

# Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΕΥΝΩΝ: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

*Ιωάννης Ανδρεάδης, Θεόδωρος Χατζηπαντελής*

*john@polsci.auth.gr, chadji@posci.auth.gr*

*Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή ασχολούμαστε με το κομμάτι της εκπαίδευσης στην Ελλάδα που αναφέρεται στη συλλογή, οργάνωση και παρουσίαση δεδομένων. Παρουσιάζεται η οργάνωση του μαθήματος της "κοινωνικής στατιστικής" στους φοιτητές του τμήματος πολιτικών επιστημών του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ). Η οργάνωση του μαθήματος στηρίχτηκε στην εκπόνηση μίας συλλογικής εργασίας από τους φοιτητές. Αυτή η διδακτική προσέγγιση συνεισφέρει στη βελτίωση της στάσης των φοιτητών απέναντι στη Στατιστική. Τα κέρδη από την προαναφερθείσα διδακτική μέθοδο είναι σημαντικότερα και βαραίνουν περισσότερο από τα οργανωτικά ζητήματα που καλείται να αντιμετωπίσει ο διδάσκων που θα αποφασίσει να οργανώσει τη διδασκαλία της Στατιστικής με παρόμοιο τρόπο.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι διδάσκοντες της Στατιστικής σε φοιτητές τμημάτων κοινωνικών επιστημών έρχονται αντιμέτωποι με φοιτητές με κακό υπόβαθρο στα μαθηματικά. Το άγχος απέναντι στα Μαθηματικά, που έχει αναπτυχθεί στις προηγούμενες βαθμίδες εκπαίδευσης, αποτελεί τον κύριο παράγοντα της αρνητικής στάσης απέναντι στη Στατιστική. Πολλοί από τους φοιτητές διακατέχονται από το φόβο της αποτυχίας στις εξετάσεις. Ορισμένες φορές, κάποιιοι από τους φοιτητές οδηγούνται σε ακραίες διατυπώσεις του τύπου: «αποκλείεται να περάσω αυτό το μάθημα» ή «εγώ διάλεξα αυτό το Τμήμα για να γλιτώσω από τα Μαθηματικά». Η τελευταία φράση υποδηλώνει την αδυναμία ορισμένων φοιτητών να ξεχωρίσουν τα Μαθηματικά από τη Στατιστική.

Τα προαναφερθέντα προβλήματα (άγχος και φόβος) αποτελούν τα υποστυλώματα ενός τείχους που ορθώνεται ανάμεσα στους φοιτητές και τη

Στατιστική. Η εικόνα επιδεινώνεται ακόμη περισσότερο από τον τρόπο με τον οποίο αμύνονται κάποιοι από τους φοιτητές απέναντι σε αυτή τη δυσάρεστη για αυτούς κατάσταση. Μερικοί φοιτητές επιλέγουν να επιδεικνύουν μειωμένο ενδιαφέρον και η προσπάθεια που καταβάλλουν για να κατανοήσουν τη Στατιστική είναι ελάχιστη. Μάλιστα, ως ακραίο τρόπο αιτιολόγησης αυτής της επιλογής τους χρησιμοποιούν φράσεις απαξίωσης, όπως: «Η Στατιστική μου είναι άχρηστη». Η τελευταία άποψη βέβαια διατυπώνεται μόνο στην αρχή του εξαμήνου, αφού πολύ σύντομα αναγκάζονται να την ανακαλέσουν ανακαλύπτοντας την αναγκαιότητα της Στατιστικής. Ωστόσο, τα υπόλοιπα στοιχεία που καλλιεργούν την αρνητική στάση των φοιτητών απέναντι στη Στατιστική χρίζουν πιο σύνθετης αντιμετώπισης.

