

Προφίλ κατά Belbin και ακαδημαϊκή απόδοση

Στ. Τσιτσιφλή, Γ. Μπλάνας
 Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων
 ΤΕΙ Λάρισας
blanas@teilar.gr, tsitsifli@teilar.gr

Περίληψη

Τα χαρακτηριστικά και οι δυνατότητες ενός ανθρώπου επηρεάζουν την απόδοσή του. Αυτός είναι ο σκοπός της εργασίας αυτής, να δείξει δηλαδή κατά πόσο επηρεάζεται η ακαδημαϊκή απόδοση των σπουδαστών του τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων από τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητές τους. Για τον σκοπό αυτό επιλέχθηκε ένα δείγμα 84 τελειόφοιτων σπουδαστών. Οι απαντήσεις τους στο ερωτηματολόγιο της Meredith Belbin και οι βαθμολογίες τους σε βασικά μαθήματα του αντικειμένου των σπουδών τους, όπως στα μαθήματα της Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων, των Οικονομικών κτλ., καθώς και στην επίδοσή τους σε ομαδική και ατομική εργασία, έδειξαν ότι υπάρχει κάποια συσχέτιση. Αυτή η συσχέτιση σε σπουδαστές με κάποια χαρακτηριστικά είναι μεγαλύτερη ενώ σε κάποιους άλλους είναι μικρότερη. Εξάχθηκαν επίσης οι εξισώσεις παλινδρόμησης μεταξύ αυτών των χαρακτηριστικών, των βαθμολογιών στα μαθήματα, του φύλου και της ηλικίας των σπουδαστών.

Λέξεις κλειδιά: ακαδημαϊκή απόδοση, ερωτηματολόγιο Belbin, παλινδρόμηση, συσχέτιση

Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία αφορά τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου της Meredith Belbin τα οποία προσδιορίζουν τις δυνατότητες και τα χαρακτηριστικά που φέρει κάποιο άτομο στην ομαδική εργασία. Τα αποτελέσματα αυτά επεξεργάζονται στατιστικά χρησιμοποιώντας τις βαθμολογίες των σπουδαστών σε οκτώ βασικά μαθήματα που αφορούν την οργάνωση και τη διοίκηση των επιχειρήσεων, καθώς επίσης και την ηλικία και το φύλλο των σπουδαστών. Αυτό στο οποίο στοχεύει αρχικά αυτή η εργασία είναι να εξεταστεί κατά πόσο επηρεάζουν τα χαρακτηριστικά των ατόμων τις βαθμολογίες τους.

Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε ένα δείγμα 84 τελειοφοίτων σπουδαστών του τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων του ΤΕΙ Λάρισας. Εξετάστηκαν οι απαντήσεις τους στο ερωτηματολόγιο της Meredith Belbin σε σχέση με τις βαθμολογίες τους στα μαθήματα «Οικονομική I και II», «Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων I και II», «Διοίκηση Εμπορίας (Marketing)», «Χρηματοδοτική Διοίκησης», «Κοστολόγηση» και «Σεμινάριο Τελειοφοίτων». Όσον αφορά το μάθημα του «Σεμιναρίου Τελειοφοίτων» λαμβάνονται υπόψη δύο βαθμολογίες τόσο σε ομαδική εργασία όσο και σε ατομική εργασία. Εξετάζονται επίσης η ηλικία και το φύλο των σπουδαστών.

Ερωτηματολόγιο Meredith Belbin

Το Ερωτηματολόγιο της Meredith Belbin (Belbin, 1993) είναι στην ουσία ένας κατάλογος αυτο-αντίληψης του ρόλου του ατόμου στην ομάδα. Αποτελείται από επτά ερωτήσεις τύπου πολλαπλών επιλογών στις οποίες το άτομο βαθμολογεί με μεγαλύτερο βαθμό τον ρόλο που τον εκφράζει περισσότερο και με μικρότερο βαθμό τον ρόλο που τον εκφράζει λιγότερο. Τις βαθμολογίες αυτές τις μεταφέρει σε έναν συγκεντρωτικό πίνακα στον

οποίο περιγράφονται με το μεγαλύτερο άθροισμα ο πρωτεύον ρόλος και με το δεύτερο μεγαλύτερο ο δευτερεύων ρόλος στην ομάδα. Στον πίνακα 1 φαίνονται οι ρόλοι και οι συμβολισμοί τους.

Πίνακας 1: Οι ρόλοι και οι συμβολισμοί τους κατά Belbin (Belbin, 1993)

