

S
P
S
S

Η Εισαγωγή των μαθητών στο Πανεπιστήμιο

Παράγοντες που την επηρεάζουν και την καθορίζουν

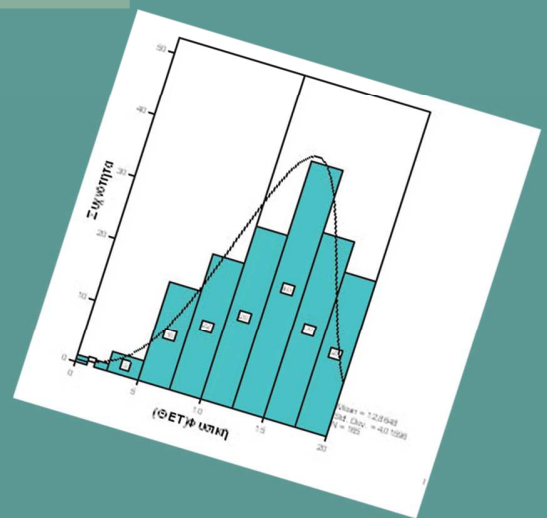
Χρήστος Γ. Τριανταφύλλου

Για να ανέβει το επίπεδο μόρφωσης των νέων μας
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΤΕ ΚΑΙ ΜΟΡΦΩΣΤΕ ΤΙΣ ΜΗΤΕΡΕΣ



ctriantafy@sch.gr

www.christriantafyllou.eu



Οκτώβριος 2020

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μέσα από μία σχολαστική πολυμεταβλητή-στατιστική ανάλυση, πάνω σε στοιχεία και βαθμούς πρόσβασης των υποψηφίων μαθητών για εισαγωγή τους στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, προέκυψε ότι υπάρχει κρυμμένη στις επιλογές τους σημαντική λανθάνουσα πληροφορία. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν, αφορούν όλους τους μαθητές της Γ' τάξης των Ενιαίων Λυκείων του Ν. Σερρών.

Οι μεθοδολογίες που ακολουθήθηκαν ήταν περιγραφική στατιστική, εύρεση συσχετίσεων, συσχετισμένος και μη συσχετισμένος έλεγχος t , ανάλυση κύριων συνιστωσών (PCA), ανάλυση παραγόντων (FA), ανάλυση παλινδρόμησης (RA), και ιεραρχική ανάλυση συστάδων (HCA).

Από την μελέτη προκύπτουν τα κάτωθι αποτελέσματα:

Όλα τα μαθήματα της Θεωρητικής κατεύθυνσης, παρουσίαζαν σε κάποιο βαθμό μία αριστερή ασυμμετρία. Ενώ, όλοι οι βαθμοί της Θετικής κατεύθυνσης, είχαν έντονες αρνητικές ασυμμετρίες. Στην Τεχνολογική κατεύθυνση είχαμε πάλι ελαφρώς αριστερές ασυμμετρίες, εκτός των Μαθηματικών και Φυσικής που παρατηρήθηκαν θετικές ασυμμετρίες.

Συγκρίνοντας τα κοινά μαθήματα Θετικής και Τεχνολογικής, τα Μαθηματικά & τη Φυσική, είδαμε μία σημαντική υστέρηση στο μέσο όρο (MO) των βαθμών της Τεχνολογικής κατά 4 έως 5 μονάδες. Με t -test προέκυψε ότι μόνο στο μάθημα Ιστορία της Θεωρητικής υπήρχε σημαντική διαφορά MO. Ενώ είχαμε σημαντικές διαφορές στις αποδόσεις των μαθητών σε όλα τα μαθήματα της Θετικής και Τεχνολογικής κατεύθυνσης, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Τα κορίτσια είχαν μεγαλύτερη βαθμολογία από τα αγόρια, η οποία ήταν στατιστικά σημαντική σε όλα τα μαθήματα της Θεωρητικής κατεύθυνσης, σε επίπεδο δίπλευρης σημαντικότητας 5%. Αντίθετα στη Θετική τα αγόρια είχαν μεγαλύτερη βαθμολογία, που ήταν στατιστικά σημαντική στα Μαθηματικά & τη Φυσική της κατεύθυνσης, σε επίπεδο δίπλευρης σημαντικότητας 5%. Ενώ δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στην Τεχνολογική κατεύθυνση.

Με παλινδρόμηση προέκυψε ότι, ένας υποψήφιος μαθητής από σχολείο της πόλης είχε περίπου 2200 μόρια περισσότερα από τον υποψήφιο της επαρχίας. Επίσης, οι υποψήφιοι των κατευθύνσεων Θεωρητικής & Θετικής είχαν περίπου 600 μόρια περισσότερα έναντι των υποψηφίων της Τεχνολογικής κατεύθυνσης, και τα κορίτσια είχαν καλύτερη απόδοση στα μαθήματα κατά 500 μόρια από τα αγόρια. Επίσης, ο υποψήφιος με μορφωμένη μητέρα είχε περίπου 2000 μόρια περισσότερα από τον υποψήφιο που δεν είχε την τύχη να έχει μορφωμένη μητέρα

Ακόλουθα με Παραγοντική ανάλυση οδηγηθήκαμε, για τη Θετική & Τεχνολογική, σε δύο συνιστώσες, «IKANOTHTA_ΑΠΟΣΤΗΘΙΣΗΣ», & «KRITIKO_ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ_IKANOTHTA»

Με την ανάλυση σε ομάδες οδηγηθήκαμε στο ότι οι σχολές που προτιμούν οι υποψήφιοι, φαίνεται να έχουν κύριο κριτήριο την έδρα της σχολής, και ακόλουθα το επίπεδό της, τα παραδοσιακά Πανεπιστημιακά τμήματα, καθώς και τις προοπτικές της κάθε σχολής.

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό, θα ήθελα να κάνω μία μικρή αναφορά σε όλους οι οποίοι συνέβαλαν με οποιονδήποτε τρόπο στη συγγραφή αυτής της διπλωματικής εργασίας.

Θέλω να ευχαριστήσω όλη την οικογένειά μου για την αμέριστη συμπαράσταση-στήριξη και ανοχή τους, αφού ήταν αναγκαίο να με στερηθούν, ώστε να καταφέρω το στόχο μου.

Χρήστος Τριανταφύλλου

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|-----------|
| 1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 11 |
| 1.1. Το ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:..... | 11 |
| 1.2. Το ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:..... | 11 |
| 1.3. Στο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:..... | 11 |
| 1.4. Στο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:..... | 11 |
| 1.5. Στο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:..... | 11 |
| 1.6. Το ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7:..... | 12 |
| 2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ | 13 |
| 3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ | 14 |
| 4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ | 15 |
| 4.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ – ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΠΟΦΟΙΤΩΝ ΤΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΑΝΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ..... | 15 |
| 4.1.1. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ..... | 19 |
| 4.1.2. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ..... | 27 |
| 4.1.3. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ... | 34 |
| 4.2. ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ..... | 40 |
| 4.3. ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΕΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ T - CORRELATED T-TEST | 47 |
| 4.3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 47 |
| 4.3.2. ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΥΠΟΘΕΣΗΣ | 48 |
| 4.3.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ..... | 49 |
| 4.4. ΜΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΕΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ T | 55 |
| 4.4.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 55 |
| 4.4.2. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΟΘΕΣΗ..... | 56 |
| 4.4.3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ..... | 57 |
| 4.5. ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ (RA)..... | 62 |
| 4.5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 62 |
| 4.5.2. ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΥΠΟΘΕΣΗΣ | 63 |
| 4.5.3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΥΠΟΘΕΣΗΣ – ΕΡΜΗΝΕΙΑ | 63 |
| 4.5.4. ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΈΛΕΓΧΟΙ ΥΠΟΘΕΣΗΣ | 67 |
| 4.5.5. ΈΛΕΓΓΟΣ ΠΟΛΥΣΥΓΡΑΜΜΙΚΟΤΗΤΑΣ..... | 68 |
| 4.5.6. ΈΛΕΓΧΟΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ | 69 |
| 4.5.7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ | 70 |
| 4.6. ΠΟΛΥΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (RA), ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΙΟΥΝΙΟΥ 2006..... | 72 |
| 4.6.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 72 |
| 4.6.2. ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΥΠΟΘΕΣΗΣ | 73 |
| 4.6.3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΥΠΟΘΕΣΗΣ – ΕΡΜΗΝΕΙΑ | 74 |
| 4.6.4. ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΈΛΕΓΧΟΙ ΥΠΟΘΕΣΗΣ | 76 |
| 4.6.5. ΈΛΕΓΓΟΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ..... | 77 |
| 4.6.6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ | 77 |
| 4.7. ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (FA) ΤΩΝ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΥΡΕΣΗ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ ΜΑΘΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ..... | 84 |
| 4.7.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ..... | 84 |
| 4.7.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ..... | 85 |
| 4.7.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΥΡΙΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ..... | 86 |
| 4.7.4. ΈΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ | 87 |
| 4.7.5. ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΕ ΚΥΡΙΕΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ | 88 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 4.7.6. | ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΩΝ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΩΝ ΤΩΝ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ | 89 |
| 4.7.7. | ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΕ ΚΥΡΙΕΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ | 91 |
| 4.7.8. | ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΚΟΡ (FACTOR SCORES)..... | 103 |
| 4.7.9. | ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ | 110 |
| 4.8. | CLUSTER ANALYSIS (CA) – ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ ΤΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ..... | 111 |
| 4.8.1. | ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 111 |
| 4.8.2. | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ - CLUSTER ANALYSIS | 111 |
| 4.8.3. | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ..... | 112 |
| 4.8.4. | ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ | 112 |
| 4.8.5. | ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ | 114 |
| 4.8.6. | ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ ΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ. | 115 |
| 5. | ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ | 137 |
| 6. | ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 140 |
| 7. | ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ..... | 141 |