Η ανάθεση (ατομικών ή συλλογικών) εκπαιδευτικών θεμάτων έρευνας (εργασιών) στους εκπαιδευόμενους μπορεί, υπό τις κατάλληλες προϋποθέσεις, να βοηθήσει στην άρση των λανθασμένων αντιλήψεων και παρανοήσεων [Chadjipantelis and Gastaris (1995), (1998)]. Η ανάθεση εργασιών αποφέρει την ενεργότερη συμμετοχή των εκπαιδευόμενων [Chadjipantelis (1998a), (1998b), Chadjipantelis and Primerakis (1998)]: έχοντας αναλάβει ένα έργο, του οποίου τα υποέργα πρέπει να παραδώσουν σε συγκεκριμένες προθεσμίες, υποχρεώνονται να ασχοληθούν με τη Στατιστική κατά τη διάρκεια του εξαμήνου και όχι λίγο πριν την ημέρα των εξετάσεων.

Το κέρδος που προκύπτει από το αυξημένο ενδιαφέρον των φοιτητών είναι δίπλευρο: Από τη μία πλευρά οι εκπαιδευόμενοι ωθούνται στην αυτομάθεια, ιδιαίτερα όταν υπάρχουν τα κατάλληλα βοηθητικά εκπαιδευτικά μέσα. Η άλλη θετική πλευρά έγκειται στην ανάπτυξη έντονης αλληλεπίδρασης ανάμεσα στον διδάσκοντα και στους φοιτητές που δίνει την ευκαιρία στον διδάσκοντα να εντοπίσει τα σημεία στα οποία οι φοιτητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες, ώστε να τους βοηθήσει να τις ξεπεράσουν.

## **2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζεται η οργάνωση του μαθήματος της "κοινωνικής στατιστικής" στους φοιτητές του τμήματος πολιτικών επιστημών του ΑΠΘ. Η οργάνωση του μαθήματος στηρίχτηκε στην εκπόνηση μίας συλλογικής εργασίας από τους φοιτητές. Κατά την προετοιμασία του μαθήματος τέθηκε μία σειρά από ζητήματα για τα οποία οι διδάσκοντες απαιτήθηκε να λάβουν αποφάσεις.

Αρχικά, ελήφθη η απόφαση η εργασία να είναι ατομική, παρόλο που η ομαδική εργασία προσφέρει μία σειρά από πλεονεκτήματα τα οποία είναι γνωστά τόσο από τη σχετική βιβλιογραφία [Smith (1998), Nolan (2002)] όσο και από προηγούμενες εμπειρίες των διδασκόντων [Ghinis et al. (2005), Chadjipantelis et al. (2003)]. Σημαντικό ρόλο για αυτή την επιλογή έπαιξε η ύπαρξη διαθέσιμων Η/Υ στο χώρο του Εργαστηρίου Εφαρμοσμένης Πολιτικής Έρευνας και η συχνή χρήση τους από τους φοιτητές που εξασφάλιζε, τουλάχιστον κατά ένα μέρος, την ομαδικότητα και τη συνεργασία ανάμεσα στους φοιτητές που υπό άλλες συνθήκες δεν θα υπήρχε κατά την εκπόνηση ατομικών εργασιών. Ένα άλλο πλεονέκτημα των ατομικών εργασιών αποτελεί η δυνατότητα για αντικειμενικότερη αξιολόγηση των φοιτητών, αφού κάθε

φοιτητής κρίνεται για το έργο του χωρίς να έχει την ευελιξία να «κρυφθεί» πίσω από ένα ομαδικό αποτέλεσμα.

