



# ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

## ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ

### Στατιστική Ανάλυση Στοιχείων των Γενικών Εξετάσεων με Έμφαση στη Χρήση Πολυμεταβλητών Μεθόδων

Καλομοίρα Ισιδώρου Μαρούγκα

#### ΕΡΓΑΣΙΑ

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

Αθήνα  
Μάιος 2004



## **ΑΦΙΕΡΩΣΗ**

Αφιερώνεται στα παιδιά μου Αθηνά, Ισίδωρο και Βασίλη.



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους κάτωθι :

- Τον Καθηγητή Στατιστικής του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Ιωάννη Πανάρετο, για την επίβλεψη της μελέτης, καθώς και την παραχώρηση του αρχείου που επεξεργάστηκα.
- Την κα Ευγενία Κουμπλή, Προϊσταμένη Τμήματος Ανάπτυξης Εφαρμογών Εξετάσεων του ΥΠ.Ε.Π.Θ, για το σημαντικό χρόνο που διέθεσε στην οριοθέτηση και ανάκτηση πληροφοριών από το αρχείο επεξεργασίας.
- Τον κ. Νικόλαο Μπιλάλη, Διευθυντή Λειτουργικών Υποδομών Πληροφορικής και Νέων Τεχνολογιών του ΥΠ.Ε.Π.Θ, για τη στοιχειοθέτηση του αρχείου και για τις πολύτιμες συμβουλές του πάνω στα θέματα εξέτασης της παρούσας μελέτης.
- Τον κ. Κωνσταντίνο Μητρογιάννη, Διευθυντή Λειτουργικής Ανάπτυξης Πληροφοριακών Συστημάτων του ΥΠ.Ε.Π.Θ για τη βοήθεια λήψης στοιχείων, καθώς για την ενθάρρυνση και στήριξη του.
- Το σύζυγό μου Χρήστο Σταματίου για την αμέριστη βοήθεια και συμπαράστασή του.



## ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Γεννήθηκα στην Αθήνα το 1965. Το 1984 πέτυχα στις Γενικές Εξετάσεις και εισήχθηκα στο νεοσύστατο, τότε, τμήμα Στατιστικής και Πληροφορικής της Α.Σ.Ο.Ε.Ε, ακολουθώντας την ειδίκευση της Πληροφορικής. Το 1991 απέκτησα πτυχίο Παιδαγωγικών Σπουδών από την Π.Α.Τ.Ε.Σ. Από το 1984 έως το 1993 εργάστηκα σε διάφορες ιδιωτικές επιχειρήσεις και εκπαιδευτήρια. Το 1993 διορίστηκα στην Διεύθυνση Μηχανοργάνωσης του Υπουργείου Παιδείας, η οποία μετονομάστηκε σε Διεύθυνση Λειτουργικής Ανάπτυξης Πληροφοριακών Συστημάτων, όπου εργάζομαι μέχρι σήμερα ως αναλύτρια-προγραμματίστρια στο τμήμα Ανάπτυξης Εφαρμογών Εξετάσεων. Παντρεύτηκα το 1993 και έχω αποκτήσει τρία παιδιά, μία κόρη και δύο δίδυμα αγόρια.

Το 2001 έγινα δεκτή στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα Στατιστικής για εργαζόμενους του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών (Α.Σ.Ο.Ε.Ε), το πρόγραμμα του οποίου ακολούθησα τα δύο επόμενα έτη με επιτυχία.





## **ABSTRACT**

**Kalomira Marouga**

### **Statistical Analysis of Higher Education Entrance Exams with Emphasis in the use of Multivariate Statistical Methods**

May, 2004

The objectives of this dissertation are to give a basic statistical description of some aspects of the selection of students in tertiary education institutions in Greece in 1993, as well as to touch upon some important issues pertaining to the selection of students in that educational level, that, usually, do not appear in popular statistical presentations in the press or elsewhere, dealing with this area.

The basic issues explored in this dissertation are:

- A general description of the demographics and other characteristics of the final (3<sup>rd</sup>) Lyceum grade in 1993.
- A breakdown of scores achieved by candidate group (desmi) and 3<sup>rd</sup> grade subject.
- Whether there exists a comparative advantage for candidates that are second- or third – timers, i.e. they attempt to enter tertiary level for the second or third time, having had the benefit of retaining scores from previous attempts. As expected intuitively, we document the existence of that type of advantage.
- What are the components of student performance, if any? We use Factor Analysis of the test scores to determine whether student performance can be represented from a number of principal

components and we find that two components are a satisfactory representation. The first can be regarded as a general learning ability, while the second is the ability to analyze and synthesize when faced with open-ended issues, like the ones encountered in the subject of Composition.

- What is the structure of preferences of the candidates? By using Cluster Analysis, we conclude that candidates tend to group together higher education departments on the basis of their academic level (university vs technical institutions), the institutions' location, their academic tradition and the employment prospects of each department. The similarity of the faculty of different institutions, seems to play a secondary role in the grouping of departments.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Καλομοίρα Ι. Μαρούγκα**

### **Στατιστική Ανάλυση Στοιχείων των Γενικών Εξετάσεων με Έμφαση στη Χρήση Πολυμεταβλητών Μεθόδων**

Μάϊος 2004

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η παρουσίαση ορισμένων όψεων της επιλογής φοιτητών για την τριτοβάθμια εκπαίδευση, καθώς και η ανάδειξη ορισμένων σημαντικών θεμάτων που αφορούν στη διαδικασία εισαγωγής στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, που δεν εμφανίζονται, συνήθως, σε σχετικές στατιστικές παρουσιάσεις στον τύπο που ασχολούνται με αυτά τα θέματα.

Τα βασικά θέματα που διερευνήθηκαν ήταν :

- Δημογραφικά στοιχεία και χαρακτηριστικά φοίτησης των αποφοίτων της Γ΄ Λυκείου έτους 1993.
- Ανάλυση των βαθμολογιών ανά δέσμη και ανά μάθημα.
- Αν υπάρχει πλεονέκτημα των υποψηφίων παλαιότερων ετών έναντι των υποψηφίων που συμμετείχαν για πρώτη φορά σε Γενικές Εξετάσεις. Όπως αναμένεται διαισθητικά, τεκμηριώνουμε την ύπαρξη συγκριτικού πλεονεκτήματος των παλιών υποψηφίων.
- Ποιες οι συνιστώσες της επίδοσης των υποψηφίων; Χρησιμοποιώντας Παραγοντική Ανάλυση (Factor Analysis) στην ανάλυση της μαθητικής επίδοσης διαπιστώσαμε ότι οι επιδόσεις των υποψηφίων μπορούν να αντιπροσωπευθούν από ορισμένες κύριες συνιστώσες. Βρίσκουμε ότι δύο κύριες συνιστώσες αντιπροσωπεύουν ικανοποιητικά τα δεδομένα. Η πρώτη

αποτελεί μια γενικότερη ικανότητα των μαθητών και ονομάστηκε «Ικανότητα Εκμάθησης – Αποστήθισης», ενώ η δεύτερη αποτελεί την ικανότητα των υποψηφίων να προχωρούν σε ανάλυση και σύνθεση στα θέματα που επεξεργάζονται και ονομάστηκε «Αναλυτικοσυνθετική Ικανότητα».

- Ποια η δομή των προτιμήσεων των υποψηφίων; Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της Ανάλυσης σε Ομάδες (Cluster Analysis), συμπεραίνουμε ότι οι ομαδοποιήσεις των τμημάτων δείχνουν ένα διαχωρισμό τμημάτων σε ΑΕΙ – ΤΕΙ καθώς και του φαινομένου ότι οι υποψήφιοι επιλέγουν βάση της έδρας του κάθε τμήματος, της ακαδημαϊκής του παράδοσης, καθώς και της επαγγελματικής προοπτικής που συνεπάγεται η φοίτηση σε ένα συγκεκριμένο τμήμα. Η συνάφεια του αντικειμένου σπουδών των τμημάτων επιλογής στις προτιμήσεις δεν φαίνεται να παίζει το κύριο ρόλο στην ομαδοποίηση των τμημάτων.

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

### Σελίδα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ	
Εισαγωγή.....	5
2.1 Περιγραφή του συστήματος των Γενικών Εξετάσεων.....	5
2.2 Δέσμες και μαθήματα.....	8
2.3 Μηχανογραφικά δελτία προτιμήσεων.....	11
2.3.1 Είδη μηχανογραφικών δελτίων προτιμήσεων.....	11
2.4 Κατοχύρωση βαθμολογίας αποφοίτων και επανεξέταση μαθημάτων.....	12
2.5 Υπολογισμός μορίων υποψηφίου.....	13
2.6 Συλλογή και επεξεργασία στοιχείων.....	14
2.7 Διαδικασία επιλογής υποψηφίων.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΟΙΤΗΣΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΙΧΑΝ ΣΤΙΣ ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ	
Εισαγωγή.....	17
3.1 Δημογραφικά στοιχεία αποφοίτων 1993.....	17
3.2 Χαρακτηριστικά φοίτησης αποφοίτων 1993.....	19
3.3 Ανακεφαλαίωση.....	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΩΝ ΤΩΝ ΑΠΟΦΟΙΤΩΝ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΑΝΑ ΔΕΣΜΗ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑ	
Εισαγωγή.....	23
4.1 Ανάλυση των βαθμολογιών των μαθημάτων 1 <sup>ης</sup> δέσμης.....	23
4.2 Ανάλυση των βαθμολογιών των μαθημάτων 2 <sup>ης</sup> δέσμης.....	28
4.3 Ανάλυση των βαθμολογιών των μαθημάτων 3 <sup>ης</sup> δέσμης.....	32
4.4 Ανάλυση των βαθμολογιών των μαθημάτων 4 <sup>ης</sup> δέσμης.....	37
4.5 Συμπεράσματα.....	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΤΟ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ ΤΩΝ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΩΝ ΕΤΩΝ	
Εισαγωγή.....	43
5.1 Διατύπωση υποδείγματος.....	43
5.2 Εκτίμηση υποδείγματος και ερμηνεία.....	44
5.3 Διαγνωστικοί έλεγχοι υποδείγματος.....	46
5.3.1 Έλεγχος σταθερής διακύμανσης.....	47

5.3.2	Έλεγχος ύπαρξης αυτοσυσχέτισης.....	48
5.3.3	Έλεγχος πολυσυγραμμικότητας.....	49
5.3.4	Έλεγχος κανονικότητας των καταλοίπων.....	51
5.3.5	Συμπεράσματα από τους διαγνωστικούς ελέγχους.....	53
5.4	Μη παραμετρικός έλεγχος διαφοράς βαθμολογίας παλαιών και νέων υποψήφιων..	54
5.5	Συμπεράσματα.....	55

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΩΝ - ΟΙ ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΤΗΣ ΜΑΘΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ

Εισαγωγή.....	57
6.1 Χρήση της παραγοντικής ανάλυσης.....	57
6.2 Το υπόδειγμα της παραγοντικής ανάλυσης.....	58
6.3 Μέθοδος κύριων συνιστωσών.....	60
6.4 Κριτήρια επιλογής κύριων συνιστωσών.....	61
6.5 Έλεγχοι καταλληλότητας εφαρμογής της παραγοντικής ανάλυσης.....	61
6.6 Στάδια ανάλυσης σε κύριες συνιστώσες.....	62
6.7 Παραγοντική ανάλυση βαθμολογιών των υποψηφίων ανά δέσμη.....	63
6.8 Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες.....	68
6.9 Συμπεράσματα.....	77

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 - ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ (CLUSTER ANALYSIS) ΤΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ

Εισαγωγή.....	79
7.1 Η μέθοδος της ανάλυσης σε ομάδες.....	79
7.1.1 Γενική περιγραφή.....	80
7.1.2 Δεδομένα και υπολογισμός των αποστάσεων μεταξύ των σχολών..	82
7.2 Ανάλυση σε ομάδες των προτιμήσεων των υποψηφίων 1 <sup>ης</sup> Δέσμης.....	84
7.3 Ανάλυση σε ομάδες των προτιμήσεων των υποψηφίων 2 <sup>ης</sup> Δέσμης.....	89
7.4 Ανάλυση σε ομάδες των προτιμήσεων των υποψηφίων 3 <sup>ης</sup> Δέσμης.....	93
7.5 Ανάλυση σε ομάδες των προτιμήσεων των υποψηφίων 4 <sup>ης</sup> Δέσμης.....	97
7.6 Συμπεράσματα.....	101

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ..... 103

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 - ΕΙΔΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ 1 <sup>ης</sup> ΔΕΣΜΗΣ.....	107
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 - ΕΙΔΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ 2 <sup>ης</sup> ΔΕΣΜΗΣ.....	108
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 - ΕΙΔΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ 3 <sup>ης</sup> ΔΕΣΜΗΣ.....	109
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 - ΕΙΔΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ 4 <sup>ης</sup> ΔΕΣΜΗΣ.....	111
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5 – ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ.....	113
Π.5.1 Πρόγραμμα δημιουργίας πινάκων προτιμήσεων.....	113
Π.5.2 Πρόγραμμα γεμίσματος πινάκων προτιμήσεων.....	116

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6 - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΜΗΜΑΤΩΝ.....	120
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7 - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ ΣΤΟ SPSS.....	121
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	123





## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

	<u>Σελίδα</u>
Πίνακας 3.1.1	Συχνότητα και ποσοστό εμφάνισης αποφοίτων ανά φύλο..... 18
Πίνακας 3.2.1	Συχνότητα και ποσοστό εμφάνισης αποφοίτων ανά δέσμη..... 19
Πίνακας 3.2.2	Είδη λυκείων..... 20
Πίνακας 4.1.1	Στατιστικά μέτρα βαθμολογιών των μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης 1 <sup>ης</sup> δέσμης..... 23
Πίνακας 4.1.2	Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 1 <sup>ης</sup> δέσμης ανά φύλο..... 26
Πίνακας 4.1.3	Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 1 <sup>ης</sup> δέσμης ανά τύπο λυκείου..... 27
Πίνακας 4.2.1	Στατιστικά μέτρα βαθμολογιών των μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης 2 <sup>ης</sup> δέσμης..... 28
Πίνακας 4.2.2	Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 2 <sup>ης</sup> δέσμης ανά φύλο..... 30
Πίνακας 4.2.3	Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 2 <sup>ης</sup> δέσμης ανά τύπο λυκείου..... 31
Πίνακας 4.3.1	Στατιστικά μέτρα βαθμολογιών των μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης 3 <sup>ης</sup> δέσμης..... 33
Πίνακας 4.3.2	Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 3 <sup>ης</sup> δέσμης ανά φύλο..... 36
Πίνακας 4.3.3	Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 3 <sup>ης</sup> δέσμης ανά τύπο λυκείου..... 36
Πίνακας 4.4.1	Στατιστικά μέτρα βαθμολογιών των μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης 4 <sup>ης</sup> δέσμης..... 38
Πίνακας 4.4.2	Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 4 <sup>ης</sup> δέσμης ανά φύλο..... 40
Πίνακας 4.4.3	Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 4 <sup>ης</sup> δέσμης ανά τύπο λυκείου..... 40
Πίνακας 5.2.1	Εκτίμηση παραμέτρων υποδείγματος παλινδρόμησης..... 45
Πίνακας 5.3.1	Έλεγχοι ετεροσκεδαστικότητας..... 48
Πίνακας 5.3.2	Έλεγχοι αυτοσυσχέτισης..... 49

Πίνακας 5.3.3	Έλεγχοι πολυσυγγραμμικότητας.....	50
Πίνακας 5.3.4	Έλεγχοι κανονικότητας καταλοίπων παλινδρόμησης.....	53
Πίνακας 5.3.5	Μη παραμετρικός έλεγχος Wilcoxon-Mann- Whitney της διαφοράς των μέσων βαθμολογιών παλαιών και νέων υποψήφιων.....	55
Πίνακας 6.6.1	Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις βαθμολογιών...	64
Πίνακας 6.6.2	Συντελεστές συσχέτισης βαθμολογιών.....	65
Πίνακας 6.6.3	Έλεγχοι καταλληλότητας της παραγοντικής ανάλυσης.....	66
Πίνακας 6.7.1	Ερμηνευόμενη διακύμανση από τις κύριες συνιστώσες.....	67
Πίνακας 6.7.2	Αναπαραγόμενος πίνακας συσχετίσεων 1 <sup>ης</sup> δέσμης..	70
Πίνακας 6.7.3	Αναπαραγόμενος πίνακας συσχετίσεων 2 <sup>ης</sup> δέσμης..	71
Πίνακας 6.7.4	Αναπαραγόμενος πίνακας συσχετίσεων 3 <sup>ης</sup> δέσμης..	71
Πίνακας 6.7.5	Αναπαραγόμενος πίνακας συσχετίσεων 4 <sup>ης</sup> δέσμης..	71
Πίνακας 6.7.6	Επιλεγμένες κύριες συνιστώσες κάθε δέσμης.....	72
Πίνακας 6.7.7	Επιλεγμένες κύριες συνιστώσες κάθε δέσμης μετά την ορθογωνική περιστροφή.....	74
Πίνακας 7.2.1	Μέσες τιμές σειράς προτίμησης ανά ομάδα 1 <sup>ης</sup> δέσμης.....	88
Πίνακας 7.3.1	Μέσες τιμές σειράς προτίμησης ανά ομάδα 2 <sup>ης</sup> δέσμης.....	93
Πίνακας 7.4.1	Μέσες τιμές σειράς προτίμησης ανά ομάδα 3 <sup>ης</sup> δέσμης.....	96
Πίνακας 7.5.1	Μέσες τιμές σειράς προτίμησης ανά ομάδα 4 <sup>ης</sup> δέσμης.....	101

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

	<u>Σελίδα</u>
Διάγραμμα 3.1.1 Ηλικίες αποφοίτων.....	17
Διάγραμμα 3.1.2 Φύλο αποφοίτων.....	18
Διάγραμμα 3.2.1 Φύλο αποφοίτων σε κάθε δέσμη.....	19
Διάγραμμα 3.2.2 Απόφοιτοι ανά δέσμη.....	20
Διάγραμμα 4.1.1 Βαθμολογίες μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης 1 <sup>ης</sup> δέσμης.....	25
Διάγραμμα 4.1.2 Απόφοιτοι και επιτυγχόντες 1 <sup>ης</sup> δέσμης ανά φύλο.	26
Διάγραμμα 4.1.3 Απόφοιτοι και επιτυγχόντες 1 <sup>ης</sup> δέσμης ανά τύπο λυκείου.....	27
Διάγραμμα 4.2.1 Βαθμολογίες μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης 2 <sup>ης</sup> δέσμης.....	29
Διάγραμμα 4.2.2 Απόφοιτοι και επιτυγχόντες 2 <sup>ης</sup> δέσμης ανά φύλο.	31
Διάγραμμα 4.2.3 Απόφοιτοι και επιτυγχόντες 2 <sup>ης</sup> δέσμης ανά τύπο λυκείου.....	32
Διάγραμμα 4.3.1 Βαθμολογίες μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης 3 <sup>ης</sup> δέσμης.....	34
Διάγραμμα 4.3.2 Απόφοιτοι και επιτυγχόντες 3 <sup>ης</sup> δέσμης ανά φύλο.	36
Διάγραμμα 4.3.3 Απόφοιτοι και επιτυγχόντες 3 <sup>ης</sup> δέσμης ανά τύπο λυκείου.....	37
Διάγραμμα 4.4.1 Βαθμολογίες μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης 4 <sup>ης</sup> δέσμης.....	39
Διάγραμμα 4.4.2 Απόφοιτοι και επιτυγχόντες 4 <sup>ης</sup> δέσμης ανά φύλο.	40
Διάγραμμα 4.4.3 Απόφοιτοι και επιτυγχόντες 4 <sup>ης</sup> δέσμης ανά τύπο λυκείου.....	41
Διάγραμμα 5.3.1 Ιστόγραμμα και διάγραμμα NPP καταλοίπων 1 <sup>ης</sup> δέσμης.....	51
Διάγραμμα 5.3.2 Ιστόγραμμα και διάγραμμα NPP καταλοίπων 2 <sup>ης</sup> δέσμης.....	51
Διάγραμμα 5.3.3 Ιστόγραμμα και διάγραμμα NPP καταλοίπων 3 <sup>ης</sup>	

	δέσμης.....	52
Διάγραμμα 5.3.4	Ιστόγραμμα και διάγραμμα NPP καταλοίπων 4 <sup>ης</sup> δέσμης.....	52
Διάγραμμα 6.7.1	Χαρακτηριστικές τιμές κύριων συνιστωσών σε κάθε δέσμη.....	69
Διάγραμμα 6.7.2	Διαγράμματα διάταξης μεταβλητών.....	76

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαδικασία εισαγωγής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση είναι θέμα καίριας σημασίας για την κοινωνία. Κάθε χρόνο δαπανώνται σημαντικοί πόροι για την προετοιμασία των υποψηφίων, τόσο στο επίπεδο της κεντρικής διοίκησης όσο και στο επίπεδο των υποψηφίων και του οικογενειακού τους περιβάλλοντος.

Στην παρούσα εργασία εξετάζουμε το αρχείο των υποψηφίων Γενικών Εξετάσεων έτους 1993. Ο όγκος της πληροφορίας του αρχείου των υποψηφίων ήταν τεράστιος. Προσπαθήσαμε να αναδείξουμε ορισμένα θέματα που ανακύπτουν από αυτό και που δεν εμφανίζονται, συνήθως, σε στατιστικές περιγραφές ζητημάτων που αφορούν τη διαδικασία εισαγωγής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Αναλυτικότερα, η εργασία αποτελείται από οκτώ κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο είναι η εισαγωγή στη μελέτη.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση του συστήματος των Γενικών Εξετάσεων που ίσχυε το έτος 1993. Περιγράφονται οι ισχύοντες νόμοι, οι τρόποι μαθήτευσης και εξέτασης μαθημάτων, τα μηχανογραφικά δελτία προτιμήσεων των υποψηφίων, καθώς και ο τρόπος υπολογισμού της συνολικής βαθμολογίας του υποψηφίου. Βασικός σκοπός του κεφαλαίου είναι να εξηγήσει συνοπτικά την όλη διαδικασία εξέτασης- επιλογής- εισαγωγής των υποψηφίων στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση του έτους 1993.

Στο τρίτο κεφάλαιο εξετάζονται τα δημογραφικά στοιχεία των αποφοίτων του έτους 1993 (ηλικία, φύλο). Επίσης, εξετάζονται περιγραφικά τα βασικά στατιστικά χαρακτηριστικά των υποψηφίων ανά δέσμη, ανά φύλο και ανά είδος λυκείου.

Το τέταρτο κεφάλαιο επικεντρώνεται στην ανάλυση των βαθμολογιών των μαθημάτων ανά δέσμη και ανά μάθημα. Έτσι λοιπόν, για κάθε μια από τις τέσσερις δέσμες παρατίθενται τα διαγράμματα και τα στατιστικά μέτρα των βαθμολογιών τους τόσο στα μαθήματα Γενικής Αξιολόγησης για όλους τους απόφοιτους όσο και στα

Ειδικά μαθήματα για όσους απόφοιτους είχαν εξεταστεί σε αυτά. Ακόμα, για κάθε δέσμη δίνονται τα ποσοστά επιτυχόντων στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση τόσο ανά φύλο (αγόρι – κορίτσι), όσο και ανά τύπο λυκείου (δημόσιο – ιδιωτικό).

Στο πέμπτο κεφάλαιο διερευνούμε αν κάποιος υποψήφιος παλαιότερων ετών, έχει συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι του υποψηφίου που συμμετέχει για πρώτη φορά στις Γενικές Εξετάσεις. Η διερεύνηση γίνεται με τη διατύπωση ενός κατάλληλου υποδείγματος παλινδρόμησης, το οποίο, όμως, παρουσιάζει σοβαρά προβλήματα στην κατανομή των καταλοίπων, και μας οδηγεί στην υιοθέτηση μη παραμετρικής μεθοδολογίας.

Στο έκτο κεφάλαιο προσπαθούμε να διερευνήσουμε τις συνιστώσες της μαθητικής επίδοσης, χρησιμοποιώντας Παραγοντική Ανάλυση (Factor Analysis). Αρχικά παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο της Παραγοντικής Ανάλυσης που χρησιμοποιείται στο κεφάλαιο αυτό για την ανάλυση των βαθμολογιών των υποψηφίων. Βασικός στόχος αυτής της ανάλυσης είναι να εντοπίσει κοινούς παράγοντες μεταξύ μιας ομάδας μεταβλητών (βαθμολογίες μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης) και να εξαγάγει συμπεράσματα ως προς τη δομή τους, έτσι ώστε να ερμηνεύσει την μαθητική επίδοση/ ικανότητα. Η παραγοντική ανάλυση σε κύριες συνιστώσες έχει πραγματοποιηθεί για όλες τις δέσμες και για όλους τους υποψηφίους.

Στο έβδομο κεφάλαιο εξετάζεται η δομή των προτιμήσεων των υποψηφίων με σκοπό να διερευνηθεί πως χρησιμοποιούν οι υποψήφιοι τις διαθέσιμες επιλογές τους, στα πλαίσια της ιδιότυπης «αγοράς» ανώτατης εκπαίδευσης. Η προσέγγιση μας βασίζεται στην Ανάλυση σε Ομάδες (Cluster Analysis) των δηλωμένων προτιμήσεων των υποψηφίων στο Μηχανογραφικό τους Δελτίο. Αρχικά γίνεται συνοπτική παρουσίαση της θεωρίας της ανάλυσης σε ομάδες κυρίως στα θέματα που θα χρησιμοποιηθούν στη διερεύνηση μας. Στη συνέχεια εξετάζεται το ειδικό πρόβλημα της ανάλυσης σε ομάδες όταν ασχολούμαστε με τάξεις (ranks), μέσω των οποίων εκφράζονται οι προτιμήσεις και τέλος ομαδοποιούνται τα τμήματα των σχολών προτίμησης των υποψηφίων ανά δέσμη και εξαγονται συμπεράσματα.

Στο όγδοο κεφάλαιο ανακεφαλαιώνονται τα συμπεράσματα της μελέτης, και διατυπώνονται ορισμένες προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Στα παραρτήματα 1-4 βρίσκονται στατιστικά μέτρα και διαγράμματα των ειδικών μαθημάτων κάθε δέσμης. Τα δεδομένα προτιμήσεων που χρησιμοποιήσαμε, δεν ήταν σε κατάλληλη μορφή προς επεξεργασία, συνεπώς χρειάστηκε ο σχεδιασμός λογισμικού για διάφορα στάδια της ανάλυσής μας. Στο παράρτημα 5 βρίσκονται τα προγράμματα που κατασκευάσαμε για τη δημιουργία πίνακα δεδομένων προτιμήσεων ανά δέσμη για περαιτέρω επεξεργασία, από το αρχικό αρχείο που μας δόθηκε. Στο παράρτημα 6 βρίσκεται το πρόγραμμα υπολογισμού των αποστάσεων των τμημάτων από τις προτιμήσεις των υποψηφίων, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα εισόδου για την ανάλυση σε ομάδες στο SPSS. Όταν εισάγονται τέτοιου είδους πίνακες στο SPSS, η στατιστική ανάλυση γίνεται μόνο με την ειδική γλώσσα προγραμματισμού που διαθέτει το πακέτο. Κατασκευάστηκε το σχετικό λογισμικό και τα προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν ανά δέσμη φαίνονται στο παράρτημα 6.





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

#### Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται το σύστημα των Γενικών Εξετάσεων για την εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση το οποίο ίσχυσε την περίοδο 1983-1999 και αφορά τους υποψήφιους του 1993, με τους οποίους ασχολούμαστε.

#### 2.1 Περιγραφή του συστήματος των Γενικών Εξετάσεων

Το λύκειο είναι το τελευταίο επίπεδο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, όπου οι μαθητές μπορούσαν να παρακολουθήσουν αρκετά και διαφορετικά είδη λυκείων. Η βασική κατηγοριοποίηση των λυκείων κατά τη σχολική χρονιά που εξετάζουμε ξεκινούσε από το χαρακτήρα τους ως δημόσιο ή ιδιωτικό, καθώς και την λειτουργία τους ως ημερήσια, εσπερινά ή νυκτερινά. Κατόπιν, υπήρχαν διαφορετικά λύκεια αναλόγως του τελικού στόχου των μαθητών όσο αφορά τον επαγγελματικό προσανατολισμό τους.

Υπήρχε το Γενικό Ημερήσιο που προσήλκυε το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών και είχε ως βασικό στόχο την λήψη γνώσεων σε θεωρητικό επίπεδο και την προετοιμασία των μαθητών για τις Γενικές Εξετάσεις.

Τα άλλα είδη λυκείων όπως Τεχνικά, Επαγγελματικά και λύκεια Εμπορικού Ναυτικού έδιναν γνώσεις σε πρακτικό επίπεδο και είχαν περισσότερο προσδιορισμένο επαγγελματικό προσανατολισμό, σε αυτό το στάδιο εκπαίδευσης των μαθητών, σε σχέση με τα Γενικά. Οι μαθητές αυτών των λυκείων είχαν τρεις επιλογές στη Γ' τάξη. Πρώτον, να ακολουθήσουν κάποια δέσμη και να διαγωνιστούν μέσω των Γενικών Εξετάσεων με τους υπόλοιπους υποψήφιους, όμως για τα τμήματα μόνο των Τεχνικών Επαγγελματικών Ιδρυμάτων (ΤΕΙ). Δεύτερον, να διαγωνιστούν με τη βαθμολογία που

συγκέντρωναν από το απολυτήριο και κάποια βασικά μαθήματα χωρίς πανελλαδικές εξετάσεις, αλλά με κάποιο ποσοστό που τους αναλογούσε για την εισαγωγή τους σε ορισμένα ΤΕΙ. Τέλος, είχαν την επιλογή απλώς να πάρουν το απολυτήριο τους.

Στις διαφορετικές κατηγορίες των λυκείων ανήκαν και κάποια με ειδικό καθεστώς λειτουργίας όπως τα εκκλησιαστικά και μουσικά λύκεια, τα οποία όμως δεν διαφοροποιούνταν από τα Γενικά όσο αφορά τον τρόπο εισαγωγής και εξέτασης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Το σύστημα των Γενικών Εξετάσεων ίσχυσε από το 1983 έως το 1999. Η λειτουργία του όλου συστήματος ρυθμιζόταν από το νόμο 1351/1983. Έκτοτε και μέχρι το τέλος της ισχύος του συστήματος των Γενικών Εξετάσεων, είχαμε δύο τροποποιήσεις του Ν.1351 με τους Ν.1771/1988 και Ν.1945/1991.

Οι μαθητές των λυκείων που ενδιαφέρονταν να πάρουν μέρος στις Γενικές Εξετάσεις για την εισαγωγή τους στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, όταν έφταναν στην τελευταία τάξη φοίτησης του λυκείου επέλεγαν μία από τις δέσμες την οποία και θα παρακολουθούσαν κατά την διάρκεια της σχολικής χρονιάς. Οι δέσμες ήταν τέσσερις, και ο βασικός γνώμονας χωρισμού ήταν η ομοιομορφία του αντικειμένου των σχολών προτίμησης, που επέλεγαν οι υποψήφιοι στο τέλος της σχολικής χρονιάς.

Κατά τη διάρκεια της σχολικής χρονιάς οι μαθητές παρακολουθούσαν μαθήματα γενικής παιδείας ταξινομημένοι σε τμήματα αλφαβητικά, όπως, άλλωστε, συνέβαινε όλα τα προηγούμενα χρόνια της γυμνασιακής και λυκειακής τους φοίτησης. Τα μαθήματα της δέσμης στην οποία ανήκαν (τα ονομαζόμενα μαθήματα Γενικής Αξιολόγησης), τα παρακολουθούσαν σε ξεχωριστά τμήματα από αυτά της γενικής παιδείας. Τα μαθήματα γενικής παιδείας εξετάζονταν στο σχολικό επίπεδο και ήταν απαραίτητη η επιτυχία σε αυτά για να μπορέσει ο μαθητής να πάρει απολυτήριο, συνεπώς και να προχωρήσει στο επόμενο επίπεδο εκπαίδευσης.

Η συνολική βαθμολογία που συγκέντρωνε ο υποψήφιος και λαμβανόταν υπόψη για την εισαγωγή του στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση υπολογιζόταν ως εξής :

Από το 1983 έως το 1987 συνυπολογιζόταν κατά 25% η βαθμολογία του υποψηφίου στις τάξεις του Λυκείου και κατά 75% η βαθμολογία του στα απαιτούμενα μαθήματα Γενικής Αξιολόγησης τα οποία ήταν μεταξύ τους βαθμολογικά ισότιμα. Το 25% που αντιστοιχούσε στις βαθμολογίες των τάξεων Λυκείου κατανεμόταν κατά 5% στην Α' Λυκείου, 8% στην Β' Λυκείου και 12% στο απολυτήριο της Γ' Λυκείου. Πέραν των μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης, οι υποψήφιοι εξετάζονταν σε ειδικά μαθήματα αν επιθυμούσαν να εισαχθούν σε ορισμένα τμήματα, η βαθμολογία των οποίων συνυπολογιζόταν, επιπλέον των παραπάνω ποσοστών, κατά ποσοστό 20% για κάθε ειδικό μάθημα.

Με το Ν.1771/1988 καταργήθηκε η συμμετοχή των βαθμών προαγωγής και απόλυσης του υποψηφίου από τις τάξεις του Λυκείου στη συνολική βαθμολογία, και τα μαθήματα Γενικής Αξιολόγησης υπολογίζονταν ισότιμα με 25% το καθένα στην διαμόρφωση της συνολικής βαθμολογίας.

Στον τελευταίο τροποποιητικό Ν.1945/1991 που ίσχυε και για τη χρονιά των υποψηφίων που εξετάζουμε σε αυτή την εργασία, άλλαξε η βαρύτητα που είχαν τα μαθήματα. Έτσι η συνολική βαθμολογία (μόρια) του υποψηφίου είναι το δεκαπλάσιο του αθροίσματος των παρακάτω γινομένων :

- i) Της βαθμολογίας ενός τουλάχιστον μαθήματος Γενικής Αξιολόγησης ή ειδικού μαθήματος, το οποίο έχει καθοριστεί ως βασικό για κάθε σχολή ή τμήμα, επί το συντελεστή 1,15.
- ii) Της βαθμολογίας κάθε μαθήματος Γενικής Αξιολόγησης (δέσμης), πλην του βασικού, επί το συντελεστή 0,95.
- iii) Της βαθμολογίας των ειδικών μαθημάτων, όπου απαιτούνταν, επί το συντελεστή 2.

Επίσης, για να μπορούσε ο εξεταζόμενος να εισαχθεί σε σχολή ή τμήμα σχολής για την οποία έχει χαρακτηριστεί ως βασικό μάθημα ένα ή περισσότερα από τα μαθήματα Γενικής Αξιολόγησης ή από τα ειδικά μαθήματα έπρεπε να είχε συγκεντρώσει σε αυτό τη βαθμολογική βάση που οριζόταν στο μισό του ανώτατου βαθμού της βαθμολογικής κλίμακας. Πέραν του βασικού μαθήματος, η ίδια βαθμολογική βάση έπρεπε να συγκεντρωθεί και στο ειδικό μάθημα, προκειμένου περί εισαγωγής σε σχολή ή τμήμα που απαιτούσε τέτοιο μάθημα. Όταν τα βασικά ή ειδικά μαθήματα ήταν περισσότερα από ένα, η βαθμολογική βάση έπρεπε να επιτευχθεί σε κάθε βασικό ή ειδικό μάθημα.

Για τους απόφοιτους από τα Τεχνικά-Επαγγελματικά Λύκεια ίσχυε ότι και στα προηγούμενα. Επιπλέον, μια κατηγορία αυτών των αποφοίτων μπορούσαν να εισαχθούν σε ΤΕΙ χωρίς εξετάσεις, με συγκεκριμένο ποσοστό επί του συνόλου των εισακτέων. Η επιλογή τους γινόταν με βάση τη δήλωση προτίμησης σχολών και τη συνολική βαθμολογία τους, η οποία προέκυπτε :

- i) Από τους γενικούς βαθμούς προαγωγής ή απόλυσης από τις τάξεις του λυκείου.
- ii) Από τους βαθμούς σε ορισμένα μαθήματα της τελευταίας τάξης λυκείου, τα οποία θεωρούνταν αντίστοιχα προς τα μαθήματα Γενικής Αξιολόγησης.
- iii) Από τους βαθμούς σε καθένα από τα ειδικά μαθήματα, όπου αυτά απαιτούνταν.

## **2.2 Δέσμες και μαθήματα**

Στα λύκεια λειτουργούσαν τέσσερις δέσμες με διαφορετικό προσανατολισμό σπουδών η καθεμιά. Την πρώτη δέσμη ακολουθούσαν όσοι μαθητές επιθυμούσαν την εισαγωγή τους σε κάποια πολυτεχνική ή φυσικομαθηματική

σχολή, καθώς και αντίστοιχου είδους τεχνολογικά ιδρύματα. Στη δεύτερη δέσμη υπήρχαν οι ιατρικές σχολές, στην τρίτη οι φιλολογικές και νομικές σχολές και, τέλος, στην τέταρτη όσοι επιθυμούσαν να εισαχθούν σε οικονομικές σχολές. Τα παιδαγωγικά τμήματα, τα μουσικά και οι γυμναστικές ακαδημίες αποτελούσαν τις κοινές σχολές που μπορούσαν να επιλέξουν οι υποψήφιοι από όλες τις δέσμες.

Τα μαθήματα που διδάσκονταν χωριστά ανά δέσμη και εξετάζονταν πανελλαδικά είναι :

### **1<sup>η</sup> Δέσμη**

Έκθεση, Μαθηματικά, Φυσική, Χημεία.

### **2<sup>η</sup> Δέσμη**

Έκθεση, Φυσική, Χημεία, Βιολογία.

### **3<sup>η</sup> Δέσμη**

Έκθεση, Αρχαία Ελληνικά, Ιστορία, Λατινικά.

### **4<sup>η</sup> Δέσμη**

Έκθεση, Μαθηματικά, Ιστορία, Κοινωνιολογία.

Εκτός των μαθημάτων των δεσμών, εξετάζονταν πανελλαδικά και ειδικά μαθήματα, τα οποία όμως δεν διδάσκονταν στο πρόγραμμα σπουδών των δεσμών. Οι εξετάσεις αυτές αφορούσαν μόνο τους υποψήφιους που είχαν δηλώσει τμήματα με προαπαιτούμενο κάποιο ειδικό μάθημα.

### **Ειδικά Μαθήματα**

1. Ελεύθερο Σχέδιο
2. Γραμμικό Σχέδιο
3. Αγγλικά
4. Γαλλικά
5. Γερμανικά
6. Ιταλικά

7. Αρμονία
8. Υπαγόρευση Μουσικού Κειμένου

Συγκεκριμένα ειδικά μαθήματα απαιτούνταν ως ακολούθως :

Α) Ελεύθερο και γραμμικό σχέδιο για τα τμήματα αρχιτεκτόνων – φωτογραφίας – γραφιστικής - διακοσμητικής – τεχν. γραφικών τεχνών και συντήρησης αρχαιοτήτων και έργων τέχνης της 1<sup>ης</sup> δέσμης.

Β) Αγγλικά, γαλλικά, γερμανικά, ιταλικά, για τα αντίστοιχα ξενόγλωσσα πανεπιστημιακά τμήματα της 3<sup>ης</sup> δέσμης.

Γ) Μια από τις προηγούμενες ξένες γλώσσες για τα τμήματα επικοινωνίας και μέσων μαζικής ενημέρωσης, δημοσιογραφίας και μέσων μαζικής ενημέρωσης της 3<sup>ης</sup> και 4<sup>ης</sup> δέσμης και τουριστικών επιχειρήσεων ή τουριστικών επαγγελμάτων της 4<sup>ης</sup> δέσμης.

Δ) Αγγλικά για το τμήμα ξένων γλωσσών και φιλολογιών (Αγγλικής) και το τμήμα τουρκικών σπουδών του πανεπιστημίου της Κύπρου.

Ε) Αρμονία και υπαγόρευση μουσικού κειμένου για τα τμήματα μουσικών σπουδών.

Για την κάθε δέσμη, ένα από τα μαθήματα Γενικής Αξιολόγησης ήταν το βασικό μάθημα και είχε αυξημένη βαρύτητα στον υπολογισμό της βαθμολογίας. Το βασικό μάθημα της 1<sup>ης</sup> δέσμης ήταν τα μαθηματικά, της 2<sup>ης</sup> η Βιολογία, της 3<sup>ης</sup> τα Αρχαία Ελληνικά και της 4<sup>ης</sup> τα Μαθηματικά. Υπήρχαν, όμως, και τμήματα σχολών που έθεταν ως βασικό μάθημα κάποιο από τα ειδικά μαθήματα. Για παράδειγμα, για τα τμήματα της Αρχιτεκτονικής, παρότι ήταν στα τμήματα επιλογής της 1<sup>ης</sup> δέσμης, το βασικό μάθημα δεν ήταν τα Μαθηματικά, αλλά το Ελεύθερο και Γραμμικό Σχέδιο.

### **2.3 Μηχανογραφικά δελτία προτιμήσεων**

Οι υποψήφιοι που επιθυμούσαν να συμμετάσχουν στην διαδικασία επιλογής, είτε διαγωνιζόμενοι πανελλαδικά είτε με τη βαθμολογία τους (Τεχνικό Λύκειο), υπέβαλαν το μηχανογραφικό δελτίο των προτιμήσεων τους πριν το τέλος της Γ' Λυκείου. Ο υποψήφιος είχε δικαίωμα να επιλέξει μόνο μία από τις τέσσερις δέσμες και να δηλώσει την προτίμηση του για μέχρι εξήντα (60) σχολές ή τμήματα της ίδιας δέσμης με όποια σειρά προτεραιότητας επιθυμούσε, ανεξάρτητα αν επρόκειτο για τμήματα ή σχολές Πανεπιστημίου ή ΤΕΙ ή Στρατιωτικές Σχολές ή τμήματα του Πανεπιστημίου Κύπρου, με εξαίρεση τους υποψηφίους Τεχνικών και Πολυκλαδικών Λυκείων χωρίς εξετάσεις που μπορούσαν να δηλώσουν μόνο τμήματα από τα Τεχνολογικά Ιδρύματα (ΤΕΙ).

#### **2.3.1 Είδη μηχανογραφικών δελτίων προτιμήσεων**

Η συμπλήρωση του μηχανογραφικού δελτίου ήταν απαραίτητη προϋπόθεση για τη συμμετοχή του υποψηφίου στη διαδικασία επιλογής για την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Υπήρχαν τρία είδη μηχανογραφικών δελτίων.

1) Μηχανογραφικό δελτίο για εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση με γενικές εξετάσεις στα μαθήματα γενικής αξιολόγησης.

Δικαίωμα υποβολής είχαν :

- οι κάτοχοι τίτλου απόλυσης από λύκειο ή ισότιμου τίτλου σχολείου δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης εσωτερικού ή εξωτερικού.
- οι μαθητές της τελευταίας τάξης ελληνικού λυκείου που παρακολουθούσαν μαθήματα γενικής αξιολόγησης μιας από τις τέσσερις δέσμες.
- οι μαθητές της τελευταίας τάξης ξένων λυκείων.