Συμβολισμός	Ρόλος
OR	Διοργανωτής - μεταφράζει όλα τα υψηλά θέματα σε πρακτικά, προσγειωμένα και τα συνεχίζει ως λογικά και έντιμα. Είναι συντηρητικός, υπάκουος και σταθερός
CH	Σταθερός, συνήθως εξωστρεφής, σπάνια λαμπρός, συζητά εύκολα, υποβάλλει ερωτήσεις, καλός ακροατής. Όχι πάντα ο ηγέτης ομάδων, θα έχει ήρεμο χάρισμα που μπορεί να ανέλθει σε ηγεμονική φυσιογνωμία. Ήρεμος, με αυτοπεποίθηση, αυτοελεγχόμενος
SH	Διαμορφωτής - είναι ο ηγέτης στόχου. Ενεργητικός, ανυπόμονος, διαλεκτικός, φοβερίζει, διαμορφώνει τις προσπάθειες της ομάδας σε ένα συνεκτικό πρόγραμμα. Εξωστρεφής, δυναμικός, όχι πάντα συμπαθητικός
IN	Καινοτόμος - είναι η κύρια πηγή ιδεών, προτάσεων και υποδείξεων της ομάδας, συνήθως το ευφυέστερο μέλος, συχνά ατομιστής. Είναι σοβαρός και ανορθόδοξος
RI	Ερευνητής των πόρων - είναι κυρίαρχος, εξωστρεφής και πολύ αξιολάπητος. Είναι ο ακροατής και ο διπλωμάτης της ομάδας στον εξωτερικό κόσμο, ενθουσιώδης, επικοινωνιακός
EV	Εκτιμητής/Αξιολογητής - είναι ικανός βαθιάς και αμερόληπτης ανάλυσης τεράστιων ποσοτήτων στοιχείων. Αργός, σταθερός, εσωστρεφής, όχι υπερβολικά επινοητικός και λειτουργεί ως αποσβέστης «κραδασμών». Έχει σπάνια ελαττωματική κρίση, είναι νηφάλιος, απαθής και συνετός
TW	Ομαδικά εργαζόμενος - είναι το πιο ευαίσθητο μέλος, ενήμερος για όλα τα τρέχοντα, τους μπελάδες των άλλων κλπ. Μετριάζει την ασυμφωνία και προωθεί την αρμονία. Φαινομενικά λίγο μαλακός, η αξία του είναι προφανέστερη σε περίοδο κρίσης. Κοινωνικός, ήπιος, ευαίσθητος
FI	Τελειωτής - ένας ανήσυχος εσωστρεφής, σχολαστικός στη λεπτομέρεια, τις προθεσμίες και τα προγράμματα. Προσεκτικός, τακτικός, ευσυνείδητος, ανήσυχος

Η Δρ Meredith Belbin σχεδίασε τον κατάλογο για να βοηθήσει τους ανθρώπους να προσδιορίσουν τους προτιμημένους ρόλους ομάδων τους. Η χρησιμότητα του να γνωρίζει κανείς τον προτιμώμενο ρόλο είναι ότι μπορεί κανείς να αναγνωρίσει τις δυνάμεις του και να τις χρησιμοποιήσει για να γίνει αποτελεσματικότερο ομαδικό μέλος.

Συσχέτιση, Παλινδρόμηση, Διαχωριστική Ανάλυση και Ταξινόμηση, Ανάλυση Παραγόντων

Συσχέτιση

Η ανάλυση συσχέτισης χρησιμοποιείται κάθε φορά που επιδιώκεται να διερευνηθεί κατά πόσο υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα σε δύο ή περισσότερες τυχαίες μεταβλητές (Ψωινός, 1989). Η συσχέτιση ανάμεσα σε δύο μεταβλητές μπορεί να είναι θετική, αρνητική ή όση με το μηδέν. Αν η αύξηση των τιμών μιας μεταβλητής συνοδεύεται από αύξηση και των τιμών της άλλης, τότε οι μεταβλητές συσχετίζονται θετικά. Αν όμως η αύξηση (μείωση) των τιμών μιας μεταβλητής δημιουργεί μείωση (αύξηση) των τιμών της άλλης, τότε οι μεταβλητές συσχετίζονται αρνητικά. Αν τέλος

οι μεταβολές των τιμών της μιας μεταβλητής δεν συνοδεύονται από μεταβολές στις τιμές της άλλης, τότε λέμε ότι δεν υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στις μεταβλητές ή ότι οι μεταβλητές είναι ασυσχέτιστες.

Ο συντελεστής συσχέτισης ρ δίνεται από την εξίσωση (1) (Ψωινός, 1989):

$$\rho = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{E[(X - \mu_X)(Y - \mu_Y)]}{\sqrt{E(X - \mu_X)^2} \cdot \sqrt{E(Y - \mu_Y)^2}} \quad (1)$$

Όπου $\text{Cov}(X, Y)$ είναι η συμμεταβλητότητα των μεταβλητών X & Y , σ είναι η τυπική απόκλιση, μ είναι η μέση τιμή και $E(X)$ είναι η μέση τιμή της μεταβλητής X .

Ο συντελεστής συσχέτισης παίρνει τιμές ανάμεσα στο -1 και στο $+1$. Η ακριβής τιμή του συντελεστή συσχέτισης είναι ένα μέτρο της συσχέτισης των τυχαίων μεταβλητών X και Y . Για παράδειγμα αν $\rho=1$, οι μεταβλητές X και Y είναι απόλυτα και θετικά συσχετισμένες ενώ αν $\rho=-1$ τότε είναι απόλυτα και αρνητικά συσχετισμένες. Αν $\rho=0$ τότε είναι μη συσχετιζόμενες ή ασυσχέτιστες.

Γραμμική Παλινδρόμηση

Γραμμή παλινδρόμησης μιας τυχαίας μεταβλητής Y ως προς τη μεταβλητή X ονομάζεται η γραμμή της οποίας η εξίσωση είναι η $\bar{y}_x = f(x)$, όπου \bar{y}_x είναι οι μέσες τιμές της μεταβλητής Y για τις αντίστοιχες τιμές της x (Ψωινός, 1989). Αν η παραπάνω εξίσωση είναι εξίσωση ευθείας, η παλινδρόμηση ονομάζεται γραμμική, διαφορετικά μη γραμμική. Η εξίσωση της γραμμής παλινδρόμησης δίνεται από την εξίσωση (2) (Ψωινός, 1989):

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + \epsilon \quad (2)$$

Όπου a_1, a_2 κλπ. είναι συντελεστές των μεταβλητών x_1, x_2 κλπ. και ϵ είναι το σφάλμα.

