατιστική επεξεργασία δεδομένων – Περιγραφική στατιστική

Από τη στιγμή που έχουμε στα χέρια μας όλα τα δεδομένα τα οποία συλλέχτηκαν, ανάλογα με την προεπιλεγμένη ερευνητική μέθοδο-τεχνική και τα αντίστοιχα και κατάλληλα εργαλεία συλλογής δεδομένων, και έχουν καταχωρηθεί στις αντίστοιχες βάσεις δεδομένων, πρέπει να προχωρήσουμε, σε συνεργασία και με τον στατιστικό επιστήμονα, στην εφαρμογή των ενδεδειγμένων επιλογών των στατιστικών – μαθηματικών υπολογισμών, στην επεξεργασία τους ώστε να είναι δυνατή η «ανάγνωση» των απαραίτητων πληροφοριών που θα επιβεβαιώσουν ή θα απορρίψουν τις ερευνητικές υποθέσεις τις οποίες έχουμε διατυπώσει από τα πρώτα στάδια της ερευνητικής διαδικασίας ή, στην περίπτωση που δεν έχουν στοιχειοθετηθεί συγκεκριμένες υποθέσεις εργασίας, θα μας προσφέρουν μια συνολική εικόνα του πεδίου που επιλέξαμε να μελετήσουμε. Η ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων που συλλέχτηκαν ή κατασκευάστηκαν κατά την εφαρμογή της κύριας έρευνας κινείται σε δύο βασικούς άξονες:

- 1) της στατιστικής ανάλυσης, η οποία γίνεται με τον προσφορότερο τρόπο και ανάλογα με το είδος και το πλήθος των δεδομένων και
- 2) της παρουσίασης των αποτελεσμάτων.



Η ανάλυση των αποτελεσμάτων που ακολουθεί τη στατιστική διαδικασία, έχει ως σκοπό την επαλήθευση ή την απόρριψη των υποθέσεων της έρευνας (εφόσον έχουν ρητά διατυπωθεί), τη σύνθετη διατύπωση απαντήσεων στα ερευνητικά ερωτήματα και, τελικά

την αναζήτηση γενικότερων ερμηνευτικών πλαισίων σχετικών με τον ιδιαίτερο επιστημονικό τομέα της έρευνας.

Οι στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης ταξινομούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες¹:

1) την *περιγραφική στατιστική*, που περιλαμβάνει μεθόδους συλλογής, παρουσίασης και περιγραφής δεδομένων – χαρακτηριστικών μιας συγκεκριμένης ομάδας ερευνητικών μονάδων, και

2) την *επαγωγική (μαθηματική ή συμπερασματική) στατιστική* που ορίζεται ως το σύνολο των μεθόδων στις οποίες χρησιμοποιούνται δειγματικά δεδομένα για να ληφθούν αποφάσεις και να προκύψουν συμπεράσματα για τον πληθυσμό, από τον οποίο προέρχεται το δείγμα, χωρίς ωστόσο τα συμπεράσματα αυτά να οδηγούν σε κατηγορηματικές γενικεύσεις ή/και απόλυτες αλήθειες.

¹ Λ.Δ. Καραγεώργος, *Στατιστική, Περιγραφική και Επαγωγική. Μια διδακτική προσέγγιση*, Σαββάλας, Αθήνα 2001, 22 και Γιαλαμάς Βασίλης (2005), *Στατιστικές τεχνικές και εφαρμογές στις επιστήμες της αγωγής*, Πατάκης, Αθήνα., 20.

Εξειδικευμένα λογισμικά, όπως το S.P.S.S. (Statistical Package for the Social Science),² και το γαλλικό S.P.A.D. (Système Portable pour l'Analyse des Données) καθίστανται πολύτιμα εργαλεία για τη διεκπεραίωση μιας έρευνας, κυρίως, από τη στιγμή που τίθενται συνθετότερα ζητήματα, όπως η ύπαρξη συσχετίσεων. Η στατιστική επεξεργασία των ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων στην εκπαίδευση διεξάγεται συνήθως βάσει των παρακάτω τεχνικών: *Κατανομή συχνοτήτων, Διαμεταβλητή ανάλυση, Ταξινόμηση, Αναλυτική επαγωγή, Ερμηνευτική ανάλυση και Παραγοντική ανάλυση.*

1.1 Κατανομή συχνοτήτων

Η πρώτη και βασική στατιστική ανάλυση στην εκπαιδευτική έρευνα είναι η κατανομή απόλυτων (αριθμητικών) και σχετικών (ποσοστιαίων) συχνοτήτων η οποία επιτρέπει να αξιολογηθεί η μεταβλητότητα των τιμών, να διαπιστωθεί, δηλαδή, ποιες (και σε ποιο βαθμό) μεταβλητές επιλέγονται από τις ερευνητικές μονάδες.

Εντολές-επιλογές στο spss (από το μενού της πλατφόρμας):

Analyze → Descriptive st. → Frequencies

Για να ορίσουμε το μέγεθος της μεταβλητότητας, όταν η μεταβλητή είναι ποσοτική, υπολογίζουμε το δείκτη μεταβλητότητας – διακύμανσης, που είναι η *τυπική απόκλιση* και η σχετική τυπική απόκλιση.

1.2 Διμεταβλητή ανάλυση

Η δεύτερη στατιστική ανάλυση έχει σκοπό να αναδείξει τη σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών εντοπίζοντας ομοιότητες ή/και διαφοροποιήσεις μέσω των *διασταυρούμενων πινάκων ή πινάκων διπλής εισόδου (crosstabulation)*.

Οι πίνακες αυτοί παρουσιάζουν την κατανομή των ερευνητικών μονάδων συνδυαστικά, βάσει των δύο επιλεγόμενων μεταβλητών, ώστε να είναι δυνατή η αποτύπωση της επίδρασης της μιας μεταβλητής στην άλλη. Όσο μεγαλύτερη διαφορά εντοπίζεται ανάμεσα στα ποσοστά, που είναι σε αντιστοιχία, τόσο ισχυρότερη είναι η διμεταβλητή σύνδεση. Εάν η διαφορά αυτή είναι μικρή ή μηδενική τότε ο ερευνητής συμπεράνει ότι η στάση της ερευνητικής μονάδας ή του δείγματος στο προς εξέταση ζητούμενο δεν έχει σχέση με την ανεξάρτητη μεταβλητή.

Εντολές-επιλογές στο spss (από το μενού της πλατφόρμας):

Analyze → Descriptive st. → Crosstabs

1.3 Ταξινόμηση

Είναι το είδος τυπολογικής ανάλυσης ποιοτικών ερευνητικών δεδομένων. Υπάρχουν δύο κύριες στρατηγικές, όπως τις περιγράφει περιεκτικά αλλά με πολύ σαφή τρόπο ο Martin³, για τη δημιουργία μιας ταξινόμησης, η *Ανιούσα Ιεραρχική Ταξινόμηση* και τα *Δυναμικά Νέφη*. Επιπλέον, θα συμπεριλάβουμε στη συγκεκριμένη τεχνική και τη *Συνεχή σύγκριση*, λόγω του ότι έχει σκοπό τη δημιουργία ξεχωριστών γενικών κατηγοριών. Τα κύρια χαρακτηριστικά-ιδιότητες των στρατηγικών αυτών είναι:

² Βλ. D. Howitt, D. Cramer, *Στατιστική με το S.P.S.S. 11 για Windows*, Κλειδάριθμος, Αθήνα 2003 (Οδηγός πρακτικής προσέγγισης στην στατιστική ανάλυση με τη χρήση του προγράμματος S.P.S.S.) και Β. Γιαλαμάς, *ό.π.*, όπου παρουσιάζονται οι στατιστικές τεχνικές και εφαρμογές στις παιδαγωγικές επιστήμες με παράλληλα παραδείγματα χρήσης του περισσότερο διαδεδομένου λογισμικού S.P.S.S.

³ Martin Olivier (2008), *ό.π.*, 128-131.

1. *Ανιούσα Ιεραρχική Ταξινόμηση*: αρχικά όλες οι ερευνητικές μονάδες είναι διακριτές και ξεχωριστές και προοδευτικά συνενώνονται σε κλάσεις όλο και πιο ομοιογενείς. Όταν, για παράδειγμα, στην περίπτωση μιας ανοιχτής ερώτησης ή υποερώτησης έχουμε ένα κατάλογο με τις ακριβείς απαντήσεις των ερευνητικών μονάδων, εντοπίζονται οι παρόμοιες απόψεις-στάσεις και καταγράφονται, σε ξεχωριστή στήλη, με νέα ονομασία, που προσδιορίζει μια γενικότερη κατηγορία. Οι κατηγορίες αυτές συνενώνονται ξανά σε νέες κατηγορίες-κλάσεις ακόμα πιο ομοιογενείς. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται έως ότου ο αριθμός των κλάσεων να είναι μικρός (για την εύκολη ανάλυση και παρουσίαση των περεταίρω αναλύσεων).
2. *Δυναμικά Νέφη*: ορίζουμε τυχαία άτομα που ονομάζονται πυρήνες και ενσωματώνουμε σε αυτούς άλλα άτομα με παρόμοιο προφίλ. Αναζητούμε στο εσωτερικό της κάθε ομάδας το χαρακτηριστικό-στοιχείο που δεσπόζει δημιουργώντας νέους πυρήνες και με τη διαδικασία της συνένωσης συγκροτούνται νέες ομάδες και επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία πολλές φορές.
3. *Συνεχής σύγκριση*: αφορά, κυρίως, τη θεμελιωμένη θεωρία και εφαρμόζεται με τη *γενική κατηγοριοποίηση*, μέσω της συνεχούς σύγκρισης περιστατικών, γεγονότων, διαδικασιών και ιδεών μεταξύ τους και με τον *ακριβή προσδιορισμό των διαφορετικών διαστάσεων*, μέσω της σύγκρισης περιστατικών, γεγονότων, διαδικασιών και ιδεών με τις διαφορετικές διαστάσεις των κατηγοριών, με στόχο τη σταδιακή ένταξή τους σε ξεχωριστές κατηγορίες.

1.4 Ερμηνευτική ανάλυση

Η *ερμηνευτική* (hermeneutics), τεχνική ανάλυσης, μέσω της ερμηνείας κειμένων, είναι βασισμένη στην παραδοχή ότι κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα μπορεί να εκληφθεί σαν ένα κείμενο, ιστορικά και πολιτισμικά τοποθετημένο. Αφορά, γενικότερα, την ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων με σκοπό τον εντοπισμό των διαδικασιών βάσει των οποίων οι ερευνητικές μονάδες παράγουν νοηματικά πλαίσια σε μια συγκεκριμένη κατάσταση.