2) Μηχανογραφικό δελτίο για εισαγωγή στα ΤΕΙ, στη ΣΕΛΕΤΕ και στη Σχολή Τουριστικών Επαγγελμάτων Ρόδου χωρίς γενικές εξετάσεις μαθημάτων γενικής αξιολόγησης.

Δικαίωμα υποβολής είχαν :

- οι μαθητές της τελευταίας τάξης των ναυτικών λυκείων αρμοδιότητας Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας.
- οι μαθητές της τελευταίας τάξης των τεχνικών και επαγγελματικών λυκείων που παρακολουθούσαν κατά τη διάρκεια του έτους τμήματα ειδικότητας.
- οι απόφοιτοι από τμήματα ειδικότητας των τεχνικών και επαγγελματικών λυκείων

3) Μηχανογραφικό δελτίο για εισαγωγή στα ΤΕΙ, στη ΣΕΛΕΤΕ και στη Σχολή Τουριστικών Επαγγελμάτων Ρόδου από κλάδους προεπαγγελματικής κατάρτισης χωρίς γενικές εξετάσεις μαθημάτων γενικής αξιολόγησης.

Δικαίωμα υποβολής είχαν :

- οι μαθητές της τελευταίας τάξης των ενιαίων πολυκλαδικών λυκείων που παρακολουθούσαν προεπαγγελματική κατάρτιση.
- Οι απόφοιτοι από κλάδους προεπαγγελματικής κατάρτισης των λυκείων αυτών.

#### **2.4 Κατοχύρωση βαθμολογίας αποφοίτων και επανεξέταση μαθημάτων**

Οι απόφοιτοι προηγούμενων ετών είχαν το δικαίωμα κατοχύρωσης της βαθμολογίας στα μαθήματα γενικής αξιολόγησης και στα ειδικά μαθήματα, η οποία ίσχυε για τα δύο (2) αμέσως επόμενα έτη από τότε που ο υποψήφιος έπαιρνε για πρώτη φορά μέρος στις γενικές εξετάσεις, με τις προϋποθέσεις ότι



θα συνέχιζε να εξετάζεται στην ίδια δέσμη και ότι θα συμμετείχε στην εξέταση τουλάχιστον ενός μαθήματος στις επόμενες εξετάσεις.

Οι απόφοιτοι δεν μπορούσαν να κατοχυρώσουν βαθμολογία στις εξετάσεις ικανότητας των στρατιωτικών σχολών και στις εξετάσεις αγωνισμάτων των γυμναστικών ακαδημιών.

Η κατοχύρωση της βαθμολογίας για δύο έτη ίσχυσε από το 1991 και μετά. Προηγούμενα, η κατοχύρωση βαθμολογία ίσχυε μόνο για το επόμενο σχολικό έτος. Επίσης, όταν ο υποψήφιος άλλαζε δέσμη δεν μπορούσε να κατοχυρώσει βαθμολογία. Στην περίπτωση που εξεταζόταν στο αμέσως επόμενο έτος μόνο σε ειδικό μάθημα, είχε δικαίωμα να κατοχυρώσει τη βαθμολογία όλων των μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης, εφόσον δήλωνε προτίμηση μόνο για σχολή ή τμήμα όπου απαιτούνταν το ειδικό μάθημα.

## **2.5 Υπολογισμός μορίων υποψηφίου**

Η συνολική βαθμολογία για το κάθε μάθημα κυμαινόταν από 0 – 160 βαθμούς. Τα γραπτά των υποψηφίων βαθμολογούνταν από δύο βαθμολογητές το καθένα, στη βαθμολογική κλίμακα 0 – 80. Το άθροισμα των δύο βαθμολογιών αποτελούσε τη συνολική βαθμολογία του υποψηφίου στο συγκεκριμένο μάθημα. Τα μαθήματα γενικής αξιολόγησης για κάθε δέσμη ήταν τέσσερα. Για την κάθε δέσμη, όπως προαναφέραμε, ένα από εξεταζόμενα μαθήματα αποτελούσε και το βασικό, το οποίο είχε μεγαλύτερη στάθμιση στο σύνολο των μορίων του υποψηφίου (1,15 έναντι 0,95 των μη βασικών).

Με ένα παράδειγμα τα παραπάνω θα γίνουν σαφέστερα. Έστω υποψήφιος της 2<sup>ης</sup> δέσμης η οποία έχει ως βασικό μάθημα τη Βιολογία για τα περισσότερα τμήματα επιλογής αυτής της δέσμης. Είχε βαθμολογηθεί : Έκθεση 143, Φυσική 135, Χημεία 148 και Βιολογία 132. Τα μόρια του υπολογίζονται ως εξής:

Έκθεση	$143 \times 0,95 = 135,85$
Φυσική	$135 \times 0,95 = 128,25$
Χημεία	$148 \times 0,95 = 140,60$
Βιολογία	$132 \times 1,15 = 151,80$

Σύνολο  $= 556,50$

Το σύνολο 556.5 πολλαπλασιάζεται με το 10 και βρίσκουμε το σύνολο των μορίων του υποψηφίου, 5.565 στην κλίμακα 0 – 6.400.

## **2.6 Συλλογή και επεξεργασία στοιχείων**

Τα μηχανογραφικά δελτία προτιμήσεων συγκεντρώνονταν κεντρικά στο Υπουργείο Παιδείας, μετά τη συμπλήρωση και την κατάθεση τους από τους υποψηφίους στο λύκειό τους. Κατόπιν κατασκευαζόταν αρχείο προτιμήσεων των μαθητών, το οποίο αποτελούσε αρχείο εισόδου για την διαδικασία της τελικής επιλογής των υποψηφίων για τα ανώτατα ή ανώτερα ιδρύματα. Μετά το πέρας των εξετάσεων συγκεντρώνονταν οι βαθμοί των υποψηφίων και κατασκευαζόταν αρχείο βαθμών. Τέλος, κατασκευαζόταν αρχείο σχολών με τους εισακτέους της χρονιάς. Την ευθύνη για την συλλογή, επεξεργασία και έκδοση των αποτελεσμάτων, από το 1978 έως και σήμερα, έχει η Διεύθυνση Μηχανοργάνωσης του Υπουργείου Παιδείας.

## **2.7 Διαδικασία επιλογής υποψηφίων**

Για την επιλογή των υποψηφίων που θα εισάγονταν στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, λαμβάνονταν υπόψη η συνολική βαθμολογία των υποψηφίων που υπολογιζόταν σύμφωνα με τα προηγούμενα, οι προτιμήσεις των υποψηφίων και οι διαθέσιμες θέσεις ανά σχολή ή τμήμα.

Ο υποψήφιος που δεν συγκέντρωνε τη βαθμολογική βάση στο ειδικό μάθημα, δηλαδή τουλάχιστον 80 μονάδες (σε κλίμακα 1 – 160), δεν είχε δικαίωμα

επιλογής για την αντίστοιχη σχολή ή τμήμα, η εισαγωγή στα οποία απαιτούσε εξέταση σε ειδικό μάθημα.

Ο υποψήφιος που δε συγκέντρωνε συνολική βαθμολογία στα μαθήματα της δέσμης τουλάχιστον 3.200 μόρια, στην κλίμακα 1 – 6.400, δεν είχε δικαίωμα εισαγωγής σε στρατιωτικές σχολές και στα τμήματα του Πανεπιστημίου Κύπρου.

Ο υποψήφιος δεν μπορούσε να εισαχθεί σε σχολή ή τμήμα που δεν είχε δηλώσει προτίμηση, έστω και αν είχε συγκεντρώσει τη συνολική βαθμολογία που θα του επέτρεπε να εισαχθεί.

Η τυχόν λανθασμένη συμπλήρωση της στήλης του μηχανογραφικού δελτίου που αφορούσε τη σειρά προτίμησης θα είχε σαν αποτέλεσμα να εισαγόταν ο υποψήφιος σε σχολή άλλη από εκείνη που θα επιθυμούσε ή ακόμα και να μείνει εκτός διαδικασίας επιλογής, έστω και αν είχε συγκεντρώσει την απαραίτητη βαθμολογία.

Η σειρά προτίμησης είχε την έννοια ότι αν ο υποψήφιος με τη συνολική του βαθμολογία μπορούσε να επιλεγεί σε περισσότερες από μια σχολές ή τμήματα, τότε θα εισαγόταν μόνο σε εκείνη τη σχολή ή το τμήμα, που είχε δηλώσει πριν από τις άλλες σχολές ή τμήματα.

Ο αλγόριθμος επιλογής τοποθετούσε τους υποψήφιους σε σχολές ή τμήματα λαμβάνοντας υπόψη τη συνολική τους βαθμολογία, τις προτιμήσεις τους και τις διαθέσιμες θέσεις, όπως προαναφέραμε. Στο τέλος της διαδικασίας επιλογής ικανοποιούνταν οι συνθήκες:

- Κανείς από τους υποψήφιους που δεν κατάφεραν να εισαχθούν σε σχολή ή τμήμα, δεν είχε περισσότερα μόρια από τον τελευταίο εισακτέο (βάση), σε όλες τις σχολές που είχε δηλώσει,

- Κανείς από τους υποψήφιους που εισάγονταν σε σχολή ή τμήμα, δεν είχε περισσότερα μόρια από τον τελευταίο εισακτέο (βάση), σε όλες τις σχολές υψηλότερης προτίμησης του.
- Δεν υπήρχαν ταυτόχρονα κενές θέσεις σε κάποια σχολή και υποψήφιοι που είχαν προτιμήσει αυτή τη σχολή και δεν είχαν μπορέσει να εισαχθούν πουθενά.

Αν υπήρχε ισοβαθμία με τον τελευταίο εισακτέο σε σχολή ή τμήμα, οι ισόβαθμοι εισάγονταν ως υπεράριθμοι, με εξαίρεση τις στρατιωτικές σχολές όπου λαμβάνονταν επιπλέον υπόψη η βαθμολογία στο βασικό μάθημα της κάθε δέσμης καθώς και η σειρά προτίμησης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

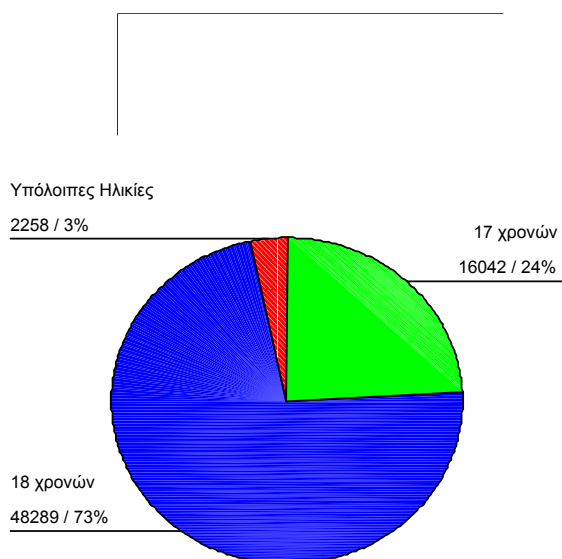
### ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΟΙΤΗΣΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΙΧΑΝ ΣΤΙΣ ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

#### Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάζουμε ορισμένα δημογραφικά στοιχεία (ηλικία, φύλο) των μαθητών που ακολουθούν μια από τις τέσσερις δέσμες και επρόκειτο να δώσουν εξετάσεις, καθώς και ορισμένα χαρακτηριστικά φοίτησης τους (δέσμη, είδος λυκείου).

#### 3.1 Δημογραφικά στοιχεία αποφοίτων 1993

Όσο αφορά τις ηλικίες των μαθητών που είναι απόφοιτοι του 1993 και πρόκειται να δώσουν πανελλαδικά εξετάσεις, στο παρακάτω διάγραμμα ηλικιών φαίνεται ότι στην πλειοψηφία τους (73%) είναι ηλικίας 18 χρονών. Σε μικρότερο ποσοστό είναι οι υποψήφιοι των 17 χρονών (24%) ενώ μόνο ένα ποσοστό του 3% αποτελούν οι συμμετέχοντες από άλλες μεγαλύτερες ηλικίες.

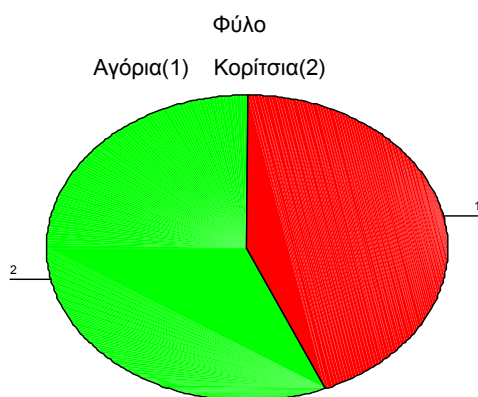


**Διάγραμμα 3.1.1** Ηλικίες αποφοίτων

Ένα άλλο δημογραφικό στοιχείο που εξετάζουμε είναι το φύλο των μαθητών. Παρακάτω δίνεται πίνακας και το αντίστοιχο κυκλικό διάγραμμα όπου διαπιστώνουμε ότι τα κορίτσια έχουν μεγαλύτερο ποσοστό κατά 13 ποσοστιαίες μονάδες σε σχέση με τα αγόρια της Γ' λυκείου.

Φύλο	Συχνότητα Εμφάνισης Υποψηφίων ανά Φύλο	Ποσοστό Εμφάνισης Υποψηφίων ανά Φύλο
1:αγόρια	28.975	43,50 %
2:κορίτσια	37.614	56,50 %
Σύνολο	66.589	100,00 %

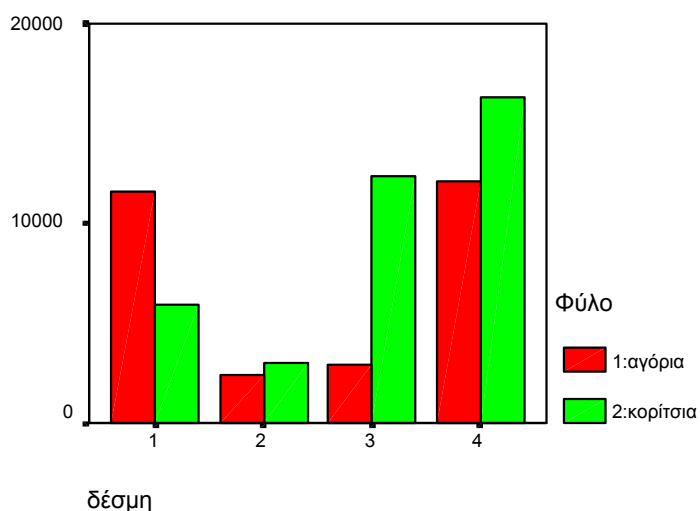
**Πίνακας 3.1.1** Συχνότητα και ποσοστό εμφάνισης αποφοίτων ανά φύλο



**Διάγραμμα 3.1.2** Φύλο αποφοίτων

### 3.2 Χαρακτηριστικά φοίτησης αποφοίτων 1993

Ένα χαρακτηριστικό που παρουσιάζει ενδιαφέρον είναι πως έχουν κατανεμηθεί ανά φύλο οι απόφοιτοι στις τέσσερις δέσμες.



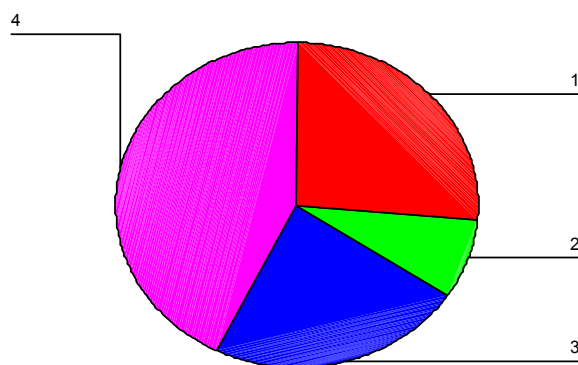
**Διάγραμμα 3.2.1** Φύλο αποφοίτων σε κάθε δέσμη

Διαπιστώνουμε μια σαφή προτίμηση των αγοριών στην 1<sup>η</sup> δέσμη. Στις 2<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> δέσμη τα κορίτσια υπερβαίνουν τον πληθυσμό των αγοριών. Στην 3<sup>η</sup> δέσμη υπερέχουν πληθυσμιακά κατά πολύ τα κορίτσια.

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό που υπολογίζεται είναι πως έχει διανεμηθεί ο πληθυσμός των μαθητών ανά δέσμη.

Δέσμη	Συχνότητα Εμφάνισης Υποψηφίων ανά Δέσμη	Ποσοστό Εμφάνισης Υποψηφίων ανά Δέσμη
1	17.513	26,30 %
2	5.426	8,10 %
3	15.252	22,90 %
4	28.398	42,60 %
Σύνολο	66.589	100,00 %

**Πίνακας 3.2.1** Συχνότητα και ποσοστό εμφάνισης αποφοίτων ανά δέσμη



**Διάγραμμα 3.2.2** Απόφοιτοι ανά δέσμη

Διαπιστώνουμε ότι το μικρότερο ποσοστό συμμετοχής υποψηφίων (8,1%) κατέχει η 2<sup>η</sup> δέσμη (Ιατρικές σχολές) ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό υποψηφίων (42,6%) κατέχει η 4<sup>η</sup> δέσμη (Οικονομικές σχολές).

Τέλος, θα εξεταστεί το ποσοστό των αποφοίτων ανά είδος λυκείου.

Είδος Λυκείου	Συχνότητα Εμφάνισης Υποψηφίων ανά Είδος Λυκείου	Ποσοστό Εμφάνισης Υποψηφίων ανά Είδος Λυκείου
Δημόσιο Γενικό Ημερήσιο	56282	84,5
Δημόσιο Γενικό Νυκτερινό	232	,3
Δημόσιο Εκκλησ. Εσπερινό	14	,0
Δημόσιο Τεχνικό Ημερήσιο	1713	2,6
Δημόσιο Τεχνικό Νυκτερινό	44	,1
Εκκλησιαστικό	156	,2
Ιδιωτικό Γενικό Ημερήσιο	1017	1,5
Ιδιωτικό Γενικό Νυκτερινό	3	,0
Ιδιωτικό Επαγγελματικό	4	,0
Ισότιμο Γενικό Ημερήσιο	924	1,4
Ξένα	1174	1,8
Πολυκλαδικό	3499	5,3
Πρότυπο	1527	2,3
Σύνολο Υποψηφίων	66589	100,0

**Πίνακας 3.2.2** Είδη Λυκείων



Οι μαθητές των ημερήσιων λυκείων έφταναν σε ποσοστό 99.6% ενώ τα νυκτερινά και εσπερινά μόλις 0,4%. Στα γενικά λύκεια όλων των κατηγοριών το ποσοστό των υποψηφίων μαθητών ανέρχονταν στο 92% ενώ στα τεχνικά και επαγγελματικά λύκεια ήταν 8%.

Οι υποψήφιοι που προέρχονταν από ιδιωτικά λύκεια αποτελούσαν μόλις το 1,53% ενώ το υπόλοιπο ποσοστό 98,47% κάλυπταν υποψήφιοι που προέρχονταν από δημόσια λύκεια.

### **3.3 Ανακεφαλαίωση**

Στο κεφάλαιο αυτό ασχοληθήκαμε με δημογραφικά στοιχεία και χαρακτηριστικά φοίτησης των μαθητών της Γ' Λυκείου που έδωσαν για πρώτη φορά εξετάσεις το έτος 1993.

Ηλικιακά στην πλειοψηφία τους ήταν 17 και 18 ετών και μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό υποψηφίων αποτελούνταν από μεγαλύτερες ηλικίες. Ιδιαίτερη εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι τα κορίτσια είναι πολύ περισσότερα (κατά 13 ποσοστιαίες μονάδες) από ότι τα αγόρια.

Στην εξέταση της συμμετοχής των φύλων ανά δέσμη, παρατηρούμε μεγάλη συμμετοχή αγοριών στην 1<sup>η</sup> δέσμη (Πολυτεχνικές και Φυσικομαθηματικές σχολές), ενώ σε όλες τις άλλες υπερτερούν πληθυσμιακά τα κορίτσια, με ιδιαίτερα έντονη αυτή τη διαφορά στην 3<sup>η</sup> δέσμη (Φιλολογικές και Νομικές σχολές).

Στην κατανομή των μαθητών ανά δέσμη, παρατηρούμε μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων στην 4<sup>η</sup> δέσμη, κατόπιν στην 1<sup>η</sup> δέσμη, στην 3<sup>η</sup> δέσμη και, τέλος, στην 2<sup>η</sup> δέσμη (Ιατρικές σχολές) η οποία παρουσιάζει δυσανάλογα μικρό ποσοστό συμμετοχής σε σχέση με τις υπόλοιπες δέσμες. Αυτή η διαφορά στους συμμετέχοντες της 2<sup>ης</sup> δέσμης πιθανόν να οφείλεται αφενός στις λιγότερες, συγκριτικά, επιλογές τμημάτων που είχε κανείς διαθέσιμες και, αφετέρου, στις υψηλές βαθμολογίες που

απαιτούνται για την εισαγωγή στις Ιατρικές σχολές βάσει της εμπειρίας προηγούμενων ετών.

Τέλος, όσον αφορά τη συμμετοχή των υποψήφιων ανά είδος λυκείου, το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής κατείχαν τα ημερήσια λύκεια, ενώ αναφορικά με τον τύπο λυκείου το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής υποψήφιων ήταν στα δημόσια λύκεια, σε αντίθεση με τα ιδιωτικά, όπου ο βαθμός συμμετοχής ήταν πολύ μικρός.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΩΝ ΤΩΝ ΑΠΟΦΟΙΤΩΝ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΑΝΑ ΔΕΣΜΗ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑ

#### Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάζουμε με περιγραφικά στατιστικά μέτρα τις βαθμολογικές επιδόσεις των αποφοίτων της Γ' Λυκείου σε κάθε δέσμη.

#### 4.1 Ανάλυση των βαθμολογιών των μαθημάτων 1<sup>ης</sup> δέσμης

Η 1<sup>η</sup> δέσμη αποτελούνταν από 17.513 υποψηφίους οι οποίοι έδιναν για πρώτη φορά εξετάσεις ως απόφοιτοι του έτους 1993. Αποτελούνταν από 11.575 αγόρια με ποσοστό 66,1% και 5.938 κορίτσια με ποσοστό 33,9%.

Δίνεται πίνακας με τα σημαντικότερα στατιστικά μέτρα καθώς και τα αντίστοιχα ιστογράμματα των μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης για την 1<sup>η</sup> δέσμη.

Μάθημα	N	Μέσος	Διάμε- σος	Q1	Q3	Ελά- χιστο	Μέγι- στο	Τυπ.Α- πόκλιση	Ασυμ- μετρία	Κύρ- τωση
Έκθεση	17.513	94,50	96	77	114	0	156	26,372	-0,412	-0,101
Μαθη- ματικά	17.513	59,50	53	24	91	0	160	41,450	0,432	-0,830
Φυσική	17.513	39,50	32	14	58	0	158	31,037	0,908	0,151
Χημεία	17.513	60,20	54	21	94	0	160	42,975	0,377	-1,011

**Πίνακας 4.1.1** Στατιστικά μέτρα βαθμολογιών των μαθημάτων  
Γενικής Αξιολόγησης 1<sup>ης</sup> Δέσμης

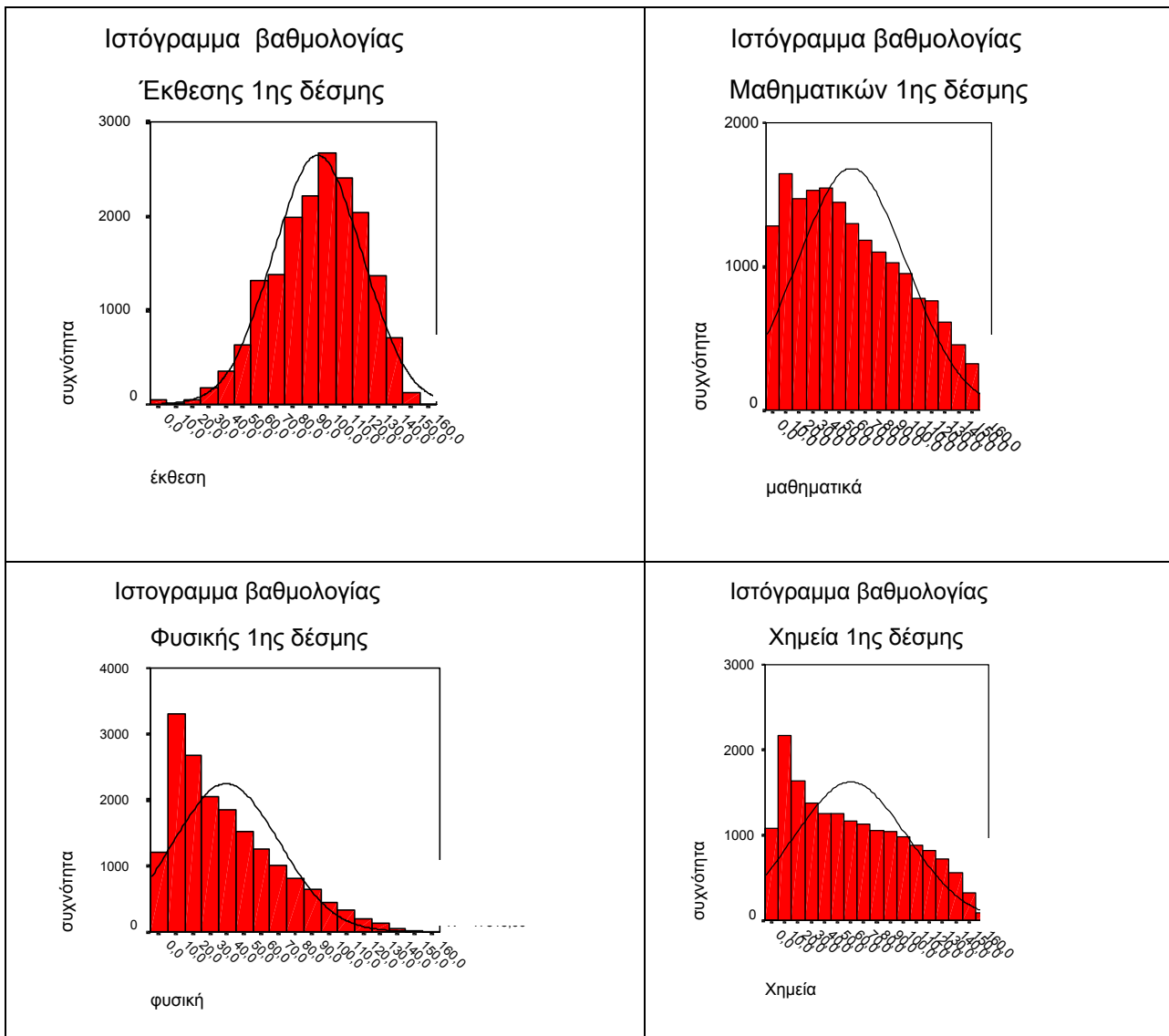
Από ότι φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα αλλά και τα ιστογράμματα που δίνονται παρακάτω, την καλύτερη απόδοση στα μαθήματα γενικής αξιολόγησης οι μαθητές της 1<sup>ης</sup> δέσμης είχαν στο μάθημα της Έκθεσης. Αντιθέτως, η χειρότερη απόδοση διαπιστώνεται στο μάθημα της Φυσικής.

Ειδικά για το μάθημα της Έκθεσης ο μέσος ήταν 94,49, αρκετά πάνω από τη βάση του μαθήματος (80) όπως επίσης, σχετικά με τα άλλα μαθήματα, είχε την μικρότερη τυπική απόκλιση.

Το μάθημα των Μαθηματικών αποτελούσε το βασικό μάθημα της πρώτης δέσμης. Θα αναμενόταν ίσως μια καλύτερη απόδοση των μαθητών σε αυτό. Η μέση βαθμολογία (59,49) εμφανίζεται αρκετά χαμηλότερη της βάσης (80). Παρατηρούμε επίσης μεγάλη τυπική απόκλιση καθώς και εμφάνιση δεξιάς ασυμμετρίας.

Στη Φυσική έχουμε την χειρότερη βαθμολογία. Ο μέσος είναι πολύ χαμηλότερος της βάσης (80) και έχουμε έντονη δεξιά ασυμμετρία-συσσώρευση πληθυσμού αριστερά.

Στο μάθημα της Χημείας φαίνεται να είναι λίγο καλύτερα τα αποτελέσματα, παρότι εξακολουθεί η μέση βαθμολογία να είναι μικρότερη της βάσης.



**Διάγραμμα 4.1.1** Βαθμολογίες μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης 1<sup>ης</sup> δέσμης

Σαν γενικό συμπέρασμα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι εκτός του μαθήματος της έκθεσης οι μαθητές της 1<sup>ης</sup> δέσμης είχαν χαμηλές βαθμολογίες.

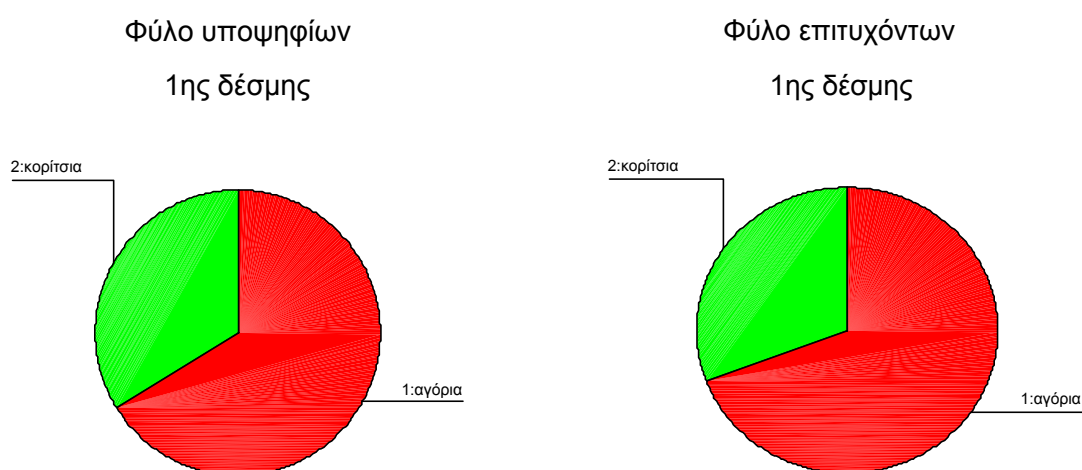
Στην 1<sup>η</sup> δέσμη οι μαθητές μπορούσαν να διαγωνιστούν επίσης σε πανελλαδικό επίπεδο σε ειδικά μαθήματα τα οποία απαιτούνταν για την εισαγωγή τους σε συγκεκριμένα τμήματα. Οι υποψήφιοι θα έπρεπε να διαγωνιστούν στο ελεύθερο και γραμμικό σχέδιο αν δήλωναν προτίμηση σε τμήματα γραφιστικής ή/και αρχιτεκτονικής. Επίσης αν δήλωναν προτίμηση σε κάποιο

μουσικό τμήμα , θα έπρεπε να διαγωνιστούν πανελλαδικά στην Αρμονία και την υπαγόρευση Μουσικού Κειμένου. Εκτός όμως της εξέτασης ο υποψήφιος για να συμμετείχε στην διαδικασία της επιλογής για τα συγκεκριμένα τμήματα που απαιτούσαν ειδικό μάθημα, θα έπρεπε να είχε πάρει βαθμολογία πάνω από τη βάση (80) στο ειδικό μάθημα ( βλ.παράρτημα 1).

Τέλος, από τους 17.513 μαθητές που διαγωνίστηκαν πανελλαδικά οι 6.024 επέτυχαν την εισαγωγή τους σε κάποιο ανώτατο ή ανώτερο ίδρυμα με ποσοστό επιτυχίας 34,40%. Από τους επιτυχόντες, όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα, το 69,3% αποτελούσαν αγόρια ενώ το υπόλοιπο 30,7% κορίτσια. Τα ποσοστά αυτά των επιτυχόντων είναι κοντά στα ποσοστά συμμετοχής ανά φύλο στην 1<sup>η</sup> δέσμη. Από τους 17.513 υποψηφίους 1<sup>ης</sup> δέσμης οι 11.575 (66,1%) ήταν αγόρια και 5.938 (33,9%) ήταν κορίτσια. Επισημαίνεται μικρή υπεροχή των αγοριών.

Φύλο	Απόφοιτοι	Ποσοστό	Επιτυχόντες	Ποσοστό
1 : Αγόρια	11.575	66,10 %	4.174	69,30 %
2 : Κορίτσια	5.938	33,90 %	1.850	30,70 %
Σύνολο	17.513	100,00 %	6.024	100,00 %

**Πίνακας 4.1.2** Απόφοιτοι και επιτυχόντες 1<sup>ης</sup> δέσμης ανά φύλο

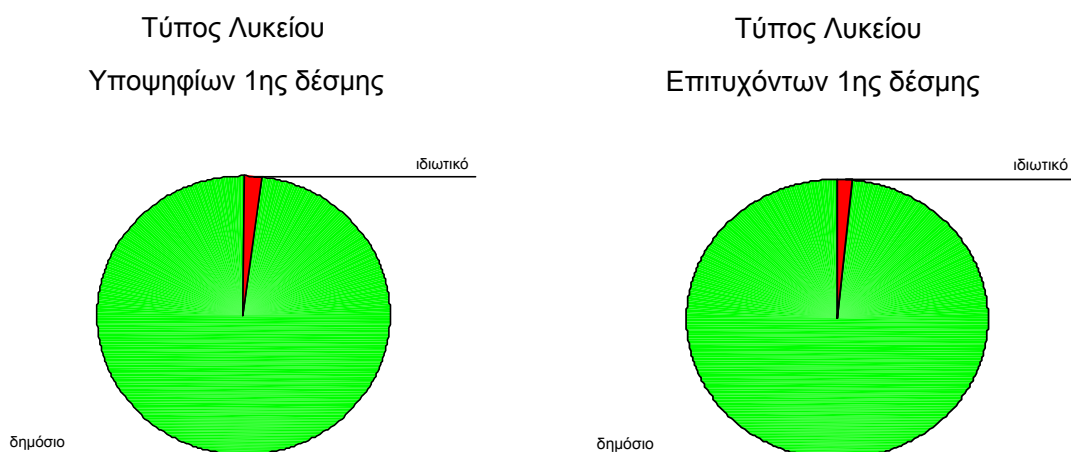


**Διάγραμμα 4.1.2** Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 1<sup>ης</sup> δέσμης ανά φύλο

Ένα άλλο χαρακτηριστικό που εξετάζουμε περιγραφικά, είναι η αναλογία μαθητών-υποψηφίων αλλά και μαθητών- επιτυχόντων όσο αφορά τον τύπο του λυκείου, ιδιωτικό ή δημόσιο.

Τύπος Λυκείου	Απόφοιτοι	Ποσοστό	Επιτυχόντες	Ποσοστό
Ιδιωτικό	280	1,60 %	122	2,00 %
Δημόσιο	17.233	98,40 %	5.902	98,00 %
Σύνολο	17.513	100,00 %	6.024	100,00 %

**Πίνακας 4.1.3** Απόφοιτοι κι επιτυχόντες ανά τύπο λυκείου 1<sup>ης</sup> δέσμης



**Διάγραμμα 4.1.3** Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 1<sup>ης</sup> δέσμης ανά τύπο λυκείου

Παρατηρούμε μια μικρή αύξηση των επιτυχόντων στα ιδιωτικά λύκεια σε σχέση με τα δημόσια. Η αναλογία των επιτυχόντων για τα δημόσια λύκεια ήταν 34,24%, ενώ για τα ιδιωτικά 43,5%.

## **4.2 Ανάλυση των βαθμολογιών των μαθημάτων 2<sup>ης</sup> δέσμης**

Τα μαθήματα Γενικής Αξιολόγησης για την 2<sup>η</sup> δέσμη ήταν: Έκθεση, Φυσική, Χημεία και Βιολογία. Σε αυτήν την δέσμη διαγωνίστηκαν 5.426 υποψήφιοι οι οποίοι έδιναν για πρώτη φορά εξετάσεις ως απόφοιτοι του έτους 1993. Αποτελούνταν από 2.397 αγόρια με ποσοστό 44,2% και 3.029 κορίτσια με ποσοστό 55,8%. Η 2<sup>η</sup> δέσμη από την έναρξη του συστήματος εισαγωγής των υποψηφίων με Γενικές Εξετάσεις (1983) έως το τέλος(1999) αποτελούσε την πιο μικρή σε συμμετοχή δέσμη.

Δίνεται πίνακας με τα σημαντικότερα στατιστικά μέτρα καθώς και τα αντίστοιχα ιστογράμματα των μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης για την 2<sup>η</sup> δέσμη.

Μάθημα	N	Μέσος	Διάμε- σος	Q1	Q3	Ελά- χιστο	Μέγι- στο	Τυπ.Α- πόκλιση	Ασυμ- μετρία	Κύρ- τωση
Έκθεση	5.426	106,39	112	90	127	0	160	27,161	-0,892	0,825
Φυσική	5.426	46,23	38	13	72	0	153	36,645	0,630	-0,614
Χημεία	5.426	79,24	84	31	124	0	160	49,871	-0,910	-1,334
Βιολογία	5.426	96,40	108	64	134	0	160	44,562	-0,613	-0,809

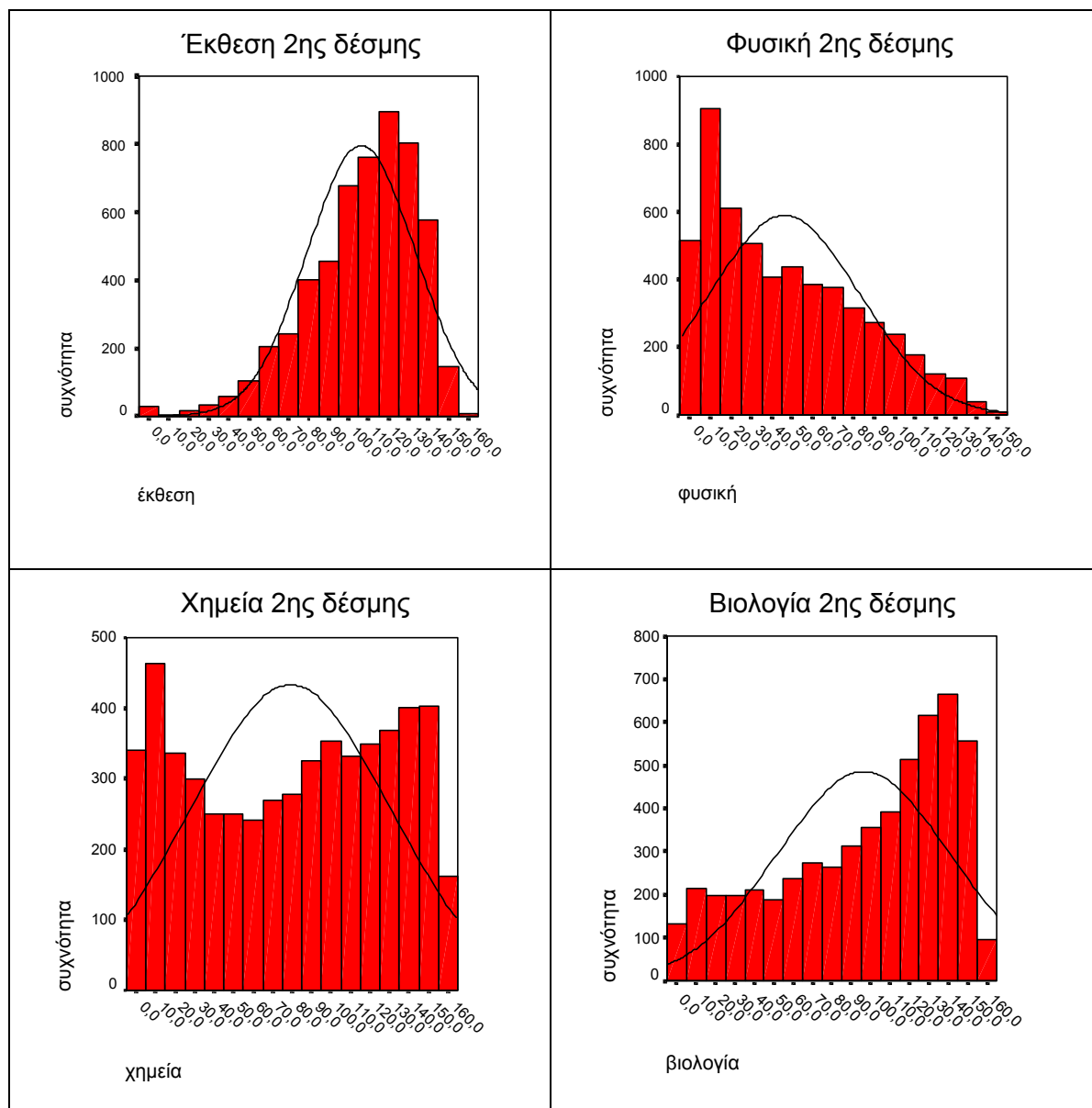
**Πίνακας 4.2.1** Στατιστικά μέτρα βαθμολογιών των μαθημάτων  
Γενικής Αξιολόγησης 2<sup>ης</sup> Δέσμης

Διαπιστώνουμε ότι στο βασικό μάθημα αυτής της δέσμης που είναι η Βιολογία ο μέσος ήταν αρκετά υψηλότερος της βάσης (80). Την καλύτερη επίδοση φαίνεται ότι είχαμε στο μάθημα της Έκθεσης το οποίο είχε και την μικρότερη τυπική απόκλιση. Επίσης, στο μάθημα της Φυσικής είχαμε χαμηλές βαθμολογίες, ενώ στο μάθημα της Χημείας βρίσκεται μεγαλύτερος μέσος όρος αλλά μεγάλη τυπική απόκλιση.

Στα ίδια συμπεράσματα καταλήγουμε παρατηρώντας τα ιστογράμματα. Συγκέντρωση πληθυσμού δεξιά στην Έκθεση και Βιολογία που είναι



αποτέλεσμα υψηλών βαθμολογιών. Συγκέντρωση πληθυσμού αριστερά για το μάθημα της Φυσικής ως αποτέλεσμα χαμηλών βαθμολογιών και τέλος συσσώρευση αριστερά και δεξιά του πληθυσμού για την Χημεία που σημαίνει συνύπαρξη χαμηλών αλλά και υψηλών βαθμολογιών δικαιολογώντας έτσι και την ύπαρξη μεγάλης τυπικής απόκλισης.



**Διάγραμμα 4.2.1** Βαθμολογίες μαθημάτων Γενικής αξιολόγησης 2<sup>ης</sup> δέσμης

Στην 2<sup>η</sup> δέσμη οι μαθητές μπορούσαν να διαγωνιστούν επίσης σε πανελλαδικό επίπεδο σε ειδικά μαθήματα τα οποία απαιτούνταν για την εισαγωγή τους σε συγκεκριμένα τμήματα. Οι υποψήφιοι, αν δήλωναν

προτίμηση σε κάποιο μουσικό τμήμα, θα έπρεπε να διαγωνιστούν πανελλαδικά στην Αρμονία και την υπαγόρευση Μουσικού Κειμένου. Η μέση βαθμολογία αυτών των μαθημάτων θα έπρεπε να είναι ίση ή μεγαλύτερη της βάσης (80) για να μπορούν να ληφθούν υπόψη στη διαδικασία επιλογής.