Λίστα Γραφημάτων

| | |
|---|-----|
| Διάγραμμα 4.1.1: αναλογία μαθητών..... | 17 |
| Διάγραμμα 4.1.2: αναλογία Α/Κ στις κατευθύνσεις | 18 |
| Διάγραμμα 4.1.3: %Α/Κ..... | 18 |
| Διάγραμμα 4.1.4: ΓΒΠ ΘΕΩ..... | 20 |
| Θηκόγραμμα 4.1.1: ΓΒΠ(ΘΕΩ) ανά φύλο..... | 21 |
| Διάγραμμα 4.1.6: ΜΟ ΘΕΩ ανά φύλο | 22 |
| Διάγραμμα 4.1.7: ΜΟ Αρχαίων ΘΕΩ..... | 23 |
| Θηκόγραμμα 4.1.2: μαθήματα ΘΕΩ | 23 |
| Διάγραμμα 4.1.8: ΜΟ Λατινικών ΘΕΩ | 24 |
| Διάγραμμα 4.1.9: ΜΟ Ν.Λογοτεχνία ΘΕΩ..... | 24 |
| Διαγράμματα 4.1.10 & 4.1.11: ΜΟ Ιστορίας-ΑΟΘ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ..... | 25 |
| Θηκόγραμμα 4.1.3: ΜΟ(ΘΕΩ) ανά σχολείο & ανά φύλο | 26 |
| Θηκόγραμμα 4.1.3β: ΜΟ(ΘΕΩ) ανά σχολείο & ανά φύλο | 26 |
| Πίνακας 4.1.10 Descriptive Statistics (ΘΕΤ) | 27 |
| Διάγραμμα 4.1.12: ΓΒΠ(ΘΕΤ)..... | 27 |
| Διάγραμμα 4.1.13: % Α/Κ (ΘΕΤ) | 28 |
| Θηκόγραμμα 4.1.5: ΓΒΠ(ΘΕΤ) ανά φύλο | 28 |
| Διάγραμμα 4.1.14: ΜΟ Μαθ/κών ΘΕΤ..... | 29 |
| Διάγραμμα 4.1.15: ΜΟ Φυσικής ΘΕΤ | 30 |
| Διάγραμμα 4.1.16: ΜΟ Βιολογίας ΘΕΤ..... | 30 |
| Διάγραμμα 4.1.17: ΜΟ Χημείας ΘΕΤ | 30 |
| Διάγραμμα 4.1.18 ΜΟ ΑΟΘ ΘΕΤ | 31 |
| Θηκόγραμμα 4.1.6: Μαθημάτων ΘΕΤ | 31 |
| Διάγραμμα 4.1.19: ΜΟ(ΘΕΤ) ανά φύλο | 32 |
| Θηκόγραμμα 4.1.7: ΜΟ(ΘΕΤ) ανά σχολείο & ανά φύλο..... | 33 |
| Θηκόγραμμα 4.1.7β: ΜΟ(ΘΕΤ) ανά σχολείο & ανά φύλο..... | 33 |
| Θηκόγραμμα 4.1.8: ΜΟ(Μαθηματικών ΘΕΩ) ανά σχολείο & ανά φύλο | 34 |
| Διάγραμμα 4.1.20: % Α/Κ (ΤΕΧ) | 35 |
| Διάγραμμα 4.1.21 ΓΒΠ στην ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ κατεύθυνση | 35 |
| Θηκόγραμμα 4.1.10: ΓΒΠ(ΤΕΧ) ανά φύλο | 36 |
| Διαγράμματα 4.1.22: ΜΟ Μαθηματικών ΤΕΧ..... | 37 |
| Διαγράμματα 4.1.23: ΜΟ Φυσικής ΤΕΧ | 37 |
| Διάγραμμα 4.1.24: ΜΟ ΑΟΔ ΤΕΧ | 38 |
| Διάγραμμα 4.1.25: ΜΟ ΑΕΠΠ ΤΕΧ..... | 38 |
| Διάγραμμα 4.1.26 | 38 |
| Θηκόγραμμα 4.1.11: Μαθημάτων (ΤΕΧ) | 39 |
| Θηκόγραμμα 4.1.12: ΜΟ(ΤΕΧ) ανά σχολείο & ανά φύλο | 40 |
| Πίνακας 4.2.2: Correlations ΘΕΩ (Spearman)..... | 42 |
| Σχήμα: 4.2.2: Scatter μαθημάτων (ΘΕΩ)..... | 43 |
| Σχήμα: 4.2.3: Scatter Αρχαίων-Ν.Λογοτεχνίας (ΘΕΩ)..... | 44 |
| Σχήμα: 4.2.4: Scatter Λατινικών-Ιστορίας (ΘΕΩ) ανά φύλο..... | 45 |
| Σχήμα: 4.2.5: Scatter Αρχαίων-Ν.Λογοτεχνίας (ΘΕΩ) ανά Πόλη/Επαρχία | 46 |
| Σχήμα 4.2.6: Scatterplot ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ | 47 |
| Διάγραμμα 4.7.1 Χαρακτηριστικές τιμές κύριων συνιστωσών (ΘΕΩ)..... | 92 |
| Διάγραμμα 4.7.2 κύριων συνιστωσών (ΘΕΩ)..... | 94 |
| Διάγραμμα 4.7.3 με περιστροφή Varimax (ΘΕΩ) | 94 |
| Διάγραμμα 4.7.4 με περιστροφή Quartimax (ΘΕΩ) | 94 |
| Διάγραμμα 4.7.5: Χαρακτηριστικές τιμές κύριων συνιστωσών (ΘΕΤ) | 97 |
| Διάγραμμα 4.7.6: Διάταξη των μεταβλητών με τους δύο παράγοντες (ΘΕΤ)..... | 100 |
| Διάγραμμα 4.7.7: Χαρακτηριστικές τιμές κύριων συνιστωσών (ΤΕΧ)..... | 101 |
| Διάγραμμα 4.7.8: Διάταξη μεταβλητών (ΤΕΧ) | 102 |

| | |
|---|-----|
| Θηκόγραμμα 4.7.2: ΠόληΕπαρχία (ΘΕΤ) | 105 |
| Θηκόγραμμα 4.7.3: Α/Κ (ΘΕΤ)..... | 105 |
| Σχήμα 4.7.1: ΠόληΕπαρχία (ΤΕΧ)..... | 106 |
| Σχήμα 4.7.2: Α/Κ (ΤΕΧ) | 107 |
| Σχήμα 4.7.3: Scatterplot δύο παραγόντων (ΤΕΧ) | 108 |
| Θηκόγραμμα 4.7.4. ΠόληΕπαρχία (ΤΕΧ) | 109 |
| Θηκόγραμμα 4.7.5: Α/Κ (ΤΕΧ)..... | 109 |
| Δενδρόγραμμα 4.8.1: ΗCΑ με τη μέθοδο Ward..... | 117 |
| Διάγραμμα 4.8.2: % εισαγωγής στο Πολυτεχνείο | 121 |
| Διάγραμμα 4.8.1: % εισαγωγής στο Πολυτεχνείο | 121 |
| Διάγραμμα 4.8.2: % εισαγωγής σε Επ. Υγείας..... | 122 |
| Διάγραμμα 4.8.3: % εισαγωγής σε Θετικές σχολές..... | 122 |
| Διάγραμμα 4.8.4: % εισαγωγής σε Θεωρητικές σχολές..... | 123 |
| Διάγραμμα 4.8.5: % εισαγωγής σε Οικονομικές σχολές..... | 123 |
| Διάγραμμα 4.8.6: % εισαγωγής σε Παιδαγωγικές σχολές..... | 124 |
| Διάγραμμα 4.8.7: % εισαγωγής σε Στατιστικές σχολές..... | 124 |
| Διάγραμμα 4.8.8: % εισαγωγής στις Αστυνομικές σχολές..... | 125 |
| Διάγραμμα 4.8.9: % εισαγωγής σε σχολές ΤΕΙ..... | 125 |
| Διάγραμμα 4.8.10: % εισαγωγής σε σχολές Πληροφορικής..... | 126 |
| Διάγραμμα 4.8.11: Συνολικά% σχολών | 127 |
| Διάγραμμα 4.8.12: Συγκεντρωτικό εισαγωγής σε σχολές..... | 129 |
| Διάγραμμα 4.8.14:Α/Κ εισαχθέντα σε Επ.Υγείας | 131 |
| Διάγραμμα 4.8.13:Α/Κ εισαχθέντα στο Πολυτεχνείο | 131 |
| Διάγραμμα 4.8.15:Α/Κ εισαχθέντα σε Θετικές σχολές..... | 132 |
| Διάγραμμα 4.8.16:Α/Κ εισαχθέντα σε Οικονομικές σχολές..... | 132 |
| Διάγραμμα 4.8.17:Α/Κ εισαχθέντα σε Παιδαγωγικές σχολές..... | 133 |
| Διάγραμμα 4.8.18:Α/Κ εισαχθέντα στις Στρατιωτικές σχολές..... | 133 |
| Διάγραμμα 4.8.19:Α/Κ εισαχθέντα στις Αστυνομικές σχολές..... | 134 |
| Διάγραμμα 4.8.18:Α/Κ εισαχθέντα στα ΤΕΙ | 134 |
| Διάγραμμα 4.8.18: Συγκεντρωτικό επιτυχόντων Α/Κ ανά σχολείο | 135 |

Λίστα Πινάκων

| | |
|--|----|
| Πίνακας 4.1.1: ΜΟ Σχολείων | 15 |
| Πίνακας 4.1.2: Μαθητές ανά κατεύθυνση..... | 17 |
| Πίνακας 4.1.3..... | 18 |
| Πίνακας 4.1.4..... | 19 |
| Πίνακας 4.1.6 Πλήθος Αγοριών/Κοριτσιών στη ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ κατεύθυνση..... | 20 |
| Πίνακας 4.1.7: Στατιστικών μέτρων ΘΕΩ | 22 |
| Πίνακας 4.1.9: Πρωτιές ΘΕΩ..... | 25 |
| Πίνακας 4.1.11:Πλήθος Αγοριών/Κοριτσιών στη ΘΕΤΙΚΗ κατεύθυνση..... | 28 |
| Πίνακας 4.1.12: Στατιστικών μέτρων ΘΕΤ | 29 |
| Πίνακας 4.1.13: Πρωτιές ΘΕΤ | 32 |
| Πίνακας 4.1.13: Descriptive Statistics (ΤΕΧ) | 34 |
| Πίνακας 4.1.15..... | 35 |
| Πίνακας 4.1.13: Στατ. Μέτρα ΤΕΧ | 36 |
| Πίνακας 4.1.16: Πρωτιές ΤΕΧ | 39 |
| Πίνακας 4.2.1: Correlations ΘΕΩ (Pearson) | 41 |
| Πίνακας 4.2.3: ΜΟ Εσπερινού Σχ. Σεργών | 43 |
| Πίνακας 4.3.1: Συσχετίσεις (ΘΕΩ)..... | 48 |
| Πίνακας 4.3.2: Σημαντικότητα διαφοράς ΜΟ (ΘΕΩ)..... | 49 |

| | |
|---|----|
| Πίνακας 4.3.3..... | 50 |
| Πίνακας 4.3.4..... | 50 |
| Πίνακας 4.3.5: NPar Tests. Wilcoxon Signed Ranks Test..... | 51 |
| Πίνακας 4.3.6..... | 51 |
| Πίνακας 4.3.7..... | 52 |
| Πίνακας 4.3.8: Συσχετίσεις (ΘΕΤ)..... | 52 |
| Πίνακας 4.3.9: Σημαντικότητα διαφοράς ΜΟ (ΘΕΤ)..... | 53 |
| Πίνακας 4.3.10: Συσχετίσεις (ΤΕΧ)..... | 54 |
| Πίνακας 4.3.11..... | 54 |
| Πίνακας 4.4.1: Group Statistics (ΘΕΩ)..... | 56 |
| Πίνακας 4.4.2: Independent Samples Test (ΘΕΩ)..... | 56 |
| Πίνακας 4.4.3: Διακυμάνσεις ΜΟ (ΘΕΩ)..... | 57 |
| Πίνακας 4.4.4: Group Statistics (ΘΕΤ)..... | 58 |
| Πίνακας 4.4.5: Independent Samples Test (ΘΕΤ)..... | 58 |
| Πίνακας 4.4.6: Διακυμάνσεις ΜΟ (ΘΕΤ)..... | 59 |
| Πίνακας 4.4.7: Group Statistics (ΤΕΧ)..... | 60 |
| Πίνακας 4.4.8 Independent Samples Test (ΤΕΧ)..... | 61 |
| Πίνακας 4.4.9: Διακυμάνσεις ΜΟ (ΤΕΧ)..... | 62 |
| Πίνακας 4.5.2..... | 64 |
| Πίνακας 4.5.3..... | 64 |
| Πίνακας 4.5.4..... | 64 |
| Πίνακας 4.5.5..... | 65 |
| Πίνακας 4.5.6..... | 66 |
| Πίνακας 4.5.7..... | 66 |
| Πίνακας 4.5.8: Ανάλυση διακύμανσης (ANOVA)..... | 67 |
| Πίνακας 4.5.9: Coefficients(a)-Συντελεστές..... | 68 |
| Πίνακας 4.5.10: Συσχετίσεις συντελεστών..... | 69 |
| Πίνακας 4.5.11: Συντελεστών..... | 71 |
| Πίνακας 4.5.11: Descriptive Statistics, 2006..... | 74 |
| Πίνακας 4.5.12: Correlations, 2006..... | 74 |
| Πίνακας 4.5.13: Variables Entered/Removed, 2006(a)..... | 75 |
| Πίνακας 4.5.14: Model Summary, 2006 (b)..... | 75 |
| Πίνακας 4.5.15: ANOVA, 2006 (b)..... | 76 |
| Πίνακας 4.5.16: Συντελεστή «Μόρφ_Μητ», 2006..... | 77 |
| Πίνακας 4.5.17: Excluded Variables(b)..... | 78 |
| Συνολικός πίνακας 4.5.18: RA (ΘΕΤ), 2006..... | 78 |
| Συνολικός πίνακας 4.5.18: RA (ΤΕΧ), 2006..... | 81 |
| Πίνακας 4.7.1: Correlation Matrix – ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ..... | 89 |
| Πίνακας 4.7.2: Correlation Matrix - ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ..... | 90 |
| Πίνακας 4.7.3: Correlation Matrix – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ..... | 90 |
| ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ..... | 91 |
| Πίνακας 4.7.4: KMO & Bartlett's Test..... | 91 |
| ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ..... | 91 |
| Πίνακας 4.7.5: KMO & Bartlett's Test..... | 91 |
| ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ..... | 91 |
| Πίνακας 4.7.6: KMO & Bartlett's Test..... | 91 |
| Πίνακας 4.7.7: Total Variance Explained (PCA)..... | 92 |
| Πίνακας 4.7.8: Component Matrix(a)..... | 92 |
| Πίνακας 4.7.9: Rotated Component Matrix(a)..... | 93 |
| Πίνακας 4.7.10: Rotated Component Matrix(a)..... | 93 |
| Πίνακας 4.7.12: Component Matrix(a)..... | 95 |
| Πίνακας 4.7.13: Communalities..... | 95 |