Διαχωριστική Ανάλυση

Η Διαχωριστική Ανάλυση (ΔΑ), μια πολυμεταβλητή μέθοδος, χρησιμοποιείται από την δεκαετία του 50 (Tatsuoka et al., 1954), για να διαχωρίσει ομάδες ατόμων (αντικείμενα/παρατηρήσεις), μελετώντας τις διαφορές τους όταν οι σχέσεις τους δεν είναι εντελώς γνωστές (Sayles, 1980). Σκοπός της να περιγράψει τα διαφορετικά χαρακτηριστικά ατόμων γνωστών πληθυσμών εισάγοντας «διαχωριστές» των οποίων οι τιμές διαχωρίζουν ικανά τους πληθυσμούς. Αν n είναι γνωστός πληθυσμός ατόμων (με αρκετά χαρακτηριστικά τους ήδη γνωστά), η ταξινόμηση στοχεύει να τα χωρίσει σε ομάδες με βάση τις ομοιότητές τους. Η βασική ιδέα του διαχωρισμού είναι όμως αρκετά διαφορετική: εάν δίνονται δύο αμοιβαία αποκλειόμενοι πληθυσμοί P_1, P_2 και δύο τυχαία δείγματα ατόμων των πληθυσμών αυτών, απαιτείται η εισαγωγή κανόνα κατανομής ατόμων άγνωστης προέλευσης στον σωστό πληθυσμό (Lachenbruch, 1975). Αυτό γίνεται βάσει μίας συνθήκης βελτιστοποίησης π.χ. ελαχιστοποίηση σφαλμάτων ταξινόμησης, ή ρεαλιστικότερα του συνολικού κόστους λανθασμένης ταξινόμησης. Διάφοροι τύποι διαχωριστικών συναρτήσεων (γραμμικός, τετραγωνικός, εκθετικός) ενσωματώνουν τα σταθμισμένα χαρακτηριστικά του δείγματος. Εδώ χρησιμοποιείται ο γραμμικός τύπος

για να ερμηνεύσει τη συνεισφορά κάθε μεταβλητής στη διαχωριστική ισχύ (εξίσωση 3) (Fisher, 1936):

$$Z_m = U_0 + U_1 X_{1m} + U_2 X_{2m} + \dots + U_i X_{im} \quad (3)$$

όπου: Z_m είναι η τιμή (score) της κανονικής διαχωριστικής συνάρτησης για την περίπτωση m , X_{im} είναι η τιμή του χαρακτηριστικού "i" του δείγματος, U_i είναι ο βέλτιστος συντελεστής διαχωρισμού («βάρος») του χαρακτηριστικού "i".

Υπάρχει μία στατιστική τεχνική εκτίμησης της διαδικασίας διαχωρισμού, η οποία μετράει την διαφορά μεταξύ των ομάδων που επιτυγχάνεται από τις διαχωριστικές μεταβλητές, ελέγχοντας τη μηδενική υπόθεση της ισότητας των μέσων τιμών της κάθε ομάδας. Η τεχνική αυτή αναπτύχθηκε από τον Wilks (Bakouros, 1988) σαν ένας λόγος οριζουσών, που συμβολίζεται ως «Λ» του Wilks (εξίσωση 4):

$$\Lambda = \frac{|W|}{|T|} \quad (4)$$

όπου W, T είναι οι ορίζουσες του πίνακα SSCP (Total Sums of Squares and Cross Products matrix) και του πίνακα συνολικού δείγματος SSCP αντίστοιχα. Όσο η τιμή του Λ τείνει στο 0, οι μέσες τιμές των ομάδων "απομακρύνονται" και ο διαχωρισμός βελτιώνεται. Το Λ ελέγχει τη στατιστική σημαντικότητα της απόστασης μεταξύ των μέσων τιμών των ομάδων, παρά είναι δείκτης διαχωρισμού.

Ταξινομήση

Ένας κοινός τρόπος ερμηνείας των αποτελεσμάτων της ΔΑ αφού έχει ορισθεί η κατάλληλη διαχωριστική συνάρτηση είναι ο πίνακας ταξινομήσης (αριθμός σωστών και λανθασμένων ταξινομήσεων που παράγονται από τους σχετικούς κανόνες βάσει συγκεκριμένης διαχωριστικής συνάρτησης). Αν N_{ij} είναι τα άτομα που ανήκουν στην ομάδα i αλλά ταξινομούνται στην ομάδα j, τότε ο πίνακας ταξινομήσης είναι ο 2X2 (Bakouros, 1988):

		Προβλεπόμενη Ομάδα		
		1	2	
Πραγματικά	Ομάδα 1	N_{11}	N_{12}	N_{1j}
	Ομάδα 2	N_{21}	N_{22}	N_{2j}
		N_{i1}	N_{i2}	

Τα στοιχεία της κυρίας διαγωνίου συμβολίζουν τον αριθμό σωστών ταξινομήσεων και της δευτερεύουσας τον αριθμό των λανθασμένων. Από τον πίνακα προκύπτουν οι ακόλουθοι δείκτες ταξινομήσης:

Δείκτης αποτελεσματικότητας 1 (EF_1) = $N_{11}/N_{i1} * 100\%$
 Δείκτης αποτελεσματικότητας 2 (EF_2) = $N_{22}/N_{i2} * 100\%$
 Δείκτης αποτελεσματικότητας συνολικός (EF_t) = $(N_{11}+N_{22})/N * 100\%$
 Τα EF_1 , EF_2 δίνουν την διαχωριστική ικανότητα για έναν από τους δύο πληθυσμούς, ενώ το EF_t και για τους δύο (κατάλληλος δείκτης όταν πρέπει να μεγιστοποιηθεί το συνολικό ποσοστό του πληθυσμού που ταξινομήθηκε σωστά).