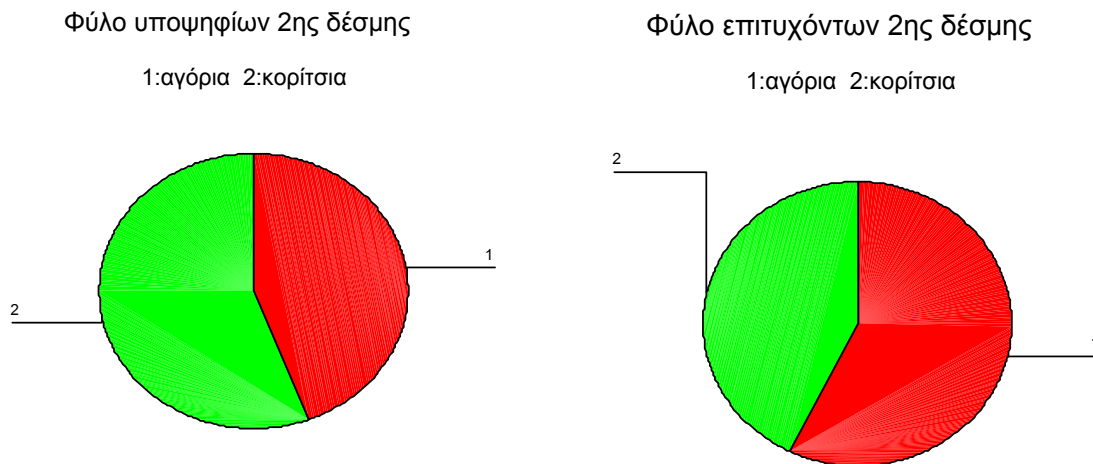
Διαπιστώνεται πολύ μικρή συμμετοχή υποψηφίων (44) οι οποίοι φαίνονται μοιρασμένοι σε χαμηλές και υψηλές βαθμολογίες. Τα αντίστοιχα ιστογράμματα και πίνακας με στατιστικά μέτρα παρατίθενται στο παράρτημα 2.

Από τους 5.426 μαθητές που διαγωνίστηκαν πανελλαδικά οι 797 κατάφεραν να εισαχθούν σε κάποιο ανώτατο ή ανώτερο ίδρυμα με ποσοστό επιτυχίας 14,68%. Από αυτούς, το 57,3% ήταν αγόρια ενώ το υπόλοιπο 42,7% ήταν κορίτσια.

Επισημαίνεται η πλήρης ανατροπή των ποσοστών συμμετοχής. Όπως φαίνεται και από τον παρακάτω πίνακα το ποσοστό των αγοριών σε ποσοστό επιτυχίας ήταν πολύ μεγαλύτερο από ότι στα κορίτσια, παρότι από τους συμμετέχοντες στις εξετάσεις το 44,2% αποτελούσαν τα αγόρια και το 55,8% τα κορίτσια.

Φύλο	Απόφοιτοι	Ποσοστό	Επιτυχόντες	Ποσοστό
1 : Αγόρια	2.397	44,20 %	457	57,30 %
2 : Κορίτσια	3.029	55,80 %	340	42,70 %
Σύνολο	5.426	100,00 %	797	100,00 %

**Πίνακας 4.2.2** Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 2<sup>ης</sup> δέσμης ανά φύλο

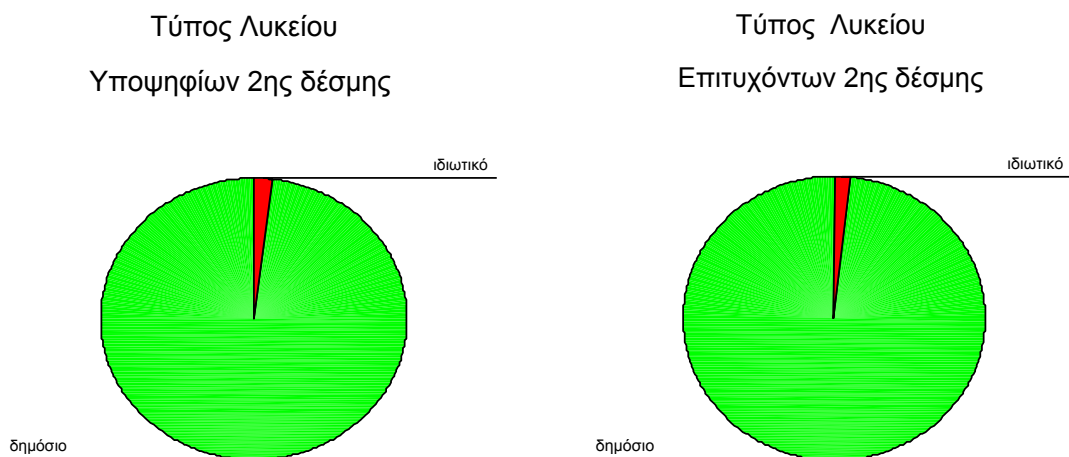


**Διάγραμμα 4.2.2** Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 2<sup>ης</sup> δέσμης ανά φύλο

Εξετάζοντας την αναλογία των υποψηφίων ανά τύπο λυκείου, οι συμμετέχοντες από ιδιωτικά λύκεια αποτελούσαν μόλις το 2%, ενώ το ποσοστό των επιτυχόντων το 1,8% ελαφρώς μικρότερο του ποσοστού συμμετοχής.

Τύπος Λυκείου	Απόφοιτοι	Ποσοστό	Επιτυχόντες	Ποσοστό
Ιδιωτικό	109	2,0	14	1,8
Δημόσιο	5317	98,0	783	98,2
Σύνολο	5426	100	797	100

**Πίνακας 4.2.3** Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 2<sup>ης</sup> δέσμης ανά τύπο λυκείου



**Διάγραμμα 4.2.3** Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 2<sup>ης</sup> δέσμης ανά τύπο λυκείου

### **4.3 Ανάλυση των βαθμολογιών των μαθημάτων 3<sup>ης</sup> δέσμης**

Παρακάτω εξετάζουμε τα αποτελέσματα των βαθμολογιών των μαθημάτων που συγκέντρωσαν οι μαθητές της 3<sup>ης</sup> δέσμης. Η 3<sup>η</sup> δέσμη είχε 15.252 υποψηφίους οι οποίοι έδιναν για πρώτη φορά εξετάσεις ως απόφοιτοι του έτους 1993. Αποτελούνταν από 2.881 αγόρια με ποσοστό 18,9% και 12.371 κορίτσια με ποσοστό 81,1%.

Δίνεται πίνακας με τα σημαντικότερα στατιστικά μέτρα καθώς και τα αντίστοιχα ιστογράμματα των μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης για την 3<sup>η</sup> δέσμη.

Μάθημα	N	Μέσος	Διάμε- σος	Q1	Q3	Ελά- χιστο	Μέγι- στο	Τυπ.Α- πόκλιση	Ασυμ- μετρία	Κύρ- τωση
Έκθεση	15.252	101,47	104	84	121	0	158	26,126	-0,597	0,182
Αρχαία Ελληνικά	15.252	92,25	102	60	128	0	159	42,548	-0,564	-0,821
Ιστορία	15.252	110,12	133	71	153	0	160	51,021	-0,839	-0,714
Λατινικά	15.252	117,22	138	103	150	0	160	46,821	-1,369	0,599

**Πίνακας 4.3.1** Στατιστικά μέτρα βαθμολογιών των μαθημάτων  
Γενικής Αξιολόγησης 3<sup>ης</sup> Δέσμης

Από ότι φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα αλλά και τα ιστογράμματα που δίνονται παρακάτω, οι μαθητές της 3<sup>ης</sup> δέσμης είχαν την καλύτερη απόδοση από τα μαθήματα γενικής αξιολόγησης στο μάθημα της Έκθεσης. Αντιθέτως, η χειρότερη απόδοση διαπιστώνεται στο μάθημα των Αρχαίων Ελληνικών.

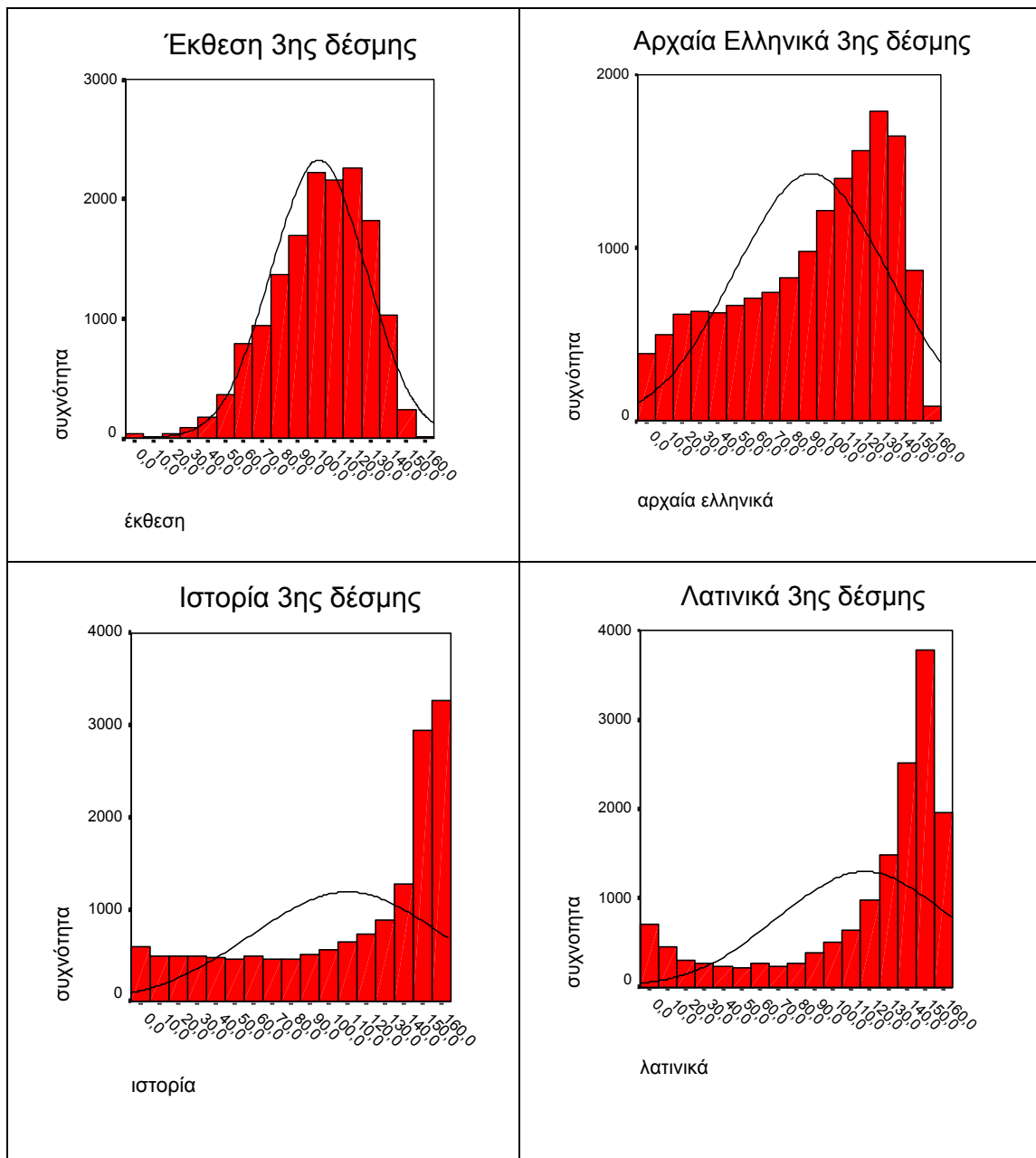
Ειδικά για το μάθημα της Έκθεσης ο μέσος ήταν 101,47 αρκετά πάνω από τη βάση του μαθήματος(80) όπως επίσης ,σχετικά με τα άλλα μαθήματα ,είχε την μικρότερη τυπική απόκλιση.

Το μάθημα των Αρχαίων Ελληνικών αποτελούσε το βασικό μάθημα της 2ης δέσμης. Η μέση βαθμολογία (92,25) εμφανίζεται υψηλότερη της βάσης (80) αλλά παρατηρούμε μεγάλη τυπική απόκλιση καθώς και εμφάνιση αρνητικής ασυμμετρίας.

Στη Ιστορία ο μέσος είναι αρκετά υψηλός (110,12), εμφανίζεται η μεγαλύτερη τυπική απόκλιση και έχουμε έντονη αρνητική ασυμμετρία-συσσώρευση πληθυσμού δεξιά.

Στο μάθημα των Λατινικών εμφανίζονταν οι υψηλότερες βαθμολογίες. Έχουμε τον υψηλότερο μέσο όρο (117,22) με άριστα το 160, αλλά εμφανίζεται και εδώ μεγάλη τυπική απόκλιση. Όπως και στην Ιστορία έχουμε

έντονη αρνητική ασυμμετρία ως αποτέλεσμα των πολλών και μεγάλων βαθμολογιών.



**Διάγραμμα 4.3.1** Βαθμολογίες μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης 3<sup>ης</sup> δέσμης

Συμπερασματικά θα αναφέραμε ότι η 3<sup>η</sup> δέσμη χαρακτηριζόταν από μεγάλες βαθμολογίες καθώς και από την μεγάλη συμμετοχή των κοριτσιών. Το γεγονός των μεγάλων βαθμολογιών τροποποιούσε ανάλογα και τις βάσεις

εισαγωγής στα ανώτατα και ανώτερα ιδρύματα με αποτέλεσμα να φαίνονται υψηλότερες των βάσεων που δημιουργούνται στις άλλες δέσμες. Το αποτέλεσμα αυτό δεν επηρεάζει εφόσον οι υποψήφιοι της κάθε δέσμης διαγωνίζονται χωριστά. Εκεί όμως που επηρεάζει είναι στις σχολές που δηλώνονται από κοινού σε όλες τις δέσμες.

Στην 3<sup>η</sup> δέσμη οι υποψήφιοι μπορούσαν να εξεταστούν πανελλαδικά και σε ειδικά μαθήματα αν επρόκειτο στο μηχανογραφικό τους να δήλωναν επιλογή σε τμήμα που απαιτούσε ειδικό μάθημα. Έτσι αν οι υποψήφιοι επιθυμούσαν την εισαγωγή τους σε κάποιο από τα ξενόγλωσσα τμήματα θα έπρεπε να διαγωνιστούν στην αντίστοιχη γλώσσα Αγγλικά, Γαλλικά, Γερμανικά, Ιταλικά. Επίσης αν δήλωναν προτίμηση σε κάποιο μουσικό τμήμα, θα έπρεπε να διαγωνιστούν πανελλαδικά στην Αρμονία και την υπαγόρευση Μουσικού Κειμένου.

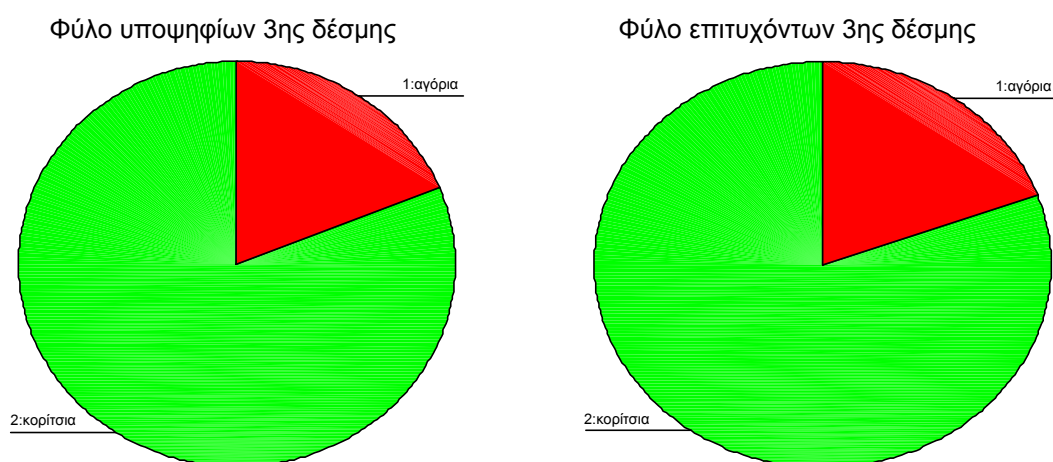
Από τα αποτελέσματα διαπιστώνουμε ότι τις καλύτερες βαθμολογίες έχουν οι υποψήφιοι που διαγωνίζονταν στα Αγγλικά. Επίσης καλές επιδόσεις είχαν οι υποψήφιοι που εξετάστηκαν στα Γαλλικά. Αντιθέτως, κακές θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν οι αποδόσεις στα Γερμανικά και Ιταλικά. Οι αποδόσεις στην Αρμονία και στην υπαγόρευση Μουσικού Κειμένου χαρακτηρίζονται από μεγάλη τυπική απόκλιση και μικρό μέσο όρο.

Στο παράρτημα 3 παρατίθεται πίνακας με τα βασικότερα στατιστικά μέτρα καθώς και αντίστοιχα ιστογράμματα τους.

Οι υποψήφιοι της 3<sup>ης</sup> δέσμης που εξετάστηκαν πανελλαδικά για πρώτη φορά, ανέρχονταν σε 15.252. Οι επιτυχόντες ήταν 4.121 σε ποσοστό 27,01%. Από αυτούς τα 2.881 ήταν αγόρια σε ποσοστό 18,9%, και τα κορίτσια ήταν 12.371 σε ποσοστό 81,1%. Είναι εμφανή η μεγάλη συμμετοχή των κοριτσιών σε αυτή την δέσμη. Τα ποσοστά συμμετοχής ανά φύλο δεν φαίνονται να τροποποιούνται σημαντικά στα ποσοστά επιτυχόντων ανά φύλο.

Φύλο	Απόφοιτοι	Ποσοστό	Επιτυχόντες	Ποσοστό
1 : Αγόρια	2.881	18,90	799	19,40
2 : Κορίτσια	12.371	81,10	3.322	80,60
Σύνολο	15.252	100,00	4.121	100,00

**Πίνακας 4.3.2** Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 3<sup>ης</sup> δέσμης ανά φύλο



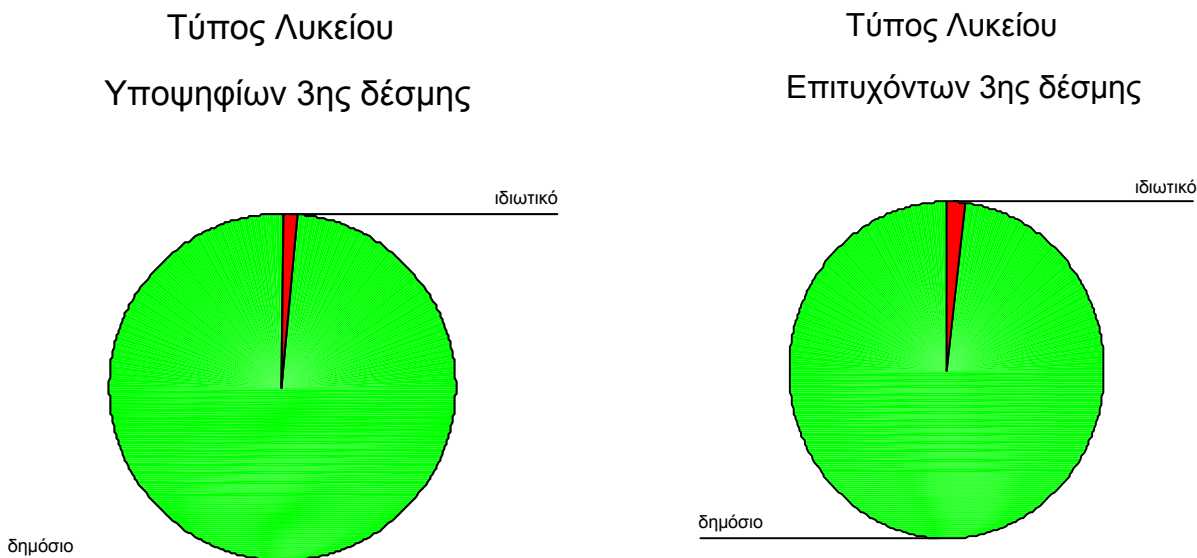
**Διάγραμμα 4.3.2** Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 3<sup>ης</sup> δέσμης

Η φοίτηση σε ιδιωτικά λύκεια παραμένει χαμηλή (1.4%) και στην 3<sup>η</sup> δέσμη. Εντύπωση προκαλεί η αύξηση του ποσοστού των επιτυχόντων που είχε φθάσει το 1,9%.

Τύπος Λυκείου	Απόφοιτοι	Ποσοστό	Επιτυχόντες	Ποσοστό
Ιδιωτικό	220	1,40	78	1,90
Δημόσιο	15.032	98,60	4.043	98,10
Σύνολο	15.252	100,00	4.121	100,0

**Πίνακας 4.3.3** Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 3<sup>ης</sup> δέσμης ανά τύπο λυκείου





**Διάγραμμα 4.3.3** Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 3<sup>ης</sup> δέσμης ανά τύπο λυκείου

#### **4.4 Ανάλυση των βαθμολογιών των μαθημάτων 4<sup>ης</sup> δέσμης**

Η 4<sup>η</sup> δέσμη ήταν πάντα η πολυπληθέστερη από τις υπόλοιπες δέσμες για όλα τα χρόνια εφαρμογής του συστήματος των Γενικών Εξετάσεων ως συστήματος εισαγωγής στα ανώτερα ή ανώτατα ιδρύματα. Η 4<sup>η</sup> δέσμη αποτελούνταν από 28.398 υποψηφίους οι οποίοι έδιναν για πρώτη φορά εξετάσεις ως απόφοιτοι του έτους 1993. Αποτελούνταν από 12.122 αγόρια (ποσοστό 42,7%) και 16.276 κορίτσια (ποσοστό 57,3%).

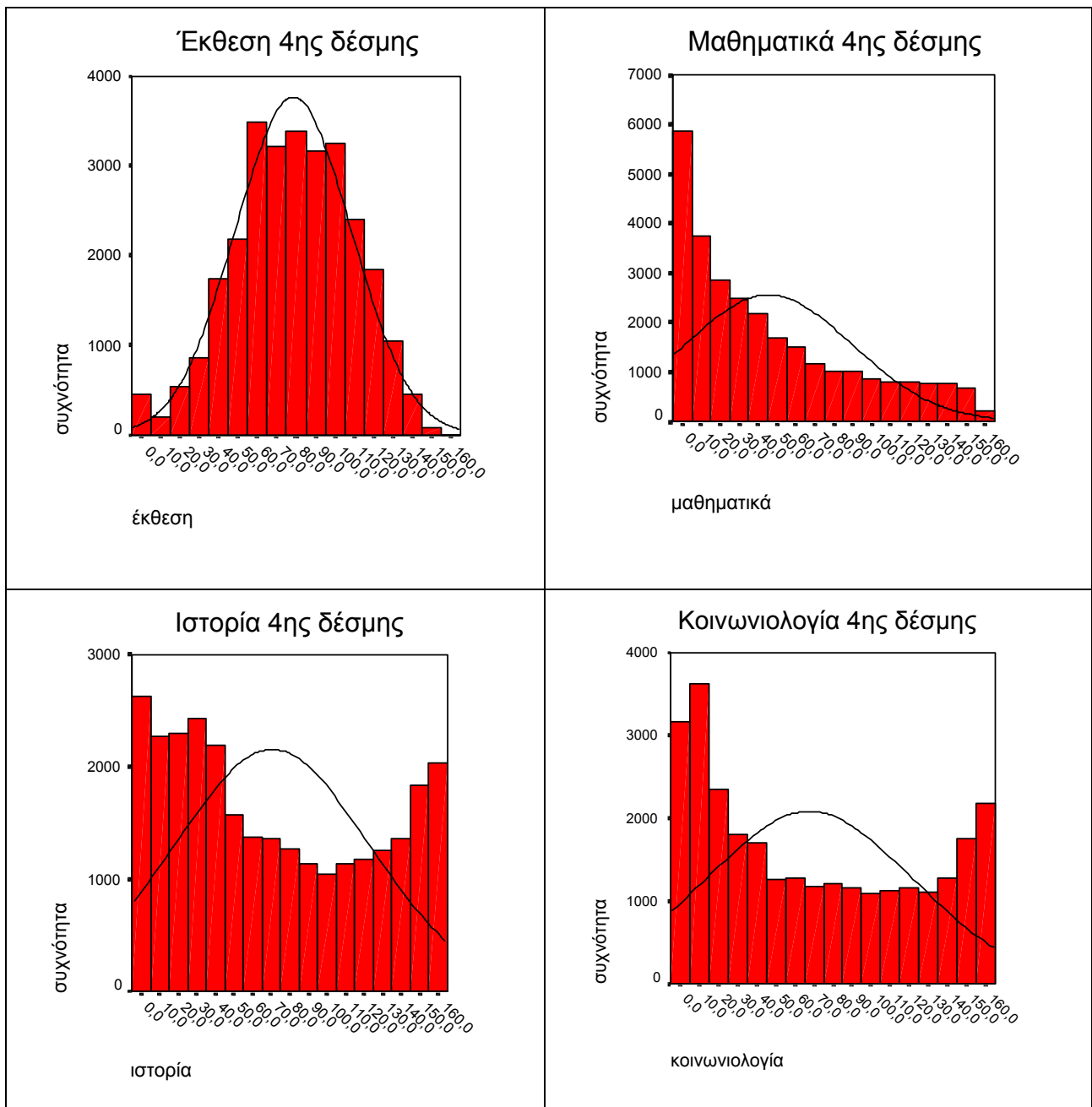
Δίνεται πίνακας με τα σημαντικότερα στατιστικά μέτρα καθώς και τα αντίστοιχα ιστογράμματα των μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης για την 4<sup>η</sup> δέσμη.

Μάθημα	N	Μέσος	Διάμε- σος	Q1	Q3	Ελά- χιστο	Μέγι- στο	Τυπ.Α- πόκλιση	Ασυμ- μετρία	Κύρ- τωση
Έκθεση	28.398	78,53	80	58	100	0	157	29,992	-0,200	-0,341
Μαθημα- τικά	28.398	45,60	31	8	73	0	160	44,181	0,910	-0,309
Ιστορία	28.398	70,54	60	24	119	0	160	52,491	0,309	-1,298
Κοινωνι- ολογία	28.398	67,74	57	16	118	0	160	54,321	0,345	-1,331

**Πίνακας 4.4.1** Στατιστικά μέτρα βαθμολογιών των μαθημάτων  
Γενικής Αξιολόγησης 4<sup>ης</sup> δέσμης

Στην 4<sup>η</sup> δέσμη εμφανίζονται οι χαμηλότερες βαθμολογίες από όλες τις άλλες δέσμες. Όλοι οι μέσοι των μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης βρίσκονται κάτω από τη βάση (80). Αναλυτικότερα, η καλύτερη απόδοση από απόψεως συνόλου των μαθητών της 4<sup>ης</sup> δέσμης, εμφανίζεται στο μάθημα της Έκθεσης καθώς και η μικρότερη τυπική απόκλιση. Η χειρότερη απόδοση εμφανίζεται στο μάθημα των Μαθηματικών το οποίο αποτελεί και το βασικό μάθημα της 4<sup>ης</sup> δέσμης. Τα μαθήματα της Ιστορίας και Κοινωνιολογίας δείχνουν μια σχεδόν ίδια εικόνα. Εμφανίζουν συσσώρευση στα δύο άκρα της κλίμακας των βαθμολογιών, και έχουν μεγάλη τυπική απόκλιση.

Οι μαθητές της 4<sup>ης</sup> δέσμης αν επέλεγαν το τμήμα των Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιά θα έπρεπε να εξεταστούν πανελλαδικά στο ειδικό μάθημα των Αγγλικών. Επίσης σε κάποια από τις τέσσερις ξένες γλώσσες (Αγγλικά, Γαλλικά, Ιταλικά, Γερμανικά ) εφόσον δήλωναν προτίμηση σε κάποιο τμήμα Τουριστικών Επιχειρήσεων. Αν επέλεγαν μουσικό τμήμα στις προτιμήσεις τους θα έπρεπε να εξεταστούν σε Αρμονία και Υπαγόρευση Μουσικού Κειμένου. Από τον πίνακα που παρατίθεται στο παράρτημα 4 καθώς και τα ιστογράμματα παρατηρούμε ότι είχαμε τις καλύτερες επιδόσεις στα Αγγλικά όσο αφορά τις ξένες γλώσσες, γεγονός που έχουμε διαπιστώσει και στις άλλες δέσμες.

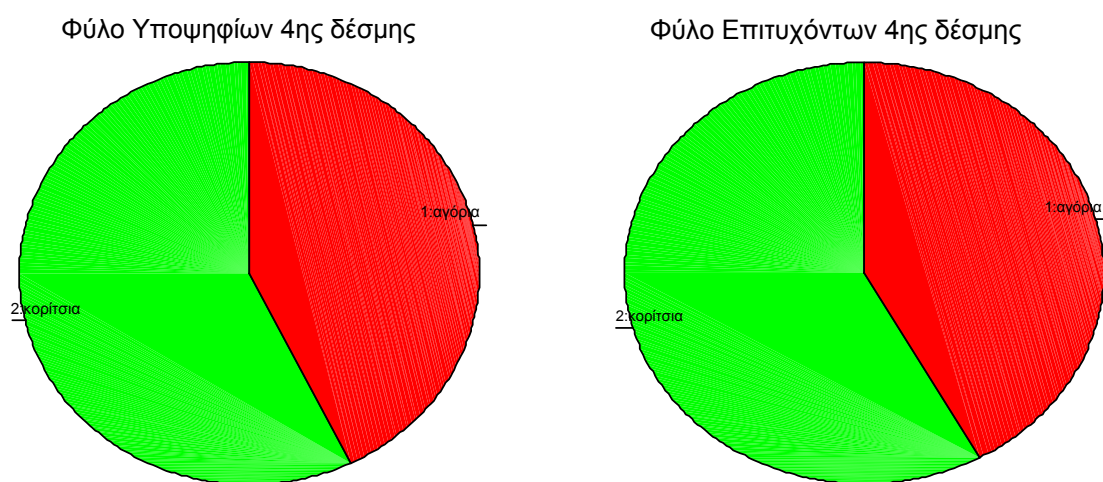


**Διάγραμμα 4.4.1** Βαθμολογίες μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης 4<sup>ης</sup> δέσμης

Από τους 28.398 υποψηφίους οι 3.819 επέτυχαν την εισαγωγή τους σε κάποιο ανώτατο ή ανώτερο ίδρυμα ποσοστό 13,45%, το οποίο αποτελεί το μικρότερο ποσοστό επιτυχίας όλων των δεσμών. Από τους επιτυχόντες αυτής της δέσμης το 41,9% αποτελούσαν αγόρια και το υπόλοιπο ποσοστό 58,1% κορίτσια. Διαπιστώνουμε ότι σχεδόν διατηρείται η αναλογία του ποσοστού υποψηφίων και επιτυχόντων όσο αφορά το φύλο.

Φύλο	Απόφοιτοι	Ποσοστό	Επιτυχόντες	Ποσοστό
1 : Αγόρια	12.122	42,70	1.601	41,90
2 : Κορίτσια	16.276	57,30	2.218	58,10
Σύνολο	28.398	100,00	3.819	100,00

**Πίνακας 4.4.2** Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 4<sup>ης</sup> δέσμης ανά φύλο



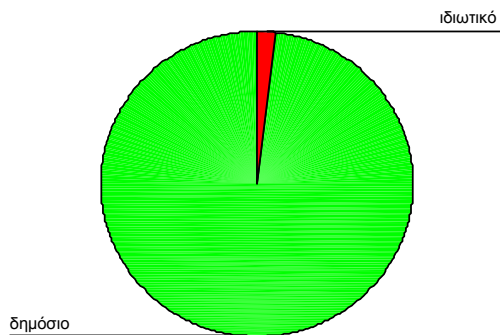
**Διάγραμμα 4.4.2** Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 4<sup>ης</sup> δέσμης ανά φύλο

Εμφανίζεται μια αύξηση του ποσοστού των επιτυχόντων οι οποίοι προέρχονται από ιδιωτικά λύκεια. Παραμένει, όπως και στις άλλες δέσμες η μικρή συμμετοχή των μαθητών-υποψηφίων που φοίτησαν σε ιδιωτικά λύκεια.

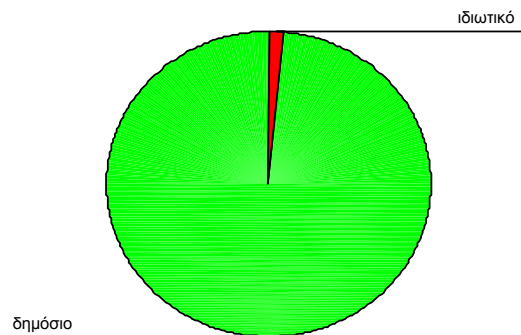
Τύπος Λυκείου	Απόφοιτοι	Ποσοστό	Επιτυχόντες	Ποσοστό
Ιδιωτικό	415	1,50	75	2,00
Δημόσιο	27.983	98,50	3.744	98,00
Σύνολο	28.398	100,00	3.819	100,00

**Πίνακας 4.4.3** Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 4<sup>ης</sup> δέσμης ανά τύπο λυκείου

Τύπος Λυκείου  
Επιτυχόντων 4ης δέσμης



Τύπος Λυκείου  
Υποψηφίων 4ης δέσμης



**Διάγραμμα 4.4.3** Απόφοιτοι κι επιτυχόντες 4<sup>ης</sup> δέσμης ανά τύπο λυκείου

#### **4.5 Συμπεράσματα**

Στο κεφάλαιο αυτό ασχοληθήκαμε με τις επιδόσεις στα εξεταζόμενα μαθήματα των υποψηφίων που έδωσαν για πρώτη φορά εξετάσεις το έτος 1993, καθώς και με την εξέταση των ποσοστών επιτυχίας σε τμήματα ΑΕΙ και ΤΕΙ ανά φύλο (αγόρια-κορίτσια) και τύπο λυκείου (δημόσια-ιδιωτικά).

Οι υποψήφιοι μαθητές εξετάζονταν υποχρεωτικά σε τέσσερα μαθήματα Γενικής Αξιολόγησης ανά δέσμη, καθώς και σε ένα ή περισσότερα ειδικά μαθήματα, όπου απαιτούνταν, αναλόγως των τμημάτων που επέλεγαν στο μηχανογραφικό δελτίο προτιμήσεων τους.

Το μόνο κοινό μάθημα για όλες τις δέσμες ήταν η Έκθεση. Με έκπληξη διαπιστώνουμε ότι στην 1<sup>η</sup>, 2<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> δέσμη ήταν το μάθημα με τη μεγαλύτερη μέση βαθμολογία μεταξύ των υποψηφίων, αλλού με μικρότερη και αλλού με μεγαλύτερη διαφορά από τα υπόλοιπα μαθήματα, αλλά με την ίδια διαγραμματική μορφή για όλες τις δέσμες.

Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι, ενώ τα Μαθηματικά αποτελούσαν το βασικό μάθημα (με αυξημένη βαρύτητα στον υπολογισμό των μορίων) για την 1<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> δέσμη, στη μεν 1<sup>η</sup> δέσμη ο μέσος όρος ήταν αρκετά χαμηλότερος της βάσης (80), στη δε 4<sup>η</sup> δέσμη παρουσίαζε τη χαμηλότερη μέση επίδοση των υποψήφιων για τη χρονιά αυτή.

Και στην 3<sup>η</sup> δέσμη η βαθμολογική επίδοση των υποψήφιων στο βασικό της μάθημα που ήταν τα Αρχαία Ελληνικά, ήταν η μικρότερη σε σχέση με τα άλλα εξεταζόμενα μαθήματα Γενικής Αξιολόγησης της δέσμης.

Μόνο στη 2<sup>η</sup> δέσμη οι επιδόσεις των υποψήφιων στο βασικό μάθημα της Βιολογίας είναι η δεύτερη καλύτερη μεταξύ όλων των μαθημάτων.

Ένα άλλο θέμα που εξετάστηκε σε αυτό το κεφάλαιο είναι το ποσοστό επιτυχίας αγοριών και κοριτσιών ανά δέσμη. Στην 1<sup>η</sup> δέσμη διαπιστώνουμε μικρή υπεροχή των αγοριών, ενώ στη 2<sup>η</sup> δέσμη η υπεροχή των αγοριών γίνεται κατά πολύ μεγαλύτερη έναντι των κοριτσιών. Στην 3<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> δέσμη τα ποσοστά επιτυχίας αγοριών και κοριτσιών είναι περίπου τα ίδια με τα ποσοστά συμμετοχής κάθε φύλου.

Όπως προαναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι υποψήφιοι από τα ιδιωτικά λύκεια ήταν πολύ λίγοι σε σχέση με αυτούς των δημόσιων λυκείων. Επισημαίνεται μια μικρή αύξηση επιτυχόντων από τα ιδιωτικά λύκεια για τους συμμετέχοντες στην 1<sup>η</sup>, 3<sup>η</sup>, και 4<sup>η</sup> δέσμη, ενώ έχουμε μικρή πτώση στο ποσοστό επιτυχίας στη 2<sup>η</sup> δέσμη.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΤΟ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ ΤΩΝ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΩΝ ΕΤΩΝ

#### Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό διερευνούμε αν το να είναι κανείς υποψήφιος παλαιότερων ετών, που έχει δώσει τουλάχιστον μια φορά εξετάσεις, του προσδίδει κάποιο πλεονέκτημα σε σχέση με τους υποψήφιους που δίνουν για πρώτη φορά, έχει, δηλαδή, θετική ή αρνητική συνεισφορά στη βαθμολογία του. Ταυτόχρονα, επειδή πιθανότατα η βαθμολογία επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες, που έχουν κατά καιρούς διερευνηθεί, όπως φύλο, είδος λυκείου κλπ, πρέπει να ενσωματώσουμε και αυτούς τους παράγοντες στον έλεγχο μας.

#### 5.1 Διατύπωση υποδείγματος

Για να ελέγξουμε την παραπάνω υπόθεση, διατυπώνουμε ένα υπόδειγμα παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη συνολική βαθμολογία (μόρια) του υποψήφιου (ποσοτική μεταβλητή) και ανεξάρτητες μεταβλητές τις ποιοτικές μεταβλητές παλαιότητα υποψήφιου, τύπος λυκείου (δημόσιο-ιδιωτικό), είδος λυκείου (γενικό-τεχνικό) και φύλο υποψήφιου.

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές του υποδείγματος είναι δίτιμες (εικονικές ή ψευδομεταβλητές) και σαν κατηγορία αναφοράς τους θεωρούμε το 0 για καθεμιά<sup>1</sup>. Οι υποθέσεις που γίνονται είναι οι ίδιες με αυτές της απλής γραμμικής παλινδρόμησης, δηλαδή ότι τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους και ότι κατανομούνται κανονικά με μέσο μηδέν και σταθερή διακύμανση.

---

<sup>1</sup> Βλ. Πανάρετος (2001).

Το υπόδειγμα διατυπώνεται ως εξής :

$$\begin{aligned} \text{BATHMOL}_i = a + b_1 (\text{OLDNEW}_i) + b_2 (\text{PRIVPUPL}_i) + \\ + b_3 (\text{TEXNGEN}_i) + b_4 (\text{FYLO}_i) + e_i \end{aligned} \quad (5.1.1)$$

όπου:

$\text{BATHMOL}_i$  = μόρια υποψηφίου  $i$ ,

$\text{OLDNEW}_i$  = 1 όταν πρόκειται για νέο υποψήφιο και 0 όταν πρόκειται για υποψήφιο παλαιότερων ετών,

$\text{PRIVPUPL}_i$  = 1 όταν πρόκειται για υποψήφιο ιδιωτικού λυκείου και 0 όταν πρόκειται για υποψήφιο δημοσίου λυκείου,

$\text{TEXNGEN}_i$  = 1 όταν πρόκειται για υποψήφιο τεχνικού λυκείου και 0 όταν πρόκειται για υποψήφιο γενικού λυκείου,

$\text{FYLO}_i$  = 1 όταν πρόκειται για υποψήφιο αγόρι και 0 όταν πρόκειται για υποψήφιο κορίτσι.

## **5.2 Εκτίμηση υποδείγματος και ερμηνεία**

Το υπόδειγμα (5.1.1) εκτιμήθηκε για κάθε δέσμη και τα αποτελέσματα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.



Δέσμη	Μεταβλη- τές	Συντε- λεστές $b_i$	Std.err or	t-test	Sig t- test	R squa re	F test	Sig. F-test
1 <sup>η</sup> Δέσμη	OLDNEW	-317,829	14,244	-22,313	0,000	0,040	353,298	0,000
	PRIVPUBL	175,721	59,167	2,970	0,000			
	TEXNGEN	-709,840	24,339	-29,165	0,003			
	FYLO	-141,390	15,422	-9,168	0,000			
	Constant	2993,717	15,261	196,167	0,000			
2 <sup>η</sup> Δέσμη	OLDNEW	-828,533	28,663	-28,906	0,000	0,079	242,432	0,000
	PRIVPUBL	152,666	106,584	1,432	0,152			
	TEXNGEN	-549,244	54,824	-10,018	0,000			
	FYLO	75,785	28,782	2,633	0,008			
	Constant	4038,479	24,330	165,989	0,000			
3 <sup>η</sup> Δέσμη	OLDNEW	-475,034	16,478	-28,828	0,000	0,047	359,845	0,000
	PRIVPUBL	127,943	69,299	1,846	0,065			
	TEXNGEN	-140,875	38,257	-3,682	0,000			
	FYLO	-524,308	20,176	-26,051	0,000			
	Constant	4757,603	12,956	367,200	0,000			
4 <sup>η</sup> Δέσμη	OLDNEW	-667,204	14,665	-45,498	0,000	0,090	1298,235	0,000
	PRIVPUBL	-215,362	61,116	-3,524	0,000			
	TEXNGEN	-517,438	24,725	20,928	0,000			
	FYLO	-837,334	14,634	-57,217	0,000			
	Constant	3654,609	13,861	263,661	0,000			

Πίνακας 5.2.1 Εκτίμηση παραμέτρων υποδείγματος παλινδρόμησης

Εξετάζοντας τους συντελεστές  $b_i$  για την μεταβλητή OLDNEW παρατηρούμε τη σαφώς καλύτερη επίδοση των υποψηφίων που προέρχονται από προηγούμενες χρονιές. Όπως διαισθητικά μπορούμε να πιθανολογήσουμε, οι υποψήφιοι αυτοί φαίνεται να έχουν ένα συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι αυτών που δίνουν για πρώτη φορά, εφόσον μπορούν να κρατήσουν βαθμολογίες σε δύο το πολύ μαθήματα από προηγούμενη εξέταση. Αν σε αυτό προστεθεί και το γεγονός της πρότερης εμπειρίας πανελλαδικών εξετάσεων καθώς και του περισσότερου χρόνου μελέτης που είναι διαθέσιμος, το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να θεωρηθεί αναμενόμενο. Οι συντελεστές  $b_i$  της μεταβλητής OLDNEW σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης είναι στατιστικά σημαντικοί και με αναμενόμενο πρόσημο και για τις τέσσερις δέσμες.