| | |
|---|-----|
| Συνολικός Πίνακας 4.7.14: εφαρμογή μεθόδου Maximum Likelihood | 96 |
| Πίνακας 4.7.15 : FA με τη μέθοδο PCA - Total Variance Explained | 97 |
| Πίνακας 4.7.16: Component Matrix(a)..... | 98 |
| Πίνακας 4.7.17 - Rotated Component Matrix(a) | 98 |
| Πίνακας 4.7.18 Communalities | 99 |
| Πίνακας 4.7.19: Component Transformation Matrix | 100 |
| Πίνακας 4.7.20 : FA με τη μέθοδο PCA - Total Variance Explained | 101 |
| Πίνακας 4.7.21: Communalities | 102 |
| Πίνακας 4.7.22- Component Matrix(a) | 103 |
| Πίνακας 4.7.23 - Rotated Component Matrix(a) | 103 |
| Πίνακας 4.7.24: Component Transformation Matrix | 103 |
| Πίνακας 4.8.1: Ομάδες σχολών που προέκυψαν με την HCA | 117 |
| Πίνακας 4.8.3: Αριθμός μαθητών στις σχολές | 128 |

Γλωσσάρι

Επεξήγηση των συντομογραφιών και τεχνικών όρων που αναφέρονται στη διπλωματική εργασία.

| | |
|----------------|---|
| ΝΕΣΤΩΡ | Πρόγραμμα μηχανογράφησης σχολείων Δ/θμιας |
| ΓΒΠ | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης |
| ΜΟ | Μέσος Όρος |
| ΘΕΩ | Θεωρητική κατεύθυνση |
| ΘΕΤ | Θετική κατεύθυνση |
| ΤΕΧ | Τεχνολογική κατεύθυνση |
| ΑΟΘ | Αρχές Οικονομικής Θεωρίας (επιλογής) |
| ΑΟΔ | Αρχές Οργάνωσης Διοίκησης (Τεχ. Κατεύθυνσης) |
| ΑΕΠΠ | Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον (Τεχ. Κατεύθυνσης) |
| Α/Κ | Αγόρι / Κορίτσι |
| ΑΡΧ | Αρχαία (Θεωρητικής. Κατεύθυνσης) |
| ΝΛΟΓ | Νεοελληνική Λογοτεχνία (Θεωρ. Κατεύθυνσης) |
| ΙΣΤ | Ιστορία (Θεωρητικής. Κατεύθυνσης) |
| ΛΑΤ | Λατινικά (Θεωρητικής. Κατεύθυνσης) |
| ΙΣΤ | Ιστορία (Θεωρητικής. Κατεύθυνσης) |
| ΒΙΟ | Βιολογία (Θετικής. Κατεύθυνσης) |
| ΧΗΜ | Χημεία (Θετικής. Κατεύθυνσης) |
| ΦΥΣ | Φυσική (Θετικής. & Τεχνολογικής Κατεύθυνσης) |
| ΜΑΤ | Μαθηματικά (Θετικής. Κατεύθυνσης) |
| ΑΕΡΡ | Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον (Θετικής. Κατεύθυνσης) |
| ΑΟΔ | Αρχές Οργάνωσης & Διοίκησης Επιχειρήσεων (Θετικής. Κατεύθυνσης) |
| ΑΟΤΗ_ep | Αρχές Οικονομικής Θεωρίας (Επιλογής όλων των Κατευθύνσεων) |

Κεφάλαιο 1^ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ως μάχιμος εκπαιδευτικός στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, η επαφή μου και η σχέση μου με το δυναμικό των μαθητών (ιδιαίτερα της Γ΄ Λυκείου) ήταν και είναι πολύ δυνατή και άμεση. Ως εκ τούτου, οδηγήθηκα στη σκέψη να ενασχοληθώ με το κύριο πρόβλημά τους, που είναι η επίδοσή τους στις Πανελλήνιες εξετάσεις και να διαπιστώσω και να εντοπίσω τους παράγοντες που την επηρεάζουν (όπως για παράδειγμα η οικογένεια και το μορφωτικό της επίπεδο).

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στη συγκεκριμένη μελέτη, μπορεί να εφαρμοστεί σε πληροφοριακά συστήματα μεγάλων βάσεων δεδομένων. Το Υπουργείο Παιδείας διαθέτει τέτοιες βάσεις με πληθώρα πεδίων που αφορούν τους υποψηφίους για την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Εφαρμόζοντας σε αυτά τα δεδομένα ανάλογη πολυμεταβλητή ανάλυση, θα μπορούσε η πολιτεία να εξάγει πολύτιμη πληροφορία και συμπεράσματα.

1.1. Το κεφάλαιο 2:

Περιλαμβάνει την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας και υποδεικνύεται η έλλειψη μελετών και εργασιών στο συγκεκριμένο θέμα, το οποίο δικαιολογεί, νομίζουμε απόλυτα, την συγγραφή του εν λόγω βιβλίου.

1.2. Το κεφάλαιο 3:

Αναφέρεται λεπτομερώς στον τρόπο με τον οποίο έγινε η επιλογή του ερευνητικού πληθυσμού. Η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος αφορούσε όλους τους μαθητές της Γ΄ τάξης Ενιαίων Λυκείων του Ν. Σερρών. Ακολουθήθηκε πρώτα περιγραφική και στη συνέχεια εξερευνητική ανάλυση. Και έγινε ανάλογα με τη μέθοδο και ποσοτική αλλά και ποιοτική ανάλυση στα δεδομένα.

Τα πρωτογενή δεδομένα, μας παραχωρήθηκαν ηλεκτρονικά, από όλα τα Λύκεια του Νομού Σερρών, ύστερα από εντολή της Δ/θμιας Εκπαίδευσης Ν. Σερρών. Τα δευτερογενή δεδομένα, προέκυψαν με απλή χρήση του λογιστικού φύλλου Excel και του SPSS, καθώς και κάνοντας χρήση προγραμμάτων, σε Visual Basic, που χρειάστηκε να δημιουργήσουμε για τις ανάγκες της έρευνας.

1.3. Στο κεφάλαιο 4:

Περιγράφονται με λεπτομέρεια οι στατιστικές μέθοδοι με τις οποίες αναλύθηκαν τα συλλεχθέντα στοιχεία και γίνεται μια παρουσίαση των κυριότερων αποτελεσμάτων που προέκυψαν.

1.4. Στο κεφάλαιο 5:

Ερμηνεύονται τα αποτελέσματα, καταγράφονται τα κυριότερα συμπεράσματα, παρουσιάζονται οι περιορισμοί της εργασίας και παρατίθενται προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

1.5. Στο κεφάλαιο 6:

Υπάρχει ο κατάλογος της βιβλιογραφίας που χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να εκπονηθεί αυτή η συγγραφή.

1.6. Το κεφάλαιο 7:

Περιέχει τα παραρτήματα με χρήσιμες πληροφορίες στην κατανόηση της έρευνας. Περιλαμβάνει: πίνακες προηγούμενων ερευνών, που υπάρχουν στην βιβλιογραφία και στο διαδίκτυο, προγράμματα σε VBasic που υλοποιήθηκαν για τις ανάγκες της μελέτης & τη νομοθεσία για το σύστημα Πανελληνίων εξετάσεων

Κεφάλαιο 2^ο: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Κάθε χρόνο δίδονται από το ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ στη δημοσιότητα στατιστικά στοιχεία με την κλιμάκωση των γραπτών επιδόσεων κατά μάθημα αλλά και του γενικού βαθμού πρόσβασης για την έγκυρη ενημέρωση των ενδιαφερόμενων. Επίσης υπάρχουν κάποιοι ιδιώτες εκπαιδευτικοί, καθώς και 2, 3 Δευτεροβάθμιες, όπως η Διεύθυνση Δ/θμιας Εκπ/σης Ανατολικής Αττικής, καθώς και το τμήμα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου ΚΕΣΥΠ-ΓΡΑΣΕΠ, οι οποίοι έχουν δημοσιεύσει κάποια στατιστικά στοιχεία που προέρχονται από τα Βαθμολογικά τους Κέντρα και περιλαμβάνουν μόνο περιγραφική στατιστική, δηλαδή:

- Ποσοστό γραπτών που αναβαθμολογήθηκαν
- Ποσοστό μαθητών που έγραψαν από 10-13, 18-20 ή κάτω από την βάση

Γενικά εξετάζουν, αν οι βαθμοί είναι μεγαλύτεροι ή μικρότεροι από άλλες χρονιές, και εξάγουν αποτελέσματα για τον βαθμό ευκολίας των θεμάτων. Ή ακόμη, αν δυσκολεύτηκαν και σε ποια μαθήματα, οι υποψήφιοι και πώς θα κυμανθούν οι βάσεις στις διάφορες σχολές.

Κάποιοι δημοσιευμένοι σχετικοί πίνακες & σχήματα παρατίθενται στο Παράρτημα Α.

Κεφάλαιο 3^ο: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Όπως προαναφέρθηκε τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν, αφορούν όλους τους μαθητές της Γ' τάξης των Ενιαίων Λυκείων του Ν. Σερρών. Η επιλογή του ερευνητικού πληθυσμού, έγινε λόγω της θέσης μου ως καθηγητή Πληροφορικής του 1ου Ενιαίου Λυκείου Σερρών. Παραχωρήθηκαν από όλα τα Λύκεια του Νομού, ύστερα από εντολή της Δ/θμιας Εκπαίδευσης Ν. Σερρών, με την προϋπόθεση βέβαια να μην παρουσιαστούν προσωπικά στοιχεία, κάτι που είναι και δική μας θέση και δέσμευση.