Ανάλυση Παραγόντων

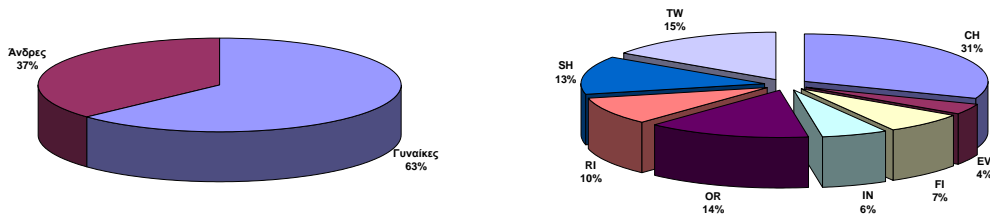
Η ανάλυση παραγόντων είναι μια στατιστική μέθοδος που χρησιμοποιείται για να εξηγήσει την μεταβλητότητα μεταξύ των μεταβλητών που έχουν παρατηρηθεί σε σχέση με λιγότερες μεταβλητές που δεν έχουν παρατηρηθεί και καλούνται παράγοντες. Η ανάλυση των παραγόντων βασίζεται στην λογική ότι οι μεταβλητές μπορούν να ομαδοποιηθούν από τις συσχετίσεις τους. Η ανάλυση των παραγόντων γίνεται στην παρούσα εργασία με τη μέθοδο των κυρίων συνιστωσών (Johnson et al., 2007).

Το Δείγμα

Για την εφαρμογή των παραπάνω στατιστικών μεθόδων επιλέχθηκε ένα δείγμα 84 τελειόφοιτων σπουδαστών του τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων του ΤΕΙ Λάρισας. Οι σπουδαστές απάντησαν στο ερωτηματολόγιο της Meredith Belbin. Τα δεδομένα τα οποία λήφθηκαν υπόψη επίσης είναι οι βαθμολογίες τους στα βασικά μαθήματα του γνωστικού αντικειμένου της Διοίκησης Επιχειρήσεων. Επιλέχθηκαν λοιπόν τα μαθήματα της «Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων I και II», «Οικονομική I και II», «Διοίκηση Εμπορίας (Marketing)», «Χρηματοδοτική Διοίκησης», «Κοστολόγηση» και από το «Σεμινάριο Τελειοφοίτων» δύο βαθμολογίες σε ομαδική και ατομική εργασία. Αρχικά είχαν επιλεγεί περισσότερα μαθήματα αλλά υπήρξαν προβλήματα λόγω του ότι μεγάλος αριθμός σπουδαστών του δείγματος δεν είχε εξεταστεί στα μαθήματα αυτά και επομένως δεν μπορούσε να γίνει καλή στατιστική επεξεργασία.

Πίνακας 2: Τα μαθήματα, οι κωδικοί τους και στατιστικά στοιχεία των βαθμολογιών των σπουδαστών του δείγματος (μέση τιμή, τυπική απόκλιση, ελάχιστη και μέγιστη τιμή)

Μάθημα	Κωδικός	Μέση τιμή	Τυπική Απόκλιση	Min	Max
Οικονομική I	151	6,14	1,31	5	10
Οργάνωση & Διοίκηση Επιχειρήσεων I	156	5,80	1,51	0	10
Οικονομική II	251	6,50	1,62	0	10
Οργάνωση & Διοίκηση Επιχειρήσεων II	255	5,39	1,62	0	9
Διοίκηση Εμπορίας (Marketing)	452	5,59	1,47	0	9
Χρηματοδοτική Διοίκησης	552	4,38	2,56	0	9
Κοστολόγηση	575	7,21	2,93	0	10
Σεμινάριο Τελειοφοίτων (ομαδική εργασία)		7,84	0,57	6,92	9,05
Σεμινάριο Τελειοφοίτων (ατομική εργασία)		6,95	1,32	5	10



Σχήμα 1: Το φύλλο και το προφίλ των σπουδαστών του δείγματος

Στον πίνακα 2 φαίνονται τα μαθήματα και οι κωδικοί τους (με τους κωδικούς τους θα αναφέρονται στα αποτελέσματα). Χρησιμοποιήθηκαν

επίσης η ηλικία και το φύλο των σπουδαστών. Στον πίνακα 2 και στο σχήμα 1 φαίνονται τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου και στατιστικά στοιχεία των βαθμολογιών των σπουδαστών του δείγματος.

Αποτελέσματα

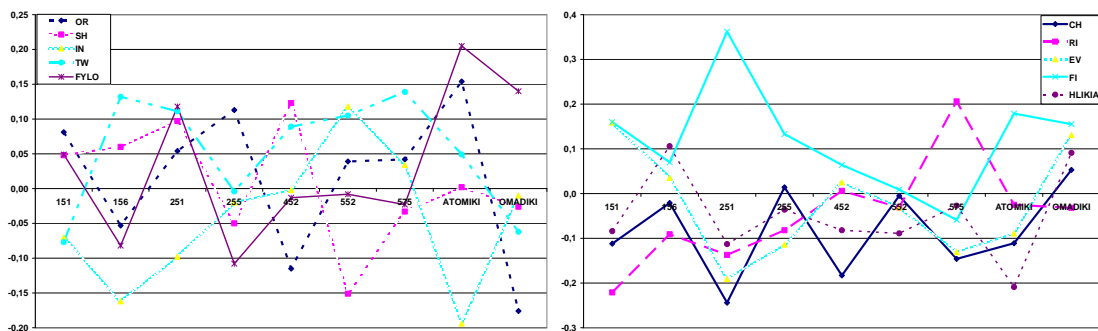
Συσχέτιση

Το στατιστικό υπολογιστικό πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για τους υπολογισμούς είναι το Minitab Release 13. Από τη συσχέτιση μεταξύ των βαθμολογιών των σπουδαστών για τα διάφορα προφίλ από τα ερωτηματολόγια Belbin και των βαθμολογιών τους στα μαθήματα που προαναφέρθηκαν προέκυψαν τα αποτελέσματα του πίνακα 3.