Συνεπώς το να είναι κανείς υποψήφιος που προέρχεται από παλαιότερα έτη φαίνεται να βελτιώνει τη βαθμολογία του κατά μέσο όρο, 317 μονάδες για

την 1<sup>η</sup> δέσμη, 828 μονάδες για την 2<sup>η</sup> , 475 μονάδες για την 3<sup>η</sup> και 667 μονάδες για την 4<sup>η</sup> δέσμη.

Η ανεξάρτητη δίτιμη μεταβλητή που αναφέρεται στο χαρακτήρα λυκείου ιδιωτικά δημόσια (PRIVPUBL) δεν είναι στατιστικά σημαντική για την 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> δέσμη. Αντιθέτως είναι στατιστικά σημαντική για τις δέσμες 1<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup>. Συγκεκριμένα για την 1<sup>η</sup> δέσμη αν κάποιος είναι υποψήφιος από ιδιωτικό λύκειο έχουμε μια αύξηση στην βαθμολογία κατά 176 μονάδες, διατηρώντας τις υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές σταθερές. Αντιθέτως για την 4<sup>η</sup> δέσμη έχουμε πλεονέκτημα των υποψηφίων από τα δημόσια σχολεία κατά 215 μονάδες.

Η μεταβλητή TEXNGEN που αναφέρεται στο είδος του λυκείου από το οποίο προέρχεται ο υποψήφιος είναι στατιστικά σημαντική και για τις τέσσερις δέσμες. Αν ο υποψήφιος προέρχεται από γενικό λύκειο έχει αύξηση στη βαθμολογία του κατά 709 μονάδες για τη 1<sup>η</sup> δέσμη, 549 για την 2<sup>η</sup> δέσμη, 524 για την 3<sup>η</sup> δέσμη και 517 για την 4<sup>η</sup> δέσμη.

Τέλος όσο αφορά την ανεξάρτητη μεταβλητή του φύλου (FYLO), σε όλες τις παλινδρομήσεις είναι στατιστικά σημαντική. Τα κορίτσια φαίνεται να έχουν συγκριτικό πλεονέκτημα όσο αφορά την μέση βαθμολογία τους για τις 1<sup>η</sup> , 3<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> δέσμη η οποία αντίστοιχα αυξάνεται κατά 141, 524 και 837 μονάδες. Αντιθέτως για την 2<sup>η</sup> δέσμη έχουμε αύξηση της μέσης βαθμολογίας κατά 75 μονάδες αν πρόκειται για υποψήφιο αγόρι.

### **5.3 Διαγνωστικοί έλεγχοι υποδείγματος**

Η ισχύς των συμπερασμάτων από ένα υπόδειγμα γραμμικής παλινδρόμησης εξαρτάται από το βαθμό στον οποίο τηρούνται οι υποθέσεις του υποδείγματος, όπως τις περιγράψαμε στην παράγραφο 5.1. Παραβίαση των υποθέσεων οδηγεί σε μικρές ή μεγάλες δυσκολίες στη χρήση του υποδείγματος για το σκοπό που επιδιώκεται.

Προχωρούμε σε διαγνωστικούς ελέγχους του υποδείγματος (5.1.1).

### **5.3.1 Έλεγχος σταθερής διακύμανσης**

Η πρώτη υπόθεση που εξετάζουμε είναι ότι η διακύμανση είναι σταθερή για όλα τα κατάλοιπα, δηλαδή ότι υπάρχει ομοσκεδαστικότητα. Αν η υπόθεση αυτή παραβιάζεται και υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα, οι εκτιμήσεις των συντελεστών της παλινδρόμησης δεν είναι αποτελεσματικές και, συνεπώς, οι έλεγχοι στατιστικής σημαντικότητας δεν είναι αξιόπιστοι.

Για τον έλεγχο ομοσκεδαστικότητας χρησιμοποιούμε τη διαδικασία των Cook – Weisberg<sup>2</sup>. Υποτίθεται ότι, αν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα, η διακύμανση των καταλοίπων μπορεί να γραφτεί ως συνάρτηση μιας άγνωστης παραμέτρου  $\lambda$  και ενός γνωστού διανύσματος  $z_i$ , το οποίο μπορεί να είναι οι θεωρητικές τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής, ή οι τιμές των ερμηνευτικών μεταβλητών. Δοθέντος του  $z_i$ , υποθέτουμε ότι  $\text{var}(e_i) = \sigma^2[\exp(\lambda^T z_i)]$ . Αν τα κατάλοιπα έχουν σταθερή διακύμανση τότε  $\lambda=0$ , ενώ αν είναι ετεροσκεδαστικά τότε  $\lambda \neq 0$ <sup>3</sup>. Για τον έλεγχο της υπόθεσης ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:

Για τον έλεγχο της υπόθεσης ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:

1. Αποκτώνται τα κατάλοιπα  $e_i^2$  από την παλινδρόμηση μας (5.1.1).
2. Υπολογίζονται τα μετασχηματισμένα κατάλοιπα  $u_i = e_i^2 / \sigma^2$ , όπου  $\sigma^2$  είναι η διακύμανση του υποδείγματος (εκτιμάται διαιρώντας το άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων της παλινδρόμησης με τον αριθμό των παρατηρήσεων).
3. Εκτιμάται η παλινδρόμηση των  $u_i$  στα  $z_i$  (στην περίπτωση μας ως  $z_i$  πήραμε τις θεωρητικές τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής).

---

<sup>2</sup> Βλ. Weisberg (1985)

<sup>3</sup> Τα αποτελέσματα του ελέγχου Cook-Weisberg δεν είναι πολύ ευαίσθητα στην ακριβή συναρτησιακή μορφή που υποθέτουμε για τη διακύμανση (βλ. Weisberg, σελ.135).

4. Υπολογίζεται η συνάρτηση ελέγχου  $S = (\text{άθροισμα τετραγώνων παλινδρόμησης})/2$ , η οποία ακολουθεί την κατανομή  $\chi^2$  με έναν βαθμό ελευθερίας. Αν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα και  $\lambda \neq 0$  τότε οι τιμές του  $S$  θα είναι αρκετά μεγάλες, συνεπώς μεγάλες τιμές του  $S$  οδηγούν σε απόρριψη της υπόθεσης της ομοσκεδαστικότητας.

Στον επόμενο πίνακα φαίνονται τα αποτελέσματα του ελέγχου για κάθε δέσμη.

Δέσμη	S	S/2	$X^2_{1,0.05}$
1 <sup>η</sup>	3,480	1,74	3,84146
2 <sup>η</sup>	197,716	98,858	3,84146
3 <sup>η</sup>	2404,45	1202,22	3,84146
4 <sup>η</sup>	332,616	166,308	3,84146

**Πίνακας 5.3.1** Έλεγχοι ετεροσκεδαστικότητας

Η υπόθεση  $\lambda=0$  (δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα) γίνεται δεκτή μόνο για την 1<sup>η</sup> δέσμη, ενώ για τις υπόλοιπες δέσμες όπου  $S/2 > X^2_{1,0.05}$ , απορρίπτεται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $\alpha=5\%$ .

### **5.3.2 Έλεγχος ύπαρξης αυτοσυσχέτισης**

Η επόμενη υπόθεση που εξετάζουμε είναι αν τα κατάλοιπα είναι ασυσχέτιστα. Για τον έλεγχο αυτό χρησιμοποιούμε τη συνάρτηση ελέγχου Durbin-Watson που βασίζεται στις διαφορές γειτονικών καταλοίπων<sup>4</sup>. Η τιμή της ελεγχοσυνάρτησης που εκτιμάται από τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης  $d$ , συγκρίνεται με την κατώτερη και την ανώτερη κριτική τιμή  $d_L$  και  $d_U$ , αντίστοιχα, οι οποίες είναι πινακοποιημένες, και η εξαγωγή συμπερασμάτων γίνεται ως εξής:

Αν  $d < d_L$  υπάρχει θετική αυτοσυσχέτιση,

Αν  $4-d < d_L$  υπάρχει αρνητική αυτοσυσχέτιση,

Αν  $d_L < d < d_U$  ή  $d_L < 4-d < d_U$  δεν μπορούμε να αποφανθούμε,

<sup>4</sup> Βλ. Πανάρετο (1997), παρ. 3.3.

Αν  $d > d_U$  δεν υπάρχει θετική αυτοσυσχέτιση,

Αν  $4-d > d_U$  δεν υπάρχει αρνητική αυτοσυσχέτιση.

Οι τιμές  $d$  της ελεγχουσυνάρτησης ανά δέσμη, καθώς και οι κριτικές τιμές  $d_L$  και  $d_U$  (σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $\alpha=5\%$ ), έχουν ως εξής:

Δέσμη	D	4-d	$d_L$	$d_U$	Συμπέρασμα
1 <sup>η</sup>	1,627	2,373	1,53	1,70	<ul style="list-style-type: none"><li>• Δεν υπάρχει αρνητική αυτοσυσχέτιση.</li><li>• Ενδεχομένως υπάρχει θετική αυτοσυσχέτιση.</li></ul>
2 <sup>η</sup>	1,707	2,293	1,53	1,70	<ul style="list-style-type: none"><li>• Δεν υπάρχει κανενός είδους αυτοσυσχέτιση.</li></ul>
3 <sup>η</sup>	1,712	2,288	1,53	1,70	<ul style="list-style-type: none"><li>• Δεν υπάρχει κανενός είδους αυτοσυσχέτιση.</li></ul>
4 <sup>η</sup>	1,758	2,242	1,53	1,70	<ul style="list-style-type: none"><li>• Δεν υπάρχει κανενός είδους αυτοσυσχέτιση.</li></ul>

**Πίνακας 5.3.2 Έλεγχοι αυτοσυσχέτισης**

Μόνο σε μια περίπτωση, στην 1<sup>η</sup> δέσμη, ενδέχεται να υπάρχει θετική αυτοσυσχέτιση διότι η τιμή της  $d$  βρίσκεται εντός των δυο ορίων. Πάντως λαμβάνοντας υπόψη ότι σε αυτήν την περίπτωση η τιμή της  $d$  είναι κοντά στο όριο απόρριψης της υπόθεσης θετικής αυτοσυσχέτισης, καθώς και ότι το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης συνήθως εμφανίζεται σε χρονολογικά δεδομένα, και όχι σε διαστρωματικά, όπως τα δεδομένα της παρούσας εργασίας, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι δεν υπάρχει πρόβλημα αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα.

### **5.3.3 Έλεγχος πολυσυγραμμικότητας**

Η επόμενη υπόθεση που ελέγχουμε είναι ότι οι ερμηνευτικές μεταβλητές είναι ασυσχέτιστες. Αν υπάρχει πολυσυγραμμικότητα, δηλαδή ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των ερμηνευτικών μεταβλητών, τότε οι εκτιμήσεις των παραμέτρων του υποδείγματος είναι εξαιρετικά ασταθείς και οι τιμές τους υφίστανται δραματικές αλλαγές όταν γίνονται μικρές αλλαγές στα δεδομένα του προβλήματος. Η ύπαρξη πολυσυγραμμικότητας μπορεί να ελεγχθεί με τις τιμές του βαθμού ανοχής (tolerance) και του παράγοντα πληθωριστικής διακύμανσης (variance inflation factor) κάθε

μεταβλητής. Ο βαθμός ανοχής υπολογίζεται ως  $1-R_j^2$ , όπου  $R_j^2$  είναι ο συντελεστής προσδιορισμού της παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη  $j$  ερμηνευτική μεταβλητή στην αρχική παλινδρόμηση, και ερμηνευτικές μεταβλητές όλες τι υπόλοιπες ερμηνευτικές μεταβλητές της αρχικής παλινδρόμησης. Χαμηλές τιμές του βαθμού ανοχής (κάτω του 0,05) υποδηλώνουν ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των ερμηνευτικών μεταβλητών. Ο παράγοντας πληθωριστικής διακύμανσης υπολογίζεται ως το αντίστροφο του βαθμού ανοχής και υψηλή τιμή του (άνω του 15-20) υπονοεί την ύπαρξη πολυσυγραμμικότητας.

Στον πίνακα παρακάτω φαίνονται οι τιμές αυτών των δυο ποσοτήτων για κάθε δέσμη.

Δέσμη	Μεταβλητές	Ανοχή (Tolerance)	Παράγοντας πληθωρισμού διακύμανσης (VIF)
1 <sup>η</sup> δέσμη	OLDNEW	0,995	1,005
	PRIVPUBL	0,999	1,001
	TEXNGEN	0,996	1,004
	FYLO	0,993	1,007
2 <sup>η</sup> δέσμη	OLDNEW	0,998	1,002
	PRIVPUBL	0,996	1,004
	TEXNGEN	0,997	1,003
	FYLO	0,997	1,003
3 <sup>η</sup> δέσμη	OLDNEW	0,996	1,004
	PRIVPUBL	0,997	1,003
	TEXNGEN	0,999	1,001
	FYLO	0,993	1,007
4 <sup>η</sup> δέσμη	OLDNEW	0,974	1,026
	PRIVPUBL	0,997	1,003
	TEXNGEN	0,996	1,004
	FYLO	0,971	1,030

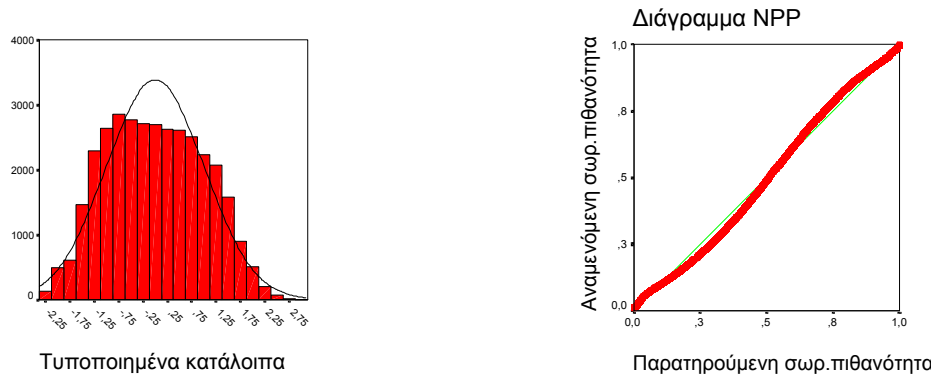
**Πίνακας 5.3.3** Έλεγχοι πολυσυγραμμικότητας

Παρατηρούμε ότι οι τιμές του βαθμού ανοχής και του παράγοντα πληθωρισμού διακύμανσης σε όλες τις μεταβλητές και όλες τις δέσμες βρίσκονται πολύ μακριά από το να υποδηλώνουν ενδεχόμενη πολυσυγραμμικότητα, συνεπώς μπορούμε να υποθέσουμε ότι τέτοιο πρόβλημα δεν υπάρχει.

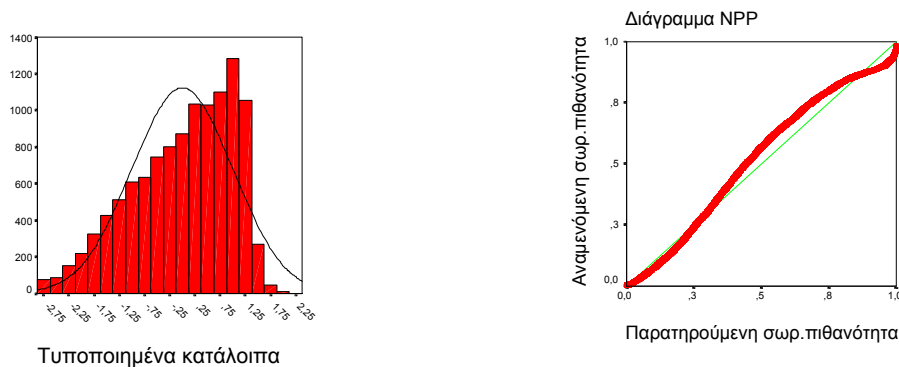
### 5.3.4 Έλεγχος κανονικότητας των καταλοίπων

Κατά τη διατύπωση του υποδείγματος γίνεται η υπόθεση ότι τα κατάλοιπα κατανέμονται κανονικά. Ο έλεγχος της υπόθεσης αυτής γίνεται γραφικά και με κατάλληλους στατιστικούς έλεγχους. Χρησιμοποιούμε ιστογράμματα και διαγράμματα NPP (normal probability plots) για να αποκτήσουμε αίσθηση της κατανομής των καταλοίπων. Στα διαγράμματα NPP, αν τα κατάλοιπα προέρχονται από κανονική κατανομή οι παρατηρούμενες αθροιστικές σχετικές συχνότητες θα είναι κατά μέσο όρο ίσες με τις αναμενόμενες σωρευτικές πιθανότητες της κανονικής κατανομής.

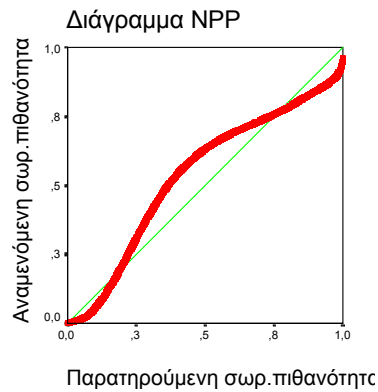
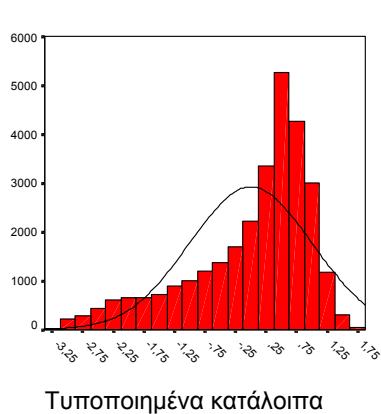
Τα διαγράμματα ανά δέσμη φαίνονται στη συνέχεια.



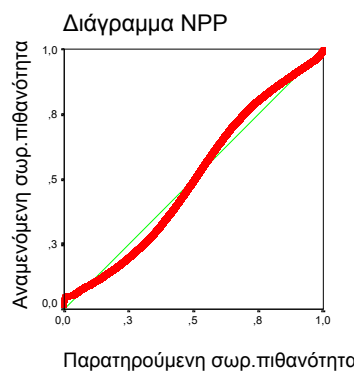
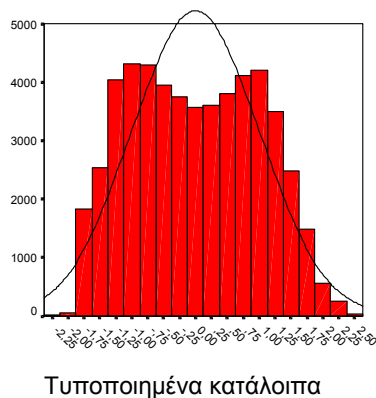
Διάγραμμα 5.3.1 Ιστόγραμμα και διάγραμμα NPP καταλοίπων 1<sup>ης</sup> δέσμης



Διάγραμμα 5.3.2 Ιστόγραμμα και διάγραμμα NPP καταλοίπων 2<sup>ης</sup> δέσμης



**Διάγραμμα 5.3.3** Ιστόγραμμα και διάγραμμα NPP καταλοίπων 3<sup>ης</sup> δέσμης



**Διάγραμμα 5.3.4** Ιστόγραμμα και διάγραμμα NPP καταλοίπων 4<sup>ης</sup> δέσμης

Από τα παραπάνω διαγράμματα παρατηρούμε ότι μόνο τα κατάλοιπα της 1<sup>ης</sup> δέσμης προσεγγίζουν κάπως την κανονική κατανομή. Στη 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> δέσμη υπάρχει έντονη αρνητική ασυμμετρία ενώ η κατανομή των καταλοίπων της 4<sup>ης</sup> δέσμης είναι δικόρυφη. Τα προβλήματα αυτά απεικονίζονται και στα διαγράμματα NPP, ιδιαίτερα της 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> δέσμης, όπου παρατηρούνται οι μεγαλύτερες αποκλίσεις από την κανονικότητα.

Προχωρούμε σε έλεγχο της κανονικότητας των τυποποιημένων καταλοίπων με την ελεγχοσυνάρτηση του Lilliefors<sup>5</sup>. Αν η τιμή της ελεγχοσυνάρτησης που υπολογίζεται από τα δεδομένα είναι μεγαλύτερη της κριτικής τιμής του,

<sup>5</sup> Βλ. Ξεκαλάκη (2001), παρ. 4.3.1. Ο έλεγχος αυτός είναι παραλλαγή του γνωστού ελέγχου Kolmogorov-Smirnov όταν οι παράμετροι της κατανομής εκτιμώνται από τα δεδομένα.



απορρίπτεται η υπόθεση περί κανονικότητας των καταλοίπων. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι τιμές αυτές.

Δέσμη	Τιμή Ελεγχουσυνάρτησης Lilliefors ( $T_1$ )	N	Κριτική τιμή <sup>6</sup> ( $0,886/\sqrt{N}$ )
1 <sup>η</sup>	0,044	33976	0,00481
2 <sup>η</sup>	0,073	11280	0,00834
3 <sup>η</sup>	0,142	29350	0,00517
4 <sup>η</sup>	0,061	52412	0,00387

**Πίνακας 5.3.4** Έλεγχοι κανονικότητας καταλοίπων παλινδρόμησης

Οι τιμές της ελεγχουσυνάρτησης είναι μεγαλύτερες σε κάθε δέσμη από τις κριτικές τιμές, συνεπώς η υπόθεση της κανονικότητας των καταλοίπων απορρίπτεται.

### **5.3.5 Συμπεράσματα από τους διαγνωστικούς ελέγχους**

Σύμφωνα με τις προηγούμενες παραγράφους, το υπόδειγμα παλινδρόμησης (5.1.1) παρουσιάζει ετεροσκεδαστικότητα (για τις 3 από τις 4 δέσμες) και μη κανονική κατανομή καταλοίπων (για όλες τις δέσμες). Έτσι δεν μπορούν να διενεργηθούν αξιόπιστοι έλεγχοι υποθέσεων αναφορικά με τις παραμέτρους των ερμηνευτικών μεταβλητών της παλινδρόμησης και, ειδικότερα, να ελεγχθεί στατιστικά η ύπαρξη ή όχι πλεονεκτήματος στους υποψηφίους παλιότερων ετών. Η ταυτόχρονη εμφάνιση των δυο αυτών προβλημάτων, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι οι μετασχηματισμοί που πιθανόν να διόρθωναν εν μέρει το πρόβλημα είναι περιορισμένοι και μπορούν να γίνουν μόνο στην εξηρητημένη μεταβλητή, εφόσον οι ανεξάρτητες είναι δίτιμες, μας οδηγούν στην υιοθέτηση μη παραμετρικού ελέγχου της διαφοράς στη βαθμολογία παλαιών και νέων υποψηφίων.

<sup>6</sup> Βλ. Ξεκαλάκη (2001), πίνακα 15, σελ. 788.

#### **5.4 Μη παραμετρικός έλεγχος διαφοράς βαθμολογίας παλαιών και νέων υποψηφίων**

Η υπόθεση περί ύπαρξης πλεονεκτήματος των παλαιών υποψηφίων μπορεί να ελεγχθεί με τη χρήση μη παραμετρικών τεχνικών, η ισχύς των οποίων δεν εξαρτάται από τη μορφή της κατανομής του πληθυσμού ή των καταλοίπων μιας παλινδρόμησης.

Για την περίπτωση μας θα χρησιμοποιήσουμε τον έλεγχο Wilcoxon-Mann-Whitney. Ο έλεγχος αυτός είναι το μη παραμετρικό ανάλογο του ελέγχου  $t$  περί διαφοράς δυο μέσων<sup>7</sup>.

Η υπόθεση προς έλεγχο είναι η ακόλουθη:

$H_0$  : Η μέση επίδοση (μόρια) των νέων υποψηφίων είναι ίση με αυτή των παλαιών υποψηφίων.

$H_1$  : Η μέση επίδοση των νέων υποψηφίων είναι μικρότερη από αυτή των παλαιών.

Για τη διενέργεια αυτού του ελέγχου ακολουθείται η εξής διαδικασία. Αρχικά οι παρατηρήσεις που αφορούν τα μόρια παλαιών και νέων υποψηφίων αναμιγνύονται σε κοινό δείγμα και, στη συνέχεια διατάσσονται κατά αύξουσα τάξη μεγέθους. Αν η μέση επίδοση μεταξύ των δυο ομάδων υποψηφίων είναι ίδια, τότε οι τάξεις μεγέθους θα πρέπει να κατανέμονται ομοιόμορφα μεταξύ των δειγμάτων. Υπολογίζονται ο αριθμός των φορών που μια βαθμολογία από την ομάδα των παλαιών υποψηφίων είναι μεγαλύτερη από μια βαθμολογία από την ομάδα των νέων υποψηφίων, καθώς και το αντίθετο, δηλαδή πόσες φορές μια βαθμολογία νέου υποψηφίου είναι μεγαλύτερη από μια βαθμολογία παλαιού υποψηφίου. Το στατιστικό  $U$  των Mann-Whitney είναι το μικρότερο από τα δυο αυτά αθροίσματα. Για μεγάλα δείγματα η κατανομή του στατιστικού  $U$  είναι η κανονική. Για τον έλεγχο της υπόθεσης μας

---

<sup>7</sup> Βλ. Λαμπράκης (1980), παρ.8.2.2., Ξεκαλάκη (2001) παρ.3.2.

χρησιμοποιούμε την τυποποιημένη τιμή  $Z$  του στατιστικού  $U$  που εκτιμάται από το δείγμα, και την τιμή της τυποποιημένης κανονικής κατανομής  $-Z_{\alpha}$ , εφόσον πρόκειται για μονόπλευρο έλεγχο. Η υπόθεση μηδέν ότι η μέση επίδοση των παλαιών είναι ίση με αυτή των νέων υποψήφιων απορρίπτεται έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης, αν  $Z \leq -Z_{\alpha}$ .

Τα αποτελέσματα των ελέγχων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Δέσμη	Πλήθος παλαιών υποψήφιων	Πλήθος νέων υποψήφιων	Σύνολο	U	Z	- $Z_{0,05}$
1 <sup>η</sup>	16.420	17.556	33.976	124.144.880	-22,126	-1,645
2 <sup>η</sup>	5.818	5.562	11.280	10.438.310	-31,536	-1,645
3 <sup>η</sup>	14.061	15.289	29.350	85.379.544	-30,491	-1,645
4 <sup>η</sup>	23.924	28.488	52.412	284.302.528	-32,730	-1,645

**Πίνακας 5.3.5** Μη παραμετρικός έλεγχος Wilcoxon-Mann-Whitney της διαφοράς των μέσων βαθμολογιών παλαιών και νέων υποψήφιων

Σε όλες τις δέσμες ισχύει  $Z \leq -Z_{\alpha}$  και η υπόθεση της ισότητας απορρίπτεται, έναντι της υπόθεσης ότι οι παλαιοί υποψήφιοι επιτυγχάνουν περισσότερα μόρια.

### **5.5 Συμπεράσματα**

Στο παρόν κεφάλαιο προσπαθήσαμε να διερευνήσουμε αν οι παλαιοί υποψήφιοι έχουν συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι των νέων, διότι μπορούν να κρατήσουν βαθμολογίες προηγούμενων εξετάσεων. Αρχικά χρησιμοποιήσαμε την ειδική μορφή του υποδείγματος γραμμικής παλινδρόμησης με ανεξάρτητες δίτιμες μεταβλητές, όμως ορισμένες υποθέσεις του γραμμικού υποδείγματος παραβιάζονται με αποτέλεσμα ο έλεγχος της υπόθεσης αυτής να μην είναι αξιόπιστος στα πλαίσια αυτού του υποδείγματος. Στη συνέχεια

καταφύγαμε σε μη παραμετρικό έλεγχο της διαφοράς των μορίων που επέτυχαν οι παλαιοί και νέοι υποψήφιοι, ο οποίος δεν εξαρτάται από συγκεκριμένες υποθέσεις αναφορικά με την κατανομή του πληθυσμού από τον οποίο προέρχονται οι παρατηρήσεις μας, συνεπώς μπορεί με ασφάλεια να χρησιμοποιηθεί για την εξαγωγή σχετικών συμπερασμάτων. Τα αποτελέσματα του ελέγχου δείχνουν σαφές πλεονέκτημα των παλαιών έναντι των νέων υποψήφίων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΩΝ – ΟΙ ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΤΗΣ ΜΑΘΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ

#### Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρούμε να εξάγουμε τις συνιστώσες της μαθητικής επίδοσης, χρησιμοποιώντας παραγοντική ανάλυση των βαθμολογιών των τεσσάρων μαθημάτων Γενικής Αξιολόγησης των υποψηφίων.

#### 6.1 Χρήση της παραγοντικής ανάλυσης

Η παραγοντική ανάλυση (factor analysis) χρησιμοποιείται κυρίως από τους ερευνητές των κοινωνικών επιστημών και της ανθρώπινης συμπεριφοράς, σε προβλήματα όπου σημαντικές μεταβλητές δεν μπορούν να μετρηθούν απευθείας. Παραδείγματα τέτοιων μεταβλητών είναι η εξυπνάδα, η πολιτική τοποθέτηση και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση<sup>8</sup>.

Παρόλο που χρησιμοποιούμε τις παραπάνω έννοιες σαν να επρόκειτο για συνηθισμένες μεταβλητές, αυτές είναι διαφορετικές διότι δεν παρατηρούνται. Με την παραγοντική ανάλυση προσπαθούμε να συνδέσουμε τις μη παρατηρούμενες μεταβλητές (παράγοντες ή συνιστώσες), με μεταβλητές που παρατηρούμε και για τις οποίες έχουμε μετρήσεις, επιτυγχάνοντας κατ'αυτόν τον τρόπο και μια ομαδοποίηση των παρατηρούμενων μεταβλητών σε κοινές συνιστώσες.

Η παραγοντική ανάλυση μπορεί να είναι διερευνητική (exploratory) δηλαδή να μας βοηθάει να ανακαλύψουμε και να ταυτοποιήσουμε μη

---

<sup>8</sup> Βλ. Bartholomew κ.α. (2002), κεφ.6., Μαγδαληνός (1987), κεφ. 3, Πανάρετος, Ξεκαλάκη (1995), κεφ.7, Σιάρδος (2002), κεφ. 2.

παρατηρούμενους παράγοντες, ή επιβεβαιωτική (confirmatory) όπου ελέγχουμε αν ένα σύνολο μεταβλητών που χρησιμοποιούμε για να μετρήσουμε μη παρατηρούμενους παράγοντες είναι ικανοποιητικό.

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιούμε τη διερευνητική παραγοντική ανάλυση. Από τις βαθμολογίες των μαθητών προσπαθούμε να εξάγουμε παράγοντες μαθητικής επίδοσης/ικανότητας.

Η παραγοντική ανάλυση έχει εφαρμογή, εκτός των κοινωνιολογικών και ψυχολογικών ερευνών, όπου υπάρχει ανάγκη συμπερασμάτων άμεσης πρακτικής σημασίας λαμβάνοντας υπόψη τον τρόπο δόμησης των διερευνώμενων μεταβλητών.

## **6.2 Το υπόδειγμα της παραγοντικής ανάλυσης**

Η στατιστική τεχνική της παραγοντικής ανάλυσης βασίζεται στην αλληλοσυσχέτιση των μεταβλητών. Με τη χρήση του πίνακα R των συντελεστών συσχέτισης καταλήγουμε στον πίνακα F των παραγόντων. Ο πίνακας R έχει τον ίδιο αριθμό σειρών και στηλών με τον αριθμό των μεταβλητών, ενώ ο πίνακας των παραγόντων F έχει αριθμό σειρών όσες και οι μεταβλητές, αλλά στήλες τόσες όσοι είναι οι παράγοντες. Ο κάθε παράγοντας περιλαμβάνει ομάδα μεταβλητών με κοινά χαρακτηριστικά (συσχετιζόμενες μεταβλητές). Οι παράγοντες είναι διανύσματα  $n \times 1$ . Οι συντελεστές συσχέτισης των μεταβλητών με τους αντίστοιχους παράγοντες καλούνται επιβαρύνσεις, οι οποίες μπορεί να είναι στατιστικά σημαντικές ή όχι βάσει συγκεκριμένου επιπέδου σημαντικότητας. Υπάρχουν διάφορα κριτήρια ως προς την σημαντικότητα των επιβαρύνσεων, όπως των Child, Philip και Guilford<sup>9</sup>. Συνήθως σημαντικό θεωρείται το παραγοντικό φορτίο που έχει τιμή ίση ή μεγαλύτερη του συν ή πλην 0,30-0,40.

---

<sup>9</sup>Βλ Σιάρδος (2002) κεφ.2

Για την απόκτηση εκτιμητών των κυρίων παραγόντων υπάρχουν διάφορες μέθοδοι όπως η ανάλυση σε κύριες συνιστώσες, η παραγοντοποίηση σε κύριους άξονες, η άλφα παραγοντοποίηση, η παραγοντοποίηση των απεικονισμένων μεταβλητών, η παραγοντοποίηση των μη σταθμισμένων ελαχίστων τετραγώνων, η παραγοντοποίηση των γενικευμένων ελαχίστων τετραγώνων και η μέθοδος της μέγιστης πιθανοφάνειας.

Οι πλέον διαδεδομένες μέθοδοι για την εξαγωγή παραγόντων είναι η ανάλυση σε κύριες συνιστώσες και η μέθοδος μέγιστης πιθανοφάνειας. Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιούμε την ανάλυση σε κύριες συνιστώσες γιατί, όπως θα γίνει φανερό, έχουμε τη δυνατότητα επιλογής όσο αφορά τον αριθμό των παραγόντων. Αντίθετα, με τη μέθοδο της μέγιστης πιθανοφάνειας απαιτούνται περισσότερες των τεσσάρων μεταβλητών για να έχουμε περισσότερους του ενός παράγοντα, κι εμείς έχουμε στη διάθεση μας μόνο τέσσερα μαθήματα.

Το γενικό παραγοντικό υπόδειγμα για  $p$  μεταβλητές και  $m$  παράγοντες έχει ως εξής:

$$F_i = \sum_{j=1}^p W_{ij} X_j = W_{i1} X_1 + W_{i2} X_2 + \dots + W_{ip} X_p, \quad i = 1, \dots, m \quad (6.2.1)$$

όπου:

$F_i$  = οι κοινοί μη παρατηρούμενοι παράγοντες,

$W_{ij}$  = οι συντελεστές των παραγοντικών βαθμών,

$p$  = αριθμός των παρατηρούμενων μεταβλητών που χρησιμοποιούνται,

$m$  = αριθμός των παραγόντων που εξάγονται.

Καθεμιά από τις παρατηρούμενες μεταβλητές μπορεί να αποδοθεί ως γραμμικός συνδυασμός των κοινών παραγόντων ως εξής:

$$X_j = \alpha_{j1} F_1 + \alpha_{j2} F_2 + \dots + \alpha_{jm} F_m + U_j, \quad j = 1, \dots, p \quad (6.2.2)$$

όπου:

$F_i$  = οι κοινοί μη παρατηρούμενοι παράγοντες,

$U_j$  = ο χαρακτηριστικός για την συγκεκριμένη μεταβλητή παράγοντας,

$\alpha_{jm}$  = οι ειδικοί συντελεστές – επιβαρύνσεις των παραγόντων.

Οι χαρακτηριστικοί παράγοντες των μεταβλητών υποτίθεται ότι είναι ασυσχέτιστοι μεταξύ τους αλλά και με τους κοινούς παράγοντες.

### **6.3 Μέθοδος κύριων συνιστώσων**

Η μέθοδος αυτή λαμβάνει υπόψη τη συνολική διακύμανση των μεταβλητών κατά φθίνουσα ακολουθία. Δηλαδή, η πρώτη κύρια συνιστώσα είναι ο γραμμικός συνδυασμός των αρχικών μεταβλητών που εξηγεί στο μέγιστο την ολική διακύμανση τους. Η δεύτερη κύρια συνιστώσα, η οποία είναι ασυσχέτιστη με την πρώτη, εξηγεί στο μέγιστο την υπόλοιπη διακύμανση, κ.τ.λ. Κατά μέγιστο μπορούν να εξαχθούν τόσες κύριες συνιστώσες όσες και οι αρχικές μεταβλητές, και το άθροισμα των διακυμάνσεων τους είναι το άθροισμα των διακυμάνσεων των αρχικών μεταβλητών. Στην πράξη επιλέγονται λιγότερες κύριες συνιστώσες από τις αρχικές μεταβλητές, με κριτήρια που θα εξετάσουμε παρακάτω. Όλες οι μεταβλητές μετρώνται με τυπικές μονάδες έτσι ώστε η διακύμανση των τιμών μιας μεταβλητής να είναι μονάδα.

Το άθροισμα των τετραγώνων των επιβαρύνσεων μιας κύριας συνιστώσας δηλώνει τη συμμετοχή της συνιστώσας στην ολική διακύμανση των μεταβλητών. Η τιμή του αθροίσματος για κάθε κύρια συνιστώσα ονομάζεται χαρακτηριστική τιμή. Το μέγεθος των χαρακτηριστικών τιμών, που εμφανίζονται κατά φθίνουσα σειρά μεγέθους, βοηθούν στην πράξη να αποκλειστούν οι κύριες συνιστώσες που δεν συμμετέχουν σημαντικά στην εξήγηση της ολικής διακύμανσης και να διατηρηθούν αυτές που εξηγούν αθροιστικά το υψηλότερο ποσοστό αυτής.

### **6.4 Κριτήρια επιλογής κύριων συνιστώσων**



- i) Επιλέγουμε τόσες συνιστώσες όσες εξηγούν ένα μεγάλο ποσοστό από τη συνολική διακύμανση, περίπου 70-80%.
- ii) Οι Guttman και Kaiser<sup>10</sup> πρότειναν η επιλογή του αριθμού των συνιστωσών να γίνεται σύμφωνα με το αν οι χαρακτηριστικές τιμές τους είναι ίσες ή μεγαλύτερες της μονάδας. Ο Jolliffe<sup>11</sup> πρότεινε να επιλέγονται όσες συνιστώσες έχουν χαρακτηριστικές τιμές μεγαλύτερες ή ίσες με το 0,70.
- iii) Το τρίτο κριτήριο επιλογής, σύμφωνα με τον Cattell<sup>12</sup> συνίσταται στον έλεγχο της ομαλής μεταβολής της κλίσης, σύμφωνα με τον οποίο ο αριθμός των απαιτούμενων κύριων συνιστωσών είναι αυτός μετά τον οποίο υπάρχει τάση ευθυγράμμισης της γραμμής που ενώνει τις τιμές των χαρακτηριστικών τιμών του αρχικού πίνακα των κύριων συνιστωσών.
- iv) Εξαρτάται από το κατά πόσο και ποιες από τις κύριες συνιστώσες-παράγοντες έχουν λογική και χρήσιμη ερμηνεία.

### **6.5 Έλεγχοι καταλληλότητας εφαρμογής της παραγοντικής ανάλυσης**

- Οι συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών θα πρέπει να είναι υψηλοί. Εάν οι συσχετίσεις είναι χαμηλές είναι σχεδόν αδύνατο οι μεταβλητές να μοιράζονται κοινούς παράγοντες. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιείται ο έλεγχος σφαιρικότητας του Bartlett<sup>13</sup> για τον έλεγχο ότι ο πίνακας συσχετίσεων δεν είναι ταυτοτικός, δηλαδή ότι τα διαγώνια στοιχεία της δεν είναι μονάδες και τα εκτός της διαγωνίου μηδενικά.

---

<sup>10</sup> βλ Σιάρδος (2002) κεφ.2

<sup>11</sup> βλ Bartholomew κ.α. (2002), κεφ.5

<sup>12</sup> βλ Σιάρδος (2002) κεφ.2

<sup>13</sup> βλ Σιάρδος (2002) κεφ.2

- Οι συντελεστές μερικής συσχέτισης μεταξύ των ζευγών μεταβλητών πρέπει να είναι χαμηλοί. Ο συντελεστής μερικής συσχέτισης μεταξύ δυο μεταβλητών μετρά τη συσχέτιση τους μετά την αφαίρεση της επίδρασης των υπόλοιπων μεταβλητών. Εδώ οι συντελεστές μερικής συσχέτισης είναι εκτιμητές των συσχετίσεων μεταξύ των παραγόντων και αναμένεται να προσεγγίζουν το μηδέν, δεδομένων των προϋποθέσεων της παραγοντικής ανάλυσης ότι οι χαρακτηριστικοί παράγοντες των μεταβλητών είναι ασυσχέτιστοι μεταξύ τους αλλά και με τους κοινούς παράγοντες
- Δείκτης Kaiser-Meyer-Olkin<sup>14</sup>(KMO), που συγκρίνει τα μεγέθη των παρατηρούμενων συντελεστών συσχέτισης προς τους συντελεστές μερικής συσχέτισης. Μικρές τιμές του δείκτη δηλώνουν ότι η παραγοντική ανάλυση δεν είναι κατάλληλη τεχνική για τα δεδομένα.

#### **6.6 Στάδια ανάλυσης σε κύριες συνιστώσες**

1. Υπολογίζεται ο πίνακας των συντελεστών συσχέτισης R των μεταβλητών και αξιολογείται η καταλληλότητα του υποδείγματος βάσει των προηγουμένων ελέγχων.
2. Δίνεται πίνακας με τις χαρακτηριστικές τιμές αλλά και το ερμηνευόμενο ποσοστό διακύμανσης από την κάθε κύρια συνιστώσα σε φθίνουσα διάταξη, καθώς και το γράφημα που αναπαριστά τις χαρακτηριστικές τιμές. Βάσει αυτών επιλέγεται ο αριθμός των κυρίων συνιστωσών-παραγόντων τα οποία θα εκπροσωπούν τις αρχικές μεταβλητές.
3. Αναπαράγεται ο πίνακας συσχετίσεων των μεταβλητών βάσει των εκτιμώμενων κύριων συνιστωσών. Η διαφορά μεταξύ του εκτιμώμενου και του αρχικού συντελεστή συσχέτισης ονομάζεται κατάλοιπο.

---

<sup>14</sup> βλ Σιάρδος (2002) κεφ.2

Χαμηλές τιμές των καταλοίπων δηλώνουν την αποτελεσματικότητα του υποδείγματος να αναπαραγάγει τα δεδομένα.

4. Γίνεται η εξαγωγή των κύριων συνιστωσών που είναι ικανοί για την εκπροσώπηση των δεδομένων μας. Ο πίνακας με τον περιορισμένο αριθμό των συνιστωσών ονομάζεται πίνακας κυρίων συνιστωσών. Η κάθε γραμμή αυτού του πίνακα εκφράζει την σχέση της μεταβλητής ως προς τις συνιστώσες. Οι συντελεστές αυτοί καλούνται επιβαρύνσεις και δηλώνουν πόσο κάθε συνιστώσα εξηγεί μια μεταβλητή.
5. Μερικές φορές οι μεταβλητές και οι συνιστώσες-παράγοντες δεν φαίνονται να συσχετίζονται κατά τρόπο εύκολα ερμηνεύσιμο. Σε αυτήν την περίπτωση ακολουθείται η περιστροφή των κυρίων συνιστωσών (δηλ. των ορθογώνιων αξόνων) έτσι ώστε να γίνει ευκολότερη η ερμηνεία τους. Μετά την περιστροφή η καθεμιά από τις μεταβλητές θα έχει μη μηδενικές επιβαρύνσεις σε όσο το δυνατό λιγότερους παράγοντες, ή ακόμη και σε έναν μόνο παράγοντα. Το γεγονός αυτό βοηθάει στην ερμηνεία του παράγοντα.
6. Αν χρειάζεται να προχωρήσουμε σε παραγοντικές αναλύσεις δεύτερου ή υψηλότερου βαθμού, υπολογίζονται οι παραγοντικοί βαθμοί για κάθε περίπτωση και για κάθε κύρια συνιστώσα-παράγοντα.

### **6.7 Παραγοντική ανάλυση βαθμολογιών των υποψηφίων ανά δέσμη**

Το 1993 είχαμε 127.018 υποψήφιους, οι οποίοι ήταν ταξινομημένοι ανά δέσμη. Στην κάθε δέσμη ο υποψήφιος εξεταζόταν πανελλαδικά σε τέσσερα μαθήματα. Τα μαθήματα αυτά θα αποτελέσουν τις μεταβλητές στην παρακάτω ανάλυση μας. Χρησιμοποιώντας την παραγοντική ανάλυση θα επιχειρήσουμε να εξαγάγουμε τους παράγοντες της μαθητικής απόδοσης από τις μεταβλητές-μαθήματα.

Ο πρώτος πίνακας περιλαμβάνει τους αριθμητικούς μέσους όρους και τις τυπικές αποκλίσεις για καθεμιά από τις μεταβλητές-μαθήματα και για κάθε μια από τις τέσσερις δέσμες.

1 <sup>η</sup> δοίξη				2 <sup>η</sup> δοίξη			
	Μέσος	Τυπική απόκλιση	N		Μέσος	Τυπική Απόκλιση	N
ΕΚΘΕΣΗ	94,0716	28,60943	33976	ΕΚΘΕΣΗ	110,29	29,766	11280
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	60,34	41,753	33976	ΦΥΣΙΚΗ	63,34	49,556	11280
ΦΥΣΙΚΗ	48,7881	40,32379	33976	ΧΗΜΕΙΑ	91,06	52,708	11280
ΧΗΜΕΙΑ	64,8672	44,71758	33976	ΒΙΟΛΟΓΙΑ	104,50	46,401	11280

3 <sup>η</sup> δοίξη				4 <sup>η</sup> δοίξη			
	Μέσος	Τυπική Απόκλιση	N		Μέσος	Τυπική Απόκλιση	N
ΕΚΘΕΣΗ	104,29	26,800	29350	ΕΚΘΕΣΗ	79,49	34,132	52412
ΑΡΧΑΙΑ	98,41	41,484	29350	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	53,05	48,575	52412
ΙΣΤΟΡΙΑ	116,75	49,665	29350	ΙΣΤΟΡΙΑ	78,55	56,979	52412
ΛΑΤΙΝΙΚΑ	122,29	45,550	29350	ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΑ	74,70	58,129	52412

**Πίνακας 6.6.1** Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις βαθμολογιών

Το πρώτο βήμα στην παραγοντική ανάλυση, είναι να βρεθούν οι συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών. Όπως προαναφέρθηκε στην θεωρία περί της παραγοντικής ανάλυσης, αν δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών, είναι σχεδόν αδύνατο αυτές οι μεταβλητές να μοιράζονται κοινούς παράγοντες. Ο παρακάτω πίνακας των συσχετίσεων ανά δέσμη δίνει αρκετά μεγάλες συσχετίσεις μεταξύ των βαθμολογιών των μαθημάτων/μεταβλητών σε όλες τις δέσμες. Επίσης το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας/p-value για τον έλεγχο της μηδενικής υπόθεσης ότι η τιμή του συντελεστή συσχέτισης είναι μηδέν έναντι της εναλλακτικής ότι είναι διάφορη του μηδενός, βρέθηκε σε όλες τις συγκρίσεις ίση με το μηδέν.

Εξομοιωτική συντελεστής συσχέτισης – 1οι άδιδτοι

		ΕΚΘΕΣΗ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	ΦΥΣΙΚΗ	ΧΗΜΕΙΑ
Συντελεστές συσχέτισης	ΕΚΘΕΣΗ	1,000	,479	,418	,522
	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	,479	1,000	,699	,786
	ΦΥΣΙΚΗ	,418	,699	1,000	,742
	ΧΗΜΕΙΑ	,522	,786	,742	1,000
ρ-τιμή	ΕΚΘΕΣΗ	,000	,000	,000	,000
	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	,000	,000	,000	,000
	ΦΥΣΙΚΗ	,000	,000	,000	,000
	ΧΗΜΕΙΑ	,000	,000	,000	,000

Εξομοιωτική συντελεστής συσχέτισης – 2οι άδιδτοι

		ΕΚΘΕΣΗ	ΦΥΣΙΚΗ	ΧΗΜΕΙΑ	ΒΙΟΛΟΓΙΑ
Συντελεστές συσχέτισης	ΕΚΘΕΣΗ	1,000	,505	,610	,644
	ΦΥΣΙΚΗ	,505	1,000	,787	,693
	ΧΗΜΕΙΑ	,610	,787	1,000	,826
	ΒΙΟΛΟΓΙΑ	,644	,693	,826	1,000
ρ-τιμή	ΕΚΘΕΣΗ	,000	,000	,000	,000
	ΦΥΣΙΚΗ	,000	,000	,000	,000
	ΧΗΜΕΙΑ	,000	,000	,000	,000
	ΒΙΟΛΟΓΙΑ	,000	,000	,000	,000

Εξομοιωτική συντελεστής συσχέτισης – 3οι άδιδτοι

		ΕΚΘΕΣΗ	ΑΡΧΑΙΑ	ΙΣΤΟΡΙΑ	ΛΑΤΙΝΙΚΑ
Συντελεστές συσχέτισης	ΕΚΘΕΣΗ	1,000	,614	,549	,555
	ΑΡΧΑΙΑ	,614	1,000	,753	,790
	ΙΣΤΟΡΙΑ	,549	,753	1,000	,753
	ΛΑΤΙΝΙΚΑ	,555	,790	,753	1,000
ρ-τιμή	ΕΚΘΕΣΗ	,000	,000	,000	,000
	ΑΡΧΑΙΑ	,000	,000	,000	,000
	ΙΣΤΟΡΙΑ	,000	,000	,000	,000
	ΛΑΤΙΝΙΚΑ	,000	,000	,000	,000

Εξομοιωτική συντελεστής συσχέτισης – 4οι άδιδτοι

		ΕΚΘΕΣΗ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	ΙΣΤΟΡΙΑ	ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΑ
Συντελεστές συσχέτισης	ΕΚΘΕΣΗ	1,000	,550	,617	,599
	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	,550	1,000	,701	,697
	ΙΣΤΟΡΙΑ	,617	,701	1,000	,828
	ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΑ	,599	,697	,828	1,000
ρ-τιμή	ΕΚΘΕΣΗ	,000	,000	,000	,000
	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	,000	,000	,000	,000
	ΙΣΤΟΡΙΑ	,000	,000	,000	,000
	ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΑ	,000	,000	,000	,000

Πίνακας 6.6.2 Συντελεστές συσχέτισης βαθμολογιών

Συνεπώς οι συσχετίσεις μεταξύ των βαθμολογιών των μαθημάτων/ μεταβλητών για όλες τις δέσμες είναι στατιστικά σημαντικές.

Το δεύτερο βήμα είναι να διαπιστωθεί, βάσει των ελέγχων, η χρήση της παραγοντικής ανάλυσης ως αποδεκτή στατιστική μέθοδος για την ανάλυση των δεδομένων μας. Μεγάλες τιμές του δείκτη Kaiser-Meyer-Olkin (άνω του 0,50), ως δείκτη σύγκρισης των μεγεθών των παρατηρούμενων συντελεστών συσχέτισης προς τους συντελεστές μερικής συσχέτισης, δηλώνουν ότι η μέθοδος της παραγοντικής ανάλυσης των μεταβλητών είναι αποδεκτή ως τεχνική για την ανάλυση των δεδομένων. Όπως διαπιστώνουμε από τον παρακάτω πίνακα, οι τιμές του δείκτη ΚΜΟ είναι αρκετά υψηλές για όλες τις δέσμες και κυμαίνονται από 0,800-0,826.

Ένας άλλος έλεγχος καταλληλότητας της παραγοντικής ανάλυσης αποτελεί ο έλεγχος σφαιρικότητας του Bartlett. Ο έλεγχος αυτός ελέγχει, χρησιμοποιώντας το στατιστικό  $\chi^2$ , την υπόθεση ότι ο πίνακας συσχετίσεων δεν είναι ταυτοτικός και, συνεπώς, ότι το υπόδειγμα της παραγοντικής ανάλυσης είναι κατάλληλο. Όπως διαπιστώνουμε και για τις τέσσερις δέσμες έχουμε μεγάλες τιμές του  $\chi^2$ , συνεπώς και απόρριψη της υπόθεσης ότι ο πίνακας συσχετίσεων είναι ταυτοτικός.

KMO and Bartlett's Test 1úí ãðíťúí			KMO and Bartlett's Test 2úí ãðíťúí		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,800	Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,801
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	74011,424	Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	30433,414
	df	6		df	6
	Sig.	,000		Sig.	,000
KMO and Bartlett's Test 3úí ãðíťúí			KMO and Bartlett's Test 4úí ãðíťúí		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,826	Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,818
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	73116,977	Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	129458,5
	df	6		df	6
	Sig.	,000		Sig.	,000

**Πίνακας 6.6.3** Έλεγχοι καταλληλότητας της παραγοντικής ανάλυσης

Κατόπιν αυτών των ελέγχων η παραγοντική ανάλυση κρίνεται αποδεκτή ως τεχνική ανάλυσης των δεδομένων που εξετάζουμε. Συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της παραγοντικής ανάλυσης σε κύριες συνιστώσες. Σε αυτή την επιλογή οδηγηθήκαμε, όπως προαναφέρθηκε, από το γεγονός ότι στις άλλες μεθόδους της παραγοντικής ανάλυσης χρειάζονται περισσότερες των τεσσάρων μεταβλητών για την εξαγωγή περισσότερων του ενός παράγοντα όπου και αν χρειάζονταν.

### 6.8 Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες

Η ανάλυση σε κύριες συνιστώσες αποδίδει ισάριθμες κύριες συνιστώσες με τις μεταβλητές, δηλαδή τέσσερις συνιστώσες για κάθε δέσμη. Ο παρακάτω πίνακας δίνει το ποσοστό της ερμηνευόμενης διακύμανσης από την κάθε κύρια συνιστώσα.

$\hat{\epsilon}^{\alpha\beta\gamma\delta} \cdot \alpha' - \hat{A} - \alpha\epsilon - \alpha - \hat{A} / \Delta \hat{A} \sqrt{\epsilon\gamma - \sqrt{-\hat{A} / \sqrt{\gamma}} \epsilon \Delta \hat{A} / \epsilon\gamma - \hat{A}}$			
	Χαρακτηριστικές τιμές		
Συνιστώσα	Σύνολο	% Διακύμανσης	Σωρευτικό %
1	2,849	71,235	71,235
2	,644	16,111	87,346
3	,302	7,551	94,897
4	,204	5,103	100,000

$\hat{\epsilon}^{\alpha\beta\gamma\delta} \cdot \alpha' - \hat{A} - \alpha\epsilon - \alpha - \hat{A} / \Delta \hat{A} \sqrt{\epsilon\gamma - \sqrt{-\hat{A} / \sqrt{\gamma}} \epsilon \Delta \hat{A} / \epsilon\gamma - \hat{A}}$			
	Χαρακτηριστικές τιμές		
Συνιστώσα	Σύνολο	% Διακύμανσης	Σωρευτικό %
1	3,045	76,133	76,133
2	,525	13,129	89,262
3	,278	6,959	96,221
4	,151	3,779	100,000

$\hat{\epsilon}^{\alpha\beta\gamma\delta} \cdot \alpha' - \hat{A} - \alpha\epsilon - \alpha - \hat{A} / \Delta \hat{A} \sqrt{\epsilon\gamma - \sqrt{-\hat{A} / \sqrt{\gamma}} \epsilon \Delta \hat{A} / \epsilon\gamma - \hat{A}}$			
	Χαρακτηριστικές τιμές		
Συνιστώσα	Σύνολο	% Διακύμανσης	Σωρευτικό %
1	3,018	75,459	75,459
2	,519	12,966	88,425
3	,258	6,451	94,877
4	,205	5,123	100,000

$\hat{\epsilon}^{\alpha\beta\gamma\delta} \cdot \alpha' - \hat{A} - \alpha\epsilon - \alpha - \hat{A} / \Delta \hat{A} \sqrt{\epsilon\gamma - \sqrt{-\hat{A} / \sqrt{\gamma}} \epsilon \Delta \hat{A} / \epsilon\gamma - \hat{A}}$			
	Χαρακτηριστική τιμή		
Συνιστώσα	Σύνολο	% Διακύμανσης	Σωρευτικό %
1	3,005	75,137	75,137
2	,483	12,074	87,212
3	,340	8,509	95,721
4	,171	4,279	100,000

Πίνακας 6.7.1 Ερμηνευόμενη διακύμανση από τις κύριες συνιστώσες

Όσο αφορά την 1<sup>η</sup> δέσμη η διακύμανση που εξηγείται από την πρώτη κύρια συνιστώσα (χαρακτηριστική τιμή) είναι 2,849 (ποσοστό 71,23%), από την δεύτερη κύρια συνιστώσα 0,644 (ποσοστό 16,11%), ενώ το υπόλοιπο 0,502 (ποσοστό 12,654%) της διακύμανσης εξηγείται από τις υπόλοιπες δυο κύριες συνιστώσες.

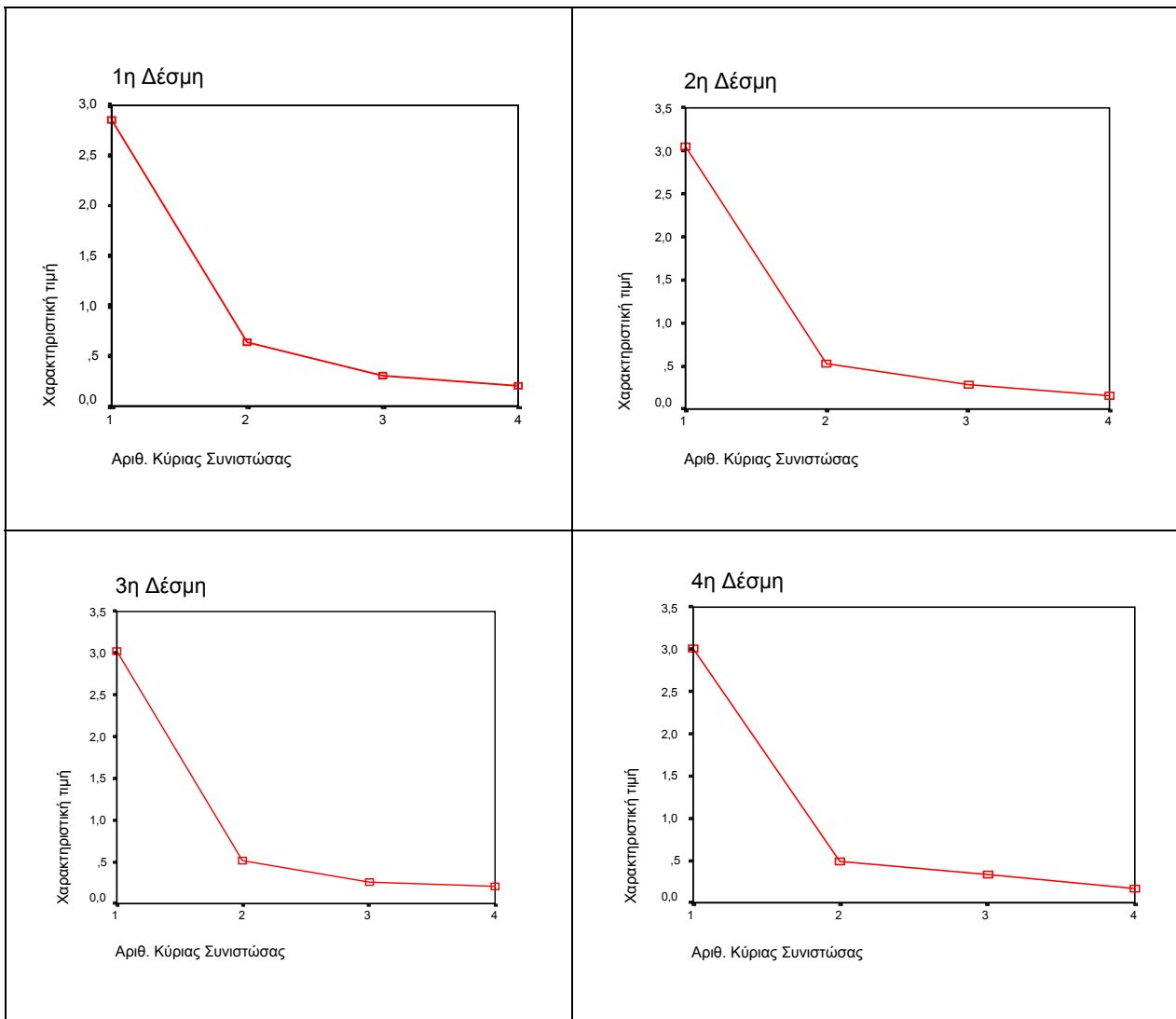
Για την 2<sup>η</sup> δέσμη η διακύμανση που εξηγείται από την πρώτη κύρια συνιστώσα (χαρακτηριστική τιμή) είναι 3,045 (ποσοστό 76,133%), από την δεύτερη κύρια συνιστώσα 0,525 (ποσοστό 13,129%), ενώ το υπόλοιπο 0,429 (ποσοστό 10,738%) της διακύμανσης εξηγείται από τις υπόλοιπες δυο κύριες συνιστώσες.

Για την 3<sup>η</sup> δέσμη η διακύμανση που εξηγείται από την πρώτη κύρια συνιστώσα (χαρακτηριστική τιμή) είναι 3,018 (ποσοστό 75,45%), από την δεύτερη κύρια συνιστώσα 0,519 (ποσοστό 12,96%), ενώ το υπόλοιπο 0,463 (ποσοστό 11,57%) της διακύμανσης εξηγείται από τις υπόλοιπες δυο κύριες συνιστώσες.

Τέλος, για την 4<sup>η</sup> δέσμη η διακύμανση που εξηγείται από την πρώτη κύρια συνιστώσα (χαρακτηριστική τιμή) είναι 3,005 (ποσοστό 75,137%), από την δεύτερη κύρια συνιστώσα 0,483 (ποσοστό 12,074%), ενώ το υπόλοιπο 0,511 (ποσοστό 12,788%) της διακύμανσης εξηγείται από τις υπόλοιπες δυο κύριες συνιστώσες.

Επιπλέον των παραπάνω, σχετικά με τον προσδιορισμό του αριθμού των συνιστωσών, ο Cattell συνιστά τη χρησιμοποίηση του ελέγχου της ομαλής μεταβολής της κλίσης, σύμφωνα με το οποίο ο αριθμός των εξαγόμενων συνιστωσών θα είναι αυτός μετά τον οποίο παρατηρείται τάση ευθυγράμμισης της γραμμής που ενώνει τις τιμές των χαρακτηριστικών ριζών του αρχικού πίνακα των κυρίων συνιστωσών. Παρατηρώντας τα παρακάτω γραφήματα χαρακτηριστικών ριζών για τις τέσσερις δέσμες, εντοπίζεται τάση ευθυγράμμισης μετά τη δεύτερη κύρια συνιστώσα σε όλες τις περιπτώσεις.





**Διάγραμμα 6.7.1** Χαρακτηριστικές τιμές κύριων συνιστωσών σε κάθε δέσμη

Οι χαρακτηριστικές τιμές της δεύτερης συνιστώσας σε όλες τις δέσμες είναι μικρότερες της μονάδας. Τα υπόλοιπα, όμως, κριτήρια συντείνουν στην εφαρμογή δύο κύριων συνιστωσών, με σημαντικότερο την χρησιμότητα ενός δεύτερου παράγοντα στην επεξήγηση των δεδομένων.

Έχοντας λοιπόν υπόψη το μεγάλο ποσοστό διακύμανσης που εξηγείται από τις δύο κύριες συνιστώσες, αλλά και από την τάση ευθυγράμμισης που υπάρχει μετά από αυτές, καταλήγουμε στην χρήση δύο κύριων συνιστωσών-παραγόντων.

Στο επόμενο βήμα γίνεται η αναπαραγωγή του πίνακα συσχετίσεων βάσει των εκτιμώμενων δύο κύριων συνιστωσών για όλες τις δέσμες. Ο αναπαραγόμενος πίνακας συσχετίσεων περιλαμβάνει τους εκτιμώμενους συντελεστές συσχέτισης των μεταβλητών βάσει των συνιστωσών, καθώς και τα κατάλοιπα που αποτελούν τις διαφορές μεταξύ των εκτιμώμενων συντελεστών συσχέτισης και των αρχικών συντελεστών συσχέτισης.

Στους αναπαραγόμενους πίνακες συσχετίσεων των δεσμών παρατηρούμε χαμηλές τιμές καταλοίπων. Αυτό δηλώνει την αποτελεσματικότητα του υποδείγματος της ανάλυσης σε δύο κύριες συνιστώσες να αναπαραγάγει με τη μεγαλύτερη ακρίβεια τον αρχικό πίνακα συσχετίσεων.

#### 1<sup>η</sup> ΔΕΣΜΗ

		ΚΘΕΣΗ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	ΦΥΣΙΚΗ	ΧΗΜΕΙΑ
Αναπαραγόμενοι συντελεστές συσχέτισης	ΚΘΕΣΗ	,995	,492	,387	,542
	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	,492	,824	,814	,839
	ΦΥΣΙΚΗ	,387	,814	,818	,823
	ΧΗΜΕΙΑ	,542	,839	,823	,857
Κατάλοιπα	ΚΘΕΣΗ		-1,321E-02	3,040E-02	-1,971E-02
	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	-1,321E-02		-,115	-5,343E-02
	ΦΥΣΙΚΗ	3,040E-02	-,115		-8,114E-02
	ΧΗΜΕΙΑ	-1,971E-02	-5,343E-02	-8,114E-02	

**Πίνακας 6.7.2** Αναπαραγόμενος πίνακας συσχετίσεων 1<sup>ης</sup> δέσμης

2<sup>η</sup> δέσμη

		ΕΚΘΕΣΗ	ΦΥΣΙΚΗ	ΧΗΜΕΙΑ	ΒΙΟΛΟΓΙΑ
Αναπαραγόμενοι συντελεστές συσχέτισης	ΕΚΘΕΣΗ	,971	,449	,626	,706
	ΦΥΣΙΚΗ	,449	,872	,860	,787
	ΧΗΜΕΙΑ	,626	,860	,894	,851
	ΒΙΟΛΟΓΙΑ	,706	,787	,851	,833
Κατάλοιπα	ΕΚΘΕΣΗ		5,630E-02	-1,583E-02	-6,155E-02
	ΦΥΣΙΚΗ	5,630E-02		-7,297E-02	-9,405E-02
	ΧΗΜΕΙΑ	-1,583E-02	-7,297E-02		-2,548E-02
	ΒΙΟΛΟΓΙΑ	-6,155E-02	-9,405E-02	-2,548E-02	

Πίνακας 6.7.3 Αναπαραγόμενος πίνακας συσχετίσεων 2<sup>ης</sup> δέσμης

3<sup>η</sup> δέσμη

		ΕΚΘΕΣΗ	ΑΡΧΑΙΑ	ΙΣΤΟΡΙΑ	ΛΑΤΙΝΙΚΑ
Αναπαραγόμενοι συντελεστές συσχέτισης	ΕΚΘΕΣΗ	,996	,637	,536	,547
	ΑΡΧΑΙΑ	,637	,848	,833	,846
	ΙΣΤΟΡΙΑ	,536	,833	,834	,846
	ΛΑΤΙΝΙΚΑ	,547	,846	,846	,858
Κατάλοιπο	ΕΚΘΕΣΗ		-2,334E-02	1,287E-02	8,025E-03
	ΑΡΧΑΙΑ	-2,334E-02		-8,000E-02	-5,562E-02
	ΙΣΤΟΡΙΑ	1,287E-02	-8,000E-02		-9,323E-02
	ΛΑΤΙΝΙΚΑ	8,025E-03	-5,562E-02	-9,323E-02	

Πίνακας 6.7.4 Αναπαραγόμενος πίνακας συσχετίσεων 3<sup>ης</sup> δέσμης

4<sup>η</sup> δέσμη

		ΕΚΘΕΣΗ	ΜΑΘΗΜΑ ΤΙΚΑ	ΙΣΤΟΡΙΑ	ΚΟΙΝΩΝΙΟ ΛΟΓΙΑ
Αναπαραγόμενοι συντελεστές συσχέτισης	ΕΚΘΕΣΗ	,996	,522	,635	,610
	ΜΑΘΗΜΑ ΤΙΚΑ	,522	,782	,812	,814
	ΙΣΤΟΡΙΑ	,635	,812	,856	,854
	ΚΟΙΝΩΝΙΟ ΟΛΟΓΙΑ	,610	,814	,854	,854
Κατάλοιπο	ΕΚΘΕΣΗ		2,823E-02	-1,826E-02	-1,138E-02
	ΜΑΘΗΜΑ ΤΙΚΑ	2,823E-02		-,111	-,117
	ΙΣΤΟΡΙΑ	-1,826E-02	-,111		-2,602E-02
	ΚΟΙΝΩΝΙΟ ΟΛΟΓΙΑ	-1,138E-02	-,117	-2,602E-02	

Πίνακας 6.7.5 Αναπαραγόμενος πίνακας συσχετίσεων 4<sup>ης</sup> δέσμης

Παρακάτω δίνονται οι πίνακες των κυρίων συνιστώσων με τις αντίστοιχες παραγοντικές επιβαρύνσεις τους. Το τετράγωνο της παραγοντικής επιβάρυνσης εκφράζει το ποσοστό της συμμετοχής της κύριας συνιστώσας στην εξήγηση της διακύμανσης της μεταβλητής. Συνεπώς, το άθροισμα των τετραγώνων των παραγοντικών επιβαρύνσεων της μεταβλητής για τις αντίστοιχες συνιστώσες, είναι το ποσοστό της διακύμανσης της μεταβλητής που εξηγείται από αυτές. Το υπόλοιπο ποσοστό της διακύμανσης που δεν εξηγείται από τις κύριες συνιστώσες σαν κοινή παραγοντική διακύμανση, οφείλεται στην μοναδικότητα της κάθε μεταβλητής.

$\hat{y}_1 = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \epsilon_1$			$\hat{y}_2 = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \epsilon_2$		
	Συνιστώσα			Συνιστώσα	
	1	2		1	2
ΕΚΘΕΣΗ	,685	,725	ΕΚΘΕΣΗ	,778	,605
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	,893	-,164	ΦΥΣΙΚΗ	,860	-,364
ΦΥΣΙΚΗ	,861	-,279	ΧΗΜΕΙΑ	,932	-,163
ΧΗΜΕΙΑ	,918	-,120	ΒΙΟΛΟΓΙΑ	,913	-6,760E-03

$\hat{y}_3 = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \epsilon_3$			$\hat{y}_4 = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \epsilon_4$		
	Συνιστώσα			Συνιστώσα	
	1	2		1	2
ΕΚΘΕΣΗ	,766	,640	ΕΚΘΕΣΗ	,786	,615
ΑΡΧΑΙΑ	,916	-,101	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	,851	-,240
ΙΣΤΟΡΙΑ	,885	-,223	ΙΣΤΟΡΙΑ	,915	-,137
ΛΑΤΙΝΙΚΑ	,899	-,223	ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΑ	,909	-,169

**Πίνακας 6.7.6** Επιλεγμένες κύριες συνιστώσες κάθε δέσμης

Αναλυτικά, για την 1<sup>η</sup> δέσμη, η πρώτη συνιστώσα εξηγεί το 46,9% ( $= 0,685^2$ ) της διακύμανσης της βαθμολογίας στην Έκθεση. Το ποσοστό της κοινής παραγοντικής διακύμανσης που εξηγείται από τις δυο κύριες συνιστώσες είναι 99,48% ( $0,685^2 + 0,725^2$ ) για την Έκθεση, 82,43% για τα Μαθηματικά, 81,19% για τη Φυσική και 85,71% για τη Χημεία. Η διακύμανση που δεν

εξηγείται από τις κύριες συνιστώσες είναι μικρή και κυμαινόμενη από 0,52% για την Έκθεση έως 18,81% για την Φυσική.

Στη 2<sup>η</sup> δέσμη η πρώτη κύρια συνιστώσα εξηγεί το 60,5% ( $= 0,778^2$ ) της διακύμανσης της βαθμολογίας στην Έκθεση. Η κοινή παραγοντική διακύμανση που εξηγείται από τις δυο κύριες συνιστώσες είναι 97,13% ( $0,778^2+0,605^2$ ) για την Έκθεση, 87,2% για τη Φυσική, 89,5% για τη Χημεία και 83,3% για τη Βιολογία. Η διακύμανση που δεν εξηγείται από τις κύριες συνιστώσες είναι από 2,7% για την Έκθεση έως 16,6% για τη Βιολογία.

Στην 3<sup>η</sup> δέσμη η πρώτη συνιστώσα εξηγεί το 58,6% ( $= 0,766^2$ ) της διακύμανσης της βαθμολογίας στην Έκθεση. Η κοινή παραγοντική διακύμανση που εξηγείται από τις δυο κύριες συνιστώσες είναι 99,63% για την Έκθεση, 84,92% για τα Αρχαία Ελληνικά, 83,29% για την Ιστορία και 85,79% για τα Λατινικά. Η διακύμανση που δεν εξηγείται από τις κύριες συνιστώσες είναι κυμαινόμενη από 0,37% για την Έκθεση έως 16,71% για την Ιστορία.

Τέλος, με τον ίδιο τρόπο, στην 4<sup>η</sup> δέσμη η πρώτη συνιστώσα εξηγεί το 61,17% της διακύμανσης της βαθμολογίας στην Έκθεση. Η κοινή παραγοντική διακύμανση που εξηγείται από τις δυο κύριες συνιστώσες είναι 98,99% για την Έκθεση, 78,1% για τα Μαθηματικά, 85,5% για την Ιστορία και 85,45% για την Κοινωνιολογία. Η διακύμανση που δεν εξηγείται από τις κύριες συνιστώσες είναι κυμαινόμενη από 1,01% για την Έκθεση έως 21,9% για τα Μαθηματικά.

Από τα παραπάνω διαπιστώνουμε ότι με την χρήση των δύο κύριων συνιστωσών εξηγείται το μεγαλύτερο ποσοστό διακύμανσης του μαθήματος-μεταβλητής για κάθε δέσμη, ενώ το ανερμήνευτο κομμάτι διακύμανσης της κάθε μεταβλητής παραμένει σχετικά χαμηλό. Σαν αποτέλεσμα αυτού, μπορεί να γίνει η αντιπροσώπευση των τεσσάρων μεταβλητών-μαθημάτων από τις δύο κύριες συνιστώσες.

Με βασικό σκοπό την καλύτερη ερμηνεία των συνιστωσών, γίνεται περιστροφή των κυρίων συνιστωσών με την τεχνική της ορθογωνικής περιστροφής μέγιστης διακύμανσης. Με αυτήν επιχειρείται να μεγιστοποιηθεί η διακύμανση των τετραγώνων των επιβαρύνσεων και να ελαχιστοποιηθεί ο αριθμός των μεταβλητών με υψηλές επιβαρύνσεις σε κάθε παράγοντα, που θα βοηθήσει, έτσι, στην ερμηνεία των παραγόντων.

Ακολουθώντας τη τεχνική της ορθογωνικής περιστροφής μέγιστης διακύμανσης ο παρακάτω πίνακας περιέχει τις επιβαρύνσεις των παραγόντων μετά την περιστροφή. Από εκεί μπορεί κανείς να εκφράσει κάθε μια μεταβλητή με την χρήση των δύο συνιστωσών.

<p>®'ÿ"...ÿ—ĂĈĖæ è«'Ă÷ŀ'»æ 1Ă/ āΩ÷—Ă/</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Συνιστώσα</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ΕΚΘΕΣΗ</td> <td>,262</td> <td>,962</td> </tr> <tr> <td>ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ</td> <td>,865</td> <td>,277</td> </tr> <tr> <td>ΦΥΣΙΚΗ</td> <td>,890</td> <td>,161</td> </tr> <tr> <td>ΧΗΜΕΙΑ</td> <td>,866</td> <td>,328</td> </tr> </tbody> </table>		Συνιστώσα		1	2	ΕΚΘΕΣΗ	,262	,962	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	,865	,277	ΦΥΣΙΚΗ	,890	,161	ΧΗΜΕΙΑ	,866	,328	<p>®'ÿ"...ÿ—ĂĈĖæ è«'Ă÷ŀ'»æ 2Ă/ āΩ÷—</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Συνιστώσα</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ΕΚΘΕΣΗ</td> <td>,293</td> <td>,941</td> </tr> <tr> <td>ΦΥΣΙΚΗ</td> <td>,914</td> <td>,193</td> </tr> <tr> <td>ΧΗΜΕΙΑ</td> <td>,858</td> <td>,399</td> </tr> <tr> <td>ΒΙΟΛΟΓΙΑ</td> <td>,753</td> <td>,516</td> </tr> </tbody> </table>		Συνιστώσα		1	2	ΕΚΘΕΣΗ	,293	,941	ΦΥΣΙΚΗ	,914	,193	ΧΗΜΕΙΑ	,858	,399	ΒΙΟΛΟΓΙΑ	,753	,516
		Συνιστώσα																																	
	1	2																																	
ΕΚΘΕΣΗ	,262	,962																																	
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	,865	,277																																	
ΦΥΣΙΚΗ	,890	,161																																	
ΧΗΜΕΙΑ	,866	,328																																	
	Συνιστώσα																																		
	1	2																																	
ΕΚΘΕΣΗ	,293	,941																																	
ΦΥΣΙΚΗ	,914	,193																																	
ΧΗΜΕΙΑ	,858	,399																																	
ΒΙΟΛΟΓΙΑ	,753	,516																																	
<p>®'ÿ"...ÿ—ĂĈĖæ è«'Ă÷ŀ'»æ 3Ă/ āΩ÷—</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Συνιστώσα</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ΕΚΘΕΣΗ</td> <td>,323</td> <td>,945</td> </tr> <tr> <td>ΑΡΧΑΙΑ</td> <td>,835</td> <td>,389</td> </tr> <tr> <td>ΙΣΤΟΡΙΑ</td> <td>,873</td> <td>,269</td> </tr> <tr> <td>ΛΑΤΙΝΙΚΑ</td> <td>,884</td> <td>,276</td> </tr> </tbody> </table>		Συνιστώσα		1	2	ΕΚΘΕΣΗ	,323	,945	ΑΡΧΑΙΑ	,835	,389	ΙΣΤΟΡΙΑ	,873	,269	ΛΑΤΙΝΙΚΑ	,884	,276	<p>®'ÿ"...ÿ—ĂĈĖæ è«'Ă÷ŀ'»æ 4Ă/ āΩ÷—</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Συνιστώσα</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ΕΚΘΕΣΗ</td> <td>,339</td> <td>,939</td> </tr> <tr> <td>ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ</td> <td>,849</td> <td>,249</td> </tr> <tr> <td>ΙΣΤΟΡΙΑ</td> <td>,847</td> <td>,371</td> </tr> <tr> <td>ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΑ</td> <td>,860</td> <td>,340</td> </tr> </tbody> </table>		Συνιστώσα		1	2	ΕΚΘΕΣΗ	,339	,939	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	,849	,249	ΙΣΤΟΡΙΑ	,847	,371	ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΑ	,860	,340
		Συνιστώσα																																	
	1	2																																	
ΕΚΘΕΣΗ	,323	,945																																	
ΑΡΧΑΙΑ	,835	,389																																	
ΙΣΤΟΡΙΑ	,873	,269																																	
ΛΑΤΙΝΙΚΑ	,884	,276																																	
	Συνιστώσα																																		
	1	2																																	
ΕΚΘΕΣΗ	,339	,939																																	
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	,849	,249																																	
ΙΣΤΟΡΙΑ	,847	,371																																	
ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΑ	,860	,340																																	

**Πίνακας 6.7.7** Επιλεγμένες κύριες συνιστώσες κάθε δέσμης μετά την ορθογωνική περιστροφή

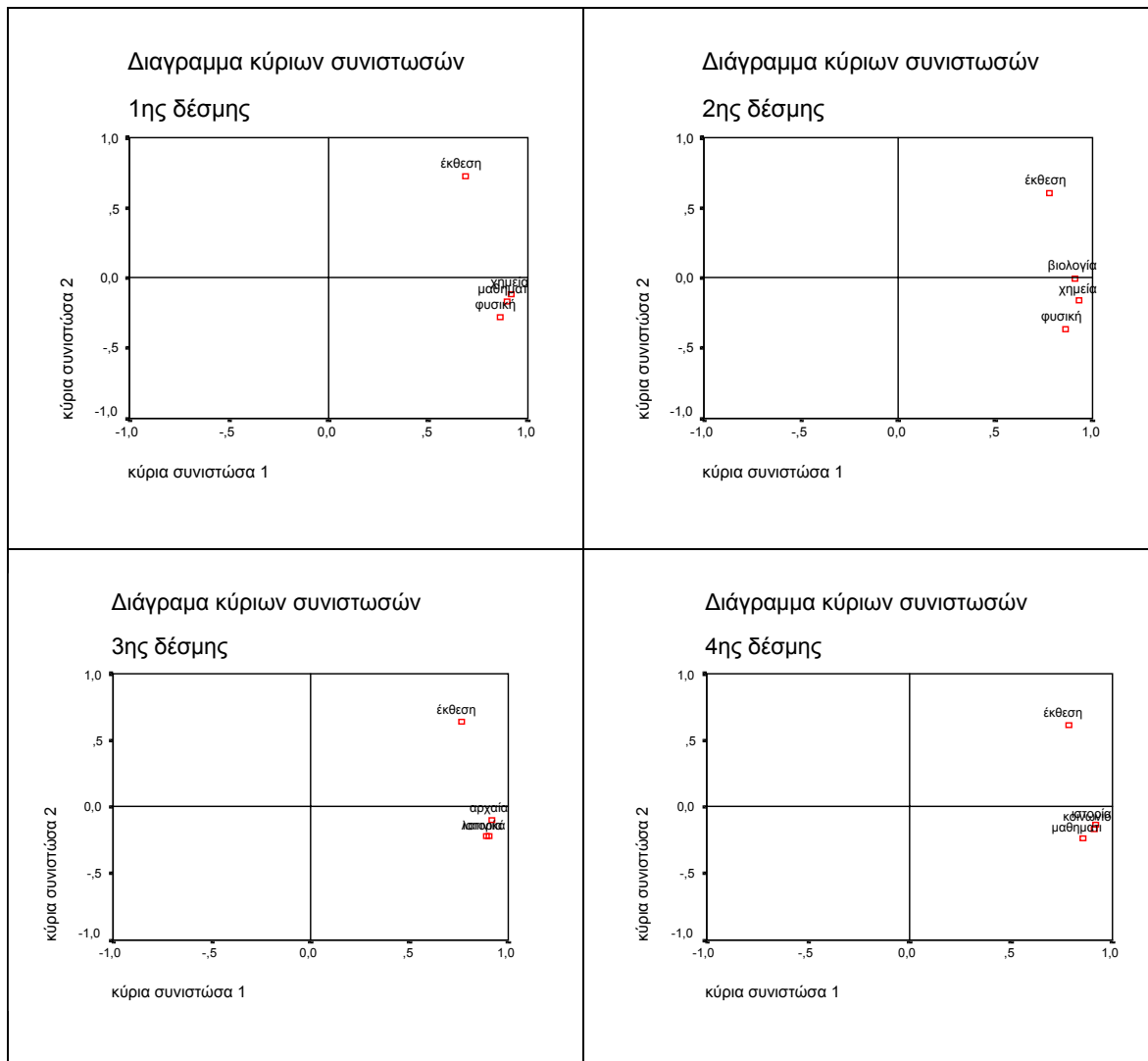
Έχουμε λοιπόν, την αντιπροσώπευση των τεσσάρων μεταβλητών της κάθε δέσμης από δύο κύριες συνιστώσες. Παρατηρούμε ότι μετά την εφαρμογή της τεχνικής της ορθογωνικής περιστροφής της μέγιστης διακύμανσης, η δεύτερη

κύρια συνιστώσα, ή αλλιώς ο δεύτερος παράγοντας, έχει υψηλές τιμές για την πρώτη μεταβλητή σε όλες τις δέσμες. Η πρώτη κύρια συνιστώσα έχει υψηλές τιμές παραγοντικών επιβαρύνσεων στις υπόλοιπες μεταβλητές.

Η πρώτη μεταβλητή σε όλες τις δέσμες αποτελεί το μάθημα της Έκθεσης, το οποίο αποτελεί και το μόνο κοινό μάθημα σε όλες τις δέσμες. Έτσι λοιπόν, η Έκθεση μπορεί να ταυτοποιήσει την δεύτερη κύρια συνιστώσα, αφού οι παραγοντικές επιβαρύνσεις των άλλων μεταβλητών δείχνουν σαφώς μικρότερη συμμετοχή. Θα μπορούσαμε να ονομάσουμε την δεύτερη κύρια συνιστώσα «Αναλυτικοσυνθετική Ικανότητα».

Οι τρεις επόμενες μεταβλητές για κάθε δέσμη αποτελούν τα υπόλοιπα βασικά μαθήματα που εξετάζονται οι υποψήφιοι και είναι διαφορετικά για κάθε δέσμη. Διαπιστώνουμε ότι σε όλες τις δέσμες το σύνολο των τριών μαθημάτων-μεταβλητών, πλην της Έκθεσης, ταυτοποιεί την πρώτη κύρια συνιστώσα στην ανάλυση μας. Το κοινό μάθημα της Έκθεσης δεν έχει έντονη παρουσία στην δημιουργία αυτής της συνιστώσας, την οποία ονομάζουμε «Ικανότητα Εκμάθησης- Αποστήθισης».

Παρακάτω δίνονται τα διαγράμματα διάταξης των μεταβλητών χρησιμοποιώντας τις δύο κύριες συνιστώσες. Είναι εμφανής και γραφικά η διαφορά της απόστασης της πρώτης μεταβλητής-μάθημα από τις υπόλοιπες και για τις τέσσερις δέσμες.



**Διάγραμμα 6.7.2** Διαγράμματα διάταξης μεταβλητών

## **6.9 Συμπεράσματα**

Μετά την ανάλυση των δεδομένων σε κύριες συνιστώσες καταλήξαμε στην αντιπροσώπευση των τεσσάρων μεταβλητών-μαθημάτων της κάθε δέσμης από δύο κύριες συνιστώσες.

Η πρώτη κύρια συνιστώσα, την οποία ονομάσαμε «Ικανότητα Εκμάθησης-Αποστήθισης» αντιπροσωπεύει μια γενικότερη ικανότητα των μαθητών ως προς το διάβασμα, την αποστήθιση κειμένων καθώς και τεχνικών επίλυσης προβλημάτων. Δεν θα μπορούσε να χαρακτηριστεί τυχαίο το γεγονός ότι το μάθημα της Έκθεσης έχει το μικρότερο παραγοντικό φορτίο στη παρουσίαση



αυτής της συνιστώσας. Αντίθετα, τα υπόλοιπα μαθήματα τα οποία έχουν προδιαγεγραμμένη εξεταστική ύλη, απαιτούν αποστήθιση σε μεγάλο βαθμό και χρησιμοποιούν περισσότερο μεθόδους επίλυσης προβλημάτων, αποτελούν τον κύριο κορμό αυτής της συνιστώσας.

Την δεύτερη κύρια συνιστώσα, την ονομάσαμε «Αναλυτικοσυνθετική Ικανότητα». Σε αυτήν ξεφεύγουμε από τα πλαίσια της γενικότερης ικανότητας όπως αναφέραμε στην πρώτη κύρια συνιστώσα και παρουσιάζουμε την ικανότητα ανάλυσης και σύνθεσης των μαθητών σε ανοιχτά και μη δομημένα κατ' ανάγκη προβλήματα, όπως η διαπραγμάτευση ενός θέματος Έκθεσης. Παρατηρώντας τους πίνακες των κύριων συνιστωσών επισημαίνουμε τις μεγάλες παραγοντικές επιβαρύνσεις που υπάρχουν στο μάθημα της Έκθεσης, σε αντίθεση με τις παραγοντικές επιβαρύνσεις των άλλων μαθημάτων στην αντιπροσώπευση της δεύτερης κύριας συνιστώσας.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ (CLUSTER ANALYSIS) ΤΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ

#### Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό χρησιμοποιούμε την ανάλυση σε ομάδες (cluster analysis), για τη διερεύνηση της ύπαρξης ομαδοποιήσεων των σχολών και τμημάτων στις προτιμήσεις των υποψήφιων.

#### 7.1 Η μέθοδος της ανάλυσης σε ομάδες

Με την ανάλυση σε ομάδες επιδιώκεται να διερευνηθεί κατά πόσο οι σχολές που επιλέγουν οι υποψήφιοι μπορούν να ομαδοποιηθούν σε ομοιογενείς ομάδες. Η ταξινόμηση των σχολών σε ομάδες με τη μεθοδολογία αυτή, αποσκοπεί στην αποκάλυψη φυσικών ομαδοποιήσεων των σχολών που προκύπτουν από τις προτιμήσεις των υποψηφίων. Η ανάλυση σε ομάδες χρησιμοποιείται εκτεταμένα στην επιστημονική έρευνα, όπου υπάρχει ανάγκη ταξινόμησης και κατάταξης των αντικειμένων μελέτης σε ομάδες. Για παράδειγμα, στην αρχαιολογία τα αντικείμενα που έχουν κατασκευαστεί εντός μιας ιστορικής περιόδου θα είναι περισσότερο όμοια μεταξύ τους παρά με αντικείμενα κατασκευασμένα σε διαφορετικές περιόδους. Στην εκπαίδευση τα σχολεία μπορούν να ομαδοποιηθούν με κριτήριο την απόδοση τους και να μελετηθούν οι λόγοι που τη διαφοροποιούν μεταξύ των σχολείων. Στα χρηματοοικονομικά οι μετοχές που διαπραγματεύονται σε ένα χρηματιστήριο μπορούν να ομαδοποιηθούν με βάση τη διακύμανση των τιμών τους και το βαθμό στον οποίο τείνουν να κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση διαχρονικά. Στο μάρκετινγκ και την έρευνα αγοράς μια βασική ανάγκη είναι να τμηματοποιηθεί η αγορά-στόχος με βάση την ομοιότητα των καταναλωτών, έτσι ώστε στη συνέχεια να σχεδιαστούν πολιτικές μάρκετινγκ για κάθε τμήμα.

Κατά τον ίδιο τρόπο, η ανάλυση σε ομάδες μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε θέματα επιλογών των υποψήφιων και πως αυτές οδηγούν σε συγκεκριμένες ομαδοποιήσεις των σχολών. Αναμένουμε ότι τα συμπεράσματα από μια τέτοια ανάλυση θα είναι χρήσιμα τόσο σε επίπεδο σχολής (πως τοποθετείται σε σχέση με τον ανταγωνισμό), όσο και σε επίπεδο σχεδιασμού της ανάπτυξης της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

### **7.1.1 Γενική περιγραφή**

Η ανάλυση σε ομάδες έχει σκοπό να διαχωρίσει το σύνολο των παρατηρήσεων σε φυσικές ομάδες, έτσι ώστε τα μέλη κάθε ομάδας να είναι όσο το δυνατό όμοια μεταξύ τους, ενώ τα μέλη διαφορετικών ομάδων να είναι όσο το δυνατό ανόμοια. Γεωμετρικά αυτό σημαίνει ότι δύο όμοιες παρατηρήσεις θα βρίσκονται σε γειτονικά σημεία, ενώ δύο ανόμοιες σε απομακρυσμένα σημεία<sup>15</sup>.

Η μέτρηση της απόστασης και της ομοιότητας είναι ουσιαστικής σημασίας αφού οι παρατηρήσεις ομαδοποιούνται με βάση αυτή την απόσταση. Υπάρχουν διάφορα μέτρα απόστασης, όπως η ευκλείδεια απόσταση, η απόσταση Manhattan, η απόσταση Chebychev, ο συντελεστής συσχέτισης του Pearson κ.ά.<sup>16</sup>.

Η πιο συνηθισμένη μέθοδος σχηματισμού των ομάδων είναι η ιεραρχική ανάλυση η οποία χρησιμοποιεί δύο τεχνικές, τη συσσωρευτική ανάλυση σε ομάδες ή την επιμεριστική ανάλυση σε ομάδες. Στη συσσωρευτική ανάλυση, οι ομάδες σχηματίζονται με την ομαδοποίηση των παρατηρήσεων σε όλο και μεγαλύτερες ομάδες, έως ότου όλες οι παρατηρήσεις γίνουν μέλη μιας και μόνο ομάδας. Η επιμεριστική ανάλυση αρχίζει με όλες τις παρατηρήσεις ομαδοποιημένες σε μια ομάδα και τις επιμερίζει μέχρις ότου γίνουν τόσες ομάδες όσες και οι παρατηρήσεις.

---

<sup>15</sup> Βλ. Bartholomew κ.α. (2002), κεφ. 2, Μαγδαληνός (1987), κεφ. 7, Σιάρδος (2002), κεφ. 5.

<sup>16</sup> Βλ. Bartholomew κ.α. (2002), κεφ. 2, Μαγδαληνός (1987), κεφ. 7, Σιάρδος (2002), κεφ. 5.

Η πιο συνηθισμένη μέθοδος είναι η πρώτη, η οποία χρησιμοποιείται και στην ανάλυση μας.

Υπάρχουν πολλά κριτήρια που καθορίζουν ποιες παρατηρήσεις ή ομάδες πρέπει να συνδυαστούν σε κάθε στάδιο, και διαφέρουν στον τρόπο με τον οποίο εκτιμούν τις αποστάσεις μεταξύ των ομάδων στα διαδοχικά στάδια. Ανάλογα με το κριτήριο που χρησιμοποιούμε μπορούμε να καταλήξουμε σε διαφορετικές κάθε φορά ομαδοποιήσεις. Όλα τα κριτήρια στηρίζονται σε πίνακα αποστάσεων μεταξύ ζευγών παρατηρήσεων.

**Κριτήριο εγγύτερου γείτονα (nearest neighbour).** Με αυτό συνδυάζονται οι δύο πρώτες παρατηρήσεις που έχουν την μικρότερη απόσταση μεταξύ τους. Υπολογίζεται στη συνέχεια η μικρότερη απόσταση μεταξύ μιας παρατήρησης στη νέα ομάδα και μιας άλλης εξατομικευμένης παρατήρησης. Σε κάθε στάδιο η απόσταση μεταξύ δύο ομάδων θεωρείται η απόσταση μεταξύ των εγγύτερων σημείων τους.

**Κριτήριο απώτερου γείτονα (farthest neighbour).** Ίδια λογική με την προηγούμενη με την διαφορά ότι η απόσταση μεταξύ των ομάδων υπολογίζεται ως αυτή των μακρύτερων σημείων τους.

**Κριτήριο μέσου δεσμού.** Ορίζει την απόσταση μεταξύ δύο ομάδων ως τη μέση τιμή των αποστάσεων μεταξύ όλων των ζευγών των παρατηρήσεων, όπου ένα μέλος ζεύγους προέρχεται από καθεμιά από τις ομάδες.

Η ανάλυση μας έγινε βάσει του 2<sup>ου</sup> κριτηρίου.

Είναι γνωστό ότι στην ανάλυση σε ομάδες δεν υπάρχει η δυνατότητα στατιστικών ελέγχων. Επίσης η ομαδοποίηση εξαρτάται πολλές φορές από το κριτήριο ομαδοποίησης. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης φαίνονται από το συσσωρευτικό σχέδιο και το δενδρόγραμμα.

**Συσσωρευτικό σχέδιο.** Η πρώτη σειρά αφορά το πρώτο στάδιο, η δεύτερη το δεύτερο στάδιο κτλ. μέχρι τον αριθμό των διαφορετικών επιλογών. Επίσης

φαίνονται σε στήλη συντελεστές που αφορούν το τετράγωνο της ευκλείδιας απόστασης των αντίστοιχων παρατηρήσεων του σταδίου.

**Δενδρόγραμμα.** Οι πληροφορίες που υπάρχουν στο συσσωρευτικό σχέδιο αποτυπώνονται στο δενδρόγραμμα με τις αποστάσεις-συντελεστές να επανακλιμακώνονται σε κλίμακα εύρους 0-25. Σε αυτό οι κάθετες γραμμές δηλώνουν συνδυασμούς ομάδων παρατηρήσεων, ενώ το μήκος κάθε γραμμής δηλώνει την απόσταση κατά την οποία οι ομάδες συνδυάζονται. Διαφορετική ομάδα σχηματίζεται όταν εμφανίζεται κενό στο δενδρόγραμμα και η απόσταση είναι μικρότερη ή ίση μιας τιμής “κατωφλίου” όπως ονομάζεται. Στη συγκεκριμένη ανάλυση θεωρούμε την τιμή 8 του δενδρογράμματος ως τιμή καθοριστική για τον σχηματισμό ομάδων, μια και μετά από αυτή την τιμή οι αποστάσεις-συντελεστές είναι μεγάλοι.

#### **7.1.2 Δεδομένα και υπολογισμός των αποστάσεων μεταξύ των σχολών**

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήσαμε για τον υπολογισμό των αποστάσεων μεταξύ των τμημάτων, είναι η σειρά προτίμησης των τμημάτων από τα μηχανογραφικά δελτία των υποψήφιων.

Η περίπτωση των προτιμήσεων των υποψήφιων είναι ειδική, με την έννοια ότι έχουμε μόνο την **τάξη** (σειρά προτίμησης) του τμήματος από τους υποψήφιους, για να εκτιμήσουμε την ομοιότητα των τμημάτων. Οι υποψήφιοι των τεσσάρων δεσμών είχαν τις παρακάτω επιλογές, όσον αφορά τον αριθμό των σχολών που μπορούσαν να επιλέξουν:

Δέσμη	Αριθμός τμημάτων δέσμης	Μέγιστος αριθμός επιλογών υποψηφίων
1	200	60
2	80	60
3	87	60
4	120	60

Η ανάλυση δεδομένων που αποτελούνται από τάξεις δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη, πέραν της χρήσης των τάξεων σε μη παραμετρικούς στατιστικούς ελέγχους. Όμως πολλές και σημαντικές όψεις της ανθρώπινης

συμπεριφοράς εκφράζονται με την κατάταξη αντικειμένων και την έκφραση προτιμήσεων, όπως στις εκλογές, στην αγοραστική συμπεριφορά, στην επιλογή πανεπιστημιακών τμημάτων κλπ. Η κατάταξη αντικειμένων μπορεί να είναι άμεση, όπως πχ. όταν επιλέγονται μέχρι 60 τμήματα αρχίζοντας από το περισσότερο επιθυμητό, ή έμμεση, όταν τα αντικείμενα συγκρίνονται ανά δυο και εκφράζεται η προτίμηση του ενός έναντι του άλλου. Όλες οι στατιστικές μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν με δεδομένα που αποτελούν τάξεις<sup>17</sup>.

Για την εφαρμογή της ανάλυσης σε ομάδες στις προτιμήσεις των υποψήφιων, οι αποστάσεις μεταξύ των σχολών πρέπει να υπολογιστούν κατάλληλα. Στα δεδομένα μας, ο υπολογισμός της απόστασης μεταξύ των τμημάτων είναι ο εξής<sup>18</sup>:

$$D_{ij} = (1/n) \sum_{k=1}^n (y_i^{(k)} - y_j^{(k)})^2 \quad (7.1.1)$$

όπου:

$D_{ij}$  = απόσταση μεταξύ των τμημάτων  $i$  και  $j$ ,

$y_i^{(k)}$  = κατάταξη του τμήματος  $i$  από τον  $k$  υποψήφιο στη δήλωση προτιμήσεων του,

$y_j^{(k)}$  = κατάταξη του τμήματος  $j$  από τον  $k$  υποψήφιο στη δήλωση προτιμήσεων του,

$n$  = αριθμός υποψήφιων που έχουν δηλώσει προτίμηση και για τη σχολή  $i$  και για τη  $j$ .

Οι αποστάσεις υπολογίστηκαν μεταξύ των τμημάτων κάθε δέσμης, σύμφωνα με την (7.1.1) και διαμορφώθηκε της πίνακας αποστάσεων για κάθε δέσμη.

Για να υπολογιστούν οι αποστάσεις έπρεπε τα αρχικά δεδομένα μας, να αποκτήσουν τη μορφή πίνακα δεδομένων (data matrix), και για να επιτευχθεί αυτό χρησιμοποιήθηκε λογισμικό που κατασκευάστηκε για αυτόν το σκοπό και φαίνεται στο παράρτημα 5. Επίσης, δεδομένου ότι ο υπολογισμός των

<sup>17</sup> Βλ. Marden (1995), κεφ 1, Critchlow (1980).

<sup>18</sup> Βλ. Marden (1995), παρ. 2.5.5.

αποστάσεων από προτιμήσεις δεν παρέχεται από κάποιο έτοιμο πρόγραμμα, χρειάστηκε να σχεδιαστεί λογισμικό για τον υπολογισμό των αποστάσεων. Ο κώδικας υπολογισμού των αποστάσεων φαίνεται στο παράρτημα 6. Τέλος, τα δεδομένα εισόδου στο SPSS για την ανάλυση σε ομάδες ήταν οι πίνακες αποστάσεων, που υπολογίστηκαν σύμφωνα με τα προηγούμενα. Όταν εισάγονται τέτοιου είδους πίνακες στο SPSS, η στατιστική ανάλυση γίνεται μόνο με την ειδική γλώσσα προγραμματισμού που διαθέτει το πακέτο. Κατασκευάστηκε το σχετικό λογισμικό και τα προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν ανά δέσμη φαίνονται στο παράρτημα 7.

## **7.2 Ανάλυση σε ομάδες των προτιμήσεων των υποψήφιων 1<sup>ης</sup> Δέσμης**

Οι υποψήφιοι της 1<sup>ης</sup> δέσμης μπορούσαν να επιλέξουν το πολύ 60 τμήματα μεταξύ 200.

Το δενδρόγραμμα και το συσσωρευτικό σχέδιο της, βάσει των αποστάσεων των προτιμήσεων, φαίνονται παρακάτω



\*\*\*\*\* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \*\*\*\*\*

Dendrogram using Complete Linkage  
Rescaled Distance Cluster Combine

Label	C A S E N	Num	Rescaled Distance Cluster Combine					
			0	5	10	15	20	25
MOYTIKON	210	1						
KHISTHON	211	2						
MOYTIKON	2406	3						
MOYTIKON	2407	4						
MON	2408	5						
MON	2409	6						
MON	2410	7						
MON	2411	8						
MON	2412	9						
MON	2413	10						
MON	2414	11						
MON	2415	12						
MON	2416	13						
MON	2417	14						
MON	2418	15						
MON	2419	16						
MON	2420	17						
MON	2421	18						
MON	2422	19						
MON	2423	20						
MON	2424	21						
MON	2425	22						
MON	2426	23						
MON	2427	24						
MON	2428	25						
MON	2429	26						
MON	2430	27						
MON	2431	28						
MON	2432	29						
MON	2433	30						
MON	2434	31						
MON	2435	32						
MON	2436	33						
MON	2437	34						
MON	2438	35						
MON	2439	36						
MON	2440	37						
MON	2441	38						
MON	2442	39						
MON	2443	40						
MON	2444	41						
MON	2445	42						
MON	2446	43						
MON	2447	44						
MON	2448	45						
MON	2449	46						
MON	2450	47						
MON	2451	48						
MON	2452	49						
MON	2453	50						
MON	2454	51						
MON	2455	52						
MON	2456	53						
MON	2457	54						
MON	2458	55						
MON	2459	56						
MON	2460	57						
MON	2461	58						
MON	2462	59						
MON	2463	60						
MON	2464	61						
MON	2465	62						
MON	2466	63						
MON	2467	64						
MON	2468	65						
MON	2469	66						
MON	2470	67						
MON	2471	68						
MON	2472	69						
MON	2473	70						
MON	2474	71						
MON	2475	72						
MON	2476	73						
MON	2477	74						
MON	2478	75						
MON	2479	76						
MON	2480	77						
MON	2481	78						
MON	2482	79						
MON	2483	80						
MON	2484	81						
MON	2485	82						
MON	2486	83						
MON	2487	84						
MON	2488	85						
MON	2489	86						
MON	2490	87						
MON	2491	88						
MON	2492	89						
MON	2493	90						
MON	2494	91						
MON	2495	92						
MON	2496	93						
MON	2497	94						
MON	2498	95						
MON	2499	96						
MON	2500	97						
MON	2501	98						
MON	2502	99						
MON	2503	100						



Η προτεινόμενη ομαδοποίηση τμημάτων-σχολών βάσει του δενδρογράμματος και του συσσωρευτικού σχεδίου είναι η κάτωθι :

1<sup>η</sup> Ομάδα Μουσικών Σπουδών – Επιστημών Αγωγής Πανεπιστημίου Κύπρου

2<sup>η</sup> Ομάδα Στρατιωτικές Μονίμων Υπαξιωματικών – Περιβάλλοντος – Χωροταξίας – Μαθηματικών – Γεωλογίας – Γεωργικής Οικονομίας – Ζωικής Παραγωγής – Χημείας – Φυσικής – Δασολογίας – Γεωπονίας – Τοπογραφίας – Πολιτικών Μηχανικών Ξάνθης

3<sup>η</sup> Ομάδα Παιδαγωγικά Δημοτικής Εκπαίδευσης – Νηπιαγωγών – Γυμναστικές Ακαδημίες – Βιολογίας

4<sup>η</sup> Ομάδα Αρχιτεκτονικής – Πολιτικών Μηχανικών – Ναυπηγών – Ηλεκτρολόγων Μηχανικών – Μεταλλειολόγων – Φυτικής Παραγωγής – Φυσικής Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα – Χημείας Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα – Μαθηματικό Αθήνας – Ικάρων – Ναυτικών Δοκίμων – Στατιστικής – Πληροφορικής – Χημικών Μηχανικών – Μηχανολόγων Μηχανικών

5<sup>η</sup> Ομάδα Πληροφορικής ΤΕΙ – Ηλεκτρολογίας ΣΕΛΕΤΕ – Μηχανολογίας ΣΕΛΕΤΕ – Ηλεκτρονικής ΤΕΙ – Τεχνολογίας Τροφίμων και Ποτών – Διατροφής – Ναυπηγικής – Δομικών Έργων Αθήνα & Πειραιά – Τοπογραφίας ΤΕΙ - Ηλεκτρολογίας ΤΕΙ Πειραιά – Μηχανολογίας ΤΕΙ Πειραιά & Πάτρα – Αυτοματισμού – Διακοσμητικής – Γραφιστικής – Συντηρητών Έργων Τέχνης – Οικιακής Οικονομίας – Μαθηματικό Π.Κύπρου - Φυσικών Επιστημών Π.Κύπρου - Πληροφορικής Π.Κύπρου

6<sup>η</sup> Ομάδα Νοσηλευτικής – Μαιευτικής – Κοινωνικής Εργασίας – Βρεφοκομίας – Επισκεπτών Υγείας

7<sup>η</sup> Ομάδα Δομικών έργων ΤΕΙ – Μηχανολογίας ΤΕΙ – Ηλεκτρολογίας ΤΕΙ – Συνεταιριστικών Οργανώσεων – Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής ΤΕΙ – Ορυχείων – Δασοπονίας ΤΕΙ – Τεχνικών Πετρελαίου – Ιχθ. Αλιείας - Κλωστουφαντουργίας - Γεωργικών Μηχανημάτων

Παρατηρούμε ότι τμήματα σχολών με ίδιο αντικείμενο βρίσκονται σε διαφορετικές ομάδες. Έτσι τα τμήματα Χημείας, Φυσικής των πόλεων Αθήνας, Πάτρας και Θεσσαλονίκης, καθώς και το Μαθηματικό Αθήνας βρίσκονται σε διαφορετική ομάδα από τα αντίστοιχα τμήματα άλλων πόλεων της Ελλάδας. Το ίδιο συμβαίνει με το τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Θράκης σε σχέση με τα υπόλοιπα ομότιπλα τμήματα άλλων πόλεων, της της και με τα τμήματα Δομικών έργων, Μηχανολογίας και Ηλεκτρολογίας των ΤΕΙ.

Ο παρακάτω πίνακας περιλαμβάνει της μέσες τιμές των τάξεων (ranks) ανά ομάδα της 1<sup>ης</sup> δέσμης (χαμηλότερο rank σημαίνει περισσότερο προτιμώμενη σχολή/ομάδα):

Ομάδες	Μέση Τιμή Ομάδας
1 <sup>η</sup>	18.83
2 <sup>η</sup>	20.40
3 <sup>η</sup>	22.72
4 <sup>η</sup>	10.97
5 <sup>η</sup>	30.93
6 <sup>η</sup>	37.53
7 <sup>η</sup>	39.03

**Πίνακας 7.2.1** Μέσες τιμές σειράς προτίμησης ανά ομάδα 1<sup>ης</sup> δέσμης

Οι υποψήφιοι της 1<sup>ης</sup> δέσμης δηλώνουν κατά μέσο όρο πρώτα τα τμήματα της 4<sup>ης</sup> ομάδας, κατόπιν της 1<sup>ης</sup>, 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> ομάδας. Κατόπιν αυτών ακολουθούν κατά σειρά προτίμησης η 5<sup>η</sup>, 6<sup>η</sup> και 7<sup>η</sup> ομάδα.

Παρότι, λοιπόν, περιμένουμε οι επιλογές των προτιμήσεων να γίνονται βάσει γνωστικού αντικειμένου των τμημάτων και συναφή τμήματα να βρίσκονται σε γειτονικές προτιμήσεις από τους υποψήφιους, αυτό που πραγματικά συμβαίνει είναι διαφορετικό. Οι υποψήφιοι φαίνεται ότι επιλέγουν με κριτήριο την έδρα του εκάστοτε τμήματος, την κατηγοριοποίηση του σε ΑΕΙ – ΤΕΙ, την ακαδημαϊκή του παράδοση, καθώς επίσης της ζήτησης που κάθε τμήμα έχει στην αγορά εργασίας.

### **7.3 Ανάλυση σε Ομάδες προτιμήσεων των υποψηφίων 2<sup>ης</sup> Δέσμης**

Στην 2<sup>η</sup> δέσμη οι υποψήφιοι μπορούσαν να επιλέξουν μέχρι 60 τμήματα σχολών από 80 συνολικά. Παρακάτω φαίνονται το δενδρόγραμμα και το συσσωρευτικό σχέδιο των προτιμήσεων.

* * * * * H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S * * * * *						
Dendrogram using Complete Linkage						
Rescaled Distance Cluster Combine						
C A S E	0	5	10	15	20	25
Label	Num	+-----+-----+-----+-----+				
IATPIKHE PATPAE	S299	27				
IATPIKHE IQANNINON	S301	29				
IATPIKHE OPAKHE %AAEE/AH*	S302	30				
IATPIKHE KPHTHE%HPAKARIO*	S304	32				
IATPIKHE OEE%AAEIAE %AAPIEA*	S300	28				
IATPIKHE AOHNAE	S295	25				
IATPIKHE OEE/NIKHE	S297	26				
IATPIKO %SEAE* OEE/NIKHE OHA EIA.KAT70	S831	75				
OΔONT/IKO %SEAE* OEE/NIKHE OHA EIA.KAT82	S836	76				
KTHMIATPIKO %SEAE* OEE/NIKHE OHA EIA.KAT	S841	77				
%APMAKEYTIKO %SEAE* OEE/NIKHE OHA EIA.K	S846	78				
OΔONTIATPIKHE AOHNAE	S303	31				
OΔONTIATPIKHE OEE/NIKHE	S305	33				
%APMAKEYTIKHE OEE/NIKHE	S291	23				
%APMAKEYTIKHE PATPAE	S293	24				
%APMAKEYTIKHE AOHNAE	S289	22				
BIOAOPIAE OEE/NIKHE	S279	19				
BIOAOPIAE PATPAE	S281	20				
BIOAOPIAE KPHTHE%HPAKARIO*	S282	21				
BIOAOPIAE AOHNAE	S277	18				
KTHMIATPIKHE OEE/NIKHE	S307	35				
NOEHAETIKHE AOHNAE	S306	34				
PATAPYPIKO ΔHMOT EKPI IQANNINON	S130	2				
PATAPYPIKO ΔHMOT EKPI PATPAE	S141	7				
PATAPYPIKO ΔHMOT EKPI OEE/NIKHE	S140	6				
PATAPYPIKO ΔHMOT EKPI AOHNAE	S128	1				
PATAPYPIKO ΔHMOT EKPI KPH%PEOYMN0*	S132	3				
PATAPYPIKO ΔHMOT EKPI OPA%AAEE/AH*	S142	8				
PATAPYPIKO ΔHM. EKPI OEE/NIKHE%*%APINA*	S334	36				
PATAPYPIKO ΔHMOT EKPI OEE%BOAOE*	S164	16				
PATAPYPIKO ΔHMOT EKPI AIT%POAOE*	S143	9				
MOYEIKON EΠOYΔON OEE/NIKHE	S406	42				
MOYEIKON EΠOYΔON AOHNAE	S408	44				
MOYEIKON EΠOYΔON IONIOY%KEPKYPA*	S407	43				
%YE APYRHE AOANT OEE/KHE%EPPEE*	S402	39				
%YE APYRHE AOANT OPAKHE %KOMOTHMH*	S404	41				
%YE APYRHE AOANTIEMOY AOHNAE	S401	38				
%YE APYRHE AOANTIEMOY OEE/NIKHE	S403	40				
AETI/KON NOEHA.%EAN* EIA.KAT70	S851	79				
PATAPYPIKO NHI/TON OEE/NIKHE	S134	4				
PATAPYPIKO NHI/TON AOHNAE	S154	11				
PATAPYPIKO NHI/TON PATPAE	S136	5				
PATAPYPIKO NHI/TON IQANNINON	S156	12				
PATAPYPIKO NHI/TON OEEA %BOAOE*	S166	17				
PATAPYPIKO NHI/TON KPHTHE%PEOYMN0*	S158	13				
PATAPYPIKO NHI/TON AITAIIOY%POAOE*	S162	15				
PATAPYPIKO NHI/TON OPAKHE%AAEE/AH*	S160	14				
PATAPYPIKO NHI/TON OEE.%*%APINA*	S341	37				
EΠICTHMWN THE APYRHE %ΔAE*Π.KYTIPOY	S410	45				
EΠICTHMWN THE APYRHE %NHI*Π.KYTIPOY	S411	46				
OIKIAKHE OIKOM. XAPOK. AEI O.O AOHN	S144	10				
IATP.EPT/PION TEI OEE/KHE FEN.NYK.	S623	51				
IATP.EPT/PION TEI AAPIEAE FEN.NYK.	S625	52				
IATP.EPT/PION TEI AOHNAE FEN.AYK.	S621	50				
PAA.AKT/PIAE TEI AOHNAE FEN.NYK.	S627	53				
%YEIK/PIEIAE TEI AOHNAE FEN.AYK.	S615	47				
%YEIK/PIEIAE TEI OEE/NIKHE FEN.NYK.	S617	48				
OΔONT/%NIKHE TEI AOHNAE FEN.NYK.	S629	54				
OHTIKHE TEI AOHNAE FEN.NYK.	S635	56				
KOIN.EPTAEIAE TEI PATPAE FEN.NYK.	S641	59				
KOIN.EPTAE TEI HPAKARIOY FEN.NYK.	S643	60				
KOIN.EPTAEIAE TEI AOHNAE FEN.NYK.	S661	70				
BPE% TEI MEE%IQANNINA* FEN.NYK.	S692	73				
BPE%/MIAE TEI OEE/NIKHE FEN.NYK.	S694	74				
BPE%/MIAE TEI AOHNAE FEN.NYK.	S690	72				
EΠIEK.YPEIAE TEI AOHNAE FEN.NYK.	S667	71				
AIEOHTIKHE TEI AOHNAE FEN.NYK.	S637	57				
AIEOHTIKHE TEI OEE/NIKHE FEN.NYK.	S639	58				
EPTOΘEPAPIEIAE TEI AOHNAE FEN.NYK.	S619	49				
ΔHM.YPEINHE TEI AOHNAE FEN.NYK.	S633	55				
MAIEYTIKHE TEI AOHNAE FEN.NYK.	S655	68				
MAIEYTIKHE TEI OEE/NIKHE FEN.NYK.	S657	69				
NOEHAETIKHE TEI AAPIEAE FEN.NYK.	S651	64				
NOE/KHE TEI MEE%IQANNINA* FEN.NYK.	S654	67				
NOE/KHE TEI AAPIEA%AMIA* FEN.NYK.	S652	65				
NOEHAETIKHE TEI HP/AETIOY FEN.NYK.	S653	66				
NOEHAETIKHE TEI AOHNAE FEN.NYK.	S645	61				
NOEHAETIKHE TEI PATPAE FEN.NYK.	S649	63				
NOEHAETIKHE TEI OEE/KHE FEN.NYK.	S647	62				

Cluster													
Complete Linkage													
Agglomeration Schedule													
Cluster Combined		Coefficient	Stage Cluster First Appears		Next Stage	Cluster Combined		Coefficient	Stage Cluster First Appears		Next Stage		
Stage	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 1	Cluster 2		Stage	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2		
1	27	29	6,05	0	0	20	40	61	62	37,34	25	0	54
2	23	24	6,67	0	0	8	41	13	37	37,85	23	0	51
3	30	32	7,16	0	0	6	42	72	73	39,64	0	27	57
4	31	33	7,23	0	0	49	43	25	27	40,35	9	20	73
5	19	20	8,89	0	0	14	44	38	39	41,39	18	10	69
6	28	30	9,12	0	3	20	45	59	70	41,72	16	0	62
7	64	67	10,28	0	0	11	46	50	53	41,97	0	0	52
8	22	23	10,29	0	2	49	47	3	16	42,35	29	0	50
9	25	26	11,05	0	0	43	48	1	2	45,64	0	28	63
10	39	41	11,59	0	0	44	49	22	31	48,78	8	4	58
11	64	65	13,53	7	0	17	50	3	9	48,96	47	0	63
12	13	15	14,35	0	0	23	51	5	13	50,93	33	41	59
13	45	46	14,5	0	0	67	52	50	51	51,57	46	24	64
14	19	21	15,23	5	0	32	53	47	54	60,54	31	36	64
15	3	8	15,62	0	0	29	54	61	64	63,44	40	17	60
16	59	60	15,82	0	0	45	55	18	35	64,55	32	0	58
17	64	66	15,86	11	0	54	56	49	57	83,38	39	26	65
18	38	40	16,31	0	0	44	57	71	72	86,76	0	42	62
19	2	7	17,09	0	0	28	58	18	22	92,83	55	49	66
20	27	28	17,57	1	6	43	59	4	5	95,29	37	51	72
21	42	44	17,62	0	0	38	60	61	68	101,06	54	34	65
22	5	12	19,6	0	0	33	61	75	77	110,52	30	35	70
23	13	14	20,14	12	0	41	62	59	71	110,83	45	57	68
24	51	52	20,67	0	0	52	63	1	3	119,12	48	50	71
25	61	63	23,75	0	0	40	64	47	50	136,11	53	52	74
26	57	58	24,04	0	0	56	65	49	61	139,75	56	60	68
27	73	74	24,11	0	0	42	66	18	34	143,53	58	0	70
28	2	6	24,88	19	0	48	67	10	45	158,71	0	13	72
29	3	36	25,05	15	0	47	68	49	59	205,93	65	62	74
30	75	76	26,17	0	0	61	69	38	42	243,68	44	38	71
31	47	48	27,83	0	0	53	70	18	75	250,9	66	61	73
32	18	19	29,71	0	14	55	71	1	38	279,07	63	69	75
33	5	17	29,8	22	0	51	72	4	10	305,74	59	67	76
34	68	69	29,9	0	0	60	73	18	25	315,6	70	43	78
35	77	78	30,49	0	0	61	74	47	49	317,14	64	68	76
36	54	56	31,59	0	0	53	75	1	79	395,64	71	0	77
37	4	11	31,7	0	0	59	76	4	47	517,21	72	74	77
38	42	43	34,13	21	0	69	77	1	4	754,96	75	76	78
39	49	55	34,75	0	0	56	78	1	18	1840,05	77	73	0

Βάσει του συσσωρευτικού σχεδίου και του δενδρογράμματος δημιουργούνται οι παρακάτω ομάδες τμημάτων σχολών:

1<sup>η</sup> Ομάδα Ιατρικά – Στρατιωτικά ιατρικά – Φαρμακευτικά – Βιολογίας – Οδοντιατρικά – Κτηνιατρικά – Νοσηλευτικής Αθήνας

2<sup>η</sup> Ομάδα Παιδαγωγικά Δημοτικής Εκπαίδευσης – Γυμναστικές Ακαδημίες – Μουσικών Σπουδών – Αξιωματικών Νοσηλευτών

3<sup>η</sup> Ομάδα Νηπιαγωγών – Οικιακής Οικονομίας – Ιατρικών Εργαστηρίων – Ραδιολογίας – Φυσικοθεραπείας – Οδοντοτεχνικής – Οπτικής – Κοινωνικής Εργασίας – Βρεφοκομίας – Επισκεπτών Υγείας – Αισθητικής – Εργοθεραπείας – Δημόσιας Υγιεινής – Μαιευτικής – Νοσηλευτικής

Στη κατάταξη των τμημάτων σε ομάδες για την 2<sup>η</sup> δέσμη θα επισημάνουμε δύο σημεία. Πρώτον την ομαδοποίηση του τμήματος της Νοσηλευτικής Αθήνας στην 1<sup>η</sup> ομάδα ενώ αναμενόταν να αποτελεί μέρος της 3<sup>ης</sup> ομάδας, και δεύτερο ότι τα παρεμφερούς αντικείμενου Παιδαγωγικά τμήματα και τμήματα Νηπιαγωγών βρίσκονται σε διαφορετικές ομάδες.

Παρότι η Νοσηλευτική Αθηνών αποτελεί τμήμα των ΤΕΙ βρίσκεται ομαδοποιημένη με τις Ιατρικές σχολές με πιθανά κριτήρια την ευκολία ευρέσεως εργασίας καθώς και του τύπου στέγασης του τμήματος. Το δεύτερο κριτήριο δικαιολογεί και την τοποθέτηση των άλλων τμημάτων Νοσηλευτικής σε άλλη ομάδα. Επίσης η επαγγελματική αποκατάσταση των αποφοίτων από τα Παιδαγωγικά τμήματα παλαιότερα ήταν ευκολότερη από ότι των αποφοίτων από τα τμήματα των Νηπιαγωγών, γεγονός που λειτούργησε ως κριτήριο για την διαφορετική ομαδοποίηση τους στις προτιμήσεις των αποφοίτων.



Ο παρακάτω πίνακας περιλαμβάνει τις μέσες τιμές των τάξεων (ranks) ανά ομάδα της 2<sup>ης</sup> δέσμης :

Ομάδες	Μέση Τιμή Ομάδας
1 <sup>η</sup>	9.80
2 <sup>η</sup>	24.99
3 <sup>η</sup>	33.76

**Πίνακας 7.3.1** Μέσες τιμές σειράς προτίμησης ανά ομάδα 2<sup>ης</sup> δέσμης

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα, οι υποψήφιοι κατά μέσο όρο δηλώνουν πρώτα τα τμήματα της 1<sup>ης</sup> ομάδας κατόπιν της 2<sup>ης</sup> και τέλος της 3<sup>ης</sup> ομάδας.

Συμπεραίνουμε λοιπόν, ότι βασικοί γνώμονες επιλογής προτιμήσεων των υποψηφίων είναι η εύρεση εργασίας, το ενδεχόμενο κοινωνικό προφίλ που προσδίδει η φοίτηση σε ένα τμήμα καθώς και η έδρα στέγασης του εκάστοτε τμήματος.

#### **7.4 Ανάλυση σε Ομάδες προτιμήσεων των υποψηφίων 3<sup>ης</sup> Δέσμης**

Στη 3<sup>η</sup> δέσμη οι υποψήφιοι είχαν να επιλέξουν μέχρι 60 τμήματα-σχολές από σύνολο 87 τμημάτων-σχολών. Βάσει του συσσωρευτικού σχεδίου και του δενδρογράμματος δημιουργούνται οι παρακάτω ομάδες τμημάτων σχολών:

\*\*\*\*\* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \*\*\*\*\*

Dendrogram using Complete Linkage

Rescaled Distance Cluster Combine

	C A S E	0	5	10	15	20	25
Label	Num	+-----+-----+-----+-----+-----+					
ΕΠΙΚΟΙΝ. ΦΜΕΣΩΝ ΜΑΖΙΚΗΣ ΕΝΗΜ. ΑΟΗΝΑΣ	S148	41					
ΕΠΙΚΟΙΝ. ΦΜΕΣ. ΜΑΖ. ΕΝ. ΠΑΝΤ. Π. ΑΟΗΝΑΣ	S153	43					
ΔΗΜΟΣΙΟΓΡ. ΜΕΣΩΝ ΜΑΖΙΚ. ΕΠΙΚ. ΘΕΣ/ΚΗ	S147	40					
ΓΑΛΛΙΚΗΣ ΑΟΗΝΑΣ	S131	24					
ΓΑΛΛΙΚΗΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	S133	26					
ΑΓΓΛΙΚΗΣ ΑΟΗΝΑΣ	S127	20					
ΑΓΓΛΙΚΗΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	S129	22					
ΓΕΡΜΑΝΙΚΗΣ ΑΟΗΝΑΣ	S135	28					
ΓΕΡΜΑΝΙΚΗΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	S137	30					
ΙΤΑΛΙΚΗΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	S139	32					
ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΕΠΟΥΔΩΝ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	S406	61					
ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΕΠΟΥΔΩΝ ΑΟΗΝΑΣ	S408	63					
ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΕΠΟΥΔΩΝ ΙΟΝΙΟΥ*ΚΕΡΚΥΡΑ*	S407	62					
ΙΣΤΟΡΙΑΣ Φ ΕΘΝΟΛΟΓΙΑΣ ΘΡΑΚΗΣ*ΚΟΜΟΤ*	S108	5					
ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΙΟΝΙΟΥ *ΚΕΡΚΥΡΑ*	S145	38					
*ΙΛΙΟΣ. ΚΟΙΝ. ΕΠΟΥΔ. ΚΡΗΤΗΣ*ΠΡΕΣΥΜΝΟ*	S138	31					
ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ ΚΡΗΤΗΣ*ΠΡΕΣΥΜΝΟ*	S151	42					
ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ ΠΑΝΤΕΙΟΥ ΠΑΝ. ΑΟΗΝΑΣ	S170	53					
ΝΟΜΙΚΗΣ ΑΟΗΝΑΣ	S117	14					
ΝΟΜΙΚΗΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	S119	16					
ΝΟΜΙΚΗΣ ΘΡΑΚΗΣ *ΚΟΜΟΤΗΝΗ*	S121	18					
*ΙΛΙΟΣ. ΚΟΙΝ. ΕΠΟΥΔ. ΚΡΗΤΗΣ*ΠΡΕΣΥΜΝΟ*	S111	8					
*ΙΛΙΟΣ. ΚΟΙΝ. ΕΠΟΥΔ. ΚΡΗΤΗΣ*ΠΡΕΣΥΜΝΟ*	S113	10					
*ΙΛΙΟΣ. ΚΟΙΝ. ΕΠΟΥΔ. ΚΡΗΤΗΣ*ΠΡΕΣΥΜΝΟ*	S109	6					
*ΙΛΙΟΣ. ΚΟΙΝ. ΕΠΟΥΔ. ΚΡΗΤΗΣ*ΠΡΕΣΥΜΝΟ*	S115	12					
ΙΣΤΟΡΙΑΣ-ΑΡΧΑΙΟΛ. ΚΡΗΤΗΣ*ΠΡΕΣΥΜΝΟ*	S116	13					
*ΙΛΙΟΣ. ΚΟΙΝ. ΕΠΟΥΔ. ΚΡΗΤΗΣ*ΠΡΕΣΥΜΝΟ*	S120	17					
*ΙΛΙΟΣ. ΚΟΙΝ. ΕΠΟΥΔ. ΚΡΗΤΗΣ*ΠΡΕΣΥΜΝΟ*	S122	19					
*ΙΛΙΟΣ. ΚΟΙΝ. ΕΠΟΥΔ. ΚΡΗΤΗΣ*ΠΡΕΣΥΜΝΟ*	S118	15					
ΙΣΤΟΡΙΑΣ-ΑΡΧΑΙΟΛ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	S112	9					
ΙΣΤΟΡΙΑΣ-ΑΡΧΑΙΟΛ. ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	S114	11					
ΙΣΤΟΡΙΑΣ-ΑΡΧΑΙΟΛ. ΑΟΗΝΑΣ	S110	7					
*ΥΣ ΑΓΩΓΗΣ ΑΘΑΗΤ ΘΕΣ/ΚΗΣ*ΣΕΡΡΕΣ*	S402	58					
*ΥΣ ΑΓΩΓΗΣ ΑΘΑΗΤ ΘΡΑΚΗΣ *ΚΟΜΟΤΗΝΗ*	S404	60					
*ΥΣ ΑΓΩΓΗΣ ΑΘΑΗΤΙΣΜΟΥ ΑΟΗΝΑΣ	S401	57					
*ΥΣ ΑΓΩΓΗΣ ΑΘΑΗΤΙΣΜΟΥ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	S403	59					
ΕΤΡΑΤ/ΚΟ*ΣΣΕΑΣ* Θ/ΝΙΚΗ*ΘΗ* ΓΕΝ. ΣΕΙΡΑ	S866	87					
ΠΟΙΜΑΝΤΙΚΗΣ ΑΟΗΝΑΣ ΕΚΚ. ΑΥΚ.	S105	3					
ΠΟΙΜΑΝΤΙΚΗΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ ΕΚΚ. ΑΥΚ.	S107	4					
ΘΡΟΛΟΓΙΑΣ ΑΟΗΝΑΣ ΕΚΚ. ΑΥΚ.	S101	1					
ΘΡΟΛΟΓΙΑΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ ΕΚΚ. ΑΥΚ.	S103	2					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΝΗΠ/ΓΩΝ ΠΑΤΡΑΣ	S136	29					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΝΗΠ/ΓΩΝ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	S156	45					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΝΗΠ/ΓΩΝ ΘΕΣΣΑ *ΒΟΛΟΣ*	S166	50					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΝΗΠ/ΓΩΝ ΚΡΗΤΗΣ*ΠΡΕΣΥΜΝΟ*	S158	46					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΝΗΠ/ΓΩΝ ΑΙΓΑΙΟΥ*ΡΟΔΟΣ*	S162	48					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΝΗΠ/ΓΩΝ ΘΡΑΚΗΣ*ΔΑΡΣ/ΑΗ*	S160	47					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΝΗΠ/ΓΩΝ ΘΕΣ. *ΦΑΡΩΡΙΝΑ*	S341	55					
ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝ. ΧΑΡΟΚ. ΑΒΙ Ο.Ο ΑΟΗΝ	S144	37					
ΑΡΧΕΙΟΝΟΜΙΑΣ ΒΙΒΛ/ΜΙΑΣ ΙΟΝ*ΚΕΡΚΥΡΑ*	S342	56					
ΘΕΑΤΡΙΚΩΝ ΕΠΟΥΔΩΝ ΑΟΗΝΑΣ	S146	39					
ΘΕΑΤΡΙΚΩΝ ΕΠΟΥΔΩΝ ΠΑΤΡΑΣ	S169	52					
ΘΕΑΤΡΟΥ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	S168	51					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΔΗΜΟΤ ΕΚΠ ΚΡΗ*ΠΡΕΣΥΜΝΟ*	S132	25					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΔΗΜΟΤ ΕΚΠ ΑΙΓ*ΡΟΔΟΣ*	S143	36					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΔΗΜΟΤ ΕΚΠ ΘΡΑ*ΔΑΡΣ/ΑΗ*	S142	35					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΔΗΜΟΤ ΕΚΠ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	S130	23					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΔΗΜΟΤ ΕΚΠ ΠΑΤΡΑΣ	S141	34					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΔΗΜΟΤ ΕΚΠ ΘΕΣ*ΒΟΛΟΣ*	S164	49					
ΠΑΙΔΑΓΩΓ. ΔΗΜ. ΕΚΠ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ*ΦΑΡΩΡΙΝΑ*	S334	54					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΔΗΜΟΤ ΕΚΠ ΑΟΗΝΑΣ	S128	21					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΔΗΜΟΤ ΕΚΠ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	S140	33					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΝΗΠ/ΓΩΝ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	S134	27					
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΝΗΠ/ΓΩΝ ΑΟΗΝΑΣ	S154	44					
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S651	76					
ΝΟΣ/ΚΗΣ ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ*ΛΑΜΙΑ* ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S652	77					
ΝΟΣ/ΚΗΣ ΤΕΙ ΜΕΣ*ΙΩΑΝΝΙΝΑ* ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S654	79					
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΙ ΗΡ/ΑΙΟΙΟΥ ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S653	78					
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΙ ΑΟΗΝΑΣ ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S645	73					
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S649	75					
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΙ ΘΕΣ/ΚΗΣ ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S647	74					
ΒΡΕ* ΤΕΙ ΜΕΣ*ΙΩΑΝΝΙΝΑ* ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S692	85					
ΒΡΕ*/ΜΙΑΣ ΤΕΙ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S694	86					
ΒΡΕ*/ΜΙΑΣ ΤΕΙ ΑΟΗΝΑΣ ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S690	84					
ΜΑΙΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΙ ΑΟΗΝΑΣ ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S655	80					
ΜΑΙΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΙ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S657	81					
ΕΠΙΕΚ. ΥΡΕΙΑΣ ΤΕΙ ΑΟΗΝΑΣ ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S667	83					
ΒΙΒΛΙΟΘ/ΜΙΑΣ ΤΕΙ ΑΟΗΝΑΣ ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S599	69					
ΒΙΒΛΙΟΘ/ΜΙΑΣ ΤΕΙ ΘΕΣ/ΚΗΣ ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S601	70					
ΚΟΙΝ ΕΡΡΑΣΙΑΣ ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S641	71					
ΚΟΙΝ ΕΡΡΑΣΙΑΣ ΤΕΙ ΑΟΗΝΑΣ ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S661	82					
ΚΟΙΝ ΕΡΡΑΣ ΤΕΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΓΕΝ. ΝΥΚ.	S643	72					
ΕΛΛΗΝ. ΕΠΟΥΔΩΝ *ΙΛΙΟΣ. V ΙΕΤ. Π. ΚΥΠΡΟΥ	S412	66					
ΕΛΛΗΝ. ΕΠΟΥΔΩΝ *ΙΛΙΟΣ. V ΙΕΤ. Π. ΚΥΠΡΟΥ	S413	67					
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ *ΔΑΣ*Π. ΚΥΠΡΟΥ	S410	64					
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ *ΝΗΠ*Π. ΚΥΠΡΟΥ	S411	65					
ΤΟΥΡΚΙΚΩΝ ΕΠΟΥΔΩΝ Π. ΚΥΠΡΟΥ	S414	68					

Cluster													
Complete Linkage													
Agglomeration Schedule													
	Cluster Combined		Coefficient	Stage Cluster	First Appears	Next Stage		Cluster Combined		Coefficient	Stage Cluster	First Appears	Next Stage
Stage	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2		Stage	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	41	43	9,71	0	0	43	44	5	38	56,54	0	0	62
2	76	77	11,82	0	0	3	45	46	55	56,91	24	0	47
3	76	79	12,66	2	0	10	46	14	18	58,03	18	0	72
4	64	65	14,1	0	0	56	47	29	46	59,89	33	45	73
5	71	82	16,1	0	0	32	48	80	83	60,78	17	0	53
6	46	48	16,28	0	0	24	49	12	13	62,62	0	0	64
7	69	70	18,51	0	0	57	50	57	58	65,8	30	9	78
8	85	86	18,7	0	0	22	51	61	62	68,94	29	0	81
9	58	60	19,28	0	0	50	52	66	67	72,51	0	0	70
10	76	78	19,35	3	0	41	53	80	84	73,15	48	22	58
11	73	75	20,05	0	0	20	54	23	25	77,14	42	31	67
12	23	34	21,65	0	0	35	55	31	42	81,4	0	0	62
13	29	45	22,21	0	0	33	56	64	68	93,35	4	0	70
14	24	26	22,32	0	0	65	57	69	71	99,89	7	32	58
15	25	36	22,95	0	0	31	58	69	80	103,43	57	53	66
16	3	4	23,53	0	0	63	59	28	32	112,52	25	0	76
17	80	81	24,19	0	0	48	60	7	15	120,33	40	37	64
18	14	16	26,41	0	0	46	61	21	27	122,02	34	36	67
19	17	19	26,61	0	0	37	62	5	31	122,92	44	55	71
20	73	74	27,7	11	0	41	63	1	3	126,58	27	16	75
21	9	11	27,72	0	0	40	64	7	12	133,41	60	49	68
22	84	85	27,8	0	8	53	65	20	24	137,02	26	14	74
23	39	52	28,81	0	0	39	66	69	73	144,44	58	41	82
24	46	47	29,07	6	0	45	67	21	23	159,18	61	54	77
25	28	30	29,21	0	0	59	68	6	7	172,36	38	64	72
26	20	22	29,45	0	0	65	69	37	56	185,41	0	0	73
27	1	2	31,43	0	0	63	70	64	66	196,49	56	52	82
28	8	10	32,28	0	0	38	71	5	53	207,05	62	0	79
29	61	63	32,73	0	0	51	72	6	14	217,08	68	46	79
30	57	59	33,33	0	0	50	73	29	37	250,1	47	69	75
31	25	35	33,36	15	0	54	74	20	40	262,42	65	43	76
32	71	72	37,84	5	0	57	75	1	29	280,81	63	73	80
33	29	50	38,52	13	0	47	76	20	28	284,91	74	59	81
34	21	33	39,8	0	0	61	77	21	39	304,76	67	39	80
35	23	49	40,27	12	0	42	78	57	87	342,35	50	0	84
36	27	44	42,11	0	0	61	79	5	6	348,07	71	72	83
37	15	17	43,84	0	19	60	80	1	21	391,48	75	77	85
38	6	8	48,77	0	28	68	81	20	61	472,2	76	51	83
39	39	51	50,4	23	0	77	82	64	69	477,86	70	66	85
40	7	9	50,74	0	21	60	83	5	20	591,51	79	81	84
41	73	76	52,87	20	10	66	84	5	57	630,19	83	78	86
42	23	54	53,26	35	0	54	85	1	64	929,35	80	82	86
43	40	41	55,5	0	1	74	86	1	5	1774,8	85	84	0

1<sup>η</sup> Ομάδα Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης – Αγγλικής – Γαλλικής – Ιταλικής – Γερμανικής – Μουσικών Σπουδών τμήματα

2<sup>η</sup> Ομάδα Ιστορίας – Φιλοσοφίας – Ψυχολογίας – Νομικής – Φιλοσοφίας Παιδαγωγικής Ψυχολογίας τμήματα

3<sup>η</sup> Ομάδα Γυμναστικές Ακαδημίες – Στρατολογικό ΣΣΑΣ

4<sup>η</sup> Ομάδα Ποιμαντικά – Θεολογίας – Νηπιαγωγών – Οικιακής Οικονομίας – Αρχειονομίας – Θεατρικών Σπουδών – Παιδαγωγικά Δημοτικής Εκπαίδευσης

5<sup>η</sup> Ομάδα Νοσηλευτικής – Βρεφοκομίας – Μαιευτικής – Επισκεπτών Υγείας – Βιβλιοθηκονομίας – Κοινωνικής Εργασίας – Ελληνικών Σπουδών Π.Κύπρου – Επιστημών Αγωγής Π.Κύπρου – Τουρκικών Σπουδών Π.Κύπρου

Μέσα από την παραπάνω ανάλυση σε ομάδες διαπιστώνουμε συνάφεια αντικειμένων των τμημάτων σχολών που περιλαμβάνονται στην κάθε ομάδα. Εξάιρεση αποτελούν τα τμήματα του Πανεπιστημίου της Κύπρου που ομαδοποιούνται με τα τμήματα των ΤΕΙ και όχι με τα όμοια ως προς αυτά τμήματα των ομάδων 2 και 4. Βασικό ρόλο φαίνεται να έπαιξε το κριτήριο της έδρας των τμημάτων του Πανεπιστημίου Κύπρου.

Ο παρακάτω πίνακας περιλαμβάνει τις μέσες τιμές των τάξεων (ranks) ανά ομάδα της 3<sup>ης</sup> δέσμης :

Ομάδες	Μέση Τιμή Ομάδας
1 <sup>η</sup>	12.91
2 <sup>η</sup>	11.87
3 <sup>η</sup>	15.87
4 <sup>η</sup>	23.84
5 <sup>η</sup>	37.61

**Πίνακας 7.4.1** Μέσες τιμές σειράς προτίμησης ανά ομάδα 3<sup>ης</sup> δέσμης

Η σειρά προτίμησης των ομάδων που δηλώνουν οι υποψήφιοι της 3<sup>ης</sup> δέσμης είναι 2<sup>η</sup>, 1<sup>η</sup>, 3<sup>η</sup>, 4<sup>η</sup> και 5<sup>η</sup> ομάδα.

Συμπερασματικά θα αναφέραμε ότι για την 3<sup>η</sup> δέσμη οι επιλογές προτιμήσεων των υποψηφίων, εκτός κάποιων εξαιρέσεων, ομαδοποιούνται με γνώμονα την συνάφεια του γνωστικού αντικειμένου των επιλεγθέντων τμημάτων.

### **7.5 Ανάλυση σε Ομάδες προτιμήσεων των υποψηφίων 4<sup>ης</sup> Δέσμης**

Οι υποψήφιοι της 4<sup>ης</sup> δέσμης είχαν την δυνατότητα να επιλέξουν μεταξύ 120 τμημάτων-σχολών. Ο μέγιστος αριθμός προτιμήσεων που μπορούσαν να δηλώσουν ήταν 60. Παρατηρώντας το δενδρόγραμμα καθώς και το συσσωρευτικό σχέδιο που δίνονται παρακάτω, καταλήγουμε στα εξής:

\*\*\*\*\* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \*\*\*\*\*

Dendrogram using Complete Linkage

Rescaled Distance Cluster Combine

	C A S E	0	5	10	15	20	25
Label	Num						
MON. VTIAS. STP. +E. M. V*-TEKON IEM. SEIPA	3662	116					
MON. VTIAS. STP. +E. M. V*AI OIK IEM. SEIPA	3663	117					
MON. VTIAS. STP. +E. M. V. M IEM. SEIPA	3664	118					
AIAS AI OIK. AEPH OIP. +EVA* EIA. NAT*O	3665	119					
OIKONOSIKO+SEEA* SEE/NIKH SHI EIA. NATS	3667	120					
MOZEIKON EPHOZAN SEE/NIKHE	3406	59					
MOZEIKON EPHOZAN AGRNAS	3408	61					
MOZEIKON EPHOZAN IONI OY*KEPNTA*	3407	60					
DAIAANTIKO MHV/INM IATPAE	3126	9					
DAIAANTIKO MHV/INM ISANNINON	3156	24					
DAIAANTIKO MHV/INM KPHTHE+PEOTMO*	3158	26					
DAIAANTIKO MHV/INM AI TAIOY*POAGE*	3162	30					
DAIAANTIKO MHV/INM SPANHE+AAEE/AH*	3160	28					
DAIAANTIKO MHV/INM SEESA +BOAOE*	3166	32					
DAIAANTIKO MHV/INM SEE. +ZAGPINA*	3241	54					
DAIAANTIKO AHSOT EKH KPH+PEOTMO*	3132	7					
DAIAANTIKO AHSOT EKH AI T*POAGE*	3142	12					
DAIAANTIKO AHSOT EKH SPA+AAEE/AH*	3142	12					
DAIAANTIKO AHSOT EKH ISANNINON	3120	6					
DAIAANTIKO AHSOT EKH IATPAE	3141	11					
DAIAANTIKO AHSOT EKH SEE+BOAOE*	3234	50					
DAIAANTIKO AHSOT EKH SEE+BOAOE*	3164	31					
DAIAANTIKO AHSOT EKH AGRNAS	3128	5					
DAIAANTIKO AHSOT EKH SEE/NIKHE	3140	10					
DAIAANTIKO MHV/INM SEE/NIKHE	3124	8					
DAIAANTIKO MHV/INM AGRNAS	3154	22					
KOINONIOOTIAS IANT. II. AGRNAS	3126	4					
KOINONIOOTIAS KPHTHE +PEOTMO*	3149	17					
KOINON. ION. F. KOIN. ANEP. IANT. II. AGRNA	3159	27					
KOINONIKHE ANEPHON. AI TAIOY*METIA*	3167	32					
OIKONOSIKON EDIST. SEE/NIKHE	3211	36					
OIKONOSIKON EDIST. II. MAKEDA+SEE/NIKH*	3217	42					
OPTAN. FA. EHIKEIP. II. MAKEDA. +SEE/KH*	3222	47					
OIKON. EDIST. IATPAE +AIPINIO*	3213	44					
OIKON. EDIST. KPHTHE +PEOTMO*	3221	46					
OIKONOSIKON EDIST. AGRNAS	3209	35					
ION. EDIST. AHSOT. AI OIK AGRNAS	3125	3					
ION. EDIST. AI EHOZ. IANT. II. AGRNAS	3125	3					
AHSOT. AI OIKHEH IANT. II. AGRNAS	3124	2					
ASTIKHE TIEPI S. ANANT. IANT. II. AGRNAS	3152	20					
AI OIK. EHIKEIP. AI TAIOY *XIOE*	3220	45					
EYE ANTHE ASANT SEE/KHE+SEPEEA*	3402	56					
EYE ANTHE ASANT SPANHE *KOTOTHEH*	3404	58					
EYE ANTHE ASANT IEMOY AGRNAS	3401	55					
EYE ANTHE ASANT IEMOY SEE/NIKHE	3402	57					
MOXONOTIAS KPHTHE+PEOTMO*	3151	15					
MOXONOTIAS IANT. II. AGRNAS	3170	24					
EHIKON. FHEON. MAZIKHE. EHEH. AGRNAS	3148	16					
EHIKON. FHE. MAZ. IEM. IANT. II. AGRNAS	3153	21					
AHSOT. IOT. MEON. MAZIK. EHIK. SEE/KH	3147	15					
EHEH. IANPO+OPIKHE OIK. II. AGRNAS	3222	49					
EHEH. IANPO+OPIKHE II. MAKEDA+SEE/KH*	3225	51					
AIEO. FEYF. OIK. EHOZA. OIK. II. AGRNAS	3150	18					
AIEO. FEYF. OIK. EHOZA. II. MAKEDA+SEE/KH*	3161	23					
EHIKHEPE. EPEYH. MAPKETIN. OIK. II. AGR	3214	39					
KPH/KHE. F. TEI. OIK. IANM. HEIPALIA	3155	23					
MASTIAKON EPHOZAN IANM. HEIPALIA	3157	25					
TEKNOZ. F. SYTHS. IAPANT. II. HEIPALIA	3226	52					
STAT. F. ASEA. EDISTHEH. IANM. HEIPALIA	3218	42					
STATIKHE OIK. II. AGRNAS	3229	48					
OPTAN. FA. EHIKEIP. OIK. II. AGRNAS	3212	38					
OPTAN. FA. EHIKEIP. IANM. HEIPALIA	3216	41					
OIKONOS. EDISTHEH. OIK. II. AGRNAS	3212	38					
OIKONOS. EDISTHEH. OIK. II. HEIPALIA	3215	40					
NOT. IANM/KHE. IAN. MAKEDA+SEE/NIKH*	3227	52					
TOYF. EHIKEIP. TEI. AGRNAS. IEM. NIK.	3602	32					
TOYF. EHIKEIP. TEI. SEE/KHE. IEM. NIK.	3605	32					
TOYF. EHIKEIP. TEI. IATPAE. IEM. NIK.	3607	34					
TOYF. EHIKEIP. TEI. AAPIEAS. IEM. NIK.	3609	36					
TOYF. EHIKEIP. TEI. HE/AEIOY. IEM. NIK.	3611	36					
TOYF. IET. EIAITEMAT. POAOY. IEM. NIK.	3613	37					
EMNOP. -AIAS/ EHE. TEI. AGRNAS. IEM. NIK.	3621	37					
EMNOP. -AIAS/ EHE. TEI. SEESA. IEM. NIK.	3620	36					
AI OIKHEH. EHIK. TEI. AGRNAS. IEM. NIK.	3685	80					
AI OIKHEH. EHIK. TEI. HEIPALIA. IEM. NIK.	3715	115					
MOITIKHE. TEI. HEIPALIA. IEM. NIK.	3659	67					
MOITIKHE. TEI. SEE/NIKHE. IEM. NIK.	3661	68					
EDISTHEH. THE. ANTHE. +AAE*II. KYIPOY	3410	62					
EDISTHEH. THE. ANTHE. +AMH*II. KYIPOY	3411	62					
OIKONOSIKON. II. KYIPOY	3418	64					
AHS. AI OIK. V. AI OIK. EHIKEIP. II. KYIPOY	3413	63					
OIKIAME. OIKON. KAPON. MEI. O. O. AGRN	3144	14					
AI OIKHEH. EHIK. TEI. SEPPON. IEM. NIK.	3636	86					
AI OIKHEH. EHIK. TEI. KOSANHE. IEM. NIK.	3636	87					
AI OIKHEH. EHIK. TEI. KASAAE. IEM. NIK.	3687	81					
AI OIKHEH. EHIK. TEI. AAPIEAS. IEM. NIK.	3691	82					
AI OIKHEH. EHIK. TEI. IATPAE. IEM. NIK.	3689	82					
AI OIKHEH. EHIK. TEI. KAN/AAS. IEM. NIK.	3697	88					
MOITIKHE. TEI. KOSANHE. IEM. NIK.	3671	72					
MOITIKHE. TEI. SEPPON. IEM. NIK.	3675	74					
MOITIKHE. TEI. KASAAE. IEM. NIK.	3669	72					
MOITIKHE. TEI. KAKI AAE. IEM. NIK.	3677	75					
MOITIKHE. TEI. MEI/FTIOY. IEM. NIK.	3679	76					
MOITIKHE. TEI. IATPAE. IEM. NIK.	3663	69					
MOITIKHE. TEI. AAPIEAS. IEM. NIK.	3665	70					
MOITIKHE. TEI. HPAKAEIOY. IEM. NIK.	3667	71					
EYH. OPT. V. EHM. TEI. HPANA. IEM. NIK.	3692	84					
EYH. OPT. V. EHM. TEI. MEEOA. IEM. NIK.	3698	89					
A. SH. IEMP. EHM. TEI. SEE/KHE. IEM. NIK.	3643	66					
A. MON. TOL. ASTOS. KASAAE. IEM. NIK.	3644	73					
BIBAIOS/MIAE. TEI. AGRNAS. IEM. NIK.	3693	90					
BIBAIOS/MIAE. TEI. SEE/KHE. IEM. NIK.	3601	31					
A. MON. VT. IPON. TEI. KANAAAT. IEM. NIK.	3694	85					
A. MON. VT. IPON. TEI. AGRNAS. IEM. NIK.	3621	38					
MAIETIKHE. TEI. AGRNAS. IEM. NIK.	3655	108					
MAIETIKHE. TEI. SEE/NIKHE. IEM. NIK.	3657	109					
MOHNETIKHE. TEI. AAPIEAS. IEM. NIK.	3651	104					
MOE/KHE. TEI. AAPIEAS/MIAA. IEM. NIK.	3652	105					
MOE/KHE. TEI. HE/AEIOY. IEM. NIK.	3654	107					
MOHNETIKHE. TEI. HE/AEIOY. IEM. NIK.	3653	106					
MOHNETIKHE. TEI. AGRNAS. IEM. NIK.	3645	101					
MOHNETIKHE. TEI. IATPAE. IEM. NIK.	3649	102					
MOHNETIKHE. TEI. SEE/KHE. IEM. NIK.	3647	102					
KOIN. EPTASIAS. TEI. IATPAE. IEM. NIK.	3641	99					
KOIN. EPTASIAS. TEI. AGRNAS. IEM. NIK.	3661	110					
KOIN. EPTAS. TEI. HPAKAEIOY. IEM. NIK.	3649	100					
EPEE. TEI. MEI+ISANNINON. IEM. NIK.	3692	112					
EPEE/MIAE. TEI. SEE/NIKHE. IEM. NIK.	3694	114					
EPEE/MIAE. TEI. AGRNAS. IEM. NIK.	3690	112					
EHIK. VETIAS. TEI. AGRNAS. IEM. NIK.	3667	111					

Cluster														
Complete Linkage														
Agglomeration Schedule														
Stage	Cluster Combined		Coefficient	Stage Cluster	First Appears	Next Stage	Stage	Cluster Combined		Coefficient	Stage Cluster	First Appears	Next Stage	
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2			Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2		
1	116	117	10,2	0	0	12	61	49	51	73,46	0	0	100	
2	80	115	15,03	0	0	82	62	6	31	74,52	54	0	75	
3	86	87	18,43	0	0	19	63	81	82	75,47	19	20	85	
4	56	58	18,68	0	0	42	64	37	38	79,11	27	18	88	
5	73	74	18,92	0	0	7	65	35	44	82,16	0	15	80	
6	62	63	20,3	0	0	68	66	9	26	83,62	30	59	73	
7	72	73	22,94	0	5	40	67	94	97	85,22	43	0	81	
8	36	42	24,59	0	0	47	68	62	64	86,06	6	9	109	
9	64	65	26,36	0	0	68	69	1	20	89,79	34	0	90	
10	84	89	27,2	0	0	77	70	18	29	89,99	0	0	92	
11	16	21	27,88	0	0	71	71	15	16	90,14	0	11	104	
12	116	118	29,48	1	0	31	72	23	25	92,31	0	0	84	
13	1	3	30,32	0	0	34	73	9	54	94,4	66	0	105	
14	81	83	32,9	0	0	19	74	66	79	96,09	0	0	77	
15	44	46	32,92	0	0	65	75	6	7	103,3	62	38	96	
16	55	57	33,01	0	0	42	76	27	33	105,96	0	0	94	
17	69	70	33,02	0	0	48	77	66	84	107,55	74	10	99	
18	38	41	35,09	0	0	64	78	101	104	107,92	57	45	87	
19	81	86	35,24	14	3	63	79	69	72	113,92	48	40	85	
20	82	88	36,18	0	0	63	80	35	36	114,08	65	47	97	
21	99	110	36,81	0	0	52	81	92	94	117,19	46	67	106	
22	26	30	37,5	0	0	37	82	67	80	117,29	36	2	89	
23	94	95	37,95	0	0	43	83	85	90	135,5	51	35	99	
24	59	61	38,48	0	0	33	84	23	52	138	72	0	101	
25	75	76	38,92	0	0	40	85	69	81	146,76	79	63	102	
26	104	105	40,7	0	0	39	86	5	8	148,87	49	53	96	
27	37	40	40,77	0	0	64	87	101	108	157,28	78	50	103	
28	6	11	42,17	0	0	54	88	37	43	160,18	64	58	91	
29	7	13	43,23	0	0	38	89	67	77	167,52	82	32	106	
30	9	24	44,95	0	0	66	90	1	45	170,47	69	0	97	
31	116	119	45,51	12	0	98	91	37	53	174,49	88	0	101	
32	77	78	45,57	0	0	89	92	18	39	175,58	70	0	100	
33	59	60	45,62	24	0	114	93	111	112	179,18	0	56	95	
34	1	2	45,69	13	0	69	94	4	27	185,22	55	76	108	
35	90	91	46,48	0	0	83	95	99	111	186,66	52	93	103	
36	67	68	47,7	0	0	82	96	5	6	192,42	86	75	105	
37	26	28	47,88	22	0	59	97	1	35	194,17	90	80	108	
38	7	12	47,93	29	0	75	98	116	120	203,98	31	0	118	
39	104	107	48,62	26	0	45	99	66	85	204,6	77	83	102	
40	72	75	52,32	7	25	79	100	18	49	208,86	92	61	107	
41	101	103	53,63	0	0	57	101	23	37	215,73	84	91	107	
42	55	56	54,79	16	4	113	102	66	69	252,18	99	85	112	
43	94	96	54,87	23	0	67	103	99	101	263,65	95	87	112	
44	113	114	55,84	0	0	56	104	15	19	273,82	71	60	110	
45	104	106	57,55	39	0	78	105	5	9	289,16	96	73	114	
46	92	93	59,19	0	0	81	106	67	92	323,84	89	81	111	
47	36	47	61,67	8	0	80	107	18	23	336,07	100	101	110	
48	69	71	62,14	17	0	79	108	1	4	344,43	97	94	115	
49	5	10	63,4	0	0	86	109	14	62	394,48	0	68	111	
50	108	109	63,96	0	0	87	110	15	18	424,51	104	107	113	
51	85	98	64,15	0	0	83	111	14	67	499,46	109	106	116	
52	99	100	65,47	21	0	95	112	66	99	521,56	102	103	116	
53	8	22	66,29	0	0	86	113	15	55	525,31	110	42	115	
54	6	50	69,72	28	0	62	114	5	59	526,57	105	33	117	
55	4	17	70,74	0	0	94	115	1	15	615,54	108	113	117	
56	112	113	70,83	0	44	93	116	14	66	621,78	111	112	119	
57	101	102	71,11	41	0	78	117	1	5	628,05	115	114	118	
58	43	48	72,23	0	0	88	118	1	116	952,85	117	98	119	
59	26	32	72,46	37	0	66	119	1	14	1653,38	118	116	0	
60	19	34	72,66	0	0	104								

1<sup>η</sup> Ομάδα Στρατιωτικές σχολές

2<sup>η</sup> Ομάδα Μουσικών Σπουδών – Παιδαγωγικά Δημοτικής Εκπαίδευσης -  
Νηπιαγωγών τμήματα

3<sup>η</sup> Ομάδα Κοινωνιολογίας – Οικονομικών – Διοίκησης Επιχειρήσεων  
τμήματα

4<sup>η</sup> Ομάδα Γυμναστικές Ακαδημίες – Ψυχολογίας – Μέσων Μαζικής  
Επικοινωνίας – Πληροφορικής – Στατιστικής – Ναυτιλιακών Σπουδών -  
Χρηματοοικονομικής & Μάρκετινγκ τμήματα

5<sup>η</sup> Ομάδα Τουριστικών Επιχειρήσεων – Εμπορίας και Διαφήμισης –  
Διοίκησης Επιχειρήσεων και Λογιστικής ΤΕΙ Αθηνών Πειραιώς και  
Θεσσαλονίκης – Πανεπιστημίου Κύπρου τμήματα – Χαροκόπειος σχολή

6<sup>η</sup> Ομάδα Διοίκησης Επιχειρήσεων ΤΕΙ – Λογιστικής ΤΕΙ –  
Συνεταιριστικών Οργανώσεων – Διοίκησης Γεωργικών μονάδων – Διοίκηση  
μονάδων Υγείας – Βιβλιοθηκονομίας - Μαιευτικής – Νοσηλευτικής –  
Κοινωνικής Εργασίας – Βρεφονηπιοκομίας – Επισκεπτών Υγείας τμήματα

Η παρατήρηση που κάναμε στις άλλες δέσμες ως προς την ομαδοποίηση των τμημάτων βάσει των προτιμήσεων των υποψηφίων, ισχύει και εδώ. Για παράδειγμα οι υποψήφιοι ενώ δηλώνουν το τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών δεν δηλώνουν σε κοντινή προτίμηση το τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων του Πανεπιστημίου Μακεδονίας όπως αναμενόταν. Ένα άλλο παράδειγμα από την ομάδα των ΤΕΙ αφορά τα τμήματα Λογιστικής Πειραιά και Θεσσαλονίκης καθώς και τα τμήματα Διοίκησης Επιχειρήσεων Αθηνών και Πειραιώς, που και αυτά ανήκουν σε άλλη ομάδα από τα υπόλοιπα συναφή ως προς αυτά τμήματα. Το ίδιο συμβαίνει και με τα τμήματα του Πανεπιστημίου της Κύπρου τα οποία ομαδοποιούνται με τμήματα των ΤΕΙ.



Τα κριτήρια που προαναφέρθηκαν και στις άλλες δέσμες, όσο αφορά την ομαδοποίηση των προτιμήσεων, φαίνεται να λειτούργησαν και σε αυτή τη δέση. Οι υποψήφιοι δηλώνουν τις προτιμήσεις τους βάσει της έδρας του κάθε τμήματος, της ζήτησης του στην αγορά εργασίας καθώς και την ακαδημαϊκή του παράδοση και όχι κατά κύριο λόγο την συνάφεια του γνωστικού αντικείμενου του τμήματος ως προς τα άλλα τμήματα που βρίσκονται στα μηχανογραφικά δελτία προτιμήσεων τους.

Ο παρακάτω πίνακας περιλαμβάνει τις μέσες τιμές των τάξεων(ranks) ανά ομάδα της 4<sup>ης</sup> δέσμης :

Ομάδες	Μέση Τιμή Ομάδας
1 <sup>η</sup>	19.38
2 <sup>η</sup>	18.25
3 <sup>η</sup>	17.82
4 <sup>η</sup>	13.18
5 <sup>η</sup>	28.56
6 <sup>η</sup>	34.28

**Πίνακας 7.5.1** Μέσες τιμές  
σειράς προτίμησης ανά  
ομάδα 4<sup>ης</sup> δέσμης

Η σειρά προτίμησης των ομάδων που δηλώνουν οι υποψήφιοι της 4<sup>ης</sup> δέσμης είναι 4<sup>η</sup>, 3<sup>η</sup>, 2<sup>η</sup>, 1<sup>η</sup>, 5<sup>η</sup> και 6<sup>η</sup> ομάδα.

## **7.6 Συμπεράσματα**

Σε γενικές γραμμές η ομαδοποίηση των σχολών από ότι φαίνεται στο δενδρόγραμμα ακολουθείται από την λογική αφενός του διαχωρισμού ΑΕΙ-ΤΕΙ και, αφετέρου, ότι συναφή τμήματα-σχολές βρίσκονται σε κοντινές αποστάσεις και δημιουργούν κοινή ομάδα. Δεν λείπουν όμως και οι εξαιρέσεις.

Εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι τμήματα ιδίου αντικείμενου αλλά διαφορετικών πανεπιστημιακών ιδρυμάτων ανήκουν σε διαφορετική ομάδα.

Παραδείγματα αυτής της νοοτροπίας έχουν δοθεί στην εξέταση της κάθε δέσμης χωριστά.

Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι η προηγούμενη ομαδοποίηση φαίνεται να βασίζεται σε τρία κυρίως κριτήρια επιλογής των υποψηφίων. Πρώτον, οι υποψήφιοι προτιμούν και βάζουν μαζί τμήματα-σχολές που έχουν αποδεδειγμένη αποτελεσματικότητα στον επαγγελματικό χώρο, λόγω της πολυετούς παρουσίας τους, παρότι το αντικείμενο σπουδών τους είναι διαφορετικό. Δεύτερον, πιθανόν να επιδρά σε κάποιο βαθμό η έλλειψη επαγγελματικού προσανατολισμού που οδηγεί σε ανομοιογενείς επιλογές. Τρίτον, οι σχολές ομαδοποιούνται βάσει του τόπου της έδρας τους.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σε αυτό το κεφάλαιο ανακεφαλαιώνουμε τα συμπεράσματα που εξήχθησαν ανά θέμα εξέτασης σε αυτήν εδώ τη μελέτη.

Στην εξέταση των δημογραφικών στοιχείων αλλά και των χαρακτηριστικών φοίτησης των μαθητών της Γ' Λυκείου που έδωσαν για πρώτη φορά εξετάσεις το 1993 παρατηρούμε την πληθυσμιακή διαφορά των κοριτσιών έναντι των αγοριών. Επίσης παρατηρούμε ότι η πολυπληθέστερη σε υποψηφίους δέσμη είναι η 4<sup>η</sup>, ενώ την πλέον ολιγοπληθή αποτελεί η 2<sup>η</sup> δέσμη. Το γεγονός της μικρής προσέλευσης υποψηφίων στην 2<sup>η</sup> δέσμη πιθανά να οφείλεται στις λιγότερες επιλογές τμημάτων σε σύγκριση με τις άλλες δέσμες, ή/και στις υψηλές βάσεις εισαγωγής που απαιτούνταν για τα περισσότερα τμήματα αυτής της δέσμης, σύμφωνα με τα δεδομένα παλαιότερων ετών. Ένα ακόμα χαρακτηριστικό που αξίζει να σημειωθεί είναι το μεγάλο ποσοστό συμμετοχής αγοριών στην 1<sup>η</sup> δέσμη (Πολυτεχνικές- Φυσικομαθηματικές σχολές), όπως αντίστοιχα το μεγάλο ποσοστό κοριτσιών στην 3<sup>η</sup> δέσμη (Φιλολογικές σχολές), χαρακτηριστικό με διαχρονική, μάλλον, ισχύ στις Γενικές Εξετάσεις.

Στην ανάλυση των βαθμολογιών των υποψηφίων στα μαθήματα Γενικής Αξιολόγησης ανά δέσμη και ανά μάθημα δέσμης, διαπιστώσαμε ότι οι αποδόσεις των υποψηφίων μαθητών στο χαρακτηρισμένο ως βασικό μάθημα της κάθε δέσμης δεν ήταν καθόλου ικανοποιητικές, αφού εκτός της 2<sup>ης</sup> δέσμης ήταν κάτω από τη βαθμολογική βάση. Για την συγκεκριμένη χρονιά όμως δεν θεωρούνταν κριτήριο η βαθμολογική βάση του βασικού μαθήματος για τη συμμετοχή στην διαδικασία επιλογής των υποψηφίων για την Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Το γεγονός που παρουσιάζει επίσης ενδιαφέρον είναι το ότι η Έκθεση, η οποία αποτελούσε το κοινό μάθημα των δεσμών, έχει το μεγαλύτερο μέσο όρο βαθμολογίας για τις τρεις από τις τέσσερις δέσμες (1<sup>η</sup>, 2<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup>) καθώς και την ίδια διαγραμματική μορφή για όλες τις δέσμες.

Στο ερώτημα που θέσαμε στο αν κάποιος υποψήφιος που έχει ξαναδώσει πανελλαδικά εξετάσεις έχει πλεονέκτημα βαθμολογικό σε σχέση με τους υποψηφίους που δίνουν πρώτη φορά, διαπιστώθηκε η συγκριτικά καλύτερη θέση αυτών των

υποψηφίων. Αυτό το αποτέλεσμα είναι αναμενόμενο, διότι οι παλαιοί υποψήφιοι μπορούσαν να κρατήσουν τις καλύτερες βαθμολογίες τους, να εξεταστούν σε λιγότερα μαθήματα και να αφιερώσουν περισσότερο χρόνο στην προετοιμασία τους, σε σχέση με τους νέους.

Στη συνέχεια διερευνήσαμε τις συνιστώσες της μαθητικής επίδοσης. Χρησιμοποιώντας ως μεταβλητές τα τέσσερα μαθήματα Γενικής Αξιολόγησης που ήταν και πανελλαδικώς εξεταζόμενα για όλους τους υποψηφίους και, κάνοντας χρήση της Παραγοντικής Ανάλυσης (Factor Analysis), διαπιστώθηκε η αντιπροσώπευση τους από δύο κύριες συνιστώσες. Την πρώτη κύρια συνιστώσα την ονομάσαμε «Ικανότητα Εκμάθησης – Αποστήθισης» και αποτελεί μια γενικότερη ικανότητα που έχουν οι μαθητές στην απομνημόνευση και χρήση τεχνικών επίλυσης προβλημάτων καθώς και αποστήθισης κειμένων. Σε αυτή την κύρια συνιστώσα την μικρότερη βαρύτητα κατέχει το μάθημα της Έκθεσης και για τις τέσσερις δέσμες ενώ τα υπόλοιπα μαθήματα όλων των δεσμών έχουν μεγαλύτερες βαρύτητες. Την δεύτερη κύρια συνιστώσα την ονομάσαμε «Αναλυτικοσυνθετική Ικανότητα». Εδώ, αντιθέτα από την πρώτη κύρια συνιστώσα, τη μεγαλύτερη βαρύτητα κατέχει το μάθημα της Έκθεσης. Σε αυτήν την κύρια συνιστώσα ξεφεύγουμε από τα όρια μιας γενικότερης ικανότητας που κατέχουν οι υποψήφιοι και παρουσιάζεται η ικανότητα των υποψηφίων για ανάλυση και σύνθεση. Γι αυτό άλλωστε συναντάμε το μάθημα της Έκθεσης σε κυρίαρχο πόλο στην δεύτερη κύρια συνιστώσα, το οποίο απαιτεί ανάλυση – σύνθεση αλλά και πρότερη παιδεία – γνώση πέρα από τα πλαίσια μιας διδαχθείσης ύλης.

Το τελευταίο θέμα που μας απασχόλησε σε αυτή τη στατιστική μελέτη ήταν στο να βρεθεί πως οι υποψήφιοι δηλώνουν τα τμήματα των σχολών που επιθυμούν για την εισαγωγή τους στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Χρησιμοποιώντας το αρχείο προτιμήσεων των υποψηφίων του έτους 1993, τα αρχεία τμημάτων της κάθε δέσμης, και με την Ανάλυση σε Ομάδες (Cluster Analysis) ως μέθοδο στατιστικής ανάλυσης καταλήξαμε σε ιδιαιτέρως σημαντικά συμπεράσματα. Οι ομαδοποιήσεις των τμημάτων που προκύπτουν από την εξέταση των προτιμήσεων των υποψηφίων της κάθε δέσμης χωριστά, μας κάνουν φανερό ότι οι επιλογές των προτιμήσεων δεν γίνονται βάσει της συνάφειας των γνωστικών αντικειμένων των τμημάτων, όπως θα αναμέναμε. Σπουδαίο ρόλο φαίνεται να παίζουν παράγοντες όπως η έδρα του

εκάστοτε τμήματος, η κατηγοριοποίηση του σε ΑΕΙ – ΤΕΙ , η ακαδημαϊκή του παράδοση καθώς επίσης και η επαγγελματική πορεία η οποία αναμένεται μετά την φοίτηση σε ένα τμήμα.

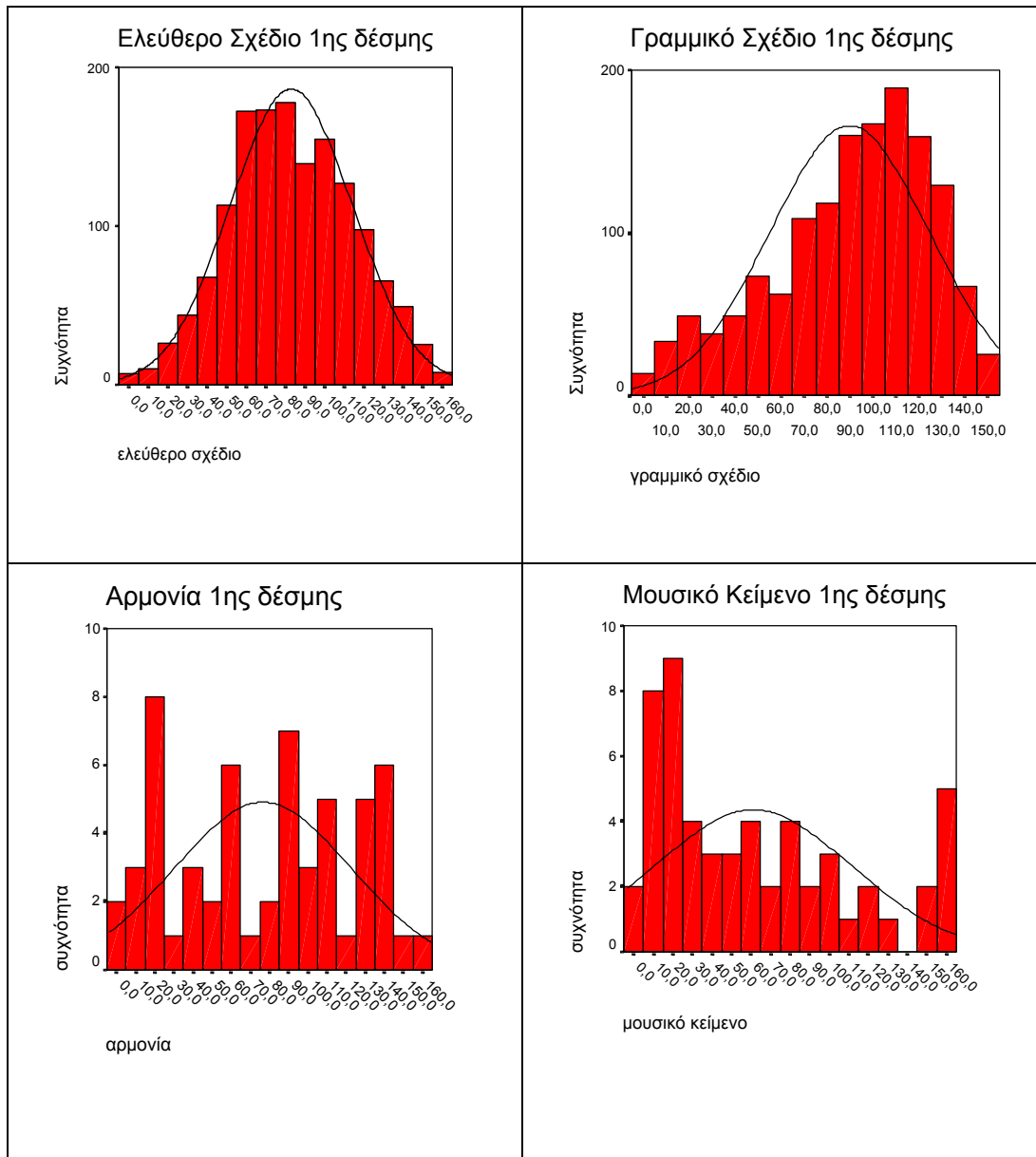
Στα θέματα εισαγωγής στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση με τα οποία ασχοληθήκαμε, μπορούν να βρεθούν περιοχές περαιτέρω έρευνας, όπως ενδεικτικά :

- Εξέταση της διαχρονικής ύπαρξης των συνιστωσών της μαθητικής επίδοσης, ιδιαίτερα στο νεώτερο σύστημα εξέτασης με περισσότερα μαθήματα.
- Διατύπωση υποδειγμάτων για την ερμηνεία της ομαδοποίησης των τμημάτων κατά τον τρόπο που βρέθηκε στην παρούσα εργασία.



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

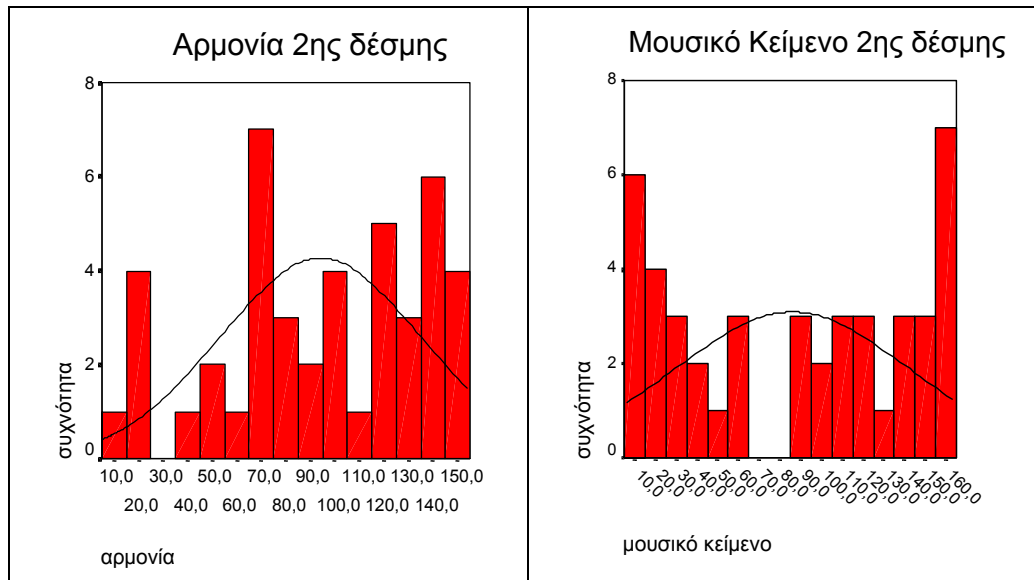
### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 - ΕΙΔΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ 1<sup>ης</sup> ΔΕΞΜΗΣ



Μάθημα	N	Μέσος	Διάμε- σος	Q1	Q3	Ελάχιστ Βαθμολ ογία	Μέγιστη Βαθμολο- Γία	Τυπική απόκλιση	Ασυμ- μετρία	Κύρτωση
Ελεύθερο Σχέδιο	1.457	82,91	82	61,00	105,50	2	160	31,174	0,29	-0,422
Γραμμικό Σχέδιο	1.440	89,78	95	69,00	116,00	2	154	34,596	-0,612	-0,313
Αρμονία	57	76,49	85	33,50	113,00	4	160	46,182	-0,48	-1,246
Μουσικό Κείμενο	55	61,15	45	16,00	97,00	4	160	50,349	0,711	-0,722

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 - ΕΙΔΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ 2<sup>ης</sup> ΔΕΣΜΗΣ

### Ιστογράμματα Ειδικών Μαθημάτων 2<sup>ης</sup> Δέσμης



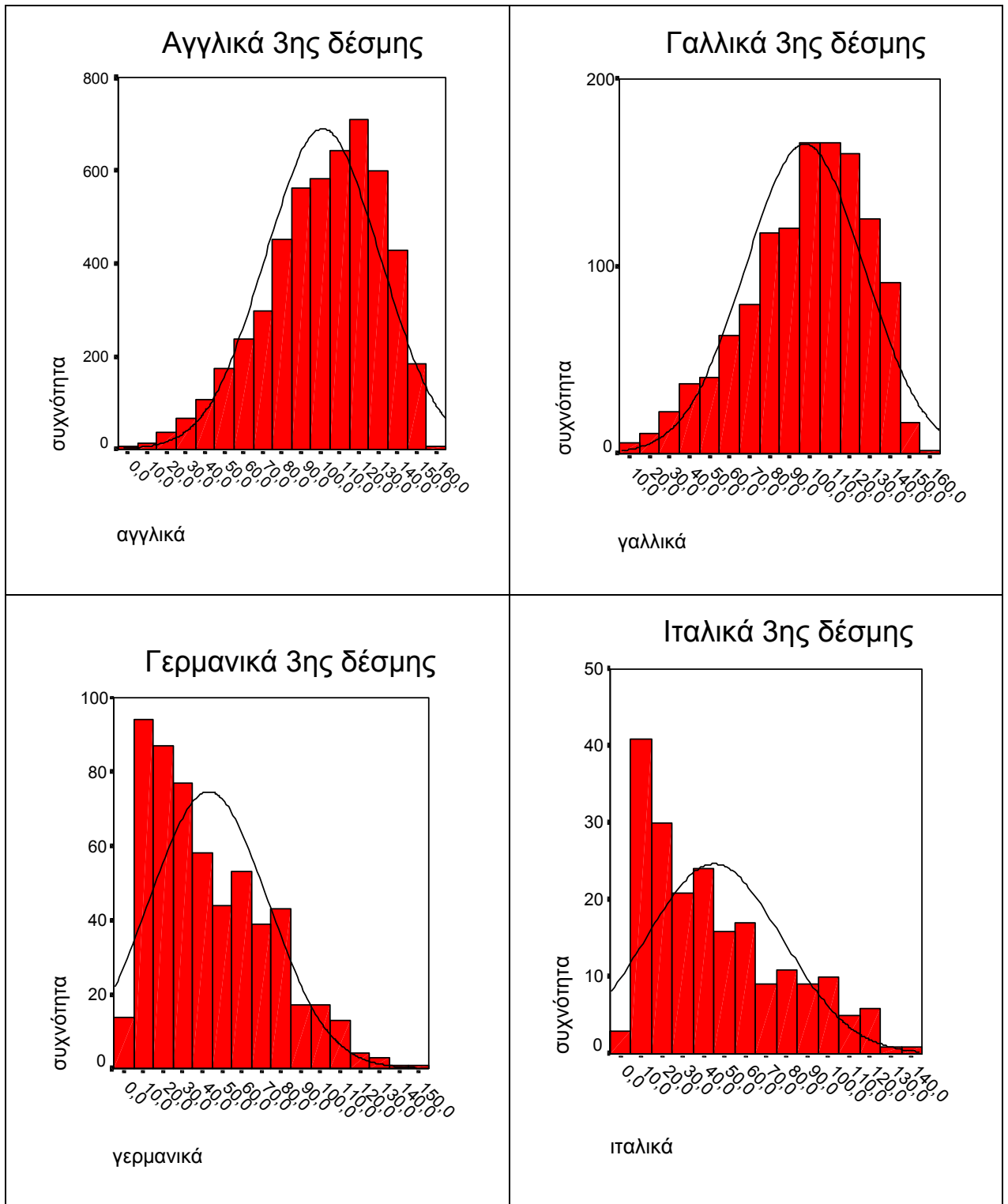
### Στατιστικά μέτρα βαθμολογιών των Ειδικών μαθημάτων 2<sup>ης</sup> Δέσμης

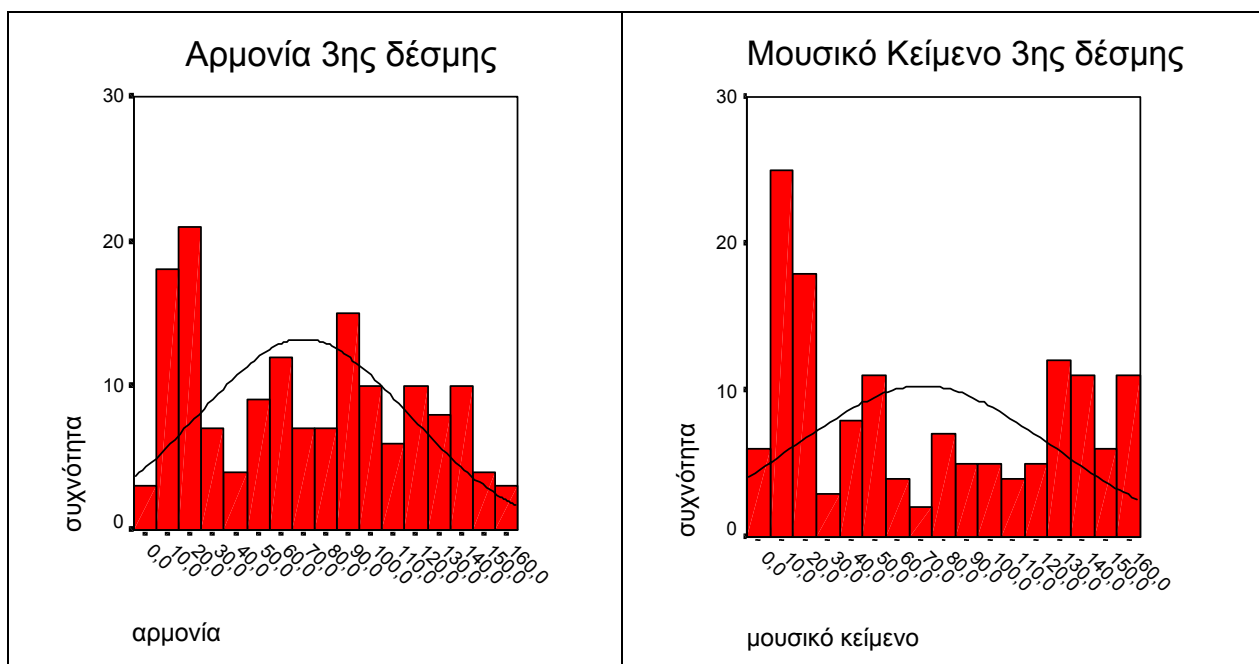
Μάθημα	N	Μέσος	Διάμε- σος	Q1	Q3	Ελάχιστ Βαθμολο- γία	Μέγιστη Βαθμολο- Γία	Τυπική απόκλιση	Ασυμ- μετρία	Κύρτωση
Αρμονία	44	94,14	99,5	69,25	132,50	9	154	41,082	-0,391	-0,827
Μουσικό Κείμενο	44	85,93	98,5	28,50	141,25	6	160	56,643	-0,108	-1,580



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 - ΕΙΔΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ 3<sup>ης</sup> ΔΕΣΜΗΣ

### Ιστογράμματα Ειδικών Μαθημάτων 3<sup>ης</sup> Δέσμης



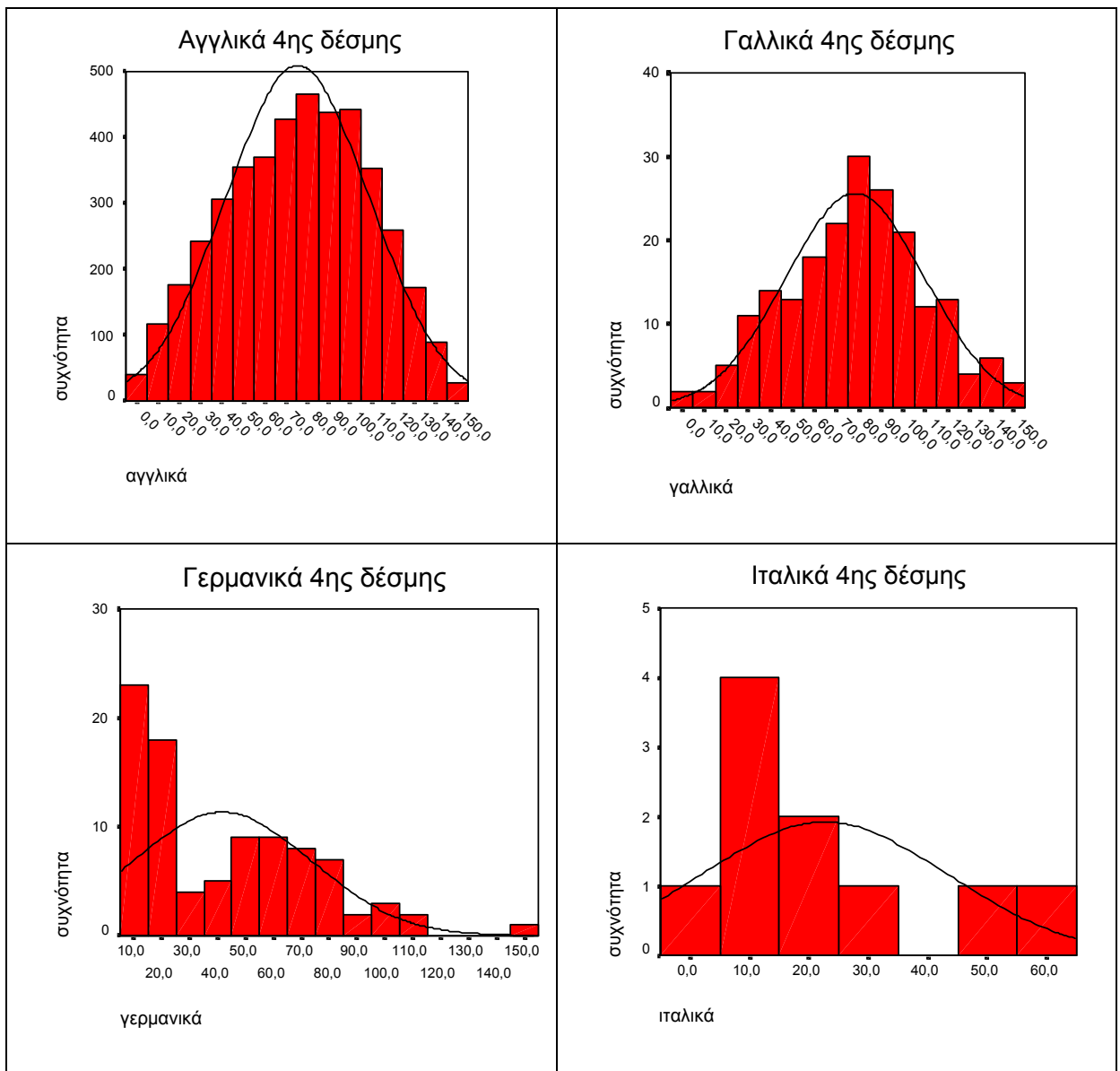


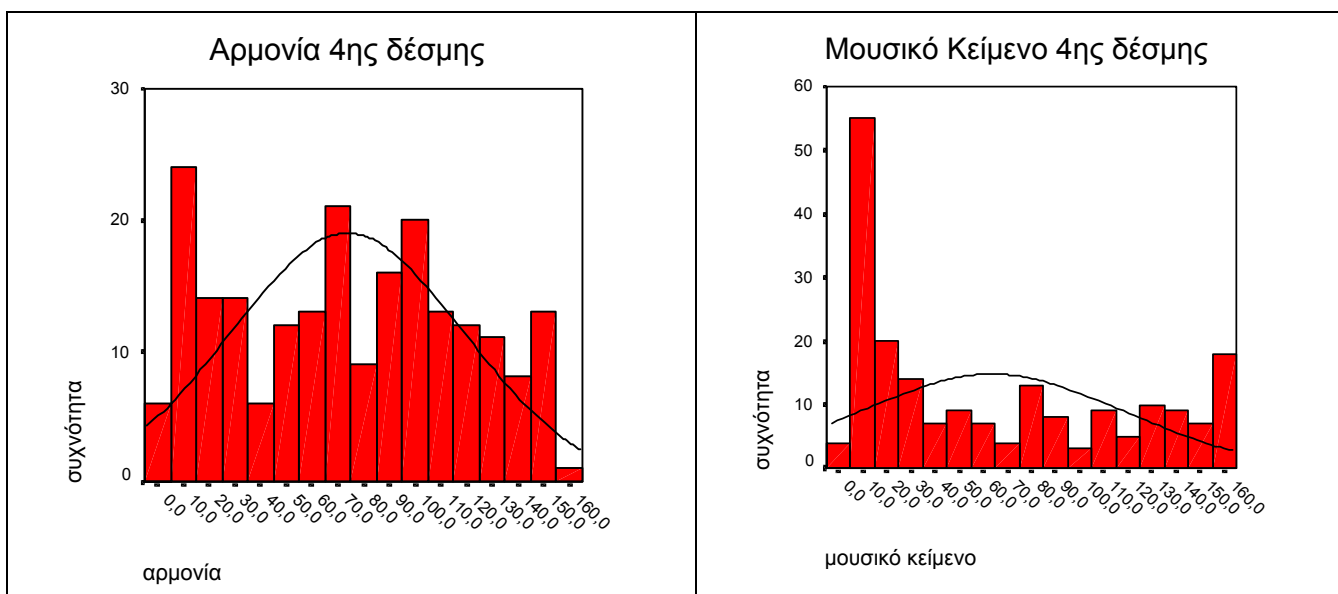
### Στατιστικά μέτρα βαθμολογιών των Ειδικών Μαθημάτων 3<sup>ης</sup> Δέσμης

Μάθημα	N	Μέσος	Διάμε- σος	Q1	Q3	Ελάχιστ Βαθμολ ογία	Μέγιστη Βαθμολο- γία	Τυπική απόκλιση	Ασυμ- μετρία	Κύρτωση
Αγγλικά	5.112	101,17	105	82,00	124,00	2	160	29,525	-0,578	-0,112
Γαλλικά	1.225	97,53	102	80,00	120,00	7	159	29,508	-0,600	-0,113
Γερμανικά	565	43,17	36	18,00	64,00	2	149	30,135	0,736	-0,131
Ιταλικά	204	44,96	37	16,00	65,00	3	142	32,898	0,785	-0,323
Αρμονία	154	70,27	70	21,75	108,25	4	160	46,456	0,135	-1,265
Μουσικό Κείμενο	143	71,23	56	16,00	130,00	2	160	55,271	0,254	-1,498

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 - ΕΙΔΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ 4<sup>ης</sup> ΔΕΣΜΗΣ

### Ιστογράμματα Ειδικών Μαθημάτων 4<sup>ης</sup> Δέσμης





### Στατιστικά μέτρα βαθμολογιών των Ειδικών Μαθημάτων 4<sup>ης</sup> Δέσμης

Μάθημα	N	Μέσος	Διάμε- σος	Q1	Q3	Ελάχιστ Βαθμολ ογία	Μέγιστη Βαθμολο- γία	Τυπική απόκλιση	Ασυμ- μετρία	Κύρτωση
Αγγλικά	4.287	75,33	78,00	50	100,00	2	154	33,514	-0,109	-0,732
Γαλλικά	202	78,29	80,00	58	100,00	2	147	31,410	-0,720	-0,358
Γερμανικά	91	41,59	36,00	14	67,00	5	150	31,918	0,832	0,159
Ιταλικά	10	22,60	15,50	8	35,75	3	64	20,378	1,253	0,518
Αρμονία	213	73,75	72,00	32	110,00	2	157	44,765	0,023	-1,145
Μουσικό Κείμενο	202	63,65	45,50	12	112,50	2	160	54,397	0,509	-1,253

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5 - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ

Στο στάδιο αυτό έχουν ήδη αναγνωσθεί με τη σχεσιακή βάση δεδομένων Microsoft Access τα στοιχεία του αρχείου ASCII που μας δόθηκε και έχουν ταυτοποιηθεί οι στήλες. Οι στήλες προτιμήσεων του αρχείου περιέχουν σε συγκεκριμένη θέση τον κωδικό και τη σειρά της πρώτης σχολής προτίμησης, στη συνέχεια τον κωδικό και τη σειρά της δεύτερης σχολής προτίμησης κ.ο.κ. Για να μπορέσουμε να επεξεργαστούμε τις προτιμήσεις, έπρεπε να καταλήξουμε με πίνακα δεδομένων προτιμήσεων ανά δέσμη (dataset), με μια γραμμή για κάθε υποψήφιο, μια στήλη για κάθε σχολή και στοιχείο ij του πίνακα τη σειρά προτίμησης της j σχολής από τον i υποψήφιο. Για το σκοπό αυτό κατασκευάστηκαν τα προγράμματα αυτού του παραρτήματος. Γλώσσα προγραμματισμού είναι η Visual Basic.

### Π.5.1 Πρόγραμμα δημιουργίας πινάκων προτιμήσεων

Το παρακάτω πρόγραμμα δημιουργεί τους πίνακες προτιμήσεων, έναν για κάθε δέσμη. Οι ενέργειες είναι προφανείς από τα σχόλια του προγράμματος.

```
Sub dimiourgia_mitron_protimiseon()  
  
'Φτιάχνουμε τις στήλες των 4 πινάκων προτιμήσεων, 1 για κάθε  
δέσμη.  
'Στήλες είναι ο aa του υποψήφιου και οι σχολές της δέσμης  
(3ψήφιος κωδικός).  
'Κοινές σχολές σε δυο ή περισσότερες δέσμες τοποθετούνται σε  
όλους τους σχετικούς πίνακες, οπότε ορισμένοι 3ψήφιοι κωδικοί  
μπορεί να επαναλαμβάνονται σε περισσότερους του ενός πίνακα.  
  
Set dbs = CurrentDb  
Set recset_kod_sxolon = dbs.OpenRecordset("kodikoi sxolon",  
dbOpenSnapshot, dbReadOnly)  
  
'μετράμε τον αριθμό των σχολών  
recset_kod_sxolon.MoveLast  
no_of_schools = recset_kod_sxolon.RecordCount  
  
'Φτιάχνουμε τους πίνακες προτιμήσεων  
Set tblA = dbs.CreateTableDef("protimiseis A desmi")  
Set tblB = dbs.CreateTableDef("protimiseis B desmi")  
Set tblC = dbs.CreateTableDef("protimiseis C desmi")  
Set tblD = dbs.CreateTableDef("protimiseis D desmi")  
  
'Φτιάχνουμε πρώτα το πεδίο α/α των πινάκων...  
Set fld = tblA.CreateField  
fld.Name = "aa"  
fld.Type = dbInteger  
fld.Size = 5  
'Add the field to the table  
tblA.Fields.Append fld  
Set fld = tblB.CreateField  
fld.Name = "aa"
```

```

        fld.Type = dbInteger
        fld.Size = 5
        'Add the field to the table
        tblB.Fields.Append fld
Set fld = tblC.CreateField
        fld.Name = "aa"
        fld.Type = dbInteger
        fld.Size = 5
        'Add the field to the table
        tblC.Fields.Append fld
Set fld = tblD.CreateField
        fld.Name = "aa"
        fld.Type = dbInteger
        fld.Size = 5
        'Add the field to the table
        tblD.Fields.Append fld

'Add tblA, tblB, tblC, tblD to the tables
dbs.TableDefs.Append tblA
dbs.TableDefs.Append tblB
dbs.TableDefs.Append tblC
dbs.TableDefs.Append tblD
dbs.TableDefs.Refresh

'...μετά τα πεδία των σχολών
last_school_entered_in_desmi_1 = "000"
last_school_entered_in_desmi_2 = "000"
last_school_entered_in_desmi_3 = "000"
last_school_entered_in_desmi_4 = "000"

For i = 1 To no_of_schools

Debug.Print "now doing " & i
        recset_kod_sxolon.FindFirst "aa=" & i

        'Δημιουργία πεδίου στη δέσμη 1
        If recset_kod_sxolon.Fields("desmi1").Value = 1 Then
            'Έλεγχος αν υπάρχει ήδη το πεδίο
            If recset_kod_sxolon.Fields("cod3").Value <>
last_school_entered_in_desmi_1 Then
                Set fld = tblA.CreateField
                fld.Name = "s" &
recset_kod_sxolon.Fields("cod3").Value
                fld.Type = dbInteger
                fld.Size = 3
                'Add the field to the table
                tblA.Fields.Append fld
                last_school_entered_in_desmi_1 =
recset_kod_sxolon.Fields("cod3").Value
            End If
        End If

        'Δημιουργία πεδίου στη δέσμη 2
        If recset_kod_sxolon.Fields("desmi2").Value = 1 Then
            'Έλεγχος αν υπάρχει ήδη το πεδίο
            If recset_kod_sxolon.Fields("cod3").Value <>

```

```

last_school_entered_in_desmi_2 Then
    Set fld = tblB.CreateField
        fld.Name = "s" &
recset_kod_sxolon.Fields("cod3").Value
        fld.Type = dbInteger
        fld.Size = 3
        'Add the field to the table
        tblB.Fields.Append fld
        last_school_entered_in_desmi_2 =
recset_kod_sxolon.Fields("cod3").Value
    End If
End If

'Δημιουργία πεδίου στη δέσμη 3
If recset_kod_sxolon.Fields("desmi3").Value = 1 Then
    'Έλεγχος αν υπάρχει ήδη το πεδίο
    If recset_kod_sxolon.Fields("cod3").Value <>
last_school_entered_in_desmi_3 Then
        Set fld = tblC.CreateField
            fld.Name = "s" &
recset_kod_sxolon.Fields("cod3").Value
            fld.Type = dbInteger
            fld.Size = 3
            'Add the field to the table
            tblC.Fields.Append fld
            last_school_entered_in_desmi_3 =
recset_kod_sxolon.Fields("cod3").Value
        End If
    End If

'Δημιουργία πεδίου στη δέσμη 4
If recset_kod_sxolon.Fields("desmi4").Value = 1 Then
    'Έλεγχος αν υπάρχει ήδη το πεδίο
    If recset_kod_sxolon.Fields("cod3").Value <>
last_school_entered_in_desmi_4 Then
        Set fld = tblC.CreateField
            fld.Name = "s" &
recset_kod_sxolon.Fields("cod3").Value
            fld.Type = dbInteger
            fld.Size = 3
            'Add the field to the table
            tblD.Fields.Append fld
            last_school_entered_in_desmi_4 =
recset_kod_sxolon.Fields("cod3").Value
        End If
    End If

Next i

End Sub

```

## Π.5.2 Πρόγραμμα γεμίματος πινάκων προτιμήσεων

Το παρακάτω πρόγραμμα τοποθετεί τη σειρά προτίμησης κάθε σχολής από κάθε υποψήφιο στην κατάλληλη θέση. Οι ενέργειες, κι εδώ, είναι προφανείς από τα σχόλια του προγράμματος.

```
sub gemisma_mitron_protimiseon()

'Θέλουμε να γεμίσουμε τους 4 πίνακες προτιμήσεων protimiseis A
desmi, protimiseis B desmi, protimiseis C desmi, protimiseis D
desmi.
'Γραμμές είναι οι υποψήφιοι του πίνακα EPIL93 desmi not 5 kod
ypopsif 93.

'Τιμές κελλιών ij είναι η προτίμηση (rank) της σχολής j από
'τον υποψήφιο i.

Set dbs = CurrentDb

Set recset_A = dbs.OpenRecordset("protimiseis A desmi",
dbOpenTable)
Set recset_B = dbs.OpenRecordset("protimiseis B desmi",
dbOpenTable)
Set recset_C = dbs.OpenRecordset("protimiseis C desmi",
dbOpenTable)
Set recset_D = dbs.OpenRecordset("protimiseis D desmi",
dbOpenTable)

Set recset_input = dbs.OpenRecordset("EPIL93 desmi not 5 kod
ypopsif 93", dbOpenSnapshot, dbReadOnly)
Set recset_kod_sxolon = dbs.OpenRecordset("kodikoi sxolon",
dbOpenSnapshot, dbReadOnly)
Set recset_schools_not_found = dbs.OpenRecordset("sxoles pou
den yparxoun ston kodikoi sxolon", dbOpenTable)

number_of_candidates = 66589

For i = 1 To number_of_candidates
'πάμε στον τρέχοντα υποψήφιο
Debug.Print "beggining " & i
recset_input.FindFirst "aa2=" & i
'Βρίσκουμε τον αριθμό προτιμήσεων του τρέχοντος υποψηφίου
'Υπάρχουν 206 υποψήφιοι με τιμή του plithos_protimiseon
μεγαλύτερο
'του 60 (61-68). Πάμε πάντα μέχρι το 60.
If Val(recset_input.Fields("plithos_protimiseon").Value) <=
60 Then
no_of_preferences =
Val(recset_input.Fields("plithos_protimiseon").Value)
Else
no_of_preferences = 60
End If
'Βρίσκουμε τη δέσμη του υποψηφίου
```



```

current_desmi = Val(recset_input.Fields("desmi").Value)
'Η σειρά προτίμησης του κάθε κωδικού σχολής από τις
προτιμήσεις
'του υποψηφίου τοποθετείται στον κατάλληλο πίνακα.
If current_desmi = 1 Then
    recset_A.AddNew
    recset_A.Fields("aa").Value = i
    For j = 1 To no_of_preferences
        Debug.Print "preference " & j
        current_preference_cod4 = recset_input.Fields("p" & j &
"_kodik_sxolis").Value
        recset_kod_sxolon.FindFirst "cod4= '" &
current_preference_cod4 & "'"
        If recset_kod_sxolon.NoMatch = False Then
            current_preference_cod3 =
recset_kod_sxolon.Fields("cod3").Value
            current_preference_rank = Val(recset_input.Fields("p" & j
& "_seira_protim").Value)
            recset_A.Fields("s" & current_preference_cod3).Value =
current_preference_rank
        Else
            recset_schools_not_found.AddNew
            recset_schools_not_found.Fields("ypopsifios").Value = i
            recset_schools_not_found.Fields("desmi").Value =
current_desmi
            recset_schools_not_found.Fields("protimisi").Value = j
            recset_schools_not_found.Fields("cod4").Value =
current_preference_cod4
            recset_schools_not_found.Update
        End If
    Next j
    recset_A.Update

ElseIf current_desmi = 2 Then
    recset_B.AddNew
    recset_B.Fields("aa").Value = i
    For j = 1 To no_of_preferences
        Debug.Print "preference " & j
        current_preference_cod4 = recset_input.Fields("p" & j &
"_kodik_sxolis").Value
        recset_kod_sxolon.FindFirst "cod4= '" &
current_preference_cod4 & "'"
        If recset_kod_sxolon.NoMatch = False Then
            current_preference_cod3 =
recset_kod_sxolon.Fields("cod3").Value
            current_preference_rank = Val(recset_input.Fields("p" & j
& "_seira_protim").Value)
            recset_B.Fields("s" & current_preference_cod3).Value =
current_preference_rank
        Else
            recset_schools_not_found.AddNew
            recset_schools_not_found.Fields("ypopsifios").Value = i
            recset_schools_not_found.Fields("desmi").Value =
current_desmi
            recset_schools_not_found.Fields("protimisi").Value = j
            recset_schools_not_found.Fields("cod4").Value =

```

```

current_preference_cod4
    recset_schools_not_found.Update
End If
Next j
recset_B.Update

ElseIf current_desmi = 3 Then
    recset_C.AddNew
    recset_C.Fields("aa").Value = i
    For j = 1 To no_of_preferences
        Debug.Print "preference " & j
        current_preference_cod4 = recset_input.Fields("p" & j &
"_kodik_sxolis").Value
        recset_kod_sxolon.FindFirst "cod4= '" &
current_preference_cod4 & "'"
        If recset_kod_sxolon.NoMatch = False Then
            current_preference_cod3 =
recset_kod_sxolon.Fields("cod3").Value
            current_preference_rank = Val(recset_input.Fields("p" & j
& "_seira_protim").Value)
            recset_C.Fields("s" & current_preference_cod3).Value =
current_preference_rank
        Else
            recset_schools_not_found.AddNew
            recset_schools_not_found.Fields("ypopsifios").Value = i
            recset_schools_not_found.Fields("desmi").Value =
current_desmi
            recset_schools_not_found.Fields("protimisi").Value = j
            recset_schools_not_found.Fields("cod4").Value =
current_preference_cod4
            recset_schools_not_found.Update
        End If
    Next j
    recset_C.Update

ElseIf current_desmi = 4 Then
    recset_D.AddNew
    recset_D.Fields("aa").Value = i
    For j = 1 To no_of_preferences
        Debug.Print "preference " & j
        current_preference_cod4 = recset_input.Fields("p" & j &
"_kodik_sxolis").Value
        recset_kod_sxolon.FindFirst "cod4= '" &
current_preference_cod4 & "'"
        If recset_kod_sxolon.NoMatch = False Then
            current_preference_cod3 =
recset_kod_sxolon.Fields("cod3").Value
            current_preference_rank = Val(recset_input.Fields("p" & j
& "_seira_protim").Value)
            recset_D.Fields("s" & current_preference_cod3).Value =
current_preference_rank
        Else
            recset_schools_not_found.AddNew
            recset_schools_not_found.Fields("ypopsifios").Value = i
            recset_schools_not_found.Fields("desmi").Value =
current_desmi

```

```

        recset_schools_not_found.Fields("protimisi").Value = j
        recset_schools_not_found.Fields("cod4").Value =
current_preference_cod4
        recset_schools_not_found.Update
    End If
Next j
recset_D.Update

Else
    MsgBox "candidate " & i & "does not have valid desmi"
End If

    Debug.Print i & " " & j & " " & current_preference_cod4 &
" " & current_preference_cod3 & " " &
current_preference_rank

Next i

End Sub

```

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6 - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΜΗΜΑΤΩΝ

Με το πρόγραμμα αυτό υπολογίζονται οι αποστάσεις μεταξύ των τμημάτων κάθε δέσμης για μετέπειτα ανάλυση σε ομάδες με το SPSS. Ο πίνακας των αποστάσεων είναι τετραγωνικός, με αριθμό γραμμών = αριθμό στηλών = αριθμό τμημάτων δέσμης. Τα στοιχεία της κύριας διαγωνίου είναι μηδενικά, και το στοιχείο  $ij$  είναι ίσο με το στοιχείο  $ji$  (όπου  $i, j = 1, \dots, \text{αριθμός τμημάτων}$ ). Συνεπώς υπάρχουν  $s(s-1)/2$  διαφορετικές αποστάσεις προς υπολογισμό σε κάθε δέσμη, όπου  $s = \text{αριθμός τμημάτων δέσμης}$ . Για τον υπολογισμό της απόστασης  $ij$  χρησιμοποιούνται οι προτιμήσεις όσων υποψηφίων της δέσμης έχουν δηλώσει και τα δυο τμήματα,  $i$  και  $j$ . Γλώσσα προγραμματισμού είναι η Visual Basic.

Στοιχεία εισόδου στο πρόγραμμα για τους υπολογισμούς είναι οι προτιμήσεις των υποψηφίων της δέσμης (βρίσκονται στο φύλλο εργασίας "ranks", στο αρχείο προτιμήσεων της τρέχουσας δέσμης), ο αριθμός των τμημάτων (number\_of\_schools) και ο αριθμός των υποψηφίων (number\_of\_applicants). Το πρόγραμμα υπολογίζει τις αποστάσεις, σύμφωνα με τα παραπάνω, και τις τοποθετεί στο φύλλο εργασίας "distances". Για να υπολογιστεί μια απόσταση πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον ένας υποψήφιος που να έχει δηλώσει και τα δυο τμήματα. Αν δεν υπάρχει ούτε ένας, η απόσταση μηδενίζεται και το ζεύγος των τμημάτων εξαιρείται από την ανάλυση σε ομάδες. Στο τέλος της διαδικασίας υπολογισμού δεν υπήρξε κανένα ζεύγος τμημάτων που να εξαιρεθεί κατ'αυτόν τον τρόπο.

```
Sub calculate_distances_between_schools()  
With ThisWorkbook  
For i = 1 To number_of_schools  
  For j = i + 1 To number_of_schools  
    numerator = 0  
    n = 0  
    For k = 1 To number_of_applicants  
      If .Worksheets("ranks").Cells(k, i) <> "" And  
.Worksheets("ranks").Cells(k, j) <> "" Then  
        numerator = numerator +  
(.Worksheets("ranks").Cells(k, i).Value -  
.Worksheets("ranks").Cells(k, j).Value) ^ 2  
        n = n + 1  
      End If  
    Next k  
    If n <> 0 Then  
      distance = numerator / n  
    Else  
      distance = 0  
    End If  
    .Worksheets("distances").Cells(i, j).Value = distance  
    .Worksheets("distances").Cells(j, i).Value = distance  
  Next j  
Next i  
End With  
End Sub
```

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7 - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ ΣΤΟ SPSS

Όταν το αρχείο που επεξεργάζεται το SPSS είναι πίνακας αποστάσεων, η επεξεργασία μπορεί να γίνει μόνο με πρόγραμμα στη γλώσσα προγραμματισμού του πακέτου (script). Μετά τον υπολογισμό των αποστάσεων σύμφωνα με το προηγούμενο παράρτημα, ανοίγουμε τα αρχεία αποστάσεων από το SPSS και εκτελούμε το παρακάτω πρόγραμμα, για κάθε δέσμη.

```
cluster  
/matrix in (*)  
/method complete  
/print schedule  
/plot dendrogram.
```



## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bakker, S., Wolf, A., (editors) (2001).** Special Issue on Examinations and Entry to University, *Assessment in Education*, 8, 3
- Bartholomew, D.J, Steele, F, Moustaki, I, Galbraith, J.I. (2002).** *The Analysis and Interpretation of Multivariate Data for Social Scientists*, Chapman and Hall, New York
- Conover, W.J., (1971).** *Practical Nonparametric Statistics*, John Wiley and Sons Inc, New York
- Critchlow, D.E., (1980).** *Metric Methods for Analyzing Partially Ranked Data, Lecture Notes in Statistics*, Springer-Verlag, Berlin
- Green, P.E., Tull, D.S., Albaum, G., (1988).** *Research for Marketing Decisions*, Prentice-Hall, New Jersey
- Georgoussis, P., Michopoulos, A. (1998).** An Assessment of Higher Education Admission Policy in Greece and its Implications, *Παιδαγωγικός Λόγος*, 1,55-70
- Kanellopoulos, C., Psacharopoulos, G. (1997).** Private Education Expenditure in a “Free Education” Country : The Case of Greece, *International Journal of Educational Development*, 17,1,73-81
- Mendenhall, W., Beaver, R.J., Beaver, B.M., (1994),** *Introduction to Probability and Statistics, 10<sup>th</sup> ed.*, Duxbury Press, Mexico
- Marden, J.I., (1995).** *Analyzing and Modeling Rank Data*, Chapman and Hall, London
- Murphy P., Greaney V., Lockheed M.E., Rojas C. (editors) (1996),** *National Assessments – Testing the System*, Economic Development Institute of the World Bank
- Papas, G., Psacharopoulos, G., (1991).** The Determinants of Educational Achievement in Greece, *Studies in Educational Evaluation*, 17,405-418
- Papas, G., Psacharopoulos, G., (1993).** Student Selection for Higher Education : The Relationship Between Internal and External Marks, *Studies in Educational Evaluation*, 19, 397-402
- Psacharopoulos, G. (editor) (1987).** *Economics of Education : Research and Studies*, Pergamon Press
- Weisberg, S., (1985).** *Applied Linear Regression, Second edition*, John Wiley & Sons, New York

**Δρεττάκης, Μ.Γ., (1979).** *Οι Υποψήφιοι στις Εισαγωγικές Εξετάσεις για τα Α.Ε.Ι. και τα Ποσοστά Επιτυχίας, Μέρος Πρώτο, Αθήνα.*

**Κοντογιαννοπούλου-Πολυδωρίδη, Γ., (1996).** *Κοινωνιολογική Ανάλυση της Επίδοσης και της Αξιολόγησης – Οι Εισαγωγικές Εξετάσεις, Τόμος ΙΙ, εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα*

**Κεβόρκ, Κ.Η., (1985).** *Στατιστικές Μέθοδοι, Τόμος 2, εκδόσεις Ελληνική Λιθογραφία, Αθήνα*

**Κιντής, Α., (1991).** *Εφαρμογές Οικονομετρίας, εκδόσεις Σμπίλιας, Αθήνα.*

**Λαμπράκης, Δ.Π. (1980).** *Στατιστική, Β' έκδοση, Αθήνα*

**Μαγδαληνός, Μ. (1987).** *Πολυμεταβλητή Στατιστική Ανάλυση, Ανωτάτη Σχολή Οικονομικών και Εμπορικών Επιστημών, Αθήνα*

**Ξεκαλάκη, Ε. (2001).** *Μη Παραμετρική Στατιστική, Αθήνα*

**Πανάρετος, Ι. (2001).** *Γραμμικά Μοντέλα με Έμφαση στις Εφαρμογές (Συμπλήρωμα), Αθήνα*

**Πανάρετος, Ι., (2001).** *Εκτίμηση των «Βάσεων» Εισαγωγής των Τμημάτων ΑΕΙ, ΤΕΙ και των Στρατιωτικών Σχολών του Έτους 2001, Ινστιτούτο Στατιστικής Τεκμηρίωσης Ανάλυσης και Έρευνας Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα*

**Πανάρετος, Ι. (1997).** *Γραμμικά Μοντέλα με Έμφαση στις Εφαρμογές, Αθήνα*

**Πανάρετος, Ι., Ξεκαλάκη, Ε., (2000).** *Εισαγωγή στη Στατιστική Σκέψη, Τόμος ΙΙ, Αθήνα*

**Πανάρετος, Ι., Ξεκαλάκη, Ε., (1995).** *Εισαγωγή στην Πολυμεταβλητή Στατιστική Ανάλυση, Αθήνα*

**Σιάρδος, Γ. (2002).** *Μέθοδοι Πολυμεταβλητής Στατιστικής Ανάλυσης, Μέρος Πρώτο : Διερεύνηση Σχέσεων Μεταξύ Μεταβλητών, εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη*

**Σιάρδος, Γ. (2002Β').** *Μέθοδοι Πολυμεταβλητής Στατιστικής Ανάλυσης, Μέρος Δεύτερο : Διερεύνηση Εξάρτησης Μεταξύ Μεταβλητών, εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη*

**Ψαχαρόπουλος, Γ., Καζαμίας, Α., (1985).** *Παιδεία και Ανάπτυξη στην Ελλάδα : Κοινωνική και Οικονομική Μελέτη της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης, Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών, Αθήνα*



