

Συναισθήματα και στάσεις των φοιτητών ως προς τη στατιστική

Σ. Αναστασιάδου*, Ε. Παπαριστοδήμου** και Γ. Φιλίππου**

*Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, **Πανεπιστήμιο Κύπρου

sofan@uom.gr, e.paparistodemou@ucy.ac.cy, edphilip@ucy.ac.cy

Στην παρούσα εργασία εξετάζονται οι αντιλήψεις, στάσεις και πεποιθήσεις των φοιτητών της Παιδαγωγικής Σχολής Φλώρινας ως προς τη στατιστική. Σε 137 πρωτοετείς φοιτητές χορηγήθηκε κλίμακα τεσσάρων διαστάσεων και εφαρμόστηκε η συνεπαγωγική ανάλυση προς ταξινόμηση των μεταβλητών σε ομάδες ομοιότητας και εντοπισμό συνεπαγωγής ανάμεσά τους με βάση τη συμπεριφορά των υποκειμένων. Βρέθηκαν τέσσερις ομάδες ομοιότητας: Η πρώτη εκφράζει αρέσκεια για το αντικείμενο το οποίο χρησιμοποιεί, παρότι το θεωρεί απαιτητικό, η δεύτερη απηχεί την ευχάριστη και εύκολη παρακολούθησή του, σε συνδυασμό με την αναγνώριση της αξίας της. Η τρίτη ομάδα περιλαμβάνει φοιτητές με αρνητική στάση, φοβία και άγχος έναντι της στατιστικής και η τέταρτη φοιτητές που υποτιμούν τη σημασία της στατιστικής. Οι συνεπαγωγικές αλυσίδες που προέκυψαν έδειξαν ότι οι στάσεις ως προς την αξία συνδέονται με αντιλήψεις τους ως προς τις γνωστικές διαστάσεις και ότι η αναγνώριση της αξίας της στατιστικής συνδέεται με την ευχάριστη παρακολούθησή της.

Λέξεις κλειδιά: Στάσεις, αντιλήψεις, πεποιθήσεις, στατιστικής

Θεωρητικό Πλαίσιο και Σκοπός

Τρεις από τις τέσσερις πηγές που εντοπίζει ο Schoenfeld (2000) στην προσπάθειά του να αναπτύξει ένα περιεκτικό μοντέλο εκπαιδευτικού άπτονται του συναισθηματικού τομέα. Αναφέρεται συγκεκριμένα στους σκοπούς και τις διασυνδέσεις τους με τα σχέδια διδασκαλίας, τις πεποιθήσεις για το περιεχόμενο διδασκαλίας και τη φύση των μαθηματικών, τους μαθητές και τη διδασκαλία, καθώς και τις προτεραιότητες στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Συνδέει, δηλαδή τους σκοπούς, τις πεποιθήσεις και τις γνώσεις του δασκάλου στη διαμόρφωση των διδακτικών του επιλογών.

Η μελέτη των παραγόντων του συναισθηματικού τομέα έχει πρόσφατα καταστεί επίκεντρο μεγάλου αριθμού ερευνητικών προσπαθειών. Υπάρχει, ωστόσο, η αίσθηση ότι η έρευνα αναφορικά με τα συναισθήματα των εκπαιδευτικών είναι περιορισμένη (Sutton & Wheatley, 2003). Οι συγγραφείς αυτοί εκτιμούν ότι δίνεται περιορισμένη σημασία στο συναισθηματικό τομέα και αυτή εστιάζει στις στάσεις και στις πεποιθήσεις. Υποστηρίζουν δηλαδή ότι δεν δίνεται η δέουσα προσοχή στις συγκινησιακές καταστάσεις των εκπαιδευτικών, “ούτε δίδεται προσοχή στα συναισθήματα” (σελ. 327).

Από τα πιο πάνω γίνεται εμφανής η διάκριση (ταξινόμηση) των εννοιών του συναισθηματικού τομέα σε τρεις κατηγορίες: συγκινήσεις (emotions), στάσεις, πεποιθήσεις (McLeod, 1992). Αργότερα προστέθηκε και η διάσταση της «αξίας» που αποδίδει το υποκείμενο στη συγκεκριμένη κατάσταση, φορέα ή έργο. Η ανάπτυξη και αλλαγή των συναισθηματικών μεταβλητών σχετίζεται με υποσυστήματα τα οποία περιλαμβάνουν αξιολογήσεις, υποκειμενικά βιώματα, φυσιολογικές καταστάσεις, συγκινησιακές εκφράσεις και τάσεις για συμπεριφορά ή δράση (Sutton & Wheatley,

2003). Οι μεταβλητές αυτές συνδυάζουν συναισθηματικές και γνωστικές συνιστώσες, σε διαφορετική βέβαια αναλογία, χαρακτηρίζονται από κάποιο βαθμό έντασης και διάρκειας. Για παράδειγμα, ο μαθητής που βλέπει μια δύσκολη άσκηση στο διαγώνισμα έχει επίγνωση των επιπτώσεων μιας αποτυχίας, αισθάνεται έντονα κατά τη διάρκεια της προσπάθειας επίλυσης και νιώθει το σφυγμό του να ανεβαίνει. Τα φυσιολογικά αυτά φαινόμενα καταλαγιάζουν και η ένταση παρέρχεται κάποια ώρα μετά το γραπτό.

Παρά τη δυσκολία διατύπωσης κοινά αποδεκτών ορισμών για τις έννοιες του συναισθηματικού τομέα, θεωρείται δεδομένο ότι η συμπεριφορά των ανθρώπων προσδιορίζεται περισσότερο από αυτά που πιστεύει και νιώθει παρά από εκείνα που ξέρει. Η επιτυχία της διδασκαλίας μάθησης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τους σκοπούς, τις προσδοκίες και τις πεποιθήσεις των μαθητών, των εκπαιδευτικών και του κοινωνικού περιβάλλοντος.

Πολλοί ερευνητές (π.χ. McLeod, 1992· deBellis and Goldin, 1997· Hannula, 2002) έχουν ασχοληθεί για αρκετά χρόνια με τις στάσεις και πεποιθήσεις των μαθητών και των εκπαιδευτικών ως προς τα μαθηματικά. Στη συνέχεια το ενδιαφέρον επεκτάθηκε στις στάσεις και πεποιθήσεις έναντι άλλων μαθημάτων του αναλυτικού προγράμματος, όπως των φυσικών επιστημών και της τεχνολογίας. Ο Evans (2002) υποστηρίζει ότι η υπάρχουσα έρευνα των στάσεων και πεποιθήσεων έχει πολλά να δώσει και στον τομέα της διδακτικής της στατιστικής όπως έδωσε σε άλλα γνωστικά αντικείμενα. Δεδομένου ότι η στατιστική είναι σήμερα απαραίτητη σε όλες τις επιστήμες και σε πλείστους τομείς της καθημερινής ζωής και πολλά στοιχεία στατιστικής έχουν ενταχθεί στο σχολικό πρόγραμμα. Ο Stohl (in press) διαπιστώνει ότι ενώ η στατιστική καταλαμβάνει όλο και περισσότερο χώρο στο αναλυτικό πρόγραμμα αυτής της βαθμίδας, η εμπειρία πολλών εκπαιδευτικών δημοτικής για το τι είναι στατιστική είναι περιορισμένη με αποτέλεσμα οι ίδιοι να μοιράζονται με τους μαθητές τους πολλά λάθη και παρανοήσεις.

Ένας παράγοντας που επηρεάζει τη διδακτική απόδοση των εκπαιδευτικών στη στατιστική είναι οι στάσεις και πεποιθήσεις στον τομέα αυτό. Ο Sanchez (2002) στην έρευνά του αναφέρεται στη σημαντικότητα των πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών για την στατιστική και παρουσιάζει την ενίσχυση των πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών μέσα από τη χρήση εκπαιδευτικών στατιστικών λογισμικών (π.χ. το Fathom). Οι Estrada, Batanero, Fortuny & Diaz (2005) τονίζουν τη σημασία των στάσεων και πεποιθήσεων των μελλοντικών εκπαιδευτικών και αναλύουν τη συσχέτιση που υπάρχει μεταξύ αυτών και της στατιστικής τους γνώσης. Οι ίδιες βρήκαν ότι ο σημαντικότερος παράγοντας που επηρέασε θετικά τις πεποιθήσεις τους ήταν τα διάφορα μαθήματα που είχαν πάρει οι ίδιοι οι μελλοντικοί δάσκαλοι

Το ερευνητικό ενδιαφέρον για τις στάσεις και πεποιθήσεις ως προς τη στατιστική έχει αναπτυχθεί αφού τέτοιοι παράγοντες παρακινούν τη μάθησή τους στη στατιστική και την ανάπτυξη χρήσιμων στατιστικών διαισθητικών μοντέλων (Gal & Ginsburg, 1994). Παρατηρούμε λοιπόν ότι η σημαντικότητα των πεποιθήσεων και συναισθημάτων έχει εντοπιστεί και στον τομέα της στατιστικής. Στο πιο πάνω πλαίσιο η μελέτη αυτή προσπαθεί να δώσει απαντήσεις στα ακόλουθα ερωτήματα:

- Ποιες είναι οι στάσεις και τα συναισθήματα των μελλοντικών εκπαιδευτικών για τη στατιστική;
- Πώς εκτιμούν τις ικανότητές τους να αντεπεξέλθουν στις απαιτήσεις του μαθήματος;
- Αναγνωρίζουν την αξία και χρησιμότητα του μαθήματος;

- Είναι οι παράγοντες που επιδρούν στη διαμόρφωση των στάσεων προς τη στατιστική ανεξάρτητοι μεταξύ τους;
- Παρατηρούνται διαφορές στις στάσεις φοιτητών και φοιτητριών;

Οι αρνητικές διαθέσεις 'άγχους' από τις οποίες διακατέχονται οι φοιτητές απέναντι στη στατιστική, θέτουν φραγμούς απέναντι στη μάθησή της. Προϋπόθεση αντιμετώπισης των προδιαθέσεων αυτών απέναντι στο συγκεκριμένο αντικείμενο είναι η καλύτερη κατανόηση και ανάλυση των αιτίων που τις προκαλούν.