Το πρόγραμμα παρέχει επίσης εκτός από τον συντελεστή συσχέτισης και τις τιμές του p για τον έλεγχο των υποθέσεων. Από τα αποτελέσματα της συσχέτισης προκύπτει ότι υπάρχει κάποια συσχέτιση μεταξύ των βαθμολογιών των προφίλ και των μαθημάτων, η οποία όμως δεν είναι ισχυρή. Οι μεγαλύτερες τιμές που λαμβάνει ο συντελεστής συσχέτισης είναι μεταξύ FI και 251 (0,362), μεταξύ CH και 251 (-0,244), μεταξύ RI και 151 (-0,221), μεταξύ RI και 575 (0,206), μεταξύ EV και 251 (-0,294), μεταξύ ηλικίας και ατομικής εργασίας (-0,209) και μεταξύ φύλου και ατομικής εργασίας (0,205). Για όλες τις παραπάνω συσχετίσεις προκύπτει ότι υπάρχει πιθανότητα σε επίπεδο σφάλματος 10% η συσχέτιση αυτή να μην είναι μηδέν για όλο τον πληθυσμό (η τιμή του p πρέπει να είναι μικρότερη από το 0,01). Για τις υπόλοιπες τιμές ισχύει η παραδοχή της μη μηδενικής συσχέτισης. Για επίπεδο σφάλματος μεγαλύτερο υπάρχουν πολλές συσχετίσεις για τις οποίες δεν ισχύει η παραδοχή της μη μηδενικής συσχέτισης.

Πίνακας 3: Συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των βαθμολογιών των προφίλ και των μαθημάτων των σπουδαστών του δείγματος

	OR	CH	SH	IN	RI	EV	TW	FI	ΗΛΙΚΙΑ	ΦΥΛΟ
151	0,081	-0,112	0,048	-0,070	-0,221	0,159	-0,077	0,160	-0,084	0,049
156	-0,053	-0,021	0,060	-0,162	-0,091	0,035	0,132	0,070	0,106	-0,082
251	0,054	-0,244	0,097	-0,098	-0,137	-0,191	0,111	0,362	-0,113	0,118
255	0,113	0,014	-0,050	-0,020	-0,082	-0,114	-0,004	0,133	-0,036	-0,108
452	-0,115	-0,183	0,123	-0,002	0,006	0,025	0,089	0,064	-0,082	-0,013
552	0,039	-0,005	-0,151	0,118	-0,031	-0,031	0,105	0,009	-0,089	-0,008
575	0,042	-0,146	-0,033	0,034	0,206	-0,131	0,139	-0,059	-0,027	-0,023
ΑΤΟΜΙΚΗ	0,154	-0,111	0,002	-0,194	-0,025	-0,089	0,049	0,179	-0,209	0,205
ΟΜΑΔΙΚΗ	-0,176	0,053	-0,026	-0,010	-0,032	0,131	-0,062	0,155	0,091	0,140



Σχήμα 2: Συντελεστές συσχέτισης

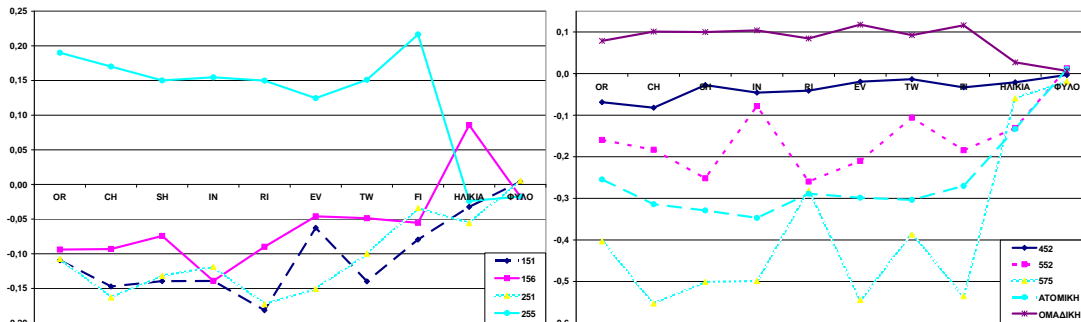
Γραμμική Παλινδρόμηση

Τα αποτελέσματα της γραμμικής παλινδρόμησης φαίνονται στον πίνακα 4. Η τελευταία στήλη του πίνακα 4 αντιπροσωπεύει το R^2 που είναι ο συντελεστής συσχέτισης των μεταβλητών στο τετράγωνο. Παρατηρείται μικρή συσχέτιση εκτός από την περίπτωση του μαθήματος «251» («Οικονομική ΙΙ»), της ατομικής εργασίας, του μαθήματος «151» («Οικονομική Ι»), της ομαδικής εργασίας και του μαθήματος «575» («Κοστολόγηση»). Ακόμη και σε αυτές τις περιπτώσεις ο βαθμός συσχέτισης είναι σχετικά μικρός.