Τα εν λόγω δεδομένα περιλάμβαναν:

- Βαθμούς μαθημάτων κατεύθυνσης κάθε μαθητή της Γ' τάξης Λυκείου
- Γενικό βαθμό πρόσβασης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση
- Το φύλο του μαθητή
- Δεν περιλαμβανόταν ονοματεπώνυμο ή ID των μαθητών, για λόγους διαφύλαξης προσωπικών στοιχείων.
- Επιτυχίες των μαθητών σε σχολές ΑΕΙ & ΤΕΙ
- Επιπρόσθετα, σε δεδομένα της τελευταίας εκπαιδευτικής χρονιάς που χρησιμοποιήθηκαν (Πανελληνίων 2006), υπήρχαν και νέα στοιχεία η μόρφωση των γονέων (πατέρα & μητέρας).

Τα δεδομένα είναι απολύτως ακριβή, και δημιουργήθηκαν από το πρόγραμμα ΝΕΣΤΩΡ, που υπάρχει στην μηχανογράφηση, όλων των Λυκείων της χώρας.

Έγινε πολυμεταβλητή, πρώτα περιγραφική και στη συνέχεια εξερευνητική, στατιστική ανάλυση στα δεδομένα, με στόχο να απαντηθούν κάποια ερωτήματα, που έχουν να κάνουν με την εισαγωγή μαθητών στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, όπως:

- Ποια η δυσκολία του κάθε μαθήματος κατεύθυνσης για τους μαθητές;
- Ποια κατανομή ακολουθούν τα διάφορα μαθήματα;
- Μέσοι όροι των μαθημάτων και οι αποκλίσεις τους
- Υπάρχουν γραμμικές σχέσεις μεταξύ των μαθημάτων;
- Στις υπάρχουσες ομάδες μαθητών, ανά σχολείο, κατεύθυνση ή φύλο, υπήρχε μήπως κάποια λανθάνουσα πληροφορία;

Χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό λογισμικό SPSS, το λογιστικό φύλο Excel, καθώς και η ενσωματωμένη γλώσσα προγραμματισμού Visual Basic των προηγούμενων πακέτων λογισμικού.

Ακολουθήθηκε ανάλογα με τη μέθοδο και ποσοτική αλλά και ποιοτική ανάλυση στα δεδομένα.

Οι μεθοδολογίες που ακολουθήθηκαν ήταν περιγραφική στατιστική για τις μεταβλητές, στατιστικά μέτρα για εύρεση συσχετίσεων ανάμεσα στις μεταβλητές, συσχετισμένος και μη συσχετισμένος έλεγχος t, για την εκτίμηση της στατιστικής σημαντικότητας της διαφοράς των βαθμών. Πολυμεταβλητή ανάλυση που περιλάμβανε:

Ανάλυση Παλινδρόμησης (RA), για διερεύνηση αν υπάρχει κάποιο πλεονέκτημα σε κάποιες ομάδες μαθητών.

Ανάλυση κύριων συνιστωσών (PCA) και Ανάλυση Παραγόντων (FA), για εύρεση συνιστωσών της μαθητικής επίδοσης, και

Ιεραρχική Ανάλυση συστάδων (H-CA), για να διερευνηθεί κατά πόσο οι σχολές που επιλέγουν οι υποψήφιοι μπορούν να ομαδοποιηθούν.

Κεφάλαιο 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

4.1. Περιγραφική Στατιστική – Βαθμολογικές επιδόσεις των αποφοίτων της Γ' Λυκείου ανά κατεύθυνση

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάζουμε, με περιγραφικά στατιστικά μέτρα, τις βαθμολογίες των μαθημάτων κατεύθυνσης, και ενός μαθήματος επιλογής κοινού για όλες τις κατευθύνσεις, ανά κατεύθυνση.

Παρακάτω φαίνονται οι ΜΟ σε κάθε σχολείο ανά μάθημα κατεύθυνσης και ανά φύλο, από τα Λύκεια του Νομού Σερρών.

Πίνακας 4.1.1: ΜΟ Σχολείων

| ΣΧΟΛΕΙΟ | FYLO | NLOG | ARX | LAT | IST | BIO | XHM | FYS | MAT | AEPP | AOD | AOTH_ep |
|-----------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 1ο Ε. Λ. ΣΕΡΡΩΝ | A | 11,13 | 10,77 | 9,34 | 9,84 | 16,53 | 16,93 | 15,78 | 16,43 | 13,79 | 13,79 | 15,13 |
| 2ο Ε. Λ. ΣΕΡΡΩΝ | A | 12,04 | 10,52 | 11,65 | 11,30 | 16,83 | 18,16 | 15,63 | 18,96 | 10,67 | 10,67 | 14,67 |
| 3ο Ε. Λ. ΣΕΡΡΩΝ | A | 7,72 | 7,88 | 10,45 | 7,65 | 17,78 | 18,82 | 15,80 | 16,71 | 13,26 | 13,26 | 8,90 |
| 4ο Ε. Λ. ΣΕΡΡΩΝ | A | 7,81 | 10,20 | 11,38 | 10,72 | 16,51 | 18,76 | 15,71 | 17,18 | 14,12 | 14,12 | 11,36 |
| 5ο Ε. Λ. ΣΕΡΡΩΝ | A | 11,92 | 11,29 | 9,65 | 11,29 | 14,14 | 13,92 | 11,30 | 11,88 | 14,89 | 14,89 | 11,68 |
| ΜΟΥΣΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ | A | 10,87 | 11,13 | 12,60 | 12,70 | 19 | 19,70 | 14,80 | 16,90 | 13,88 | 14,02 | 0,00 |
| Ιδ. Εκπ. ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ | A | 11,00 | 15,15 | 14,30 | 15,60 | 15,62 | 15,42 | 13,66 | 15,34 | 14,41 | 13,57 | 4,40 |
| ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΛΥΚΕΙΟ | A | 7,46 | 4,10 | 3,06 | 8,23 | | | | | 9,11 | 10,42 | |
| Ε.Λ. ΑΛΙΣΤΡΑΤΗΣ | A | 6,72 | 6,30 | 6,20 | 5,40 | | | | | 9,65 | 9,45 | 8,53 |
| Ε.Λ. ΒΥΡΩΝΕΙΑΣ | A | 11,80 | 5,30 | 1,50 | 4,10 | | | | | 11,06 | 12,18 | 0,00 |
| Ε.Λ. ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ | A | 11,00 | 9,63 | 5,40 | 13,16 | 14,5 | 15,38 | 12,80 | 14,18 | 7,43 | 11,01 | 9,05 |
| Ε. Λ. Κ. ΠΟΡΟΪΩΝ | A | 17,60 | 18,20 | 17,20 | 15,60 | 17,55 | 19,52 | 13,35 | 15,35 | 7,42 | 12,1 | 0,00 |
| Ε.Λ. ΜΑΥΡΟΘΑΛΑΣΣΑΣ | A | 11,60 | 12,25 | 10,85 | 10,30 | 12,03 | 10,06 | 8,96 | 4,56 | 10,14 | 9,68 | 8,90 |
| Ε.Λ. Ν.ΖΙΧΝΗΣ | A | 11,18 | 11,72 | 11,76 | 11,32 | 18,3 | 19,10 | 13,30 | 17,40 | 8,95 | 11,08 | 9,15 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ε.Λ. Ν. ΣΚΟΠΟΥ | A | 8,72 | 6,45 | 4,85 | 5,05 | 18,9 | 19,70 | 15,50 | 10,70 | 11,36 | 10,79 | 6,03 |
| Ε.Λ. ΝΙΓΡΙΤΑΣ | A | 11,46 | 9,70 | 8,16 | 7,86 | 17,13 | 19,30 | 15,33 | 15,43 | 9,16 | 11,57 | 9,05 |
| Ε.Λ. ΠΕΝΤΑΠΟΛΗΣ | A | 8,60 | 9,35 | 5,95 | 7,95 | | | | | 9,96 | 11 | 8,75 |
| Ε.Λ. ΠΡΟΒΑΤΑ | A | 10,97 | 8,51 | 7,92 | 7,12 | | | | | 8,57 | 12,57 | 4,87 |
| Ε.Λ. ΡΟΔΟΛΙΒΟΥΣ | A | 8,00 | 8,02 | 7,35 | 10,90 | 19,2 | 19,60 | 19,80 | 19,30 | 10,50 | 14,2 | 5,50 |
| Ε.Λ. ΣΙΔΗΡΟΚΑΣΤΡΟΥ | A | 10,35 | 9,90 | 11,37 | 7,55 | 13,45 | 14,07 | 10,00 | 11,30 | 10,79 | 12,12 | 10,63 |
| Ε.Λ. ΣΚΟΥΤΑΡΕΩΣ | A | 7,83 | 8,00 | 7,89 | 8,18 | 19,1 | 20,00 | 15,40 | 18,60 | 13,20 | 15,55 | 9,82 |
| Ε.Λ. ΣΤΡΥΜΩΝΙΚΟΥ | A | 3,60 | 6,80 | 10,30 | 5,40 | | | | | 12,07 | 14,52 | 8,20 |
| 1ο Ε. Λ. ΣΕΡΡΩΝ | K | 14,51 | 14,29 | 15,28 | 13,14 | 16,34 | 16,92 | 12,86 | 12,74 | 13,54 | 13,54 | 16,14 |
| 2ο Ε. Λ. ΣΕΡΡΩΝ | K | 12,85 | 12,33 | 12,67 | 11,04 | 16,47 | 17,21 | 13,01 | 14,88 | 12,49 | 12,49 | 13,23 |
| 3ο Ε. Λ. ΣΕΡΡΩΝ | K | 15,05 | 14,22 | 14,03 | 13,90 | 17,12 | 19,02 | 14,78 | 15,58 | 12,91 | 12,91 | 12,93 |
| 4ο Ε. Λ. ΣΕΡΡΩΝ | K | 13,57 | 13,20 | 13,78 | 14,04 | 15,26 | 15,35 | 12,03 | 13,38 | 13,08 | 13,08 | 13,40 |
| 5ο Ε. Λ. ΣΕΡΡΩΝ | K | 13,54 | 13,59 | 13,60 | 11,85 | 16,77 | 16,53 | 12,43 | 14,67 | 12,81 | 12,81 | 13,23 |
| ΜΟΥΣΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ | K | 14,71 | 12,60 | 13,50 | 10,53 | 18,7 | 18,20 | 13,53 | 16,53 | 14,70 | 15,01 | 12,35 |
| Ιδ. Εκπ. ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ | K | 13,41 | 13,45 | 12,25 | 12,47 | 16,1 | 14,20 | 11,25 | 14,11 | 12,94 | 13,5 | 15,95 |
| ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΛΥΚΕΙΟ | K | 7,07 | 3,50 | 3,92 | 6,82 | | | | | 10,35 | 12,75 | |
| Ε.Λ. ΑΛΙΣΤΡΑΤΗΣ | K | 14,64 | 13,18 | 14,80 | 12,22 | | | | | 15,80 | 13,85 | 12,33 |
| Ε.Λ. ΒΥΡΩΝΕΙΑΣ | K | 11,98 | 9,09 | 9,09 | 6,90 | | | | | 12,94 | 9,28 | 3,70 |
| Ε.Λ. ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ | K | 12,58 | 13,03 | 12,71 | 13,90 | 14,36 | 16,98 | 11,50 | 13,87 | 10,05 | 12,78 | 14,12 |
| Ε. Λ. Κ. ΠΟΡΟΪΩΝ | K | 10,85 | 7,94 | 6,23 | 7,68 | 13,3 | 12,60 | 9,00 | 12,00 | 8,18 | 11,87 | 3,46 |
| Ε.Λ. ΜΑΥΡΟΘΑΛΑΣΣΑΣ | K | 12,59 | 10,52 | 9,08 | 10,33 | 17,45 | 16,30 | 12,00 | 9,45 | 12,20 | 11 | 14,08 |
| Ε.Λ. Ν. ΖΙΧΝΗΣ | K | 10,19 | 10,71 | 11,88 | 9,05 | 17,72 | 19,00 | 11,87 | 14,25 | 11,82 | 14,39 | 11,15 |
| Ε.Λ. Ν. ΣΚΟΠΟΥ | K | 10,34 | 9,66 | 10,49 | 7,79 | 13,6 | 8,00 | 3,90 | 5,80 | | | 9,10 |
| Ε.Λ. ΝΙΓΡΙΤΑΣ | K | 11,48 | 11,11 | 12,49 | 10,47 | 13,1 | 15,51 | 10,65 | 10,36 | 11,12 | 13,84 | 11,49 |
| Ε.Λ. ΠΕΝΤΑΠΟΛΗΣ | K | 11,85 | 12,51 | 13,97 | 9,82 | | | | | 9,41 | 12,35 | 11,61 |
| Ε.Λ. ΠΡΟΒΑΤΑ | K | 12,33 | 13,06 | 15,53 | 8,76 | | | | | 12,12 | 14,02 | 15,80 |
| Ε.Λ. ΡΟΔΟΛΙΒΟΥΣ | K | 13,36 | 13,81 | 12,84 | 14,57 | 13,96 | 12,04 | 10,12 | 9,82 | 6,80 | 8,6 | 12,73 |
| Ε.Λ. ΣΙΔΗΡΟΚΑΣΤΡΟΥ | K | 13,66 | 13,52 | 12,96 | 11,73 | 17,35 | 17,25 | 11,87 | 13,72 | 11,72 | 11,74 | 11,27 |
| Ε.Λ. ΣΚΟΥΤΑΡΕΩΣ | K | 13,18 | 12,60 | 11,41 | 10,43 | 16,17 | 16,67 | 13,57 | 15,17 | 12,62 | 17,2 | 12,00 |
| Ε.Λ. ΣΤΡΥΜΩΝΙΚΟΥ | K | 10,54 | 8,84 | 11,50 | 10,12 | 18,7 | 19,50 | 16,00 | 18,90 | 10,34 | 15,1 | 6,46 |