Μεθοδολογία

Στην έρευνα συμμετείχαν 137 πρωτοετείς φοιτητές της Παιδαγωγικής Σχολής Φλώρινας του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, 9 (6.6%) αγόρια και 128 (93.4%) κορίτσια. Στη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους 2003-2004 χορηγήθηκε στους φοιτητές αυτούς η ελληνική μετάφραση του ερωτηματολογίου SATS των Schau et al (1995). Από την κατασκευή του το εργαλείο αυτό μετρά τέσσερις κατηγορίες διαθέσεων: Συναίσθημα (6 δηλώσεις: Af1-Af6), στάσεις ως προς τη γνωστική ικανότητα (6 δηλώσεις, Co1-Co6), την αξία της στατιστικής (9 δηλώσεις, Va1-Va9), και τη δυσκολία (7 δηλώσεις, Di1-Di7). Οι δηλώσεις αυτές ήταν τύπου Likert επτά διαβαθμίσεων, από το 1 για την απόλυτη διαφωνία έως το 7 για την απόλυτη συμφωνία. Η Εγκυρότητα, ο τρόπος δηλαδή με τον οποίο διαρθρώνονται οι 28 ερωτήσεις του ερωτηματολογίου SATS, ελέγχθηκε μέσω της πολυδιάστατης στατιστικής ανάλυσης. Ειδικότερα, κατά τη διαδικασία εγκυρότητας της ελληνικής προσαρμογής εφαρμόστηκε η Παραγοντική Ανάλυση Αντιστοιχιών (Αναστασιάδου 2000, Κιοσέογλου 2002, Δρόσος 2005) διότι μέσω αυτής μπορεί να καταστεί δυνατός ο έλεγχος της εγκυρότητας ενός ψυχομετρικού εργαλείου χωρίς να «αλλοιωθεί» ο ουσιαστικά ποιοτικός χαρακτήρας των δεδομένων. Τα δεδομένα δεν είναι ποσοτικά, αφού αποτελούν απλές διαβαθμίσεις, όποτε είναι εύλογο να εφαρμοστεί μια παραγοντική μέθοδος που να επεξεργάζεται τέτοιου τύπου δεδομένα (Δρόσος 2005). Οι απαντήσεις των ατόμων στις 7 διαβαθμίσεις κατηγορίες ομαδοποιήθηκαν σε 3 κλάσεις με ποσοστά 25%-50%-25% για να αποκλειστούν οι κατηγορίες με πολύ μικρή μάζα που αλλοίωναν τα αποτελέσματα της ανάλυσης. Οι αρχικές 28 μεταβλητές μετατράπηκαν σε 84 (28x3) νέες μεταβλητές και τελικά ο πίνακας Burt 84x84 που δημιουργήθηκε υποβλήθηκε στην Παραγοντική Ανάλυση Αντιστοιχιών. Η ερμηνεία των τεσσάρων πρώτων παραγόντων (64.6% της συνολικής αδράνειας) με βάση τη μεγαλύτερη συνολικά συνεισφορά μας επέτρεψε να εντοπίζουμε τις μεταβλητές που συμβάλλουν στη διαμόρφωση των τεσσάρων πρώτων παραγοντικών αξόνων και πιστοποίησε την εγκυρότητα του SATS στο ελληνικό δείγμα.

Για την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας χρησιμοποιήθηκε η συνεπαγωγική ανάλυση του Gras (Gras et al. 1997) που παρέχει τη δυνατότητα διαμερισμού των μεταβλητών της έρευνας, ταξινόμησης των μεταβλητών αυτών και εντοπισμού συνεπαγωγής ανάμεσα στις μεταβλητές ή τις κλάσεις μεταβλητών. Οι σχέσεις οι οποίες προκύπτουν δεν είναι σχέσεις αιτιότητας, αλλά ένας δείκτης ποιότητας που επιτρέπει τον ισχυρισμό ότι η απάντηση σ' ένα ερώτημα συνεπάγεται την απάντηση σε κάποιο άλλο ερώτημα με το οποίο συνδέεται το πρώτο.

Ειδικότερα, η συνεπαγωγική στατιστική αποκαλύπτει την προσανατολισμένη δυναμική ταξινόμηση των μεταβλητών με βάση δύο κριτήρια απόφασης για τον καθαρισμό της σημαντικότητας κάθε δημιουργούμενης τάξης: α) τη διάταξη συνεπαγωγής β) τη συνοχή των τάξεων. Η θεώρηση του Gras επιτρέπει να διαπιστώσει κανείς εκτός από την ένταση

της συνεπαγωγής την ύπαρξη της προσανατολισμένης εξάρτησης μεταξύ των δύο μεταβλητών. Δίνεται ακόμη η δυνατότητα δημιουργίας Ιεραρχικής Ταξινόμησης των μεταβλητών, η οποία περιγράφει τις σχέσεις συνεπαγωγής τους.

Η στατιστική συνεπαγωγή μεταξύ των ερωτήσεων-μεταβλητών q_i λαμβάνει υπόψη τη σύγκριση των συχνοτήτων ή των συντελεστών συσχέτισης, τη θετική συσχέτιση, την ομοιογένεια και τη θετικά προσανατολισμένη στατιστική εξάρτηση, δηλαδή κάτι περισσότερο από το δεσμό που αποκαλύπτεται με τον έλεγχο ανεξαρτησίας του test χ^2 .

Από τη συνεπαγωγική ανάλυση του Gras χρησιμοποιήθηκαν τα δένδροδιαγράμματα ομοιότητας και το συνεπαγωγικό διάγραμμα. Στο δένδροδιάγραμμα ομοιότητας οι μεταβλητές (Af_i, Co_i, Va_i, Di_i) που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα ομαδοποιούνται σύμφωνα με την ομοιότητα απάντησής τους από τα υποκείμενα. Τέλος, το συνεπαγωγικό διάγραμμα δείχνει τις συνεπαγωγικές σχέσεις που υπάρχουν ανάμεσα σε μεταβλητές ή κλάσεις μεταβλητών. Για την ανάλυση αυτή χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα CHIC (Classification Hierarchique Implicative et Cohesitive) (Bodin et al., 2000).

Τα δεδομένα αναλύθηκαν επίσης με την τεχνική της ανάλυσης σε κύριους ασυσχέτιστους μεταξύ τους παράγοντες-άξονες (Factor Analysis). Χρησιμοποιήθηκαν οι δείκτες καταλληλότητας δείγματος α) των Kaiser-Meyer-Olkin (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) (KMO) για να ελεγχθεί αν τα δεδομένα ήταν κατάλληλα για να υποστούν παραγοντική ανάλυση και β) ο δείκτης σφαιρικότητας του Bartlett's (Bartlett's test of Sphericity), ο οποίος ελέγχει αν πίνακας συσχετίσεων των μεταβλητών που συμμετέχουν στην ανάλυση διαφέρει στατιστικά σημαντικά από το μοναδιαίο και άρα έχει νόημα η ανάλυση των δεδομένων. Ο δείκτης καταλληλότητας δείγματος KMO=0.76>0.60 έδειξε ότι τα δεδομένα του δείγματος ήταν κατάλληλα για να υποστούν παραγοντική ανάλυση (Factor Analysis) και ο έλεγχος σφαιρικότητας Bartlett's (sign<0.01) έδειξε επίσης ότι έχει νόημα η Factor Analysis. Με την ανάλυση αυτή τα δεδομένα ομαδοποιήθηκαν με βάση τη μεταξύ τους συσχέτιση με στόχο την αποτύπωση εκείνων των παραγόντων που περιγράφουν πληρέστερα τη στάση των φοιτητών για το αντικείμενο της έρευνας.

Αποτελέσματα

Παραγοντική Ανάλυση

Από την παραγοντική ανάλυση προέκυψαν 6 ασυσχέτιστοι παράγοντες, οι οποίοι εξηγούν το 53.278% της συνολικής διασποράς των δεδομένων (Πίνακας 1) και οι οποίοι περιγράφονται ξεχωριστά στη συνέχεια. Η εσωτερική συνέπεια των δηλώσεων του ερωτηματολογίου υπολογίστηκε από την αξιοπιστία άλφα (alpha). Ο συντελεστής άλφα (Cronbach's α) είναι ο μέσος όρος όλων των πιθανών τιμών της αξιοπιστίας διχοτόμησης για το ερωτηματολόγιο και προτιμήθηκε επειδή δεν εξαρτάται από τη διάταξη των δηλώσεων. Ο συντελεστής αξιοπιστίας (Cronbach's α) είναι στατιστικά σημαντικός και ίσος με 71.88%.

Ο πρώτος παραγοντικός άξονας ερμηνεύει το 12.293% της συνολικής διασποράς των δεδομένων και κατασκευάζεται και ερμηνεύεται από τις μεταβλητές Af6, Co2, Af4, Af3, Di4, Co6, Va4, Di5, οι οποίες ανήκουν και στις τέσσερις κατηγορίες διαθέσεων, δηλαδή στις κατηγορίες: Συναισθημα, Γνωστική Ικανότητα, Αξία και Δυσκολία (Πίνακας 2).

Ο δεύτερος παραγοντικός άξονας ερμηνεύει το 9.921% της συνολικής διασποράς των δεδομένων και κατασκευάζεται και ερμηνεύεται από τις μεταβλητές Va7, Va9, Co3, Va1, οι οποίες ανήκουν στις κατηγορίες: Αξία και Γνωστική Ικανότητα.

Ο τρίτος παραγοντικός άξονας ερμηνεύει το 8.337% της συνολικής διασποράς των δεδομένων. Ο άξονας αυτός και κατασκευάζεται και ερμηνεύεται από τις μεταβλητές Di3, Co5, Di1, οι οποίες ανήκουν στις κατηγορίες: Δυσκολία και Γνωστική Ικανότητα.

Ο τέταρτος παραγοντικός άξονας ερμηνεύει το 8.292% της συνολικής διασποράς των δεδομένων. Ο συγκεκριμένος παράγοντας απαρτίζεται από τις μεταβλητές Va3, Di2, Co4, Af5, οι οποίες ανήκουν στις κατηγορίες: Αξία, Δυσκολία, Γνωστική Ικανότητα, Συναίσθημα αντίστοιχα.

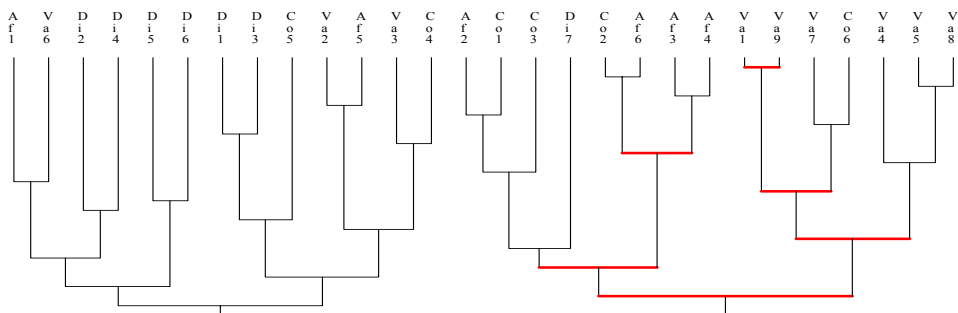
Ο πέμπτος παραγοντικός άξονας ερμηνεύει το 7.858% της συνολικής διασποράς των δεδομένων. Ο πέμπτος παράγοντας απαρτίζεται από τις μεταβλητές Af1, Va2, Di6, Va6, οι οποίες ανήκουν στις κατηγορίες: Συναίσθημα, Αξία και Δυσκολία.

Ο έκτος παράγοντας άξονας που ερμηνεύει το 7.477% της συνολικής διασποράς των δεδομένων κατασκευάζεται και ερμηνεύεται από τις μεταβλητές Va6, Va5, Va8, Co1, Af1 οι οποίες ανήκουν στις κατηγορίες: Αξία, Γνωστική Ικανότητα και Συναίσθημα.

Οι δημιουργοί του εργαλείου SATS (Schau et al., 1995) υποστήριξαν ότι οι αντιλήψεις/στάσεις των φοιτητών προς το γνωστικό αντικείμενο της στατιστικής διακρίνονται σε τέσσερις ξεχωριστές κατηγορίες: Συναίσθημα, Γνωστική Ικανότητα, Αξία, Δυσκολία. Όμως η συμμετοχή των αντίστοιχων των μεταβλητών στη δημιουργία των παραπάνω έξι παραγοντικών αξόνων φανερώνει ότι αυτές οι κατηγορίες δεν είναι ανεξάρτητες. Αυτό γίνεται φανερό από τους έξι παραγοντικούς άξονες που απαρτίζονται από μεταβλητές που ανήκουν τουλάχιστον σε δυο διαφορετικές κατηγορίες. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουν και οι Mastacci (2000) και Estrada et al (2005).

Δενδρόγραμμα ομοιότητας

Στο δενδρόγραμμα ομοιότητας παρουσιάζονται οι ομαδοποιήσεις των ερωτήσεων-μεταβλητών (Af_i, Co_i, Va_i, Di_i) με βάση τη συμπεριφορά των υποκειμένων της έρευνας (Διάγραμμα 1). Οι ομοιότητες με κόκκινο χρώμα (διακεκομμένη γραμμή στο Σχήμα 1) είναι σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας 99%. Οι ομοιότητες με μαύρο χρώμα είναι σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας 95%. Με βάση το Δενδρόγραμμα Ομοιότητας σχηματίζονται 4 μεγάλες ομάδες ομοιότητας (Σχήμα 1).



Σχήμα 1: Διάγραμμα Ομοιότητας

Η πρώτη υποομάδα (Af1, Va6, Di2, Di4, Di5 Di6) εκφράζει αισθήματα αρέσκειας για τη στατιστική (Af1) την οποία και χρησιμοποιεί στην καθημερινή ζωή (Va6) παρότι εκτιμά ότι η στατιστική είναι ένα σύνθετο γνωστικό αντικείμενο (Di2) το οποίο απαιτεί πολύ μεγάλη πειθαρχία (Di4) περιλαμβάνει πολλούς υπολογισμούς (Di5) και επιπλέον είναι ιδιαίτερα τεχνική με την έννοια ότι προϋποθέτει ένα εξειδικευμένο τρόπο σκέψης (Di6).

Η δεύτερη υποομάδα (Di1, Di3, Co5, Va2, Af5, Va3, Co4) εκφράζει αισθήματα ευχαρίστησης αναφορικά με την παρακολούθηση μαθημάτων στατιστική (Af5) και εκτιμά ως εύκολους τους τύπους της στατιστικής (Di1). Επίσης υποστηρίζει ότι ένα αντικείμενο που μαθαίνεται γρήγορα από τους περισσότερους ανθρώπους (Di3) και διαθέτει όλες εκείνες τις γνωστικές ικανότητες ώστε να μπορεί να κατανοεί τις στατιστικές εξισώσεις (Co5). Τα θετικά αισθήματα συνδέονται με αναγκαιότητα της διδασκαλίας της στατιστικής που είναι απαραίτητη για την μετέπειτα επαγγελματική τους ζωή. Ειδικότερα οι μαθητές αυτής της υποομάδας πιστεύουν ότι ο στατιστική θα έπρεπε να είναι αναπόσπαστο μέρος της βασικής τους εκπαίδευσης (Va2), διότι οι στατιστικές ικανότητες θα τους καταστήσουν πιο περιζήτητους στο χώρο εργασίας (Va3). Τέλος, η ομάδα αυτή των φοιτητών εκφράζει ισχυρή την πεποίθηση ότι μπορεί να μάθει στατιστική.

Η τρίτη ομάδα των φοιτητών (Af2, Co1, Co3, Di7, Co2, Af6, Af3, Af4) εκφράζει αρνητική στάση για τη στατιστική. Η πρώτη υποομάδα (Af2, Co1, Co3, Di7) αυτής της ομάδας περιλαμβάνει φοιτητές που νιώθουν ανασφάλεια κατά την αντιμετώπιση προβλημάτων στατιστικής (Af2) και υποστηρίζουν ότι ο τρόπος σκέψης τους αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα στην κατανόηση του γνωστικού αντικείμενου της στατιστικής και συνεπώς δημιουργεί προβλήματα στην κατανόηση της στατιστικής (Co1) και γι' αυτό το λόγο οι φοιτητές κάνουν πολλά λάθη (Co3). Επιπλέον ισχυρίζονται ότι οι περισσότεροι άνθρωποι αναγκάζονται να υιοθετήσουν ένα τρόπο σκέψης για να ασχοληθούν με τη στατιστική (Di7). Η δεύτερη υποομάδα (Co2, Af6, Af3, Af4) περιλαμβάνει φοιτητές που δηλώνουν ότι έχουν άγνοια σχετικά με τη στατιστική (Co2) και νιώθουν φόβο για το γνωστικό αντικείμενο της στατιστικής (Af6) απόγνωση με τη διαδικασία των τεστ στατιστικής στην τάξη (Af3) και άγχος κατά την διάρκεια του μαθήματος (Af4). Παρατηρούμε ότι στην ομάδα αυτή παρουσιάζεται σύνδεση σε υψηλό επίπεδο σημαντικότητας μεταβλητών (Af2, Af6, Af3, Af4) της κατηγορίας Συνείδηση με μεταβλητές της κατηγορίας Γνωστική Ικανότητα (Co1, Co3, Co2) και με μια μεταβλητή (Di7) της κατηγορίας Δυσκολία.

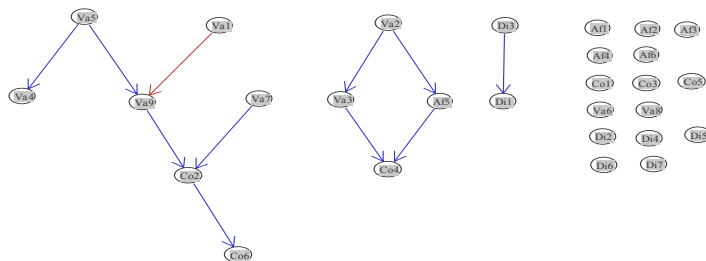
Από το δενδρόγραμμα ομοιότητας προκύπτει ότι στην τέταρτη και τελευταία ομάδα ομαδοποιούνται μαζί οι δηλώσεις (Va1, Va9, Va7, Va4, Va5, Va8) που αφορούν στην κατηγορία Αξία. Το αποτέλεσμα αυτό υποδηλώνει ότι οι φοιτητές συμπεριφέρονται με παρόμοιο τρόπο σχετικά με την κατηγορία Αξία. Από το δεδροδιάγραμμα ομοιότητας προκύπτει ότι ομαδοποιούνται σχεδόν όλες οι μεταβλητές της κατηγορίας Αξία (εκτός από τις μεταβλητές Va6, Va2, Va3).

Ειδικότερα η τέταρτη ομάδα (Va1, Va9, Va7, Co6, Va4, Va5, Va8) δεν αναγνωρίζει τη χρησιμότητα της στατιστικής τόσο στην καθημερινή όσο και στην μελλοντική επαγγελματική ζωή των μαθητών. Πιο συγκεκριμένα, η υποομάδα (Va1, Va9, Va7, Co6) πιστεύει ότι η στατιστική είναι άνευ αξίας (Va1), είναι άσχετη με τη ζωή (Va9) και ότι

τα στατιστικά συμπεράσματα σπάνια παρουσιάζονται στην καθημερινή ζωή. Η υποομάδα αυτή θεωρεί ότι οι γνωστικές της ικανότητες δεν είναι αρκετές για να κατανοήσει τις στατιστικές έννοιες. Η υποομάδα (Va4, Va5, Va8) εκφράζει αρνητική στάση όσον αφορά στη χρησιμότητα της στατιστικής σε ένα τυπικό επάγγελμα (Va4) καθώς και του στατιστικού συλλογισμού στη ζωή των φοιτητών πέρα από την εργασία τους (Va5). Η δεύτερη υποομάδα αδυνατεί να διακρίνει τις στατιστικές εφαρμογές στον επαγγελματικό χώρο (Va8).

Συνεπαγωγικό Διάγραμμα

Στο Συνεπαγωγικό Διάγραμμα φαίνονται οι διάφορες σχέσεις συνεπαγωγής που υπάρχουν ανάμεσα σε ερωτήσεις-μεταβλητές (qi). Στην περίπτωση που παρουσιάζεται η συνεπαγωγή $q1 \rightarrow q2$ αυτό σημαίνει ότι η απάντηση στην ερώτηση 1 (q1) συνεπάγεται την απάντηση στην ερώτηση 2 (q2). Οι συνεπαγωγές είναι δυνατόν να ισχύουν σε επίπεδο σημαντικότητας 99% (Στην περίπτωση αυτή εμφανίζονται με κόκκινο βέλος) ή 95% (Στην περίπτωση αυτή εμφανίζονται με μπλε βέλος).



Σχήμα 2: Συνεπαγωγικό διάγραμμα

Στο συνεπαγωγικό διάγραμμα (Σχήμα 2) γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι καμιά από τις μεταβλητές της κατηγορίας Συναίσθημα εκτός από την Af5 δε συμμετέχει στις συνεπαγωγικές αλυσίδες.

Πιο συγκεκριμένα στη πρώτη συνεπαγωγική αλυσίδα που είναι και η μεγαλύτερη και περιλαμβάνει τις μεταβλητές Va5, Va4, Va1, Va9, Va7, Co2, Co6, η στάση απέναντι στην κατηγορία Αξία συνεπάγεται στάση απέναντι στη Γνωστική Ικανότητα. Ειδικότερα, στην πρώτη αλυσίδα μεταβλητών ($Va5 \rightarrow Va4, Va5, Va1 \rightarrow Va9, Va9, Va7 \rightarrow Co2 \rightarrow Co6$) η πεποίθηση ότι ο στατιστικός τρόπος σκέψης δεν είναι χρήσιμος στην υπόλοιπη ζωή πέραν της εργασίας (Va5) δημιουργεί την αντίληψη ότι η στατιστική άχρηστη σ' ένα τυπικό επάγγελμα (Va4). Η πίστη για την απαξία της στατιστικής (Va1) οδηγεί στην αντίληψη ότι η στατιστική είναι άσχετη με τη ζωή (Va9) και μαζί με την πεποίθηση ότι τα στατιστικά συμπεράσματα σπάνια εμφανίζονται στην καθημερινή ζωή οδηγούν τους φοιτητές στην παραδοχή άγνοιας για το αντικείμενο (Co2) και χαμηλών γνωστικών ικανοτήτων αναφορικά με την κατανόηση των στατιστικών εννοιών (Co6).

Στη δεύτερη αλυσίδα μεταβλητών ($Va2 \rightarrow Va3, Af5 \rightarrow Co4$), παρατηρούμε ευνοϊκή στάση από την πλευρά των υποκειμένων όσον αφορά στην αξία του μαθήματος της στατιστικής. Πιο συγκεκριμένα, η αντίληψη ότι η στατιστική θα έπρεπε να είναι αναπόσπαστο μέρος της επαγγελματικής εκπαίδευσης (Va2) οδηγεί στη βεβαιότητα από τη μεριά των εν δυνάμει παιδαγωγών ότι οι στατιστικές γνώσεις θα αποτελέσουν το κλειδί για την επαγγελματική τους καταξίωση καθιστώντας τους περιζήτητους στην αγορά εργασίας

(Va3). Η εκτίμηση για τη χρησιμότητα και σημασία διδασκαλίας του γνωστικού αντικειμένου της στατιστικής οδηγούν στη δημιουργία πολύ θετικών αισθημάτων για τη στατιστική όπως αυτών της ευχαρίστησης κατά την παρακολούθηση μαθημάτων στατιστικής (Af5) και της ικανότητας εκμάθησης της στατιστικής Co4.

Τέλος υπάρχει μια ενδοσχεσιακή συνεπαγωγή που αφορά την ευληψία του γνωστικού αντικειμένου της στατιστικής. Το συγκεκριμένο αντικείμενο είναι ένα αντικείμενο που μαθαίνεται γρήγορα από τους περισσότερους ανθρώπους (Di3), έτσι οι φοιτητές θεωρούν ότι οι τύποι της στατιστικής είναι εύκολο να κατανοηθούν (Di1).

Η μεταβλητή φύλο χρησιμοποιήθηκε ως συμπληρωματική μεταβλητή τόσο στην ανάλυση του διαγράμματος ομοιότητας όσο και στη συνεπαγωγική ανάλυση και με τη βοήθεια του προγράμματος CHIC βρέθηκε ότι οι στάσεις των φοιτητών της Παιδαγωγικής Σχολής Φλώρινας δε διαφοροποιούνται ως προς το φύλο.

Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα έχει δείξει ότι τα θετικά συναισθήματα των φοιτητών για τη στατιστική συνδέονται με υψηλή γνωστική ικανότητα καθώς και τα αρνητικά συναισθήματα των φοιτητών συνδέονται με χαμηλή γνωστική ικανότητα. Το αποτέλεσμα αυτό είναι κάτι που συνάδει με την έρευνα των Estrada, Batanero, Fortuny & Diaz (2005), οι οποίες παρατηρούν ότι οι γνώσεις των εκπαιδευτικών ως προς τη στατιστική δημιουργούν θετικές στάσεις και αποδοτικότερη διδασκαλία. Επιπρόσθετα, οι φοιτητές του δείγματός μας δε διαφοροποιούνται ως προς το φύλο. Τα αποτελέσματα της έρευνάς μας έχουν δείξει επίσης ότι οι απόψεις των φοιτητών αναφορικά με την απαξία της στατιστικής ομαδοποιούνται με τον ίδιο τρόπο. Η αρνητική στάση των φοιτητών για την αξία και χρησιμότητα της στατιστικής τόσο στην επαγγελματική όσο και στην καθημερινή ζωή συνεπάγεται αρνητική στάση σχετικά με τις αντιληπτικές τους ικανότητες. Αντίθετα η θετική στάση των φοιτητών για την αξία και χρησιμότητα της στατιστικής οδηγεί σε θετικά αισθήματα για το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο και σε υψηλές γνωστικές ικανότητες. Υπάρχει σαφώς αλληλεπίδραση των παραγόντων που επιδρούν στη διαμόρφωση των στάσεων προς τη στατιστική.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Αναστασιάδου, Σ. (2000). Προσδιορισμός των διαθέσεων των φοιτητών προς τη Στατιστική με μεθόδους της πολυδιάστασης στατιστικής ανάλυσης, Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Bodin, A., Coutourier, R., & Gras, R. (2000). *CHIC : Classification Hierarchique Implicative et Cohesive-Version sous Windows – CHIC 1.2*. Rennes: Association pour le Recherche en Didactique des Mathematiques.
- deBellis, V.A., & Goldin, G.A. (1997). The affective domain in mathematical problem-solving. In E. Pehkonen (Ed.), *Proceedings of the 21st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2 (pp. 209-216). Finland: University of Helsinki.

- Δρόσος Γ. (2005). Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων Γλωσσικών Πληροφοριών. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Estrada, A., Batanero, C., Fortuny, J. and Diaz, C. (2005). 'A structural study of future teachers' attitudes towards statistics' *4th Conference of European Research in Mathematics Education (CERME 4)* Sant Felieu, Spain.
- Evans, J. (2002) 'Insights from Mathematics Education Research: Developing Concepts of Affect and Emotion' *6th International Conference of Teaching Statistics (ICOTS 6)* Cape Town: South Africa.
- Gal, I. & Ginsburg, L. (1994). The role of beliefs and attitudes in learning statistics: towards an assessment framework. *Journal of Statistics Education*, 2, (2). On line: <http://www.amstat.org/publications/jse/v2n2/gal/html>.
- Gras, R., Peter, P., Briand, H., Philippé, J. (1997). Implicative Statistical Analysis. In C. Hayashi, N. Ohsumi, N. Yajima, Y. Tanaka, H. Bock, Y. Baba (Eds.). *Proceedings of the 5th Conference of the International Federation of Classification Societies* (Volume 2, pp. 412-419). Tokyo, Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- Hannula, M.S. (2002). Attitude towards mathematics: emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics*, 49 (1), 25-46.
- Κιοσέογλου, Γ. (2002). Η Ανάλυση Δεδομένων στην ψυχολογική ερευνά. *Τετράδια Ανάλυσης Δεδομένων*.
- Mastracci, M. (2000). *Gli aspetti emotive nell'evolution dell'apprendimento della statistica e della sua valutazione. Un caso di studio sugli studenti di SSA*. Tesis de Laurea. Universidad La Sapienza de Roma.
- McLeod, D.B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-596). New York: Macmillan.
- Roberts, D. M., & Bilderback, E. W. (1980). Reliability and validity of a statistical attitude survey. *Educational and Psychological measurement*, 40, 235-238.
- Sutton, R.E. & Wheatley, K.F. (2003). Teachers' emotions and teaching: A review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review*, 15, (4), 327-358.
- Sanchez, E. (2002). 'Teacher's Beliefs about usefulness of simulation with the educational software Fathom for developing probability concepts in statistics classroom' *6th International Conference of Teaching Statistics (ICOTS 6)* Cape Town: South Africa.
- Schoenfeld, A. (2000). Models of the teaching process. *Journal of Mathematical Behavior*, 18 (3), 243-261.
- Shau, C., Dauphinee, T. L., Del Vecchio, A., Stenvens, S. (1995). The development and validation of the survey of attitudes towards statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55 (5), 868-875.
- Stohl, H. (in press) Probability in teacher education and development. In G. Jones (Ed.) *Exploring probability in schools: Challenges for teaching and learning* Dordrecht: Kluwer.

Παράρτημα

Πίνακας 1: Πίνακας της Παραγοντικής Ανάλυσης με τους παράγοντες και τις φορτίσεις

| Δηλώσεις | Παράγοντες | | | | | |
|--|------------|-----|-----|-----|------|------|
| Af1 Μου αρέσει η στατιστική | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Af2 Αισθάνομαι ανασφάλεια όταν βρίσκομαι αντιμέτωπος με τα προβλήματα στατιστικής στην τάξη | ,72 | | | | | |
| Co1 Έχω προβλήματα στην κατανόηση της στατιστικής εξαιτίας του τρόπου σκέψης μου | ,64 | ,38 | | | | |
| Di1 Οι τύποι της στατιστικής είναι εύκολο να κατανοηθούν | ,59 | | | | | |
| Va1 Η στατιστική είναι άνευ αξίας | ,53 | | | | | |
| Di2 Η στατιστική είναι σύνθετο αντικείμενο | ,52 | | | | | -,34 |
| Va2 Η στατιστική θα έπρεπε να είναι αναπόσπαστο μέρος της επαγγελματικής μου εκπαίδευσης | ,48 | ,48 | | | | |
| Va3 Οι στατιστικές ικανότητες θα με καταστήσουν πιο περιζήτητο στο χώρο εργασίας | ,47 | | | | | |
| Co2 Δε γνωρίζω τι συμβαίνει με τη στατιστική | ,47 | | | | ,43 | |
| Va4 Η στατιστική δεν είναι χρήσιμη σε ένα τυπικό επάγγελμα | | ,69 | | | | |
| Af3 Βρίσκομαι σε απόγνωση με τη διαδικασία των τεστ στατιστικής στην τάξη | | ,59 | | | | |
| Va5 Ο στατιστικός τρόπος σκέψης δεν μου είναι χρήσιμος στην υπόλοιπη ζωή μου πέρα τη εργασίας μου | | ,57 | | | | |
| Va6 Χρησιμοποιώ τη στατιστική στην καθημερινή μου ζωή | | ,45 | | | -,42 | |
| Af4 Νιώθω άγχος κατά την διάρκεια του μαθήματος της στατιστικής | | | ,76 | | | |
| Af5 Με ευχαριστεί να παρακολουθώ μαθήματα στατιστικής | | | ,70 | | | |
| Va7 Τα στατιστικά συμπεράσματα σπάνια παρουσιάζονται στην παρουσίαζονται στην καθημερινή ζωή | | | ,67 | | | |
| Di3 Η στατιστική είναι ένα αντικείμενο που μαθαίνεται γρήγορα από τους περισσότερους ανθρώπους | | | | ,70 | | |
| Di4 Η μάθηση της στατιστικής απαιτεί πολύ πειθαρχία | | | | ,67 | | |
| Va8 Δε θα έχω εφαρμογές στατιστικής στο επάγγελμα μου | | | ,38 | ,55 | | |
| Co3 Κάνω πολλά μαθηματικά λάθη στη στατιστική | | | ,34 | ,44 | ,41 | |
| Af6 Φοβάμαι τη στατιστική | | | | | ,74 | |
| Di5 Η στατιστική περιλαμβάνει πολλούς υπολογισμούς | | | | ,30 | ,62 | |
| Co4 Μπορώ να μάθω στατιστική | ,40 | | | | ,53 | |
| Co5 Καταλαβαίνω τις στατιστικές εξισώσεις | | | | ,35 | | -,61 |
| Va9 Η στατιστική είναι άσχετη με τη ζωή μου | ,39 | | | | | ,59 |
| Di6 Η στατιστική είναι ιδιαίτερα τεχνική | | ,47 | | | | ,56 |
| Co6 Δυσκολεύομαι να κατανοήσω στατιστικές έννοιες | | ,33 | | ,42 | | ,42 |
| Di7 Οι περισσότεροι άνθρωποι αναγκάζονται να υιοθετήσουν ένα τρόπο σκέψης για να ασχοληθούν με τη στατιστική | | | | ,33 | | ,40 |