Πίνακας 4: Εξισώσεις γραμμικής παλινδρόμησης

	ΣΤΑΘ	OR	CH	SH	IN	RI	EV	TW	FI	ΗΛΙΚΙΑ	ΦΥΛΟ	R^2
151	15,510	-0,109	-0,147	-0,140	-0,139	-0,182	-0,063	-0,140	-0,080	-0,032	0,004	13,1%
156	10,280	-0,094	-0,093	-0,074	-0,139	-0,090	-0,046	-0,049	-0,055	0,086	-0,018	9,0%
251	16,090	-0,107	-0,163	-0,132	-0,119	-0,173	-0,151	-0,100	-0,034	-0,056	0,006	19,1%
255	-4,720	0,190	0,170	0,150	0,155	0,150	0,125	0,151	0,216	-0,024	-0,018	7,2%
452	9,230	-0,069	-0,082	-0,028	-0,046	-0,041	-0,020	-0,014	-0,033	-0,021	-0,003	6,1%
552	18,850	-0,160	-0,183	-0,252	-0,078	-0,260	-0,210	-0,106	-0,184	-0,131	0,013	7,4%
575	41,140	-0,403	-0,553	-0,501	-0,499	-0,282	-0,544	-0,387	-0,535	-0,060	-0,019	11,2%
ΑΤΟΜΙΚΗ	30,290	-0,255	-0,314	-0,329	-0,347	-0,289	-0,298	-0,304	-0,270	-0,133	0,011	18,1%
ΟΜΑΔΙΚΗ	0,025	0,079	0,101	0,100	0,104	0,084	0,118	0,092	0,116	0,027	0,006	12,3%

Από τον πίνακα 4 προκύπτει ότι η απόδοση των σπουδαστών στο μάθημα 452 και στο μάθημα 575 επηρεάζεται αρνητικά από όλα τα προφίλ, ενώ η απόδοσή τους στην ομαδική εργασία επηρεάζεται θετικά από όλα τα προφίλ. Στα μαθήματα 151, 251, 552 και στην ατομική εργασία, η απόδοση των σπουδαστών επηρεάζεται αρνητικά από όλα τα προφίλ και την ηλικίας τους και θετικά από το φύλο τους (σχήμα 3).



Σχήμα 3: Οι συντελεστές των εξισώσεων παλινδρόμησης

Διαχωριστική Ανάλυση και Ταξινόμηση

Από την επεξεργασία των στοιχείων του δείγματος προκύπτει ότι με βάση τις βαθμολογίες στα μαθήματα την ηλικία και το φύλο συνολικά το ποσοστό της σωστής ταξινόμησης των ατόμων με βάση τα χαρακτηριστικά του προφίλ τους είναι 38,6%. Τα επιμέρους ποσοστά σωστής ταξινόμησης για κάθε μία ομάδα του προφίλ δίνονται στον πίνακα 5. Από τον πίνακα 5 φαίνεται ότι τη σωστότερη ταξινόμηση την έχουν τα προφίλ IN (100%), EV, FI και RI.

Πίνακας 5: Ποσοστά σωστής ταξινόμησης

	CH	EV	FI	IN	OR	RI	SH	TW
Σενάριο 1	21,7%	66,7%	66,7%	100,0%	38,5%	57,1%	16,7%	35,7%

Από τη διαχωριστική ανάλυση λαμβάνονται επίσης οι τιμές του Λ του Wilk οι οποίες δηλώνουν το βαθμό του μαθήματος που επηρεάζει περισσότερο την μεγάλη ή μικρή βαθμολογία σε κάθε προφίλ. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 6 με τις τιμές του Λ για συνδυασμούς μαθημάτων.

Πίνακας 6: Τιμές του Λ του Wilk

151	0,888679	452	0,94100				ατομική	0,87746
156	0,98433	552	0,89070				ομαδική	0,94327
251	0,83547	575	0,94545				151;156;251;255;452;552;575;ατομική;ομαδική	0,44938
255	0,90937						151;156;251;255;452;575;ατομική;ομαδική;ηλικία;φύλο	0,30328

Από τον πίνακα 6 φαίνεται ότι τα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν λιγότερο τον διαχωρισμό των προφίλ των σπουδαστών είναι από μόνα τους τα μαθήματα 156, 452, 575. Όταν συνδυαστούν όλες οι βαθμολογίες, η ηλικία και το φύλο μαζί τότε το επίπεδο του διαχωρισμού βελτιώνεται.

Ανάλυση Παραγόντων

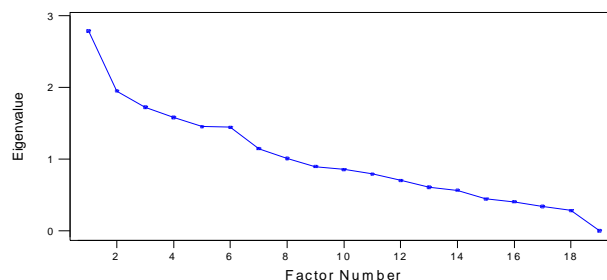
Από την ανάλυση παραγόντων η οποία έγινε προέκυψαν τα αποτελέσματα του πίνακα 7 και το σχήμα 4. Κατά την ανάλυση όλων των μεταβλητών 14 παράγοντες ευθύνονται για το 92,3% της μεταβλητότητας. Από τον πίνακα 7 μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι τη μεγαλύτερη βαρύτητα την έχουν οι μεταβλητές ατομική, ομαδική εργασία, το μάθημα 151 («Οικονομική I»), η ηλικία, το φύλο, και τα προφίλ OR, CH, SH, EV, και TW.