Ένα άλλο ερώτημα που απασχόλησε τους διδάσκοντες ήταν τα δεδομένα και τα ζητούμενα των εργασιών. Ανάμεσα σε διάφορες προτάσεις προκρίθηκε μια διαδικασία που βασίστηκε στα εξής: α) κρίθηκε προτιμότερο τα δεδομένα να συγκεντρωθούν από τους ίδιους τους φοιτητές, έτσι ώστε να έχουν οικειότητα με τα στοιχεία, β) θεωρήθηκε σκόπιμο να μην επιβαρυνθούν οι φοιτητές με τη συγκέντρωση δεδομένων με χρήση ερωτηματολογίων, αφού αυτή η διαδικασία θα ήταν χρονοβόρα, γ) αποφασίστηκε τα δεδομένα να προκύψουν από την καταγραφή στοιχείων της καθημερινότητας των φοιτητών, και δ) όσον αφορά στα ζητούμενα των εργασιών, έγινε προσπάθεια ώστε τα ερωτήματα να προκαλούν ενδιαφέρον στους φοιτητές, και παράλληλα, να είναι κατάλληλα για τις στατιστικές μεθόδους της ύλης του μαθήματος. Οι παραπάνω προτάσεις είναι σύμφωνες με μία από τις βασικές αρχές που προέκυψαν ως αποτέλεσμα των κινήσεων για την αναμόρφωση της Στατιστικής εκπαίδευσης: “Always use real data of interest and importance to students” [Binnie (2002)].

Με γνώμονα τις προαναφερθείσες προϋποθέσεις, ζητήθηκε από τους φοιτητές να εκπονήσουν μία εργασία για τη διερεύνηση των καταναλωτικών τους συνηθειών. Ένας από τους βασικούς στόχους της υλοποίησης του έργου ήταν η ανάπτυξη της στατιστικής σκέψης από τους φοιτητές [Wild and Pfannkuch (1999), Lovett and Greenhouse (2000), Pfannkuch and Wild (2003)]. Για το λόγο αυτό έγινε προσπάθεια από τους διδάσκοντες να υπάρξει μία αλληλουχία ενεργειών των φοιτητών που να προσομοιάζει τη στατιστική αντιμετώπιση ενός πραγματικού προβλήματος: α) διατύπωση των ερωτημάτων, β) συγκέντρωση των δεδομένων, γ) ανάλυση των δεδομένων, και δ) παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Ακολουθώντας την προαναφερθείσα αλληλουχία ενεργειών στο πρώτο μάθημα διατυπώθηκαν μία σειρά από ερωτήματα σχετικά με τις καταναλωτικές συνήθειες των φοιτητών. Μερικά παραδείγματα ερωτημάτων έχουν ως εξής: αν οι δαπάνες τους κατανέμονται ισομερώς στις ημέρες της εβδομάδας, αν πιστεύουν ότι θα υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δαπάνες του Νοεμβρίου και του Δεκεμβρίου, αν οι μηχανισμοί που τους οδηγούν στη δαπάνη (ρόλος ποιότητας, τιμής, προηγούμενης γνώσης, διαφήμισης) διαφοροποιούνται ανάλογα με το είδος της δαπάνης, κ.α.

Αφού προηγήθηκε μία συζήτηση με τους φοιτητές για τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να απαντήσουν στα ερωτήματα και κατέστη προφανής η ανάγκη για τη συγκέντρωση δεδομένων, τους ζητήθηκε να καταγράψουν για κάθε μία από τις δαπάνες που πραγματοποίησαν την πρώτη εβδομάδα του Νοεμβρίου τα παρακάτω στοιχεία: Ημερομηνία δαπάνης, Ώρα δαπάνης (κωδικοποιημένη σε 5 κατηγορίες), Ποσό δαπάνης, Είδος δαπάνης (κωδικοποιημένο σύμφωνα με την Ε.Σ.Υ.Ε.), Χρόνος απόφασης για τη δαπάνη (δίτιμη μεταβλητή όπου 1:«είχα πάρει την απόφαση να κάνω την δαπάνη από πριν», 0:«αποφάσισα την τελευταία στιγμή»), Συχνότητα δαπάνης (κωδικοποιημένη σε 6 κατηγορίες), Αναγκαιότητα της δαπάνης, Ικανοποίηση από τη

δαπάνη, και να προσδιορίσουν τι ρόλο έπαιξε για την πραγματοποίηση της δαπάνης ο καθένας από τους παράγοντες: Ποιότητα, Τιμή, Προηγούμενη Γνώση, και Διαφήμιση. Οι έξι τελευταίες μεταβλητές κωδικοποιήθηκαν από 1:Καθόλου έως 5:Απολύτως.