1.5 Στατιστικοί έλεγχοι

Η στατιστική επιστήμη έχει αναπτύξει εργαλεία ελέγχων τα οποία τον βοηθούν να προσδιορίσει κατά πόσο τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας των ερευνητικών δεδομένων, που αφορούν το δείγμα, ισχύουν και για τον πληθυσμό αναφοράς. Τα αποτελέσματα μιας έρευνας που βασίστηκε σε ένα δείγμα αποτελούν τις εκτιμήσεις για τον πληθυσμό από τον οποίο προέρχονται. Ο Martin τονίζει ότι οι στατιστικοί έλεγχοι δεν οδηγούν σε βεβαιότητα, απλώς εκφράζουν εικασίες, βοηθούν στην ερμηνευτική εργασία του ειδικού επιστήμονα και καταλήγει σε μια πιθανότητα⁴.

Η εφαρμογή στατιστικών ελέγχων των αποτελεσμάτων πρέπει να θεωρήται ως αποκλειστικής αμοδιότητας του στατιστικού επιστήμονα, ο οποίος θα μελετήσει τα αποτελέσματα, θα προβεί στους απαιτούμενους ελέγχους και θα παραδώσει στον εκπαιδευτικό ερευνητή, ο οποίος αποτελεί τον συνδεδετικό κρίκο και συντονιστή όλων των συνταλεστών της ερευνητικής ομάδας, τα αποτελέσματα των ελέγχων αυτών ώστε να ενταχθούν στα τελική παρουσίαση της μελέτης.

Οι κύριοι στατιστικοί έλεγχοι είναι ο *Μέσος όρος και Τυπική απόκλιση* κατανομών, ο *Βαθμός Προσοχής και Εγκυρότητα*, το *Διάστημα εμπιστοσύνης*, ο *Έλεγχος χ^2* , ο *Συντελεστής*

⁴ Martin Oliver, *ό.π.*, 54.

γραμμικής συσχέτισης, η Ανάλυση Διακύμανσης-ANOVA και ο Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας.

5.2.1 Μέσος όρος και Τυπική απόκλιση κατανομών

Ο μέσος όρος (μ) μιας κατανομής (ομάδας δεδομένων) αποτελεί το πιο γνωστό και χρησιμοποιούμενο δείκτη κεντρικής τάσης και υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\text{Μέσος όρος } (\mu) = \frac{\text{Άθροισμα των τιμών της ομάδας } (\Sigma X)}{\text{Πλήθος των τιμών της ομάδας } (N)}$$

Παράδειγμα:

Βαθμοί δοκιμασίας 5 μαθητών: 14, 16, 12, 17, 16, άρα:

$$\mu = \frac{14+16+12+17+16}{5} = \frac{75}{5} = 15$$

δηλαδή, ο μέσος όρος της βαθμολογίας των μαθητών είναι το 15.

Η τυπική απόκλιση (s) μιας κατανομής εκφράζει τη διασπορά-απόσταση των τιμών της μεταβλητής από το μέσο όρο της και υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\text{Τυπική απόκλιση } (s) = \sqrt{\frac{\text{Άθροισμα των τετραγώνων των αποκλίσεων } (\Sigma x^2)}{\text{Πλήθος των τιμών της ομάδας } (N)}}$$

Η τυπική απόκλιση είναι πάντα θετική και όσο η μεταβλητότητα μεγαλώνει τόσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της.

Παράδειγμα

(βάσει του παραπάνω):

Υπολογίσαμε ότι ο μέσος όρος είναι το 15.

Η απόσταση της κάθε τιμής από τον μέσο όρο ονομάζεται απόκλιση (x). Υπολογίζουμε την απόκλιση της κάθε τιμής, το τετράγωνο της κάθε απόκλισης, το άθροισμα των τετραγώνων απόκλισης, το μέσο τετράγωνο απόκλισης (μέσος όρος των τετραγώνων), και τέλος, τη τετραγωνική ρίζα του μέσου τετραγώνου απόκλισης.

Τιμές	Απόκλιση (x)	Τετράγωνο απόκλισης (x^2)
14	-1	1
16	1	1
12	-3	9
17	2	4
16	1	1
Άθροισμα:		16
Μέσο τετράγωνο αποκλίσεων:		3,2
Τετραγωνική ρίζα του μέσου τετράγωνο αποκλίσεων:		Τυπική απόκλιση: 1,79

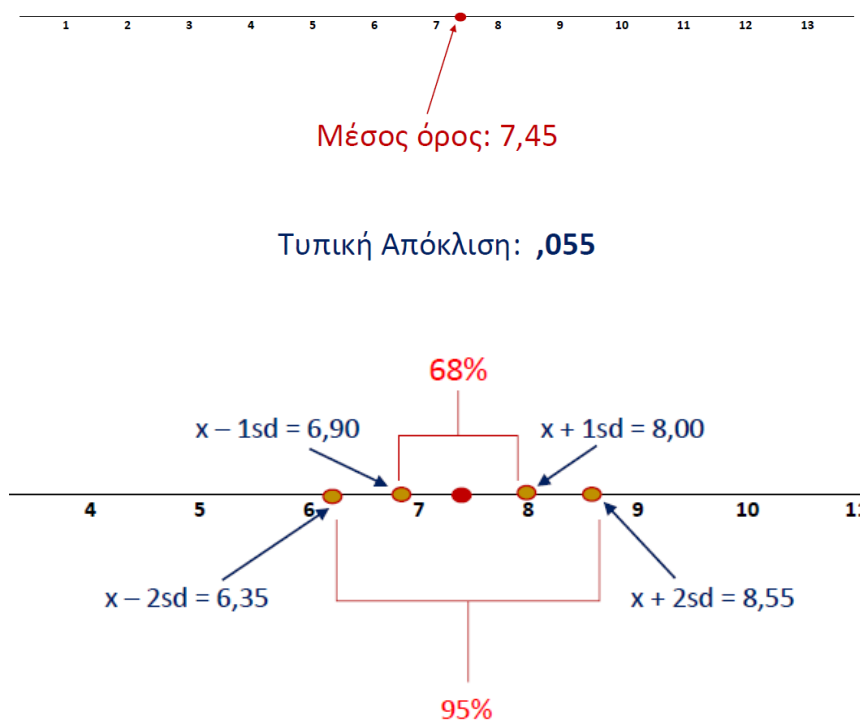
Στην περίπτωση ομαδοποιημένων τιμών – κλάσεων υπολογίζεται η μέση τιμή της κάθε ομάδας τιμών και ακολουθείται η παραπάνω διαδικασία.

Επιπλέον, για να καταστεί δυνατή η σύγκριση της διακύμανσης μεταξύ δύο ή περισσότερων ομάδων κατανομών ανόμοιων μετρήσεων εκφράζεται η τυπική απόκλιση σε ποσοστό και ο δείκτης αυτός ονομάζεται *σχετική τυπική απόκλιση* ή *συντελεστής μεταβλητότητας* (coefficient of variation) και υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\text{Σχετική τυπική απόκλιση (CV)} = \frac{\text{Τυπική απόκλιση (s)}}{\text{Μέσος όρος (μ)}} \times 100$$

Σχηματικά, ± 1 τυπική απόκλιση μας δείχνει που κυμαίνεται το 68% των περιπτώσεων ενώ ± 2 τυπικές αποκλίσεις μας δείχνει που κυμαίνεται το 95% των περιπτώσεων. Παράδειγμα:

Τυπική Απόκλιση – Standard Deviation



1.6 Βαθμός Προσοχής - Εγκυρότητα -Αξιοπιστία

Δύο βασικές έννοιες της μέτρησης στην εκπαιδευτική έρευνα είναι ο *Βαθμός Προσοχής* και η *Εγκυρότητα*. Σύμφωνα με τον V.A. Baldassarre, η εγκυρότητα μιας δοκιμασίας-τεστ δεν μπορεί σε καμιά περίπτωση να θεωρηθεί απόλυτα υπολογίσιμη γιατί είναι πάντα σχετική με τον

πληθυσμό για τον οποίο δημιουργήθηκε το τεστ, με το σκοπό για τον οποίο εφαρμόζεται και τις καταστάσεις στις οποίες διεξάγεται.⁵

Ο *Βαθμός Προσοχής* (ΒΠ) είναι η ικανότητα ενός εργαλείου μέτρησης να παράγει την ίδια απάντηση σε διαδοχικές επαληθεύσεις όταν δεν υπάρχουν αλλαγές στη μετρήσιμη διαδικασία και συνεπώς είναι *αξιόπιστο*. Για τον έλεγχο του Βαθμού Προσοχής χρησιμοποιούνται συνήθως τέσσερις μέθοδοι:

1) Το *test-retest*: το ίδιο τεστ εφαρμόζεται για δύο φορές στον ίδιο πληθυσμό, με μια σχετική χρονική απόσταση της μιας φοράς από την άλλη. Το πρόβλημα αυτής της μεθόδου εντοπίζεται στον πληθυσμό: αν και παραμένει ο ίδιος, η χρονική απόσταση μπορεί να δημιουργήσει διαφορές στο αποτέλεσμα. Μια λύση στο πρόβλημα αυτό είναι η διεξαγωγή παράλληλων τεστ (αμέσως μετά το πρώτο ακολουθεί ένα δεύτερο με ίδιο περιεχόμενο, μορφή και βαθμό δυσκολίας). Και αυτός ο τρόπος μπορεί να παρουσιάσει δυσκολίες και διαφορές οι οποίες εξαρτώνται από το πόσο όμοια είναι τα δύο τεστ, αλλά και άλλους παράγοντες, όπως η κούραση, η ανία κ.ά.

2) *Μέθοδος της Ισορροπίας ή Διχοτόμησης*: ένα τεστ χωρίζεται σε δύο μέρη ισόρροπα ως προς τη δυσκολία τους και το περιεχόμενό τους (για παράδειγμα, μπορούμε να θεωρήσουμε τις ερωτήσεις ενός ερωτηματολογίου με μονό αριθμό ως το πρώτο μέρος και τις ερωτήσεις του ίδιου ερωτηματολογίου με ζυγό αριθμό ως το δεύτερο μέρος). Έτσι με τη συμπλήρωση ενός τεστ μπορούμε να έχουμε δύο βαθμολογίες. Ο συντελεστής συσχέτισης των απαντήσεων εκφράζει το βαθμό αξιοπιστίας της κλίμακας.

3) *Μέθοδος εναλλασσόμενων τύπων*: δύο διαφορετικές κλίμακες ίδιας θεματολογίας συμπληρώνονται από το ίδιο δείγμα την ίδια χρονική στιγμή και εάν οι απαντήσεις παρουσιάζουν συνέπεια τότε θεωρούμε ότι τα δύο εργαλεία μέτρησης έχουν αξιοπιστία.

4) *Μέθοδος Δείκτη Μεταβλητότητας*: η μέθοδος αυτή βασίζεται στον τύπο:

$$\text{Ατομικός δείκτης (Σύνολο απαντήσεων)} = \frac{\text{Σύνολο σωστών απαντήσεων (Σ)}}{\text{Σύνολο λάθους απαντήσεων (Λ)}}$$

Έτσι λοιπόν έχουμε:

$$\text{Βαθμός Προσοχής} = \frac{\text{Σύνολο σωστών απαντήσεων}}{\text{Ατομικός Δείκτης}}$$

όπου, όσο πιο κοντά στη μονάδα είναι το αποτέλεσμα (δηλαδή όσο πιο λίγα λάθη υπάρχουν) τόσο πιο μεγάλος είναι ο *Βαθμός Προσοχής* του τεστ.