Πίνακας 7: Ανάλυση παραγόντων για όλες τις μεταβλητές

Μεταβλητές	Παράγ.1	Παράγ.2	Παράγ.3	Παράγ.4	Παράγ.5	Παράγ.6	Παράγ.7
Ατομική	-0,441	0,169	0,035	-0,244	-0,192	0,506	-0,210
Ομαδική	-0,020	0,158	0,059	0,298	0,574	0,360	0,117
OR	-0,099	0,019	-0,356	-0,620	-0,273	0,018	0,370
CH	0,365	-0,198	0,251	-0,496	0,476	0,004	-0,164
SH	-0,215	0,451	-0,480	0,247	-0,144	-0,314	-0,140
IN	0,310	-0,521	-0,130	0,404	-0,304	0,228	0,312
RI	0,175	-0,229	0,633	0,394	-0,273	0,135	0,096
EV	0,330	-0,276	-0,410	0,164	0,405	0,323	-0,257
TW	-0,280	0,054	0,504	-0,053	-0,008	-0,303	-0,488
FI	-0,486	0,462	0,201	0,125	0,099	0,075	0,296
151	-0,350	0,031	-0,348	-0,007	0,242	0,434	0,003
156	-0,557	-0,392	-0,023	-0,050	0,342	-0,267	-0,052
251	-0,733	0,015	-0,034	0,085	0,011	0,066	0,138
255	-0,469	-0,402	-0,089	-0,137	0,125	-0,334	0,242
452	-0,350	-0,101	-0,100	0,511	0,265	-0,296	0,046
552	-0,473	-0,485	0,100	-0,193	-0,108	0,339	-0,126
575	-0,506	-0,480	0,146	0,080	-0,174	0,104	-0,058
Ηλικία	0,189	-0,082	0,293	-0,208	0,336	-0,160	0,528
Φύλο	-0,194	0,492	0,409	-0,019	0,094	0,282	0,158
% μεταβλητότητα	0,147	0,103	0,091	0,083	0,077	0,076	0,060

Μεταβλητές	Παράγ.8	Παράγ.9	Παράγ.10	Παράγ.11	Παράγ.12	Παράγ.13	Παράγ.14
Ατομική	-0,008	-0,194	-0,066	0,168	-0,295	0,370	0,189
Ομαδική	-0,014	0,225	0,143	0,397	0,191	0,260	-0,208
OR	-0,186	0,149	-0,296	0,226	-0,059	0,036	-0,194
CH	0,127	-0,165	-0,094	0,102	0,325	-0,038	0,297
SH	-0,321	-0,143	0,374	0,035	0,169	0,023	0,077
IN	0,237	0,132	0,093	0,045	-0,046	-0,035	0,033
RI	-0,187	-0,261	-0,142	-0,104	-0,007	0,162	0,031
EV	-0,068	-0,162	-0,054	-0,097	-0,360	-0,185	-0,144
TW	0,062	0,467	-0,093	-0,045	-0,174	-0,041	-0,187
FI	0,449	0,029	0,086	-0,236	-0,012	0,079	-0,020
151	-0,128	0,247	-0,215	-0,536	0,170	0,035	0,079
156	-0,126	-0,207	0,214	-0,072	-0,237	0,177	-0,021
251	0,177	0,054	-0,018	0,185	-0,115	-0,337	0,348
255	0,262	-0,331	-0,099	-0,120	0,129	0,097	-0,248
452	-0,108	0,012	-0,481	0,288	-0,033	-0,038	0,085
552	0,063	0,033	0,376	0,163	0,095	-0,213	-0,139
575	-0,442	0,136	-0,038	-0,062	0,279	0,023	0,037
Ηλικία	-0,366	0,226	0,253	-0,094	-0,275	-0,002	0,164
Φύλο	-0,279	-0,345	-0,079	0,002	0,018	-0,353	-0,225
% μεταβλητότητα	0,053	0,047	0,045	0,042	0,037	0,032	0,030

Scree Plot of OR-omadikh



Σχήμα 4: Γραφική Παράσταση των παραγόντων με τις ιδιοτιμές τους

Συμπεράσματα και Προτάσεις

Η στατιστική ανάλυση έλαβε χώρα σε ένα δείγμα 84 τελειοφίτων σπουδαστών του τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων του ΤΕΙ Λάρισας. Τα στοιχεία που λήφθηκαν υπόψη είναι τα προφίλ των σπουδαστών από τις απαντήσεις τους στο ερωτηματολόγιο *Belbin*, οι βαθμολογίες τους σε επτά βασικά μαθήματα του γνωστικού αντικείμενου των σπουδών τους και σε ομαδική και ατομική εργασία, η ηλικία τους και το φύλο τους. Η στατιστική ανάλυση περιέχει την ανάλυση συσχέτισης, παλινδρόμησης, τη διαχωριστική ανάλυση και ταξινόμηση και την ανάλυση παραγόντων. Η ανάλυση συσχέτισης δείχνει κάποια συσχέτιση αλλά όχι μεγάλη, μεταξύ των βαθμολογιών των σπουδαστών και των προφίλ τους. Μεγαλύτερη συσχέτιση παρουσιάζεται μεταξύ του μαθήματος της «Οικονομικής ΙΙ» που σχετίζεται θετικά με το προφίλ FI («Τελειωτής»), και αρνητικά με το προφίλ CH («Σταθερός») και με το προφίλ EV («Εκτιμητής/Αξιολογητής»). Προκύπτει δηλαδή ότι όσο μεγαλύτερη βαθμολογία λαμβάνει ο σπουδαστής στο συγκεκριμένο μάθημα τόσο περισσότερο τείνει να είναι «τελειωτής»