Στη συνέχεια οι φοιτητές καταχώρησαν τα δεδομένα στους H/Y του εργαστηρίου, και προχώρησαν στην επεξεργασία τους με σκοπό την ανάλυση των καταναλωτικών τους συνηθειών. Η ίδια διαδικασία επαναλήφθηκε την πρώτη εβδομάδα του Δεκεμβρίου. Για την ολοκλήρωση των εργασιών απαιτήθηκε από τους φοιτητές να εφαρμόσουν τεχνικές και μεθόδους της Περιγραφικής και της Επαγωγικής Στατιστικής που αντιστοιχούν στην παρακάτω ύλη: Περιγραφική Στατιστική, Κανονική κατανομή, Σύγκριση μέσων τιμών, Δοκιμασία  $\chi^2$  για έλεγχο προσαρμογής σε κατανομή και για έλεγχο ανεξαρτησίας, Πίνακες διπλής εισόδου, Γραμμική παλινδρόμηση.

Η εκπόνηση της εργασίας απαιτούσε τη χρήση H/Y τόσο για την καταχώρηση και την ανάλυση των δεδομένων, όσο και για την προετοιμασία της έκθεσης των αποτελεσμάτων. Για το λόγο αυτό οργανώθηκε σεμινάριο χρήσης H/Y από το προσωπικό του εργαστηρίου το οποίο πραγματοποιήθηκε στην αρχή του εξαμήνου. Αυτή η επιλογή αποδείχθηκε σημαντική για ένα μικρό ποσοστό των φοιτητών που δεν είχαν ξαναχρησιμοποιήσει H/Y, ή είχαν ελάχιστη εμπειρία σε H/Y.

Σημειώνεται επίσης ότι στους H/Y του εργαστηρίου είναι εγκατεστημένο το εκπαιδευτικό λογισμικό ActivStats for SPSS το οποίο οι διδάσκοντες χρησιμοποιούσαν τακτικά κατά τη διάρκεια των μαθημάτων, βλ. Mills and Johnson (2004). Το λογισμικό αποδείχτηκε ιδιαίτερα χρήσιμο, κυρίως εξαιτίας των ενσωματωμένων διαδικασιών προσομοίωσης που διαθέτει, για την ευκολότερη κατανόηση στατιστικών εννοιών, όπως το κεντρικό οριακό θεώρημα. Παράλληλα οι διδάσκοντες πρότειναν στους φοιτητές να χρησιμοποιούν τις δραστηριότητες (activities) του λογισμικού που αντιστοιχούσαν στην ύλη του μαθήματος κάθε εβδομάδα.

Στο τέλος του εξαμήνου οι φοιτητές παρέδωσαν μία έκθεση στην οποία παρουσίασαν τις διάφορες πτυχές του καταναλωτικού τους χαρακτήρα και σχολίασαν και αξιολόγησαν τα ευρήματά τους.

### **3. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΤΑΣΗΣ ΑΠΕΝΑΝΤΙ ΣΤΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ**

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη χρήση του ερωτηματολογίου “Survey of Attitudes Toward Statistics” (SATS-36) της Candace Schau. Το ερωτηματολόγιο έχει ως στόχο τη διερεύνηση των στάσεων απέναντι στη Στατιστική. Το SATS είναι διαπολιτισμικό και έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία διεθνώς [Schau et al. (1995)] αλλά και την Ελλάδα [Αναστασιάδου και Παπαδημητρίου (2000)].

Το SATS προσφέρεται σε δύο μορφές: Η μορφή PRE-SATS που περιλαμβάνει προτάσεις σε μελλοντικό χρόνο και προτείνεται για χρήση πριν από την έναρξη των μαθημάτων, π.χ. “Θα μου αρέσει η Στατιστική”. Η μορφή POST-SATS είναι κατάλληλη για εφαρμογή προς το τέλος του εξαμήνου και αποτελείται από προτάσεις σε χρόνο ενεστώτα, π.χ. “Μου αρέσει η Στατιστική”. Η παλαιότερη έκδοση του

ερωτηματολογίου (SATS-28) είχε ως στόχο τη διερεύνηση των παρακάτω παραγόντων: α) επιρροή της Στατιστικής στους φοιτητές – συναισθήματα των φοιτητών απέναντι στη Στατιστική, β) γνωστική ικανότητα, γ) αξία της Στατιστικής, και δ) δυσκολία κατά την εκμάθηση της Στατιστικής. Το SATS-36 αποτελεί τη νεότερη έκδοση του ερωτηματολογίου στην οποία έχουν προστεθεί 8 ερωτήσεις που αφορούν σε δύο επιπλέον παράγοντες: ε) το ενδιαφέρον των φοιτητών για τη Στατιστική και στ) την προσπάθεια που καταβάλλουν οι φοιτητές για να μάθουν Στατιστική.

Καθένας από τους προαναφερθέντες παράγοντες διερευνάται με μία σειρά προτάσεων-ερωτήσεων (από 4 έως 9 ερωτήσεις, ανάλογα με τον παράγοντα) τύπου Likert σε μία κλίμακα από 1 έως 7, όπου το 1 αντιστοιχεί στην απάντηση «διαφωνώ απόλυτα», και το 7 αντιστοιχεί στην απάντηση «συμφωνώ απόλυτα». Οι φοιτητές παρακαλούνται να απαντήσουν σε όλες τις ερωτήσεις και σε περίπτωση που ούτε συμφωνούν, ούτε διαφωνούν με μία διατύπωση, παρακαλούνται να επιλέξουν την απάντηση 4.

Η βαθμολογία του κάθε παράγοντα προκύπτει ως ο μέσος όρος των βαθμολογιών των επιμέρους προτάσεων που αφορούν στο συγκεκριμένο παράγοντα. Για κάθε παράγοντα κάποιες από τις προτάσεις διατυπώνονται αρνητικά. Για αυτές τις προτάσεις, ο ερευνητής αντιστρέφει τις απαντήσεις (το 1 αντικαθίσταται από το 7, το 2 από το 6, κ.ο.κ) προτού τις χρησιμοποιήσει για τον υπολογισμό της βαθμολογίας του παράγοντα. Τέλος, και στις δύο μορφές του ερωτηματολογίου (pre και post) προστέθηκαν δύο ερωτήσεις (σε κλίμακα από 1 έως 7) που αφορούν στο μαθηματικό επίπεδο των φοιτητών έτσι ώστε να είναι δυνατή η ανάλυση των στάσεων απέναντι στη Στατιστική ανά μαθηματικό επίπεδο.

#### **4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

Προκειμένου να συγκρίνουμε την επιρροή που είχε η προαναφερθείσα οργάνωση μαθήματος στη στάση των φοιτητών απέναντι στη Στατιστική, χρησιμοποιήσαμε και τις δύο μορφές του SATS-36. Το PRE-SATS συμπληρώθηκε και παραδόθηκε από 50 φοιτητές (του Γ' εξαμήνου ή φοιτητές μεγαλύτερων εξαμήνων που είχαν διδαχθεί Στατιστική χωρίς τη χρήση εργασίας και δεν είχαν περάσει το μάθημα). Το POST-SATS συμπληρώθηκε από 54 φοιτητές που ολοκλήρωσαν την εργασία.

Αρχικά, οι δύο ομάδες (Pre και Post) συγκρίθηκαν όσο αφορά στο μέσο μαθηματικό τους επίπεδο. Από τη σύγκριση (προτιμήθηκε η δοκιμασία Mann – Whitney γιατί η μεταβλητή δεν ακολουθεί κανονική κατανομή) προέκυψε ότι δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση της ισότητας του μαθηματικού επιπέδου των δύο ομάδων ( $p=0,130$ ). Συγκεκριμένα, και οι δύο ομάδες έχουν μέσες τιμές επιπέδου Μαθηματικών λίγο πάνω από το 4. Δηλαδή ο μέσος φοιτητής και των δύο ομάδων έχει μέτριο μαθηματικό υπόβαθρο.

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι συγκρίσεις μέσω των τιμών ανάμεσα στις δύο ομάδες για τους 6 παράγοντες του SATS-36. Σημειώνεται ότι οι μεγαλύτερες τιμές αντιστοιχούν σε θετικότερες στάσεις απέναντι στη Στατιστική. Για τις τρεις πρώτες

μεταβλητές δίνονται αποτελέσματα από δοκιμασίες t-test, ενώ για τις τρεις τελευταίες δίνονται αποτελέσματα από δοκιμασίες Mann-Whitney γιατί δεν ακολουθούν κανονική κατανομή.

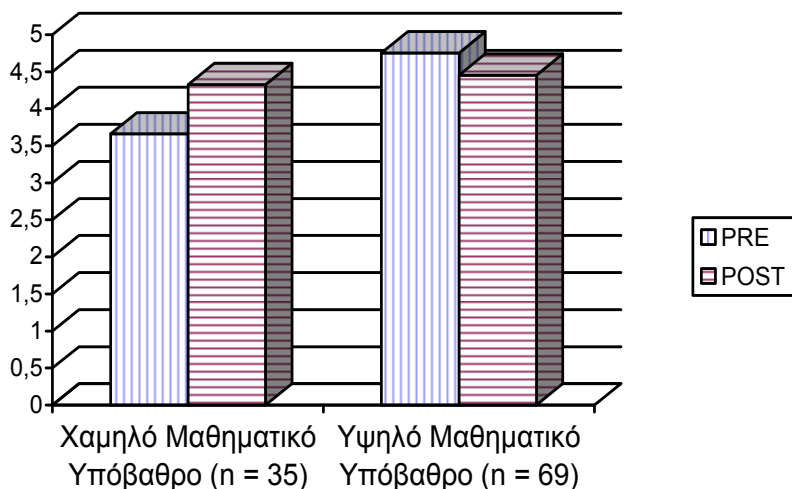
Πίνακας 1 Συγκρίσεις των παραγόντων ανάμεσα στις ομάδες

	PRE-SATS		POST-SATS		p
	$\bar{x}$	S. D.	$\bar{x}$	S. D.	
Συναισθήματα	4,08	1,53	4,97	1,28	0,002
Αξία	4,81	1,11	5,52	0,91	0,001
Δυσκολία	4,29	1,12	4,42	0,87	0,667
Γνωστική ικανότητα	4,79	1,36	5,36	1,05	0,027
Ενδιαφέρον	4,63	1,61	5,39	1,28	0,015
Προσπάθεια	5,60	1,21	6,09	0,78	0,028

Από τον πίνακα των συγκρίσεων προκύπτει ότι για όλους του παράγοντες εκτός από τον παράγοντα «Δυσκολία» παρατηρείται μία σημαντική βελτίωση της στάσης απέναντι στη Στατιστική για τους φοιτητές που ολοκλήρωσαν την εργασία. Για την ανάλυση του παράγοντα «Δυσκολία» θα πρέπει κανείς να λάβει υπόψη του το μαθηματικό υπόβαθρο των φοιτητών, αφού συνήθως οι φοιτητές που αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες στα Μαθηματικά, δυσκολεύονται περισσότερο στη Στατιστική. Προκειμένου να χρησιμοποιηθεί το μαθηματικό υπόβαθρο στην ανάλυση του παράγοντα «Δυσκολία», οι φοιτητές χωρίστηκαν σε δύο ομάδες ως εξής: Στην πρώτη ομάδα τοποθετήθηκαν οι φοιτητές που αξιολόγησαν το μαθηματικό τους επίπεδο μέχρι και την τιμή 4, ενώ η δεύτερη ομάδα αποτελείται από τους φοιτητές που θεωρούν ότι το μαθηματικό τους υπόβαθρο είναι άνω του μετρίου.

Στη γραφική παράσταση 1 παρουσιάζονται οι μέσες τιμές του παράγοντα «Δυσκολία» ανά ομάδα και ανά μαθηματικό υπόβαθρο. Στους φοιτητές με χαμηλό μαθηματικό επίπεδο υπάρχει μία σημαντική διαφορά στο παράγοντα δυσκολία ανάμεσα στις δύο ομάδες (PRE και POST). Συγκεκριμένα, ενώ στην ομάδα PRE η μέση βαθμολογία της δυσκολίας είναι 3,66, στην ομάδα POST η αντίστοιχη μέση τιμή αυξάνεται σε 4,75. Από την άλλη πλευρά, στους φοιτητές με υψηλότερο μαθηματικό υπόβαθρο δεν υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες PRE και POST όσον αφορά στη δυσκολία. Αυτή η εικόνα μάλλον δεν θα πρέπει να προκαλεί έκπληξη, αφού ο τρόπος διδασκαλίας της Στατιστικής που ακολουθήθηκε (με τη χρήση εργασίας), αναιρεί τα πλεονεκτήματα των φοιτητών με υψηλό μαθηματικό υπόβαθρο. Τα προαναφερθέντα συμπεράσματα αποτυπώνονται και από την ανάλυση διασποράς με δύο παράγοντες (ομάδα: PRE και POST και μαθηματικό υπόβαθρο: χαμηλό και υψηλό) που χρησιμοποιήθηκε για τη μεταβλητή «Δυσκολία». Ο έλεγχος για την αλληλεπίδραση των δύο παραγόντων έδωσε  $p=0,015$ . Αυτό συμβαίνει γιατί η χρήση εργασιών διευκολύνει περισσότερο τους φοιτητές με χαμηλό μαθηματικό υπόβαθρο.

Γραφική Παράσταση 1 Δυσκολία ανά ομάδα και μαθηματικό υπόβαθρο



## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μελέτη περίπτωσης που παρουσιάζεται εδώ είναι το αποτέλεσμα της πρώτης προσπάθειας που έγινε για τη διδασκαλία του μαθήματος «κοινωνική στατιστική» του Τμήματος Πολιτικών Επιστημών με τη χρήση εργασίας. Η βελτίωση της στάσης των φοιτητών απέναντι στη Στατιστική ήταν ο βασικός στόχος αυτής της προσπάθειας. Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα, η στάση όλων των φοιτητών βελτιώθηκε μετά την ολοκλήρωση της εργασίας όσον αφορά στους εξής παράγοντες: Συναισθήματα, Αξία, Γνωστική ικανότητα, Ενδιαφέρον, και Προσπάθεια. Βελτίωση του παράγοντα Δυσκολία παρατηρήθηκε μόνο στους φοιτητές με χαμηλό μαθηματικό υπόβαθρο.

Η ανάθεση εκπαιδευτικών ερευνητικών θεμάτων στους φοιτητές ως κομμάτι της διδασκαλίας της Στατιστικής συνεπάγεται και σημαντική αύξηση του χρόνου που πρέπει να διαθέσει ο διδάσκων. Παρά τις δυσκολίες, το όφελος είναι σημαντικό για φοιτητές τμημάτων κοινωνικών επιστημών που δεν έχουν συνηθίσει να μελετούν έχοντας μαζί τους ένα μπλοκ σημειώσεων και ένα μολύβι (ή στην εποχή μας ένα ηλεκτρολόγιο). Η ανάθεση εργασιών τους ωθεί σε αυτόν, τον αναγκαίο για την ευκολότερη κατανόηση των στατιστικών εννοιών, τρόπο μελέτης. Η παρούσα εργασία έχει ως στόχο να παρακινήσει και άλλους διδάσκοντες στατιστικής να χρησιμοποιούν την ανάθεση εργασιών για την ανάπτυξη της στατιστικής σκέψης των φοιτητών. Βελτιώσεις και προσθήκες μπορούν να γίνουν πολλές, π.χ. α) η χρήση μη κατευθυνόμενων εργασιών με στόχο τη μεγαλύτερη ελευθερία επιλογής του θέματος της έρευνας από τους φοιτητές [Ledolter (1995)], β) η απαίτηση για ολοκληρωμένη προφορική παρουσίαση των αποτελεσμάτων από τους φοιτητές και γ) η ανάθεση εργασιών οι οποίες θα απαιτούν διαδικασίες τυχαίας δειγματοληψίας.

### ABSTRACT

The majority of social sciences students demonstrate a negative attitude towards Statistics. Requiring students to conduct projects using self-collected datasets could help the Statistics instructor in his effort to arouse the interest of the students for the course. The objective of this paper is to present the results from the use of student projects in the introductory statistics course at the Department of Political

Sciences of Aristotle University of Thessaloniki. Finally, we compare their attitude towards statistics before and after the course. The results indicate that the students enjoyed the learning experience. The procedure has influenced the students' beliefs about statistics and their anxiety has been reduced.

#### ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Binnie, N. (2002). Using projects to encourage statistical thinking. *Proceedings of the International Conference on Teaching Statistics 6*.
- Chadjipantelis, Th. (1998a). Statistics in education. A case study (in greek). *Proceedings of the 13th Conference on Mathematics Education*.
- Chadjipantelis, Th. (1998b). Teaching Statistics by Research: The organization of a survey. *Proceedings of the International Conference on Teaching Statistics 5 2*, 77-83.
- Chadjipantelis, Th. and Gastaris, P. (1995). Difficulties of understanding and misconceptions in Probabilities and in Statistics (in greek). *Euclides C*, 35-68.
- Chadjipantelis, Th. and Gastaris, P. (1998). Understanding concepts in Probability Theory. (in greek). *Proceedings of the 13th Conference on Mathematics Education*.
- Chadjipantelis, Th., Ghinis, D., and Bersimis, S. (2003). Directed projects, an effective way of the educational approach statistics in school. *Proceedings of 3rd Mediterranean Conference on Mathematical Education 475-482*.
- Chadjipantelis, Th. and Primerakis, G. (1998). Projects in school. (in greek). *Proceedings of the 13th Conference on Mathematics Education*.
- Ghinis, D., Chadjipantelis, Th., and Bersimis, S. (2005). Experiences from teaching statistics using directed projects in Greek elementary schools. *Teaching Statistics 27*, 2-7.
- Ledolter, J. (1995). Projects in Introductory Statistics Courses. *American Statistician 49*, 364-367.
- Lovett, M. C. and Greenhouse, J. B. (2000). Applying cognitive theory to statistics instruction. *American Statistician 54*, 196-206.
- Mills, J. D. and Johnson, E. L. (2004). An evaluation of ActivStats for SPSS for teaching and learning. *American Statistician 58*, 254-258.
- Nolan, D. (2002). Case Studies in the Mathematical Statistics Course. *Proceedings of the International Conference on Teaching Statistics 6*.
- Pfannkuch, M. and Wild, C. J. (2003). Statistical thinking: How can we develop it? *Proceedings of the ISI 54th session*.
- Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T. L., and Del Vecchio, A. (1995). The Development and Validation of the Survey of Attitudes Toward Statistics. *Educational and psychological measurement 55*, 868.
- Smith, G. (1998). Learning statistics by doing statistics. *Journal of Statistics Education 6*.
- Wild, C. J. and Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review 67*, 223-248.
- Αναστασιάδου Σ. και Παπαδημητρίου Γ. (2000). Συμπεράσματα της έρευνας που αφορούσε στις διαθέσεις των φοιτητών προς τη Στατιστική πριν και μετά τη διδασκαλία του μαθήματος με τη βοήθεια της AFC και της CAH. *Πρακτικά 13<sup>ο</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Στατιστικής*, 57-68.