Οι μαθητές της Γ' Ενιαίου Λυκείου, και υποψήφιοι για την εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, στο Νομό Σερρών, το εκπαιδευτικό έτος 2004-5, ήταν 1267 τον αριθμό, και η κατανομή τους στις κατευθύνσεις φαίνεται ακολούθως. Είναι δε πολύ χαρακτηριστική αυτή η κατανομή των μαθητών, και στις κατευθύνσεις, αλλά και κατά φύλο.

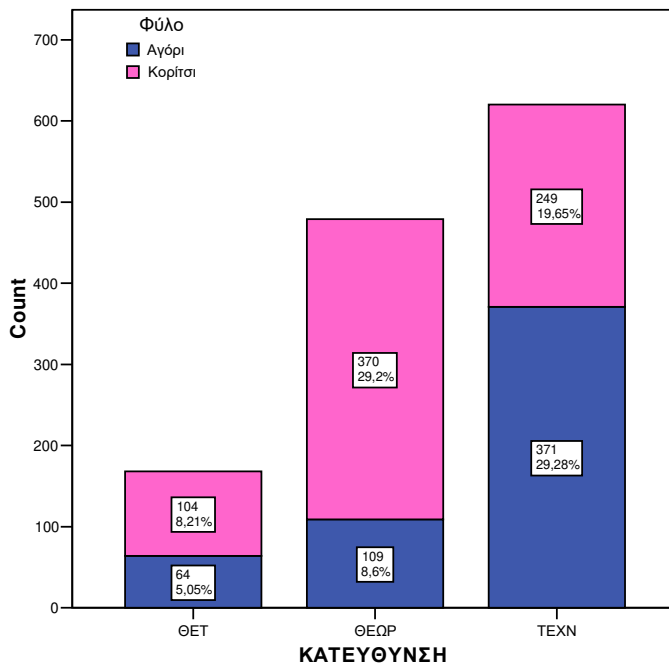


**Διάγραμμα
4.1.1:
αναλογία
μαθητών**

Πίνακας 4.1.2: Μαθητές ανά κατεύθυνση

| ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ | Count | % |
|---------------|-------------|---------------|
| ΘΕΤΙΚΗ | 168 | 13,3% |
| ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ | 479 | 37,8% |
| ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ | 620 | 48,9% |
| Σύνολο | 1267 | 100,0% |

Από τον πίνακα 4.1.2 & το διάγραμμα 4.1.1 διαπιστώνουμε μία σαφέστατη προτίμηση στην ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ κατεύθυνση (48,9% των μαθητών), καθώς και το πολύ μικρό ποσοστό των μαθητών που επιλέγουν την ΘΕΤΙΚΗ κατεύθυνση (13,3%). Αυτό θα μπορούσε να εξηγηθεί από τον περιορισμένο αριθμό σχολών, τη δυσκολία της Χημείας έναντι της Πληροφορικής (ΑΕΠΠ), και τον σκληρό συναγωνισμό, που υπάρχει στην Θετική κατεύθυνση.

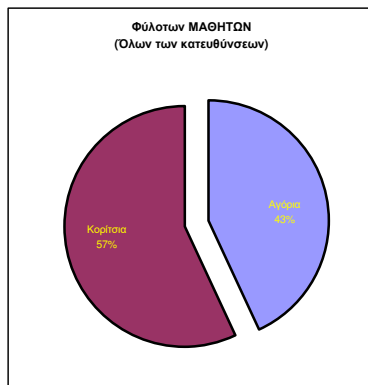


Τα κορίτσια επιλέγουν κυρίως την ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ κατεύθυνση, και δευτερευόντως την ΘΕΤΙΚΗ, ενώ φαίνεται, ότι κατευθύνονται στην ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ κατεύθυνση αισθητά λιγότερα κορίτσια.

Διάγραμμα 4.1.2: αναλογία Α/Κ στις κατευθύνσεις

Πίνακας 4.1.3

| Κατευθύνσεις | Αγόρι | | Κορίτσι | |
|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| | Count | % | Count | % |
| ΘΕΤΙΚΗ | 64 | 11,8% | 104 | 14,4% |
| ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ | 109 | 20,0% | 370 | 51,2% |
| ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ | 371 | 68,2% | 249 | 34,4% |
| Σύνολο | 544 | 100,0% | 723 | 100,0% |



Διάγραμμα 4.1.3: % Α/Κ

Ο παρακάτω πίνακας 4.1.4 & το διάγραμμα 4.1.3, αφορούν το συνολικό ποσοστό αγοριών και κοριτσιών για όλες τις κατευθύνσεις. Δεν υπήρχαν «χαμένες τιμές» στα δεδομένα μας, γιατί αφαιρέθηκαν μαθητές που είχαν μεν ΓΒΠ, αλλά δεν έδωσαν εξετάσεις σε όλα τα μαθήματα, λόγω κάποιου προβλήματος, και φαινόταν να αποτελούν missing values.

Επίσης, βλέπουμε ότι τα κορίτσια (57%) είναι αισθητά περισσότερα από τα αγόρια (43%).

Πίνακας 4.1.4

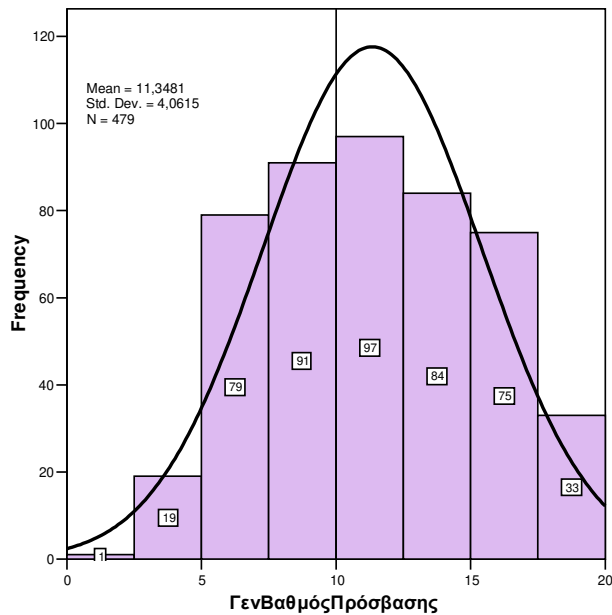
| Cases ΟΛΟΙ ΟΙ ΜΑΘΗΤΕΣ | | | | | | |
|-----------------------|-------------|---------|----------|---------|-------------|---------|
| Φύλο | Valid | Missing | | Total | | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| Αγόρια | 544 | 100,00% | 0 | 0,00% | 544 | 100,00% |
| Κορίτσια | 723 | 100,00% | 0 | 0,00% | 723 | 100,00% |
| Σύνολο | 1267 | | 0 | | 1267 | |

4.1.1. Στατιστικά μέτρα βαθμολογίας Θεωρητικής κατεύθυνσης

Η ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ κατεύθυνση στο Ν. Σερρών είχε 479 μαθητές (37,8% όλων των μαθητών), εκ των οποίων 109 αγόρια (23%) και 370 κορίτσια (77%). Το μάθημα επιλογής Αρχές Οικονομικής Θεωρίας (ΑΟΘ), όπως φαίνεται από τον επόμενο πίνακα 4.1.5 το επέλεξαν 190 μαθητές (58 αγόρια και 132 κορίτσια).

Πίνακας 4.1.5: Στατ. Μέτρα ΘΕΩ**Descriptive Statistics**

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation | Variance |
|-------------------------------------|-----|---------|---------|---------|----------------|----------|
| ΓενΒαθμόςΠρόσβασης | 479 | 2,24 | 19,54 | 11,3481 | 4,06150 | 16,496 |
| (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | 479 | ,10 | 19,70 | 11,8127 | 4,60508 | 21,207 |
| (ΘΕΩΡ) Λατινικά | 479 | ,00 | 19,90 | 11,9211 | 5,48603 | 30,096 |
| (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | 479 | ,60 | 20,00 | 12,3013 | 4,21183 | 17,739 |
| (ΘΕΩΡ) Ιστορία | 479 | ,60 | 19,90 | 11,0601 | 5,39274 | 29,082 |
| (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 190 | ,60 | 20,00 | 11,3337 | 5,60715 | 31,440 |
| Valid N (listwise) | 190 | | | | | |

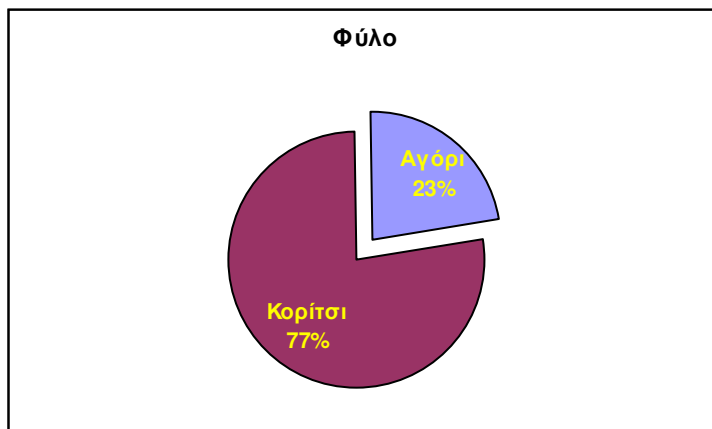


Στα διαγράμματα 4.1.4 φαίνεται ότι ο Γενικός Βαθμός Πρόσβασης, όπως και όλοι οι βαθμοί της θεωρητικής κατεύθυνσης, παρακάτω, πλησιάζουν αλλά σίγουρα δεν φαίνεται να ακολουθούν τη συμμετρική κατανομή.

Διάγραμμα 4.1.4: ΓΒΠ ΘΕΩ

Πίνακας 4.1.6 Πλήθος Αγοριών/Κοριτσιών στη ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ κατεύθυνση

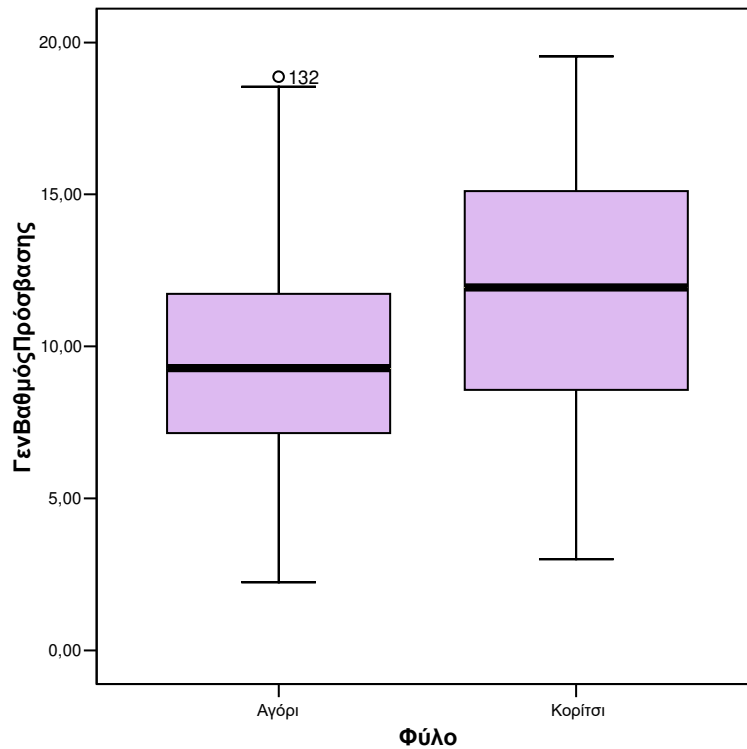
| Φύλο | Cases ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ | | | | | |
|---------------|------------------|---------|----------|---------|------------|---------|
| | Valid | Missing | | Total | | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| Αγόρια | 109 | 100,00% | 0 | 0,00% | 109 | 100,00% |
| Κορίτσια | 370 | 100,00% | 0 | 0,00% | 370 | 100,00% |
| Σύνολο | 479 | | 0 | | 479 | |



Στο διπλανό διάγραμμα 4.1.5 φαίνεται χαρακτηριστικά ότι τη θεωρητική κατεύθυνση την επέλεγον πολύ περισσότερα κορίτσια 77% (370) από ότι τα αγόρια 23% (109).

Διάγραμμα 4.1.5: % Α/Κ (ΘΕΩ)

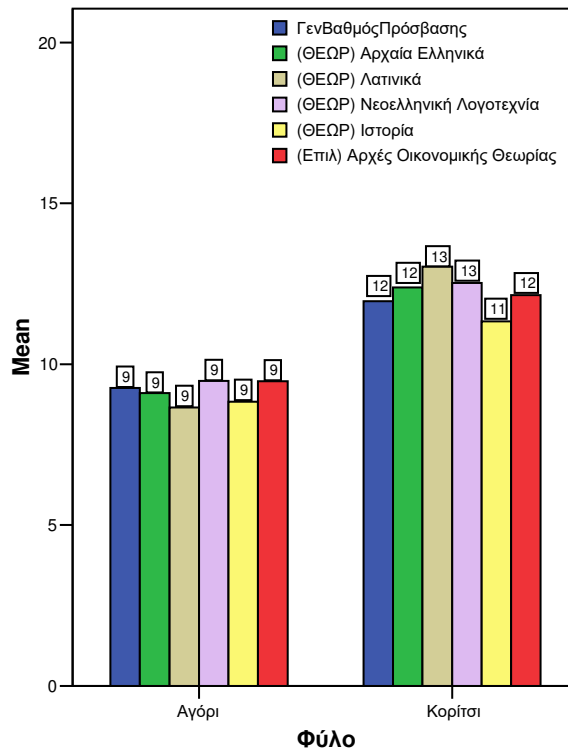
Από το θηκόγραμμα 4.1.1 (Boxplot) προκύπτει ότι τα κορίτσια έχουν λίγο μεγαλύτερη διασπορά βαθμών από ότι τα αγόρια όμως έχουν και αισθητά μεγαλύτερο ΜΟ βαθμολογίας.



Θηκόγραμμα 4.1.1: ΓΒΠ(ΘΕΩ) ανά φύλο

Στο ακόλουθο διάγραμμα φαίνεται καθαρά, ότι οι ΜΟ των βαθμών των κοριτσιών στα τέσσερα μαθήματα της κατεύθυνσης, καθώς και στο επιλογής μάθημα ΑΟΘ, ήταν μεγαλύτεροι των αντίστοιχων των αγοριών.

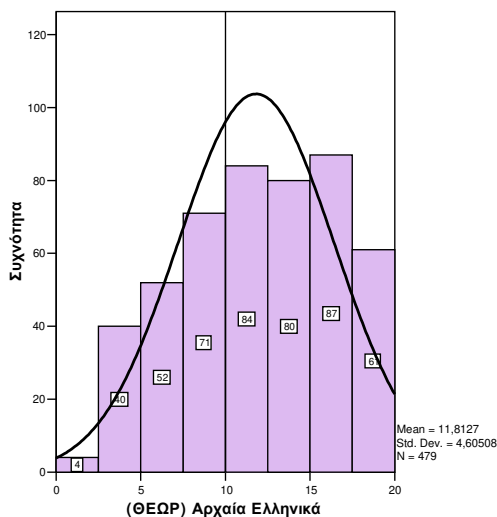
Την καλύτερη επίδοση τους, τα μεν κορίτσια είχαν στα Λατινικά & Νεοελληνική Λογοτεχνία, ενώ τα αγόρια σε ΑΟΘ & Νεοελληνική Λογοτεχνία. Στην Νεοελληνική Λογοτεχνία, ο ΜΟ ήταν 12,3 , αρκετά πάνω από τη βάση και με τη μικρότερη τυπική απόκλιση.



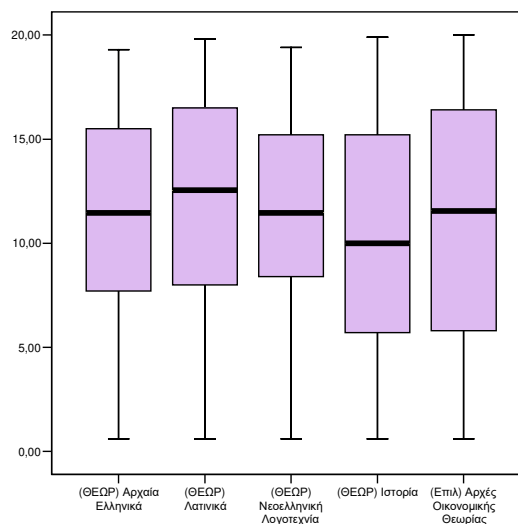
Διάγραμμα 4.1.6: ΜΟ ΘΕΩ ανά φύλο

Πίνακας 4.1.7: Στατιστικών μέτρων ΘΕΩ

| | | Statistics Frequencies | | | | | |
|------------------------|---------|------------------------|------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------|----------------------------------|
| | | ΓενΒαθμός Πρόσβασης | (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | (ΘΕΩΡ) Λατινικά | (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | (ΘΕΩΡ) Ιστορία | (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας |
| N | Valid | 479,00 | 479,00 | 479,00 | 479,00 | 479,00 | 190,00 |
| | Missing | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | 289,00 |
| Mean | | 11,35 | 11,81 | 11,92 | 12,30 | 11,06 | 11,33 |
| Median | | 11,14 | 12,10 | 12,80 | 12,30 | 11,20 | 11,55 |
| Std. Deviation | | 4,06 | 4,61 | 5,49 | 4,21 | 5,39 | 5,61 |
| Variance | | 16,50 | 21,21 | 30,10 | 17,74 | 29,08 | 31,44 |
| Skewness | | ,07 | -,28 | -,53 | -,22 | ,03 | ,00 |
| Std. Error of Skewness | | ,11 | ,11 | ,11 | ,11 | ,11 | ,18 |
| Kurtosis | | -1,01 | -,90 | -,78 | -,81 | -1,31 | -1,31 |
| Std. Error of Kurtosis | | ,22 | ,22 | ,22 | ,22 | ,22 | ,35 |
| Range | | 17,30 | 19,60 | 19,90 | 19,40 | 19,30 | 19,40 |
| Minimum | | 2,24 | ,10 | ,00 | ,60 | ,60 | ,60 |
| Maximum | | 19,54 | 19,70 | 19,90 | 20,00 | 19,90 | 20,00 |
| Percentiles | 25 | 7,86 | 8,30 | 8,60 | 9,30 | 6,00 | 5,80 |
| | 50 | 11,14 | 12,10 | 12,80 | 12,30 | 11,20 | 11,55 |
| | 75 | 14,63 | 15,60 | 16,40 | 15,90 | 16,10 | 16,40 |



Διάγραμμα 4.1.7: ΜΟ Αρχαίων ΘΕΩ



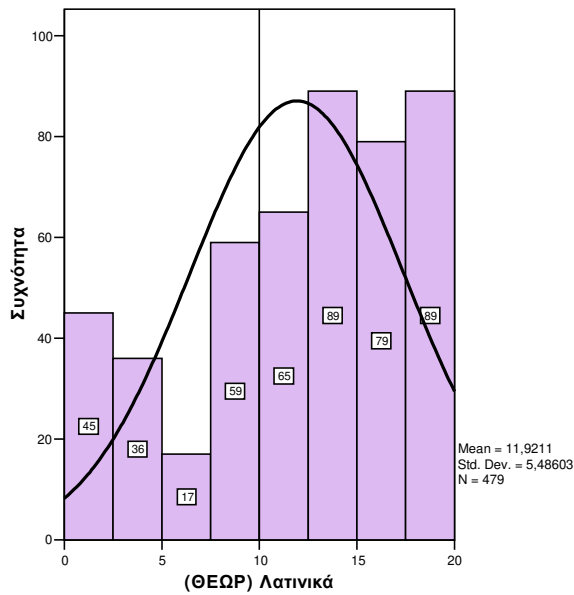
Θηκόγραμμα 4.1.2: μαθήματα ΘΕΩ

Διαπιστώνουμε ότι στο βασικό μάθημα αυτής της κατεύθυνσης, που είναι τα ΑΡΧΑΙΑ, ο ΜΟ δεν ήταν ιδιαίτερα ψηλά (11,8), και μάλιστα ήταν στο ίδιο επίπεδο με τους ΜΟ όλων των υπόλοιπων μαθημάτων, καθώς και του ΓΒΠ. Αυτό σημαίνει ότι οι υποψήφιοι αν και γνώριζαν ότι τα αρχαία, σαν πρώτο μάθημα αυξημένης βαρύτητας, θα τους έδιναν επιπλέον μόρια, δεν επέτυχαν μεγάλους βαθμούς, πράγμα που δείχνει την αρκετά μεγάλη δυσκολία του μαθήματος.

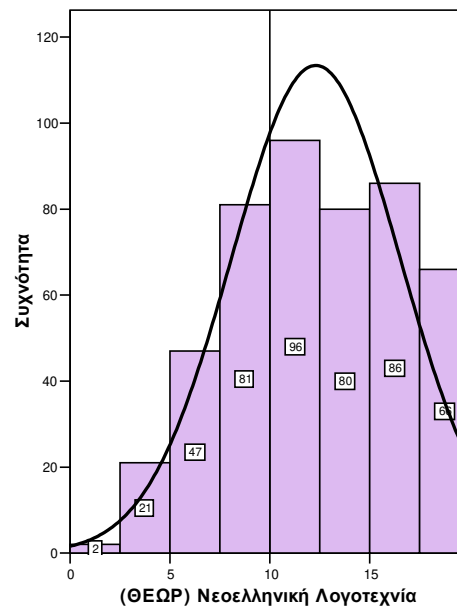
Και ακριβώς τα ίδια ισχύουν για το δεύτερο μάθημα αυξημένης βαρύτητας την ΙΣΤΟΡΙΑ, το οποίο επίσης μετρούσε αρκετά στη δημιουργία του ΓΒΠ και των τελικών μορίων εισαγωγής του υποψηφίου, με τη διαφορά όμως ότι η τυπική απόκλιση ήταν αρκετά μεγαλύτερη (5,4) από τα αρχαία που είχαν s.d.=4,6

Αξιοσημείωτο είναι ότι οι διάμεσοι βαθμοί, είναι σχεδόν ίσοι με τους ΜΟ.

Την καλύτερη επίδοση φαίνεται ότι είχαμε στην ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑ, η οποία είχε και την μικρότερη τυπική απόκλιση (4,21). Ενώ τη μεγαλύτερη τυπική απόκλιση καθώς και διακύμανση είχε το μάθημα επιλογής ΑΟΘ, και ακολουθούσαν τα ΛΑΤΙΝΙΚΑ.



Διάγραμμα 4.1.8: MO Λατινικών ΘΕΩ

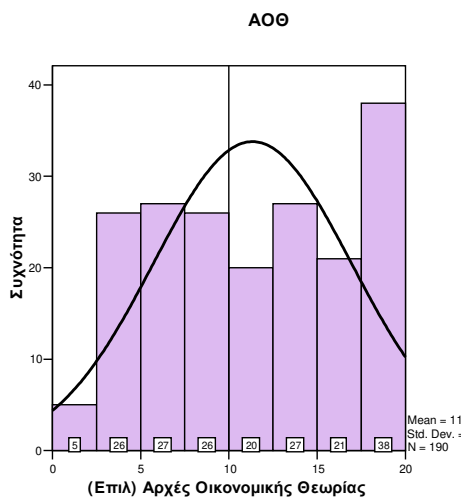
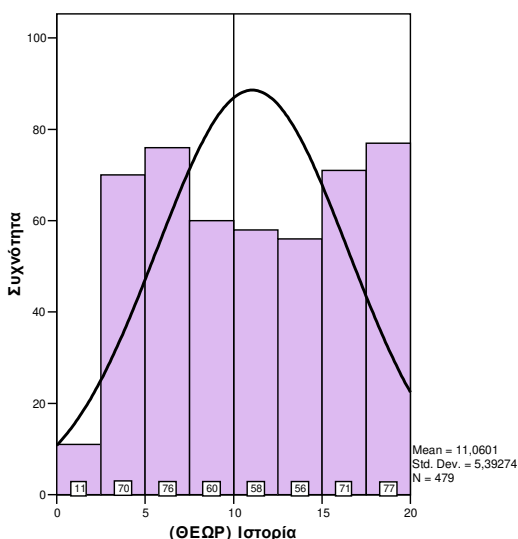


Διάγραμμα 4.1.9: MO Ν.Λογοτεχνία ΘΕΩ

Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι όλα τα μαθήματα αυτής της κατεύθυνσης, παρουσιάζουν σε κάποιο βαθμό μία αριστερή ασυμμετρία (συσσώρευση του πληθυσμού δεξιά). Δηλαδή η πλειοψηφία των μαθητών της κατεύθυνσης γράψανε καλά στα μαθήματά τους.

Όσον αφορά το μάθημα επιλογής ΑΟΘ, είχαμε $MO=11,3 > 10$, που ερμηνεύεται από το γεγονός ότι και αυτό το μάθημα αποτελούσε «πρώτο μάθημα αυξημένης βαρύτητας» για το 5^ο επιστημονικό πεδίο (Οικονομίας & Διοίκησης), με αυξημένη όμως τυπική απόκλιση (5,6), που επίσης εξηγείται από το ότι δεν προλαβαίνουν να ετοιμαστούν για τις εξετάσεις όλοι οι μαθητές, έχοντας το ελαφρυντικό ότι το 5^ο επιστημονικό πεδίο είναι ένα έξτρα πεδίο για όλες τις κατευθύνσεις.

Τέλος στο μάθημα της ΙΣΤΟΡΙΑΣ παρατηρήθηκε συσσώρευση δεξιά αλλά και αριστερά, που δείχνει συνύπαρξη υψηλών και χαμηλών βαθμολογιών, δικαιολογώντας έτσι τη μεγάλη τυπική απόκλιση. Το σενάριο αυτό της δίκροφης κατανομής του πληθυσμού επαναλαμβάνεται στο μάθημα επιλογής ΑΟΘ, με αντίστοιχη μεγάλη τυπική απόκλιση.



Διαγράμματα 4.1.10 & 4.1.11: ΜΟ Ιστορίας-ΑΟΘ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ

Από τα δύο επόμενα διαγράμματα σύγκρισης των Γενικών Βαθμών Πρόσβασης (ΓΒΠ) των μαθητών του Νομού ανά σχολείο και ανά φύλο, προκύπτει ότι σχεδόν σε κάθε σχολείο, ο ΓΒΠ των κοριτσιών είναι μεγαλύτερος του αντίστοιχου των αγοριών. Χαρακτηριστικό είναι ότι σχεδόν όλοι οι βαθμοί των αγοριών του 1^{ου} Λυκείου είναι χαμηλότεροι του ΜΟ των ΓΒΠ των κοριτσιών. Και αυτό επαναλαμβάνεται στα περισσότερα σχολεία και ίσως εντονότερα, δηλαδή στο 3^ο, 4^ο, 5^ο, Λύκειο Σερρών, Λύκειο Αλιστράτης, Ηράκλειας, Νιγρίτας, Προβατά, (εξαιρέθηκαν τα Λύκεια Στρυμονικού και Βυρώνειας, που είχαν έναν μόνο μαθητή).

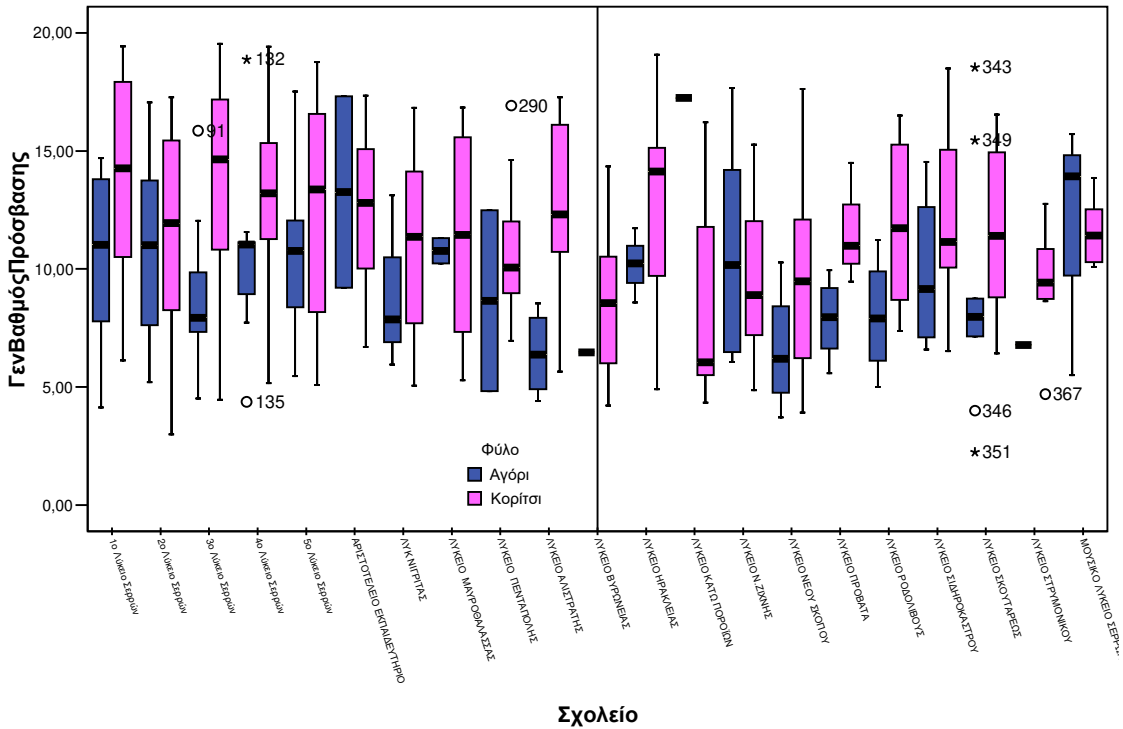
Σε κάποια σχολεία παρατηρήθηκε το αντίθετο, δηλαδή τα αγόρια να έχουν μεγαλύτερο ΜΟ από τα κορίτσια, πχ. Ιδιωτικό Αριστοτέλειο Εκπαιδευτήριο, Μουσικό Σχολείο Σερρών Λύκειο Μαυροθάλασσας.

Στον ακόλουθο πίνακα φαίνονται οι πρωτιές ή οι υψηλότεροι ΓΒΠ που παρατηρήθηκαν στα σχολεία, καθώς και σχολεία με χαμηλές αποδόσεις στους ΓΒΠ.

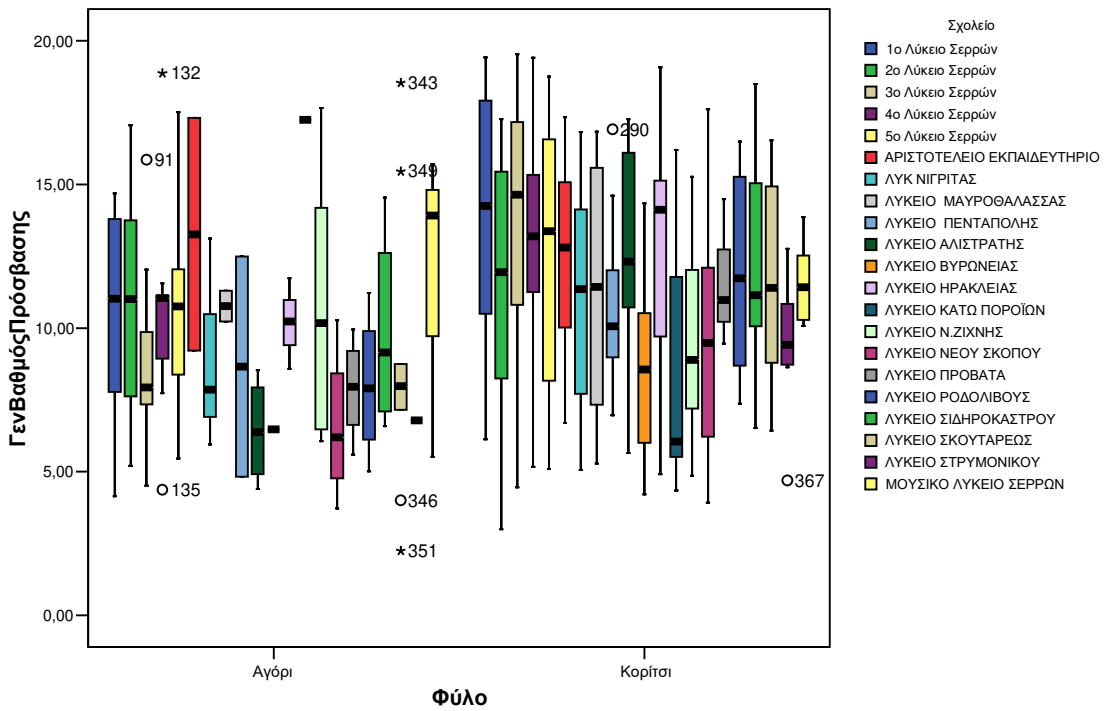
Πίνακας 4.1.9: Πρωτιές ΘΕΩ

| Πρωτιές ή υψηλότεροι ΓΒΠ | Φύλο | Σχολεία |
|--------------------------|----------|--|
| | Αγόρια | Ιδ. Αριστοτέλειο & Μουσικό σχολείο Σερρών |
| | Κορίτσια | 1 ^ο , 3 ^ο Σερρών & Λύκειο Ηράκλειας |
| Χαμηλότεροι ΓΒΠ | Φύλο | Σχολεία |
| | Αγόρια | Αλιστράτης, Ν. Σκοπού, και λιγότερο χαμηλά στη βαθμολογία, τα Λύκεια Νιγρίτας, Προβατά, Ροδόπολης, Σκουτάρεως & 3 ^ο Λύκειο Σερρών |

| | | |
|--|----------|--|
| | Κορίτσια | Βυρώνειας, Ποροίων, Ν. Ζίχνης, Ν. Σκοπού & Στρυμονικού |
|--|----------|--|