Ένα εργαλείο μέτρησης είναι έγκυρο:

- εάν τα θέματα της κλίμακας παρουσιάζουν, έστω επιφανειακά, σχέση με το υπό έρευνα θέμα - **επιφανειακή**
- εάν καλύπτονται όλες οι πτυχές του θέματος - **περιεχομένου**
- εάν περιλαμβάνει την υπό μέτρηση έννοια (προϋποθέτει την ύπαρξη καθιερωμένης θεωρίας) - **κατασκευής της έννοιας**

...βασικός μεθοδολογικός έλεγχος, η **Τριγωνοποίηση** που μπορεί να έχει τη μορφή:

- *Συνδυαστική ή επιπέδων* (ατομικό – ομαδικό – αλληλεπίδρασης)
- *Θεωρητική*

⁵ Baldassarre V.A. (1982), *ό.π.*, 85.

- Δεδομένων - Πηγών
- Ερευνητική ή των ερευνητών
- Μεθοδολογική ή των τεχνικών
- Συμμετεχόντων (επιβεβαίωση αποτελεσμάτων)
- Χρονική

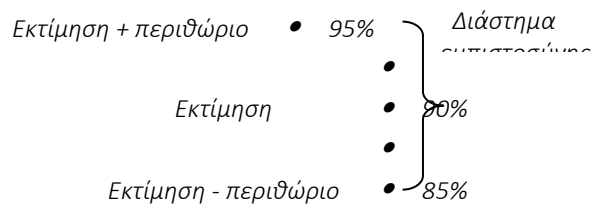
Για την **αξιοπιστία** του εργαλείου μέτρησης ο δείκτης Cronbach's Alpha μας φανερώνει το βαθμό αξιοπιστίας (μεγαλύτερος από ,700 = αξιόπιστο).

Εντολές-επιλογές στο spss (από το μενού της πλατφόρμας):

Analyze → Scale → Reliability Analysis →
(επιλογή μεταβλητών) → ok

1.7 Διάστημα εμπιστοσύνης

Ένα από τους πρώτους υπολογισμούς που θα προβεί ο ερευνητής είναι να προσδιορίσει το διάστημα εμπιστοσύνης, την απόκλιση, δηλαδή, μεταξύ της πραγματικής τιμής από την εκτίμησή μας. Ορίζοντας αρχικά το επίπεδο εμπιστοσύνης (σε ποσοστό) και υπολογίζοντας τη διαφορά του από το 100%, έχουμε το ποσοστό το οποίο αποτελεί την πιθανότητα η πραγματική τιμή να βρίσκεται μέσα στο διάστημα εμπιστοσύνης. Το ποσοστό αυτό, μοιράζεται με κέντρο την εκτίμησή μας και το μέρος αυτό ονομάζεται περιθώριο (περιθώριο κινδύνου για εσφαλμένη εκτίμηση). Ένα διάστημα θεωρείται ικανοποιητικό εάν το επίπεδο εμπιστοσύνης ξεπερνά το 90%. Σε αυτή την περίπτωση, αφού η διαφορά από το 100% είναι 10% και αυτό μοιράζεται με κέντρο την εκτίμησή μας, το περιθώριο είναι 5% άρα το διάστημα εμπιστοσύνης είναι το διάστημα μεταξύ του 85% (90% - 5%) και του 95% (90% + 5%).



Το επίπεδο εμπιστοσύνης, ορίζεται συχνά στο 90%, στο 95% ή στο 98%⁶.

⁶ Martin Oliver, *ό.π.*, 51.

2. Στατιστικοί έλεγχοι – Επαγωγική στατιστική

2.1 Έλεγχος χ^2

Πρόκειται για τον έλεγχο ανεξαρτησίας μεταξύ δύο μεταβλητών, μια εκτίμηση σημαντικής διαφοράς ανάμεσα σε δύο ή περισσότερα δείγματα. Η χ^2 είναι η τιμή που μετράει τη διαφορά μεταξύ των παρατηρούμενων συχνοτήτων (f_o : observed frequencies) και των αναμενόμενων συχνοτήτων (f_e : expected frequencies) ώστε να επαληθευτεί ή απορριφθεί η μηδενική υπόθεση (H_0 : δεν υπάρχει σύνδεση μεταξύ της ανεξάρτητης και της εξαρτημένης μεταβλητής).

Πριν προχωρήσουμε στον έλεγχο χ^2 θα πρέπει να εξασφαλίσουμε ότι: α) το πλήθος των συχνοτήτων πρέπει να είναι το ίδιο με το πλήθος των ερευνητικών μονάδων (αφορά ερωτήματα όπου οι συμμετέχοντες μπορούν να επιλέξουν μία μόνο μεταβλητή), β) ο έλεγχος χ^2 γίνεται με απόλυτες συχνότητες και όχι με ποσοστά και γ) οι αναμενόμενες συχνότητες πρέπει να είναι μεγαλύτερες του πέντε (5).

Για τον υπολογισμό της τιμής χ^2 , καθορίζουμε το α -επίπεδο (επίπεδο σημαντικότητας το οποίο καθορίζεται συνήθως στο 0,05, δηλαδή 5%) και υπολογίζουμε το βαθμό ελευθερίας, που εξάγεται από τον αριθμό των παραγόντων μείον ένα ($c-1$). Βάσει των δύο αυτών δεδομένων εντοπίζουμε από τον πίνακα χ^2 -κατανομής, όπου οι γραμμές αντιστοιχούν στο βαθμό ελευθερίας και οι στήλες στα διάφορα επίπεδα σημαντικότητας⁷. Παρουσιάζουμε παρακάτω τις τιμές για βαθμούς ελευθερίας έως και 30 με επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Πίνακας 6: χ^2 -κατανομή για επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

χ^2 - κατανομή			
Βαθμοί ελευθερίας	Επίπεδο σημαντικότητας 0,05	Βαθμοί ελευθερίας	Επίπεδο σημαντικότητας 0,05
ν	α	ν	α
1	3,841	16	26,296
2	5,991	17	27,587
3	7,815	18	28,869
4	9,488	19	30,144
5	11,070	20	31,410
6	12,592	21	32,671
7	14,067	22	33,924
8	15,507	23	35,172
9	16,919	24	36,415
10	18,307	25	37,652
11	19,675	26	38,885
12	21,026	27	40,113
13	22,362	28	41,337
14	23,685	29	42,557
15	24,996	30	43,773

⁷ Ο πλήρης πίνακας, ο οποίος περιλαμβάνει περισσότερα επίπεδα σημαντικότητας (α -επίπεδα), παρουσιάζεται στα περισσότερα εγχειρίδια στατιστικής, κυρίως, στο παράρτημά τους.

Όταν η τιμή χ^2 είναι μεγαλύτερη ή ίση από την αντίστοιχη τιμή του πίνακα χ^2 - κατανομής τότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση (H_0) δηλαδή υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ εξαρτημένης και ανεξάρτητης μεταβλητής, διαφορετικά, όταν η τιμή χ^2 είναι μικρότερη από την αντίστοιχη τιμή του πίνακα χ^2 - κατανομής οδηγούμαστε στο συμπέρασμα αποδοχής της μηδενικής υπόθεσης, δηλαδή, δεν εντοπίζεται σημαντική συσχέτιση μεταξύ εξαρτημένης και ανεξάρτητης μεταβλητής.

Παραθέτονται δύο ενδεικτικά παραδείγματα υπολογισμού του στατιστικού έλεγχου χ^2 ακολουθώντας τα δέκα βήματα εφαρμογής:

1. Ορισμός μηδενικής υπόθεσης (H_0),
2. Ορισμός επιπέδου σημαντικότητας ή α -επιπέδου,
3. Υπολογισμός βαθμών ελευθερίας,
4. Καταγραφή παρατηρούμενων συχνοτήτων,
5. Υπολογισμός των αναμενόμενων συχνοτήτων (f_e),
6. Υπολογισμός της διαφοράς μεταξύ παρατηρούμενων (f_o) και αναμενόμενων συχνοτήτων (f_e): $f_o - f_e$,
7. Υπολογισμός των τετραγώνων των διαφορών ανάμεσα στις συχνότητες,
8. Εφαρμογή του τύπου χ^2 ,
9. Σύγκριση της τιμής χ^2 με την αντίστοιχη τιμή του πίνακα χ^2 -κατανομής, και
10. Εξαγωγή συμπεράσματος (αποδοχή ή απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης).

Παράδειγμα 1:

147 μαθητές Δημοτικού σχολείου επιλέγουν το είδος παιδικού βιβλίου που προτιμούν, ανάμεσα στις κατηγορίες «Λογοτεχνία», «Ιστορικό» και «Επιστημονικής φαντασίας».

Το είδος της «Λογοτεχνίας» επέλεξαν 32 μαθητές, τα «Ιστορικά» 40 μαθητές και τα «Επιστημονικής φαντασίας» 75 μαθητές.

Βήματα εφαρμογής ελέγχου:

1. Ορισμός μηδενικής υπόθεσης (H_0): Δεν υπάρχει σημαντική προτίμηση ανάμεσα στα τρία είδη παιδικού βιβλίου.
2. Ορισμός επιπέδου σημαντικότητας ή α -επιπέδου: 0.05.
3. Υπολογισμός βαθμών ελευθερίας: 2 (3 είδη -1).
4. Καταγραφή παρατηρούμενων συχνοτήτων.
5. Υπολογισμός των αναμενόμενων συχνοτήτων (f_e): 147 μαθητές/3 είδη
6. Υπολογισμός της διαφοράς μεταξύ παρατηρούμενων (f_o) και αναμενόμενων συχνοτήτων (f_e): ($f_o - f_e$)
7. Υπολογισμός των τετραγώνων των διαφορών ανάμεσα στις συχνότητες

Από τα βήματα 4,5,6 και 7 έχουμε τον παρακάτω πίνακα:

Μαθητές	Είδος παιδικού βιβλίου	Σύνολο (Σ)
---------	------------------------	---------------------

	Λογοτεχνίας	Ιστορικές	Επιστημονικής Φαντασία	
fo	32	40	75	147
fe	49	49	49	147
fo-fe	-17	-9	26	0
(fo-fe) ²	289	81	676	1.046

8. Εφαρμογή του τύπου χ^2 .

$$\chi^2 = \sum \frac{(fo-fe)^2}{fe} = \frac{1.046}{49} = 21,35$$

9. Σύγκριση της τιμής χ^2 με την αντίστοιχη τιμή του πίνακα χ^2 -κατανομής:

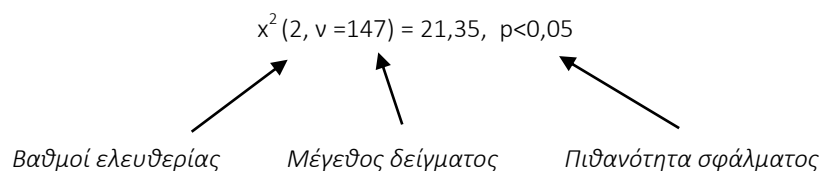
στον πίνακα χ^2 -κατανομής με βαθμό ελευθερίας 2, και επίπεδο σημαντικότητας 0,05, εντοπίζεται η τιμή 5,991 και άρα

$$21,35 > 5,991$$

10. Εξαγωγή συμπεράσματος (αποδοχή ή απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης):

αφού $21,35 > 5,991$, η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται, άρα υπάρχει σημαντική προτίμηση των μαθητών σχετικά με τα διάφορα είδη των παιδικών βιβλίων.

Το αποτέλεσμα ελέγχου αποτυπώνεται ως εξής:



Παράδειγμα 2:

Έλεγχος ανεξαρτησίας ιδιοτήτων – Πίνακες συσχέτισης (βάσει του παραδείγματος 1)

147 μαθητές Δημοτικού σχολείου, 68 αγόρια και 79 κορίτσια, επιλέγουν το είδος παιδικού βιβλίου που προτιμούν, ανάμεσα στις κατηγορίες «Λογοτεχνία», «Ιστορικό» και «Επιστημονικής φαντασίας».

Βήματα εφαρμογής ελέγχου:

1. Ορισμός μηδενικής υπόθεσης (H_0): Δεν υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ των δύο κατηγοριών των μεταβλητών (φύλο και είδος παιδικού βιβλίου).

2. Ορισμός επιπέδου σημαντικότητας ή α -επιπέδου: 0.05.

3. Υπολογισμός βαθμών ελευθερίας:

$$(Γραμμές - 1) \times (Στήλες - 1) = (2-1) \times (3 - 1) = 1 \times 2 = 2$$

4. Καταγραφή παρατηρούμενων συχνοτήτων.

Το είδος της «Λογοτεχνίας» επέλεξαν 12 αγόρια και 20 κορίτσια, τα «Ιστορικά» 19 αγόρια και 21 κορίτσια, και τα «Επιστημονικής φαντασίας» 37 αγόρια και 38 κορίτσια.

5. Υπολογισμός των αναμενόμενων συχνοτήτων (f_e):

Βάσει του τύπου:

$$\text{Σύνολο γραμμής} \times \text{Σύνολο στήλης} / \text{Σύνολο δείγματος}$$

Έτσι έχουμε:

Μαθητές		Είδος παιδικού βιβλίου			Σύνολο α (Σ)
		Λογοτεχνίας	Ιστορικές	Επιστημονική ή Φαντασία	
Αγόρια	f_o	12	19	37	68
	f_e	14,80	18,50	34,69	68
Κορίτσια	f_o	20	21	38	79
	f_e	17,19	21,49	40,30	79
Σύνολο		32	40	75	147

6. Υπολογισμός της διαφοράς μεταξύ παρατηρούμενων (f_o) και αναμενόμενων συχνοτήτων (f_e): ($f_o - f_e$)

7. Υπολογισμός των τετραγώνων των διαφορών ανάμεσα στις συχνοτήτες

Έτσι έχουμε:

Μαθητές		Είδος παιδικού βιβλίου			Σύνολο α (Σ)
		Λογοτεχνίας	Ιστορικές	Επιστημονική ή Φαντασία	
Αγόρια	$f_o - f_e$	-2,80	0,50	2,31	
	$(f_o - f_e)^2$	7,84	0,25	5,34	13,43
Κορίτσια	$f_o - f_e$	2,81	0,49	2,30	
	$(f_o - f_e)^2$	7,89	0,24	5,29	13,42
					26,85

8. Εφαρμογή του τύπου χ^2 .

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} = \frac{(12 - 14,80)^2}{14,80} + \frac{(19 - 18,50)^2}{18,50} + \\ &\frac{(37 - 34,69)^2}{34,69} + \frac{(20 - 17,19)^2}{17,19} + \frac{(21 - 21,49)^2}{21,49} + \frac{(38 - 40,30)^2}{40,30} = \\ &= \frac{7,84}{14,80} + \frac{0,25}{18,50} + \\ &\frac{5,34}{34,69} + \frac{7,89}{17,19} + \frac{0,24}{21,49} + \frac{5,29}{40,30} =\end{aligned}$$

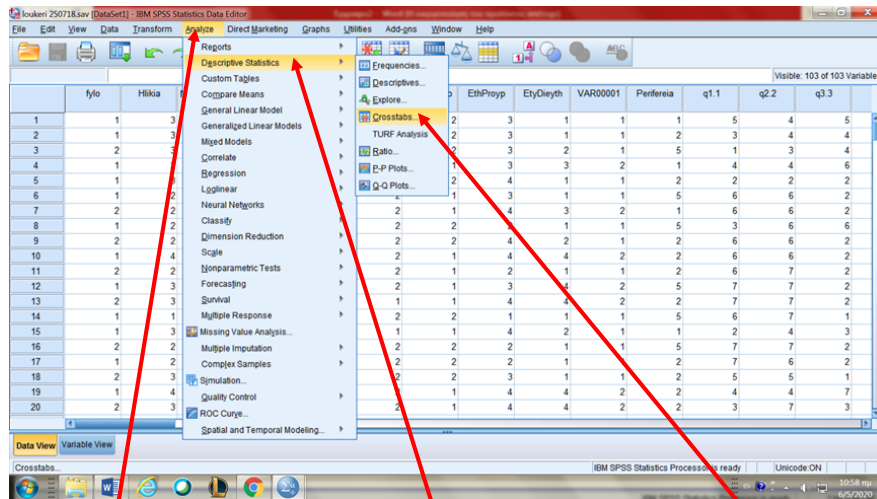
$$0,529 + 0,013 + 0,153 + 0,458 + 0,011 + 0,131 = 1,295$$

9. Σύγκριση της τιμής χ^2 με την αντίστοιχη τιμή του πίνακα χ^2 -κατανομής: στον πίνακα χ^2 -κατανομής με βαθμό ελευθερίας 2, και επίπεδο σημαντικότητας 0,05, εντοπίζεται η τιμή 5,991 και άρα $1,295 < 5,991$

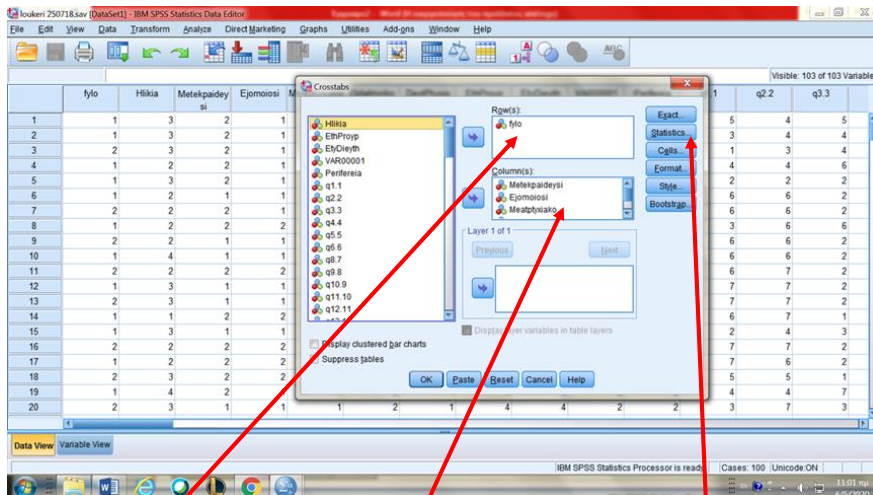
10. Εξαγωγή συμπεράσματος (αποδοχή ή απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης):

αφού $1,295 < 5,991$, η μηδενική υπόθεση είναι αποδεκτή, άρα δεν υπάρχει σημαντική συσχέτιση του φύλου των μαθητών σχετικά με τα διάφορα είδη των παιδικών βιβλίων.

Στο SPSS οι εντολές είναι:



Analyze Descriptive Statistics Crosstabs



(....επιλογή μεταβλητών και μεταφορά
 στο Row(s) και στο Column(s).....) Statistics
 (Chi-Square – continue – ok)

2.2 Συντελεστής γραμμικής συσχέτισης

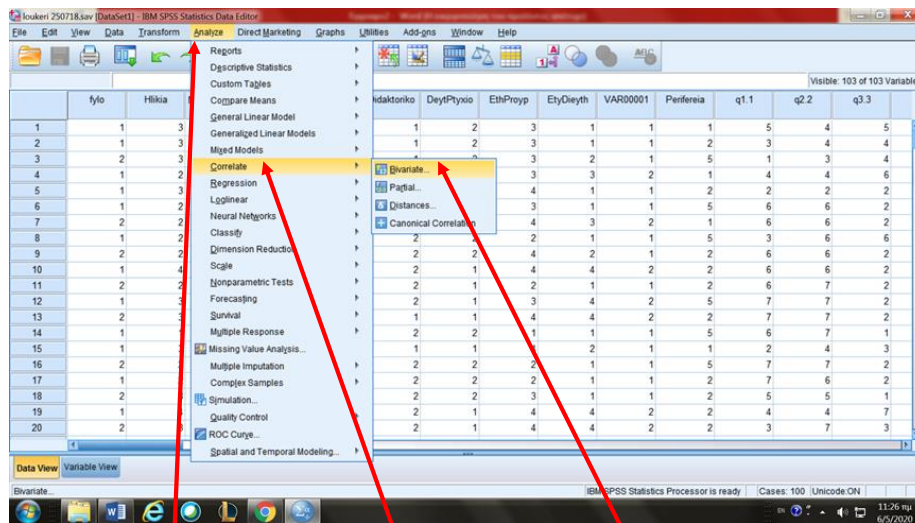
Ο συντελεστής συσχέτισης (Bravais-Pearson) επιζητεί να εξακριβώσει τη γραμμική σχέση δύο μεταβλητών. Δύο μεταβλητές βρίσκονται σε γραμμική σχέση εάν η σχετική μεταβολή της μιας εκ των δύο επιφέρει αδιάλειπτα μια σταθερή σχετική μεταβολή της άλλης.

Ο δείκτης γραμμικής συσχέτισης (r) λαμβάνει τιμές μεταξύ -1 (αν οι δύο μεταβλητές συνδέονται με τέλεια γραμμική σχέση και η αύξηση των τιμών της μιας

μεταβλητής συνδέεται με μείωση των τιμών της άλλης μεταβλητής) και +1 (αν οι δύο μεταβλητές συνδέονται με τέλεια γραμμική σχέση και η αύξηση των τιμών της μιας μεταβλητής συνδέεται με αύξηση των τιμών της άλλης μεταβλητής). Όταν ο συντελεστής εμφανίζει τιμή 0 οι δύο μεταβλητές δεν συνδέονται, είναι γραμμικά ανεξάρτητες.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Ο συντελεστής συσχέτισης καθορίζει αν δύο μεταβλητές συσχετίζονται μεταξύ τους, κι όχι αν η μια μεταβλητή προκαλεί την άλλη.

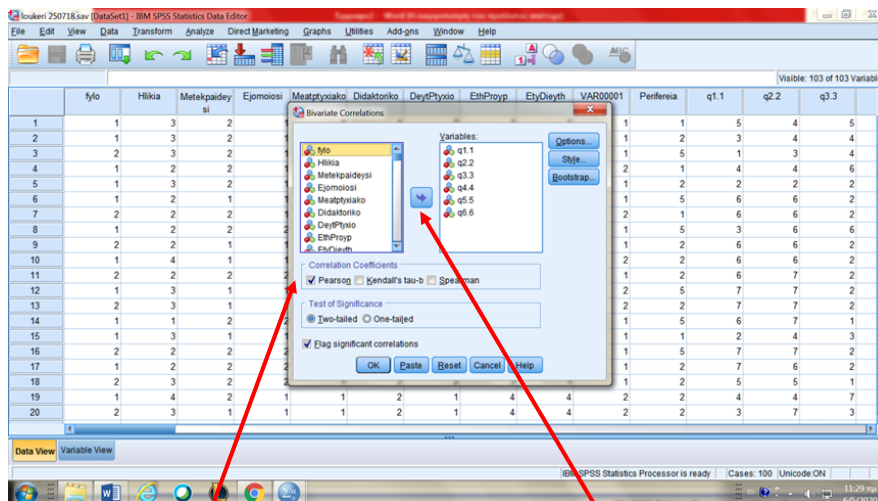
Στο SPSS οι εντολές είναι:



Analyze

Correlate

Bivariate



(επιλογή συντελεστή)

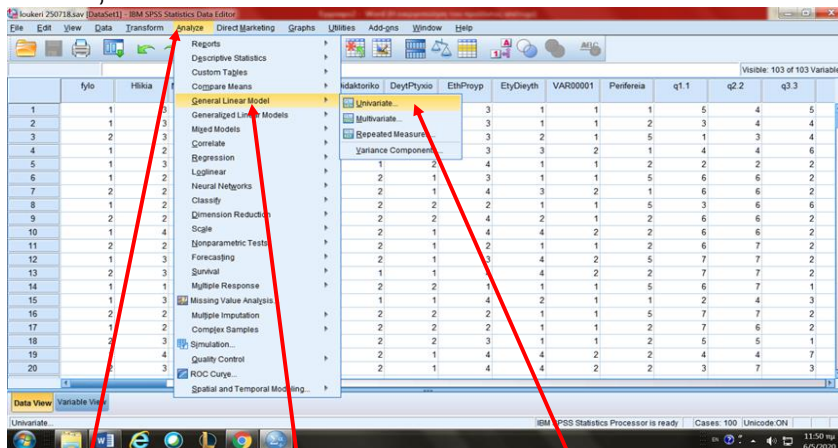
(επιλογή μεταβλητής/ων και μεταφορά στο Variables) → ok

2.3 Ανάλυση Διακύμανσης - ANOVA⁸

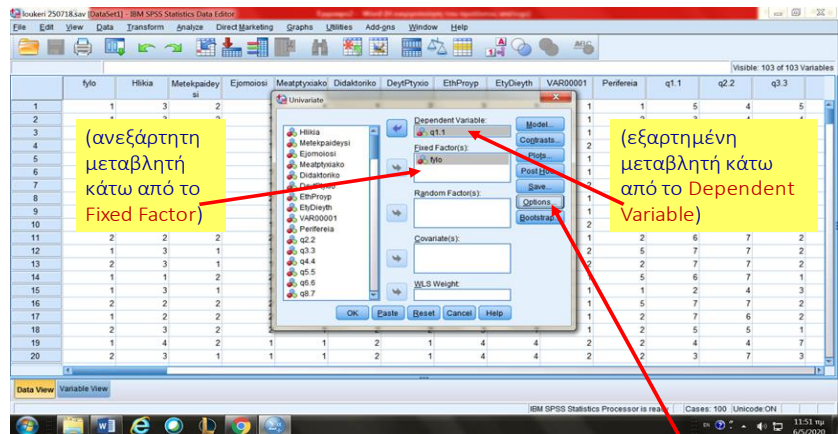
Η ανάλυση διακύμανσης εφαρμόζεται για την αποδοχή ή την απόρριψη μιας υπόθεσης ύπαρξης σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών, συγκρίνοντας τη μεταβλητότητα στο εσωτερικό των ομάδων και τη μεταβλητότητα μεταξύ των ομάδων.

Η αριθμητική σύγκριση της μεταβλητότητας γίνεται διαιρώντας το μέσο τετράγωνο μεταξύ των ομάδων διά του μέσου τετραγώνου εντός των ομάδων. Όσο μεγαλύτερο είναι το πηλίκο αυτής της διάιρασης, τόσο σημαντικότερη εμφανίζεται η μεταβλητότητα μεταξύ των ομάδων σε σχέση με τη μεταβλητότητα εντός των ομάδων.

Στο SPSS οι εντολές είναι:

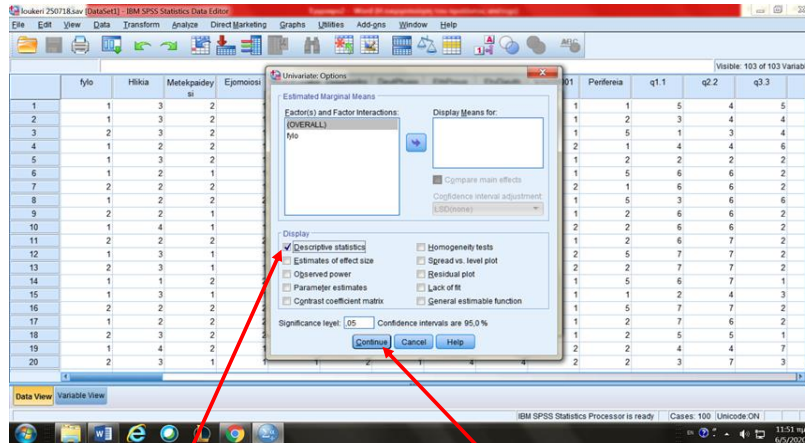


Analyze – General Linear Model – Univariate



Options

⁸ ANOVA, προέρχεται από τα αρχικών των λέξεων Analysis of Variance.



Descriptive Statistics

Continue - OK

2.4 Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας – T-test

Ο έλεγχος σημαντικότητας αξιολογεί την πιθανότητα να υπάρχει η διαμεταβλητή σύνδεση στο δείγμα λόγω σφάλματος δειγματοληψίας και συνεπώς δεν μπορεί να ισχύσει για τον πληθυσμό. Η πιθανότητα να εμφανιστεί τυχαία μια διαμεταβλητή σύνδεση αποτυπώνεται από τον υπολογισμό του *επιπέδου σημαντικότητας* που μπορεί να κυμαίνεται από 0,00 μέχρι 1,00 και όσο πιο μικρή είναι αυτή η τιμή τόσο τα δεδομένα μπορεί να θεωρηθούν αντιπροσωπευτικά του πληθυσμού αναφοράς.

Βασικός έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας είμαι ο έλεγχος **t-test** (σύγκριση δύο δειγμάτων μη συσχετισμένων τιμών).

Η μορφή του πίνακα περιέχει αρχικά το αποτέλεσμα του LEVENE Test βάσει του οποίου θα «διαβάσουμε» το αποτέλεσμα του ελέγχου T-test. Εάν στη στήλη Sig. ο βαθμός σημαντικότητας είναι κάτω από 0,05 ισχύει η δεύτερη γραμμή των αποτελεσμάτων διαφορετικά (> από 0,05) ισχύει η πρώτη γραμμή των αποτελεσμάτων του T-test.

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
(ξένος)	Μεταβλητή 1	Equal variances assumed	6,642	,011	1,991	116	,049	,407	,204	,002	,812
		Equal variances not assumed			2,428	66,646	,018	,407	,168	,072	,742
	Μεταβλητή 2	Equal variances assumed	1,263	,263	2,543	116	,012	-,388	,153	-,690	-,086
		Equal variances not assumed			-2,500	43,916	,016	-,388	,155	-,701	-,075

Αν $Sig. < \alpha$ (0.05) υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις διασπορές των δύο ομάδων. Άρα μπορούμε να υποθέσουμε πως οι διασπορές ΔΕΝ είναι ίσες = ισχύει η δεύτερη γραμμή των αποτελεσμάτων του T-test.

Αν $Sig. > \alpha$ (0.05) δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις διασπορές των δύο ομάδων. Άρα μπορούμε να υποθέσουμε πως οι διασπορές είναι ίσες = ισχύει η πρώτη γραμμή των αποτελεσμάτων του T-test

Εντολές-επιλογές στο spss (από το μενού της πλατφόρμας):

Analyze → Compare Means → Independent Samples T Test → Grouping Variable → Define Groups → Continue → (επιλογή μεταβλητής/ων) → ok

Ερμηνεία Αποτελεσμάτων Levene's Test:

Με βάση τα αποτελέσματα του Levene's Test for Equality of Variances δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των διασπορών των δύο ομάδων ($Sig = \dots > 0,05$). Υποθέτουμε λοιπόν πως οι διασπορές των δύο ομάδων είναι ίσες (Equal variances assumed).

ή

Με βάση τα αποτελέσματα του Levene's Test for Equality of Variances υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των διασπορών των δύο ομάδων ($Sig = \dots < 0,05$). Υποθέτουμε λοιπόν πως οι διασπορές των δύο ομάδων δεν είναι ίσες (Equal variances not assumed).

Ερμηνεία αποτελεσμάτων t-test (1):

Στον Πίνακα, αφού η τιμή της στατιστικής σημαντικότητας για το κριτήριο t-test είναι μικρότερη από 0,05 ($Sig. = \dots < 0,05$) αποδεχόμαστε την δηλωτική υπόθεση και συμπεραίνουμε πως υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους στο (...ματαβλητή 2...) μεταξύ (...υποκατηγορίες της μεταβλητής 1....)

ή

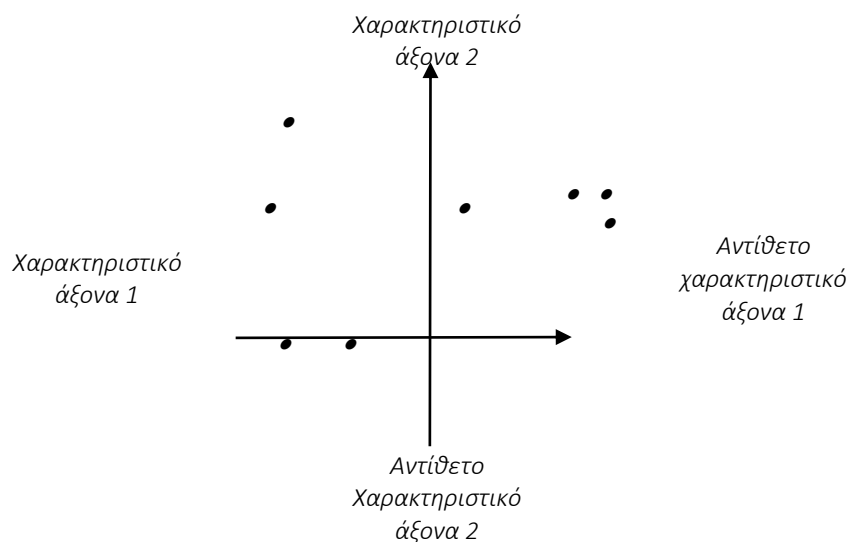
Στον Πίνακα, αφού η τιμή της στατιστικής σημαντικότητας για το κριτήριο t-test είναι μεγαλύτερη από 0,05 ($Sig. = \dots > 0,05$) αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση και συμπεραίνουμε πως δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους στο (...ματαβλητή 2...) μεταξύ (...υποκατηγορίες της μεταβλητής 1....)

2.5 Παραγοντική ανάλυση

Από τη δεκαετία του 1960 και μετά, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές με τη χρήση κατάλληλων λογισμικών επέτρεψαν την εκτέλεση πολυδιάστατων στατιστικών αναλύσεων. Αυτό εγκαινίασε μια νέα εποχή και στο σχεδιασμό των ερευνών αφού ο αριθμός των μεταβλητών, αλλά και των «ατόμων» στα ερωτηματολόγια, δεν υπόκεινται σε περιορισμούς.

Στην προοπτική της διερεύνησης συσχετισμού των μεταβλητών μιας έρευνας στον παιδαγωγικό χώρο, υπάρχει η δυνατότητα προσφυγής σε πολυδιάστατες στατιστικές μεθόδους οι οποίες αναλύουν μεγάλο αριθμό μεταβλητών ταυτόχρονα. Οι μέθοδοι αυτοί επιτρέπουν την δημιουργία γενικών αξόνων κυρίαρχων χαρακτηριστικών που συγκεντρώνουν πολλαπλά στοιχεία και ονομάζονται παράγοντες και, συνήθως, αναπαρίστανται στο χώρο, έναν χώρο n διαστάσεων με το γράφημα του νέφους σημείων.

Οι συχνότερα χρησιμοποιούμενες μέθοδοι είναι η *Ανάλυση σε Κύριες Συνιστώσες*, για τις ποσοτικές μεταβλητές, και η *Πολλαπλή Παραγοντική Ανάλυση Αντιστοιχιών*, για τις ποιοτικές μεταβλητές όπου εντοπίζονται δύο δομικοί παράγοντες με αντιθετικά άκρα διαμορφώνοντας το παραγοντικό επίπεδο (βλ. γράφημα 1) μέσα στο οποίο εντοπίζεται η θέση της κάθε μεταβλητής.



Γράφημα 1: Παραγοντικό επίπεδο

Στην *παραγοντική ανάλυση*, ιδιαίτερα πρόσφορες είναι οι μέθοδοι της *Ανάλυσης δεδομένων (Data Analysis)*. Ο Ηλίας Αθανασιάδης στο βιβλίο του *Παραγοντική ανάλυση αντιστοιχιών και Ιεραρχική ταξινόμηση. Παραδείγματα και εφαρμογές*⁹, παρουσιάζει δύο κλάδους της Παραγοντικής ανάλυσης αντιστοιχιών, την *Παραγοντική ανάλυση απλών αντιστοιχιών* και την *Παραγοντική ανάλυση πολλαπλών αντιστοιχιών και Ιεραρχική ταξινόμηση* με κοινό κορμό τον προσδιορισμό των παραγόντων ή παραγοντικών αξόνων (factors) οι οποίοι αποτελούν τα κριτήρια διαφοροποίησης ή ταξινόμησης του αναλυόμενου υλικού:

1. Η *παραγοντική ανάλυση απλών αντιστοιχιών*, ενδείκνυται για την ανάλυση πινάκων διπλής εισόδου όπου οι μεταβλητές έχουν κοινές μονάδες μέτρησης. Τέτοιοι πίνακες μπορούν να ληφθούν από διάφορες πηγές, όπως, για

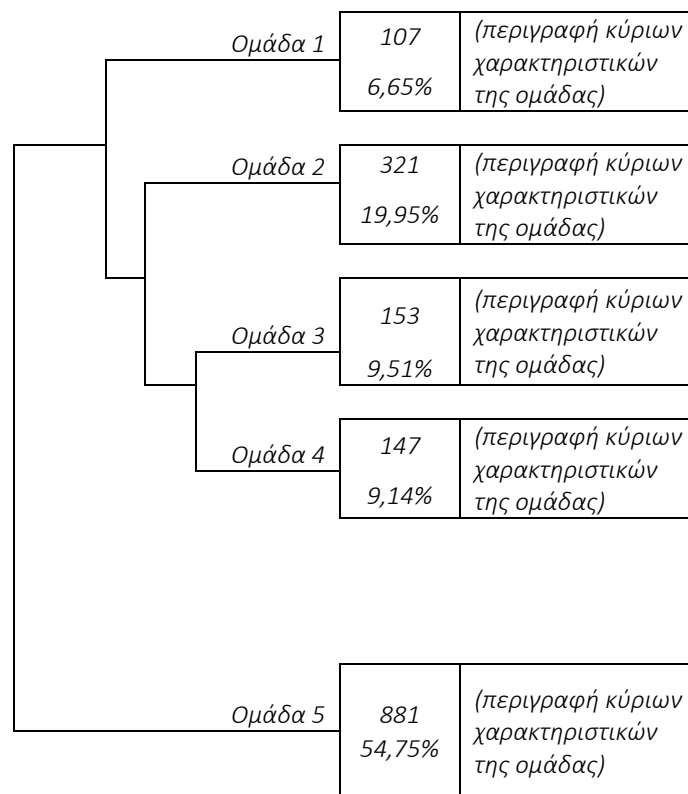
⁹ Παραδειγματικές περιπτώσεις, οι κύριοι εκπρόσωποι καθώς και η μαθηματική ανάλυση της μεθόδου της Παραγοντικής ανάλυσης αναπτύσσονται στο βιβλίο του Η. Αθανασιάδη, *Παραγοντική ανάλυση αντιστοιχιών και Ιεραρχική ταξινόμηση. Παραδείγματα και εφαρμογές*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα 1995.

παράδειγμα, οι στατιστικές επετηρίδες, ή να κατασκευαστούν από τον ερευνητή και οι μεταβλητές τους είναι συνεχείς.

2. Η Παραγοντική ανάλυση πολλαπλών αντιστοιχιών, ενδείκνυται για την ανάλυση ερωτηματολογίων όπου οι μεταβλητές είναι ή μετατρέπονται σε ποιοτικές – ονομαστικές. Κατά την ανάλυση ενός πίνακα διπλής εισόδου οι παραγοντικοί άξονες, πέρα από τη στατιστική τους σημαντικότητα, χαρακτηρίζονται από τις μεταβλητές τόσο των στηλών όσο και των γραμμών. Κατά την ανάλυση ενός ερωτηματολογίου οι παραγοντικοί άξονες χαρακτηρίζονται από τις τιμές των μεταβλητών, δηλαδή από τις απαντήσεις των ερωτήσεων.

Η Ιεραρχική Ταξινόμηση (Cluster Analysis) είναι ένα πολύτιμο στατιστικό εξαγόμενο των πολυδιάστατων στατιστικών αναλύσεων. Οδηγεί στο σχηματισμό ομάδων (clusters) με γνώμονα ανιχνευόμενα κοινά χαρακτηριστικά. Σε έναν πίνακα διπλής εισόδου με χαρακτηριστικά, για παράδειγμα, τα κοινωνικά γνωρίσματα μαθητών ή φοιτητών (στήλες) και τη γεωγραφική τους προέλευση ή το είδος σχολείου / ιδρύματος όπου φοιτούν (γραμμές), οι σχηματιζόμενες ομάδες χαρακτηρίζονται τόσο από μεταβλητές γραμμών όσο και από μεταβλητές στηλών. Σε ένα ερωτηματολόγιο οι ομάδες αφορούν άτομα (ο αριθμός των οποίων και το ποσοστό τους επί του συνόλου του δείγματος επίσης αποτυπώνεται) με κοινά χαρακτηριστικά βάσει του τρόπου που απάντησαν στις ερωτήσεις. Οι ομάδες επίσης χαρακτηρίζονται (εφόσον αυτό κρίνεται χρήσιμο) και από τα άτομα που τις συγκροτούν.

Η Ιεραρχική ταξινόμηση αποτυπώνεται από ένα διάγραμμα, το δενδρόγραμμα (βλ. γράφημα 2), όπου οι συχνότητες, απόλυτες και σχετικές, είναι ενδεικτικές, σύνδεσης και διακλάδωσης των ομάδων. Οι ερμηνείες των αποτελεσμάτων της Παραγοντικής Ανάλυσης Αντιστοιχιών και της Ιεραρχικής Ταξινόμησης έχουν καταστεί ιδιαίτερα λειτουργικές από το λογισμικό S.P.A.D.



Γράφημα 2: Παράδειγμα μορφής διαγράμματος ιεραρχικής ταξινόμησης – Δενδρόγραμμα.

3. Αξιολόγηση, Ερμηνεία, Παρουσίαση των αποτελεσμάτων & Σύνταξη μελέτης-αναφοράς

Η αξιολόγηση των ερευνητικών δεδομένων περιλαμβάνει την αρχική ανάλυσή τους ώστε να συνδυαστούν οι διάφορες μεταβλητές, την αξιολόγηση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών και τη διατύπωση συμπερασμάτων τα οποία θα αφορούν τους στόχους της έρευνας. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων μιας έρευνας εντοπίζει και «μετρά» την ποιότητα των πληροφοριών, οι οποίες αποκτήθηκαν κατά τη διάρκεια της εφαρμογής των ερευνητικών μεθόδων που επελέγησαν, ελέγχοντας τις υποθέσεις – ερωτήματα που είχαν τεθεί.

Βασικός στόχος της εκπαιδευτικής διαδικασίας δεν θα πρέπει να είναι η απλή συλλογή των δεδομένων, αλλά η αξιολόγησή τους βάσει της οποίας θα αναπτυχθούν νέες θεωρητικές προσεγγίσεις, οι οποίες θα εξηγούν την ερευνητική κατάσταση επανατροφοδοτώντας τον γενικότερο εκπαιδευτικό προβληματισμό. Για το λόγο αυτό, η φάση της αξιολόγησης θεωρείται εξίσου σημαντική με τις φάσεις του προγραμματισμού και της οργάνωσης, της συλλογής δεδομένων και της ανάλυσης των αποτελεσμάτων.

Η καθεμία έρευνα έχει τους δικούς της σκοπούς, τη δική της μεθοδολογία, το δικό της ιδιαίτερο περιβάλλον στο οποίο θα εξελιχθεί. Έτσι, δεν μπορεί να παρουσιαστεί και να ακολουθηθεί ένα συγκεκριμένο μοντέλο-μέθοδος αξιολόγησης των αποτελεσμάτων της. Μπορούμε όμως να προσπαθήσουμε να δώσουμε κάποιες γενικές κατευθύνσεις που θα μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε τι είναι η αξιολόγηση και τι μπορεί να αξιολογηθεί από μια έρευνα.

Οι πληροφορίες που συλλέχθηκαν αξιολογούνται βάσει των στόχων και των υποθέσεων της συγκεκριμένης έρευνας. Όσο περισσότερο εξειδικευμένος είναι ο σκοπός και ο ορισμός των υποθέσεων τόσο πιο κατάλληλη θα είναι η χρήση των δεδομένων μας και κατά συνέπεια πιο ακριβής η διαδικασία της αξιολόγησης των ερευνητικών αποτελεσμάτων.

Κατά τους Verma και Mallick η αξιολόγηση της εκπαιδευτικής έρευνας διέπεται από 19 ερωτήσεις¹⁰. Αυτές οι ερωτήσεις προτείνονται προκειμένου να κάνουν τον αναγνώστη μιας ερευνητικής έκθεσης-μελέτης περισσότερο στοχαστικό στις αναλυτικές του εκτιμήσεις και είναι:

1. Ο τίτλος της μελέτης δίνει ξεκάθαρα την περιοχή του προβλήματος;
2. Το πρόβλημα/θέμα έχει ακριβή θεωρητική θέση ή θεωρητική αποδοχή; Έχει δηλωθεί ξεκάθαρα και με ακρίβεια; Είναι το πρόβλημα/θέμα σημαντικό και άξιο διερεύνησης;
3. Έχει γίνει πλήρης ανασκόπηση της προϋπάρχουσας βιβλιογραφίας καλύπτοντας τις σχετικές μεταβλητές που μελετώνται;
4. Η αξιολόγηση προηγούμενων ερευνών έχει βοηθήσει τον ερευνητή να δημιουργήσει υποθέσεις ή να σχηματίσει ερευνητικές ερωτήσεις;
5. Ο ερευνητής έχει δηλώσει τις υποθέσεις, τις μηδενικές υποθέσεις ή τις ερευνητικές ερωτήσεις με έναν ξεκάθαρο και λακωνικό τρόπο; Εάν οι υποθέσεις αναπτύσσονται για να εξεταστούν γεγονότα και για να διερευνηθούν οι σχέσεις ανάμεσα στις μεταβλητές, έχει γίνει αυτό ξεκάθαρο; Είναι οι υποθέσεις δυνατόν να ελεγχθούν; Αν ναι, τα συμπεράσματα τα οποία τις επιβεβαιώνουν είναι ξεκάθαρα;
6. Ο ερευνητής έχει δώσει λειτουργικούς ορισμούς; Οι ορισμοί και οι έννοιες που σχετίζονται με την έρευνα έχουν οριστεί και αναλυθεί ξεκάθαρα;
7. Είναι οι τεχνικές, οι διαδικασίες και τα υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται για το σκοπό της έρευνας αξιόπιστα; Έχουν περιγραφεί με ακρίβεια;

¹⁰ Verma, G.K., - Mallick, K. (2004), *ό.π.*, 112-113

8. Έγινε ικανοποιητική περιγραφή του δείγματος περιλαμβάνοντας και τα κριτήρια επιλογής;
9. Ο ερευνητής έχει επισημάνει πιθανές πηγές λάθους στα δεδομένα οι οποίες ίσως έχουν επηρεάσει τα αποτελέσματα της έρευνας;
10. Υπάρχουν στατιστικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση των δεδομένων; Εάν ναι, ήταν κατάλληλες και επαρκείς όσον αφορά τους στόχους της έρευνας;
11. Έχουν αναλυθεί τα δεδομένα με αντικειμενικό τρόπο, ξεκάθαρα και με ακρίβεια;
12. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα με έξυπνο τρόπο και χωρίς ασάφειες; Ο ερευνητής έχει αναφέρει τους περιορισμούς της έρευνας; Μπορούν τα ευρήματα και οι προεκτάσεις τους να γίνουν κατανοητά από πολλούς εκπαιδευτικούς και άλλο κοινό;
13. Τα συμπεράσματα έχουν παρουσιαστεί με ευκρίνεια, δείχνοντας ότι βασίστηκαν στα δεδομένα που έχουν ληφθεί; Έχουν τα ευρήματα υπεργενικευτεί;
14. Ο ερευνητής πρότεινε περαιτέρω έρευνα στο θέμα, επισημαίνοντας τα κενά στην υπάρχουσα γνώση;

Το βασικότερο εργαλείο αξιολόγησης του ερευνητή, παραμένει η φαντασία, η ικανότητα να στοχαστεί πάνω στα δεδομένα που συνέλεξε, να αναρωτηθεί και να σχηματοποιήσει νέες υποθέσεις που θα τον οδηγήσουν σε νέους ερευνητικούς ορίζοντες.

Ο εκπαιδευτικός ερευνητής δεν πρέπει να παγιδευτεί στην παρουσίαση των στατιστικών μελετών οι οποίες απορρέουν από τα αποτελέσματα της έρευνας, αλλά να αναζητήσει τη βαθύτερη εξήγησή τους σε συνεργασία με τον ειδικό επιστήμονα του συγκεκριμένου πεδίου πάνω στο οποίο (ή για το οποίο) διενεργήθηκε η έρευνα. Η συνεργασία αυτή θα οδηγήσει σε βαθύτερες ερμηνευτικές ατραπούς, αυξάνοντας και την πρακτική αξία της ίδιας της έρευνας. Επιπλέον, το να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα μιας ερευνητικής διαδικασίας (με την έννοια της προσπάθειας εξήγησης και κατανόησης του φαινομένου που αποφασίσαμε να μελετήσουμε) απαιτεί τη συνεργασία και επιστημονική γνώμη-άποψη ειδικών (όπως ψυχολόγων, κοινωνιολόγων, ιστορικών, ειδικών εκπαιδευτικών κ.ά.) αλλά και μια κοινή μελέτη-στοχασμό όλων των φορέων του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος της έρευνας. Για παράδειγμα, ο εκπαιδευτικός-ερευνητής πρέπει να προσπαθήσει να αξιολογήσει περιγραφικά τα αποτελέσματα μαζί με τον εκπαιδευτικό της τάξης, τους μαθητές, τους φοιτητές, τους διοικητικούς της εκπαίδευσης ή άλλους, ανάλογα πάντα με το θέμα της έρευνας.

Στο ερευνητικό πεδίο της εκπαίδευσης ενδεικτικές ερμηνευτικές διαστάσεις προς τις οποίες είναι προσανατολισμένη μια διαδικασία αξιολόγησης των ερευνητικών αποτελεσμάτων (τα οποία μπορούν και να συμπίπτουν και με τους ερευνητικούς στόχους ή/και με τις αρχικές υποθέσεις εργασίας) είναι:

- Προβλήματα, εμπόδια και δυσλειτουργίες των εκπαιδευτικών αναλυτικών προγραμμάτων
- Διαπροσωπικές σχέσεις οι οποίες αναπτύσσονται μέσα στους εκπαιδευτικούς χώρους
- Σχέσεις των εκπαιδευόμενων με τα γνωστικά αντικείμενα
- Καταλληλότητα των μεθοδολογικών προσεγγίσεων διδασκαλίας των γνωστικών αντικειμένων
- Ανάγκη νέων διδακτικών πρακτικών
- Σχέσεις της εκπαίδευσης με το κοινωνικό περιβάλλον
- Προσδιορισμός της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης
- Επαγγελματική καταλληλότητα των φορέων της εκπαιδευτικής διδασκαλίας
- Ικανότητα εκπαιδευτικών στη μετάδοση γνώσεων

- Βαθμός κατάκτησης εκπαιδευτικών στόχων
- Σωστή οργάνωση εκπαιδευτικών ιδρυμάτων
- Συνάφεια προσφερόμενων γνώσεων και επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευομένων
- Επάρκεια εκπαιδευτικών διαδικασιών και γενικότερα της εκπαιδευτικής πολιτικής.

Η αξιολόγηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων θα αποτελέσει τη βάση πάνω στην οποία ο εκπαιδευτικός ερευνητής θα πρέπει να διαπιστώσει: α) την επαλήθευση των ερευνητικών υποθέσεων (που πρέπει να συμπίπτουν με τις αρχικές υποθέσεις) ή την απόρριψή τους (που θα οδηγήσει στην αναζήτηση των αιτιών και τη διατύπωση νέων υποθέσεων) ή τις απαντήσεις (στα ερωτήματα που ετέθησαν στην αρχή ή στην πορεία της έρευνας), καθώς και β) σε ποιο βαθμό τα αποτελέσματα είναι δυνατόν να γενικευτούν σε άτομα ή εκπαιδευτικές καταστάσεις διαφορετικές, ευρύτερες από εκείνες που αποτέλεσαν το ερευνητικό δείγμα της συγκεκριμένης έρευνας.

Σήμερα, η παρουσίαση των αποτελεσμάτων είναι εφικτή (σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό απ' ό,τι μερικές δεκαετίες πριν) χάρη στα στατιστικά λογισμικά. Ήδη το Word δίνει τη δυνατότητα παρουσίασης δεδομένων και αποτελεσμάτων υπό μορφή πινάκων και το Excel μορφοποιεί αυτόματα γραφικές παραστάσεις.

Οι γραφικές παραστάσεις, τα *γραφήματα*, συνοψίζουν και παρουσιάζουν, στη βάση μιας γεωμετρικής αποτύπωσης, τα αριθμητικά δεδομένα προσφέροντας υψηλότερο βαθμό αμεσότητας, αντίληψης και κατανόησης της προβαλλόμενης πληροφορίας, αν και, σύμφωνα με τον Χ. Γναρδέλλη, αυτά υστερούν έναντι των πινάκων ως προς το βαθμό λεπτομέρειας που διασφαλίζουν, κατά την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.¹¹ Η αντίληψη και η κατανόηση ενός γραφήματος από τον αναγνώστη συνίσταται στο να αποκωδικοποιήσει τις πληροφορίες οι οποίες εμπεριέχονται στο γράφημα. Βασική επιδίωξη ενός προσεκτικά διαμορφωμένου γραφήματος είναι, εκτός της αποτύπωσης των βασικών πληροφοριών, να «προτείνει» νέους ερευνητικούς προσανατολισμούς από την ανάδυση νέων ερωτημάτων.

Τα γραφήματα, υπογραμμίζει ο Ε. Lombardo¹², πρέπει: 1) να εμπεριέχουν όλες τις πληροφορίες, 2) να εμφανίζουν το βασικό νόημα της πληροφορίας που εξάγεται από τα δεδομένα και 3) να εμφανίζουν μόνο τις απαραίτητες διαστάσεις μέτρησης.