και τόσο λιγότερο «Σταθερός» και «Εκτιμητής/Αξιολογητής» (πίνακας 1). Η βαθμολογία επίσης στο μάθημα της «Οικονομικής Ι» σχετίζεται αρνητικά με το προφίλ RI («Ερευνητής των πόρων»), ενώ η βαθμολογία στο μάθημα της «Κοστολόγησης» σχετίζεται θετικά με το προφίλ RI («Ερευνητής των πόρων»). Παρόμοια φαίνεται ότι αυξημένη βαθμολογία στο μάθημα της «Οικονομικής Ι» απομακρύνει τον σπουδαστή από το προφίλ του «Ερευνητή των πόρων» σε αντίθεση με το μάθημα της «Κοστολόγησης» όπου μεγαλύτερη βαθμολογία οδηγεί τον σπουδαστή να είναι «Ερευνητής των πόρων». Επίσης η βαθμολογία στην ατομική εργασία συσχετίζεται θετικά με το φύλο των σπουδαστών και αρνητικά με την ηλικία τους. Αυτό σημαίνει ότι όσο μεγαλύτερη ηλικία έχουν οι σπουδαστές τόσο μικρότερη βαθμολογία έλαβαν στην ατομική εργασία, γεγονός το οποίο είναι αληθινό αλλά δεν μπορεί να ληφθεί σαν γενικό συμπέρασμα. Αυτό το γεγονός ήταν μεμονωμένο και οφείλεται στο ότι οι σπουδαστές μεγαλύτερης ηλικίας δεν προσπάθησαν αρκετά στην ατομική τους εργασία. Επίσης σε σχέση με το φύλο, οι γυναίκες δείχνουν ότι έλαβαν μεγαλύτερο βαθμό στην ατομική εργασία και είναι κάτι που μπορεί να επιβεβαιωθεί αφού οι γυναίκες ήταν περισσότερο προσεκτικές (οι γυναίκες αντιπροσωπεύουν διπλάσιο ποσοστό από τους άνδρες και η έννοια «φύλο» δηλώθηκε αριθμητικά με τα ποσοστά τους). Βέβαια από τον έλεγχο των υποθέσεων μόνο σε ελάχιστες περιπτώσεις η συσχέτιση μπορεί να εφαρμοστεί σε όλο τον πληθυσμό.

Από την ανάλυση της παλινδρόμησης προέκυψαν οι εξισώσεις γραμμικής παλινδρόμησης όσον αφορά την βαθμολογία σε κάθε μάθημα σε σχέση με το προφίλ του σπουδαστή την ηλικία του και το φύλο του. Τα συμπεράσματα της συσχέτισης επιβεβαιώθηκαν και από τις εξισώσεις της γραμμικής παλινδρόμησης.

Τέλος από την διαχωριστική ανάλυση και την ταξινόμηση προέκυψαν τα ποσοστά σωστής ταξινόμησης των σπουδαστών. Φάνηκε δηλαδή λαμβάνοντας υπόψη τις βαθμολογίες στα μαθήματα, την ηλικία και το φύλο, οι σπουδαστές που ταξινομήθηκαν στο σωστό προφίλ. Τα μεγαλύτερα ποσοστά τα έλαβαν τα προφίλ των IN (100%), EV, FI και RI (δηλαδή «Καινοτόμος», «Εκτιμητής/Αξιολογητής», «Τελειωτής» και «Ερευνητής των πόρων»). Αυτό το οποίο πρέπει να ληφθεί επίσης υπόψη είναι ότι ένας αριθμός σπουδαστών δεν απάντησε με τη δέουσα προσοχή και επομένως εμπεριέχεται ένα ποσοστό σφάλματος στις απαντήσεις τους. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι στα τρία πρώτα στη σειρά προφίλ τα ποσοστά της σωστής ταξινόμησης είναι τα μικρότερα. Από τη διαχωριστική ανάλυση προέκυψαν επίσης οι τιμές του Λ του Wilk οι οποίες δείχνουν πόσο καλά μπορεί να διαχωριστούν οι ομάδες (προφίλ) ανάλογα με τους συνδυασμούς των βαθμολογιών που λαμβάνονται στην ανάλυση. Εξετάζοντας τις βαθμολογίες μία μία, ο διαχωρισμός των ομάδων είναι πολύ μικρός όταν όμως προστέθηκαν όλες οι βαθμολογίες των μαθημάτων και των εργασιών στην ανάλυση ο διαχωρισμός γίνεται πολύ καλύτερος.

Από την Ανάλυση Παραγόντων προέκυψε ότι περισσότερο επηρεάζουν οι παράγοντες ατομική, ομαδική εργασία, το μάθημα «Οικονομική Ι», η ηλικία, το φύλο, και τα προφίλ OR, CH, SH, EV, και TW.

Συνολικά η στατιστική αυτή ανάλυση ανέδειξε ότι η ηλικία και το φύλο των σπουδαστών επηρεάζουν μόνο την ατομική τους εργασία, αν και για την ηλικία το αποτέλεσμα δεν μπορεί να αποτελέσει γενικό συμπέρασμα. Η συσχέτιση δεν είναι μεγάλη αλλά αυτή που υπάρχει δηλώνει ότι μόνο κάποια προφίλ μπορούν να επηρεάσουν την βαθμολογία των σπουδαστών. Βέβαια είναι προφανές ότι το δείγμα που λήφθηκε υπόψη είναι μικρό και η ανάλυση θα έπρεπε να γίνει σε μεγαλύτερο δείγμα, πράγμα το οποίο η ερευνητική ομάδα έχει ήδη ξεκινήσει.

Αναφορές

- Bakouros, Y., 1988, "Predicting Pipeline Reliability Using Discriminant Analysis", *10th Advances in Reliability Technology Symposium*, Univ. of Bradford, UK.
- Belbin M., 1993, *Team Roles at Work*, Butterworth-Heinemann, London.
- Fisher R.A., 1936, "The use of multiple measurements in taxonomic problems", *Annals of Eugenics*, 7, 179-198.
- Johnson R.A., Wichern D.W., 2007, *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Sixth Edition, Pearson International Edition.
- Lachenbruch P.A., 1975, *Discriminant Analysis*, New York, Hafner.
- Sayles R., 1980, "The use of discriminant functions & factor analysis techniques in reliability assessment & data classification", *6th Advances in Reliability Technology Symposium*, Univ. of Bradford.
- Tatsuoka M.M., Tieteman D.V., 1954, "Discriminant Analysis", *Review of Education Research*, 24, 402-420.
- Ψωινός Δ.Π., 1989, *Εφαρμοσμένη Στατιστική*, 3^η Έκδοση, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη