



ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ

Στατιστικές Μέθοδοι σε Ψυχομετρικά Δεδομένα

Ελένη Κούπα

ΕΡΓΑΣΙΑ

Που υποβλήθηκε στο Τμήμα Στατιστικής
του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών
ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση
Μεταπτυχιακού Διπλώματος
Ειδίκευσης στη Στατιστική
Μερικής Παρακολούθησης (Part-time)

Αθήνα
Ιανουάριος 2008

ΑΦΙΕΡΩΣΗ

Στην οικογένεια μου.....

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ τον καθηγητή κ.Ντζούφρα για την ανάθεση της εργασίας, τις λεπτομερείς διορθώσεις του, την καθοδήγηση του και την υπομονή του.

Ευχαριστώ την οικογένεια μου και τους φίλους μου που με στήριξαν να ολοκληρώσω το μεταπτυχιακό πρόγραμμα καθώς και την μεταπτυχιακή εργασία.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ελένη Κούπα

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΕ ΨΥΧΟΜΕΤΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ιανουάριος 2008

Η παρούσα διπλωματική εργασία αφορά στην περαιτέρω εφαρμογή στατιστικών μεθόδων σε ψυχομετρικά δεδομένα κατά τη στάθμιση ερωτηματολογίων που συμπληρώθηκαν στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας της Ηλιοπούλου Κ. (2004).

Τα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν από το δείγμα των εκατόν εξήντα επτά φοιτητών ελληνικών Α.Ε.Ι και Α.Τ.Ε.Ι σε εξεταστική περίοδο του 2003 βασίστηκαν στο διεθνώς χρησιμοποιούμενο Ερωτηματολόγιο Σχιζοτυπικής Προσωπικότητας, Ε.Σ.Π (Raine, 1991).

Βασικός σκοπός της μελέτης είναι ο έλεγχος του προαναφερθέντος δείγματος αναφορικά με τις σχέσεις μεταξύ των εννέα υποκλιμάκων βάση της αμερικανικής ψυχιατρικής εταιρίας (Α.Ρ.Α, 1994) και την κατατάξη αυτών σε κατηγορίες σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά της σχιζότυπης προσωπικότητας.

Επιπλέον, το υλικό που βασίστηκε η έρευνα για την εκπόνηση της εργασίας πέραν του πρωτογενούς υλικού (ερωτηματολόγιο) χρησιμοποιήθηκαν σαν δευτερογενές υλικό η σχετική βιβλιογραφία, δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά και το διαδίκτυο.

Στα πλαίσια της μελέτης εξετάζονται οι περιγραφικοί δείκτες, τα γραφήματα, οι εκτιμήσεις της αξιοπιστίας και η παραγοντική δομή του ερωτηματολογίου χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των κυρίων συνιστωσών, την ανάλυση κατά συστάδες και την παραγοντική ανάλυση.

Τα βασικά συμπεράσματα της παρούσας εργασίας είναι αρχικά ότι η εκτίμηση της αξιοπιστίας για τις υποκλίμακες εμφανίζει υψηλές τιμές και επιβεβαιώνει τα ευρήματα του συγγραφέα του Ε.Σ.Π (Raine, 1991). Επιπλέον, τα δεδομένα της μελέτης βάση των χαρακτηριστικών της σχιζοτυπικής προσωπικότητας ομαδοποιούνται σε τρεις ομάδες. Τελικά, η μελέτη αυτή συνδέεται με τα χαρακτηριστικά της σχιζότυπης προσωπικότητας και αποδεικνύεται η ύπαρξη σχέσεων μεταξύ των χαρακτηριστικών αυτών.

ABSTRACT

ELENI KOYPA

STATISTICAL METHODS IN PSYCHOMETRIC DATA

January, 2008

The present diplomatic work refers to a further application of statistical methods in psychometric data, during the evaluation of questionnaires that were filled in the framework of Mrs. Iliopoyloy (2004) diplomatic research.

Additionally, the questionnaires filled in by a sample of one hundred and sixty seven (167) students, studying in Greek Universities and Higher Technological Educational Institutes, in the exam period of 2003, were based on the internationally used Schizotypal Personality Questionnaire, SPQ. (Raine, 1991).

The basic aims of this study is the monitoring of the aforementioned sample regarding to the relations between the nine subscales of American psychiatric company (A. P. A., 1994) and the classification of these in categories-scales according to the characteristics of schizotypal personality.

Moreover, this research was based for its development, apart from the use of primary material (questionnaire), also to secondary material such as the relative bibliography, publications in scientific magazines and the internet.

Throughout the framework of this study are examined the descriptive characteristics, charts, the estimates of reliability and the factorial structure of the questionnaire using the method of principal components, the cluster analysis and the factor analysis.

The basic conclusion of this work is initially that the estimate of reliability for the nine subscales presents high prices and confirms the discoveries of writer of SPQ (Raine, 1991). Moreover, the data of this study based on the characteristics of the schizotypal personality are grouped into three groups.

Finally, this study is connected to the characteristics of schizotypal personality and proves the existing relations between these characteristics.

Περιεχόμενα

Αφιέρωση.....	II
Ευχαριστίες.....	IV
Περίληψη.....	V
Abstract.....	VI
Περιεχόμενα.....	VII

Κεφάλαιο 1

Ψυχολογικές επιστήμες – Ψυχομετρία

1.1 Εισαγωγή και δομή της εργασία.....	1
1.2 Ορισμοί της Ψυχολογίας – Ψυχομετρίας.....	2
1.3 Ιστορική αναδρομή.....	6
1.4 Διαδικασίες αξιολογήσης - Εφαρμογές Ψυχομετρίας.....	8
1.5 Ψυχομετρικά Τεστ – Ορισμοί – Θεμελιώδεις αρχές.....	11
1.6 Τα είδη των τεστ.....	14
1.7 Η χρησιμότητα των τεστ.....	20
1.8 Στατιστική ανάλυση στις ψυχολογικές επιστήμες – Ψυχομετρία.....	20

Κεφάλαιο 2

Κατασκευή ερωτηματολογίων – Αξιοπιστία - Εγκυρότητα

2.1 Κατασκευή ερωτηματολογίου.....	23
2.1.1 Δομή του ερωτηματολογίου.....	23
2.1.2 Κανόνες σχεδιασμού και κατάρτιση ερωτηματολογίου.....	26
2.1.3 Στόχοι και περιεχόμενο των ερωτηματολογίου.....	27
2.2 Αξιοπιστία.....	29
2.2.1. Ορισμός αξιοπιστίας.....	29
2.2.2 Μέτρηση αξιοπιστίας.....	30
2.2.3. Εκτιμήσεις της αξιοπιστίας.....	31

2.2.4 Βελτίωση της αξιοπιστίας.....	34
2.3 Εγκυρότητα.....	35
2.3.1 Ορισμός της εγκυρότητας και η θεωρία μελέτης της.....	35
2.3.2 Μορφές εγκυρότητας.....	36
2.4 Σχέση αξιοπιστίας και εγκυρότητας.....	38

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΟΛΥΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

3.1 Παραγοντική ανάλυση.....	40
3.1.1 Χρησιμότητα της παραγοντικής ανάλυσης.....	40
3.1.2 Προβλήματα της παραγοντικής ανάλυσης.....	41
3.1.3 Το ορθογώνιο μοντέλο.....	42
3.1.4 Βήματα παραγοντικής ανάλυσης.....	43
3.1.5 Μέθοδος των κύριων συνιστωσών.....	47
3.1.6 Σύγκριση της μεθόδου της μέγιστης πιθανοφάνειας και της μεθόδου των κύριων συνιστωσών.....	50
3.2 Ανάλυση κατά συστάδες.....	51
3.2.1 Εισαγωγή – Χρησιμότητα της ανάλυσης κατά συστάδες.....	51
3.2.2 Προβλήματα που αντιμετωπίζει ο ερευνητής.....	53
3.2.3 Η απόσταση.....	55
3.2.4 K-Means μέθοδος.....	57
3.2.5 Ιεραρχική μέθοδος.....	60

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΧΙΖΟΤΥΠΙΑ

4.1 Θεωρητικό υπόβαθρο σχιζοτυπίας.....	64
4.1.1 Σχιζότυπη διαταραχή της προσωπικότητας - Κλινικά χαρακτηριστικά – Διάγνωση.....	64
4.1.2 Σχιζοτυπία.....	65
4.1.3 Περιγραφή της παρούσας μελέτης	66
4.1.4 Το Ερωτηματολόγιο Σχιζοτυπικής Προσωπικότητας (Ε.Σ.Π) - Η κλίμακα σχιζοτυπικής προσωπικότητας (SPQ).....	67

4.2 Περιγραφική ανάλυση.....	68
4.2.1 Περιγραφικά μέτρα των υποκλιμάκων SPQ	68
4.2.2 Υπολογισμός των συσχετίσεων των υποκλιμάκων SPQ	73
4.3 Αξιοπιστία (Reliability).....	77
4.3.1 Αξιοπιστία του SPQ μέσω του συντελεστή άλφα του Cronbach.....	77
4.3.2 Σύγκριση αξιοπιστίας του SPQ μέσω του συντελεστή άλφα του Cronbach των μελετών Ηλιοπούλου, ASPIS και του Raine.....	79
4.4 Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες (Principal Components Analysis, PCA)	80
4.4.1 PCA χρησιμοποιώντας τον πίνακα διακύμανσης.....	80
4.4.2 PCA χρησιμοποιώντας τον πίνακα συσχέτισης.....	85
4.4.3 Σύγκριση των αποτελεσμάτων της μεθόδου PCA χρησιμοποιώντας τον πίνακα συσχέτισης και τον πίνακα συνδιακύμανσης.....	90
4.4.4 Παραγοντική Ανάλυση (Factor Analysis).....	91
4.4.5 Εκτίμηση παραμέτρων του μοντέλου με τη Παραγοντική Ανάλυση με ορθογώνια περιστροφή.....	92
4.5 Ανάλυση κατα συστάδες με τη χρήση υποκλιμάκων SPQ	96
4.5.1 Γενικά.....	96
4.5.2 Ανάλυση με τη μέθοδο ομαδοποίησης k-means.....	96
4.5.3 Ανάλυση με την <i>ιεραρχική μέθοδο</i> και τη μέθοδο του Ward.....	105
Συζήτηση.....	112
Παράρτημα	116
Βιβλιογραφικές αναφορές.....	118

Κεφάλαιο 1: Ψυχολογικές επιστήμες – Ψυχομετρία

1.1 Εισαγωγή και δομή της εργασίας

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι να ελεγχθούν οι συμμετέχοντες στην έρευνα που πραγματοποιεί η Ηλιοπούλου Κ. (2004) στη διπλωματική της εργασία, η οποία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Πανεπιστημίου Αιγαίου, για σχιζότυπη προσωπικότητα και να ομαδοποιηθούν σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά που παρουσιάζει η προσωπικότητά τους και ορίζει το ερωτηματολόγιο της σχιζότυπης προσωπικότητας (Ε.Σ.Π). Το ερωτηματολόγιο αυτό, το οποίο δημιούργησε ο Raine (1991) αποτελείται από ερωτήματα που αναφέρονται σε διαφορετικές συμπεριφορές ή χαρακτηριστικά και ονομάζονται υποκλίμακες. Σύμφωνα με το αυτό το Ε.Σ.Π κατασκευάστηκε και το ερωτηματολόγιο της Ηλιοπούλου Κ. και κατ' επέκταση έγινε και αυτή η διπλωματική εργασία.

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας γίνεται αρχικά μια αναφορά σε έννοιες όπως η Ψυχολογία και η Ψυχομετρία. Έπειτα πραγματοποιείται μια σύντομη ιστορική αναδρομή στην έννοια της Ψυχομετρίας. Στη συνέχεια παρατίθενται εφαρμογές της Ψυχομετρίας, όπως είναι το IQ τεστ και εξηγείται σε ποιούς τομείς έχει εφαρμογή η Ψυχομετρία. Τέλος, ορίζονται τα ψυχομετρικά τεστ , τα είδη τους και η χρησιμότητά τους.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, γίνεται κατανοητός ο τρόπος κατασκευής ενός ερωτηματολογίου, οι στόχοι και το περιεχόμενο που πρέπει να έχει ένα ερωτηματολόγιο για να πραγματοποιηθεί μια μελέτη με επιτυχία. Τέλος, ορίζονται οι έννοιες της αξιοπιστίας και της εγκυρότητας ενός ερωτηματολογίου ή ενός εργαλείου της στατιστικής μελέτης.

Στο τρίτο κεφάλαιο, περιγράφεται η πολυμεταβλητή ανάλυση, η οποία θα χρησιμοποιηθεί στο τέταρτο κεφάλαιο ώστε να πραγματοποιηθεί η στατιστική ανάλυση των δεδομένων που διαθέτουμε. Τα δεδομένα αντλήθηκαν από τη διπλωματική εργασία της Ηλιοπούλου Κ. Η πολυμεταβλητή ανάλυση που χρησιμοποιείται στην παρούσα διπλωματική εργασία περιλαμβάνει την παραγοντική ανάλυση, την μέθοδο των κυρίων

συνιστωσών και την ανάλυση κατά συστάδες με δύο μεθόδους, την k-means και της ιεραρχική μέθοδο.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, ορίζονται οι έννοιες της σχιζοτυπίας και της σχιζότυπης προσωπικότητας διακριτά και περιγράφεται σύντομα η παρούσα μελέτη. Έπειτα, περιγράφεται το ερωτηματολόγιο της σχιζότυπης προσωπικότητας (Ε.Σ.Π), το οποίο αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία κτίστηκε η μελέτη της Ηλιοπούλου Κ. και κέντρισε το ενδιαφέρον μας να πραγματοποιήσουμε την παρούσα διπλωματική εργασία. Στη συνέχεια αφού περιγραφεί η μελέτη αριθμητικά και γραφικά και ελεγχθεί για το βαθμό αξιοπιστίας των υποκλιμάκων, πραγματοποιείται η ανάλυση των δεδομένων σε κύριες συνιστώσες, συγκρίνεται με την παραγοντική ανάλυση και τέλος αναλύονται κατά συστάδες με τη χρήση των υποκλιμάκων.

Στο τέλος της εργασίας, υπάρχει η συζήτηση των αποτελεσμάτων της στατιστικής ανάλυσης και η αξιολόγηση τους.

Στο παράρτημα, βρίσκονται μερικά ερωτήματα του ερωτηματολογίου της Ηλιοπούλου Κ. που ελέγχθηκαν για την αξιοπιστία τους και παρουσιάζουν ενδιαφέρον.

1.2 Ορισμοί της Ψυχολογίας - Ψυχομετρίας

Η Ψυχολογία αποτελεί την επιστήμη της ανθρώπινης εμπειρίας και συμπεριφοράς, η οποία ασχολείται με την ανάλυση και παρατήρηση των νοητικών λειτουργιών, των ψυχολογικών πιέσεων, των νοητικών διαταραχών, τη δημιουργικότητα και τη συμπεριφορά του ατόμου, επίσης μελετά την ανθρώπινη εμπειρία και διερευνά τη διαφοροποίηση των ανθρώπων. Στην Ψυχολογία οι κρίσεις δεν είναι βιαστικές, αλλά λαμβάνονται πάντα με μακροχρόνιες διαδικασίες και επιφυλάξεις, γι' αυτό και παραδοσιακά η γνώση της Ψυχολογίας είναι συντηρητική, αργή και σταθερή μορφή γνώσης.

Η Ψυχολογία έχει θεωρηθεί από πολλούς ως η επιστήμη που ασχολείται, κατά κύριο λόγο με τις ψυχικές και συναισθηματικές διαταραχές, μη φυσιολογικές ενέργειες, προσωπικά προβλήματα και ψυχοθεραπεία. Η αλήθεια είναι ότι οι ψυχολόγοι δεν ασχολούνται αποκλειστικά με ψυχολογικά και συναισθηματικά προβλήματα. Ο σκοπός τους είναι να πραγματευτούν θέματα θάρρους και δειλίας, ύπαρξης και μη νοητικής ικανότητας, θαυμαστές και μη ενέργειες των ανθρώπων. Καταπιάνονται με έρευνες και αναλύσεις της μάθησης, της μνήμης, του αισθήματος, των κοινωνικών σχέσεων που αναπτύσσει κάθε ανθρώπινο ον. Μελετούν ανθρώπινες εμπειρίες, ξεχωριστά την κάθεμία, επιθυμία επικοινωνίας, διαβάσματος, αγάπης, επιθυμία για σχολιασμό καθημερινών καταστάσεων, για κατανάλωση, για αγορά αγαθών και για άλλες πολλές επιθυμίες και ανθρώπινες ανάγκες.

Οι περισσότεροι ψυχολόγοι, στη σημερινή εποχή, έχουν συμφωνήσει πως η Ψυχολογία είναι η επιστημονική μελέτη της συμπεριφοράς και των ψυχικών λειτουργιών και πως αυτές επηρεάζουν τη φυσική κατάσταση του ανθρώπου, την ψυχική του εικόνα και τους εξωτερικό του περιβάλλον.

Εξάλλου, η Ψυχολογία, αυτούσια έχει συμφωνηθεί ως «η επιστήμη της συνείδησης» ή «η επιστήμη της ψυχικής υγείας» ή «η επιστήμη των ψυχικών φαινομένων». Υπάρχουν τουλάχιστον τρεις τύποι στην ψυχολογική θεωρία. Η ιδέα της ψυχολογίας λαμβάνεται:

α) ως η επιστήμη της ψυχικής κατάστασης,

β) ως η επιστήμη της ψυχικής συνάρτησης και

(γ) ως η επιστήμη της συνείδησης του εαυτού μας.

Κατ' επέκταση η έρευνα πάνω στη Ψυχομετρία αποτελεί τη σημαντικότερη εξέλιξη της Ψυχολογίας στον 20ό αιώνα (Kaplan & Saccuzzo, 1993).

Η στατιστική ανάλυση και μελέτη των ψυχολογικών φαινομένων έχει επονομαστεί ως Ψυχομετρία. Ο όρος Ψυχομετρία έχει καθιερωθεί ως ο

κλάδος της ψυχολογίας, ο οποίος πραγματεύεται την ψυχολογική μέτρηση, αρχικά των γνωστικών ικανοτήτων του ανθρώπου, της προσωπικότητας, της συμπεριφοράς, των πεποιθήσεων και των επιτευγμάτων του ανθρώπου και έπειτα των άλλων ανθρώπινων χαρακτηριστικών, όπως είναι η προσαρμογή, η εκπαίδευση, τα ενδιαφέροντα, οι ανάγκες και επεκτείνεται σε θέματα υγείας. Οι μετρήσεις μη ποσοτικών φαινομένων είναι από τη φύση τους αρκετά δύσκολες, όπως έχει υποστηριχτεί από φιλόσοφους, ψυχολόγους και άλλους ειδικούς, καθώς δεν μπορούν να μετρηθούν άμεσα τα χαρακτηριστικά του ανθρώπου. Πρόκειται για δεδομένα μη μετρήσιμα με τον αυστηρό όρο της ποσότητας, όπως είναι για παράδειγμα η απόσταση, η ηλικία, ο αριθμός ατόμων σε ένα συγκεκριμένο χώρο.

Διάφοροι ορισμοί από τις κοινωνικές επιστήμες έχουν, κατά καιρούς δοθεί για την Ψυχομετρία. Ο κλασικός ορισμός, που αποδίδεται, είναι :

«...ο τομέας έρευνας που σχετίζεται με τη θεωρία και τις τεχνικές των ψυχολογικών μετρήσεων, με άλλα λόγια των γνώσεων, των ικανοτήτων και των χαρακτηριστικών της προσωπικότητας του ανθρώπου». Το γνωστικό πεδίο έχει την αφετηρία του στη μελέτη των διαφορών μεταξύ των ατόμων. Περιλαμβάνει δύο ερευνητικούς κλάδους :

- α) τη κατασκευή των διαδικασιών της μέτρησης και ποσοτικοποίησης και
- β) την εξέλιξη και επαναδιατύπωση της θεωρητικής προσέγγισης των μετρήσεων.

Η Ψυχομετρία ορίζεται, επίσης ως ο κλάδος της ψυχολογίας ο οποίος ασχολείται με τη μέτρηση και κατασκευή ψυχολογικών δοκιμασιών (τεστ), στα οποία θα αναφερθούμε εκτενέστερα σε αυτό το κεφάλαιο. Ο Kline (1993) ορίζει την Ψυχομετρία ως τη μελέτη των ατομικών διαφορών με τη χρήση ψυχολογικών τεστ. Η Ψυχομετρία είναι ουσιαστικά μια συστηματική προσπάθεια να προβλέπει με αντικειμενικότητα την ανθρώπινη συμπεριφορά (Rust & Golombok, 1989).

Υπάρχουν δύο σχολές Ψυχομετρίας:

α) η σχολή του *χαρακτηριστικού* (trait) και

β) η σχολή της *λειτουργίας* (functional).

Η πρώτη χρησιμοποίησε το μοντέλο του χαρακτηριστικού, το οποίο προηγήθηκε πολύ του λειτουργικού μοντέλου, με επιστημονικό τρόπο ήταν ο Sir Francis Galton (1869) στην προσπάθεια του να κατανοήσει την ιδιοφυΐα. Η κατασκευή των ψυχολογικών τεστ που εξερευνούν τα χαρακτηριστικά έχουν σκοπό να αναλύσουν τις βιολογικές διαφορές στην προσωπικότητα ή στην ικανότητα. Η δεύτερη σχολή (δεκαετία του 1970) δίνει έμφαση στον ορθό σχεδιασμό ενός τεστ. Η κατασκευή του τεστ, σύμφωνα με τη λειτουργική προσέγγιση δεν επηρεάζεται από ψυχολογικούς παράγοντες ή χαρακτηριστικά, αλλά από τη χρήση του και το αντικείμενο μέτρησης. Το ενδιαφέρον κεντρίζεται στον ορισμό του στόχου και των υποπεριοχών που σχετίζονται με το στόχο. Με αυτή την προσέγγιση τονίζεται η σημασία ενός σαφούς ορισμού του σκοπού της αξιολόγησης και τελικά την ορθή επιλογή του εργαλείου που απαιτείται γι' αυτήν την αξιολόγηση. Τα κοινά χαρακτηριστικά των των δύο μοντέλων είναι η μέθοδος της κατασκευής των ψυχολογικών τεστ και το θεμελιώδες θεώρημα της Ψυχομετρίας : η θεωρία των πραγματικών τιμών (theory of true scores). Η θεωρία αυτή ορίζει ότι κάθε τιμή σε ένα ερώτημα ή σε ένα τεστ αποτελείται από την πραγματική τιμή η οποία εκφράζει αυτό που επιθυμείται να μετρηθεί στο τεστ και ένα ποσοτό σφάλματος μέτρησης.

Επιπλέον, ο όρος της Ψυχομετρίας έχει διατυπωθεί στο λεξικό του Chambers (20ού αιώνα) ως «ο κλάδος της ψυχολογίας που έχει να κάνει με μετρήσιμους παράγοντες», καθώς και ως «η δυνατότητα να διατυπώσουμε την πολύπλευρη όψη των πραγμάτων με άμεση και λεπτομερή επαφή». Υπάρχουν πρόσφατες προσεγγίσεις του όρου, σαφώς πιο ακριβείς που μπορούν να περιγράψουν καλύτερα την προκείμενη πρακτική, κυρίως για τις γνωστικές ικανότητες του ανθρώπου. Ωστόσο, είναι αδύνατον να κατανοηθεί η εξέλιξη της σύγχρονης Ψυχομετρίας, αν πρώτα δεν γίνει μια αναδρομή των συμπληρωματικών επιρροών της

έρευνας των ανθρώπινων ικανοτήτων του 19ου (τέλη) και 20ού αιώνα –αν και η απαρχή της επιστήμης ξεκινά πολύ πιο πριν.

1.3 Ιστορική αναδρομή

Από την αφετηρία της δημιουργίας των ανθρώπινων κοινωνιών παρουσιάστηκε η ύπαρξη των διαφορών μεταξύ των ανθρώπων. Οι διαφορές αυτές σχετίζονταν με τα εξωτερικά χαρακτηριστικά, τη σωματική δύναμη και τη νοητική ικανότητα. Επιπλέον, παρατηρήθηκε η σχέση μεταξύ των επιδόσεων του ανθρώπου στις διάφορες δραστηριότητες του και των νοητικών και φυσικών του χαρακτηριστικών. Ήταν φυσικό επακόλουθο, λοιπόν, να παρουσιαστεί ενδιαφέρον για την αξιολόγηση αυτών των διαφορών και η αρχή του ενδιαφέροντος να οριοθετείται στην αρχή της δημιουργίας μιας ανθρώπινης κοινωνίας. Ωστόσο, οι συστηματικές προσπάθειες αποκωδικοποίησης και πιο σωστά η ποσοτικοποίηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς αξιολογείται τον τελευταίο αιώνα.

Βάση της κοινής αποδοχής της ύπαρξης των διαφορών στην ανθρώπινη συμπεριφορά, έχει γίνει αποδεκτό το γεγονός ότι οι διαφορές αυτές μπορούν να αξιολογηθούν (Aiken, 1994). Η αξιολόγηση των ατομικών διαφορών ξεκινά από τον Πλάτωνα και Αριστοτέλη (Aiken, 1994) και επεκτείνεται μέχρι την εφαρμογή των Κινέζων το 2200 π.Χ. ενός συστήματος αξιολόγησης των δημοσίων υπαλλήλων βασισμένη στις ικανότητες και γνώσεις του ατόμου για τη καταλληλότητα του στη θέση που είχε. Η αξιολόγηση αυτή επαναλαμβανόταν κάθε τρία χρόνια (Reynolds & Kamphaus, 1990).

Τον Μεσαίωνα το ενδιαφέρον στις διαφορές των ανθρώπων βάσει των ικανοτήτων και των νοητικών τους επιτευγμάτων έχει περιοριστεί έως εξαλειφθεί, καθώς η αξιολόγηση τους γίνεται σύμφωνα με την κοινωνική τους θέση. Από τον 16^ο αιώνα και έπειτα, στην Ευρώπη ο άνθρωπος συνειδητοποίησε και αποδέχτηκε την μοναδικότητα του και απαίτησε το δικαίωμα του στη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου του. Μέσα σε αυτή τη χρονική περίοδο, γεννήθηκαν οι ιδέες της ελευθερίας και της ανθρώπινης

αξίας. Η εξάπλωση αυτών των αντιλήψεων εδραίωσε την ιδέα της δημοκρατίας, την ελευθερία του λόγου και την ελεύθερη έκφραση στις τέχνες και στις επιστήμες. Επιπρόσθετα, καθιερώθηκε η αξιολόγηση των ανθρώπων για κάθε θέση, βάση του κριτηρίου της ικανότητας του ανθρώπου. Η μελέτη της προσωπικότητας και της νοημοσύνης έρχεται αργότερα, μόλις τον 19ο αιώνα.

Οι σύγχρονοι ερευνητές παρακινημένοι από το βιβλίο του Charles Darwin, “The Origins of species“, προσέγγισαν εκ νέου την αξιολόγηση των νοητικών χαρακτηριστικών του ανθρώπου και κατ’ επέκταση την διαφοροποίηση του και την καθιέρωση της μοναδικότητας του. Η εξέλιξη ήρθε με την παρατήρηση της συναισθηματικής, της νοητικής και της κινητικής συμπεριφοράς. Οι μελετητές συνεργάστηκαν για χρόνια και οδηγήθηκαν στην κατασκευή των τεστ. Αυτού του είδους η μεθοδολογία ξεκινά από την Αγγλία με τον Francis Galton.

Αν και είχε εκδηλωθεί ενδιαφέρον για την δημιουργία και εφαρμογή ψυχολογικών τεστ από την Γαλλία με τους Alfred Binet και τον Theodore Simon, ο Binet κατασκεύασε το πρώτο τεστ νοημοσύνης, το οποίο αποδείχθηκε ως ένα κατάλληλο τεστ πρόβλεψης της επίδοσης των μαθητών στο σχολείο (Gregory, 1992). Η έρευνα αυτή είχε ανταπόκριση και στις χώρες πέρα από τον Ατλαντικό με πρωτοπόρο τον James McKeen Cattell. Η εξάπλωση της κατασκευής αυτών των ελέγχων στην Αμερική σημειώνεται μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο. Ο Galton μεταγενέστερος του Cattell χρησιμοποίησε τη μέθοδο της συνάφειας για να μετρήσει τη νοημοσύνη. Ο Galton υπήρξε πρωτοπόρος της Ψυχομετρίας. Έφτιαξε ένα ανθρωπομετρικό εργαστήριο το 1883 στο νότιο Κένσιγκτον, όπου μπορούσαν να παρακολουθηθούν ανθρώπινες συμπεριφορές και από αυτή την μελέτη να χρησιμοποιούνται οι παρατηρήσεις σαν δεδομένα και εργαλεία για μετέπειτα ανάλυση. Επιπλέον, χρησιμοποίησε την μελέτη διδύμων σαν μια τεχνική για να ελέγχει την κληρονομικότητα, και μαζί με τον συνάδελφο του, Karl Pearson δημιούργησαν τον συντελεστή κατά Pearson συσχέτισης παράγωγο – χρονικής στιγμής για να αναλύουν τέτοια δεδομένα. Στην πραγματικότητα, λίγα μέτρα αξιολόγησης (η

διαφοροποίηση όρασης, ακοής και βάρους και άλλες ψυχοφυσικές μεταβλητές) σχετίζονται μεταξύ τους. Ωστόσο, αυτές οι τεχνικές και μέθοδοι αποτελούν τη βάση πάνω στην οποία κινήθηκε η σύγχρονη Ψυχομετρία. Ο Galton, επίσης, εξερεύνησε την ιδέα να χρησιμοποιείται η καμπύλη της κανονικής κατανομής ως μοντέλο στην κατανομή των σκόρ τέστ. Ο Pearson συνέχισε να αναπτύσσει τον μαθηματικό ορισμό της συσχέτισης, προσθέτοντας πολλαπλούς συντελεστές συσχέτισης με αποκορύφωμα το X^2 τεστ (chi-square test).

Πρωτοπόροι της ψυχολογικής μέτρησης, ωστόσο, αναφέρονται ο Charles Spearman στην θεωρία των τέστ – ένας σύγχρονος ψυχολόγος, ο οποίος ανέλυσε πιο περίπλοκες συσχετίσεις και έθεσε τις βάσεις για την παραγοντική ανάλυση. Ο Eduard L. Thorndike στην αξιολόγηση της επίδοσης, ο Lewis Terman στην αξιολόγηση της νοημοσύνης, οι Robert Woodworth και Hermann Rorschach στην αξιολόγηση της προσωπικότητας, ο Eduard Strong στην αξιολόγηση των ενδιαφερόντων και τέλος ο Arthur Otis στα ομαδικά τέστ νοημοσύνης.

1.4 Διαδικασίες αξιολόγησης - Εφαρμογές Ψυχομετρίας

Τα πρώτα εργαλεία στις ψυχομετρικές μελέτες υπήρξαν με σκοπό την μέτρηση της νοητικής ικανότητας. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το πιο γνωστό αναφέρεται ως τέστ νοημοσύνης ή ως ευρέως γνωστό IQ test (Stanford-Binet). Στην πραγματικότητα, δεν υπάρχει αδιαμφισβήτη απόδειξη ότι η αυστηρή έννοια της ευφυΐας του ανθρώπου μπορεί να μετρηθεί με ένα τέτοιο τεστ, με την έννοια πως η ικανότητα να μαθαίνεις δεν επηρεάζεται από την εμπειρία, ούτε φυσικά ήταν αυτός ο πρωταρχικός σκοπός, όταν ανακαλύφθηκαν αυτά. Παρ'όλα αυτά, το IQ test είναι χρήσιμο εργαλείο για διάφορους λόγους. Εξάλλου, οι επιμέρους νοητικές δυνατότητες ενός ατόμου είναι μέρος της συνολικής του νοητικής ικανότητας.

Ένας ευρέως γνωστός επιστήμονας στον χώρο της ψυχολογίας για την προσφορά του στα τεστ αξιολόγησης της ανθρώπινης συμπεριφοράς και της νοητικής ικανότητας (νοημοσύνης), **τα IQ test** είναι ο *David*

Wechsler. Ο κορυφαίος Αμερικανός ψυχολόγος (1896-1981) σχεδίασε τεστ νοητικής ικανότητας για άτομα από 3 ετών και άνω. Οι πιο γνωστές κλίμακες νοημοσύνης είναι η κλίμακα νοημοσύνης Wechsler για ενήλικες από 16 ετών και άνω (WAIS) και για παιδιά από 7 έως 16 ετών (WISC). Η κλίμακα νοημοσύνης ενηλίκων του Wechsler (WAIS) χρησιμοποιήθηκε από το 1939 και επονομάστηκε Wechsler-Bellevue κλίμακα νοημοσύνης. Αργότερα, το 1949 εισήγαγε την κλίμακα νοημοσύνης για παιδιά (WISC), ενώ το 1967 εισήγαγε την προσχολική (για παιδιά από 3 έως 7 ετών) κλίμακα νοημοσύνης (WPPSI). Ο Wechsler δημιούργησε τις κλίμακες αυτές με σκοπό να διερευνήσει πιο αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των ασθενών του στην κλινική Bellevue επειδή θεωρούσε τα Binet IQ τεστ που χρησιμοποιούνταν έως τότε, μη ικανοποιητικά. Τα σύγχρονα τεστ νοημοσύνης στηρίζονται ακόμα στη φιλοσοφία του, η οποία υποστηρίζει ότι η νοητική ικανότητα είναι η ιδιότητα του ανθρώπου να ενεργεί με συγκεκριμένο σκοπό, να σκέφτεται με λογική και να αντιμετωπίζει με αποτελεσματικότητα τις καταστάσεις (Kaplan & Saccuzzo). Η κλίμακα WAIS τυποποιήθηκε σε ένα δείγμα 1800 ατόμων ηλικίας 16 έως 74 ετών στην Αμερική. Το δείγμα ελήφθη έπειτα από μια προσεκτικά σχεδιασμένη στρωματοποιημένη δειγματοληψία, όπου τα στρώματα αποτελούνταν από εννιά διαφορετικές ηλικιακές ομάδες (Kaplan & Saccuzzo, 2005). Στο συγκεκριμένο δείγμα ο αριθμός των γυναικών και των ανδρών ήταν ίσος, επιπλέον η αναλογία λευκών και μη λευκών ανθρώπων συμφωνούσε με τα στοιχεία της προηγούμενης απογραφής. Το δείγμα ήταν χωρισμένο σε τέσσερις γεωγραφικές περιοχές της Αμερικής και έξι κατηγορίες επαγγελματικής κατάρτισης. Τέλος, επιτεύχθηκε μια ισορροπία στην αναλογία ατόμων που διέμεναν σε αγροτικές και σε αστικές ζώνες. Η μέση βαθμολογία του δείκτη νοημοσύνης (IQ) για κάθε ηλικιακή ομάδα στο τεστ βρέθηκε ίσος με 100 και τυπική απόκλιση 15. Η WAIS κλίμακα έχει εκπληκτική αξιοπιστία και εγκυρότητα. Το WAIS τεστ περιλαμβάνει 11 επιμέρους τεστ που χωρίζονται σε 6 λεκτικά επιμέρους τεστ και 5 τεστ απόδοσης. Το άτομο που θα συμπληρώσει το τεστ θα λάβει ένα IQ σκορ που περιλαμβάνει ένα σκορ για το λεκτικό μέρος και ένα σκορ για το μέρος της απόδοσης του τεστ, ενώ θα λάβει και σκορ για κάθε επιμέρους τεστ που θα συμπληρώσει.

Η Ψυχομετρία έχει εφαρμογές κυρίως στην εκπαίδευση, ώστε να μετράει τις ικανότητες ενός μαθητή στην ανάγνωση, στη γραφή και στα μαθηματικά. Σε αυτό τον τομέα έχουν εφαρμογή η κλασική θεωρία των τέστ, η σύγχρονη θεωρία της ανταπόκρισης του ατόμου και τα μοντέλα του Rasch. Αυτά τα τέστ δίνουν πολύ σημαντικές πληροφορίες λαμβάνοντας υπόψην και τη φύση της αναπτυσσόμενης νοητικής ικανότητας.

Οι ψυχομέτρες, δηλαδή τα άτομα που ασχολούνται με την ψυχολογική μέτρηση έχουν ανακαλύψει μεθόδους για να εργάζονται με μεγάλους πίνακες των συσχετίσεων (correlation tables) και των συνδιακυμάνσεων (covariance tables). Τεχνικές, όπως η παραγοντική ανάλυση (factor analysis), η ανάλυση κυρίων συνιστωσών (principal components analysis) και η ανάλυση κατά συστάδες (cluster analysis). Σε αυτές τις πολυμεταβλητές περιγραφικές μεθόδους, οι χρήστες προσπαθούν να απλοποιήσουν μεγάλες ποσότητες δεδομένων, να περιορίσουν τις πολυάριθμες μεταβλητές. Οι πιο πρόσφατες προσπάθειες μοντελοποίησης και ανάλυσης παρουσιάζουν πιο φιλοσοφημένες προσεγγίσεις στην επίλυση του προβλήματος των μεγάλων πινάκων συνδιακύμανσης. Αυτές οι μέθοδοι επιτρέπουν μια στατιστικά αποδεκτή και σημαντική σειρά μοντέλων που προσαρμόζουν τα δεδομένα και αποφασίζουν αν κάνουν και κατ'επέκταση καλή προσαρμογή.

Μια άλλη προσέγγιση της ψυχολογικής μέτρησης είναι η έρευνα της προσωπικότητας. Έχουν γίνει πολλές θεωρητικές ερμηνείες, η πιο γνωστή είναι η Έρευνα της Πολυφασικής Προσωπικότητας της Μινεσότας και ο τύπος Myers-Briggs. Οι ανθρώπινες συμπεριφορές είναι ένα αντικείμενο της Ψυχομετρίας, το οποίο έχει αναλυθεί αρκετά. Σε αυτό το κομμάτι της Ψυχομετρίας η πιο ευρέως γνωστή μέθοδος είναι η κλίμακα του Likert. Ενώ μια εναλλακτική προσέγγιση είναι η εφαρμογή πολλών μοντέλων μέτρησης, όπως το Hyperbolic Cosine Model (Andrich & Luo, 1993). Σε αυτό το σημείο, θα τονίσουμε πως αυτή η εργασία πραγματεύεται την ψυχολογική μέτρηση στη συμπεριφορά του ατόμου και πιο συγκεκριμένα

στη συμπεριφορά του καταναλωτή σε σχέση με άλλες νοητικές λειτουργίες των ατόμων.

1.5 Ψυχομετρικά Τεστ – Ορισμοί – Θεμελιώδεις αρχές

Τα ψυχομετρικά τεστ είναι ο καθιερωμένος τρόπος μέτρησης των διαφορετικών εκφάνσεων της ψυχικής κατάστασης ενός ατόμου. Στην ουσία αυτό σημαίνει πως μετράμε την προφορική ικανότητα και επικοινωνία, με άλλα λόγια αξιολογούμε πόσο κάποιος κατανοεί τις έννοιες ορισμένων λέξεων και λαμβάνει πληροφορίες από ένα γραπτό κείμενο. Επιπλέον, χρησιμοποιείται για να διερευνηθεί η προσωπικότητα, το ταμπεραμέντο ενός ατόμου, η καριέρα, τα ενδιαφέροντα, οι προτιμήσεις, οι ανάγκες, οι αξίες, τα κίνητρα και οι ψυχικές του εναλλαγές.

Το γεγονός ότι τα ψυχομετρικά τεστ είναι πρότυπα αξιολόγησης, είναι εξαιρετικά σημαντικό και για αυτό ξεχωρίζουν από τα κουίζ προσωπικότητας των περιοδικών. Τα ψυχομετρικά τεστ διεξάγονται από ένα πολύ καλά καταρτισμένο άτομο, με πολύ σαφείς ερωτήσεις και οδηγίες, οι συμμετέχοντες απαντούν τις ίδιες ερωτήσεις σε συγκεκριμένα χρονικά περιθώρια και με απόλυτα ελεγχόμενο τρόπο. Ο σκοπός αυτής της διαδικασίας είναι η αποφυγή της υποκειμενικότητας και η εξάλειψη μεροληψίας λόγω ειδικής μεταχείρισης κάποιων ατόμων. Έπειτα, τα αποτελέσματα της ψυχομετρικής αυτής δοκιμασίας συγκρίνονται με τα αποτελέσματα μιας αντιπροσωπευτικής ομάδας ανθρώπων που έχουν συμπληρώσει ανάλογες δοκιμασίες. Έτσι, ο ψυχολόγος μπορεί να αξιολογήσει την επίδοση του εξεταζόμενου σε σχέση με το γενικό πληθυσμό ή ένα αντιπροσωπευτικό του δείγμα.

Στα ψυχολογικά τεστ δεν υπάρχουν σωστές ή λανθασμένες απαντήσεις. Αυτή είναι και η διαφορά τους από τα ερωτηματολόγια αξιολόγησης της προσωπικότητας. Εξάλλου, πως θα μπορούσαμε να πούμε κάτι τέτοιο, όταν δεν υφίσταται η έννοια της «σωστής» ή «λανθασμένης» προσωπικότητας, απλά η ποικιλία των ανθρώπινων συμπεριφορών και των διαφόρων χαρακτηριστικών κάθε ανθρώπινου όντος.

Δύο είναι οι πιο διαδεδομένοι ορισμοί που αποδίδονται στο ψυχομετρικό τεστ. Είναι: «...η συστηματική διαδικασία να παρατηρηθεί η συμπεριφορά ενός ατόμου και η περιγραφή αυτής με τη βοήθεια μιας αριθμητικής κλίμακας» (Cronbach, 1984) και «...η μελέτη της ανθρώπινης συμπεριφοράς και η διαφοροποίηση της σε κάθε άτομο ξεχωριστά». (Arici, 1972).

Είναι γενικά αποδεκτό στους κύκλους των ψυχολόγων ότι οποιοδήποτε δείγμα συμπεριφοράς μπορεί να αξιολογηθεί με ένα τεστ. Η έννοια του «σταθμισμένου» τεστ, αναφέρεται σε δοκιμασίες, όπου ο ερευνητής ακολουθεί την ίδια διαδικασία διεξαγωγής του τεστ, χρησιμοποιεί το ίδιο πακέτο ερωτήσεων για όλους τους συμμετέχοντες και η διαδικασία διεξάγεται με προκαθορισμένο τρόπο. Οι συμμετέχοντες οφείλουν να κατανοήσουν τη διαδικασία που θα ακολουθηθεί, καθώς και τις ερωτήσεις, γεγονός πολύ σημαντικό για να επιτευχθεί ο στόχος του τεστ. Ο ερευνητής επιβάλλεται να γνωρίζει την προκαθορισμένη διαδικασία που θα ακολουθηθεί κάθε φορά με κάθε λεπτομέρεια και για οποιαδήποτε περίπτωση και να γνωρίζει κάθε τρόπο αντιμετώπισης οποιασδήποτε δυσκολίας, αν προκύψει και να εξηγήσει στους ερωτώμενους με κατανοητό σε όλους τρόπο όλες τις διαδικασίες (Cronbach, 1984). Ο όρος *στάθμιση* έχει δοθεί προκειμένου να γίνει κατανοητό πως τα τεστ έχουν μια ομοιομορφία και χορηγούνται σε όλα τα άτομα για να συγκριθούν οι απαντήσεις τους και να εξασφαλιστεί η συγκρισιμότητα. Επιπλέον, μια δοκιμασία δεν έχει νόημα αν δεν υπάρχει τυποποιημένη βαθμολογία η οποία μας επιτρέπει να ερμηνεύσουμε τις απαντήσεις των ατόμων σε σχέση με το σταθμισμένο δείγμα και έμμεσα με το γενικό πληθυσμό. Όλοι οι συμμετέχοντες κρίνονται με ίσους όρους και ερμηνεύονται με βάση την ίδια διαδικασία.

Τα βασικά χαρακτηριστικά που πρέπει να διαθέτουν τα τεστ νοημοσύνης ενός ατόμου είναι τα ακόλουθα:

α) η εγκυρότητα του περιεχομένου των τεστ (για την οποία θα αναφερθούμε εκτενέστερα στα επόμενα κεφάλαια)

β) η φαινομενική εγκυρότητα

γ) η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος των ερωτήσεων

δ) η διακεκριμένη και εύκολη βαθμολόγηση

ε) οι σταθμισμένες οδηγίες σε όλα τα άτομα που συμμετέχουν στη δοκιμασία στ) η ταυτόχρονη διεξαγωγή των τεστ σε πολυπληθείς ομάδες ατόμων και

ζ) η αξιόπιστη μέθοδος που θα διακρίνει ρητά τις ικανότητες των συμμετεχόντων.

η) Εξίσου σημαντική παράμετρος κρίνεται και ο χρόνος που ορίζεται για την ολοκλήρωση των τεστ (Anstey, 1966).

Όσον αφορά τα ψυχομετρικά τεστ μια θεμελιώδης αρχή είναι ότι οι νοητικές ικανότητες προϋποθέτουν να κατανέμονται κανονικά. Όταν πάρουμε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα ατόμων και παραστήσουμε γραφικά τον δείκτη νοημοσύνης (όπως λαμβάνεται από κάποιο από τα γνωστά IQ tests), τότε αυτό τείνει να δημιουργεί μια κωδωνοειδής καμπύλη, η οποία μοιάζει με την «κανονική κατανομή», ή αλλιώς την κατανομή του Gauss. Σε αυτή τη κατανομή η πλειοψηφία των παρατηρήσεων συγκεντρώνεται κοντά στον μέσο όρο και λιγότερες στο δεξί και αριστερό μέρος της κατανομής. Πρόκειται για μια καμπύλη συμμετρική. Αυτό έχει αποδειχτεί πως είναι συνήθως εφικτό όταν ο αριθμός του δείγματος των ατόμων είναι μεγάλος (συνήθως ο αριθμός των ατόμων που απαιτούνται είναι άνω των τριάντα).

Συμπερασματικά, τα ψυχομετρικά τεστ αποτελούν για την ψυχολογία ένα επιτυχημένο και ευρέως αποδεκτό αρωγό για την αξιολόγηση της συμπεριφοράς των ατόμων. Προς το παρόν δεν έχουν ανακαλυφθεί καλύτεροι εναλλακτικοί τρόποι αξιολόγησης της ανθρώπινης συμπεριφοράς και τα ψυχομετρικά τεστ διεξάγονται πάντα με επιφύλαξη. Από την άλλη πλευρά, η μέτρηση των χαρακτηριστικών αυτών με τη χρήση των τεστ δίνει δίχως άλλο μια ολοκληρωμένη εικόνα του ατόμου.

1.6 Τα είδη των τεστ

Τα τεστ χωρίζονται θεωρητικά, σύμφωνα με το **περιεχόμενο** τους σε δύο κατηγορίες (Cronbach, 1984) :

(α) τα τεστ ικανότητας , τα οποία μετρούν την απόδοση του ατόμου στον *ανώτατο βαθμό* την δεδομένη χρονική στιγμή που γίνεται η αξιολόγηση και

(β) τα τεστ τυπικής απόδοσης , τα οποία διακρίνουν τις ιδιότητες της προσωπικότητας του ανθρώπου. Ωστόσο, διατηρείται μια επιφύλαξη σε αυτή τη διάκριση μεταξύ ανώτατης και τυπικής απόδοσης του ατόμου.

Τα τεστ μπορούν να ταξινομηθούν σύμφωνα και με τη **μορφή** τους, οπότε διακρίνονται σε :

(α) τεστ πολλαπλής επιλογής. Σε αυτά τα τεστ ο εξεταζόμενος υποχρεώνεται να επιλέξει μια απάντηση ανάμεσα σε μερικές εναλλακτικές. Βασικά μειονεκτήματα είναι η δυσκολία κατασκευής τους όταν υπάρχουν δύσκολα προσδιορισίμες ερωτήσεις και η παρανόηση του ερωτούμενου, ο οποίος μερικές φορές απλά υποθέτει ότι βρίσκεται σε μια κατάσταση. Βασικό πλεονέκτημα είναι πως ο ερευνητής κερδίζει χρόνο, καθώς είναι ένα αρκετά γρήγορο τεστ και επιπλέον αντικειμενικό, εφόσον αποφεύγεται το προσωπικό στοιχείο,

(β) τεστ ελεύθερης απάντησης. Τέτοιου είδους τεστ καλούν τον ενδιαφερόμενο να εκφράσει τη γνώμη του ελεύθερα και να τη διατυπώσει με το δικό του ξεχωριστό τρόπο. Οι ερωτήσεις ξεκινούν να είναι απλές και έπειτα δυσκολεύουν, υπάρχει μια προοδευτική μετάβαση.η βαθμολόγηση είναι δύσκολη, ωστόσο, και δεν εξαλείφεται η υποκειμενικότητα του ερευνητή,

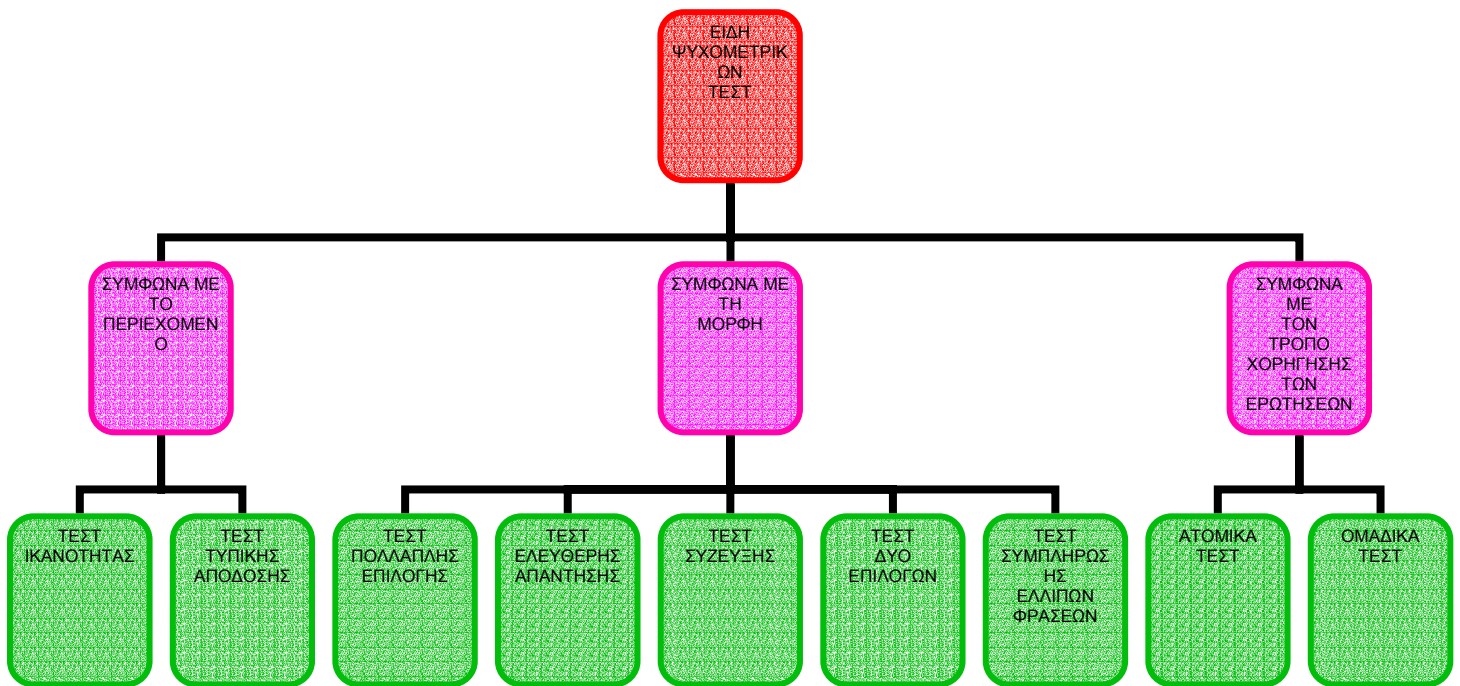
(γ) τεστ σύζευξης. Σε αυτές τις ερωτήσεις το άτομο απαντά σε ένα συνδυασμό ερωτήσεων με ταξινόμηση σε στήλες και συνδυασμό αυτών. Η αξιολόγηση είναι γρήγορη και αντικειμενική και το άτομο δεν έχει

κίνδυνο να υποθέσει να απαντήσει εσφαλμένα επειδή δεν κατανόησε την ερώτηση,

(δ) τεστ δύο επιλογών «σωστό-εσφαλμένο». Σε αυτή την περίπτωση ο εξεταζόμενος απαντά με ευκολία, αλλά αυξάνεται η πιθανότητα απάντησης από τύχη και

(ε) τεστ συμπλήρωσης ελλιπών φράσεων. Το άτομο συμπληρώνει τα κενά σε μια πρόταση. Εδώ ο βαθμολογητής αντιμετωπίζει τη δυσκολία αξιολόγησης και ποσοτικοποίησης των ατόμων.

Ένας εναλλακτικός τρόπος ταξινόμησης των τεστ είναι βάση τον **τρόπο χορήγησης των ερωτήσεων**. Έτσι, έχουμε τα ατομικά και τα ομαδικά τεστ. Τα ατομικά αφορούν τη συμμετοχή ενός ατόμου και την εξέταση των απαντήσεων από τον ερευνητή μεμονωμένα για τον καθένα. Τα ομαδικά διεξάγονται από τον ερευνητή στο σύνολο μιας ομάδας ταυτόχρονα και με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η αποφυγή χρονοβόρων και ειδικών διαδικασιών.



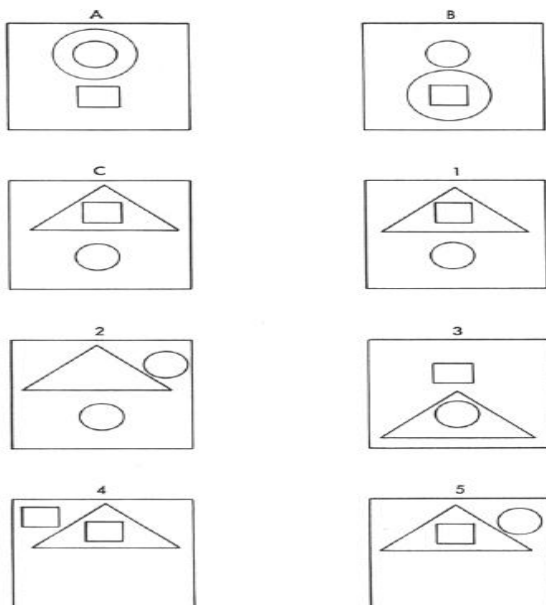
Εικόνα 1: Τα είδη των ψυχομετρικών τεστ σύμφωνα με το περιεχόμενο, τη μορφή και τον τρόπο χορήγησης των ερωτήσεων στους συμμετέχοντες.

Στην κατηγορία των *τεστ απόδοσης* συμπεριλαμβάνονται τα τεστ νοημοσύνης και τα τεστ επίδοσης. Στην περίπτωση που αυτά τα τεστ χορηγήθηκαν για την αξιολόγηση της γενικής εικόνας ενός ατόμου, αυτά ονομάζονται *τεστ γενικής ικανότητας*, και αυτό συμβαίνει διότι η νοημοσύνη, δηλαδή η νοητική ικανότητα του ατόμου δεν αποτελεί μια ικανοποιητική ορολογία για την γενική ικανότητα του ανθρώπου. Η αξιολόγηση των ικανοτήτων ενός ανθρώπου, όπως η μουσική ικανότητα, η ικανότητα σε κάποια τέχνη κ.τ.λ., ονομάζεται αξιολόγηση *ειδικών ικανοτήτων και δεξιοτήτων*. Τα τεστ επίδοσης αφορούν την αξιολόγηση ενός ατόμου σε παρελθοντική γνώση, όπως είναι τα τεστ σε ένα σχολικό μάθημα, το οποίο δείχνει τον βαθμό γνώσης και κατανόησης του μαθήματος. Τα τεστ ικανοτήτων χρησιμοποιούνται προκειμένου να προβλεφθεί η επιτυχία ενός ατόμου σε ένα συγκεκριμένο τομέα της ζωής του, είναι με άλλα λόγια η αξιολόγηση της μελλοντικής εξέλιξης του ατόμου βάσει πάντα των ικανοτήτων του.

Τα τεστ νοητικής ικανότητας ταξινομούνται και σε *τεστ δύναμης και τεστ ταχύτητας*. Τα πρώτα αφορούν ερωτήσεις με κλίμακα διαφορετικής δυσκολίας, ξεκινώντας από εύκολες και στη συνέχεια δυσκολεύοντας μέχρι το σημείο όπου ο ερωτώμενος να μην μπορεί να απαντήσει και να αναγκαστεί να σταματήσει (Stuart-Hamilton, 1995). Ενώ τα δεύτερα αποτελούν τεστ που απαιτούν ταχύτητα και ο εξεταζόμενος έχει διαθέσιμο συγκεκριμένο χρόνο.

Έπειτα, έχουμε τα *προφορικά* τεστ, δοκιμασίες κατά τις οποίες οι ερωτήσεις γίνονται προφορικά και οι συμμετέχοντες θα πρέπει να κατανοούν απόλυτα τον εξεταστή και να μπορούν να δίνουν άμεσες απαντήσεις, επίσης προφορικά.

Εναλλακτικά, έχουμε τα *εκτελεστικά* τεστ, τα οποία δίνουν έμφαση σε εικόνες δύο ή τριών διαστάσεων και αποτελούν δοκιμασίες χειρισμού, συντονισμού κίνησης και γρήγορης αντίληψης. Βλέπε για παράδειγμα στην εικόνα 2.

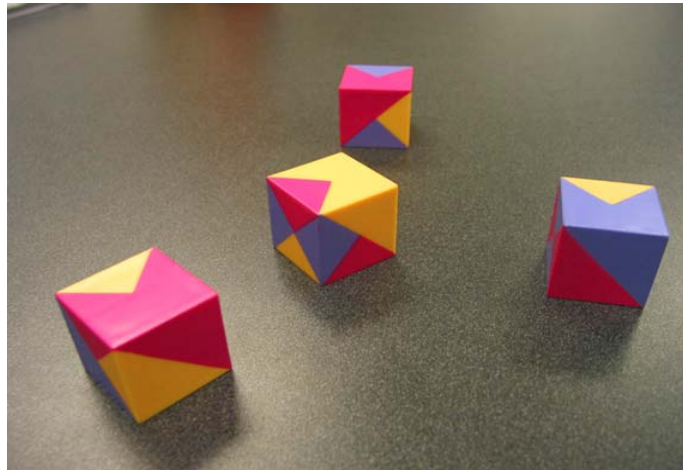


Εικόνα 2: Τα εκτελεστικά τεστ

Πηγή : “A Science Based Approach to Decision-Making” Co-sponsored by the Dept.of Economics and the Dept. of Cognitive Science Friday, November 21, 2003 <http://www.cs.rpi.edu/~schimb/peri>

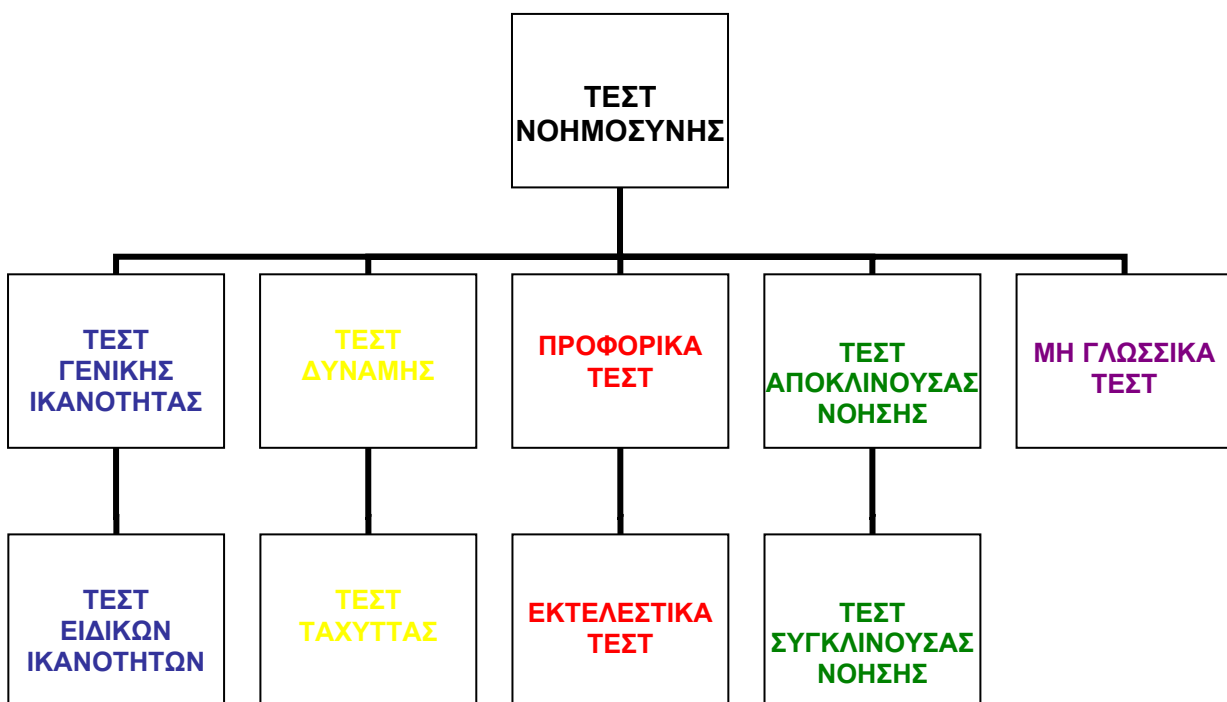
Επιπλέον, υπάρχουν τα τεστ αποκλίνουσας νόησης, τα οποία είναι διαφορετικά από τα τεστ συγκλίνουσας νόησης, δηλαδή τα τεστ επίδοσης και νοημοσύνης. Τα τεστ συγκλίνουσας νόησης απαιτούν μια μόνο απάντηση, καθώς αυτή είναι και η σωστή. Ο βαθμολογητής μπορεί αντικειμενικά να αξιολογήσει τον εξεταζόμενο, όταν γνωρίζει ποιά απάντηση είναι σωστή και ποιά η λανθασμένη. Από την άλλη πλευρά, τα τεστ αποκλίνουσας νόησης δεν απαιτούν μια τυποποιημένη απάντηση, η οποία θα είναι σωστή ή λανθασμένη, καθώς όλες οι απαντήσεις είναι σωστές. Οι απαντήσεις τέτοιου τύπου είναι μη συμβατικές και αξιολογούνται, όπως είναι φυσικό υποκειμενικά, με αποτέλεσμα να δίνει κάθε βαθμολογητής διαφορετική αξιολόγηση. Σκοπός αυτής της εξέτασης είναι να διερευνηθούν ποικίλες μορφές συμπεριφοράς. Τα τεστ αυτά κατασκευάζονται από ειδικούς επιστήμονες, ψυχολόγους που ασχολούνται με τη δημιουργικότητα του ανθρώπου.

Ένας άλλος τύπος τεστ είναι το *μη γλωσσικό* τεστ, το οποίο είναι ανεξάρτητο από πολιτισμικό πλαίσιο και ο ερωτώμενος δεν χρειάζεται να απαντήσει σε ερωτήσεις που σχετίζονται με αντικείμενα τριών διαστάσεων και να αφορούν το χειρισμό τους, αλλά απαντάει σε ερωτήσεις με τρόπους που εναρμονίζουν τις σχέσεις ανάμεσα στα σχέδια και τις μορφές των αντικειμένων, αποφεύγοντας τελείως την έκφραση μέσω της γλώσσας. Για το λόγο αυτό, μετρούν λειτουργίες της νοητικής ικανότητας εντελώς διαφορετικές από αυτές που μετρούν οι προηγούμενες δοκιμασίες. Βλέπε για παράδειγμα στην εικόνα 3.



Εικόνα 3: Μη γλωσσικά τεστ

Πηγή : “A Science Based Approach to Decision-Making” Co-sponsored by the Dept.of Economics and the Dept. of Cognitive Science Friday, November 21, 2003 <http://www.cs.rpi.edu/~schimb/peri>



Εικόνα 4: Είδη τεστ νοημοσύνης

1.7 Η χρησιμότητα των τεστ

Η χορήγηση των τεστ σε ένα δείγμα ατόμων που συμμετέχουν σε μια έρευνα εξασφαλίζει άμεσα:

1. οι υποψήφιοι να απαντήσουν στο ίδιο πακέτο ερωτήσεων τη δεδομένη χρονική στιγμή και
2. να αξιολογηθούν οι απαντήσεις τους με την ίδια διαδικασία βαθμολόγησης.

Δεδομένου ότι οι απαντήσεις των συμμετεχόντων μετατράπηκαν σε βαθμολογία μιας κλίμακας οι υποψήφιοι θα συγκριθούν με αντικειμενικό τρόπο. Τα τυποποιημένα τεστ επιβάλλεται να αξιολογούν γνώσεις και δεξιότητες, αλλά η βασική λειτουργία είναι η μέτρηση της συμπεριφοράς διαφόρων ατόμων σε μια δεδομένη περίοδο ή ενός άτομο σε διαφορετικές περιπτώσεις. Η ανάπτυξη των τεστ ξεκίνησε με τις κλίμακες νοημοσύνης, οι οποίες δημιουργήθηκαν μετά την επιτακτική ανάγκη να διαγνωστεί ή ακόμα και να προβλεφθεί η νοητική καθυστέρηση των παιδιών. Σήμερα, τα ψυχολογικά τεστ χρησιμοποιούνται, γενικότερα, στη λήψη αποφάσεων, στην κατάταξη σε εργασιακό επίπεδο, στον εκπαιδευτικό τομέα, στη βιομηχανία, στην αυτογνωσία (ατομικά τεστ), στη διάγνωση και σχεδιασμό θεραπείας, στην αξιολόγηση προγραμμάτων και στην έρευνα (Gregory, 1992).

1.8 Στατιστική ανάλυση στις ψυχολογικές επιστήμες – Ψυχομετρία

Προκειμένου να γίνει έρευνα στην συμπεριφορά ενός ανθρώπου και κατ' επέκταση στην προσωπικότητα του, χρησιμοποιούνται τα ψυχομετρικά τεστ, όπως αναφέρθηκε στις προηγούμενες ενότητες. Ωστόσο, η έρευνα στη ψυχολογία ακολουθεί μια συγκεκριμένη διαδικασία και ακολουθείται μια σταδιακή σειρά ενεργειών, που έχουν ως εξής :

1. Προκαθορίζεται ο αρχικός στόχος της έρευνας καθώς και οι δευτερεύοντες στόχοι.

2. Συγκέντρωση των δεδομένων με ένα κοινώς αποδεκτό τρόπο (χορήγηση ψυχομετρικών τεστ στο δείγμα των ατόμων που συμμετέχουν στην έρευνα).
3. Έρευνα της μορφής και της ποιότητας δεδομένων.
4. Διεξαγωγή μιας πρώτης εξέτασης των δεδομένων.
5. Συλλογή των δεδομένων και διεξαγωγή των απαιτούμενων στατιστικών αναλύσεων.
6. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και συλλογή των συμπερασμάτων.
7. Δημοσίευση της μελέτης σε ένα αναγνωρισμένο περιοδικό ψυχολογίας.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η διαδικασία είναι ιδιαίτερα επώδυνη και η γνώση στατιστικής, καθώς και η συμμετοχή επιστημόνων σχετικών με την στατιστική επιστήμη είναι αναγκαία. Αρχικά για το σχεδιασμό της μελέτης και έπειτα για τη συλλογή των δεδομένων. Η πρώτη εξέταση των δεδομένων και η περιγραφή τους πραγματοποιείται με τη χρήση απλών στατιστικών τεχνικών και επιπλέον με τη χρήση συγκεκριμένων υποθέσεων, μεθόδων εκτίμησης και διεξαγωγή ελέγχων στατιστικής σημαντικότητας. Στόχος είναι να δημιουργήσουμε ένα μοντέλο και στη συνέχεια να εξετάσουμε την «καλή» προσαρμογή του.

Στο δεδομένο σημείο, απαιτείται να σημειωθεί πως η εργασία αυτή πραγματεύεται αυτό ακριβώς το κομμάτι της έρευνας σε ψυχομετρικά δεδομένα, της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που αφορούν μια συγκεκριμένη πλευρά της συμπεριφοράς του ανθρώπου. Αξίζει να σημειωθεί ότι η παραγοντική ανάλυση (factor analysis), η οποία θα χρησιμοποιηθεί στην εργασία αυτή - αποτελεί ένα μεγάλο κομμάτι της στατιστικής ανάλυσης και χρησιμοποιείται κατ'εξοχήν στις κοινωνικές επιστήμες, όπως η ψυχολογία- έχει τις ρίζες της στην έρευνα του Spearman, ο οποίος ασχολήθηκε με τη συσχέτιση μεταξύ δύο μεταβλητών με ένα κοινό παράγοντα (όπως αναφέρεται στην ιστορική αναδρομή). Αυτή η λογική επεκτάθηκε από θεωρητικούς της Ψυχομετρίας στη δεκαετία 1920-1930, οι οποίοι ενδιαφέρονταν να

ερευνήσουν τις διαφορές ανάμεσα στα μη εμφανή χαρακτηριστικά όπως είναι η νοητική ικανότητα και πολλές πτυχές της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Ωστόσο, οι ψυχολόγοι που ασχολούνταν με τα πειράματα και κατ'έξοχήν με την προσωπικότητα του ανθρώπου έτειναν να βλέπουν το ανθρώπινο μυαλό σαν ένα «μαύρο κουτί» και περιόριζαν την προσοχή τους στην παρατήρηση απλά της συμπεριφοράς, ενώ οι «άλλοι» ψυχολόγοι έβλεπαν τον συντελεστή συσχέτισης σαν το κλειδί στο μεγάλο μυστήριο της ψυχικής διάθεσης και της προσωπικότητας ενός ανθρώπου. Χρησιμοποίησαν τους κοινούς παράγοντες (common factors) από τον πίνακα συσχετίσεων για να ερμηνεύσουν τα χαρακτηριστικά της νοητικής κατάστασης και της προσωπικότητας του ανθρώπου.

Κεφάλαιο 2 : Κατασκευή ερωτηματολογίων – Αξιοπιστία - Εγκυρότητα

2.1 Κατασκευή ερωτηματολογίου

2.1.1 Δομή του ερωτηματολογίου

Η κατασκευή ερωτηματολογίου αποτελεί μια βασική προϋπόθεση για την δημιουργία ενός ψυχομετρικού τεστ, γι' αυτό και απαιτείται να γίνεται με μεγάλη προσοχή, να είναι επαρκές και εκτεταμένο. Με αυτό το τρόπο αποφεύγεται η διατύπωση των ερωτήσεων με ασάφεια, γραμματικά και συντακτικά λάθη και η ανεπαρκής διατύπωση που έχει ως αποτέλεσμα την παρανόηση από το άτομο που συμπληρώνει το τεστ. Επιπρόσθετα, απαλείφονται οι ερωτήσεις που δεν μπορούν να βαθμολογηθούν, περιλαμβάνουν περισσότερες από μια σωστές απαντήσεις, είναι πολύ εύκολες ή πολύ δύσκολες και αξιολογούν ασήμαντες λεπτομέρειες. Συνεπώς, χρειαζόμαστε αρκετό χρόνο και λεπτομερή σχεδιασμό των ερωτήσεων, έτσι ώστε να εξασφαλίσουμε ένα ερωτηματολόγιο επαρκές, έγκυρο, αξιόπιστο και προσιτό στη βαθμολόγηση (Mahrens & Lehman, 1978).

Προβλήματα που αντιμετωπίζονται, συνήθως, στη κατασκευή ερωτήσεων είναι :

(α) το μήκος της ερώτησης, το οποίο θα πρέπει να μην είναι μεγάλο και αχανές, διότι ο υποψήφιος παθαίνει σύγχυση και του διαφεύγει το κύριο νόημα,

(β) το λεξιλόγιο του τεστ, απαιτείται να ανταποκρίνεται στο επίπεδο εκπαίδευσης των εξεταζομένων,

(γ) η διατύπωση των ερωτήσεων να μην παρουσιάζει δυσχέρειες και να απαλείφονται οι διφορούμενες απαντήσεις, καθώς και οι διπλές αρνήσεις,

(δ) οι ενοχλητικές γλωσσικές εκφράσεις, οι οποίες παραπέμπουν για παράδειγμα σε διακρίσεις φυλετικές ή αναφέρονται μόνο σε άντρες ή

γυναίκες ή και ακόμα δεν ανταποκρίνονται στο πολιτισμικό και κοινωνικό πλαίσιο των ατόμων που συμμετέχουν στο ερωτηματολόγιο,

(ε) οι ερωτήσεις που είναι διατυπωμένες με τρόπο που κατευθύνουν τους συμμετέχοντες,

(στ) οι ερωτήσεις που έχουν διατυπωθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να προκαλούν αντίδραση του υποψήφιου (τάση απόκρυψης της αλήθειας, της άγνοιας του για ένα αντικείμενο κ.λ.π.). Η λύση σε αυτό το πρόβλημα είναι η δοκιμασία του τεστ σε ένα μικρό αντιπροσωπευτικό δείγμα, όπως επονομάστηκε δείγμα «πιλότος», του πληθυσμού προς το οποίο απευθύνεται το τεστ (Murphy & Davidshofer, 1994). Οι μελέτες αυτές λέγονται «πυλοτικές», δηλαδή δοκιμαστικές και σκοπός τους είναι η βελτίωση του εργαλείου-ερωτηματολογίου.

Έχουν διατυπωθεί εκτενείς κανόνες που εφαρμόζονται στη κατασκευή ερωτηματολογίων και καλύπτουν όλους τους τύπους ερωτήσεων (Nunnally & Bernstein, 1994, Thorndike et al., 1991) και είναι οι ακόλουθοι :

- Οι ερωτήσεις επιβάλλεται να ανταποκρίνονται στο εκπαιδευτικό υπόβαθρο των ερωτώμενων.
- Η διατύπωση του θέματος να είναι σαφής και περιεκτική και να δίδονται οδηγίες από την αρχή, χωρίς πολύπλοκες και αχानείς διαδικασίες, που να αποθαρρύνουν τον αναγνώστη.
- Οι ερωτώμενοι θα πρέπει να ενημερώνονται για τον τρόπο που κλιμακώνεται η βαθμολογία.
- Η διατύπωση των ερωτήσεων να είναι εκφρασμένη με απλό και ακριβή τρόπο. Να εξασφαλίζεται η διευκόλυνση του συμμετέχοντα και οι απαντήσεις του να είναι αξιόπιστες και όσο το δυνατόν αμερόληπτες.
- Οι ερωτήσεις πρέπει να είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, δηλαδή να μη συνδέονται δημιουργώντας τομείς ερωτήσεων που θα κουράσει των ερωτώμενο.
- Αντίθετα, να υπάρχει μια σειρά ερωτήσεων στην οποία να μπορεί να ανταποκριθεί ο ερωτώμενος. Τα ευαίσθητα ερωτήματα να

βρίσκονται στο τέλος και να υπάρχουν ερωτήσεις που έχουν το ρόλο του ειδικού φίλτρου, έτσι ώστε να διαχωρίζονται τα άτομα για τις επόμενες ερωτήσεις.

- Οι ερωτήσεις να ποικίλουν ως προς το βαθμό δυσκολίας και πολυπλοκότητας.
- Οι ερωτήσεις που διατυπώνονται αρνητικά πρέπει να αποφεύγονται, διότι δημιουργούν συχνά παρανόηση.
- Η διπλή άρνηση μέσα στην ερώτηση επιβάλλεται να αποφεύγεται.
- Ένα ερωτηματολόγιο θα πρέπει να εκφράζει την τρέχουσα πραγματικότητα, ώστε να εξασφαλίζεται η αξιοπιστία στις απαντήσεις και να έχει πραγματική αξία η έρευνα. Στην περίπτωση που οι ερωτήσεις αναφέρονται σε παρελθοντικές καταστάσεις και δοκιμάζουν την μνήμη των ερωτώμενων, είναι προφανές πως θα έχουμε και απαντήσεις μειωμένης αξιοπιστίας.

Ο κατασκευαστής ερωτηματολογίων οφείλει να συγκεντρώνει ορισμένες προϋποθέσεις (Mahrens & Lehman, 1978) :

- Να γνωρίζει καλά το αντικείμενο στο οποίο αναφέρεται το ερωτηματολόγιο.
- Να γνωρίζει το γνωστικό επίπεδο, την προσωπικότητα και τη κοινωνική θέση των υποψηφίων στους οποίους θα χορηγηθεί το ερωτηματολόγιο, έτσι ώστε να προσαρμόσει ανάλογα το επίπεδο λεξιλογίου, το βαθμό δυσκολίας των ερωτήσεων και τον τύπο των ερωτήσεων του τεστ.
- Να συγκεντρώνει χαρακτηριστικά που απαλείφουν τη δημιουργία των προβλημάτων που αναφέρθηκαν παραπάνω, δηλαδή να έχει πλούσιο λεξιλόγιο, να κατασκευάζει άρτιες και χωρίς ορθογραφικά και συντακτικά λάθη, να αποφεύγει τις ασάφειες και γενικότερα να διακρίνεται για τη λεκτική του δεξιότητα.
- Να είναι εξοικειωμένος με όλες τις μορφές ερωτήσεων, να έχει γνώση των σωστά διατυπωμένων ερωτήσεων, καθώς και των οδηγιών που δίδονται στον ερωτώμενο στην αρχή των ερωτηματολογίων.

- Να γνωρίζει καλά τη διατύπωση των ερωτήσεων, που δεν είναι σχολαστικές και κουραστικές και να μην δυσκολεύει τον αναγνώστη με λεπτομέρειες και ασάφειες. Η κατασκευή των ερωτηματολογίων είναι μια τέχνη, η οποία βελτιώνεται με τη βοήθεια της εμπειρίας.

2.1.2 Κανόνες σχεδιασμού και κατάρτιση ερωτηματολογίου

Επαρκής διατύπωση ενός ερωτηματολογίου το οποίο ακολουθεί τις θεμελιώδεις αρχές κατασκευής του διευκολύνει τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων. Αναλυτικότερα :

- Οι ερωτήσεις θα πρέπει να είναι «κλειστού» τύπου, με άλλα λόγια να υπάρχει ένα σύνολο συγκεκριμένων απαντήσεων, στο οποίο καλείται ο ερωτώμενος να κινηθεί αυστηρά μέσα σε αυτό και να επιλέξει αυτή την απάντηση που θεωρεί καταλληλότερη. Οι «ανοικτές» ερωτήσεις, συνήθως, οδηγούν σε ασαφείς, μη σχετικές με την ερώτηση και πολλές φορές μακροσκελείς απαντήσεις. Επιπλέον, η κωδικοποίηση των ανοικτών ερωτήσεων είναι επίπονη, χρονοβόρα και πολλές φορές μη αποτελεσματική, καθώς μπορεί να καταλήξουμε σε ομαδοποιήσεις ανόμοιων απαντήσεων. Αυτού του τύπου ερωτήσεις μπορούν να συμπεριληφθούν στα ερωτηματολόγια που αναζητούν στοιχεία που δεν έχουν προβλεφθεί ή αν κάποιοι ερευνητές ενδιαφέρονται για περαιτέρω ατομική ανάλυση των συμμετεχόντων (αυτή ονομάζεται και «ποιοτική» ανάλυση).
- Οι ερωτήσεις, είναι επιθυμητό, να οδηγούν τον συμμετέχοντα να δώσει **απαντήσεις ποσοτικές** και όχι αόριστες ποιοτικές.
- Η διεξαγωγή ενός τεστ με τη χρήση ενός ερωτηματολογίου πραγματοποιείται για το λόγο ότι τα ερωτηματολόγια με ποσοτικοποιημένες ερωτήσεις και επομένως απαντήσεις επιτυγχάνουν την **κατηγοριοποίηση** των απαντήσεων και τελικά οδηγούν πολύ πιο εύκολα σε συμπεράσματα. Αν οι απαντήσεις είναι ποιοτικές θα πρέπει να κατηγοριοποιηθούν, με άλλα λόγια να τυποποιηθούν, γεγονός δύσκολο όπως αναφέραμε και παραπάνω.

- Ο ερωτώμενος απαιτείται να είναι πλήρως καταρτισμένος, να γνωρίζει τις εναλλακτικές απαντήσεις, ώστε να αποφεύγονται οι μεροληπτικές απαντήσεις.

2.1.3 Στόχοι και περιεχόμενο των ερωτηματολογίου

Προκειμένου να κατασκευαστεί ένα επαρκές ερωτηματολόγιο, πέρα από τη δομή που ια πρέπει να ακολουθήσει, είναι εύλογο ο ερευνητής να έχει θέσει με ακρίβεια το αντικείμενο της μελέτης του. Συνεπώς, είναι απαραίτητο να καθορίσει τις σχέσεις μεταξύ των στόχων, του περιεχομένου του τεστ και της αξιολόγησης των απαντήσεων. Επιβάλλεται να ακολουθήσει μια σειρά διαδικασιών :

1. Να καθοριστεί με λεπτομέρεια το περιεχόμενο του θέματος που ερευνάται.
2. Να κατασκευάσει ένας κατάλογος των βασικών στόχων που έχουμε θέσει.
3. Να προσδιοριστεί καθένας ξεχωριστά στόχος σύμφωνα με τη συμπεριφορά του ερωτώμενου.
4. Να παραλειφθεί οποιοσδήποτε στόχος δεν μπορεί να επιτευχθεί μέσω του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου.
5. Να κατασκευαστεί ένας πίνακας προδιαγραφών, έπειτα από εκτενή προετοιμασία και περίσκεψη.
6. Να αποφασιστεί ρητά η μορφή των ερωτήσεων.
7. Να δημιουργηθούν οι ερωτήσεις απόλυτα εναρμονισμένες με τους στόχους της έρευνας.

Το πιο δύσκολο κομμάτι, αντικειμενικά, είναι ο προσδιορισμός των στόχων μιας έρευνας. Είναι λογικό, λοιπόν, να υπάρξει μια συνεργασία μεταξύ του επιστήμονα που δημιουργεί το ερωτηματολόγιο με όλους τους ερευνητές όλων των επιστημονικών ειδικοτήτων, προκειμένου να ληφθούν πληροφορίες στατιστικά και ηλεκτρονικά επεξεργάσιμες που θα οδηγήσουν σε ουσιαστικά αποτελέσματα. Η σωστή προετοιμασία και ο προσδιορισμός των στόχων εξασφαλίζει την εγκυρότητα του περιεχομένου του τεστ.

Κάθε ερώτηση στο τεστ αντιπροσωπεύει μια παρατήρηση του χαρακτηριστικού ή της ανθρώπινης συμπεριφοράς που μελετάμε. Η ομαδοποίηση πολλαπλών όμοιων ερωτήσεων δημιουργεί πολλαπλές παρατηρήσεις του ίδιου χαρακτηριστικού ή της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Συνεπώς, όταν αυξηθεί ο αριθμός των παρατηρήσεων, αυτόματα αυξάνεται και η αξιοπιστία της μεταβλητής που ερευνάται. Ο τρόπος ομαδοποίησης ποικίλει με αποτέλεσμα να δημιουργούνται ψυχολογικές κλίμακες που έχουν διαφορετικές ερμηνείες. Αναφέρονται **τρεις διαβαθμιστικές μέθοδοι** για την κατασκευή των ψυχομετρικών τεστ :

1. Τα ορθολογιστικά τεστ (rational scales).
2. Τα εμπειρικά τεστ (empirical scales).
3. Τα τεστ παραγοντικής ανάλυσης (factor-analytical scales).

Σε αυτή την εργασία θα αναλυθεί η τρίτη μέθοδος και για αυτό το λόγο θεωρείται σκόπιμο να αναφερθούμε περιληπτικά στη μέθοδο αυτή. Στη μέθοδο αυτή, μελετώνται οι σχέσεις μεταξύ των ερωτήσεων με σκοπό να εξασφαλιστεί ένας μικρότερος αριθμός υποθετικών μεταβλητών ή παραγόντων (factors) που θεωρούνται ότι υπολογίζουν σε μεγάλο βαθμό τη μεταβλητότητα των απαντήσεων. Τα βασικά χαρακτηριστικά των τεστ που έχουν κατασκευαστεί με τέτοιου είδους ομαδοποιήσεις ερωτήσεων καθορίζονται με στατιστική ανάλυση και είναι δύσκολο να κατανοηθούν από θεωρητικούς, καθώς απαιτούν γνώσεις πολυμεταβλητής στατιστικής. Ωστόσο, η στατιστική ανάλυση τέτοιων τεστ γίνεται και με διάφορες άλλες μεθόδους. Το σίγουρο είναι πως τα ψυχομετρικά τεστ που αναλύονται με την παραγοντική ανάλυση είναι ανώτερα από αυτά που καταρτίζονται με άλλες μεθόδους (Murphy & Davidshofer, 1994).

Αναμφισβήτητα, ανάμεσα στα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των «καλών» τεστ είναι η εκτίμηση της *αξιοπιστίας* και *εγκυρότητας* τους. Αυτές οι **ιδιότητες των ψυχομετρικών τεστ** αποτελούν και βασικά κριτήρια της ποιότητας και της ακρίβειας ενός τεστ.

2.2 Αξιοπιστία

2.2.1. Ορισμός αξιοπιστίας

Ένα ερωτηματολόγιο ή εργαλείο είναι αξιόπιστο αν τα αποτελέσματα τους για ένα άτομο δεν αλλάζουν μέσα σε ένα σύντομο χρονικό διάστημα. Συνεπώς αν δοθεί ένα ίδιο τεστ στον ίδιο ερωτώμενο πρέπει να έχουμε το ίδιο αποτέλεσμα. Το αξιόπιστο τεστ εκφράζει ρεαλιστικές εκτιμήσεις των χαρακτηριστικών του ατόμου, εφόσον αυτές αποδίδουν σταθερή απόδοση του ερωτώμενου σε δεδομένη χρονική στιγμή. Σκοπός ενός «καλού» τεστ είναι ένα άτομο να παρουσιάζει χαρακτηριστικά ουσιώδη και μη επιρρεπή σε εξωγενείς παράγοντες. Ένα άτομο είναι σχεδόν αδύνατο να εμφανίζει πάντα τις ίδιες τιμές κάθε φορά που διεξάγεται το τεστ, επομένως είναι απλά επιθυμητό να βρίσκεται στην ίδια θέση στην κλίμακα σε σχέση με τους άλλους ερωτώμενους, δηλαδή να έχει σταθερή απόδοση. Αν, λοιπόν, ο ερωτώμενος που δεν παρουσιάσει ριζικές αλλαγές στην πορεία της εξέλιξης του έχει μια τυπική απόκλιση από το μέσο όρο στην πρώτη εξέλιξη πρέπει αντίστοιχα να έχει μια τυπική απόκλιση και στη δεύτερη.

Η στατιστική ανάλυση της αξιοπιστίας προϋποθέτει οι αριθμητικές τιμές να αντανακλούν την επίδραση δυο παραγόντων : τα σταθερα χαρακτηριστικά του ερωτώμενου, που ονομάζονται *πραγματικά χαρακτηριστικά* και το τυχαίο σφάλμα μέτρησης ή όπως αποκαλείται *τυχαίο/περιστασιακό χαρακτηριστικό* του ατόμου. Η σχέση των παραπάνω χαρακτηριστικών δίνεται με τον εξής μαθηματικό τύπο :

$$X = T + E \text{ (τύπος 1),}$$

όπου

X = ακατέργαστη παρατηρημένη τιμή (raw score).

T = πραγματική τιμή (true score).

E = τιμή σφάλματος (error score).

Ο όρος αξιοπιστία αναφέρεται στην ακρίβεια της μέτρησης, άσχετα με το αντικείμενο μέτρησης. Σε όλες τις μετρήσεις υπάρχουν τα τυχαία σφάλματα. Η αξιοπιστία είναι η βάση για τον υπολογισμό του τυπικού σφάλματος της μέτρησης μιας βαθμολογίας, με το οποίο προβλέπουμε την αυξομείωση της βαθμολογίας εξαιτίας τυχαίων παραγόντων του ερωτώμενου.

Οι ατομικές διαφορές αποδίδονται είτε σε πραγματικές διαφορές των εξεταζόμενων χαρακτηριστικών, είτε σε τυχαία σφάλματα. Από αυτή την παραδοχή εξάγεται το συμπέρασμα ότι κανένα τεστ δεν είναι πλήρως αξιόπιστο και γι' αυτό δημιουργείται η ανάγκη να υπολογίσουμε το βαθμό/δείκτη αξιοπιστίας ενός τεστ.

2.2.2 Μέτρηση αξιοπιστίας

Η πιο γνωστή στατιστική μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση της αξιοπιστίας είναι ο *συντελεστής/ δείκτης συνάφειας* (όρος που χρησιμοποιήθηκε σε προηγούμενη ενότητα) ή *δείκτης γραμμικής συσχέτισης του Pearson* (r). Ο πιο απλός είναι το πηλίκο των μέσων όρων και των τυπικών αποκλίσεων :

$$r = \frac{\left[\frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{N} - \bar{x} \bar{y} \right]}{(s_x) * (s_y)} \quad (\text{τύπος 2}),$$

όπου

$\sum_{i=1}^n x_i y_i$ = το άθροισμα των γινομένων των δυο τιμών κάθε ερωτώμενου.

\bar{x} = ο μέσος όρος της πρώτης κατανομής.

\bar{y} = ο μέσος όρος της δεύτερης κατανομής.

s_x = η τυπική απόκλιση της πρώτης κατανομής.

s_y = η τυπική απόκλιση της δεύτερης κατανομής.

N = ο αριθμός των ερωτώμενων.

Ο ορισμός του δείκτη συνάφειας είναι το ποσοστό διακύμανσης της τιμής το οποίο είναι αποτέλεσμα της πραγματικής διαφοράς τιμών. Αν το ποσοστό σφάλματος είναι σχετικά μικρό, τότε η αναλογία της πραγματικής διακύμανσης των τιμών του τεστ πλησιάζει τη μονάδα (απόλυτη συνάφεια, δηλαδή τέλεια αξιοπιστία). Αν το ποσοστό σφάλματος είναι σχετικά μεγάλο, τότε η αναλογία της πραγματικής διακύμανσης πλησιάζει το μηδέν (καμμία συνάφεια και συνεπώς δεν υπάρχει αξιοπιστία).

2.2.3. Εκτιμήσεις της αξιοπιστίας

Η αξιοπιστία αποτελεί ένα καθοριστικής σημασίας χαρακτηριστικό του τεστ. Η έλλειψη αξιοπιστίας συνεπάγεται ένα τεστ αντιεπιστημονικό και επομένως άχρηστο (Nunnally, 1970). Για αυτό το λόγο θα αναφερθούν διάφορες μέθοδοι εκτίμησης της αξιοπιστίας.

1. Η *επιβεβαιωμένη αξιοπιστία* ή *αξιοπιστία διπλής αξιολόγησης* ή η *αξιοπιστία των επαναληπτικών μετρήσεων* ή *αξιοπιστία εξέτασης-επανεξέτασης* (test-retest reliability). Σε αυτήν επαναλαμβάνουμε, κάτω από τις ίδιες συνθήκες, την μέτρηση στα ίδια άτομα με τα ίδια ψυχομετρικά μέσα και στη συνέχεια εξετάζουμε τη συσχέτιση των βαθμολογιών που προέρχονται από τα δυο (εξαρτημένα) δείγματα.
2. Η *αξιοπιστία εναλλακτικών ή παράλληλων τύπων* (parallel reliability). Σε αυτήν χορηγείται ένας τύπος τεστ σε μια δεδομένη χρονική στιγμή και ένας άλλος τύπος τεστ σε μια άλλη χρονική

στιγμή κάτω από τις ίδιες συνθήκες. Στη συνέχεια συγκρίνουμε και σχετίζουμε τις δυο βαθμολογίες.

3. Η αξιοπιστία του ημικλαστού (split-half reliability). Στην περίπτωση αυτή χορηγείται το τεστ μια φορά, αλλά βαθμολογούνται χωριστά οι άρτιες από τις περιττές ερωτήσεις του τεστ.
4. Τα κατά *Guttman* κάτω όρια του συντελεστή αξιοπιστίας.
5. Ο δείκτης αξιοπιστίας άλφα του *Cronbach*. Στη μέθοδο αυτή μετράται η εσωτερική σταθερότητα ενός τεστ. Ο δείκτης συνάφειας άλφα του *Cronbach* συγκρίνει τη διακύμανση της συνολικής βαθμολογίας του τεστ, με άλλα λόγια το άθροισμα των διακυμάνσεων όλων των ερωτήσεων με κάθε μια ερώτηση ξεχωριστά. Σκοπός της μεθόδου είναι να μεγιστοποιήσει ή να μετρήσει την εσωτερική σταθερότητα του τεστ. Αυτό επιτυγχάνεται με τον υπολογισμό του συντελεστή άλφα του *Cronbach* συμπεριλαμβάνοντας ή όχι κάθε ερώτηση. Στην περίπτωση που ο συντελεστής είναι μεγαλύτερος όταν μια ερώτηση παραλείπεται, τότε αυτή απορρίπτεται. Ο τύπος του συντελεστή άλφα του *Cronbach* είναι ο εξής :

$$a = \frac{k}{k-1} \cdot \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i}{s_t}\right) \text{ (τύπος 3),}$$

όπου s_i = η διακύμανση του αθροίσματος των ερωτήσεων του τεστ.

$\sum_{i=1}^k s_i$ = το άθροισμα των διακυμάνσεων των ερωτήσεων.

s_i = η διακύμανση κάθε ερώτησης.

k = ο αριθμός των ερωτήσεων.

Παρατηρούμε πως ο συντελεστής άλφα του *Cronbach* είναι το γινόμενο του σταθμισμένου αριθμού των ερωτήσεων $\frac{k}{k-1}$ και της διαφοράς της

μονάδας από τον λόγο του αθροίσματος των διακυμάνσεων των ερωτήσεων προς τη διακύμανση του αθροίσματος των ερωτήσεων του τεστ.

Ο συντελεστής άλφα του Cronbach είναι ο πιο διαδεδομένος και ο πιο σημαντικός συντελεστής αξιοπιστίας.

6. Η αξιοπιστία μεταξύ των βαθμολογητών (inter-scoring reliability). Σε αυτή την περίπτωση αναλαμβάνουν την αξιολόγηση δύο ή περισσότεροι βαθμολογητές. Απαιτείται η βαθμολόγηση ενός τεστ από δύο ή περισσότερους εξεταστές, ώστε να αξιολογηθεί η αξιοπιστία μεταξύ των βαθμολογητών. Το τεστ χορηγείται μια φορά και ο κάθε βαθμολογητής ενεργεί υποκειμενικά. Η αξιοπιστία μεταξύ των βαθμολογητών υπολογίζεται συνήθως στη χρήση κλινικών εργαλείων, όπως είναι τα τεστ προβολής και τα τεστ δημιουργικότητας. Χαρακτηριστικά γνωρίσματα της αξιοπιστίας μεταξύ των βαθμολογητών είναι αρχικά ότι οι παράγοντες που αξιολογούνται σε αυτή την περίπτωση δεν εμπεριέχονται στη διακύμανση του σφάλματος. Αντίθετα πρόκειται για κάποιους παράγοντες που μπορούν να ελεγχθούν εμπειρικά. Επιπλέον, η διαδικασία υπολογισμού της διακύμανσης του σφάλματος μπορεί να ελεγχθεί πολύ απλά. Όταν όμως οι βαθμολογητές χρησιμοποιήσουν ονομαστικές μετρήσεις, τότε υπολογίζεται ο *συντελεστής Κάππα του Cohen* (1960).

$$K = \frac{O - C}{1 - C} \text{ (τύπος 4),}$$

όπου

O = ποσοστό (%) παρατηρούμενης συμφωνίας των βαθμολογητών.

C = ποσοστό (%) τυχαίας συμφωνίας των βαθμολογητών.

1 = ποσοστό (%) πλήρους συμφωνίας.

Επιπλέον, δίνεται και ο τύπος για τον υπολογισμό του τυπικού σφάλματος του συντελεστή Κάππα :

$$se(\mathbf{K}) = \frac{\sqrt{O \times (1-O)}}{n - (1-C)^2} \quad (\text{τύπος 5}),$$

όπου οι συμβολισμοί είναι ίδιοι με τους παραπάνω και n το μέγεθος του δείγματος.

Ικανοποιητική αξιοπιστία έχουμε όταν ο συντελεστής Κάππα του Cohen είναι μεγαλύτερος του 0,7.

2.2.4 Βελτίωση της αξιοπιστίας

Η κατασκευή ενός μεγαλύτερου τεστ είναι ένας τρόπος βελτίωσης της αξιοπιστίας. Σε μικρά τεστ παρατηρείται χαμηλότερη αξιοπιστία, καθώς μετράνε λιγότερα στοιχεία της συμπεριφοράς και έχουν, επομένως περισσότερες πιθανότητες να επηρεαστούν από τη μέτρηση σφάλματος. Έτσι, μπορούμε να υπολογίσουμε το βαθμό βελτίωσης της αξιοπιστίας ενός τεστ αν αυτό διερευνηθεί ή ακόμα και το βαθμό διερεύνησης του τεστ μέχρι να αγγίξει το επιθυμητό επίπεδο αξιοπιστίας, με τον τύπο του Spearman-Brown, εφόσον τα καινούρια ερωτήματα που θα προσθέσουμε στο τεστ θα είναι εξίσου ικανοποιητικά με τα πρώτα :

$$r_{SB} = \frac{2 \cdot r_{hh}}{1 + r_{hh}} \quad (\text{τύπος 6}),$$

όπου

r_{SB} = η αξιοπιστία του συνολικού τεστ που υπολογίζουμε με τον

τύπο Spearman-Brown.

r_{hh} = η αξιοπιστία των δύο ημίσεων.

2.3 Εγκυρότητα

2.3.1 Ορισμός της εγκυρότητας και η θεωρία μελέτης της

Ως εγκυρότητα ορίζεται ο βαθμός επιτυχίας ενός τεστ όσον αφορά την αξιολόγηση των χαρακτηριστικών για την μέτρηση των οποίων κατασκευάστηκε. Ο Cronbach (1984) θεώρησε την εγκυρότητα το βασικό κριτήριο επιλογής ενός τεστ. Η εγκυρότητα αποτελεί ένα από τα βασικά σημεία ελέγχου μιας ψυχομετρικής κλίμακας, ώστε να γίνει αποδεκτή και να εφαρμοστεί σε μια έρευνα. Η ανάλυση της εγκυρότητας γίνεται σύμφωνα με τις μεταβλητές που ορίζονται από τις πραγματικές διαφορές στις τιμές ενός τεστ. Η χρήση αυτής της ιδιότητας ενός ψυχομετρικού τεστ είναι ο προσδιορισμός του βαθμού απόδοσης της πραγματικής τιμής στα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τον σκοπό του τεστ. Οι όροι της πραγματικής τιμής είναι τα σταθερά χαρακτηριστικά του ατόμου, σχετικά με τον σκοπό του τεστ και τα σταθερά χαρακτηριστικά του ατόμου που δεν είναι σχετικά με τον σκοπό του τεστ. Η σχέση αυτών των όρων αποδίδεται με τον τύπο :

$$T = R + I \quad (\text{τύπος 7}),$$

όπου

T = η πραγματική τιμή του ατόμου.

I = τα μη σχετικά με το σκοπό του τεστ χαρακτηριστικά του ατόμου.

R = τα σχετικά με το σκοπό του τεστ χαρακτηριστικά του ατόμου.

Τα μη σχετικά με το σκοπό του τεστ χαρακτηριστικά του ατόμου που είναι σταθερά χαρακτηριστικά, τα οποία μετρώνται με την κάθε φορά χορήγηση του τεστ. Η επίδραση αυτών των χαρακτηριστικών έχει οριστεί ως *συστηματική μέτρηση του σφάλματος* (systematic measurement error), διότι πρόκειται για σφάλμα του οποίου η παρουσία είναι αναπόφευκτη και

αποτελεί μέρος της πραγματικής τιμής του τεστ. Το άλλο σφάλμα μέτρησης είναι το *τυχαίο σφάλμα μέτρησης* (random measurement error) και αποτελεί μέρος της συνολικής τιμής του τεστ. Έτσι, μια τιμή του τεστ εκφάζεται με τον ακόλουθο τρόπο :

$$X = R + I + E \text{ (τύπος 8),}$$

όπου

R = τα σχετικά με το σκοπό του τεστ χαρακτηριστικά του ατόμου.

I = το συστηματικό σφάλμα μέτρησης.

E = το τυχαίο σφάλμα μέτρησης.

Από αυτό τον τύπο συμπεραίνουμε πως έχουμε πληροφορίες περισσότερο για τις σταθερές διαφορές μεταξύ των ατόμων για τα σχετικά με το σκοπό του τεστ χαρακτηριστικά του παρά για τις σταθερές διαφορές μεταξύ των ατόμων για τα μη σχετικά με το σκοπό του τεστ χαρακτηριστικά του.

Η εγκυρότητα ενός τεστ αφορά στο βαθμό που το τεστ εκτιμά αυτά για τα οποία κατασκευάστηκε, γι' αυτό και απαιτεί ανεξάρτητα και εξωτερικά κριτήρια. Κάθε τεστ είναι έγκυρο για διαφορετικό σκοπό, αν για παράδειγμα έχουμε ένα τεστ νοημοσύνης, αυτό το τεστ είναι έγκυρο αν επιτύχει να εκτιμήσει τη νοημοσύνη ενός ατόμου, αλλά η οποιαδήποτε μορφή εγκυρότητας πρέπει να υποστηρίζεται από αποδείξεις.

2.3.2 Μορφές εγκυρότητας

Η εγκυρότητα που μπορεί να χαρακτηρίσει ένα τεστ, είναι:

1) Η εγκυρότητα σχετικά με το περιεχόμενο (*content validity*),

α) Η *φαινομενική εγκυρότητα*: Ένα ερωτηματολόγιο ονομάζεται φαινομενικά έγκυρο όταν τα άτομα στα οποία το εφαρμόζουμε

αποτελούν ένα δείγμα αντιπροσωπευτικό του μεγέθους του πληθυσμού που μας ενδιαφέρει να μελετήσουμε.

β) Η *εγκυρότητα του περιεχομένου*: Προκειμένου να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα περιεχομένου ενός ερωτηματολογίου, αξιολογείται από μια ομάδα εξειδικευμένων στο συγκεκριμένο αντικείμενο επιστημόνων.

2) Η *εγκυρότητα βάσει κριτηρίου ή προβλεπτική εγκυρότητα (criterion related validity ή predictive validity)*. Εγγυάται την εγκυρότητα ενός ερωτηματολογίου σύμφωνα με αντικειμενικούς ελέγχους:

α) *Συγχρονική εγκυρότητα*: Ένα καινούριο ερωτηματολόγιο μπορεί να συγκριθεί με ένα προϋπάρχον που είναι γενικά αποδεκτό στον επιστημονικό κόσμο. Εφαρμόζονται στο ίδιο δείγμα ατόμων τα δύο ερωτηματολόγια και συσχετίζονται ως προς την εγκυρότητα τους.

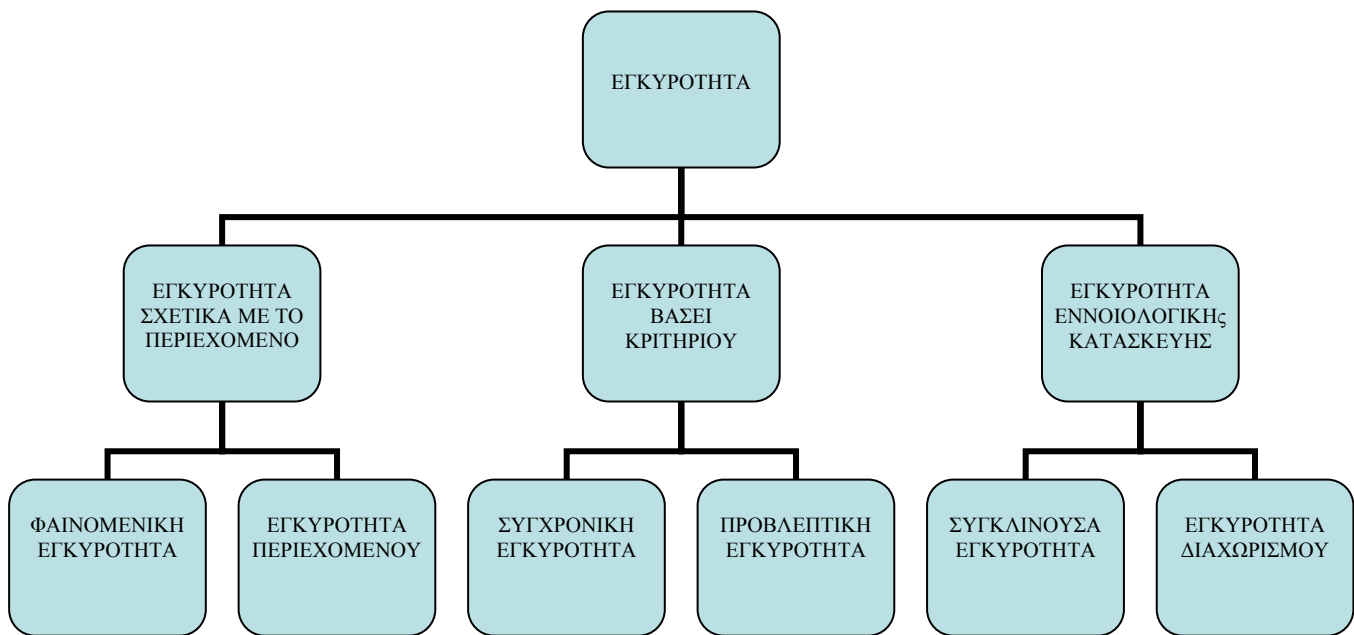
β) *Προβλεπτική εγκυρότητα*: Ένα ερωτηματολόγιο ή ένα εργαλείο μέτρησης έχει προβλεπτική εγκυρότητα όταν αποδεικνύεται ότι προβλέπει ένα χαρακτηριστικό το οποίο θεωρητικά επιβαλλόταν να προβλεφθεί.

και

3) Η *εγκυρότητα εννοιολογικής κατασκευής (construct validity)*. Η έννοια αυτής της εγκυρότητας ουσιαστικά περιλαμβάνει τις άλλες μορφές:

α) *Συγκλίνουσα εγκυρότητα*: Αυτή η μορφή εγκυρότητας ελέγχει τον βαθμό συμφωνίας ενός ερωτηματολογίου με άλλα ερωτηματολόγια ή εργαλεία που μετρούν τα ίδια χαρακτηριστικά και στα οποία συγκλίνει από θεωρητικής άποψης. Επιπλέον, πρόκειται για σύγκλιση αποτελεσμάτων και με άλλες μεθόδους, όπως είναι η συνέντευξη ή τα άλλα ψυχομετρικά τεστ (παράγραφος 1.6).

β) *Εγκυρότητα διαχωρισμού*: Στην περίπτωση αυτή ελέγχουμε το βαθμό που οι μετρήσεις μας δεν σχετίζονται με μετρήσεις άλλων χαρακτηριστικών που θεωρητικά δεν επιτρέπεται να σχετίζονται.



Σχήμα 1: Μορφές εγκυρότητας

2.4 Σχέση αξιοπιστίας και εγκυρότητας

Η αξιοπιστία υποδεικνύει την ικανότητα ενός τεστ να εμφανίζει σταθερές τιμές, ενώ η εγκυρότητα υποδεικνύει ποια είναι τελικά αυτά τα σταθερά χαρακτηριστικά που εκφράζονται μέσω των τιμών. Είναι προφανές πως η αξιοπιστία και η εγκυρότητα εμφανίζουν πολλά κοινά γνωρίσματα. Αρχικά, αποτελούν βασικές ιδιότητες ενός «καλού» ψυχομετρικού τεστ. Έπειτα, και οι δυο εκτιμούν το βαθμό ακρίβειας της μέτρησης της συμπεριφοράς ή των χαρακτηριστικών με τις τιμές ενός τεστ. Ωστόσο, η εγκυρότητα δεν έχει ένα σταθερό στατιστικό τύπο που να μετρά όλα τα είδη της, όπως συμβαίνει με την αξιοπιστία.

Θεωρητικά, ένα ψυχομετρικό τεστ που έχει χαρακτηριστεί αξιόπιστο είναι πιθανό να μην είναι έγκυρο. Αν όμως ένα τεστ δεν είναι αξιόπιστο, έχει πολύ μικρές πιθανότητες να είναι και έγκυρο. Γενικότερα, η αξιοπιστία θεωρείται απαραίτητη, αλλά δεν επαρκεί για την εμφάνιση εγκυρότητας. Τα τεστ που χαρακτηρίζονται από εγκυρότητα εξασφαλίζουν και την

αξιοπιστία, ενώ τα αξιόπιστα δεν προϋποθέτουν και την εγκυρότητα. Εξαιτίας αυτής της παραδοχής οι αναλύσεις της αξιοπιστίας προηγούνται της ανάλυσης εγκυρότητας στην αξιολόγηση ενός τεστ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΠΟΛΥΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

3.1 Παραγοντική ανάλυση

3.1.1 Χρησιμότητα της παραγοντικής ανάλυσης

Η τεχνική της παραγοντικής ανάλυσης επιτυγχάνει τη μείωση ενός μεγάλου αριθμού μεταβλητών σ'ένα μικρότερο αριθμό σημαντικών παραγόντων. Κριτήριο της τεχνικής αυτής είναι ο υπολογισμός των συσχετίσεων που παρατηρούνται μεταξύ των μεταβλητών που εξετάζονται. Ουσιαστικά, πρόκειται για μια στατιστική μέθοδο που «κατασκευάζει» μια ομάδα κοινών παραγόντων ανάμεσα σε μια ομάδα πολυάριθμων παραγόντων. Σκοπός αυτής της μεθόδου είναι η μείωση των διαστάσεων του προβλήματος, διατηρώντας τις πληροφορίες των αρχικών μεταβλητών. Επιπλέον, μπορούμε να δημιουργήσουμε μεταβλητές που στην πραγματικότητα είναι μη μετρήσιμες άμεσα, όπως είναι για παράδειγμα η ευφυΐα, η σχιζοφρένεια και πολλές άλλες πτυχές της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Τέλος, αναλύουμε τις συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών που οφείλονται στην ύπαρξη των κοινών παραγόντων που δημιουργήσαν τα δεδομένα. Η ανάλυση παραγόντων χρησιμοποιείται για πολλούς λόγους. Αναφέρουμε ενδεικτικά μερικούς:

- Καθορίζει τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν τις προτιμήσεις καταναλωτών.
- Ορίζει ποιές ερωτήσεις αξιολογούν την ίδια έννοια σε ένα ερωτηματολόγιο.
- Προσδιορίζει τις διαστάσεις μιας κλίμακας.
- Ερευνά ποιά χαρακτηριστικά είναι τα πιο σημαντικά στην ομαδοποίηση των καταναλωτικών ιδεών και στάσεων.
- Διαπιστώνει αν οι διαστάσεις μιας κλίμακας επαληθεύονται στα δεδομένα μιας έρευνας.

Η παραγοντική ανάλυση, γενικότερα, είναι ένα ιδιαίτερα αξιόλογο εργαλείο σε πολλές επιστήμες και κυρίως στην Ψυχομετρία, εφόσον αυτή πραγματεύεται ποσότητες μη παρατηρήσιμες και με αυτό τον τρόπο

εξασφαλίζεται η ποσοτικοποίηση τους. Οι παράγοντες αυτοί που δεν μετρίωνται άμεσα και είναι τυποποιημένοι για να αξιολογηθεί η συσχέτιση τους με μια ομάδα μετρήσιμων μεταβλητών έχουν ονομαστεί *λανθάνουσες (latent) μεταβλητές*.

Οι παράγοντες μπορεί να είναι ορθογώνιοι (ανεξάρτητοι και ασυσχέτιστοι) ή συσχετισμένοι (έχουν κοινό ποσοστό διακύμανσης). Η ανάλυση παραγόντων χρησιμοποιείται προκειμένου να αναλυθούν οι σχέσεις μεταξύ μιας ομάδας μεταβλητών και στη συνέχεια να μειωθεί ο αριθμός τους. Βασική προϋπόθεση για να «δουλέψει» η παραγοντική ανάλυση είναι ότι μια ομάδα μεταβλητών μπορεί να ομαδοποιηθεί σε μια μικρότερη.

3.1.2 Προβλήματα της παραγοντικής ανάλυσης

Η παραγοντική ανάλυση (factor analysis) παρουσιάζει μερικά προβλήματα, όπως έχει αναφερθεί από τους επιστήμονες και συνοπτικά θα τα αναφέρουμε σε αυτή την ενότητα.

- Η ανάλυση παραγόντων στηρίζεται σε υποθέσεις που είναι συνήθως μη ρεαλιστικές αναφορικά με ζητήματα πραγματικά, δηλαδή με πραγματικά δεδομένα και ο ερευνητής δεν μπορεί να τις ελέγξει με ευκολία.
- Δεν μπορούμε να ισχυριστούμε πως υπάρχει μια και μοναδική λύση. Αυτό συμβαίνει διότι υπάρχουν διάφορες μέθοδοι εκτίμησης και ανάλογα με ποιά θα επιλέξει ο ερευνητής καταλήγει σε διαφορετικά αποτελέσματα. Επιπλέον, υπάρχουν και διαφορετικές εκτιμήσεις ακόμα και στην ίδια μέθοδο που θα επιλεγεί κάθε φορά και έχουμε ένα μεγάλο αριθμό ισοδύναμων εκτιμήσεων.
- Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από κάθε διαφορετική μέθοδο εκτίμησης μπορούν να έρθουν σε αντιπαράθεση. Πρόκειται για ένα γεγονός αντιεπιστημονικό, καθώς από τα ίδια δεδομένα κάθε

ερευνητής μπορεί να καταλήξει σε διαφορετικές ερμηνείες, ανάλογα με την μέθοδο που έχει επιλέξει.

- Ο αριθμός των παραγόντων που χρειάζεται να εξαχθεί σε μια έρευνα δεν είναι προφανής και αυτό συμβαίνει διότι ο ερευνητής ανάλογα με την μέθοδο εκτίμησης που επέλεξε έχει και διαφορετικό αποτέλεσμα. Πρόκειται για ένα πρόβλημα που οφείλεται στην μεροληπτικότητα του ερευνητή και στη δικαιοδοσία του να θεωρεί μια μέθοδο πιο αξιόπιστη.

3.1.3 Το ορθογώνιο μοντέλο

Το πιο διαδεδομένο μοντέλο της παραγοντικής ανάλυσης είναι το ορθογώνιο μοντέλο και σε αυτό θα αναφερθούμε σε αυτή την ενότητα. Το μοντέλο αυτό παρουσιάζει συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών που οφείλονται στην ύπαρξη κοινών παραγόντων. Οι κοινói αυτοί παράγοντες είναι και το αντικείμενο εκτίμησης στο συγκεκριμένο μοντέλο.

Το μοντέλο είναι ένας γραμμικός συνδυασμός των παραγόντων :

$$X - \mu = LF + \varepsilon \quad (\text{τύπος 9}),$$

όπου n = ο αριθμός των μεταβλητών,

k = ο αριθμός των παραγόντων,

X = το διάνυσμα των αρχικών μεταβλητών μεγέθους $n \times 1$,

μ = το διάνυσμα των μέσων μεγέθους $n \times 1$,

L = ο πίνακας $n \times k$, όπου L_i είναι η επιβάρυνση του παράγοντα F_i στην μεταβλητή X_i ,

F = το $n \times 1$ διάνυσμα με τους παράγοντες,

ε = το σφάλμα μέτρησης μέρους μιας μεταβλητής, το οποίο εκτιμάται από ένα παράγοντα.

Αν υποθέσουμε ότι όλες οι μεταβλητές έχουν μέσο μηδέν ($\mu=0$) και προφανώς $k < n$, δηλαδή ο αριθμός των παραγόντων είναι μικρότερος του αριθμού των μεταβλητών (αυτός είναι εξάλλου και ο σκοπός της παραγοντικής ανάλυσης, διαφορετικά δεν υφίσταται η μέθοδος) κάθε μεταβλητή μπορεί να γραφτεί με την μορφή:

$$X_1 = L_{11} F_1 + L_{12} F_2 + \dots + L_{1k} F_k + \varepsilon_1 \quad (\text{τύπος 10})$$

$$X_2 = L_{21} F_1 + L_{22} F_2 + \dots + L_{2k} F_k + \varepsilon_2 \quad (\text{τύπος 11})$$

...

$$X_n = L_{n1} F_1 + L_{n2} F_2 + \dots + L_{nk} F_k + \varepsilon_n \quad (\text{τύπος 12})$$

Αξίζει να σημειωθεί ότι :

- Το μοντέλο αυτό δεν είναι γραμμικό, καθώς τα X_i είναι μεταβλητές και το δεξί κομμάτι της εξίσωσης δεν είναι παρατηρήσιμο, αλλά εκτιμώμενο.
- Οι συντελεστές κάθε παράγοντα, όταν οι μεταβλητές εκφράζονται ως γραμμικός συνδυασμός των παραγόντων καλούνται *επιβαρύνσεις*, ενώ οι συντελεστές κάθε μεταβλητής, όταν οι παράγοντες εκφράζονται ως γραμμικός συνδυασμός των μεταβλητών καλούνται συντελεστές των σκορ (factor scores coefficients).
- Σε αυτή την περίπτωση του ορθογώνιου μοντέλου μας ενδιαφέρει να εκφράσουμε τις μεταβλητές ως γραμμικό συνδυασμό των παραγόντων, ενώ στην μέθοδο των κυρίων συνιστωσών μας ενδιαφέρει να εκφράσουμε τις κύριες συνιστώσες σαν γραμμικό συνδυασμό των αρχικών μεταβλητών.

3.1.4 Βήματα παραγοντικής ανάλυσης

Η παραγοντική ανάλυση ακολουθεί μια διαδικασία με διαδοχικά βήματα, τα οποία είναι τα εξής:

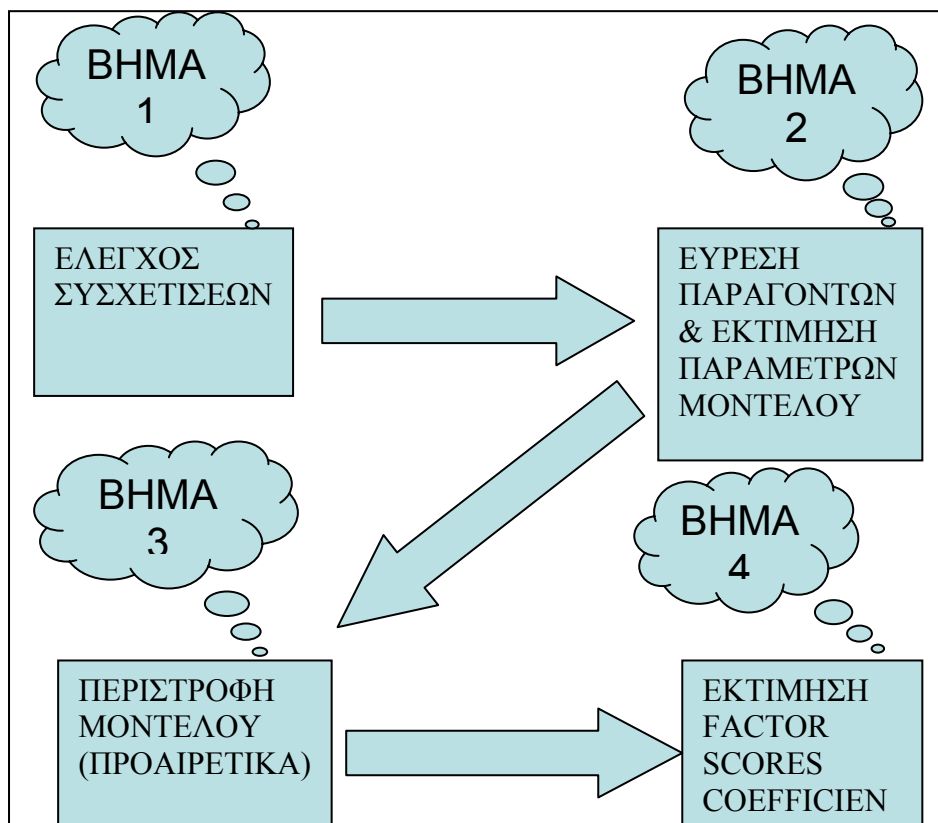
1^ο Έλεγχος ύπαρξης ικανοποιητικού βαθμού συσχετίσεων για να πραγματοποιηθεί η παραγοντική ανάλυση.

2^ο Έυρεση του αριθμού των παραγόντων και εκτίμηση των παραμέτρων του μοντέλου.

3^ο Περιστροφή του μοντέλου, αν χρειάζεται, για να αυξηθεί η ερμηνευτικότητα του.

4^ο Εκτίμηση των όπως ονομάσαμε παραπάνω συντελεστών των παραγοντικών σκορ (factor scores coefficients) για περαιτέρω στατιστική ανάλυση.

Παρακάτω παραθέτουμε διαγραμματικά τα βήματα όπως αυτά διεξάγονται σε μια παραγοντική ανάλυση.



Εικόνα 5: Βήματα παραγοντικής ανάλυσης

Αναλυτικότερα :

Στην στατιστική μελέτη συνηθίζουμε να ξεκινάμε την μελέτη μας από την εξέταση των δεδομένων μας περιγραφικά. Έτσι και στην παραγοντική ανάλυση θα ξεκινήσουμε με την *εκτίμηση των συσχετίσεων των μεταβλητών*. Είναι επιθυμητό να έχουμε μεγάλες συσχετίσεις διότι αν είναι ασυσχέτιστα τα δεδομένα ή με μικρές συσχετίσεις τότε δεν θα βρούμε κοινούς παράγοντες που να μπορούμε να δουλέψουμε με αυτούς. Όταν αναφερόμαστε σε μεγάλες συσχετίσεις δεν εννοούμε να είναι στατιστικά σημαντικές οι συσχετίσεις (δηλαδή διάφορες του μηδενός), αλλά να πρόκειται για τιμές μεγαλύτερες σε απόλυτη τιμή από 0,40. Χρειάζονται μεγάλες συσχετίσεις τουλάχιστον σε μεγάλο ποσοστό του πίνακα συσχετίσεων. Σε οποιαδήποτε περίπτωση που δεν υπάρχουν τόσο μεγάλες συσχετίσεις δεν υπάρχει λόγος να συνεχίσουμε την παραγοντική ανάλυση, επιπλέον αν έχουμε κάποιες μεταβλητές με μικρές συσχετίσεις θα πρέπει να τις παραλείψουμε από την ανάλυση, αφού και στην πορεία θα αναγκαστούμε να τις αφαιρέσουμε γιατί θα αποτελούν ένα ξεχωριστό παράγοντα. Για να γίνει ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας ενός δειγματικού συντελεστή συσχέτισης χρειάζεται να ελεγχθεί η μηδενική υπόθεση H_0 έναντι της εναλλακτικής H_a , που έχουν ως εξής:

$H_0 : \rho=0$

$H_a : \rho \neq 0$

με την ελεγχοσυνάρτηση $t = r / \sqrt{(1-r^2/n-2)} \sim t_{n-2}$ (τύπος 13),

η οποία ακολουθεί την t κατανομή με $n-2$ βαθμούς ελευθερίας. Ο συντελεστής συσχέτισης r του Pearson εξετάζει μόνο γραμμικής μορφής συσχετίσεις. Υπάρχει βέβαια ελεγχοσυναρτήση που ακολουθεί προσεγγιστικά την κανονική κατανομή γνωστός και ως μετασχηματισμός του Fisher. Όπως επίσης ο μερικός συντελεστής συσχέτισης, ο οποίος απλά υπολογίζει τη συσχέτιση μεταξύ δυο μεταβλητών αγνοώντας τις

υπόλοιπες. Ένας άλλος τρόπος να ελέγξουμε τις συσχετίσεις των μεταβλητών είναι ο έλεγχος σφαιρικότητας του Barlett (Barlett' s test of sphericity).

Στη συνέχεια θα αναλύσουμε τον τρόπο με τον οποίο προσδιορίζουμε τον αριθμό παραγόντων και την εκτίμηση των παραγόντων. Ο υπολογισμός του αριθμού των παραγόντων προηγείται της εκτίμησης τους και χρησιμοποιεί παρόμοιες τεχνικές με τον υπολογισμό του αριθμού των παραγόντων στην ανάλυση των κύριων συνιστωσών. Μερικές τεχνικές είναι οι ακόλουθες :

- Το ποσοστό της συνολικής διακύμανσης που εξηγούν οι τιμές να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερο (π.χ. > 80%), με άλλα λόγια οι γραμμικοί συνδυασμοί που δημιουργούνται να περιέχουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης των αρχικών μεταβλητών.
- Επιλογή των ιδιοτιμών λ_i (στοιχεία του διαγωνίου του πίνακα διακύμανσης Σ) που είναι μεγαλύτερες από $\tilde{\lambda} = \sum_{j=1}^k \lambda_j / k$ (κριτήριο Kaiser).
- Το ποσοστό της διακύμανσης των αρχικών μεταβλητών που ερμηνεύεται.
- Το *scree plot* που είναι το γράφημα των ιδιοτιμών ως προς τον αύξοντα αριθμό τους, όπου επιλέγεις βάση της αλλαγής της κλίσης του γραφήματος.
- Η μέθοδος *bootstrap* κατά την οποία υπολογίζουμε το 95% διάστημα εμπιστοσύνης για λ_i και συγκρίνουμε με $\tilde{\lambda}$.

Υπάρχουν διάφορα κριτήρια τα οποία χρησιμοποιούνται για να ορίσουμε τον αριθμό παραγόντων, όμως στη συγκεκριμένη μελέτη κρίνεται σωστό να μην περιληφθούν.

Υπάρχουν δυο βασικές μέθοδοι εκτίμησης των παραγόντων :

α) η μέθοδος των κύριων συνιστωσών και

β) η μέθοδος μεγίστης πιθανοφάνειας και αυτές θα αναλύσουμε εκτενέστερα σε αυτή την ενότητα.

Άλλες μέθοδοι εκτίμησης των παραγόντων, που απλά θα αναφέρουμε, είναι :

γ) η μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων,

δ) η γενικευμένη μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων και

ε) η μέθοδος των κύριων αξόνων (principal axis model).

3.1.5 Μέθοδος των κύριων συνιστωσών

Η εκτίμηση με τη μέθοδο των κύριων συνιστωσών στηρίζεται στην ανάλυση του πίνακα διακύμανσης (συσχέτισης). Εκτιμώντας τις παραμέτρους του μοντέλου της παραγοντικής ανάλυσης ή παραγοντικού μοντέλου είναι σαν να εκτιμούμε τα στοιχεία του πίνακα επιβαρύνσεων L (όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενη ενότητα) και τα στοιχεία της διαγωνίου του πίνακα της συνδιακύμανσης των σφαλμάτων $\text{cov}(\varepsilon)$, έστω Ψ . Σκοπός είναι να βρούμε τους πίνακες L και Ψ , για τους οποίους ισχύει ότι ο πίνακας $\tilde{L}\tilde{L}' + \Psi$ είναι πιο κοντά στον πίνακα δειγματικής διακύμανσης (συσχέτισης) S . Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για:

α) την αντιμετώπιση της πολυσυγγραμικότητας σε γραμμική παλινδρόμηση,

β) την ποσοτικοποίηση αφηρημένων εννοιών,

γ) γραφική αναπαράσταση πολυδιάστατων δεδομένων,

δ) ομαδοποίηση παρατηρήσεων,

ε) έλεγχο ποιότητας.

Έστω k το πλήθος των παραγόντων και n το πλήθος των μεταβλητών και παρατηρούμε ότι $k = n$, τότε επιτυγχάνουμε την πλήρη αναπαράσταση του πίνακα διακύμανσης (συσχέτισης) Σ και στην πράξη του δειγματικού πίνακα συσχέτισης S και οι παράγοντες εξηγούν όλη τη διακύμανση.

Αν όμως, $k < n$ τότε ο πίνακας $\tilde{L}\tilde{L}'$ δεν μπορεί να αναπαραστήσει πλήρως τον αρχικό πίνακα διακύμανσης. Από τον τύπο 9 παίρνω την συνδιακύμανση του X και έχω αναλυτικά :

$$\text{cov}(X) = \text{cov}(LF + \varepsilon) = \Sigma \Rightarrow L\text{cov}(F)L' + \text{cov}(\varepsilon) = LL' + \Psi \text{ (τύπος 14),}$$

καθώς έχει ήδη γίνει γνωστό ότι η συνδιακύμανση μεταξύ και του ε είναι μηδέν. Είναι φανερό ότι ο πίνακας της διακύμανσης αποτελείται από δύο μέρη: το πρώτο που ερμηνεύουν οι κοινοί παράγοντες και ονομάζεται *εταιρικότητα (communality)* και το δεύτερο που δεν ερμηνεύεται γιατί οφείλεται σε μοναδικούς παράγοντες και ονομάζεται *ιδιαιτερότητα (specificity)*. Στην περίπτωση αυτή που έχουμε $k < n$ μπορούμε να εκτιμήσουμε τις ιδιαιτερότητες με τον τύπο

$$\tilde{\psi}_i = s_i^2 - \sum_{j=1}^n \tilde{L}_{ij}^2 \text{ (τύπος 15),}$$

όπου \tilde{L}_{ij} είναι η επιβάρυνση του j παράγοντα στην i μεταβλητή και s_i^2 είναι η εταιρικότητα της μεταβλητής ή αλλιώς communality.

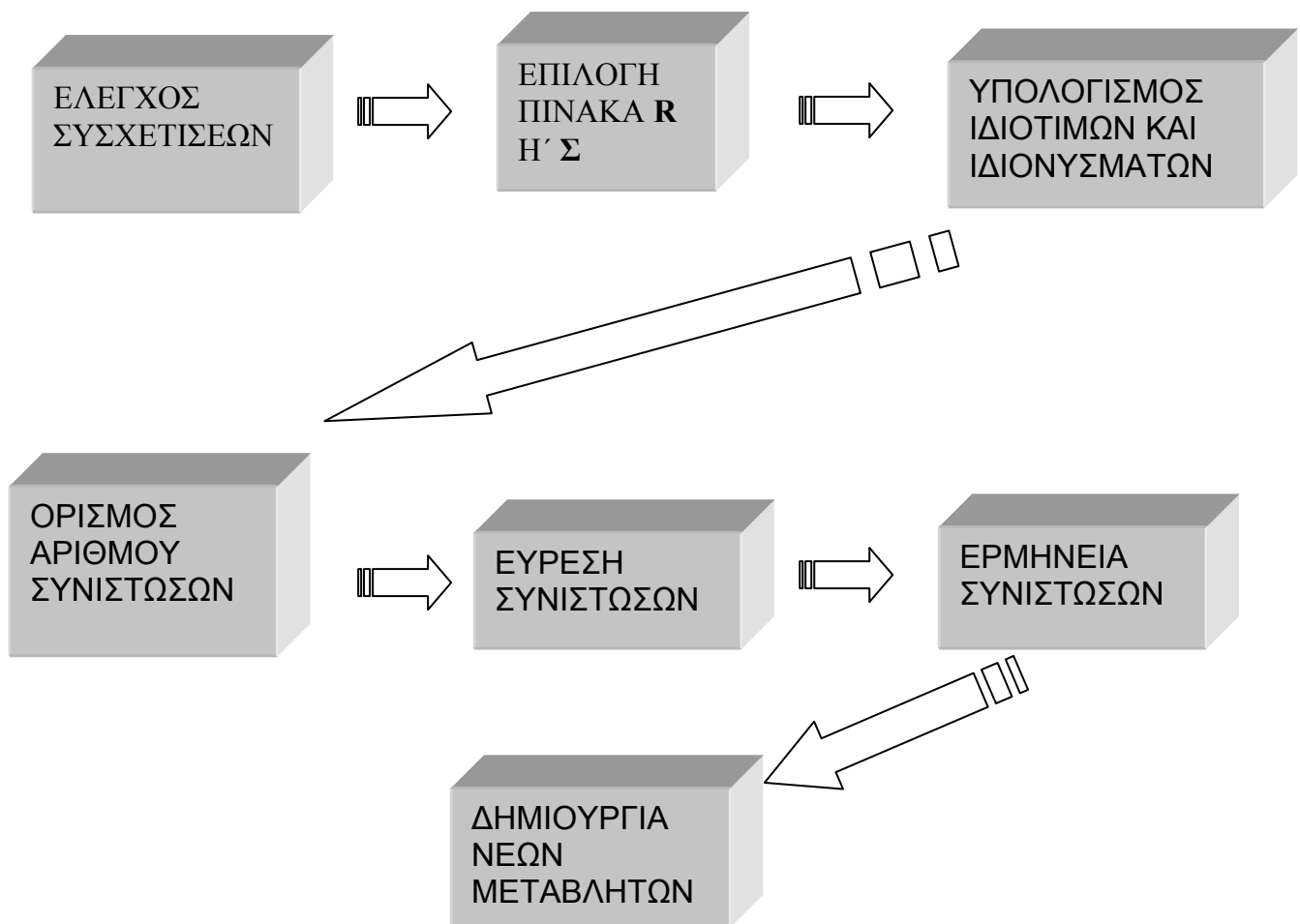
Δεν υπάρχει περιορισμός στον αριθμό παραγόντων στην εφαρμογή της μεθόδου των κύριων συνιστωσών, μόνο ότι $k \leq n$. Αν όμως χρησιμοποιήσουμε πολλούς παράγοντες θα αναπαραστήσουμε πλήρως τον αρχικό πίνακα, αλλά δεν θα κερδίσουμε τίποτα απλά θα μετασχηματίσουμε τα δεδομένα, ενώ ο σκοπός είναι να μειώσουμε τους παράγοντες. Η διαφορά της μεθόδου κύριων συνιστωσών για να δημιουργήσουμε το παραγοντικό μοντέλο και της μεθόδου ανάλυσης σε κύριες συνιστώσες είναι σημαντική, καθώς αυτή που αναλύουμε σε αυτή την ενότητα είναι απλά ένα εργαλείο της παραγοντικής ανάλυσης για να

εκτιμήσουμε ένα μοντέλο, ενώ η άλλη είναι μια αυτοτελής ξεχωριστή μέθοδος ανάλυσης.

Τα βήματα που ακολουθούνται στην μέθοδο αυτή έχουν τα ονομάσουμε παρακάτω :

1. Έλεγχος συσχετίσεων.
2. Επιλογή πίνακα συσχετίσεων R ή πίνακα διακύμανσης Σ. Η επιλογή του πίνακα δίνει και άλλα αποτελέσματα. Θα γίνει κατανοητό στα επόμενα κεφάλαια που θα αναλυθούν τα δεδομένα με αυτή την μέθοδο.
3. Υπολογισμός των ιδιοτιμών και ιδιοδιανυσμάτων.
4. Ορισμός του αριθμού των συνιστωσών με ένα από τα κριτήρια που αναφέρονται στην 3.1.4 ενότητα.
5. Εύρεση των συνιστωσών.
6. Ερμηνεία των συνιστωσών – ερμηνεία των συσχετίσεων των X του παραγοντικού μοντέλου, ποσοτικοποίηση των ποιοτικών μεταβλητών. Σε αυτή την περίπτωση βοηθά αρκετά η περιστροφή των αξόνων, δηλαδή αλλάζουν οι τιμές των επιβαρύνσεων προκειμένου να είναι οι παράγοντες ασυσχέτιστοι.
7. Δημιουργία νέων μεταβλητών με καλές ιδιότητες.

Παρακάτω παραθέτουμε διαγραμματικά τη διαδικασία που ακολουθούμε για τη διεξαγωγή της μεθόδου των κύριων συνιστωσών:



Εικόνα 6: Βήματα που ακολουθούνται στην μέθοδο κυρίων συνιστωσών

3.1.6 Σύγκριση της μεθόδου της μέγιστης πιθανοφάνειας και της μεθόδου των κύριων συνιστωσών

Προκειμένου να κατανοήσουμε τη μέθοδο μέγιστης πιθανοφάνειας για τη δημιουργία του παραγοντικού μοντέλου θα τη συγκρίνουμε με τη μέθοδο των κύριων συνιστωσών. Έτσι, συγκρίνοντας τις δυο μεθόδους εκτίμησης του αριθμού των παραγόντων καταλήγουμε στα εξής συμπεράσματα :

- Όταν προσθέτουμε παράγοντες στο μοντέλο με τη μέθοδο των κύριων συνιστωσών οι επιβαρύνσεις \tilde{L}_{ij} δεν μεταβάλλονται, ενώ με

τη μέθοδο μέγιστης πιθανοφάνειας έχουμε αλλαγή στις επιβαρύνσεις και επομένως στην ερμηνεία των παραγόντων.

- Η μέθοδος μέγιστης πιθανοφάνειας βοηθά να κάνουμε έλεγχο καλής προσαρμογής του μοντέλου, καθώς κάνουμε έλεγχο πιθανοφανειών.
- Η μέθοδος των κύριων συνιστωσών δεν θέτει περιορισμό στον αριθμό των παραγόντων που θα εκτιμήσουμε στην ανάλυση, ενώ στην μέθοδο μέγιστης πιθανοφάνειας υπάρχει ο περιορισμός στον κ αριθμό παραγόντων, συγκεκριμένα ο μέγιστος αριθμός κ των παραγόντων είναι $[\frac{\rho}{2}]$ όπου [α] είναι το ακέραιο μέρος του α και ρ είναι τα στοιχεία του διαγώνιου πίνακα Ψ (ο πίνακας L έχει ρ_k στοιχεία και ο Σ έχει $\frac{\rho}{2(\rho+1)}$, συμμετρικός πίνακας).
- Η μέθοδος των κύριων συνιστωσών εξαρτάται άμεσα από τις μονάδες μέτρησης και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να επηρεάζει απόλυτα το αποτέλεσμα γι' αυτό και έχει μεγάλη σημασία ποιο πίνακα θα διαλέξουμε τον R ή τον Σ – έχει γίνει σχετική αναφορά παραπάνω. Οι μονάδες μέτρησης δεν έχουν καμία επιρροή στη μέθοδο μέγιστης πιθανοφάνειας.
- Η μέθοδος των κύριων συνιστωσών είναι μια μέθοδος που πάντα δίνει αποτελέσματα, διότι πρόκειται για ένα μαθηματικό μετασχηματισμό, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι το μοντέλο που θα προκύψει θα δουλεύει σε αντίθεση με την μέθοδο μέγιστης πιθανοφάνειας, η οποία αν δεν βγάλει αποτέλεσμα το μοντέλο σημαίνει πως δεν δουλεύει.

3.2 Ανάλυση κατά συστάδες

3.2.1 Εισαγωγή – Χρησιμότητα της ανάλυσης κατά συστάδες

Η ανάλυση κατά ομάδες ή συστάδες (cluster analysis) κατατάσει τις παρατηρήσεις μιας έρευνας σε δύο ή περισσότερες αμοιβαία αποκλειόμενες άγνωστες ομάδες, ενώ βασίζεται σε συνδυασμούς μεταβλητών. Σκοπός της ανάλυσης κατά συστάδες είναι να λάβει κάποιες

παρατηρήσεις, να εξετάσει τις ομοιότητες αυτών των παρατηρήσεων και να τις κατατάξει σε ομάδες, βάσει της ομοιότητας των παρατηρήσεων. Επιτυχημένη ανάλυση είναι αυτή που θα δημιουργήσει ομάδες οι οποίες περιέχουν παρατηρήσεις όσο το δυνατόν πιο ομοιογενείς, αλλά και ομάδες που μεταξύ τους διαφέρουν πολύ όσον αφορά τα χαρακτηριστικά που εξετάζουμε. Με άλλα λόγια, ο μελετητής επιδιώκει να ανακαλύψει ένα σύστημα διαχωρισμού των παρατηρήσεων σε ομάδες, των οποίων τα μέλη να έχουν κοινά χαρακτηριστικά, δηλαδή να χαρακτηρίζονται από *ομοιογένεια* μέσα στην ομάδα, αλλά οι ομάδες να είναι διαφορετικές μεταξύ τους, να χαρακτηρίζονται από *ετερογένεια* μεταξύ των ομάδων. Η ανάλυση κατά συστάδες είναι μια πολύ γνωστή στατιστική ανάλυση δεδομένων που έχει εφαρμογή σε πολλές επιστήμες και σε πολλά πεδία της καθημερινής ζωής. Παραδειγματικά αναφέρουμε τη βιολογία, την ανάλυση εικόνας, τη βιοπληροφορική, την έρευνα αγοράς, το διαδίκτυο κ.α. Ωστόσο, η ανάλυση κατά συστάδες, εκτός από την απλή ομαδοποίηση των δεδομένων αναφέρεται χρήσιμη και σημαντική για τους ακόλουθους λόγους :

- Για την απόκτηση γνώσεων σχετικές με τα δεδομένα μας, όπως για παράδειγμα την ύπαρξη ομοιοτήτων μεταξύ των παρατηρήσεων μας.
- Για την ανάλυση των σχέσεων στα δεδομένα. Λαμβάνοντας κάθε φορά κάποια πακέτα δεδομένων με την ανάλυση αυτή δίνεται μια σαφή εικόνα για τι ακριβώς είναι τα δεδομένα και τι είδους σχέση έχουν μεταξύ τους.
- Στην εποχή της ραγδαίας ανάπτυξης της πληροφορικής και της χρήσης του διαδικτύου λαμβάνουμε πλήθος δεδομένων χωρίς ιδιαίτερα μεγάλο όγκο πληροφοριών με αποτέλεσμα να συγκεντρώνουμε πληροφορίες χωρίς ενδιαφέρον. Με την ανάλυση κατά συστάδες μπορούμε να μειώσουμε τις διαστάσεις του προβλήματος και να επικεντρώνουμε το ενδιαφέρον μας σε ομαδοποιημένα δεδομένα που εμπεριέχουν πληροφορίες κερδίζοντας με αυτό τον τρόπο πολύτιμο χρόνο.

- Για την απόδοση υπόθεσης σε ένα μοντέλο που βασίζεται σε θεωρητικό υπόβαθρο και έλεγχο των υποθέσεων σχετικών με τα δεδομένα.
- Για την πρόβλεψη νέων τιμών, δεδομένου ότι έχουμε κατατάξει τα δεδομένα μας σε ομάδες και έχουμε νέα δεδομένα θα τα κατατάξουμε στις ομάδες σύμφωνα με τις πληροφορίες που μας δίνουν.

3.2.2 Προβλήματα που αντιμετωπίζει ο ερευνητής

Ο ερευνητής που επιθυμεί να αναλύσει τα δεδομένα του με τη χρήση των συστάδων (cluster analysis) καλείται να αντιμετωπίσει ορισμένα προβλήματα, να τα επιλύσει και να λάβει σωστές αποφάσεις ώστε τελικά να οδηγηθεί σε αποτελέσματα ορθά και όχι σε ανακρίβειες και επομένως εντελώς λανθασμένα συμπεράσματα. Δυστυχώς, στη συγκεκριμένη ανάλυση ο ερευνητής θα αναγκαστεί να λειτουργήσει υποκειμενικά και γι'αυτό ορισμένες φορές στην ίδια ανάλυση έχουμε αντικρουόμενα αποτελέσματα. Δείγμα λανθασμένης ανάλυσης είναι οι αντιφατικές λύσεις διότι συνεπάγεται πως στα δεδομένα μας δεν υπάρχουν ομοιογενείς ομάδες. Αρχικά, ο ερευνητής επιβάλλεται να επιλέξει τις μεταβλητές που θα χρησιμοποιήσει στην ανάλυση του σύμφωνα με την πεποίθηση του ότι θα δημιουργηθούν ομοιογενείς ομάδες. Αν στη συνέχεια αξιολογήσει πως υπάρχουν στην ανάλυση μεταβλητές μη απαραίτητες θα πρέπει να αφαιρεθούν. Επιπλέον, θα πρέπει να γίνονται μετασχηματισμοί στην περίπτωση που οι διαφορές στις κλίμακες (ονομαστική, κατάταξης και μικτής) έχουν επίδραση στον υπολογισμό των αποστάσεων ανάμεσα στις μεταβλητές. Στην Ψυχομετρία, ειδικότερα, έχουμε αυτό το πρόβλημα διότι τα δεδομένα είναι διαφορετικής κλίμακας κατάταξης, καθώς οι ερωτώμενοι απαντούν σε ερωτήσεις δίνοντας κάποιο βαθμό σε μια κλίμακα, για παράδειγμα, από 0 έως 9. Σε μια τέτοια περίπτωση, ο ερευνητής θα μετασχηματίσει την κλίμακα σε διάστημα (0,1). Ένα δεύτερο πρόβλημα στην ανάλυση κατά συστάδες είναι η επιλογή του μέτρου απόστασης/ομοιότητας και αυτή η απόφαση θα πρέπει να λαμβάνεται βάση του σκοπού της ανάλυσης και της ύπαρξης των μέτρων

υπολογισμού της απόστασης από τα στατιστικά πακέτα που υπάρχουν στη διάθεση των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Επιπρόσθετα, ο ενδιαφερόμενος καλείται να αποφασίσει πόσες ομάδες θα πρέπει να φτιαχτούν και αυτό είναι το πιο δύσκολο πρόβλημα του ερευνητή ειδικότερα όταν η μέθοδος που έχει επιλέξει προϋποθέτει να γνωρίζει τον αριθμό των ομάδων (clusters) που θα φτιάξει. Τέλος, σημαντική είναι και η επιλογή της μεθόδου που θα ακολουθήσει ο αναλυτής. Έτσι, αναφέρουμε ενδεικτικά **τα είδη προσεγγίσεων** της ανάλυσης κατά συστάδες.

1. *Ιεραρχικές μέθοδοι*: Σε αυτή την περίπτωση κάθε παρατήρηση που έχουμε αποτελεί μια ομάδα ξεχωριστή. Ελέγχουμε τις αποστάσεις μεταξύ των παρατηρήσεων και ενώνουμε σε κάθε βήμα τις δύο πιο κοντά (μικρότερη απόσταση) παρατηρήσεις. Αν έχουν ενωθεί δύο παρατηρήσεις σε προηγούμενο βήμα, ενώνουμε μια ομάδα που υπήρχε από πριν με μια παρατήρηση μέχρι να κατασκευάσουμε μια ομάδα. Τελικά οδηγούμαστε στην επιλογή του αριθμού των ομάδων που έχει προκύψει. Βασικό μειονέκτημα της μεθόδου είναι πως για πολλά δεδομένα απαιτείται πολύς χρόνος και υπάρχει η τάση να δημιουργούνται ανομοιογενείς ομάδες.
2. *Μέθοδος K-Mean* : Ο αριθμός των ομάδων είναι πρωτογενώς γνωστός και με έναν επαναληπτικό αλγόριθμο τοποθετούμε τις παρατηρήσεις στις ομάδες σύμφωνα με το ποία ομάδα είναι πιο κοντά στη κάθε παρατήρηση. Στηρίζεται σε μια αλγοριθμική λύση, όπως και η ιεραρχική μέθοδος. Βασικό μειονέκτημα είναι πως εξαρτάται πολύ από τις αρχικές τιμές των δεδομένων.
3. *Στατιστικές μέθοδοι*: Σε αντίθεση με τις δύο προηγούμενες μεθόδους υπάρχουν μέθοδοι που ξεκινούν με κάποιες υποθέσεις και κατατάσσουν τις παρατηρήσεις σε ομάδες, προϋποθέτουν τη δημιουργία ενός μοντέλου. Αυτές οι μέθοδοι έχουν πολλά υπολογιστικά προβλήματα και δεν προσφέρονται σε πολλά στατιστικά πακέτα.

3.2.3 Η απόσταση

Κρίνεται σκόπιμο να αναφέρουμε την έννοια της απόστασης και κατ' επέκταση της ομοιότητας. Η απόσταση είναι μια έννοια πολύ βασική στην πολυμεταβλητή ανάλυση και σκοπός της είναι να υπολογίσει πόσο απέχουν δυο παρατηρήσεις, με αυτό τον τρόπο εκτιμάται αν και πόσο μοιάζουν οι δυο αυτές οι παρατηρήσεις, ποσοτικοποιείται η ομοιότητα των παρατηρήσεων. Γίνεται κατανοητό πως ένα μέτρο απόστασης μπορεί να μετασχηματιστεί σε μέτρο ομοιότητας και αντίστροφα. Από στατιστική άποψη, η απόσταση επιτρέπει τις συγκρίσεις ανάμεσα στις μεταβλητές, αλλά έχει ένα βασικό μειονέκτημα, αγνοεί τις συνδιακυμάνσεις μεταξύ των μεταβλητών, γεγονός που θα γίνει κατανοητό στη συνέχεια.

Ο πιο γνωστός και απλός τύπος της απόστασης είναι η *ευκλείδεια απόσταση*. Ορίζεται ως η γεωμετρική απόσταση πολυδιάστατου κενού και υπολογίζεται ως εξής :

$$d(\mathbf{x},\mathbf{y}) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}, \text{ (τύπος 16),}$$

όπου για p παρατηρήσεις έχουμε για την καθεμία μετρήσεις στις x και y μεταβλητές και ισχύει $x = (x_1, x_2, \dots, x_p)$ και $y = (y_1, y_2, \dots, y_p)$. Η ευκλείδεια απόσταση δεν είναι, ωστόσο, επαρκής και αυτό συμβαίνει εξαιτίας των μεταβλητών που δεν είναι σε συγκρίσιμη κλίμακα.

Ένας τρόπος για να αποφύγουμε αυτή την ανεπάρκεια είναι να διαιρέσουμε όλες τις μεταβλητές με τις τυπικές τους αποκλίσεις. Θεωρούμε s_i^2 τη διακύμανση της i μεταβλητής και έχουμε τον τύπο της απόστασης με τη μορφή :

$$d(\mathbf{x},\mathbf{y}) = \sqrt{\sum_{i=1}^p \left(\frac{x_i - y_i}{s_i}\right)^2}, \text{ (τύπος 17).}$$

Αν δυο μεταβλητές είναι πολύ συσχετισμένες τότε η απόσταση οφείλεται μόνο σε μια από τις παρατηρήσεις, καθώς η άλλη μεταβλητή ακολουθεί την πρώτη λόγω της συσχέτισης μεταξύ τους.

Ένας τύπος που υπολογίζει τις συνδιακυμάνσεις των μεταβλητών είναι η απόσταση του *Mahalanobis*, ο οποίος είναι ο εξής :

$$d^2(x,y) = (x-y)^T \cdot S^{-1} \cdot (x-y), \text{ (τύπος 18),}$$

όπου S είναι ο δειγματικός πίνακας διακυμάνσεων και x,y είναι διανύσματα. Αν οι τιμές των διανυσμάτων είναι ασυσχέτιστες τότε ο S είναι διαγώνιος και επανερχόμαστε στην ευκλείδια απόσταση.

Έπειτα, έχουμε την απόσταση *city-block* (*Manhattan*)

$$d(x,y) = \sum_{i=1}^p |x_i - y_i|, \text{ (τύπος 19),}$$

η οποία δίνει όμοια αποτελέσματα με την ευκλείδια απόσταση, αλλά απαλείφει την αδυναμία της ευκλείδιας απόστασης να επηρεάζεται από τις ακραίες τιμές των παρατηρήσεων (*outliers*) εξαιτίας της απόλυτης τιμής.

Ένας εναλλακτικός τύπος είναι η απόσταση *Minkowski* (ή *Lq norm*) ο οποίος ορίζεται ως

$$d(x,y) = \left\{ \sum_{i=1}^p (|x_i - y_i|)^q \right\}^{1/q}, \text{ (τύπος 20).}$$

Αν ισχύει $q=2$ τότε έχουμε πάλι ευκλείδια απόσταση και αν $q=1$ προκύπτει η απόσταση *city-block* (*Manhattan*)

Τέλος, υπάρχει η απόσταση *Chebyshev*

$$d(x,y) = \max \{ |x_i - y_i|, i = 1, \dots, p \}, \text{ (τύπος 21),}$$

η οποία χρησιμοποιεί μόνο τη μεγαλύτερη απόκλιση.

Όλες οι παραπάνω αποστάσεις αφορούν *συνεχή δεδομένα* που είναι και τα πιο διαδεδομένα, αλλά και αρκετά απλά.

3.2.4 K-Means μέθοδος

Η μέθοδος ομαδοποίησης που δεν απαιτεί τον υπολογισμό όλων των δυνατών αποστάσεων είναι η k-means μέθοδος ομαδοποίησης. Είναι απαραίτητο να γνωρίζει ο ερευνητής εκ των προτέρων τον αριθμό των κ ομάδων (clusters) που θέλει να φτιάξει. Δεν μπορεί να καταλήξει σε συμπεράσματα αν δεν επαναλάβει τη διαδικασία ανάλυσης για κάθε διαφορετικό αριθμό ομάδων. Ο αλγόριθμος σε αυτή την περίπτωση ονομάζεται k-means, όπου κ είναι η ομάδες, δίνει παρατηρήσεις των οποίων οι αποστάσεις από τους μέσους των ομάδων είναι οι ελάχιστες. Η διαδικασία, με λίγα λόγια, έχει ως εξής: Αρχικά υπάρχει ένα πακέτο με μέσους και κατατάσει τις παρατηρήσεις βάση των αποστάσεων από τα κέντρα των ομάδων. Έπειτα, επαναλαμβάνει τον υπολογισμό των μέσων των ομάδων, χρησιμοποιώντας τις παρατηρήσεις που είναι ορισμένες στην ομάδα και ξανακατατάσει όλες τις παρατηρήσεις βάση των νέων μέσων. Συνεχίζει να επαναλαμβάνει αυτό το βήμα μέχρι ο μέσος της ομάδας να μην αλλάζει πολύ από βήμα σε βήμα. Τελικά, υπολογίζει τους μέσους των ομάδων και ορίζει τις παρατηρήσεις στις τελικές τους ομάδες.

Ο αλγόριθμος k-means ανήκει στη κατηγορία των αλγορίθμων διαμέρισης (partitioning algorithms) οι οποίοι διαμερίζουν το πολυεπίπεδο που έχουν δημιουργήσει οι παρατηρήσεις της έρευνας σε περιοχές και στη συνέχεια αντιστοιχούν μια περιοχή σε κάθε ομάδα. Ο αλγόριθμος k-means συγκεντρώνει ορισμένα χαρακτηριστικά:

- Ο αριθμός των clusters είναι γνωστός από την αρχή της έρευνας και αυτό αποτελεί ένα βασικό μειονέκτημα της μεθόδου.
- Χρησιμοποιείται συνήθως η ευκλείδια απόσταση που αναφέρθηκε παραπάνω.
- Είναι ένας γρήγορος τρόπος ομαδοποίησης δεδομένων και είναι εύχρηστος και για μεγάλα σετ δεδομένων.
- Τα αρχικά κέντρα των ομάδων υπολογίζονται με συγκεκριμένο αλγόριθμο ή σε ορισμένες περιπτώσεις ορίζονται από τον μελετητή.

- Ελαχιστοποιεί το άθροισμα των τετραγωνικών αποστάσεων των παρατηρήσεων από τα κέντρα των ομάδων στις οποίες ανήκουν.
- Συνήθως η λύση δεν απαιτεί πολλές επαναλήψεις.
- Δεν χρειάζεται μεγάλη υπολογιστική ισχύ.
- Οι ομάδες αποτελούνται από όμοιο αριθμό παρατηρήσεων.
- Εξαρτάται πολύ από τις αρχικές τιμές (μεγάλη ευαισθησία) και ο μόνος τρόπος να αντιμετωπίσουμε αυτό το μειονέκτημα είναι να τρέξουμε πολλές φορές τα δεδομένα με διάφορες αρχικές τιμές.

Τα βήματα που ακολουθεί ο ερευνητής έχουν ως εξής:

Βήμα 1 : Επιλέγονται τα αρχικά κέντρα.

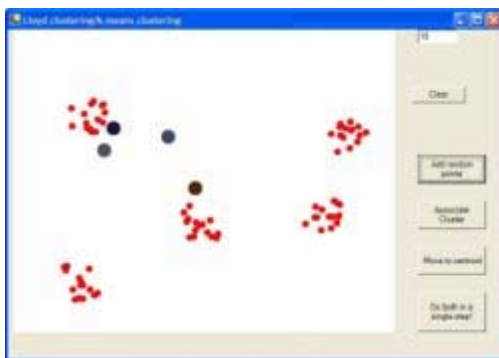
Βήμα 2 : Κατατάσσονται οι παρατηρήσεις σε ομάδες.

Βήμα 3 : Υπολογίζονται τα νέα κέντρα των ομάδων.

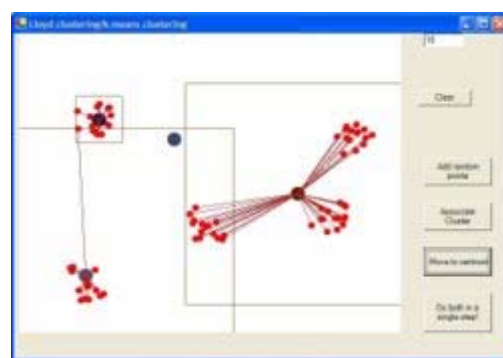
Βήμα 4 : Επαναλαμβάνεται η κατατάξη των παρατηρήσεων σε ομάδες.

Εικόνα 7: Τα βήματα της μεθόδου k-means

BHMA 1

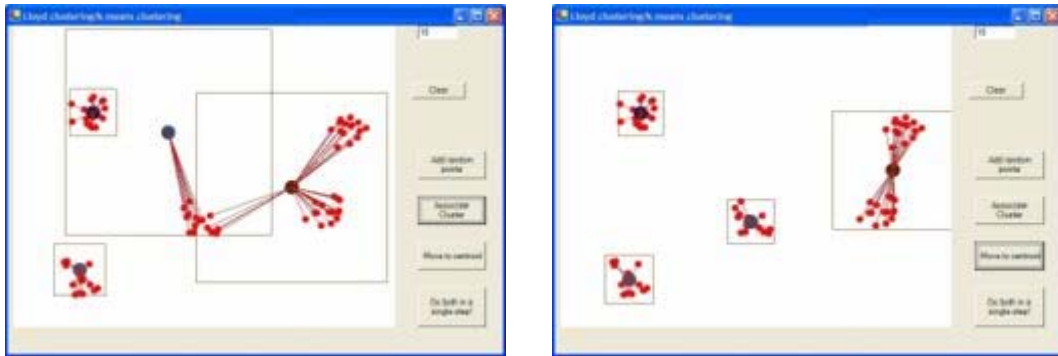


BHMA 2



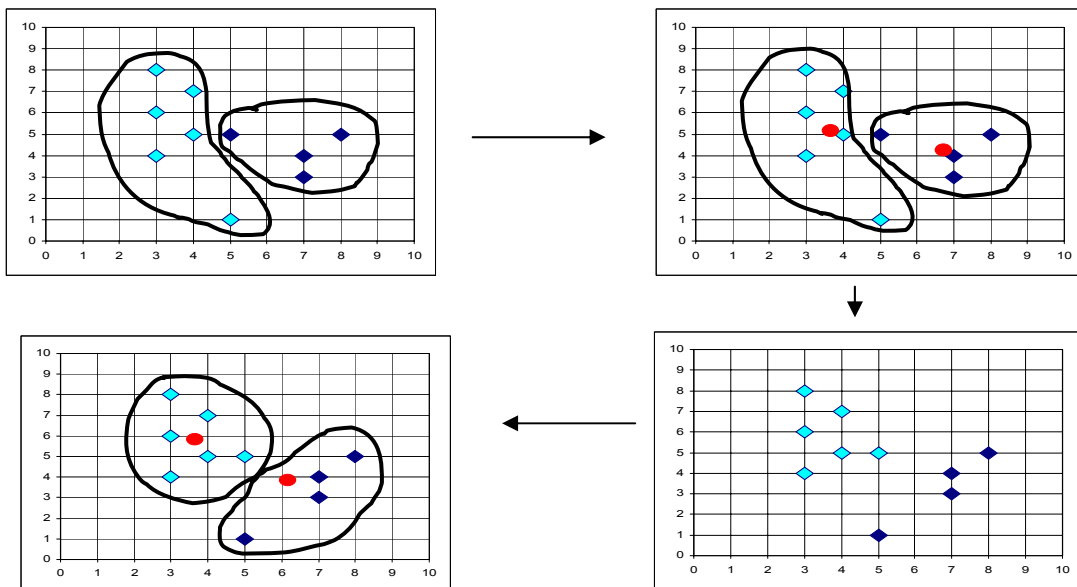
BHMA 3

BHMA 4



Πηγή : http://en.wikipedia.org/wiki/K-means_algorithm

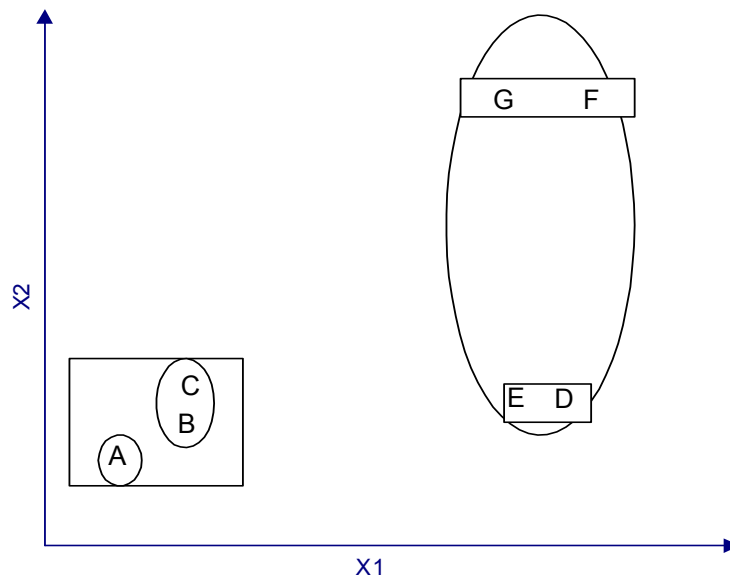
Εικόνα 8: Περιγραφή μεθόδου k-means



Πηγή: cms1.gre.ac.uk/research/cassm/DMQuick/DCS2003Lect3.ppt

Η ευαισθησία του αλγορίθμου k-means φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, όπου αν τα κέντρα που ορίζω είναι τα A,B,C τότε δημιουργούνται οι ομάδες όπως δείχνουν οι ελλείψεις, ενώ αν τα κέντρα είναι τα A,D,F τότε δημιουργούνται οι ομάδες όπως δείχνουν τα τετράγωνα.

Εικόνα 9: Αλγόριθμος k-means



Πηγή:

www.softlab.ece.ntua.gr/facilities/public/AD/DM/presentCluster.ppt

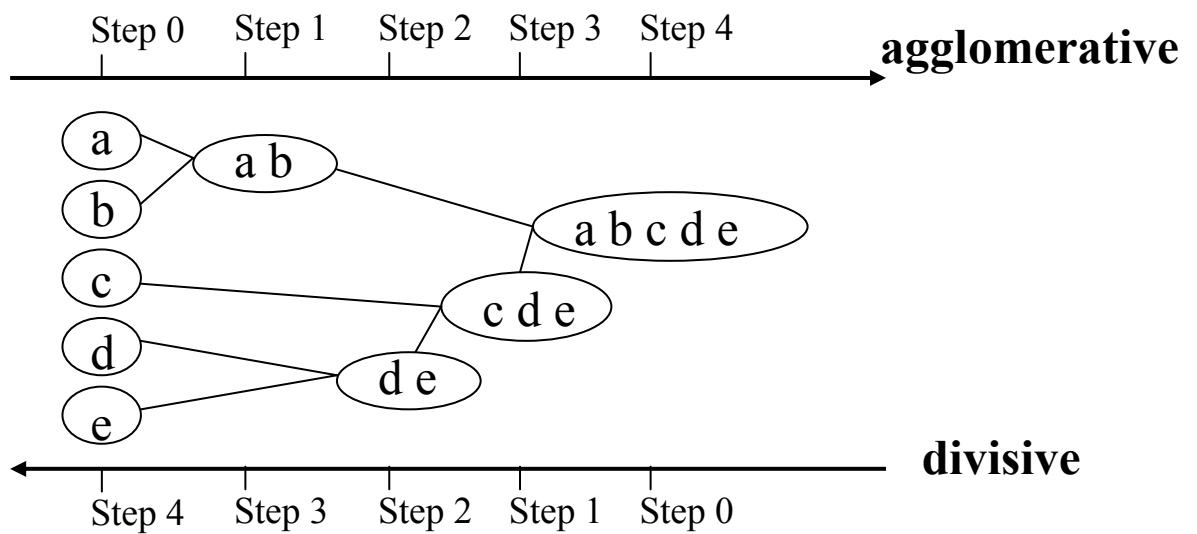
3.2.5 Ιεραρχική μέθοδος

Βασικό χαρακτηριστικό της ιεραρχικής μεθόδου και η κύρια διαφορά από τη μέθοδο k-means είναι ότι ο αριθμός των ομάδων δεν είναι γνωστός από την αρχή της μελέτης. Κάθε παρατήρηση αποτελεί μια ομάδα αρχικά και σε κάθε βήμα ο ερευνητής ενώνει σε ομάδες τις παρατηρήσεις που είναι πιο κοντά. Υπάρχουν δύο τύποι μεθόδου με τις οποίες δουλεύει ο μελετητής τα δεδομένα και είναι οι εξής :

1. Η *agglomerative* μέθοδος που είναι και πιο διαδεδομένη. Σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιείται ο αλγόριθμος που ξεκινά με κάθε παρατήρηση σαν μια ομάδα και ενώνουμε τις πιο κοντινές παρατηρήσεις-ομάδες.
2. Η *divisive* μέθοδος που είναι αντίστροφη ουσιαστικά από την *agglomerative* και στην οποία ο μελετητής δουλεύει αντίστροφα, δηλαδή ξεκινά με όλες τις παρατηρήσεις σε μια ομάδα και η παρατήρηση που βρίσκεται πιο μακριά από τις υπόλοιπες αποχωρεί από την ομάδα και σχηματίζει μόνη της μια νέα ομάδα. Στη

συνέχεια περνάει στη δεύτερη πιο μακριά παρατήρηση και την βγάζει είτε για να αποτελέσει μια νέα ομάδα είτε για να προστεθεί στην πρώτη ομάδα και έτσι συνεχίζει μέχρι να μετακινηθούν όλες οι παρατηρήσεις της μελέτης.

Εικόνα 10: Τα βήματα της ιεραρχικής ομαδοποίησης



Πηγή: cms1.gre.ac.uk/research/cassm/DMQuick/DCS2003Lect3.ppt

Γίνεται κατανοητό από την παραπάνω περιγραφή πως η μέθοδος αυτή είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα και απαιτούν μεγάλη υπολογιστική ισχύ ακόμα και στα πακέτα ηλεκτρονικών υπολογιστών που διαθέτουμε ειδικότερα για μεγάλα σετ δεδομένων.

Τα βήματα που ακολουθεί ο μελετητής σε αυτή τη μέθοδο έχουν ως εξής :

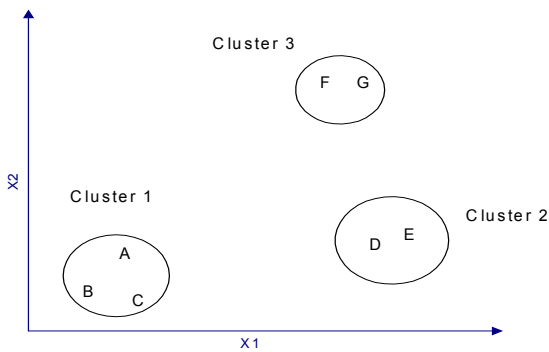
Βήμα 1 : Κατασκευάζει τον πίνακα αποστάσεων για όλες τις ομάδες.

Βήμα 2 : Βρίσκει τις μικρότερες αποστάσεις μεταξύ των παρατηρήσεων και ενώνει τις παρατηρήσεις σε νέες ομάδες, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω.

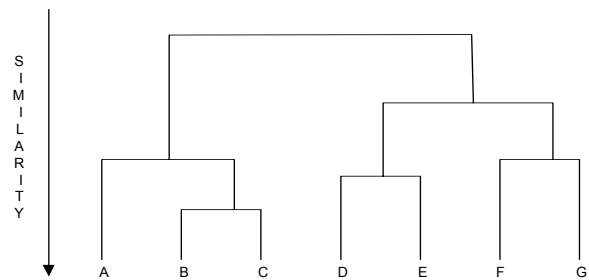
Βήμα 3 : Στην περίπτωση που δεν έχουν καταταχτεί όλες οι παρατηρήσεις σε μια ομάδα επαναλαμβάνει τη διαδικασία από το βήμα 1.

Ιεραρχικοί αλγόριθμοι

Εικόνα 11



Εικόνα 12



Πηγή:

www.softlab.ece.ntua.gr/facilities/public/AD/DM/presentCluster.ppt

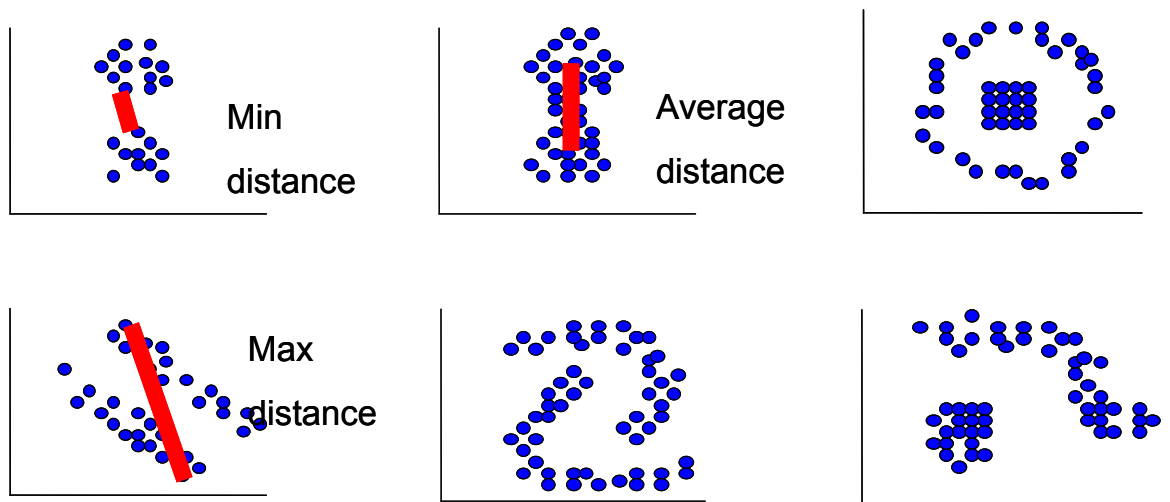
Υπάρχουν πολλές επιλογές προκειμένου να υπολογιστεί η απόσταση μεταξύ των αποστάσεων και θα αναφέρουμε παρακάτω μερικές από αυτές.

- Η μέθοδος του κοντινότερου γείτονα ή της μοναδικής ένωσης (*single linkage*) : υπολογίζει την απόσταση ανάμεσα σε ζεύγη συστάδων ως τη μικρότερη απόσταση από μια παρατήρηση μέσα στη μια ομάδα με τη παρατήρηση στην άλλη ομάδα. Η μέθοδος αυτή δημιουργεί μη συμπαγείς ομάδες καθώς και μερικές πολύ μεγάλες και πολύ μικρές ομάδες, αλλά δημιουργεί χρήσιμες μαθηματικές ιδιότητες.
- Η μέθοδος του μακρύτερου γείτονα ή της πλήρης σύνδεσης (*complete linkage*) : αυτή είναι η αντίθετη μέθοδος από την παραπάνω και υπολογίζει την απόσταση μεταξύ δύο ομάδων ως τη μέγιστη απόσταση από μια παρατήρηση μιας ομάδας και μια παρατήρηση μιας άλλης ομάδας. Δημιουργεί συμπαγείς ομάδες, σε αντίθεση με

την προηγούμενη μέθοδο, αλλά αδυνατεί να δημιουργήσει μια μικρή συμπαγή ομάδα.

- Η μέθοδος της ένωσης με βάση το μέσο όρο (*average linkage*) : θεωρείται η απόσταση μεταξύ δύο ομάδων ίση με τη μέση απόσταση μιας παρατήρησης μιας ομάδας και μιας άλλης παρατήρησης της δεύτερης ομάδας.
- Η μέθοδος του κεντροειδούς: υπολογίζεται η απόσταση των κέντρων των ομάδων. Σε αυτή την περίπτωση δημιουργούνται συμπαγείς και ελλειπτικές ομάδες με καλές ιδιότητες.
- Η μέθοδος του Ward : ελαχιστοποιεί τη διακύμανση μέσα στις ομάδες, εξασφαλίζει ομάδες με παρόμοιο αριθμό παρατηρήσεων και παράγει αποτελέσματα με πολύ καλές ιδιότητες και γι' αυτό χρησιμοποιείται εκτενέστερα στην πράξη.

Εικόνα 13: Μέθοδοι υπολογισμού της απόστασης στην ιεραρχική ομαδοποίηση



Πηγή : cms1.gre.ac.uk/research/cassm/DMQuick/DCS2003Lect3.ppt.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΧΙΖΟΤΥΠΙΑ

4.1 Θεωρητικό υπόβαθρο σχιζοτυπίας

4.1.1 Σχιζότυπη διαταραχή της προσωπικότητας - Κλινικά χαρακτηριστικά – Διάγνωση

Η Σχιζότυπη διαταραχή της προσωπικότητας αποτελεί μια σχετικά νέα κατηγορία διάγνωσης ασθενών, η οποία θεωρητικά σχετίζεται γενετικά με τη *σχιζοφρένεια*. Η σχιζοφρένεια αναφέρεται ως η απουσία σύνδεσης της σκέψης με τη συμπεριφορά του ατόμου. Είναι ένα σύνδρομο πολλών αιτιών και παθολογικών συμπεριφορών. Το άτομο που ονομάζεται σχιζοφρενές δεν παρουσιάζει αλληλουχία στις σκέψεις, τα συναισθήματα και τη συμπεριφορά του. Περιπτώσεις ασθενών που απέδιδαν τη συμπεριφορά τους στην απλή ή λανθάνουσα σχιζοφρένεια, στη σημερινή εποχή αποδίδονται στη *σχιζότυπη διαταραχή της προσωπικότητας του ατόμου* (Venables και Rector, 2000).

Βασικά χαρακτηριστικά αυτής της διαταραχής της προσωπικότητας ενός ατόμου είναι οι παραξενιές, οι ιδιομορφίες και οι εκκεντρικότητες της σκέψης και της συμπεριφοράς του, η αδυναμία να συνάψει διαπροσωπικές σχέσεις, να επικοινωνήσει και οι αντιληπτικές παραμορφώσεις. Ωστόσο, ο βαθμός εμφάνισης αυτών των συμπτωμάτων δεν είναι τόσο μεγάλος ώστε να διαγνωστεί σχιζοφρένεια (Διαταραχές της προσωπικότητας, 2001: www.psychologia.gr).

Η σχιζότυπη διαταραχή της συμπεριφοράς είναι μια διαγνωστική κατηγορία στο τέταρτο εγχειρίδιο κατάταξης ψυχιατρικών νοσημάτων DSM-IV της αμερικανικής ψυχιατρικής εταιρίας (A.P.A, 1994). Το νόσημα αυτό εμφανίζεται στο πρώιμο στάδιο ενήλικης ζωής και αναγνωρίζεται από τα ακόλουθα κριτήρια:

1. **Ιδέες αναφοράς** (Ideas of reference): λανθασμένες ερμηνείες γεγονότων, τα οποία έχουν ιδιαίτερη σημασία για το άτομο που παρουσιάζει διαταραχή χωρίς αυτό να οδηγείται σε παραλήρημα.

2. **Παράξενες ιδέες ή πεποιθήσεις** (Odd believes): τηλεπάθεια, μαντικές ικανότητες, παράξενες φαντασιώσεις.
3. **Ασυνήθιστες αντιληπτικές εμπειρίες** (Odd perceptual experiences): παραισθήσεις οπτικές, ηχητικές ακόμα και σωματικές.
4. **Παράδοξη ομιλία** (Odd speech): ασαφής, αφηρημένος και περιληπτικός λόγος, φράσεις χωρίς νόημα.
5. **Παρανοειδής ιδεασμός** (Suspiciousness): καχυποψία και αρνητικές σκέψεις για άλλους έως κακεντρεχείς βλέψεις προς τρίτους.
6. **Περισφιγμένο συναίσθημα** (Constricted affect): συναίσθημα που δεν εναρμονίζεται με τη σκέψη και τον λόγο που το συνοδεύει.
7. **Ιδιόρρυθμη ή παράδοξη συμπεριφορά** (Odd behavior): αλλόκοτη συμπεριφορά, εκκεντρικότητα ιδιορρυθμίες.
8. **Έλλειψη στενών φίλων** (No close friends), απουσία φιλικής σχέσης ή επιθυμίας προσέγγισης άλλων ανθρώπων, πέρα από σχέσεις με συγγενείς πρώτου βαθμού.
9. **Κοινωνικό άγχος** (Social anxiety): άγχος υπερβολικό που δεν δείχνει να μειώνεται με την οικειότητα. Πρόκειται για παρανοϊκούς φόβους και όχι για την αρνητική εκτίμηση του ίδιου του εαυτού.

4.1.2 Σχιζοτυπία

Ο όρος σχιζοτυπία σε αντίθεση με τη σχιζότυπη διαταραχή της προσωπικότητας, όπως αναφέραμε στην προηγούμενη ενότητα, περικλείει την έννοια της λανθασμένης οργάνωσης της προσωπικότητας. Πρόκειται για μια ευρύτερη έννοια και όχι για μια συγκεκριμένη διαταραχή ή έκφανση της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Η σχιζοτυπία είναι συσχετισμένη με ποικίλες διαταραχές, όπως η σχιζοειδής, η παρανοειδής και άλλες. Έχει υποστηριχθεί ότι το 30 % των ατόμων με ψυχαναγκαστική διαταραχή έχουν υψηλά ποσοστά εμφάνισης σχιζοτυπίας (Vollema., 1999). Οι ερευνητές και μελετητές της σχιζοτυπίας υποστηρίζουν ότι υπάρχει σχέση της σχιζοτυπίας με τη σχιζοφρένεια. Επιπλέον, η σχιζοτυπία και η σχιζότυπη διαταραχή της προσωπικότητας πιστεύεται ότι συνδέονται γενετικά με τη σχιζοφρένεια. Συμπερασματικά, η μελέτη της σχιζοτυπίας

κρίνεται βασική και σημαντική, καθώς παραπέμπει στη σχιζοφρένεια (Vollema., 1999). Αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχει μεγαλύτερη ευκολία στη μελέτη σχιζοτυπικών ατόμων παρά σχιζοφρενικών, αρχικά γιατί η σχιζοτυπία είναι πιο συνηθισμένη από τη σχιζοφρένεια και επιπλέον επειδή υπάρχει καλύτερη συνεργασία με τα άτομα της πρώτης κατηγορίας.

4.1.3 Περιγραφή της παρούσας μελέτης

Έπειτα από μια θεωρητική ανασκόπηση στα προηγούμενα κεφάλαια, σε αυτό το κεφάλαιο θα επεκταθούμε στην πρακτική ανάλυση των δεδομένων που διαθέτουμε. Συγκεκριμένα θα γίνει μια στατιστική ανάλυση (πολυμεταβλητή στατιστική ανάλυση) σε ψυχομετρικά δεδομένα και ειδικότερα σε δεδομένα σχετικά με τη σχιζοτυπία. Η προσπάθεια συγκεντρώνεται σε ένα ερωτηματολόγιο που κατασκεύασε ο Raine (1991), το οποίο αναλύουμε στην παρακάτω παράγραφο 4.1.4 και το οποίο μεταφράστηκε και χρησιμοποιήθηκε από την ομάδα Aspīs (ερευνητική ομάδα του κ.Νικολάου Στεφανή, Stefanis et al, 2004) προκειμένου να αναλυθούν χαρακτηριστικά της σχιζότυπης διαταραχής της προσωπικότητας του ανθρώπου σε μια μελετούμενη ομάδα έφεδρων οπλιτών της αεροπορίας. Η παρούσα μελέτη αφορά, ωστόσο, τα δεδομένα που σύλλεξε η Κυριακή Ηλιοπούλου («Σχιζοτυπία και Συμπεριφορά Καταναλωτή». Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, 2004) από τη Σχολή Επιστημών της Διοίκησης του Πανεπιστημίου Αιγαίου (Χίος), τα ΑΕΙ και ΑΤΕΙ Κρήτης και το ΑΤΕΙ Πειραιά, προκειμένου να παραλληλίσει τα χαρακτηριστικά της σχιζοτυπικής διαταραχής της προσωπικότητας με αγορές που γίνονται από παρόρμηση ή από καταναγκασμό. Συλλέχθηκαν 220 ερωτηματολόγια εκ των οποίων 74 ήταν από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου, τα 35 από το ΑΤΕΙ Πειραιά και τα 111 από τα ΑΕΙ και ΑΤΕΙ της Κρήτης. Τα αποτελέσματα σαφώς και δεν μπορούν να γενικευτούν εφόσον το δείγμα που συμμετείχε στην έρευνα δεν ήταν τυχαία επιλεγμένο. Βέβαια παρόμοιες μελέτες διεξάγονται απογραφικά σε περιοχές που

συγκεντρώνουν άτομα του επιθυμητού πληθυσμού (Raine, 1991, Stefanis et al, 2004). Σε αυτή τη μελέτη χρησιμοποιήσαμε μόνο το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου, στο οποίο μπορούμε να ανατρέξουμε στο παράρτημα Α΄. Στο ερωτηματολόγιο αυτό βρίσκεται το SPQ του Raine (ΕΣΠ, παράγραφος 4.1.4). Στάθμιση του ερωτηματολογίου αυτού έγινε από τη Β. Βιτωράτου («Τυποποίηση και Ανάλυση Ψυχομετρικών Χαρακτηριστικών Νεοσύλεκτων Εφέδρων Οπλιτών», Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, 2004), στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούμε στη δική μας μελέτη.

4.1.4 Το Ερωτηματολόγιο Σχιζοτυπικής Προσωπικότητας (Ε.Σ.Π) - Η κλίμακα σχιζοτυπικής προσωπικότητας (SPQ)

Ο Adrian Raine (1991) δημιούργησε το Ερωτηματολόγιο Σχιζοτυπικής Προσωπικότητας (Ε.Σ.Π), το οποίο ελέγχθηκε και για την αξιοπιστία του από τον ίδιο και από το οποίο εξάγεται η κλίμακα SPQ (Schizotypal Personality Questionnaire). Το Ε.Σ.Π αποτελεί την πρώτη κλίμακα που περιέχει και τα εννέα κριτήρια διάγνωσης (υποκλίμακες) σχιζοτυπικής προσωπικότητας, όπως αυτά περιγράφηκαν στο DSM-III-R (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Washington, American Psychiatric Association (APA), 1987), προκειμένου να διαγνωστεί η σχιζότυπη διαταραχή της προσωπικότητας και έχει καθιερωθεί ως ένα από τα πιο χρήσιμα εργαλεία διάγνωσης της σχιζοτυπίας. Η SPQ είναι μια αυτοσυμπληρούμενη «συνδρομοκεντρική» κλίμακα, η οποία περιέχει 74 ερωτήσεις χωρισμένες σε εννέα υποκλίμακες. Οι ερωτήσεις είναι δίτιμες (ναι ή όχι) και η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 1 αν η απάντηση είναι «ναι» και 0 αν η απάντηση είναι «όχι». Η βαθμολογία συνεπώς κυμαίνεται από 0 έως 74 και παρέχει ένα συνολικό μέτρο διαφοροποίησης από τη σχιζότυπη προσωπικότητα κάθε ατόμου, καθώς και ξεχωριστές βαθμολογίες για κάθε υποκλίμακα (εννέα βαθμολογίες). Στη συνέχεια, οι εννέα υποκλίμακες αθροίζονται σε τρεις ομάδες-παράγοντες της σχιζότυπης προσωπικότητας (Raine, 1994) και έχουν ως εξής:

Πίνακας 1: Κατάταξη των υποκλιμάκων σε τρεις παράγοντες.

Παράγοντας	Υποκλίμακες
1. Γνωσιακός/Αντιληπτικός ή θετικός παράγοντας (cognitive-perceptual)	Ιδέες αναφοράς (ideas of reference)
	Παράδοξες πεποιθήσεις (odd believes)
	Αντιληπτικές παρανοήσεις (unusual perceptual experiences)
1. Αποδιοργανωτικός παράγοντας (disorganized)	Παράδοξη συμπεριφορά (odd behavior)
	Παράδοξος λόγος (odd speech)
2. Διαπροσωπικός παράγοντας ή αρνητικός παράγοντας (interpersonal)	Κοινωνικό άγχος (social anxiety)
	Διαπροσωπική ελλειμματικότητα (no close friends)
	Περισφιγμένο συναίσθημα (constricted affect)
	Παρανοϊκός ιδεασμός (paranoid ideation)

4.2 Περιγραφική ανάλυση

4.2.1 Περιγραφικά μέτρα των υποκλιμάκων SPQ

Υπολογίζονται τα περιγραφικά στατιστικά μέτρα για κάθε υποκλίμακα (πίνακας 1), για κάθε παράγοντα (πίνακας 1) καθώς και για τη συνολική βαθμολογία των υποκλιμάκων SPQ, σύμφωνα με τον τρόπο βαθμολόγησης που έχει υποδείξει ο Raine (1991) στον παρακάτω πίνακα 2. Τα πολυμεταβλητά δεδομένα που έχουμε στη διάθεση μας ,όπως φαίνονται στο παράρτημα Δ', χρησιμοποιώντας το στατιστικό πακέτο SPSS περιγράφονται με ακρίβεια με τα εξής περιγραφικά μέτρα:

- Τα μέτρα θέσης (μέσος, διάμεσος, εύρος),
- Τα μέτρα μεταβλητότητας (τυπική απόκλιση),
- Τα μέτρα κύρτωσης και ασυμμετρίας (κύρτωση) και
- Τα μέτρα συσχέτισης (συντελεστής συσχέτισης Pearson).

Αρχικά παραθέτουμε τον πίνακα 2 με τα περιγραφικά μέτρα (μέτρα θέσης, μέτρα μεταβιτότητας και τα μέτρα κύρτωσης) και έπειτα τον πίνακα 3 τα μέτρα συσχέτισης.

Πίνακας 2: Περιγραφικά μέτρα των εννέα υποκλιμάκων SPQ, των τριων παραγόντων SPQ και της συνολικής βαθμολογίας SPQ

Υποκλίμακες SPQ	N		Μέσος	Διάμεσος	Τυπική απόκλιση	Κύρτωση	Έυρος
	Έγκυρα	Άκυρα					
1. Ιδέες αναφοράς	203	1	4,0	4	2,1	-0,6	9
2. Κοινωνικό άγχος	203	1	3,3	3	2,1	-1,0	8
3. Παράδοξες πεποιθήσεις	203	1	2,1	2	1,8	-0,6	7
4. Αντιληπτικές παρανοήσεις	203	1	2,3	2	2,0	0,1	9
5. Παράδοξη συμπεριφορά	202	2	1,8	1	1,7	0,2	7
6. Διαπροσωπική ελλειμματικότητα	203	1	2,1	2	1,7	0,4	8
7. Παράδοξη ομιλία	203	1	3,5	3	2,2	-0,4	9
8. Πεσφιγμένο συναίσθημα	203	1	2,0	2	1,7	-0,3	7
9. Παράδοξος ιδεασμός	203	1	3,0	3	2,1	-0,4	8
Παράγοντες SPQ							
I. Αποδιοργανωτικός	202	2	5,4	5	3,3	-0,1	16
II. Διαπροσωπικός ή αρνητικός	203	1	10,4	10	5,3	-0,6	26
III. Αντιληπτικός ή θετικός	203	1	11,5	11	6,0	0,1	29
Συνολική βαθμολογία SPQ	203	1	24,5	24	11,1	0,0	61

Παρατηρούμε στον παραπάνω πίνακα 2 πως αυτοί οι φοιτητές που συμμετείχαν στην μελέτη εμφανίζουν μεγαλύτερες μέσες τιμές στις υποκλίμακες «ιδέες αναφοράς», «παράδοξη ομιλία» και «κοινωνικό άγχος» με μέγιστη στην υποκλίμακα «ιδέες αναφοράς» που είναι και με κόκκινο χρώμα. Παρατηρούμε επίσης μεγαλύτερες μέσες τιμές στον «θετικό ή αντιληπτικό» παράγοντα σε σχέση με τους άλλους δυο, φαίνεται παραπάνω πάλι με κόκκινο χρώμα. Αυτό βέβαια δεν είναι τυχαίο, καθώς ο «θετικός ή αντιληπτικός» παράγοντας περιλαμβάνει τις υποκλίμακες με τις μεγαλύτερες μέσες τιμές (όπως μπορούμε να δούμε στον πίνακα 2). Το ερωτηματολόγιο φαίνεται από το εύρος τιμών να περιλαμβάνει περισσότερα ερωτήματα στις υποκλίμακες «ιδέες αναφοράς», «παράδοξη

ομιλία» και «αντιληπτικές παρανοήσεις», επίσης με κόκκινο χρώμα. Επιπλέον, παρατηρούμε μεγαλύτερες τιμές τυπικής απόκλισης στην υποκλίμακα «παράδοξη ομιλία» και στον «θετικό ή αντιληπτικό» παράγοντα. Οι τυπικές αποκλίσεις στις υποκλίμακες είναι σε γενικές γραμμές σχετικά υψηλές.

Για τις υποκλίμακες:

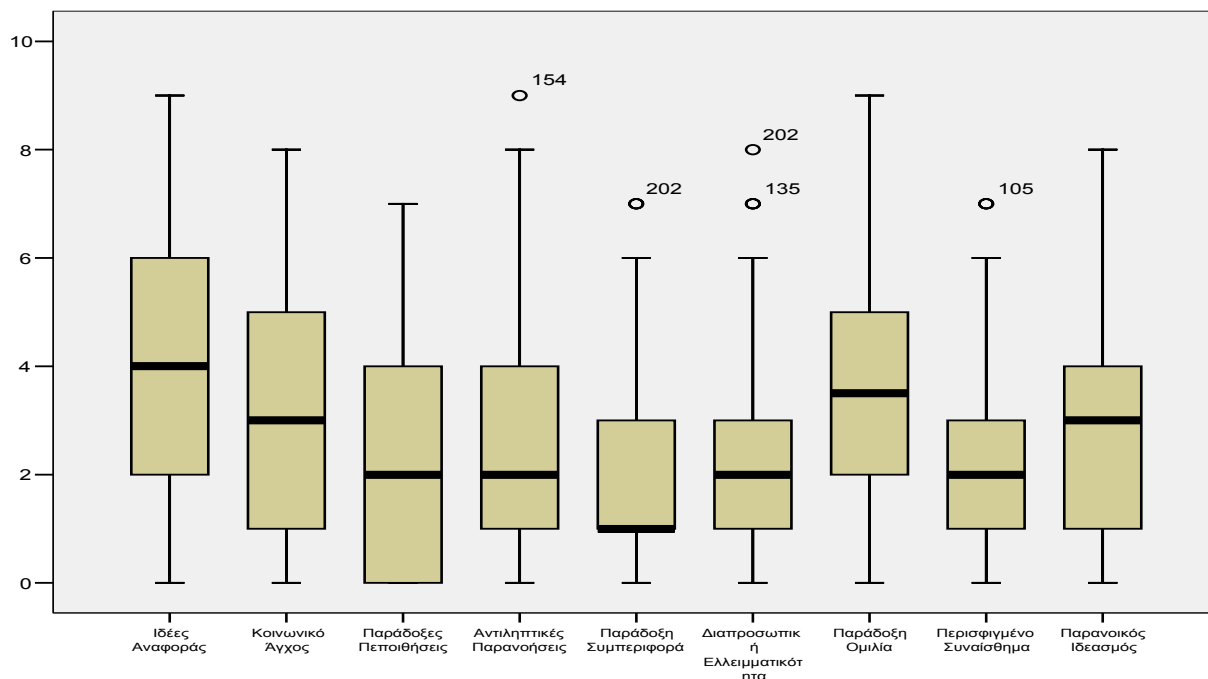
Ως προς την κύρτωση βλέπουμε ότι οι περισσότερες τιμές των υποκλιμάκων είναι αρνητικές και κοντά στο - 0,6. Οι αντίστοιχες τιμές για την πολυμεταβλητή κανονική κατανομή (τυπικές αποκλίσεις) είναι θετικές, με μέγιστη τιμή την 2,2 και μικρότερη την 1,7. Οπότε παρατηρείται απόκλιση από την πολυμεταβλητή κανονική κατανομή.

Για τους Παράγοντες:

Ως προς την κύρτωση βλέπουμε ότι οι τιμές είναι αρνητικές για τον αποδιοργανωτικό παράγοντα, σε αντίθεση με τον αντιληπτικό παράγοντα όπου παρατηρείται θετική τιμή κύρτωσης. Οι τιμές της πολυμεταβλητής κανονικής κατανομής (τυπικές αποκλίσεις) είναι θετικές και μάλιστα πολύ υψηλές (3.3, 5.3, 6) με μέγιστη τιμή του αντιληπτικού παράγοντα, γεγονός που επιβεβαιώνει τη μεγάλη απόκλιση από την πολυμεταβλητή κανονική κατανομή.

Συνήθως προκειμένου να περιγραφεί μια μελέτη επαρκώς παραθέτουμε και σχετικά γραφήματα. Παραθέτουμε αρχικά το boxplot με τις εννέα υποκλίμακες και το boxplot για τους τρεις παράγοντες.

Διάγραμμα 1: Boxplot για τις 9 υποκλίμακες



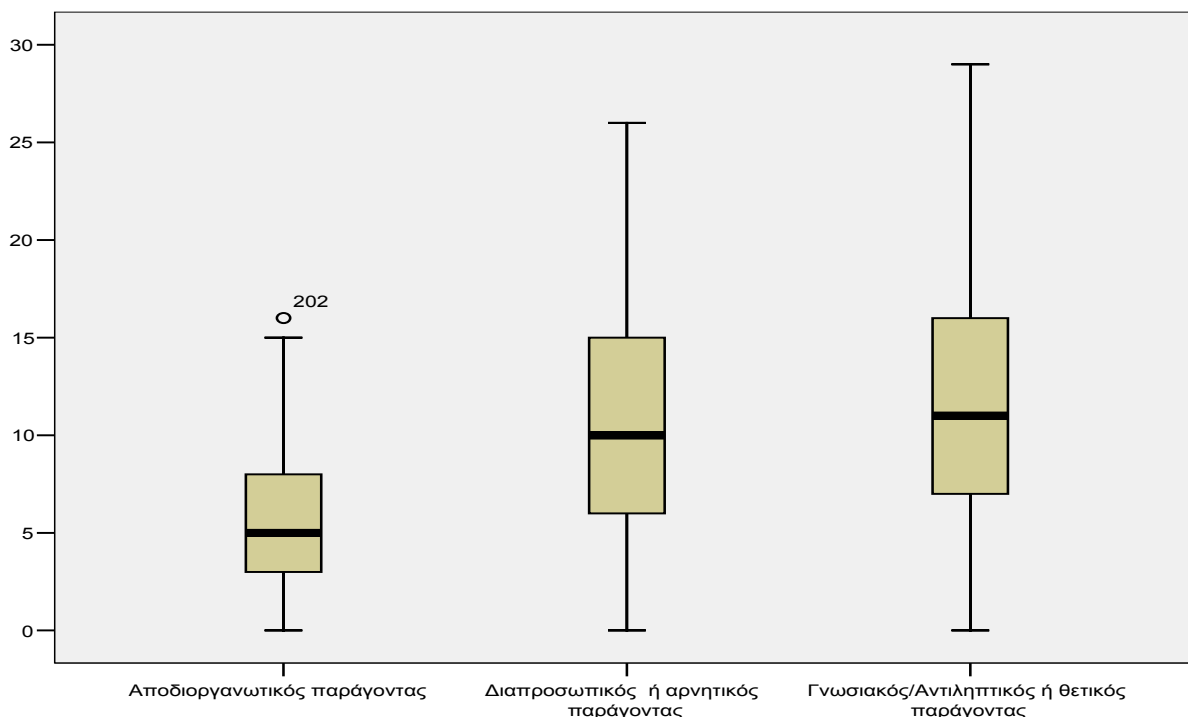
Στο διάγραμμα 1 παρατηρούνται ακραίες τιμές στις υποκλίμακες “Αντιληπτικές Παρανοήσεις”, “Παράδοξη Συμπεριφορά”, “Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα” και “Περισφιγμένο Συναίσθημα”.

Μεγαλύτερες μέσες τιμές εμφανίζονται στις υποκλίμακες “Ιδέες Αναφοράς”, “Παράδοξη Ομιλία” και “Κοινωνικό Άγχος”, γεγονός που επιβεβαιώνεται από τα περιγραφικά μέσα του πίνακα 2. Κατόπιν η διάμεσος της υποκλίμακας “Ιδέες Αναφοράς” είναι η πιο υψηλή και ακολουθούν οι διάμεσοι των υποκλιμάκων “Κοινωνικό Άγχος”, “Παράδοξη Ομιλία” και “Παράδοξος Ιδεασμός”.

Το εύρος των υποκλιμάκων “Ιδέες Αναφοράς” και “Παράδοξη Ομιλία” είναι μεγαλύτερο από των άλλων υποκλιμάκων, γεγονός που εξηγεί και τις μεγαλύτερες μέσες τιμές. Επιπλέον, παρατηρείται ότι το εύρος της υποκλίμακας “Αντιληπτικές Παρανοήσεις” είναι εξίσου μεγάλο, κάτι που συμβαίνει λόγω της ύπαρξης ακραίας τιμής.

Ακολουθούν σε μέγεθος εύρους οι υποκλίμακες “Κοινωνικό Άγχος”, “Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα” και “Παράδοξος Ιδεασμός”.

Διάγραμμα 2 : Boxplot για τους 3 παράγοντες



Στο διάγραμμα 2 παρατηρείται ακραία τιμή στον “Αποδιοργανωτικό Παράγοντα”, αν και έχει το μικρότερο εύρος τιμών συγκριτικά με τους άλλους 2 παράγοντες, με μέγιστο εύρος τιμών του αντιληπτικού/ θετικού παράγοντα.

Η διάμεσος και η μέση τιμή του αντιληπτικού/ θετικού παράγοντα είναι μεγαλύτερη από των άλλων παραγόντων, ενώ η μικρότερη διάμεσος και μέση τιμή ανήκουν στον αποδιοργανωτικό παράγοντα, οι οποίες μάλιστα είναι σχεδόν μισές αριθμητικά σε σχέση με αυτές του αντιληπτικού παράγοντα.

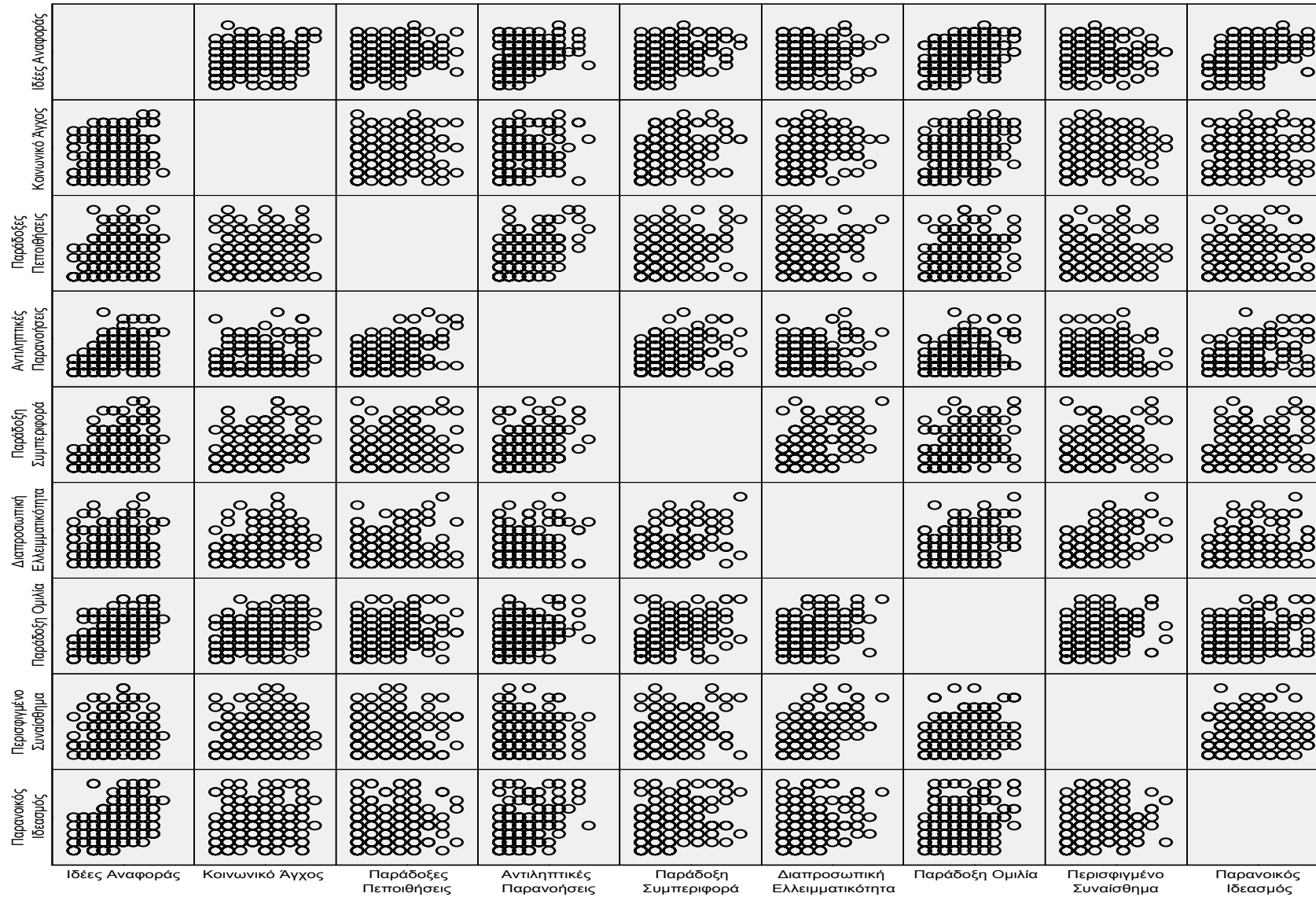
Επιπλέον, παρατηρείται ότι ο αντιληπτικός παράγοντας που έχει τις μεγαλύτερες τιμές (επιβεβαιώνεται από τα περιγραφικά μέτρα του πίνακα 2) περιλαμβάνει εκείνες τις υποκλίμακες που επίσης εμφανίζουν μεγαλύτερες τιμές, δηλαδή “Ιδέες Αναφοράς” και “Αντιληπτικές Παρανοήσεις”. Ακολουθεί ο διαπροσωπικός παράγοντας που περιλαμβάνει τις υποκλίμακες με τις αμέσως επόμενες μεγάλες τιμές, δηλαδή “Κοινωνικό Άγχος”, “Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα” και “Παράδοξος Ιδεασμός”.

4.2.2 Υπολογισμός των συσχετίσεων των υποκλιμάκων SPQ

Το επόμενο βήμα είναι να υπολογίσουμε τις συσχετίσεις των υποκλιμάκων, καθώς είναι επιθυμητό να δούμε αν οι αρχικές αυτές μεταβλητές είναι συσχετισμένες. Οι μεταβλητές που είναι ασυσχέτιστες με τις υπόλοιπες πρέπει να αφαιρεθούν από τη μελέτη. Το γεγονός αυτό αποσκοπεί στην εύρεση γραμμικών συνδυασμών των αρχικών δεδομένων, έτσι ώστε η πληροφορία να μη χάνεται αλλά οι νέες μεταβλητές να είναι ασυσχέτιστες μεταξύ τους (Καρλής, 2005). Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 3) παρατηρούμε ότι οι συσχετίσεις είναι σχετικά μεγάλες καθώς και στατιστικά σημαντικές (αφού $p\text{-value}=\text{sig.}(2\text{-tailed})<0.05$), πέρα ελαχίστων εξαιρέσεων. Έχουμε χρωματίσει όλες τις συσχετίσεις που είναι στατιστικά σημαντικές στις ανα ζεύγη υποκλίμακες με κόκκινο χρώμα στον πίνακα 3, όπου μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι είναι σχεδόν όλες στατιστικά σημαντικές. Ωστόσο, υπάρχει και η παραδοχή ότι οι συσχετίσεις είναι στατιστικά σημαντικές όταν σε απόλυτη τιμή είναι ίσες και μεγαλύτερες από 0,40. Παρακάτω στον πίνακα 3 έχουμε χρωματίσει με κίτρινο χρώμα όλες τις τιμές που είναι ίσες ή και μεγαλύτερες από 0,40 και παρατηρούμε πως οι συσχετίσεις είναι μέτριες, αφού υπάρχουν μεταβλητές με ισχυρές συσχετίσεις ανα ζεύγη (π.χ. «περισφιγμένο συναίσθημα» με τη «διαπροσωπική ελλειμματικότητα») και άλλες μεταβλητές που οι συσχετίσεις τους ανα ζεύγη είναι σχετικά χαμηλές («περισφιγμένο συναίσθημα» και «παράδοξες πεποιθήσεις»), αλλά παραμένουν στατιστικά σημαντικές και επαληθεύει το γεγονός ότι αυτές οι συσχετίσεις αν και δεν είναι έντονες είναι τουλάχιστον ενδιαφέρουσες.

Ακολουθεί το διάγραμμα 3 όπου παρουσιάζεται ένας οργανωμένος πίνακας από απλά διαγράμματα σημείων για ζεύγη μεταβλητών (Καρλής, 2005). Αν και τα δεδομένα είναι πολυάριθμα και επομένως δυσανάγνωστα μπορούμε να δούμε ότι τις έντονες συσχετίσεις μεταξύ των υποκλιμάκων ανα ζεύγη.

Διάγραμμα 3: Matrix scatterplot



Πίνακας 3: Πίνακας συσχετίσεων με τον συντελεστή συσχέτισης κατά Pearson

Υποκλίμακες SPQ	Υποκλίμακες SPQ	1.Ιδέες αναφοράς	2.Κοινωνικό άγχος	3.Παράδοξες πεποιθήσεις	4.Αντιληπτικές παρανοήσεις	5.Παράδοση συμπεριφορά	6.Διαπροσωπική ελλειμματικότητα	7.Παράδοση ομιλία	8.Πεσφιγμένο συναίσθημα	9.Παράδοξος ιδεασμός
	Συντελεστής μετρησης									
1.Ιδέες αναφοράς	Συσχέτιση κατά Pearson	1	0,20	0,34	0,40	0,42	0,08	0,40	0,11	0,47
	Συντελεστής σημαντικότητας		0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,09	0,00
	Πληθυσμός N	203	203	203	203	202	203	203	203	203
2.Κοινωνικό άγχος	Συσχέτιση κατά Pearson	0,20	1	0,16	0,25	0,34	0,25	0,32	0,26	0,22
	Συντελεστής σημαντικότητας	0,00		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Πληθυσμός N	203	203	203	203	202	203	203	203	203
3.Παράδοξες πεποιθήσεις	Συσχέτιση κατά Pearson	0,34	0,16	1	0,49	0,34	0,12	0,32	0,04	0,18
	Συντελεστής σημαντικότητας	0,00	0,02		0,00	0,00	0,68	0,00	0,54	0,00
	Πληθυσμός N	203	203	203	203	202	203	203	203	203
4.Αντιληπτικές παρανοήσεις	Συσχέτιση κατά Pearson	0,40	0,25	0,49	1	0,39	0,21	0,35	0,15	0,40
	Συντελεστής σημαντικότητας	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
	Πληθυσμός N	203	203	203	203	202	203	203	203	203
5.Παράδοση συμπεριφορά	Συσχέτιση κατά Pearson	0,42	0,34	0,34	0,39	1	0,44	0,42	0,33	0,35
	Συντελεστής σημαντικότητας	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
	Πληθυσμός N	202	202	202	202	202	202	202	202	202
6.Διαπροσωπική ελλειμματικότητα	Συσχέτιση κατά Pearson	0,08	0,25	0,12	0,21	0,44	1	0,34	0,58	0,28
	Συντελεστής σημαντικότητας	0,22	0,00	0,68	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
	Πληθυσμός N	203	203	203	203	202	203	203	203	203
7.Παράδοση ομιλία	Συσχέτιση κατά Pearson	0,40	0,32	0,32	0,35	0,42	0,34	1	0,38	0,30
	Συντελεστής σημαντικότητας	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
	Πληθυσμός N	203	203	203	203	202	203	203	203	203
8.Πεσφιγμένο συναίσθημα	Συσχέτιση κατά Pearson	0,11	0,26	0,04	0,15	0,33	0,58	0,38	1	0,24
	Συντελεστής σημαντικότητας	0,09	0,00	0,54	0,02	0,00	0,00	0,00		0,00
	Πληθυσμός N	203	203	203	203	202	203	203	203	203
9.Παράδοξος ιδεασμός	Συσχέτιση κατά Pearson	0,47	0,22	0,18	0,40	0,35	0,28	0,30	0,24	1
	Συντελεστής σημαντικότητας	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Πληθυσμός N	203	203	203	203	202	203	203	203	203

Πίνακας 4: Σημαντικότερες συσχετίσεις ανά ζεύγη υποκλιμάκων κατά φθίνοντα ρυθμό

	Σημαντικότερες Συσχετίσεις ανά ζεύγη υποκλιμάκων	Συντελεστής κατά Pearson
1	“Περισιγμένο Συναίσθημα” – “Διαπροσωπική Ελλειματικότητα”	0,58
2	“Παράδοξες Πεποιθήσεις” – “Αντιληπτικές Παρανοήσεις”	0,49
3	“Παράδοξος Ιδεασμός” – “Ιδέες Αναφοράς”	0,47
4	“Παράδοξη Συμπεριφορά” – “Ιδέες Αναφοράς”	0,42
5	“Παράδοξη Ομιλία” – “Παράδοξη Συμπεριφορά”	0,42
6	“Αντιληπτικές Παρανοήσεις” - “Ιδέες Αναφοράς”	0,40
7	“Αντιληπτικές Παρανοήσεις” - “Παράδοξος Ιδεασμός”	0,40
8	“Παράδοξη Ομιλία” - “Ιδέες Αναφοράς”	0,40

Παραθέτουμε και ένα πίνακα με τις σημαντικότερες συσχετίσεις οι οποίες είναι και μεγαλύτερες από 0,40.

Συγκεκριμένα, η υποκλίμακα «Περισιγμένο Συναίσθημα» συνδέεται πολύ ισχυρά με την υποκλίμακα «Διαπροσωπική Ελλειματικότητα» εξαιτίας της μεγάλης τιμής της συσχέτισης κατά Pearson (0,58). Διαπιστώνεται δηλαδή ότι η εξάρτηση των δυο αυτών υποκλιμάκων είναι σημαντική.

4.3 Αξιοπιστία (Reliability)

4.3.1 Αξιοπιστία του SPQ μέσω του συντελεστή άλφα του Cronbach

Πρίν προχωρήσουμε στην πολυμεταβλητή ανάλυση των δεδομένων οφείλουμε να ελέγξουμε την αξιοπιστία των ερωτημάτων του SPQ με τη βοήθεια του συντελεστή άλφα του Cronbach (παράγραφος 2.2.3). Αρχικά, υπολογίζεται ο συντελεστής άλφα του Cronbach για καθεμία από τις εννέα υποκλίμακες χρησιμοποιώντας τις ερωτήσεις που αντιστοιχούν στην κάθε μια από αυτές, όπως φαίνεται στο παράρτημα Γ' που υπάρχουν αναλυτικά οι εξισώσεις. Με τη βοήθεια των εξισώσεων έχουμε για κάθε υποκλίμακα την ευκαιρία να υπολογίσουμε την αξιοπιστία. Επιπλέον, μπορούμε να υπολογίσουμε τον συντελεστή άλφα του Cronbach για το SPQ χρησιμοποιώντας τις κλίμακες και τους τρεις παράγοντες αντί για τα ερωτήματα. Σκοπός της μεθόδου είναι να μεγιστοποιήσει ή να μετρήσει την εσωτερική σταθερότητα του τεστ.

Πίνακας 5: Συγκεντρωτικός πίνακας του συντελεστή άλφα του Cronbach για κάθε υποκλίμακα και για το συνολικό SPQ χρησιμοποιώντας τις κλίμακες και τους τρεις παράγοντες

Υποκλίμακες ΕΣΠ	Συντελεστής άλφα του Cronbach
1. Ιδέες αναφοράς	0,68
2. Κοινωνικό άγχος	0,77
3. Παράδοξες πεποιθήσεις	0,69
4. Αντιληπτικές παρανοήσεις	0,71
5. Παράδοξη συμπεριφορά	0,56
6. Διαπροσωπική ελλειμματικότητα	0,59
7. Παράδοξη ομιλία	0,70
8. Πεσφιγμένο συναίσθημα	0,64
9. Παρανοϊκός ιδεασμός	0,73
Κλίμακες	0,88
Παράγοντες	0,77

Οι χαμηλότερες τιμές παρατηρούνται στις υποκλίμακες «παράδοξη συμπεριφορά» και «διαπροσωπική ελλειμματικότητα», γεγονός που δηλώνει άμεσα την χαμηλότερη εσωτερική συνέπεια αυτών των υποκλιμάκων σε σχέση με τις υπόλοιπες. Ο δείκτης συνάφειας άλφα του Cronbach συγκρίνει τη διακύμανση της συνολικής βαθμολογίας του τεστ, με άλλα λόγια το άθροισμα των διακυμάνσεων όλων των ερωτήσεων με κάθε μια ερώτηση ξεχωριστά, όπως έχει αναφερθεί στην ενότητα 2.2.3. Επομένως, στην περίπτωση αυτή υπολογίζεται για κάθε υποκλίμακα με τη βοήθεια των εξισώσεων του παραρτήματος Δ' το άθροισμα των διακυμάνσεων των ερωτημάτων που αντιστοιχεί στην κάθε ερώτηση ξεχωριστά και συγκρίνεται με τη διακύμανση της συνολικής βαθμολογίας. Μετέπειτα το ίδιο γίνεται και για τους τρεις παράγοντες όπου ο καθένας αποτελείται από συγκεκριμένες υποκλίμακες (πίνακας 1). Συνεπώς, τα ερωτήματα που συνιστούν τις υποκλίμακες με τη μικρότερη αξιοπιστία είναι για την υποκλίμακα «παράδοξη συμπεριφορά» τα ερωτήματα 22, 31, 40, 49, 84, 87 (υπάρχουν στο παράρτημα Α') και για τη «διαπροσωπική ελλειμματικότητα» τα ερωτήματα 23, 32, 41, 50, 58, 66, 74, 79, 83 (υπάρχουν στο παράρτημα Α'). Το πιο λογικό είναι αυτές οι υποκλίμακες να παρουσιάζουν χαμηλή αξιοπιστία εξαιτίας των ερωτήσεων που τις απαρτίζουν, δηλαδή οι ερωτήσεις να μην συσχετίζονται μεταξύ τους και συνεπώς να έχει μεγαλύτερη διακύμανση. Η αξιοπιστία των παραγόντων φαίνεται αρκετά μεγάλη, δεδομένου ότι η αριθμητική τιμή του συντελεστή άλφα του Cronbach κυμαίνεται από 0,00 έως 1,00. Τέλος, η αξιοπιστία των κλιμάκων (συντελεστής άλφα = 0,88) είναι μεγαλύτερη από την αξιοπιστία των παραγόντων (συντελεστής άλφα = 0,77) γεγονός που δείχνει μεγαλύτερη εσωτερική συνέπεια ανάμεσα στα ερωτήματα που απαρτίζουν τις κλίμακες σε σχέση με αυτή ανάμεσα στα ερωτήματα που απαρτίζουν τους τρεις παράγοντες.

4.3.2 Σύγκριση αξιοπιστίας του SPQ μέσω του συντελεστή άλφα του Cronbach των μελετών Ηλιοπούλου, ASPIS και του Raine

Πίνακας 6: Συντελεστής άλφα του Cronbach των υποκλιμάκων σε αντιδιαστολή με τους μέσους συντελεστές των δειγμάτων του ASPIS και του Raine.

Υποκλίμακα ΕΣΠ		Συντελεστής άλφα Cronbach		
		<i>Ηλιοπούλου (2004)</i>	<i>ASPIS</i>	<i>Raine</i>
1	Ιδέες Αναφοράς	0,68	0,66	0,71
2	Κοινωνικό Άγχος	0,77	0,76	0,75
3	Παράδοξες Πεποιθήσεις	0,69	0,58	0,78
4	Αντιληπτικές Παρανοήσεις	0,71	0,72	0,72
5	Παράδοξη Συμπεριφορά	0,56	0,80	0,77
6	Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα	0,59	0,58	0,71
7	Παράδοξη Ομιλία	0,70	0,73	0,73
8	Περισιγμένο Συναίσθημα	0,64	0,63	0,70
9	Παρανοϊκός Ιδεασμός	0,73	0,69	0,76
Κλίμακες		0,88	0,84	0,91
Παράγοντες		0,77	0,81	-

Οι συντελεστές άλφα για κάθε υποκλίμακα δίνονται στον παραπάνω πίνακα σε αντιδιαστολή με τον μέσο όρο των συντελεστών των δειγμάτων της μελέτης ASPIS της ερευνητικής ομάδας Stefanis et al (2004) και του Raine (1991).

Οι χαμηλότερες τιμές υπολογίζονται στις υποκλίμακες “Παράδοξες Πεποιθήσεις” και “Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα” στην μελέτη ASPIS, ενώ στην δική μας μελέτη υπολογίζονται στις υποκλίμακες “Παράδοξη Συμπεριφορά” και “Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα”. Η υποκλίμακα “Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα” που δείχνει χαμηλή αξιοπιστία βάσει του συντελεστή άλφα του Cronbach εξηγείται ίσως από το γεγονός ότι ο αριθμός των ερωτημάτων που συνιστούν αυτήν την υποκλίμακα είναι μικρός ή ότι οι ερωτώμενοι δεν εξέλαβαν το σωστό νόημα από την ερώτηση, γεγονός που

δείχνει κοινωνικές ή πολιτισμικές διαφορές ανάμεσα στον ελληνικό και τον αμερικανικό πληθυσμό, για τον οποίο και ο Raine κατασκεύασε το ερωτηματολόγιο. Εξάλλου, ο Raine έχει υπολογίσει για αυτήν την υποκλίμακα συντελεστή αξιοπιστίας ίσο με 0,71. Οι μέγιστες τιμές στην δική μας μελέτη εμφανίζονται στην υποκλίμακα “Κοινωνικό Άγχος”, στην ASPIS στην υποκλίμακα “Παράδοξη Συμπεριφορά” και στον Raine στην υποκλίμακα “Παράδοξες Πεποιθήσεις”.

Ωστόσο, ο συντελεστής αξιοπιστίας για τους παράγοντες στη δική μας μελέτη είναι πιο μικρός από αυτόν της μελέτης ASPIS, ενώ για τις κλίμακες ο συντελεστής αξιοπιστίας είναι μεγαλύτερος από αυτόν της ASPIS.

4.4 Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες (Principal Components Analysis, PCA)

4.4.1 PCA χρησιμοποιώντας τον πίνακα διακύμανσης

Η PCA είναι η λύση για τον ερευνητή που ενδιαφέρεται περισσότερο για τη μείωση του μεγάλου αριθμού μεταβλητών σε ένα αριθμό 2, 3 ή και 4 συστάδων.

Παρατηρώντας πως οι μεταβλητές μετρίωνται με τις ίδιες μονάδες και οι διακυμάνσεις δεν διαφέρουν πολύ (βλέπε πίνακα 2, έκτη στήλη, «τυπικές αποκλίσεις») είναι εύλογο να κάνουμε την ανάλυση σε κύριες συνιστώσες με τη χρήση του πίνακα διακυμάνσεων. Παρατηρώντας από την άλλη πλευρά ότι οι υποκλίμακες του ΕΣΠ δεν κατανέμονται κανονικά, θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος των Κυρίων Συνιστωσών και όχι η μέθοδος της μέγιστης πιθανοφάνειας, η οποία προϋποθέτει πολυμεταβλητη κανονική κατανομή.

Με τη βοήθεια του Minitab προκύπτει ο πίνακας 7, δηλαδή υπολογίζουμε τις ιδιοτιμές και τα ποσοστά μεταβλητότητας (διακύμανσης). Οι ιδιοτιμές και τα ποσοστά διακύμανσης που εξηγούν οι νέες μεταβλητές που προκύπτουν από την ανάλυση, δηλαδή οι κύριες συνιστώσες, όπως φαίνονται στον πίνακα 7 είναι τα εξής:

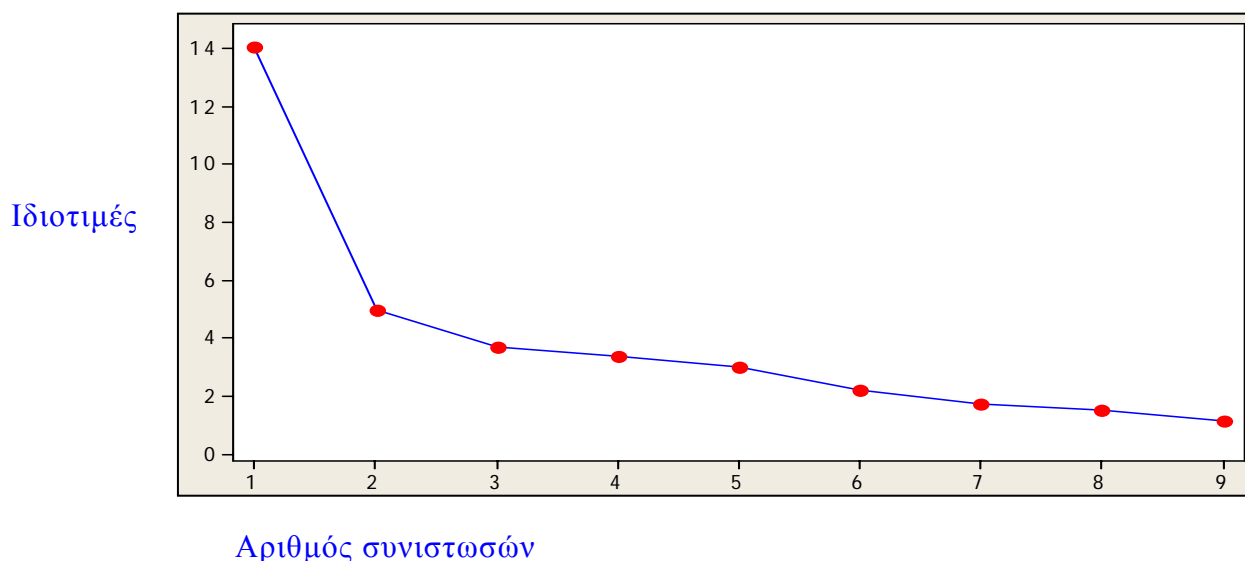
Πίνακας 7: Ιδιοτιμές δειγματικού πίνακα διακύμανσης

Ιδιοτιμή = λ	14,05	4,97	3,66	3,36	2,98	2,16	1,71	1,51	1,10
%μεταβλητότητας	0,39	0,14	0,10	0,09	0,08	0,06	0,04	0,04	0,03
Συνολικό % μετ.	0,39	0,53	0,63	0,73	0,81	0,87	0,92	0,96	1

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω περνάμε στο επόμενο βήμα επιλογής του αριθμού των συνιστωσών που θα κρατήσουμε. Σύμφωνα με τα παρακάτω κριτήρια έχουμε και τα αντίστοιχα αποτελέσματα:

- **1^ο κριτήριο: Το κριτήριο του Kaiser** (αν χρησιμοποιείται ο πίνακας διακύμανσης Σ , τότε διαλέγουμε τόσες ιδιοτιμές όσες είναι μεγαλύτερες από $\bar{\lambda} = \sum_{i=1}^k \lambda_i / k$). Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο, όπου $\bar{\lambda} = 3,948$ επιλέγουμε δύο συνιστώσες, δηλαδή $k = 2$, βλέπε ιδιοτιμές με μπλέ χρώμα (πίνακας 5).
- **2^ο κριτήριο: Το διάγραμμα scree plot.** Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο, επιλέγουμε όσες συνιστώσες είναι πριν την κλίση της γραμμής του scree plot, δηλαδή $k = 3$ (Διάγραμμα 4).

Διάγραμμα 4: Διάγραμμα ιδιοτιμών



3^ο κριτήριο: Το ποσοστό συνολικής διακύμανσης που εξηγούν οι συνιστώσες (ποσοστό διακύμανσης $> 70\%$). Στην περίπτωση όπου ως κριτήριο λαμβάνεται το ποσοστό (%) της συνολικής διακύμανσης να είναι μεγαλύτερο από $70\% = 0,70$, επιλέγουμε $k = 3$ (βλέπε ποσοστά με πορτοκαλί χρώμα, πίνακας 7).

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν σύμφωνα με τα τρία κριτήρια οδηγούν στην επιλογή τριων συνιστωσών, $k=3$.

Σύμφωνα με το μη ορθογώνιο μοντέλο οι τρεις πρώτες παράγοντες που προκύπτουν από την ανάλυση με καλές ιδιότητες είναι οι εξής:

- $Y_1 = -0,38$ Ιδέες αναφοράς - $0,30$ Κοινωνικό άγχος - $0,26$ Παράδοξες πεποιθήσεις - $0,37$ Αντιληπτικές παρανοήσεις - $0,31$ Παράδοξη συμπεριφορά - $0,23$ Διαπροσωπική ελλειμματικότητα - $0,44$ Παράδοξη ομιλία - $0,22$ Πεσφιγμένο συναίσθημα - $0,38$ Παράδοξος ιδεασμός
- $Y_2 = -0,14$ Ιδέες αναφοράς + $0,38$ Κοινωνικό άγχος - $0,30$ Παράδοξες πεποιθήσεις - $0,31$ Αντιληπτικές παρανοήσεις + $0,07$ Παράδοξη συμπεριφορά + $0,42$ Διαπροσωπική ελλειμματικότητα + $0,18$ Παράδοξη ομιλία + $0,47$ Πεσφιγμένο συναίσθημα - $0,18$ Παράδοξος ιδεασμός
- $Y_3 = -0,38$ Ιδέες αναφοράς + $0,34$ Κοινωνικό άγχος + $0,45$ Παράδοξες πεποιθήσεις + $0,19$ Αντιληπτικές παρανοήσεις + $0,02$ Παράδοξη συμπεριφορά - $0,18$ Διαπροσωπική ελλειμματικότητα + $0,24$ Παράδοξη ομιλία - $0,20$ Πεσφιγμένο συναίσθημα - $0,69$ Παράδοξος ιδεασμός

Μπορούμε να υπολογίσουμε τις κύριες συνιστώσες με τη βοήθεια του Minitab και να προκύψει ο παρακάτω πίνακας:

Πίνακας 8: Οι κύριες συνιστώσες που προκύπτουν από τον πίνακα διακύμανσης

Υποκλίμακες	PC ₁	PC ₂	PC ₃	PC ₄	PC ₅	PC ₆	PC ₇	PC ₈	PC ₉
1. Ιδέες αναφοράς	-0,38	-0,42	-0,14	-0,07	0,47	0,48	-0,26	-0,26	-0,22
2. Κοινωνικό άγχος	-0,30	0,38	0,34	-0,79	0,06	-0,03	0,02	-0,07	-0,04
3. Παράδοξες πεποιθήσεις	-0,26	-0,30	0,45	0,17	-0,30	0,13	0,59	-0,36	0,05
4. Αντιληπτικές παρανοήσεις	-0,37	-0,31	0,19	0,02	-0,50	-0,32	-0,60	0,08	-0,03
5. Παράδοξη συμπεριφορά	-0,31	0,07	0,02	0,05	-0,11	0,52	0,05	0,65	0,42
6. Διαπροσωπική ελλειμματικότητα	-0,23	0,42	-0,18	0,22	-0,31	0,21	0,07	0,05	-0,72
7. Παράδοξη ομιλία	-0,44	0,18	0,24	0,41	0,54	-0,44	0,09	0,18	-0,03
8. Περισφιγμένο συναίσθημα	-0,22	0,47	-0,20	0,23	-0,10	0,09	-0,23	-0,56	0,48
9. Παράδοξος ιδεασμός	-0,38	-0,18	-0,69	-0,23	-0,09	-0,34	0,37	0,03	0,10

ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΚΥΡΙΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ

Μία παρατήρηση που ισχύει γενικά είναι πως όταν όλα τα στοιχεία ενός πίνακα συσχέτισης είναι θετικά τότε η πρώτη κύρια συνιστώσα προκύπτει ως σταθμικός μέσος των μεταβλητών, γεγονός που ισχύει στην συγκεκριμένη μελέτη (πίνακας 3). Συμπεραίνεται λοιπόν ότι η 1^η κύρια συνιστώσα (PC_1), η οποία ερμηνεύει το 39% της συνολικής διακύμανσης και οι τιμές της κυμαίνονται από -0,44 έως -0,22, είναι ένας σταθμικός μέσος των εννέα υποκλιμάκων.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι εξαιτίας των αρνητικών πρόσημων των συντελεστών της πρώτης κυρίας συνιστώσας, η σχιζότυπη συμπεριφορά που φαίνεται από τις εννέα υποκλίμακες είναι οι υποκλίμακες με μικρά αριθμητικά μεγέθη. Δηλαδή την πιο σχιζότυπη συμπεριφορά παρουσιάζει η υποκλίμακα 7 “Παράδοξη Ομιλία / Λόγος”. Το πρώτο δείγμα λοιπόν για μια σχιζότυπη συμπεριφορά είναι ο παράδοξος λόγος του υποκειμένου ατόμου, αν είναι ασαφής, αφηρημένος και χωρίς κανένα νόημα.

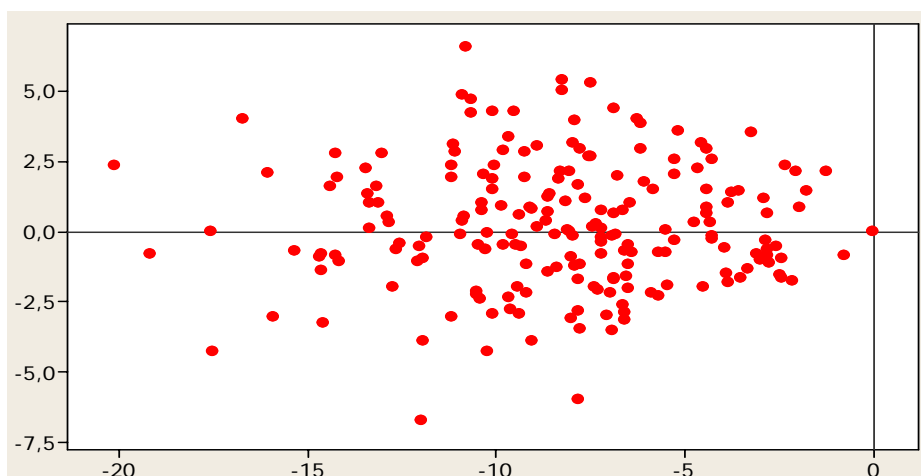
Η 2^η κύρια συνιστώσα (PC_2) η οποία ερμηνεύει το 14% της συνολικής διακύμανσης συγκρίνει τις μεταβλητές 1, 3 και 4, δηλαδή τις υποκλίμακες “Ιδέες Αναφοράς”, “Παράδοξες Πεποιθήσεις” και “Αντιληπτικές Παρανοήσεις” αντίστοιχα, που αποτελούν τον γνωσιακό/ αντιληπτικό/ θετικό παράγοντα, με τις μεταβλητές της σχιζότυπης προσωπικότητας 2, 6, 8, και 9 δηλαδή τις υποκλίμακες “Κοινωνικό Άγχος”, Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα”, “Περισιγμένο Συναίσθημα” και “ Παρανοϊκός Ιδεασμός” αντίστοιχα, που αποτελούν τον διαπροσωπικό/ αρνητικό παράγοντα της σχιζότυπης προσωπικότητας. Κατόπιν, συγκρίνει με λιγότερη αντίθεση (διαφορά σε αριθμητική τιμή) με τις μεταβλητές 5 και 7, δηλαδή τις υποκλίμακες “Παράδοξη Συμπεριφορά” και “Παράδοξη Ομιλία/ Λόγο” που αποτελούν τον αποδιοργανωτικό παράγοντα της σχιζότυπης προσωπικότητας.

Η 3^η συνιστώσα (PC_3) που ερμηνεύει το 10% της συνολικής διακύμανσης, συγκρίνει τις μεταβλητές 1, 6, 8 και 9: τις υποκλίμακες “Ιδέες Αναφοράς”, “Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα”, “Περισιγμένο Συναίσθημα” και

“Παρανοϊκός Ιδεασμός” που έχουν να κάνουν με το συναίσθημα του υποκειμένου ατόμου σε εξέταση σχιζότυπης συμπεριφοράς, με τις μεταβλητές 2, 3 : τις υποκλίμακες που σχετίζονται με τις πεποιθήσεις και τη σκέψη του εξεταζόμενου για σχιζότυπη συμπεριφορά, “Κοινωνικό Άγχος” και “Παράδοξες Πεποιθήσεις”. Είναι πιθανή και η σύγκριση με τις υπόλοιπες μεταβλητές 4, 5 και 7: τις υποκλίμακες “Αντιληπτικές Παρανοήσεις”, “Παράδοξη Συμπεριφορά” και “Παράδοξη Ομιλία” που σχετίζονται με την αντίληψη και την κοινωνική συμπεριφορά του εξεταζόμενου.

Στο παρακάτω γράφημα μπορούμε να παρατηρήσουμε την απεικόνιση συντελεστών των μεταβλητών στις δύο πρώτες συνιστώσες οι οποίες έχουν και μεγαλύτερη ερμηνευτικότητα (Καρλής, 2005) προκειμένου να δούμε πως ομαδοποιούνται οι μεταβλητές. Παρατηρούμε πως οι μεταβλητές έχουν πολλά κοινά στοιχεία μεταξύ τους καθώς βρίσκονται όλα πολύ κοντά και μάλιστα πολλές από αυτές είναι κοντά στο μηδέν, ενώ αρκετές έχουν αρνητικό πρόσημο. Γεγονός που εξηγείται εφόσον οι περισσότερες τιμές των δυο πρώτων συνιστωσών είναι με αρνητικό πρόσημο. Τέτοια διαγράμματα μας βοηθούν να παρατηρήσουμε πως ομαδοποιούνται οι μεταβλητές

Διάγραμμα 5: Απεικόνιση των συντελεστών των μεταβλητών στις δύο πρώτες συνιστώσες



Οριζόντιος άξονας Πρώτη συνιστώσα PC_1

Κάθετος άξονας Δεύτερη συνιστώσα PC_2

Το ενδιαφέρον περιορίζεται στην γραφική απεικόνιση των συνιστωσών με μεγάλη διακύμανση, δηλαδή τις δυο πρώτες, καθώς μετά λαμβάνουμε αμελητέου μεγέθους πληροφόρηση. Εξάλλου, η μεγαλύτερη χρησιμότητα αυτού του είδους διαγραμμάτων είναι ο τρόπος (οπτική απεικόνιση) ομαδοποίησης των μεταβλητών.

Γενικά παρατηρείται, παρόλο που τα δεδομένα είναι πολυάριθμα, μια χαλαρή ομαδοποίηση. Η συντεταγμένη κάθε σημείου είναι οι τιμές του στις 2 συνιστώσες.

Η μεταβλητότητα της 2ης συνιστώσας είναι μικρότερη από αυτή της 1ης. Αποτέλεσμα αναμενόμενο, αφού η διακύμανση της 1ης συνιστώσας είναι 14,05 έναντι μόλις 4,97 της 2ης.

Παρατηρείται επίσης, ότι όλες οι μεταβλητές είναι αρνητικά συσχετισμένες με την πρώτη συνιστώσα, γεγονός που εξηγείται από τον πίνακα 6, όπου όλες οι τιμές των υποκλιμάκων στην 1^η συνιστώσα είναι αρνητικές, σε αντίθεση με την 2^η συνιστώσα που παρουσιάζει μίξη θετικών και αρνητικών τιμών των μεταβλητών.

Μια πιο προσεκτική παρατήρηση θα παρουσιάσει επίσης ότι υπάρχουν αρνητικές τιμές (loadings) για τις υποκλίμακες που περιλαμβάνονται στον αντιληπτικό/ θετικό παράγοντα και θετικές τιμές για τις υποκλίμακες που περιλαμβάνονται στον διαπροσωπικό/ αρνητικό παράγοντα (“Κοινωνικό Άγχος”, Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα”, “Περισφιγμένο Συναίσθημα”). Αυτό συμβαίνει γιατί αν υπάρχει σχιζότυπη συμπεριφορά θα υπάρχουν και μικρές τιμές στις υποκλίμακες του αντιληπτικού/ θετικού παράγοντα, δηλαδή στις υποκλίμακες: “Ιδέες Αναφοράς”, “Παράδοξες Πεποιθήσεις” και Αντιληπτικές Παρανοήσεις”.

4.4.2 PCA χρησιμοποιώντας τον πίνακα συσχέτισης

Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία αυτή τη φορά χρησιμοποιώντας τον πίνακα συσχέτισης. Με τη βοήθεια του Minitab προκύπτει ο πίνακας 9. Οι ιδιοτιμές και τα ποσοστά διακύμανσης που εξηγούν οι κύριες συνιστώσες όπως φαίνονται στον πίνακα 9 είναι τα εξής:

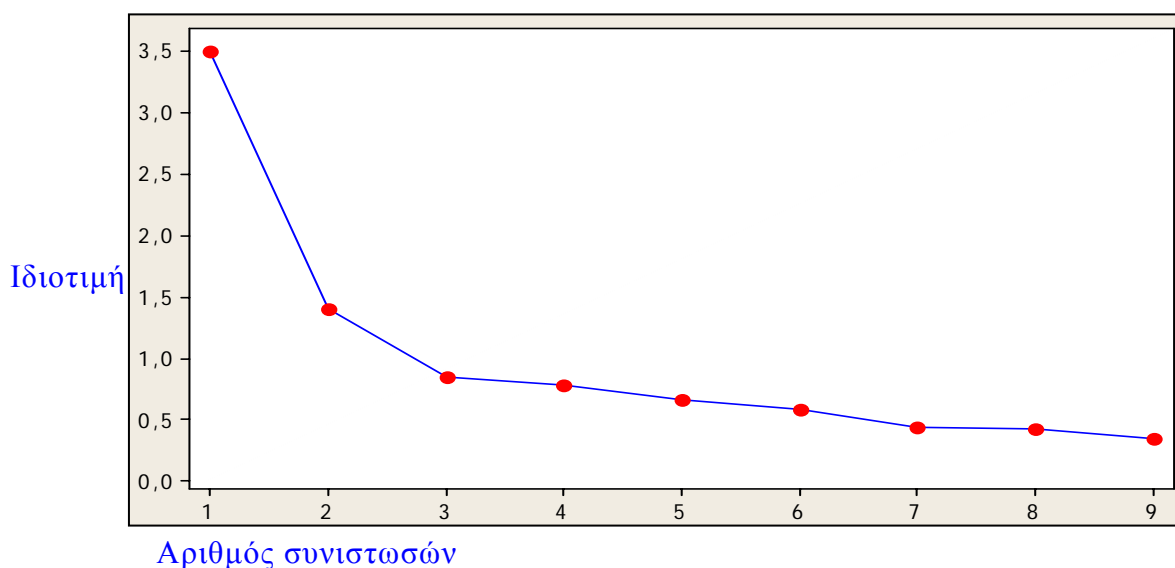
Πίνακας 9: Ιδιοτιμές δειγματικού πίνακα συσχετίσεων

Ιδιοτιμή = λ	3,49	1,40	0,85	0,78	0,66	0,58	0,44	0,42	0,34
%μεταβλητότητας	0,38	0,15	0,09	0,08	0,04	0,06	0,04	0,04	0,03
Συνολικό % μετ.	0,38	0,54	0,63	0,72	0,80	0,86	0,91	0,96	1

Βασικό μέλημα αυτής της ανάλυσης είναι η επιλογή του αριθμού συνιστωσών που θα κρατήσουμε. Λαμβάνοντας υπόψη τα ίδια κριτήρια έχουμε και τα ανάλογα συμπεράσματα.

- **1^ο κριτήριο: Κριτήριο του Kaiser** (αν χρησιμοποιείται ο πίνακας συσχέτισης R, τότε διαλέγουμε μόνο τις ιδιοτιμές που είναι μεγαλύτερες της μονάδας, $\lambda > 1$). Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο επιλέγουμε δύο ιδιοτιμές, δηλαδή $\kappa = 2$, όπου κ ο αριθμός των ιδιοτιμών που επιλέγουμε να κρατήσουμε στην ανάλυση, βλέπε ιδιοτιμές με κόκκινο χρώμα (πίνακας 9).
- **2^ο κριτήριο: Scree plot** Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο, επιλέγουμε όσες συνιστώσες είναι πριν την κλίση της γραμμής του scree plot, δηλαδή $\kappa = 3$ (Διάγραμμα 6).

Διάγραμμα 6: Διάγραμμα ιδιοτιμών



3^ο κριτήριο: Ποσοστό συνολικής διακύμανσης που εξηγούν οι συνιστώσες (ποσοστό διακύμανσης > 70%). Στην περίπτωση όπου ως κριτήριο λαμβάνεται το ποσοστό (%) της συνολικής διακύμανσης να είναι μεγαλύτερο από 70%=0,70 επιλέγουμε πάλι $k = 3$, βλέπε ποσοστά με ρόζ χρώμα (πίνακας 9). Οι τρεις πρώτες νέες μεταβλητές που προκύπτουν από την ανάλυση με καλές ιδιότητες είναι οι εξής:

- $Y_1 = -0,33$ Ιδέες αναφοράς - 0,28 Κοινωνικό άγχος - 0,28 Παράδοξες πεποιθήσεις - 0,35 Αντιληπτικές παρανοήσεις - 0,39 Παράδοξη συμπεριφορά - 0,31 Διαπροσωπική ελλειμματικότητα - 0,37 Παράδοξη ομιλία - 0,29 Περισφιγμένο συναίσθημα - 0,33 Παράδοξος ιδεασμός
- $Y_2 = -0,36$ Ιδέες αναφοράς + 0,14 Κοινωνικό άγχος - 0,41 Παράδοξες πεποιθήσεις - 0,32 Αντιληπτικές παρανοήσεις + 0,03 Παράδοξη συμπεριφορά + 0,50 Διαπροσωπική ελλειμματικότητα + 0,04 Παράδοξη ομιλία + 0,55 Περισφιγμένο συναίσθημα - 0,10 Παράδοξος ιδεασμός
- $Y_3 = -0,38$ Ιδέες αναφοράς + 0,22 Κοινωνικό άγχος + 0,54 Παράδοξες πεποιθήσεις + 0,13 Αντιληπτικές παρανοήσεις + 0,08 Παράδοξη συμπεριφορά + 0,06 Διαπροσωπική ελλειμματικότητα + 0,12 Παράδοξη ομιλία - 0,03 Περισφιγμένο συναίσθημα - 0,67 Παράδοξος ιδεασμός

Υπολογίζουμε στη συνέχεια με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου Minitab τον πίνακα των συνιστώσων και δίνουμε ερμηνεία των τριών πρώτων PC_1 , PC_2 , PC_3 .

Πίνακας 10: Οι κύριες συνιστώσες που προκύπτουν από τον πίνακα συσχέτισης

Υποκλίμακες	PC₁	PC₂	PC₃	PC₄	PC₅	PC₆	PC₇	PC₈	PC₉
1. Ιδέες αναφοράς	-0,33	-0,36	-0,38	-0,09	-0,36	-0,23	-0,16	0,42	-0,44
2. Κοινωνικό άγχος	-0,28	0,14	0,22	-0,87	0,23	0,06	-0,12	0,03	-0,06
3. Παράδοξες πεποιθήσεις	-0,28	-0,41	0,54	0,25	0,06	0,04	-0,60	-0,04	0,11
4. Αντιληπτικές παρανοήσεις	-0,35	-0,32	0,13	0,16	0,37	0,37	0,60	0,24	-0,11
5. Παράδοξη συμπεριφορά	-0,39	0,03	0,08	0,03	0,05	-0,76	0,28	-0,05	0,39
6. Διαπροσωπική ελλειμματικότητα	-0,31	0,50	0,06	0,30	0,23	-0,11	-0,09	-0,25	-0,63
7. Παράδοξη ομιλία	-0,37	0,04	0,12	-0,05	-0,69	0,30	0,22	-0,45	0,05
8. Πεσφισμένο συναίσθημα	-0,29	0,55	-0,03	0,18	-0,13	0,25	-0,16	0,58	0,35
9. Παράδοξος ιδεασμός	-0,33	-0,10	-0,67	0,01	0,32	0,20	-0,23	-0,36	0,28

ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΚΥΡΙΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ

Το ενδιαφέρον μας περιορίζεται στις τρεις πρώτες συνιστώσες καθώς αυτές έχουν και τη μεγαλύτερη διακύμανση (ποσοστό συνολικής διακύμανσης που ερμηνεύεται είναι ίσο και μεγαλύτερο με 70%) που ερμηνεύεται και συνεπώς τη μεγαλύτερη πληροφορία, οπότε και είναι περιττό να ερμηνεύσουμε όλες τις συνιστώσες. Παρατηρούμε ότι όλες οι τιμές της πρώτης συνιστώσας με τη χρήση πίνακα διακύμανσης και με τη χρήση συσχέτισης είναι με αρνητικά πρόσημα, επομένως οι καλύτερες τιμές θα είναι οι μικρότερες. Επιπλέον παρατηρώ ότι η δεύτερη συνιστώσα έχει αρνητικά πρόσημα σε κάποιες ενώ σε άλλες έχει θετικά πρόσημα. Μια γενικότερη παρατήρηση είναι πως η πρώτη συνιστώσα αποτελεί ένα σταθμικό μέσο των μεταβλητών και η δεύτερη συνιστώσα ένα ρυθμό μεταβολής των μεταβλητών.

Συγκεκριμένα, η πρώτη συνιστώσα PC1 δίνει μια συνολική εικόνα των υποκλιμάκων που συνθέτουν μια σχιζότυπη προσωπικότητα καθώς αποτελεί ένα σταθμικό μέσο των εννέα υποκλιμάκων (όπως έχει προαναφερθεί ο πίνακας συσχέτισης έχει θετικά στοιχεία). Επιπλέον, όλες οι μεταβλητές – υποκλίμακες έχουν αρνητική σχέση με την PC1.

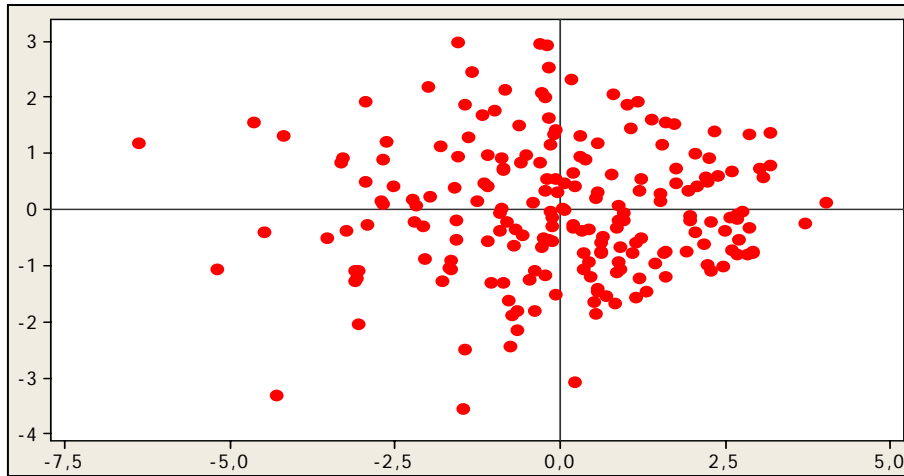
Μεγάλες τιμές σε αυτή τη συνιστώσα παρατηρούνται στις υποκλίμακες “Κοινωνικό Άγχος” και “Παράδοξες Πεποιθήσεις” και μικρές τιμές στις υποκλίμακες “Παράδοξη Συμπεριφορά” και “Παράδοξη Ομιλία”, δηλαδή έχει χαμηλές τιμές στην PC₁, στις υποκλίμακες που συντάσσουν τον “αποδιοργανωτικό παράγοντα”.

Η δεύτερη συνιστώσα PC₂ φαίνεται να συγκρίνει τις υποκλίμακες “Ιδέες Αναφοράς”, “Παράδοξες Πεποιθήσεις” και “Αντιληπτικές Παρανοήσεις” αντίστοιχα, που συντάσσουν τον γνωσιακό/ αντιληπτικό ή θετικό παράγοντα με τις υποκλίμακες “Κοινωνικό Άγχος”, Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα”, “Περισφιγμένο Συναίσθημα” και “ Παρανοϊκός Ιδεασμός” αντίστοιχα, που αποτελούν τον διαπροσωπικό ή αρνητικό παράγοντα. Τέλος τις συγκρίνει με τις υποκλίμακες “Παράδοξη Συμπεριφορά” και “Παράδοξη Ομιλία” που συντάσσουν τον τρίτο παράγοντα, τον αποδιοργανωτικό.

Η τρίτη συνιστώσα PC₃ συσχετίζεται θετικά με τις υποκλίμακες “Κοινωνικό Άγχος”, “Παράδοξες Πεποιθήσεις”, “Αντιληπτικές Παρανοήσεις”, “Παράδοξη Συμπεριφορά”, “Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα” και “Παράδοξη Ομιλία” και αρνητικά με τις υποκλίμακες “Ιδέες Αναφοράς”, “Περισφιγμένο Συναίσθημα” και “Παρανοϊκός Ιδεασμός”.

Η PC₃ με άλλα λόγια συσχετίζεται θετικά με χαρακτηριστικά ενός ατόμου που έχουν να κάνουν με τη στάση του προς τρίτους (συμπεριφορά σε τρίτους, σε φίλους και ασυνήθιστες εμπειρίες που βιώνει ως προς τρίτα πρόσωπα) και συσχετίζεται αρνητικά με τα χαρακτηριστικά εκείνα που έχουν να κάνουν με τον άνθρωπο σαν οντότητα (συναισθηματικός κόσμος και αντικείμενα και καταστάσεις που είναι ιδιαίτερα γι’ αυτόν).

Διάγραμμα 7: Απεικόνιση των συντελεστών των μεταβλητών στις δύο πρώτες συνιστώσες



Οριζόντιος άξονας Πρώτη συνιστώσα PC₁

Κάθετος άξονας Δεύτερη συνιστώσα PC₂

Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε πως οι μεταβλητές έχουν πολλά κοινά στοιχεία μεταξύ τους καθώς βρίσκονται όλα πολύ κοντά όπως είχαμε δει και στην περίπτωση με τον πίνακα διακύμανσης. Πολλές από αυτές είναι κοντά στο μηδέν, ενώ αρκετές έχουν αρνητικό πρόσημο. Γεγονός που εξηγείται εφόσον οι περισσότερες τιμές των δυο πρώτων συνιστωσών είναι με αρνητικό πρόσημο ακριβώς όπως και στην προηγούμενη περίπτωση με τον πίνακα διακύμανσης.

4.4.3 Σύγκριση των αποτελεσμάτων της μεθόδου PCA χρησιμοποιώντας τον πίνακα συσχέτισης και τον πίνακα διακύμανσης.

Πίνακας 11: Οι ιδιοτιμές και τα ποσοστά της διακύμανσης που εξηγούνται με την επιλογή συγκεκριμένου αριθμού συνιστωσών

Α/Α	Πίνακας Συσχετίσεων R			Πίνακας Διακύμανσης Σ		
	Ιδιοτιμή	Ποσοστό (%) Διακύμανσης	Ποσοστό (%) Αθροιστικής Διακύμανσης	Ιδιοτιμή	Ποσοστό (%) Διακύμανσης	Ποσοστό (%) Αθροιστικής Διακύμανσης
1	3,49	38%	38%	14,05	39%	39%
2	1,40	15%	54%	4,97	14%	53%
3	0,85	9%	63%	3,66	10%	63%
4	0,78	8%	72%	3,36	9%	73%
5	0,66	7%	80%	2,98	8%	81%
6	0,58	6%	86%	2,16	6%	87%
7	0,44	4%	91%	1,71	4%	92%
8	0,42	4%	96%	1,51	4%	96%
9	0,34	3%	100%	1,10	3%	100%

Στον παραπάνω πίνακα 11 παρατηρώ για τις τρεις πρώτες συνιστώσες διαφορά στα αριθμητικά αποτελέσματα των ιδιοτιμών, όπως φαίνεται με τα **κόκκινα** γράμματα, ωστόσο τα ποσοστά της συνολικής διακύμανσης δεν έχουν μεγάλες διαφορές αριθμητικά, όπως φαίνεται με τα **πράσινα** γράμματα. Επιπλέον, τα αποτελέσματα δίνουν τα ίδια συμπεράσματα είτε χρησιμοποιήσω τον πίνακα διακύμανσης, είτε τον πίνακα συσχέτισης, δηλαδή επιλέγουμε να κρατήσουμε τρεις κύριες συνιστώσες **κ=3**.

4.4.4 Παραγοντική Ανάλυση (Factor Analysis)

Στην προσπάθεια μας να επιβεβαιώσουμε ότι η ομαδοποίηση που περιγράψαμε σε προηγούμενες ενότητες είναι σωστή θα εφαρμόσουμε την

Παραγοντική Ανάλυση (Factor Analysis) των δεδομένων και τελικά θα οδηγηθούμε στο τελικό συμπέρασμα.

Ο πίνακας συσχέτισης (πίνακας 3) παρουσιάζει μια έντονη γραμμική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών που εκφράζουν οι εννέα υποκλίμακες της σχιζότυπης συμπεριφοράς ενός ατόμου. Η ύπαρξη ισχυρής γραμμικής συσχέτισης μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών δίνει την δυνατότητα για την υπόθεση της ύπαρξης κάποιων κρυφών κοινών παραγόντων που ίσως επηρεάζουν την σχιζότυπη συμπεριφορά ενός ατόμου σε όλες τις υποκλίμακες.

Η ανάπτυξη αυτή πραγματοποιείται με χρήση της παραγοντικής ανάλυσης (Factor Analysis) η οποία εξ' ορισμού στο SPSS (πακέτο στατιστικής ανάλυσης σε Η/Υ) χρησιμοποιεί για μέθοδο εκτίμησης την Μέθοδο Κυρίων Συνιστωσών (Principal Component Analysis) για την δημιουργία των παραγόντων και είναι η πιο δημοφιλής.

4.4.5 Εκτίμηση παραμέτρων του μοντέλου με τη Παραγοντική Ανάλυση με ορθογώνια περιστροφή

Η περιστροφή είναι ανεξάρτητη της μεθόδου εκτίμησης και σκοπό έχει να αναπτύξει την ερμηνεία του μοντέλου. Βασίζεται στον πίνακα L που περιέχει τις επιβαρύνσεις και τον πίνακα G (ορθογώνιος πίνακας). Ο πίνακας LG είναι μια εκτίμηση του πίνακα επιβαρύνσεων. Ο G ορίζει ένα ορθογώνιο μετασχηματισμό. Στην συγκεκριμένη μελέτη θα χρησιμοποιηθεί ο ορθογώνιος μετασχηματισμός σαν η δημοφιλέστερη μέθοδος, η “Varimax”, η οποία ελαχιστοποιεί το πλήθος των μεταβλητών που έχουν μεγάλα βάρη σε κάθε παράγοντα. Επιλέγοντας την συγκεκριμένη μέθοδο, απλοποιείται σημαντικά η ερμηνεία των παραγόντων.

Επιλέγουμε οι τιμές των βαρών, των οποίων η απόλυτη τιμή είναι μικρότερη του 0,3, να μην απεικονίζονται στους πίνακες των αποτελεσμάτων. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται τα αποτελέσματα να παραμένουν ίδια αλλά οι πίνακες να είναι πιο εύκολα αναγνώσιμοι. Το συμπέρασμα του scree plot (παράγραφος 4.4.2) απεικονίζεται στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 12). Ο πίνακας απεικονίζει το ποσοστό της συνολικής διακύμανσης του δειγματός μας που είναι ερμηνεύσιμη.

Πίνακας 12: Το ποσοστό διακύμανσης που επεξηγούν οι δύο πρώτοι παράγοντες

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,498	38,865	38,865	3,498	38,865	38,865	2,599	28,879	28,879
2	1,407	15,629	54,494	1,407	15,629	54,494	2,305	25,615	54,494
3	,851	9,453	63,948						
4	,786	8,733	72,681						
5	,662	7,360	80,041						
6	,583	6,474	86,515						
7	,443	4,918	91,432						
8	,424	4,710	96,142						
9	,347	3,858	100,000						

Οι ιδιοτιμές (initial eigenvalues) της παραγοντικής ανάλυσης συμφωνούν με αυτά της προηγούμενης ενότητας, όταν εφαρμόζεται η μέθοδος των κυρίων συνιστωσών χρησιμοποιώντας τον πίνακα συσχέτισης όμως. Ωστόσο, οι δύο πρώτοι παράγοντες επεξηγούν το 54,494% της συνολικής διακύμανσης του δείγματος, το ίδιο ποσοστό της συνολικής διακύμανσης που εξηγούν οι δύο πρώτες συνιστώσες της μεθόδου των κυρίων συνιστωσών. Βάση αυτού του γεγονότος συμπεραίνεται ότι η σχιζότυπη συμπεριφορά ενός ατόμου διαμορφώνεται από δύο κοινούς/ κρυφούς παράγοντες και ένα ακόμα ανερχόμενο παράγοντα που θα αφορά κάθε υποκλίμακα ξεχωριστά.

Από τον πίνακα αυτόν διαφαίνεται το ακριβές βάρος της κάθε μεταβλητής στους δύο παράγοντες. Κατόπιν παρατηρείται ότι έχουν αφαιρεθεί οι τιμές των βαρών των οποίων η απόλυτη τιμή είναι μικρότερη του 0,3 (όπως έχει προεπιλεγθεί).

Η αριστερή στήλη μας υπενθυμίζει τα αποτελέσματα της μεθόδου κυρίων συνιστωσών χρησιμοποιώντας τον πίνακα συσχέτισης, ενώ στο δεξί μέλος το ποσοστό διακύμανσης κάθε παράγοντα διαφέρει από εκείνο που δίνουν οι ιδιοτιμές. Η διακύμανση που εξηγεί αυτός ο παράγοντας είναι το άθροισμα

τετραγώνων των επιβαρύνσεων του για όλες τις μεταβλητές, δηλαδή $\sum_{i=1}^k \hat{L}_{ij}^2$.

Η τρίτη στήλη εξηγεί το ποσοστό διακύμανσης μετά την περιστροφή. Το ποσοστό κάθε παράγοντα έχει αλλάξει μετά την περιστροφή αλλά το συνολικό ποσοστό παραμένει ίδιο περίπου στο 54%. Πριν την περιστροφή ο πρώτος παράγοντας εξηγούσε το 39% της συνολικής διακύμανσης, αλλά μετά

την περιστροφή εξηγεί το 29%. Αντίστοιχα, ο δεύτερος παράγοντας εξηγούσε πριν την περιστροφή περίπου το 15% και μετά την περιστροφή εξηγεί το ίδιο ποσοστό. Συνολικά πριν και μετά την περιστροφή η συνολική διακύμανση που εξηγούν οι δύο πρώτοι παράγοντες είναι περίπου 54%. Ωστόσο, αυτό που είναι ενδιαφέρον στον πίνακα 6 είναι ότι οι ιδιοτιμές (eigenvalues) συμπίπτουν με τα αποτελέσματα της μεθόδου κυρίων συνιστωσών χρησιμοποιώντας τον πίνακα συσχετίσεων. Ενώ διαφέρουν τα ποσοστά διακύμανσης που εξηγούν οι παράγοντες (loadings).

Μετά την περιστροφή του μοντέλου παράγεται ο πίνακας 13 ο οποίος περιλαμβάνει τις επιβαρύνσεις των εννέα παραγόντων-υποκλιμάκων μετά την περιστροφή του μοντέλου και εντοπίζουμε σε αυτόν την ερμηνεία κάθε παράγοντα.

Πίνακας 13: Οι επιβαρύνσεις των παραγόντων μετά την περιστροφή

	Component	
	1	2
Ιδέες Αναφοράς	,762	
Αντιληπτικές Παρανοήσεις	,757	
Παράδοξες Πεποιθήσεις	,724	
Παρανοϊκός Ιδεασμός	,555	,316
Παράδοξη Συμπεριφορά	,532	,522
Περισφιγμένο Συναίσθημα		,850
Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα		,840
Παράδοξη Ομιλία	,497	,501
Κοινωνικό Άγχος		,473

Στον πίνακα 13 παρουσιάζονται οι επιβαρύνσεις των οποίων η εκτίμηση πραγματοποιήθηκε με την Παραγοντική Ανάλυση και περιστροφή varimax (μέθοδος ορθογώνιας περιστροφής).

Επιπρόσθετα, από το πίνακα 13 μπορούμε να δούμε πως εκφράζεται κάθε μεταβλητή – υποκλίμακα με τη χρήση των δυο παραγόντων.

Αναλυτικότερα:

- Ιδέες Αναφοράς = $0,762 * F_1$
- Αντιληπτικές Παρανοήσεις = $0,757 * F_1$
- Παράδοξες Πεποιθήσεις = $0,724 * F_1$
- Παρανοϊκός Ιδεασμός = $0,555 * F_1 + 0,316 * F_2$

- Παράδοξη Συμπεριφορά = $0,532 * F_1 + 0,522 * F_2$
- Περισφιγμένο Συναίσθημα = $0,850 * F_2$
- Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα = $0,840 * F_2$
- Παράδοξη Ομιλία = $0,497 * F_1 + 0,501 * F_2$
- Κοινωνικό Άγχος = $0,473 * F_2$

Παρατηρώντας τον πίνακα συμπεραίνεται ότι όλες οι μεταβλητές του γνωσιακού/ αντιληπτικού ή θετικού παράγοντα συμμετέχουν με μεγάλο βάρος στον πρώτο παράγοντα, ενώ οι μεταβλητές/ υποκλίμακες του διαπροσωπικού ή αρνητικού παράγοντα συμμετέχουν με μεγάλο βάρος στον δεύτερο παράγοντα.

Επίσης, οι μεταβλητές-υποκλίμακες του αποδιοργανωτικού παράγοντα συμμετέχουν και στον πρώτο και στον δεύτερο παράγοντα.

Ο πρώτος παράγοντας, με τον τρόπο διαμόρφωσης του επηρεάζεται θετικά (λόγω θετικών πρόσημων) από τις μεταβλητές υποκλίμακες: “Ιδέες Αναφοράς”, “Αντιληπτικές Παρανοήσεις” , “Παράδοξες Πεποιθήσεις” , “Παράδοξος Ιδεασμός”, “Παράδοξη Συμπεριφορά” και “Παράδοξη Ομιλία”. Οπότε παρατηρείται πως αυτές οι υποκλίμακες αποτελούν και ουσιαστικά το σταθμικό μέσο των εννέα υποκλιμάκων που τελικά ορίζουν τη σχιζότυπη προσωπικότητα ενός ατόμου. Στη συνέχεια ο δεύτερος παράγοντας επηρεάζεται πάλι θετικά, αφού δεν υπάρχουν καθόλου αρνητικά πρόσημα, από τις υποκλίμακες: “Παρανοϊκός Ιδεασμός”, “Παράδοξη Συμπεριφορά”, “Περισφιγμένο Συναίσθημα”, “Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα”, “Παράδοξη Ομιλία” και “Κοινωνικό Άγχος”. Με άλλα λόγια, παρατηρείται πως ο δεύτερος παράγοντας ουσιαστικά συγκρίνει, τις υποκλίμακες του αποδιοργανωτικού παράγοντα με τις υποκλίμακες του διαπροσωπικού ή αρνητικού παράγοντα.

4.5 Ανάλυση κατα συστάδες με τη χρήση υποκλιμάκων SPQ

4.5.1 Γενικά

Η ιεραρχική και η ομαδοποίηση K-means δεν είναι ανταγωνιστικές τεχνικές αλλά συμπληρωματικές. Η ιεραρχική ομαδοποίηση ίσως είναι μια πολύ καλή ιδέα για την αρχική διερεύνηση του αρχείου δεδομένων. Μπορεί να μας προτείνει ενδεικτικές ομάδες και να απεικονίσει γραφικά την ομαδοποίησης δεδομένων μέσω του δενδρογράμματος. Απ' την άλλη πλευρά η k-means είναι ένας πολύ ευέλικτος αλγόριθμος που επιτρέπει την μεταφορά των παρατηρήσεων από την μια ομάδα στην άλλη, με σκοπό την κατάταξή τους στις κοντινότερες ομάδες.

Σε περιπτώσεις όπως η δική μας (μεγάλο αρχείο δεδομένων) η k-means λειτουργεί πολύ καλύτερα λόγω του μικρότερου όγκου υπολογισμών που πρέπει να πραγματοποιηθούν.

4.5.2 Ανάλυση με τη μέθοδο ομαδοποίησης *k-means*

Η μέθοδος ομαδοποίησης των δεδομένων k-means έχει περιγραφθεί στο κεφάλαιο 3 με κάθε λεπτομέρεια σε αυτό το σημείο θα επικεντρωθούμε στα αποτελέσματα που μας δίνει το στατιστικό πακέτο SPSS για τα δεδομένα μας χρησιμοποιώντας σαφώς την *ευκλείδεια απόσταση*. Παρακάτω παραθέτουμε τα αποτελέσματα μέσα σε πίνακες και οδηγούμαστε σε συμπεράσματα σχετικά με τον αριθμό των συστάδων (clusters) δεδομένων που κρατάμε.

Αρχικά το SPSS με τη μέθοδο k-means επιλέγει τυχαία τον αριθμό των συστάδων. Πρώτα βλέπουμε να έχει επιλέξει 2 συστάδες και έπειτα θα διεξάγει διαδικασία ελέγχου σημαντικότητας με τον πίνακα διακύμανσης (πίνακας ANOVA) και την εφαρμογή F τεστ.

Πίνακας 14: Αριθμός δεδομένων σε κάθε συστάδα (Ανάλυση σε δύο συστάδες)

Cluster	1	119,000
	2	83,000
Valid		202,000
Missing		2,000

Στον πίνακα 14 παρατηρούμε πόσα δεδομένα-παρατηρήσεις βρίσκονται σε κάθε συστάδα. Στην πρώτη συστάδα έχουμε 119 παρατηρήσεις και στη δεύτερη συστάδα έχουμε 83 παρατηρήσεις.

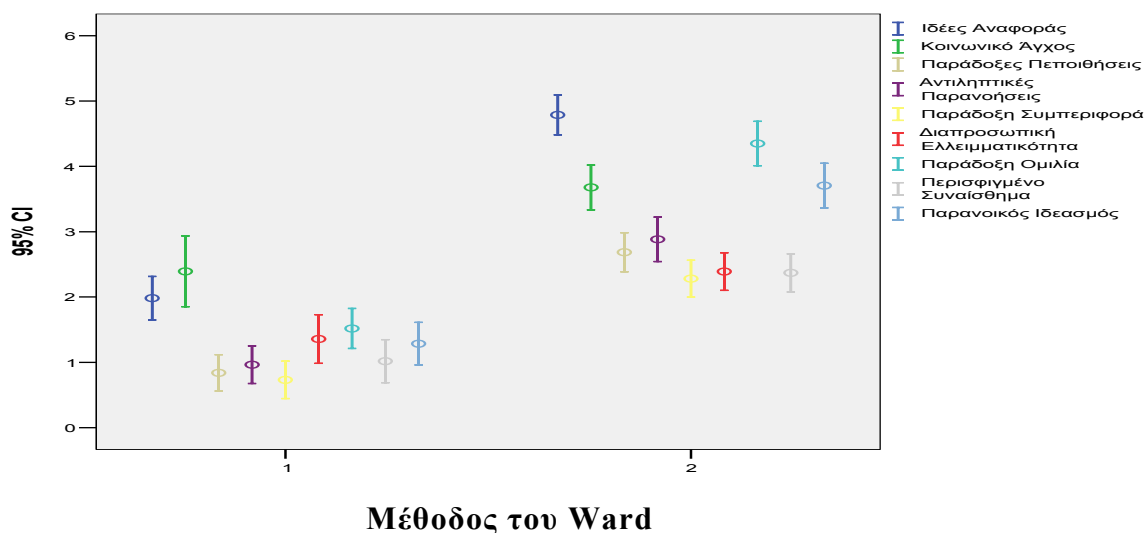
Πίνακας 15: Τα τελικά κέντρα των υποκλιμάκων μέσα στις δυο συστάδες

	Cluster	
	1	2
Ιδέες Αναφοράς	3,05	5,39
Κοινωνικό Άγχος	2,51	4,48
Παράδοξες Πεποιθήσεις	1,49	3,16
Αντιληπτικές Παρανοήσεις	1,47	3,61
Παράδοξη Συμπεριφορά	1,00	3,07
Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα	1,57	2,87
Παράδοξη Ομιλία	2,45	5,17
Περισφιγμένο Συναίσθημα	1,46	2,76
Παρανοϊκός Ιδεασμός	2,16	4,29

Παρατηρούμε σε καθεμία από τις δύο συστάδες σε ποιο κέντρο βρίσκεται κάθε υποκλίμακα. Επίσης στον πίνακα αυτό παρατηρούμε ότι οι συμμετέχοντες στην έρευνα που έχουν καταταγεί στην 1η ομάδα έχουν υψηλό μέσο όρο βαθμολογίας στις ερωτήσεις που σχετίζονται με τις υποκλίμακες “Ιδέες Αναφοράς”, “Παράδοξη Ομιλία”, “Κοινωνικό Άγχος” και “Παρανοϊκός Ιδεασμός”. Στη δεύτερη ομάδα φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες στην έρευνα έχουν καταταγεί εκείνοι οι οποίοι έχουν υψηλό μέσο όρο σε εκείνες τις ερωτήσεις που απαρτίζουν τις υποκλίμακες: “Ιδέες Αναφοράς”, “Παράδοξη Ομιλία”, “Κοινωνικό Άγχος” και “Παρανοϊκός Ιδεασμός”. Στις ίδιες δηλαδή υποκλίμακες που έχουν υψηλό μέσο όρο βαθμολόγησης και στην πρώτη ομάδα.

Στο ραβδόγραμμα που ακολουθεί πληροφορούμαστε για τις διαφορές αυτές ανάμεσα στις δύο ομάδες και μπορούμε να παρατηρήσουμε την σχέση των βαθμολογιών των υποκλιμάκων μέσα σε κάθε ομάδα.

Διάγραμμα 8: Ραβδογράμματα βαθμολογιών ανά ομάδα



Πίνακας 16: Πίνακας Ανάλυσης Διακύμανσης για τις εννέα υποκλίμακες

Από τον πίνακα της Ανάλυσης Διακύμανσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι τιμές F για τον προσδιορισμό των μεταβλητών που συμμετέχουν ενεργότερα στη δημιουργία ομάδων.

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Ιδέες Αναφοράς	268,620	1	3,207	200	83,142	,000
Κοινωνικό Άγχος	189,630	1	3,702	200	51,220	,000
Παράδοξες Πεποιθήσεις	136,241	1	2,733	200	49,842	,000
Αντιληπτικές Παρανοήσεις	224,735	1	3,097	200	72,576	,000
Παράδοξη Συμπεριφορά	209,978	1	1,898	200	110,641	,000
Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα	82,132	1	2,583	200	31,792	,000
Παράδοξη Ομιλία	362,630	1	3,295	200	110,049	,000
Περισιγμένο Συναίσθημα	82,234	1	2,674	200	30,756	,000
Παρανοϊκός Ιδεασμός	221,731	1	3,645	200	60,829	,000

Παρατηρώ ότι και οι εννέα υποκλίμακες είναι στατιστικά σημαντικές (αφού sig=p-value<0,05), όπως προκύπτει από το F τεστ που εφαρμόζεται, ώστε η

επιλογή των συστάδων να μεγιστοποιήσει τις διαφορές των δεδομένων ανάμεσα στις διαφορετικές συστάδες. Άρα, η 6η στήλη βοηθάει στην παραγωγή συμπερασμάτων αναφορικά με το ποια μεταβλητή είναι σημαντική. Οι μεταβλητές με τις μεγαλύτερες F τιμές είναι όπως ήταν αναμενόμενο οι υποκλίμακες “Παράδοξη Συμπεριφορά”, “Παράδοξη Ομιλία”, “Ιδέες Αναφοράς” και “Παρανοϊκός Ιδεασμός”. Εδώ βέβαια διαφαίνεται πως αυτές οι υποκλίμακες συμβάλλουν στην διαδικασία παραγωγής ομάδων. Παρατηρείται δηλαδή ότι οι υποκλίμακες που συνθέτουν τον “αποδιοργανωτικό παράγοντα” και ακολουθούν οι υποκλίμακες “Ιδέες Αναφοράς” και “Παρανοϊκός Ιδεασμός”, συμβάλλουν σημαντικά στην παραγωγή ομάδων.

Συνεχίζουμε την ανάλυση με επιλογή αυτή τη φορά με τρεις συστάδες. Λαμβάνουμε τον πίνακα 17, 18 και 19 και στη συνέχεια τελειώνουμε με την ομαδοποίηση των δεδομένων μας σε τέσσερις συστάδες και τους πίνακες 19, 20 και 21.

Πίνακας 17: Αριθμός δεδομένων σε κάθε συστάδα (Ανάλυση σε τρεις συστάδες)

Cluster	1	41,000
	2	76,000
	3	85,000
Valid		202,000
Missing		2,000

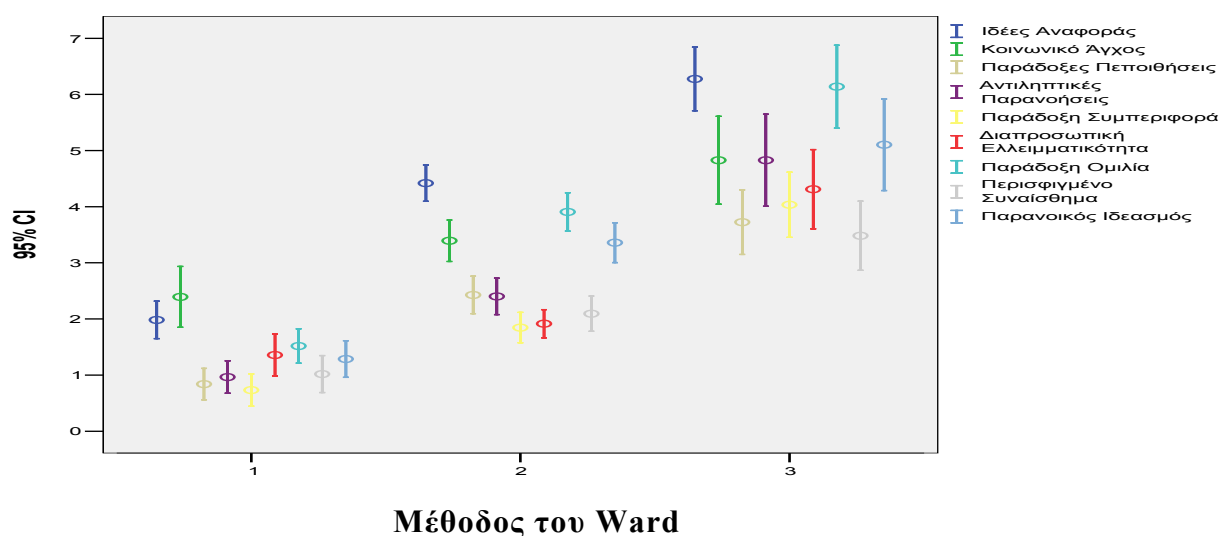
Στον πίνακα 17 βλέπουμε πόσες παρατηρήσεις βρίσκονται σε κάθε συστάδα. Οι παρατηρήσεις που στην περίπτωση με τις δυο συστάδες βρίσκονταν στην πρώτη συστάδα τώρα έχουν μοιραστεί σε άλλες δυο 41 και 76 και στη τρίτη συστάδα έχουμε 85 παρατηρήσεις.

Πίνακας 18: Τα τελικά κέντρα των υποκλιμάκων μέσα στις τρεις συστάδες

	Cluster		
	1	2	3
Ιδέες Αναφοράς	6,17	3,96	3,01
Κοινωνικό Άγχος	4,63	3,99	2,09
Παράδοξες Πεποιθήσεις	3,90	2,07	1,44
Αντιληπτικές Παρανοήσεις	4,83	2,14	1,34
Παράδοξη Συμπεριφορά	3,59	2,25	,66
Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα	3,22	2,57	1,15
Παράδοξη Ομιλία	5,71	4,09	2,06
Περισφιγμένο Συναίσθημα	2,66	2,93	,84
Παρανοϊκός Ιδεασμός	5,29	3,07	1,92

Στον πίνακα 18 παρατηρούμε σε καθεμία από τις τρεις συστάδες σε ποιο κέντρο βρίσκεται κάθε υποκλίμακα. Παρατηρώ, εύλογα, τη διαφορά στα κέντρα που προκύπτουν από τα αρχικά κέντρα. Παρατηρείται λοιπόν, πως στην 1η ομάδα υπάρχει υψηλός μέσος όρος βαθμολόγησης στις ερωτήσεις που αφορούν στις υποκλίμακες: “Ιδέες Αναφοράς”, “Παράδοξη Ομιλία”, “Παρανοϊκός Ιδεασμός”, “Αντιληπτικές Παρανοήσεις” και “Κοινωνικό Άγχος”. Η δεύτερη ομάδα όπως και η τρίτη έχουν μεγάλο μέσο όρο βαθμολογίας σε ερωτήσεις που σχετίζονται με τις υποκλίμακες: “Παράδοξη Ομιλία”, “Κοινωνικό Άγχος”, “Ιδέες Αναφοράς” και “Παρανοϊκός Ιδεασμός”.

Διάγραμμα 9: Ραβδογράμματα βαθμολογιών ανά ομάδα



Στο παραπάνω ραβδόγραμμα (διάγραμμα 9) πληροφορούμαστε για τις διαφορές αυτές ανάμεσα στις τρεις ομάδες και μπορούμε να παρατηρήσουμε την σχέση των βαθμολογιών των υποκλιμάκων μέσα σε κάθε ομάδα.

Πίνακας 19: Ανάλυσης Διακύμανσης για τις υποκλίμακες

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Ιδέες Αναφοράς	138,153	2	3,174	199	43,523	,000
Κοινωνικό Άγχος	116,169	2	3,506	199	33,132	,000
Παράδοξες Πεπειθήσεις	84,880	2	2,579	199	32,915	,000
Αντιληπτικές Παρανοήσεις	170,863	2	2,524	199	67,690	,000
Παράδοξη Συμπεριφορά	128,119	2	1,675	199	76,493	,000
Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα	72,055	2	2,285	199	31,534	,000
Παράδοξη Ομιλία	201,057	2	3,113	199	64,580	,000
Περισιφισμένο Συναίσθημα	99,705	2	2,098	199	47,515	,000
Παρανοϊκός Ιδεασμός	157,588	2	3,194	199	49,340	,000

Παρατηρώ ότι και οι εννέα υποκλίμακες είναι στατιστικά σημαντικές (αφού $\text{sig}=\text{p-value}<0,05$), όπως προκύπτει από το F τεστ που εφαρμόζεται, ώστε η επιλογή των συστάδων να μεγιστοποιήσει τις διαφορές των δεδομένων ανάμεσα στις διαφορετικές συστάδες. Βέβαια, παρατηρώντας τις τιμές F, συμπεραίνεται ότι οι υποκλίμακες: “Παράδοξη Συμπεριφορά”, “Αντιληπτικές Παρανοήσεις”, “Παράδοξη Ομιλία” και “Παρανοϊκός Ιδεασμός” έχουν τις μεγαλύτερες τιμές και επομένως συμβάλλουν σημαντικά στην διαδικασία παραγωγής ομάδων. Οι υποκλίμακες που συνθέτουν τον “αποδιοργανωτικό παράγοντα”, δηλαδή ο “Παρανοϊκός Ιδεασμός” αλλά και οι “Αντιληπτικές Παρανοήσεις”, στοιχεία ένδειξης παράνοιας όπως θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν, συμβάλλουν στην ομαδοποίηση των δεδομένων. Παρατηρείται πως στην περίπτωση που οι παρατηρήσεις έχουν καταταχιστεί σε τρεις συστάδες – ομάδες αντί σε δύο υπάρχει μεγαλύτερη ομοιογένεια μέσα στις ομάδες και η ομαδοποίηση αυτή φαίνεται κατά πρώτη προσέγγιση πιο λογική και σωστή.

Θα ελέγξουμε τι γίνεται και με την δημιουργία τεσσάρων ομάδων. Παράγονται οι πίνακες 20, 21, 22 και συμπεραίνουμε τα παρακάτω:

Πίνακας 20: Αριθμός δεδομένων σε κάθε συστάδα (Ανάλυση σε τέσσερις συστάδες)

Cluster	1	33,000
	2	69,000
	3	49,000
	4	51,000
Valid		202,000
Missing		2,000

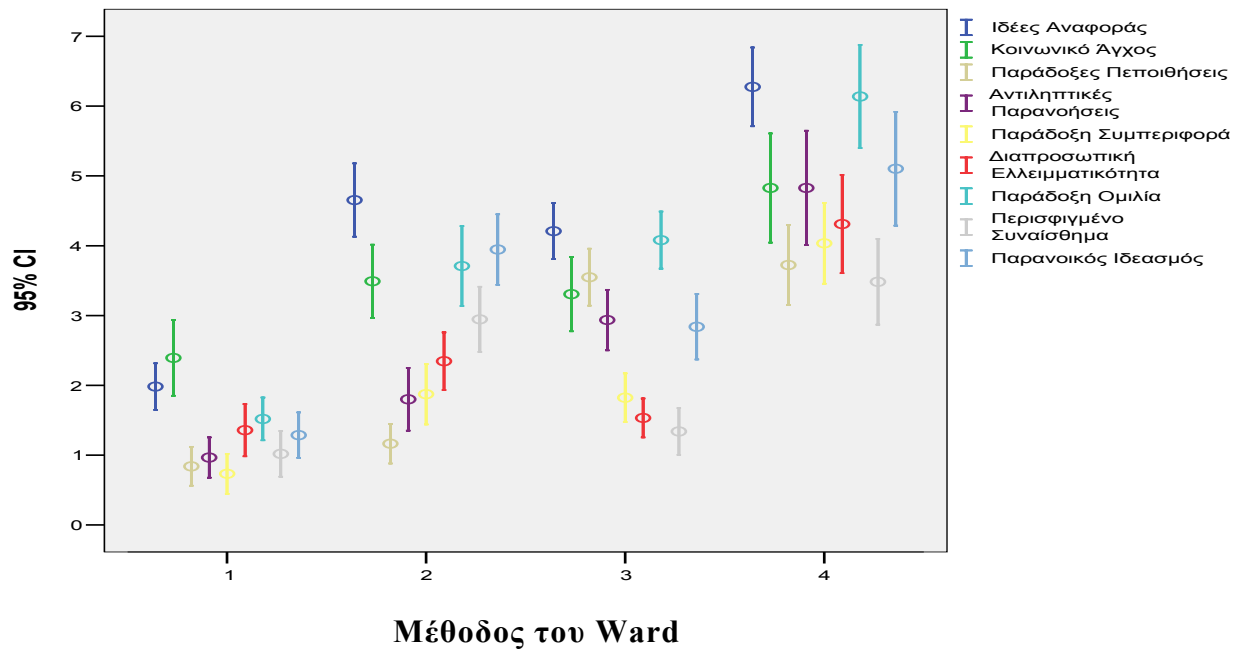
Στην περίπτωση με τις τέσσερις συστάδες οι παρατηρήσεις μοιράστηκαν ανάμεσα στη δεύτερη (69 παρατηρήσεις) και την τρίτη (49 παρατηρήσεις) και στην τέταρτη έμειναν 51 παρατηρήσεις.

Πίνακας 21: Τα τελικά κέντρα των υποκλιμάκων μέσα στις συστάδες

	Cluster			
	1	2	3	4
Ιδέες Αναφοράς	6,27	4,78	3,57	1,92
Κοινωνικό Άγχος	5,03	3,04	3,92	2,02
Παράδοξες Πεποιθήσεις	3,79	2,96	1,27	,94
Αντιληπτικές Παρανοήσεις	4,88	2,90	1,49	,80
Παράδοξη Συμπεριφορά	3,82	1,61	2,24	,53
Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα	3,85	1,30	3,00	1,20
Παράδοξη Ομιλία	6,09	3,10	4,67	1,49
Περισφιγμένο Συναίσθημα	3,12	1,26	3,53	,78
Παρανοϊκός Ιδεασμός	5,36	3,33	2,92	1,24

Παρατηρούμε σε καθεμία από τις τέσσερις συστάδες σε ποιο κέντρο βρίσκεται κάθε υποκλίμακα. Επιπλέον, παρατηρείται στον πίνακα 21 ότι στην 1η, 2η και 4η ισχύει ότι και στις προηγούμενες ομαδοποιήσεις. Δηλαδή, υπάρχει υψηλός μέσος όρος στις υποκλίμακες: “Ιδέες Αναφοράς”, “Κοινωνικό Άγχος”, “Παράδοξη Ομιλία” και “Παρανοϊκός Ιδεασμός”. Ωστόσο, στην 3η ομάδα υπάρχει υψηλός μέσος όρος στις υποκλίμακες: “Ιδέες Αναφοράς”, “Κοινωνικό Άγχος” και “Παράδοξη Ομιλία”, αλλά ο μέσος όρος στο “Περισφιγμένο Συναίσθημα” είναι υψηλότερος από τον “Παρανοϊκό Ιδεασμό”.

Διάγραμμα 10: Ραβδογράμματα βαθμολογιών ανά ομάδα



Στο ραβδόγραμμα παραπάνω (διάγραμμα 10) πληροφορούμαστε για τις διαφορές αυτές ανάμεσα στις τέσσερις ομάδες και μπορούμε να παρατηρήσουμε την σχέση των βαθμολογιών των υποκλιμάκων μέσα σε κάθε ομάδα.

Πίνακας 22: Ανάλυση Διακύμανσης για τις υποκλίμακες

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Ιδέες Αναφοράς	147,336	3	2,353	198	62,606	,000
Κοινωνικό Άγχος	68,530	3	3,659	198	18,729	,000
Παράδοξες Πεποιθήσεις	82,059	3	2,206	198	37,200	,000
Αντιληπτικές Παρανοήσεις	129,985	3	2,293	198	56,678	,000
Παράδοξη Συμπεριφορά	76,145	3	1,824	198	41,751	,000
Διαπροσωπική Ελλειμματικότητα	75,309	3	1,883	198	39,988	,000
Παράδοξη Ομιλία	168,375	3	2,609	198	64,542	,000
Περισφιγμένο Συναίσθημα	89,781	3	1,756	198	51,134	,000
Παρανοϊκός Ιδεασμός	116,979	3	3,029	198	38,615	,000

Παρατηρώ ότι και οι εννέα υποκλίμακες είναι στατιστικά σημαντικές (αφού sig=p-value<0,05), όπως προκύπτει από το F τεστ που εφαρμόζεται, ώστε η επιλογή των συστάδων να μεγιστοποιήσει τις διαφορές των δεδομένων

ανάμεσα στις διαφορετικές συστάδες. Οι μεγαλύτερες τιμές F φαίνονται να είναι στις υποκλίμακες: “Παράδοξη Ομιλία”, “Ιδέες Αναφοράς”, “Αντιληπτικές Παρανοήσεις” και “Περισφιγμένο Συναίσθημα” και αυτές συμβάλλουν στην ομαδοποίηση των παρατηρήσεων σε 4 ομάδες.

Σε γενικές γραμμές η υποκλίμακα “Ιδέες Αναφοράς” έχει τον υψηλότερο μέσο όρο βαθμολογίας σε ερωτήσεις που απαντούν οι συμμετέχοντες στην έρευνα και φαίνεται καθοριστικός ο ρόλος της. Γενικά παρατηρείται πως οι υποκλίμακες που συντάσσουν τον “αποδιοργανωτικό παράγοντα”, δηλαδή οι υποκλίμακες: “Παράδοξη Συμπεριφορά” και “Παράδοξη Ομιλία” συμβάλλουν στην διαδικασία παραγωγής των ομάδων. Βεβαία, αυτό ήταν αναμενόμενο καθώς σε προηγούμενη ανάλυση έχει παρατηρηθεί ότι η υποκλίμακα “Παράδοξη Ομιλία” αποδεικνύει σθεναρά την ύπαρξη σχιζότυπης προσωπικότητας. Μεγάλες F τιμές έχει εμφανίσει στις ομαδοποιήσεις που έγιναν με 2 και 4 ομάδες η υποκλίμακα “Ιδέες Αναφοράς”, άρα είναι και η σημαντικότερη και η πιο κρίσιμη στην ομαδοποίηση των 202 παρατηρήσεων. Στην ομαδοποίηση των δεδομένων σε 3 ομάδες – συστάδες η υποκλίμακα αυτή δεν φαίνεται να είναι σημαντική. Αντίθετα, κρίσιμη φαίνεται να είναι η υποκλίμακα “Αντιληπτικές Παρανοήσεις”. Από την άλλη πλευρά, στην ομαδοποίηση σε 4 ομάδες, αποδεικνύεται σημαντική η υποκλίμακα “Περισφιγμένο Συναίσθημα”, που στις ομαδοποιήσεις σε 2 και 3 ομάδες δεν φαίνεται να είναι ιδιαίτερης σημασίας (δηλαδή με μεγάλη F τιμή) στην ομαδοποίηση.

Γενική παραδοχή πάντως είναι πως η ομαδοποίηση πραγματοποιείται με τη βοήθεια των υποκλιμάκων “Παράδοξη Συμπεριφορά”, “Παράδοξη Ομιλία” και “Παρανοϊκός Ιδεασμός” που έχουν μεγάλες F τιμές και στις τρεις περιπτώσεις. Ουσιαστικά, ο σκοπός της ανάλυσης σε συστάδες είναι να μην δημιουργηθούν πολλές συστάδες και επιπλέον να επιλεγθούν ομάδες που να ξεχωρίζουν μεταξύ τους και αυτές να περιέχουν κάποια πληροφορία.

Στην περίπτωση αυτή που δεν έχουμε εμφανή αποτελέσματα και οι παρατηρήσεις μας είναι πολυάριθμες παρατηρούμε με τη βοήθεια του SPSS τους παρακάτω πίνακες, οι οποίοι μας βοηθούν να καταλάβουμε πως τελικά κατατάσσονται οι παρατηρήσεις στην κάθε συστάδα.

Πίνακας 23: Κατάταξη παρατηρήσεων σε δυο και τέσσερις συστάδες

	Αριθμός συστάδων		Σύνολο
	1	2	
Αριθμός	1	0	33
συστάδων	2	42	27
	3	26	23
	4	51	0
Σύνολο		119	83

Στην ουσία δημιουργείται μια μίξη των πινάκων 14 και 20.

Πίνακας 24: Κατάταξη παρατηρήσεων σε δυο και τρεις συστάδες

	Αριθμός συστάδων		Σύνολο
	1	2	
Αριθμός συστάδων	1	0	41
	2	34	42
	3	85	0
Σύνολο		119	83

Καταλήγουμε πως η κατάταξη των παρατηρήσεων είναι πιο αποτελεσματική σε τρεις συστάδες, καθώς υπάρχει καλύτερη διάκριση των παρατηρήσεων σε καθεμία από τις τρεις συστάδες (με έντονα σκιαγραφημένα νούμερα) και με μεγαλύτερη ομοιογένεια.

4.5.3 Ανάλυση με την ιεραρχική μέθοδο και τη μέθοδο του Ward

Η ιεραρχική μέθοδος έχει περιγραφεί στην ενότητα 3.2.5, αξίζει να αναφερθεί ότι στην συγκεκριμένη ανάλυση έχει χρησιμοποιηθεί ο αντίστροφος αλγόριθμος γνωστός ως agglomerative. Ο αλγόριθμος αυτός ξεκινά με μια παρατήρηση σαν μια ομάδα και στη συνέχεια ενώνει τις πιο κοντινές ομάδες.

Στη συνέχεια θα εφαρμοστεί η μέθοδος του Ward η οποία είναι απαραίτητα για να ελαχιστοποιεί τη διακύμανση μέσα στις ομάδες. Υπολογίζουμε την απόσταση της κάθε παρατήρησης από το κέντρο της ομάδας και τις αθροίζουμε. Το άθροισμα είναι μηδέν και αυτό συμβαίνει γιατί η κάθε παρατήρηση είναι μια ομάδα. Έτσι, βήμα προς βήμα ενώνουμε τις ομάδες και επιτυγχάνουμε τη μικρότερη αύξηση του αθροίσματος των αποστάσεων. Αυτή η μέθοδος κατορθώνει να δημιουργεί ομάδες με παρόμοιο αριθμό παρατηρήσεων.

Στην Ιεραρχική Ομαδοποίηση ο αριθμός των ομάδων δεν είναι γνωστός από πριν όπως συμβαίνει στην ομαδοποίηση K-means. Κάθε παρατήρηση αποτελεί μια ομάδα και σε κάθε βήμα ενώνεται με τις πιο κοντά παρατηρήσεις σχηματίζοντας μια ομάδα, όπως φαίνεται στο δένδρογραμμα (διάγραμμα 8) χρησιμοποιώντας στο SPSS εξ' ορισμού τους αντίστροφους αλγόριθμους γνωστοί ως "Agglomerative" που λειτουργούν όπως περιγράφηκε παραπάνω.

Δεν υπάρχει "βέλτιστη" μέθοδος ομαδοποίησης για κάθε είδους δεδομένα. Στην συγκεκριμένη μελέτη επιλέχθηκε η μέθοδος Ward, η οποία δεν χρησιμοποιεί τις αποστάσεις μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, κατασκευάζει ομάδες μεγιστοποιώντας την ομοιογένεια μεταξύ αυτών των ομάδων. Για τη μέτρηση της ομοιογένειας χρησιμοποιείται το "within group sum squares" του οποίου την τιμή προσπαθεί να ελαχιστοποιήσει. Σε κάθε βήμα ο αλγόριθμος προσπαθεί να δημιουργήσει ομάδες με πολύ μικρό "within groups".

Αρχικά λαμβάνουμε ένα απόσπασμα του πίνακα (λόγω του πολύ μεγάλου του μήκους) που περιγράφει τις ενέργειες που πραγματοποιούνται σε κάθε βήμα της διαδικασίας σχηματισμού των ομάδων από την στιγμή που οι πρώτες δύο πιο κοντινές παρατηρήσεις δημιούργησαν την πρώτη ομάδα. Το μεγαλύτερο ενδιαφέρον βρίσκεται στη στήλη με τις αποστάσεις μεταξύ των παρατηρήσεων. Ο πίνακας 25 ουσιαστικά δείχνει τι συμβαίνει στα πέντε πρώτα και στα τελευταία τέσσερα στάδια της ομαδοποίησης.

Πίνακας 25: Απόσπασμα πίνακα ενεργειών που πραγματοποιήθηκαν σε κάθε βήμα της διαδικασίας σχηματισμού των ομάδων

Στάδιο	Συνδυασμός συστάδας		Αποστάσεις μεταξύ των παρατηρήσεων	Στάδιο πρώτης εμφάνισης της συστάδας		Επόμενο στάδιο
	Συστάδα 1	Συστάδα 2		Συστάδα 1	Συστάδα 2	
1	34	48	1,000	0	0	76
2	78	94	2,500	0	0	4
3	17	41	4,000	0	0	41
4	50	78	5,833	0	2	27
5	144	145	7,833	0	0	100
198	5	11	4570,443	194	192	199
199	5	8	4914,843	198	196	200
200	5	58	5694,649	199	195	201
201	2	5	7142,822	197	200	0

Η μικρότερη απόσταση ήταν ανάμεσα στις παρατηρήσεις 34 και 48 (με κόκκινο χρώμα), οι οποίες δημιούργησαν στο πρώτο στάδιο μια ομάδα σε αντίθεση με όλες τις υπόλοιπες παρατηρήσεις (200) οι οποίες ήταν καθεμιά από μια ομάδα.

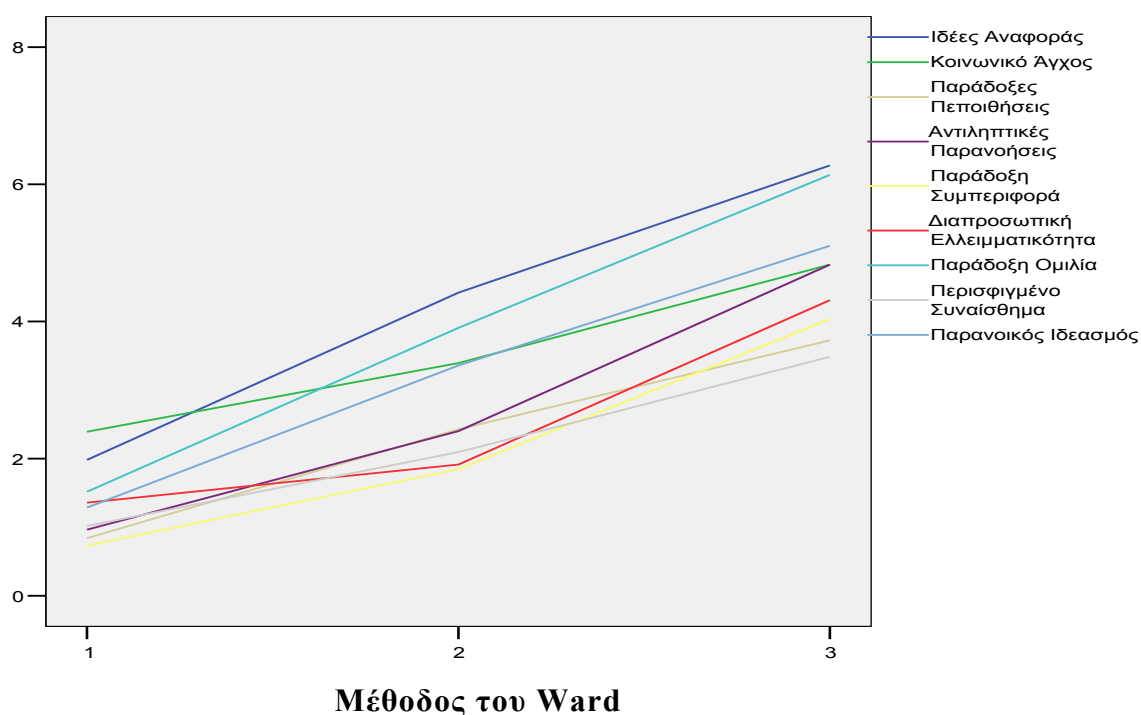
Άρα συμπερασματικά, μετά το πρώτο στάδιο υπάρχουν 200 ομάδες. Κάτω από τη στήλη Coefficients παρουσιάζεται η απόσταση ανάμεσα στις 2 παρατηρήσεις που ενώθηκαν.

Επιπλέον, για κάθε παρατήρηση σε κάθε στάδιο παρατηρείται σε ποιο στάδιο ξαναχρησιμοποιείται η παρατήρηση για την δημιουργία μιας άλλης ομάδας. Φυσικά είναι δύσκολο να παρακολουθηθούν και οι 200 ομάδες που ακολουθούν αλλά παρόλ' αυτά αξίζει να παρατηρηθεί η στήλη Coefficients. Η τιμή της απόστασης όπως φαίνεται σε κάθε στήλη μεγαλώνει σε κάθε στάδιο. Όταν όμως η τιμή αυτή γίνει ξαφνικά πολύ μεγάλη, είναι μια ισχυρή ένδειξη (και κριτήριο) για το πότε πρέπει να πάψει η δημιουργία ομάδων. Συγκεκριμένα, μετά τις 3 ομάδες που έχουν δημιουργηθεί η τιμή της απόστασης “πηδά” από 5695 σε 7143 περίπου (με πράσινο χρώμα). Αυτό άμεσα οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι παρατηρήσεις – ομάδες είναι μακριά η μια από την άλλη και άρα δεν εξηγείται περαιτέρω ομαδοποίηση.

Μετά την μελέτη του αριθμού των παρατηρήσεων που κατατάσσονται σε κάθε ομάδα είναι ενδιαφέρον να παρατηρήσουμε την συμπεριφορά κάθε ομάδας όσον αφορά στις μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν για την εφαρμογή της ομαδοποίησης κατά συστάδες.

Η γραφική απεικόνιση των ομάδων γίνεται πολύ παραστατικά με τη βοήθεια των πολλαπλών γραφημάτων γραμμών (Line charts). Απεικονίζοντας γραφικά τις ομάδες που σχηματίστηκαν με την ιεραρχική ομαδοποίηση παράγεται το διάγραμμα 8. Στον κάθετο άξονα βλέπουμε τις μεταβλητές που συμμετέχουν στο γράφημα, τις εννέα υποκλίμακες που ορίζουν μια σχιζότυπη προσωπικότητα και φαίνονται με διαφορετικά χρώματα η καθεμία. Στον οριζόντιο άξονα μεταφέρονται οι μεταβλητές που χρησιμοποιήσαμε για την εφαρμογή της ιεραρχικής ομαδοποίησης με τη μέθοδο του Ward, ενώ έχει εισαχθεί η μεταβλητή που περιγράφει την προσαρμογή των δεδομένων σε τρεις ομάδες, η μεταβλητή με το όνομα clu_3_1 (ομαδοποίηση σε 3 ομάδες) σε εντολές παραθύρου στο στατιστικό πακέτο SPSS.

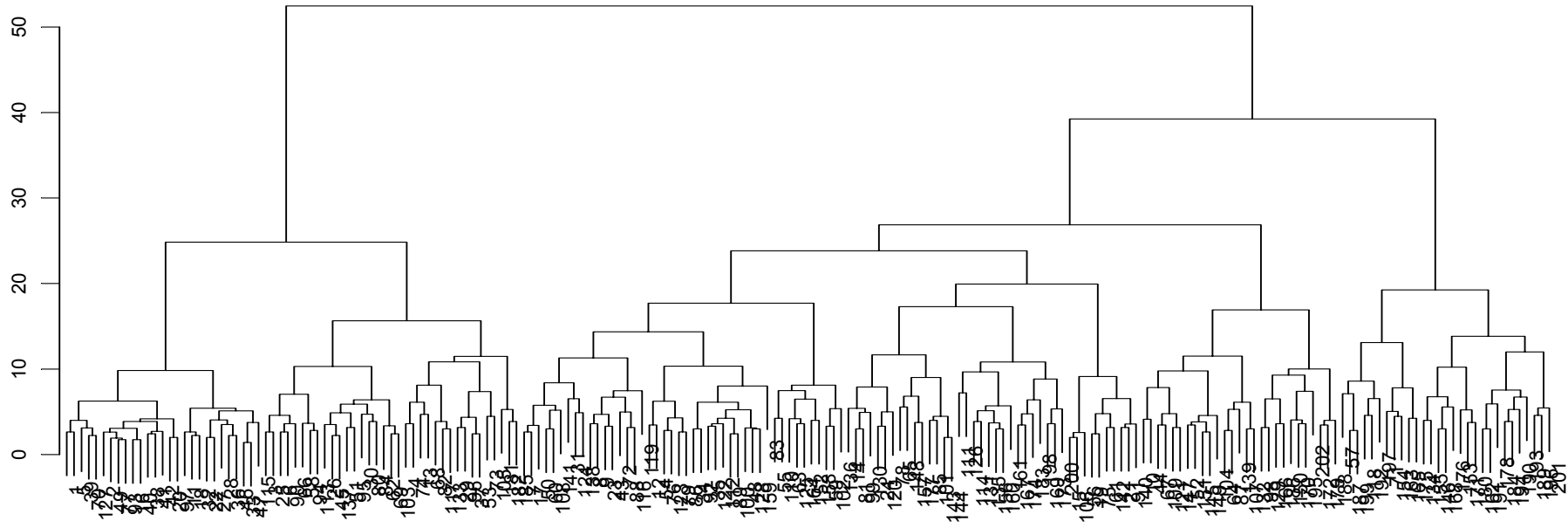
Διάγραμμα 11: Γράφημα Πολλαπλών Γραμμών χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του Ward και την προσαρμογή των δεδομένων στη δημιουργία τριών ομάδων



Τα βήματα της Ιεραρχικής ομαδοποίησης που περιγράφηκαν, μπορούν να απεικονιστούν σε ένα συγκεντρωτικό γράφημα (που κατασκευάστηκε στην προκειμένη περίπτωση με την χρήση του πακέτου στατιστικής ανάλυσης S-Plus) που ονομάζεται *δενδρόγραμμα*. Είναι πολύ χρήσιμο εργαλείο για την απόφαση του αριθμού συνιστωσών, με το μειονέκτημα της δυσκολίας στην ερμηνεία του, ειδικότερα όταν ο ερευνητής διαθέτει πολλά δεδομένα, όπως σε αυτή την μελέτη. Το δενδρόγραμμα ενώνει τις παρατηρήσεις σε μια γραμμή σε κάθε βήμα και ολοκληρώνεται όταν όλες οι παρατηρήσεις βρίσκονται στην ίδια γραμμή. Στον οριζόντιο άξονα του δενδρογράμματος απεικονίζονται οι παρατηρήσεις που συμμετέχουν στην ανάλυση. Στην παρούσα έρευνα, τα δεδομένα της ανάλυσης είναι πολυάριθμα, γεγονός που τα καθιστά από ένα σημείο και έπειτα, έως κάποιον βαθμό, δυσανάγνωστα.

Στον κάθετο άξονα απεικονίζεται η τιμή της απόστασης μεταξύ των παρατηρήσεων ή των ομάδων που προκύπτουν. Το δενδρόγραμμα, λόγω της παραστατικότητάς του, βοηθάει στον εντοπισμό του σημείου όπου επέρχεται και η πάυση της ομαδοποίησης.

Στο παρακάτω δενδρόγραμμα (διάγραμμα 12) οι ομάδες που τελικά ενώνονται τελευταία στην ίδια γραμμή είναι *τρεις* και τελικά συμπεραίνουμε πως οι ομάδες που χρειάζονται για μια καλή ομαδοποίηση είναι *τρεις* και επαληθεύεται με αυτή τη μέθοδο και η προηγούμενη μέθοδος k-means.



Διάγραμμα 12: Το δενδρόγραμμα

Παρατηρώντας προσεκτικά στην προκειμένη περίπτωση, τις αποστάσεις των παρατηρήσεων μεταξύ τους, έχουμε μια εμφανή ένδειξη για τον σχηματισμό τριών ομάδων, όπου και σε αυτόν τον αριθμό ομάδων θα σταματήσει και η διαδικασία της ομαδοποίησης. Όλα τα στοιχεία συντελούν στην ομαδοποίηση των δεδομένων της έρευνας σε τρεις ομάδες. Δηλαδή η μελέτη από το Ε.Σ.Π. που συνδέεται με τα εννέα χαρακτηριστικά της σχιζότυπης προσωπικότητας (εννέα υποκλίμακες) μπορούν να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες που θα περιλαμβάνουν:

1. Τα αρνητικά χαρακτηριστικά («κοινωνικό άγχος», «διαπροσωπική ελλειμματικότητα», «περισφιγμένο συναίσθημα», «παρανοϊκός ιδεασμός»).
2. Τα θετικά χαρακτηριστικά («ιδέες αναφοράς», «παράδοξες πεποιθήσεις», «αντιληπτικές παρανοήσεις»).
3. Τα χαρακτηριστικά αποδιοργάνωσης («παράδοξη συμπεριφορά», «παράδοξη ομιλία»).

Συζήτηση

Η παρούσα εργασία αφορά στις ιδιότητες των ψυχομετρικών εργαλείων και στην εφαρμογή των αντίστοιχων μεθόδων κατά τη στάθμιση του Ερωτηματολογίου Σχιζοτυπικής Προσωπικότητας (Ε.Σ.Π – Raine, 1991). Τα δεδομένα της διπλωματικής εργασίας της Ηλιουπούλου Κ. (2004) σε 220 ερωτηματολόγια εκ των οποίων 74 ήταν από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου, τα 35 από το ΑΤΕΙ Πειραιά και τα 111 από τα ΑΕΙ και ΑΤΕΙ της Κρήτης ήταν καταλυτικά για την εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας. Ο σκοπός της μελέτης αυτής είναι η ομαδοποίηση των δεδομένων αυτών βάσει των ερωτημάτων του Ε.Σ.Π που συνθέτουν τις εννέα υποκλίμακες του Raine (1991): «ιδέες αναφοράς», «παράδοξες πεποιθήσεις», «αντιληπτικές παρανοήσεις», «κοινωνικό άγχος», «διαπροσωπική ελλειμματικότητα», «περισφιγμένο συναίσθημα», «παρανοϊκός ιδεασμός», «παράδοξη συμπεριφορά», «παράδοξη ομιλία». Η κατάταξη αυτών των υποκλιμάκων σε τρεις παράγοντες σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά της κάθε υποκλίμακας ελέγχεται με μεθόδους πολυμεταβλητής στατιστικής ανάλυσης και είναι οι εξής: Ο γνωσιακός/αντιληπτικός ή θετικός παράγοντας (cognitive-perceptual), ο αποδιοργανωτικός παράγοντας (disorganized) και ο διαπροσωπικός παράγοντας ή αρνητικός παράγοντας (interpersonal).

Αρχικά, πραγματοποιείται η περιγραφή των δεδομένων με τον υπολογισμό των περιγραφικών δεικτών και τη γραφική τους απεικόνιση σε boxplots. Στη συνέχεια τίθεται θέμα αξιοπιστίας και εγκυρότητας του τεστ. Έτσι, ελέγχοντας πρώτα την αξιοπιστία με τον συντελεστή κατά Cronbach και διαπιστώνοντας το πόσο αξιόπιστο είναι το τεστ (Για τις υποκλίμακες $\alpha=0,88$ και για τους παράγοντες $\alpha=0,77$) και έπειτα ελέγχοντας την αξιοπιστία του ερωτηματολογίου της Ηλιουπούλου Κ. και συγκρίνοντας με τη μελέτη ASPIS και την επιστημονικά καταξιωμένη μελέτη του Raine (1991) διαπιστώνουμε ότι είναι περιττό να εξετάσουμε και την εγκυρότητα του, αφού ο βαθμός αξιοπιστίας του είναι πολύ μεγάλος και πλαισιώνει το βαθμό αξιοπιστίας των μελετών καταξιωμένων επιστημόνων.

Η παραγοντική δομή του ΕΣΠ, στη συνέχεια μελετήθηκε κάνοντας χρήση της μεθόδου Διερευνητικής Παραγοντικής Ανάλυσης, συγκεκριμένα στα δεδομένα μας χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση των παραγόντων η

Παραγοντική Ανάλυση με PCA μέθοδο εκτίμησης, καθώς και η μέθοδος κυρίων συνιστωσών. Η ουσία της μελέτης αυτής στην πληρότητα της είναι η περιγραφή και η κατανόηση των ομάδων που δημιουργούνται. Αφού λοιπόν βρεθούν οι ομάδες που παράγονται μετά, εντοπίζονται τα κοινά χαρακτηριστικά των μεταβλητών-παρατηρήσεων που κατατάσσονται στην ίδια ομάδα. Χρησιμοποιώντας τη παραγοντική ανάλυση με τεχνικές περιστροφής και συγκεκριμένα ορθογώνιας και επιλέγοντας σε αυτή την περίπτωση ως κατώτερο όριο για τις επιβαρύνσεις την τιμή 0,30, γίνεται κατανοητό ποιές μεταβλητές, δηλαδή υποκλίμακες επιβαρύνουν τον κάθε παράγοντα παρατηρούμε ότι οι ιδιοτιμές της συμπίπτουν με αυτές της μεθόδου κυρίων συνιστωσών όταν χρησιμοποιούμε τον πίνακα συσχέτισης.

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα των προηγούμενων ενοτήτων, και εφαρμόζοντας τη μέθοδο κυρίων συνιστωσών χρησιμοποιώντας είτε πίνακα συσχέτισης, είτε πίνακα διακύμανσης το μοντέλο των τριών συνιστωσών είναι σύμφωνο με το κριτήριο των ιδιοτιμών του Kaiser και το διάγραμμα ιδιοτιμών (Scree Plot).

Επιπρόσθετο κριτήριο αποτελεί στη Μέθοδο Κυρίων Συνιστωσών το 63% της συνολικής μεταβλητότητας που εξηγείται από το μοντέλο των τριών συνιστωσών, είτε χρησιμοποιώντας τον πίνακα συσχετίσεων, είτε τον πίνακα διακύμανσης .

Έπειτα χρησιμοποιώντας άλλη μέθοδο εκτίμησης των παραμέτρων όπως είναι η ανάλυση κατά συστάδες αρχικά με τη μέθοδο ομαδοποίησης *K-means* και τέλος με την ιεραρχική μέθοδο.

Αρχικά, με τη μέθοδο ομαδοποίησης *K-means* συμπεραίνεται πως η ομαδοποίηση σε τρεις συστάδες εγγυάται μια καλή διάκριση των παρατηρήσεων σε ομάδες και την ύπαρξη ομοιογένειας μέσα σε αυτές τις ομάδες. Το *F test* που πραγματοποιείται με την ανάλυση διακύμανσης φανερώνει ότι οι υποκλίμακες που συντάσσουν τον “αποδιοργανωτικό παράγοντα”, δηλαδή “Παράδοξη Συμπεριφορά” και “Παράδοξη Ομιλία”, καθώς και η υποκλίμακα “Παρανοϊκός Ιδεασμός” παίζουν καθοριστικό ρόλο στην πραγματοποίηση ομαδοποίησης των δεδομένων.

Εξάλλου, η “Παράδοξη Ομιλία” έχει χαρακτηριστεί και από την PCA ως καθοριστικής σημασίας υποκλίμακα, για το χαρακτηρισμό μιας προσωπικότητας ως σχιζοτυπικής.

Τέλος, με την *ιεραρχική μέθοδο*, την παραγωγή του δενδρογράμματος, ισχυρού εργαλείου στην μέθοδο αυτή και τη χρήση της μεθόδου Ward, παρτηρώντας και τους πίνακες συχνοτήτων και πάλι συμπεραίνεται ότι η ομαδοποίηση μπορεί να σταματήσει στο σχηματισμό τριών ομάδων.

Γενικά συμπεραίνουμε ότι τα δεδομένα της μελέτης μας υποστηρίζουν την ύπαρξη ενός μοντέλου τριών παραγόντων. Το μοντέλο αυτό προσαρμόζει καλά στα δεδομένα, εξηγώντας το 63% της συνολικής μεταβλητότητας (διακύμανσης). Ο πρώτος παράγοντας του μοντέλου αφορά τον «Θετικό» παράγοντα και αντιστοιχεί στον «Γνωσιακό ή Αντιληπτικό» παράγοντα, με τα αντίστοιχα θετικά χαρακτηριστικά, όπως ιδέες αναφοράς, παράδοξες πεποιθήσεις και αντιληπτικές παρανοήσεις. Ο δεύτερος παράγοντας αφορά τα αρνητικά συμπτώματα, δηλαδή καχυποψία, υπερβολικό κοινωνικό άγχος, έλλειψη στενών φίλων, περισφιγμένο συναίσθημα, παρανοϊκός ιδεασμός και καλείται «Αρνητικός» παράγοντας και αντιστοιχεί στον «Διαπροσωπικό» παράγοντα του Raine (1991). Τέλος, ο τρίτος παράγοντας του μοντέλου ταυτίζεται με τον «Αποδιοργανωτικό» κατά Raine παράγοντα, καθώς συγκεντρώνει τα χαρακτηριστικά της παράξενης συμπεριφοράς και της παράξενης ομιλίας. Επιπλέον, μπορούμε να πούμε ότι ο πρώτος παράγοντας (PC₁) που ταυτίζεται με τον θετικό παράγοντα περιλαμβάνει 85 παρατηρήσεις και σημαντικό ρόλο έχει η υποκλίμακα «ιδέες αναφοράς», ο δεύτερος παράγοντας (PC₂) που ταυτίζεται με τον αρνητικό παράγοντα περιλαμβάνει 41 παρατηρήσεις με καθοριστικής σημασίας για την ομαδοποίηση της υποκλίμακας «παρανοϊκός ιδεασμός» και τέλος ο τρίτος παράγοντας (PC₃) που ταυτίζεται με τον αποδιοργανωτικό αποτελείται από 76 παρατηρήσεις από τις οποίες επηρεάζουν οι 34 τον πρώτο παράγοντα και οι 42 τον δεύτερο παράγοντα. Ο τρίτος παράγοντας ή αποδιοργανωτικός παράγοντας με τις υποκλίμακες «παράδοξη συμπεριφορά» και «παράδοξη ομιλία», καθώς και η υποκλίμακα «παρανοϊκός ιδεασμός» είναι καθοριστικής σημασίας στη μελέτη, τόσο κατά τη διαδικασία δημιουργίας ομάδων, όσο και κατανόησης των χαρακτηριστικών της κάθε ομάδας.

Η μελέτη αυτή λοιπόν που βασίστηκε στο ΕΣΠ (διπλωματική εργασία Κ. Ηλιοπούλου, 2004) συνδέεται με τα χαρακτηριστικά της σχιζότυπης προσωπικότητας και αυτό κατορθώθηκε να αποδειχθεί σε αυτή την εργασία, καθώς και η ανίχνευση των σχέσεων μεταξύ των χαρακτηριστικών μιας σχιζότυπης προσωπικότητας.

Παράρτημα

Ερωτήματα από το ερωτηματολόγιο της Ηλιοπούλου Κ. (2004) που συνιστούν τις υποκλίμακες με τη μικρότερη αξιοπιστία κατά Cronbach (παράγραφος 4.3.1)

22. Όταν κοιτάτε κάποιον ή τον εαυτό σας στον καθρέφτη έχετε δει ποτέ το πρόσωπο να αλλάζει
μπροστά στα μάτια σας;
23. Καμιά φορά οι άλλοι πιστεύουν ότι είμαι λίγο παράξενος.
31. Συχνά ακούω μια φωνή που επαναλαμβάνει τις σκέψεις μου
32. Μερικοί πιστεύουν ότι είμαι πολύ περίεργος άνθρωπος.
40. Έχετε δει ποτέ πράγματα που είναι αόρατα σε άλλους;
41. Νιώθετε ότι εκτός απ 'το στενό σας οικογενειακό περιβάλλον δεν υπάρχει κανείς που να τον
αισθάνεστε πολύ δικό σας, που να μπορείτε να το εμπιστευτείτε ή να του
μιλήσετε για προσωπικά
σας προβλήματα;
- 49 Το να γράφει κανείς γράμματα σε φίλους είναι πιο πολύ σκοτούρα παρά ευχαρίστηση
50. Καμιά φορά χρησιμοποιώ τις λέξεις με ασυνήθιστο τρόπο.
58. Έχετε την τάση να ξεφεύγετε από το θέμα σε μια συζήτηση;
66. Νιώθετε ότι δεν μπορείτε να πλησιάσετε τους άλλους.
74. Καμιά φορά ο κόσμος με κοιτάζει επίμονα γιατί έχω περίεργη εμφάνιση
79. Νιώθετε ότι δεν μπορείτε να πλησιάσετε τους άλλους.
83. Έχω ορισμένες εκκεντρικές συνήθειες.
84. Νιώθω πολύ άβολα όταν μιλάω σε ανθρώπους που δεν γνωρίζω καλά.
87. Καμιά φορά ο κόσμος με κοιτάζει επίμονα γιατί έχω περίεργη εμφάνιση.

ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Αλεξόπουλος, Δ. Σ. (1998). *Ψυχομετρία: Σχεδιασμός Τεστ και Ανάλυση Ερωτήσεων*, Ά Τόμος. Εκδόσεις: Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.

Βιτωράτου, Β. (2004). *Τυποποίηση και Ανάλυση Ψυχομετρικών Χαρακτηριστικών Νεοσύλεκτων Εφέδρων Οπλιτών*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Μεταπτυχιακό δίπλωμα στη Βιοστατιστική, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Ηλιοπούλου, Κ. (2004). *Σχιζοτυπία και Συμπεριφορά Καταναλωτή*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Μεταπτυχιακό δίπλωμα στη Διοίκηση Επιχειρήσεων, Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Ντζούφρας, Ι. (2001). *Στοιχεία Πολυμεταβλητής Ανάλυσης Δεδομένων*. Πανεπιστημιακές Παραδόσεις. Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Ντζούφρας, Ι. και Καρλής, Δ. (2004). *Σημειώσεις Μαθήματος Βιοστατιστικής και Επιδημιολογίας*. Πανεπιστημιακές Παραδόσεις. Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Καραντζά, Α. Ι. (2006). *Bayesian Factor Analysis: Implementation on Schizotypal Personality Disorder Data*. Τμήμα Στατιστικής. ΑΣΣΟΕ.

Καρλής, Δ. (2006). *Σημειώσεις Μαθήματος Ανάλυσης σε Κύριες Συνιστώσες και Ανάλυσης Κατά Συντάδες*. Πανεπιστημιακές Παραδόσεις. Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Καρλής, Δ. (2005). *Πολυμεταβλητή Στατιστική Ανάλυση*. Εκδόσεις: Σταμούλης Α., Αθήνα.

Κουλακόγλου, Κ. (1998). *Ψυχομετρία και Ψυχολογική Αξιολόγηση*. Εκδόσεις: Παπαζήση, Αθήνα.

Σιώμκος, Γ. Ι. και Βασιλακοπούλου, Α. Ι. (2005). *Εφαρμογή Μεθόδων Ανάλυσης στην Έρευνα Αγοράς*. Εκδόσεις: Σταμούλης Α., Αθήνα.

Σταλίκας, Α. (2005). *Μέθοδοι Έρευνας στη Ψυχολογία*. Εκδόσεις: Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.

Στάθης, Χ. (2005). *Διερεύνηση των Σχέσεων Μεταξύ Σχιζοτυπικών Χαρακτηριστικών της Προσωπικότητας και Γνωσιακών Επιδόσεων*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Μεταπτυχιακό δίπλωμα στη Βιοστατιστική, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΕΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Bartolomew, D. J., Steele, F., Moustaki, I. and Galbraith, J. I. (2002). *The Analysis and Interpretation of Multivariate Data for Social Scientists*. Chapman and Hall/ CRC.

Dummer, GWA and Winton R. C. (1968). *An Elementary Guide to Reliability*. 2nd ed. Pergamon Press, New York.

Everitt, B. S. (1996). *Making Sense of Statistics in Psychology*. Oxford University Press, Oxford.

Ho, R. (2006). *Handbook of Univariate and Multivariate Data Analysis and Interpretation with SPSS*. Chapman and Hall/ CRC.

Howitt, D. and Cramer, D. (2003). *Introduction to Statistics in Psychology*. London: Prentice Hall.

Kaplan, R. M. and Saccuzzo, D. P. (1997). *Psychological Testing: Principles, Applications, and Issues*. 4th ed. Brooks/ Cole Publishing - ITP, California.

Kline, P. (1993). *The Handbook of Psychological Testing*. Routledge, London.

Kline, P. (1993). *An Easy Guide to Factor Analysis*. Routledge, London.

Maxwell, A. E. (1979). *Multivariate Analysis in Behavioral Research*. Chapman and Hall, London.

Ornstein, R. and Carstensen, L. (1994). *Ψυχολογία: Η Μελέτη της Ανθρώπινης Εμπειρίας, Τόμος Ι*. Εκδόσεις: Δανιάς, Αθήνα.

Rust, J. and Golombok, S. (1992). *Modern Psychometrics: The Science of Psychological Assessment*. Routledge, London – New York.

Tobias, P. A. and Trindade, D. (1986). *Applied Reliability*. Competitive Manufacturing Series, New York.

Wade, C. and Tavris, C. (2000). *Psychology*, 6th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, N. J.

Wolfgang, H. and Zdenek H. (2007). *Multivariate Statistics: Exercises and Solutions*. Springer, New York.

Psychologia (2001). *Διαταραχές της Προσωπικότητας: Παρανοειδής διαταραχή της Προσωπικότητας*. Διαθέσιμο σε:

<http://www.psychologia.gr/disorders/personality%20disorders.htm>

(Πρόσβαση την: 01/08/2007).

Psychologia (2001). Σχιζοφρένια και Άλλες Ψυχωτικές Διαταραχές.
Διαθέσιμο σε:

<http://www.psychologia.gr/disorders/schizophrenia.htm>

(Πρόσβαση την: 01/08/2007).

STATISTICAL SOFTWARE

Minitab Inc. (2007). *Minitab 15 Statistical Software*. State College, Pennsylvania.

SPSS Inc. (2007). *SPSS Base 13.0 Statistical Software*, Chicago : SPSS Inc.

S-Plus Inc. (2002). *S-Plus 6.1 Statistical Software*, Seattle, USA.

ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Blok, H. (1985). Estimating the Reliability, Validity, and Invalidity of Essay Ratings. *Journal of Educational Measurement*, Vol. 22, No. 1, pp. 41-52.

Borsboom, D. (2006). The Attack of the Psychometricians. *Psychometrika*, Vol. 7, No. 3, pp. 425-440.

Carroll, J. B. and Schweiker, R. F. (1951). Factor Analysis in Educational Research. *Review of Educational Research*, Vol. 21, No. 5, pp. 368-388.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, Vol. 16, pp.297-334.

Everitt, B. S. (1979). Unresolved Problems in Cluster Analysis. *Biometrics*, Vol. 35, No. 1, pp. 169-181.

Flanagan, J. C. (1952). Methodology in Psychology. *Psychometrika*, Vol. 17, No. 4. pp. 359-368.

Fraley, C. and Raftery, A. E. (1998). How Many Clusters? Which Clustering Method? Answers Via Model-Based Cluster Analysis. *The Computer Journal*, Vol. 41, No. 8, pp. 578-588.

Golafshany, N. (2003). Understanding Reliability and Validity in Qualitative Research. *The Qualitative Report*, Vol. 8, No. 4, pp. 597-607.

Hair, J. F. J. , Anderson, R. E. , Tatham, R. L. and Black, W. C. (1998), 5th edition. *Multivariate Data Analysis*, International Edition. London: Prentice Hall.

Hulin, C. and Cudeck, R. (2001). Why Conduct a Factor Analysis and Then Compute an Alpha? *Journal of Consumer Psychology*, Vol. 10, No. ½, Methodological and Statistical Concerns of Experimental Behavioral Researcher. pp. 58-59.

Krzanowski W.J. (2000). *Principles of Multivariate Analysis. A user's perspective. Revised edition.* Oxford Statistical Science Series. Oxford, New York.

Kuder, G. F. and Richardson, M. W. (1937). The Theory of the Estimation of Test Reliability. *Psychometrika*, Vol. 2, No. 3, pp. 151-160.

Kelley, T. L. (1942). The Reliability Coefficient. *Psychometrika*, Vol. 7, No. 2, pp. 75-83.

Nunnally, J. C. (1975). Psychometric Theory. 25 Years Ago and Now. *Educational Researcher*, Vol. 4, No. 10, pp. 7-14 + 19-21.

Ooyen, A. (2001) Theoretical Aspects of pattern analysis. *New Approaches for the Generation and Analysis of Microbial Fingerprints* (Eds.: Dijkshoorn, L., Tower, K. J. and Struelens, M.), Elsevier, Amsterdam, pp. 31-45.

Punj, G. and Stewart, D. W. (1983). Cluster Analysis in Marketing Research: Review and Suggestions for Application. *Journal of Marketing Research*, Vol. 20, No. 2, pp. 134-148.

Sanchez, M. E. (1992). Effects of Questionnaire Design on the Quality of Survey Data. *The Public Opinion Quarterly*, Vol. 56, No. 2, pp. 206-217.

Schervish, M. J. (1987) A Review of Multivariate Analysis. *Statistical Science*, Vol. 2, No. 4, pp. 396-413.

Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2007) 5th edition. *Using Multivariate Statistics*, Pearson International Edition, Boston.

Whiton Calkins, M. (1907). Psychology: What is it About? *The Journal of Philosophy, Psychology and Scientific Methods*, Vol. 4, No.25, pp. 673-683.