Η σύνταξη και η παρουσίαση της επιστημονικής αναφοράς – μελέτης που προέρχεται από τη διεξαγωγή μιας έρευνας αποτελεί το τελευταίο βήμα πριν από την ολοκλήρωση της έρευνας αυτής.

Η επιστημονική αναφορά αρχικά πρέπει να ακολουθήσει όλους τους κανόνες σύνταξης μιας επιστημονικής μελέτης, όπως η επιλογή του τίτλου (ο οποίος δεν είναι απαραίτητο να συμπίπτει με τον τίτλο της έρευνας), τα περιεχόμενα και η απαραίτητη παράθεση της βιβλιογραφίας.

Επιπλέον μια αναφορά που θα περιγράψει όλη τη διαδικασία της συγκεκριμένης έρευνας πρέπει να περιλαμβάνει και:

- 1) *Ευχαριστήριο σημείωμα – Πρόλογος*
- 2) *Περιεχόμενα*
- 3) *Εισαγωγή*: όπου θα αναφέρονται το πώς γεννήθηκε η ιδέα της έρευνας, ποιοι επιστημονικοί φορείς ή πρόσωπα διεξήγαγαν την έρευνα, ο ερευνητικός στόχος και ο ορισμός των υποθέσεων, καθώς και το θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας με αναφορές,

¹¹ Γναρδέλλης Χ., *Εφαρμοσμένη Στατιστική*, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2003, 36.

¹² Lombardo Enzo, *I Dati Statistici in Pedagogia. Esplorazione e analisi*, La Nuova Italia, Scandicci (Firenze) 1993, 136-141.

τόσο στο επιστημονικό πεδίο της έρευνας, όσο και σε προγενέστερες σχετικές έρευνες (βιβλιογραφική επισκόπηση).

- 4) *Μέρος πρώτο:* Παρουσίαση της έρευνας, αναφορά και αιτιολόγηση της ερευνητικής μεθόδου που θα ακολουθηθεί, η επιλογή του πληθυσμού, ο τρόπος επιλογής του δείγματος (τεχνική δειγματοληψίας) και τα κύρια χαρακτηριστικά του, το ερευνητικό περιβάλλον, το χρονοδιάγραμμα της έρευνας, η επιλογή και παρουσίαση του ερευνητικού εργαλείου συλλογής δεδομένων και η κωδικοποίηση των μεταβλητών,
- 5) *Μέρος δεύτερο:* Παρουσίαση των ερευνητικών αποτελεσμάτων και των στατιστικών μετρήσεων και διαγραμμάτων (όπου απαιτείται), με αναφορές στους στατιστικούς ελέγχους που πιθανώς να πραγματοποιήθηκαν,
- 6) *Μέρος τρίτο:* Παρουσίαση συμπερασμάτων, γενικών αιτιολογικών ερμηνειών, μεθοδολογικών προβλημάτων της έρευνας και προτάσεων, όπου θα παρατίθενται οι σκέψεις και οι προτάσεις τόσο του ερευνητή όσο και των φορέων της συγκεκριμένης έρευνας,
- 7) *Παραρτήματα:* περιλαμβάνει έγγραφα σχετικά με τη συγκεκριμένη έρευνα, μεθοδολογικές επεξηγήσεις ή/και εμβαθύνσεις, λεπτομερειακούς πίνακες (οι οποίοι λόγω μεγάλης έκτασης δεν παρουσιάζονται στο σημείο του κειμένου όπου γίνεται η παρουσίαση των σχετικών αποτελεσμάτων)
- 8) *Ευρετήριο πινάκων, εικόνων, γραφημάτων, σχεδίων κ.ά.*
- 9) *Βιβλιογραφία και Πηγές*

Σύνοψη/Ανακεφαλαίωση Αντικειμένου Συνεδρίας



Στο παρόν κείμενο παρουσιάστηκαν τα βασικά βήματα της περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης, βασικές αναλύσεις επαγωγικής στατιστικής, η χρήση του SPSS για την υλοποίηση αυτών των αναλύσεων καθώς και οι βασικές αρχές παρουσίασης των ερευνητικών αποτελεσμάτων.

Βιβλιογραφία

Βασική βιβλιογραφία

Creswell J. W., (2011), *Η έρευνα στην εκπαίδευση. Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση της ποσοτικής και Ποιοτικής έρευνας*, Χαράλαμπος Τσορμπατζούδης (επιμ.), Ίων Εκδόσεις «Ελλην», Αθήνα.

Cohen L., Manion L. (1997), *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*, Χρυσούλα Μητσοπούλου και Μάνια Φιλοπούλου (μτφρ.), Έκφραση, Αθήνα.

Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Αθανασιάδης Η. (1995), *Παραγοντική ανάλυση αντιστοιχιών και Ιεραρχική ταξινόμηση. Παραδείγματα και εφαρμογές*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα.

Αθανασιάδης Η. (επιμ.) (2008), *Διαστάσεις έρευνας στο χώρο της εκπαίδευσης και της παιδαγωγικής*, Πρακτικά διημερίδας, ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Αιγαίου - Διδασκαλείο Δημοτικής Εκπαίδευσης "Αλέξανδρος Δελμούζος", Ρόδος.

Babbie E. (2011), *Εισαγωγή στην Κοινωνική Έρευνα*, Ζαφειρόπουλος Κ. (επιμ.), Εκδόσεις Κριτική, Αθήνα.

Bailey D.Kenneth (1995), *Metodi della ricerca sociale*, Il Mulino, Bologna.

Baldacci M. (2001), *Metodologia della ricerca pedagogica*, Paravia Bruno Mondadori Editori, Milano.

Baldassarre V.A. (1982), *Metodologia della ricerca sperimentale in educazione*, Herbita Ed., Palermo.

Ballantine J.H., Hammack F.M. (2015), *Κοινωνιολογία της Εκπαίδευσης. Μια συστηματική ανάλυση*, Γουβιάς Δ. (μετφ.), 7η έκδοση, Εκδόσεις Επίκεντρο, Θεσσαλονίκη

Γιαλαμάς Βασίλης (2005), *Στατιστικές τεχνικές και εφαρμογές στις επιστήμες της αγωγής*, Πατάκης, Αθήνα.

Γναρδέλλης Χαράλαμπος (2003), *Εφαρμοσμένη Στατιστική*, Παπαζήσης, Αθήνα.

Γουστέρης Σ.Κ. (1998), *Η διδασκαλία της Ιστορίας στο Δημοτικό σχολείο. Μια εμπειρική προσέγγιση από την πλευρά των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης*, Εκδοτικός Οίκος Αδελφών Κυριακίδη Α.Ε., Θεσσαλονίκη.

De Vaus D. (2011), *Ανάλυση κοινωνικών δεδομένων*, Νότα Κυριαζή (επιμ.), Εκδ. Πεδίο, Αθήνα.

Howitt D., Cramer D. (2003), *Στατιστική με το S.P.S.S. 11 για Windows*, Κώστας Καρανικολός (μτφρ.), Κλειδάριθμος, Αθήνα.

Javeau C. (2000), *Η έρευνα με ερωτηματολόγιο. Το εγχειρίδιο του καλού ερευνητή*, Κατερίνα Τζαννόνε-Τζώρτζη (μτφρ.), Τυπωθήτω – Γιώργος Δαρδανός, Αθήνα.

Ιωσηφίδης Θεόδωρος (2008), *Ποιοτικές μέθοδοι έρευνας στις κοινωνικές επιστήμες*, Εκδόσεις Κριτική, Αθήνα.

Καραγεώργος Α. Δ. (2001), *Στατιστική, Περιγραφική και Επαγωγική. Μια διδακτική προσέγγιση*, Σαββάλας, Αθήνα.

- Κόκκινος Γ., Αθανασιάδης Η., Βούρη Σ., Γατσωτής Π., Τραντάς Π., Στέφος Ε.,** (2005), *Ιστορική Κουλτούρα και Συνείδηση. Απόψεις και στάσεις μαθητών και εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης*, Νοόγραμμα Εκδοτική, Αθήνα.
- Κόνσολας Μ., Παναγιωτοπούλου Π.** (2008), «Αξιοποίηση της πειραματικής έρευνας στην εφαρμοσμένη παιδαγωγική: Το παράδειγμα διεξαγωγής ενός οιονεί πειράματος στο πλαίσιο της διδακτικής πράξης», στο Η. Αθανασιάδης (επιμ.), *Διαστάσεις Έρευνας στο χώρο της Εκπαίδευσης και της Παιδαγωγικής*, Πρακτικά Διημερίδας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Π.Τ.Δ.Ε., Διδασκαλείο «Αλέξανδρος Δελμούζος», Ρόδος.
- Κυριαζή Νότα** (1998), *Η Κοινωνιολογική Έρευνα, Κριτική επισκόπηση των μεθόδων και των τεχνικών*, Ελληνικές Επιστημονικές Εκδόσεις, Αθήνα.
- Lombardo Enzo** (1993), *I Dati Statistici in Pedagogia. Esplorazione e analisi*, La Nuova Italia, Scandicci, Firenze.
- Μαρκέας Ν., Βέρδης Α., Μαρκέα Γ.** (2002), «Έρευνα δράσης στο σχολείο – Κλινική έρευνα στο νοσοκομείο», στο Μπαγάκης Γ. (επιμ.), *Ο Εκπαιδευτικός ως Ερευνητής*, Μεταίχμιο, Αθήνα.
- Martin Olivier** (2008), *Η ανάλυση ποσοτικών δεδομένων*, Ηλίας Αθανασιάδης (επιμ.), Εκδόσεις Τόπος, Αθήνα.
- Miaelaret G.,** (1973), *Introduzione alla ricerca in educazione*, La Nuova Italia, Firenze.
- Μπαγάκης Γ.** (επιμ.) (2002), *Ο Εκπαιδευτικός ως Ερευνητής*, Μεταίχμιο, Αθήνα
- Μπονίδης Κ.** (2004), *Το περιεχόμενο του σχολικού βιβλίου ως αντικείμενο έρευνας. Διαχρονική εξέταση της σχετικής έρευνας και μεθοδολογικές προσεγγίσεις*, Μεταίχμιο, Αθήνα.
- Παρασκευόπουλος Ι., Καλαντζή – Αζίζι Α., Γιαννίτσας Ν.** (1999), *Αθηνά Τεστ Διάγνωσης δυσκολιών μάθησης: Δομή και χρησιμότητα (αναθ.εκδ.)*, Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.
- Robson Colin** (2010), *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου*, Μιχαλοπούλου Κ. (επιμ.), Καλύβα Φρ. (επιμ. μτφρ.), Gutenberg, Αθήνα.

Web site

- E.E.R.A. (European Educational Research Association), www.eera.ac.uk
- Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας, <http://www.kee.gr>
- Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, <http://www.iep.edu.gr>
- Ελληνική Στατιστική Αρχή, <http://www.statistics.gr>.