Θηκόγραμμα 4.1.3: ΜΟ(ΘΕΩ) ανά σχολείο & ανά φύλο

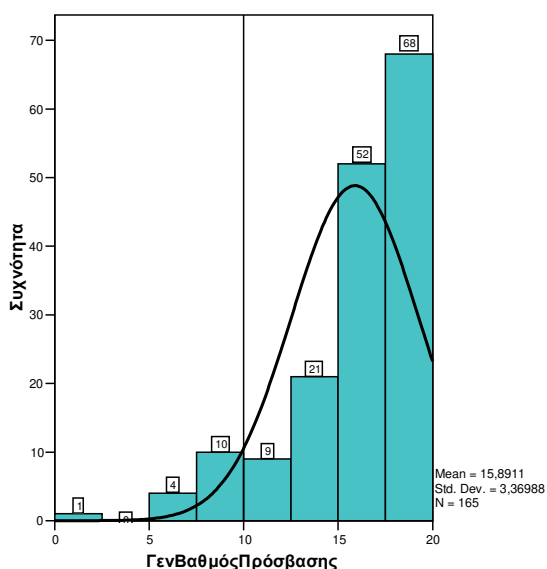


Θηκόγραμμα 4.1.3β: ΜΟ(ΘΕΩ) ανά σχολείο & ανά φύλο

4.1.2. Στατιστικά μέτρα βαθμολογίας Θετικής κατεύθυνσης

Πίνακας 4.1.10 Descriptive Statistics (ΘΕΤ)

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation | Variance |
|---------------------------------|-----|---------|---------|---------|----------------|----------|
| ΓενΒαθμόςΠρόσβασης | 165 | 2,18 | 19,56 | 15,8911 | 3,36988 | 11,356 |
| (ΘΕΤ)Μαθηματικά | 165 | ,80 | 20,00 | 13,9800 | 5,08391 | 25,846 |
| (ΘΕΤ)Φυσική | 165 | 1,00 | 19,80 | 12,8648 | 4,01596 | 16,128 |
| (ΘΕΤ)Βιολογία | 165 | ,10 | 20,00 | 15,9721 | 4,28872 | 18,393 |
| (ΘΕΤ)Χημεία | 165 | ,60 | 20,00 | 16,4152 | 4,72619 | 22,337 |
| (Επιλ)Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 53 | 5,40 | 20,00 | 17,2623 | 3,78805 | 14,349 |



Διάγραμμα 4.1.12: ΓΒΠ(ΘΕΤ)

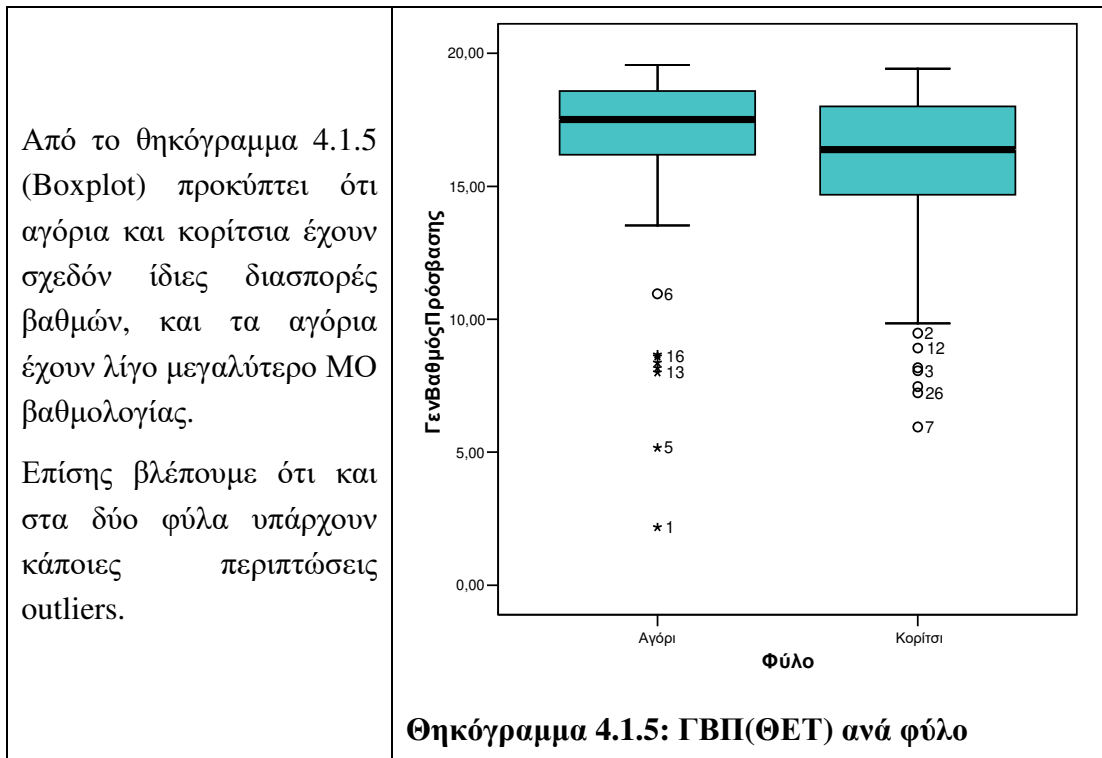
Η ΘΕΤΙΚΗ κατεύθυνση στο Ν. Σερρών είχε 168 μαθητές (13% του συνόλου των μαθητών), εκ των οποίων 64 αγόρια (38%) και 104 κορίτσια (62%). Αφαιρέθηκαν τρεις μαθητές που είχαν μεν ΓΒΠ, αλλά δεν έδωσαν εξετάσεις σε όλα τα μαθήματα, λόγω κάποιου προβλήματος, και φαινόταν να αποτελούν missing values.

Το επιλογής μάθημα Αρχές Οικονομικής Θεωρίας (ΑΟΘ), όπως φαίνεται από τον ανωτέρω πίνακα 4.1.10 το παρακολούθησαν 53 μαθητές (24 αγόρια και 29 κορίτσια).

Στο ανωτέρω διάγραμμα φαίνεται ότι ο Γενικός Βαθμός Πρόσβασης, όπως και όλοι οι βαθμοί της Θετικής κατεύθυνσης, παρακάτω, δεν ακολουθούν τη συμμετρική κατανομή. Είναι χαρακτηριστική όμως η συσσώρευση στις ψηλές βαθμολογίες (ΜΟ ΓΒΠ=16), και αισθητή η διαφορά με το αντίστοιχο διάγραμμα της Θεωρητικής κατεύθυνσης, (ΜΟ ΓΒΠ=11,3)

Πίνακας 4.1.11: Πλήθος Αγοριών/Κοριτσιών στη ΘΕΤΙΚΗ κατεύθυνση

| Φύλο | Cases ΘΕΤΙΚΗΣ | | | | | |
|---------------|---------------|---------|----------|---------|------------|---------|
| | Valid | Missing | | Total | | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| Αγόρια | 64 | 100,00% | 0 | 0,00% | 64 | 100,00% |
| Κορίτσια | 104 | 100,00% | 0 | 0,00% | 104 | 100,00% |
| Σύνολο | 168 | | 0 | | 168 | |

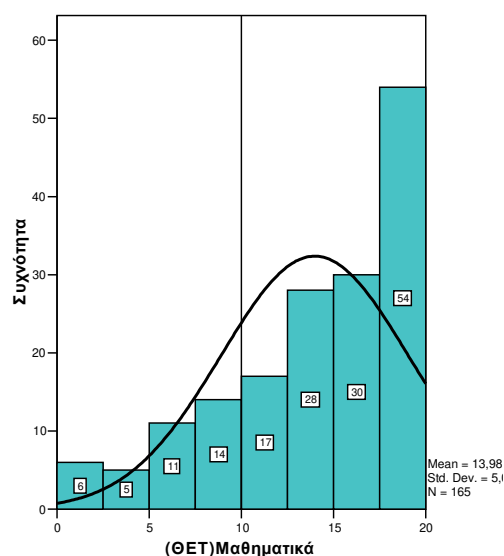


Πίνακας 4.1.12: Στατιστικών μέτρων ΘΕΤ

| | | Statistics Frequencies | | | | | |
|------------------------|---------|------------------------|---------------------|--------------|----------------|--------------|------------|
| | | ΓενΒαθμός Πρόσβασης | (ΘΕΤ) Μαθηματικά | (ΘΕΤ) Φυσική | (ΘΕΤ) Βιολογία | (ΘΕΤ) Χημεία | (Επιλ) ΑΟΘ |
| N | Valid | 165,00 | 165,00 | 165,00 | 165,00 | 165,00 | 53,00 |
| | Missing | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | 112,00 |
| Mean | | 15,89 | 13,98 | 12,86 | 15,97 | 16,42 | 17,26 |
| Median | | 17,06 | 15,10 | 13,10 | 17,60 | 18,70 | 18,90 |
| Std. Deviation | | 3,37 | 5,08 | 4,02 | 4,29 | 4,73 | 3,79 |
| Variance | | 11,36 | 25,85 | 16,13 | 18,39 | 22,34 | 14,35 |
| Skewness | | -1,57 | -,83 | -,35 | -1,69 | -1,67 | -2,16 |
| Std. Error of Skewness | | ,19 | ,19 | ,19 | ,19 | ,19 | ,33 |
| Kurtosis | | 2,19 | -,17 | -,54 | 2,31 | 1,93 | 4,05 |
| Std. Error of Kurtosis | | ,38 | ,38 | ,38 | ,38 | 165,00 | 165,00 |
| Range | | 17,38 | 19,20 | 18,80 | 19,90 | ,00 | ,00 |
| Minimum | | 2,18 | ,80 | 1,00 | ,10 | 15,89 | 13,98 |
| Maximum | | 19,56 | 20,00 | 19,80 | 20,00 | 17,06 | 15,10 |
| Percentiles | 25 | 14,81 | 10,65 | 9,60 | 15,00 | 3,37 | 5,08 |
| | 50 | 17,06 | 15,10 | 13,10 | 17,60 | 11,36 | 25,85 |
| | 75 | 18,25 | 18,25 | 15,85 | 18,95 | -1,57 | -,83 |

Εδώ, άξιο παρατήρησης είναι το γεγονός ότι παντού παρατηρούνται αρνητικές ασυμμετρίες, με μεγαλύτερες αποκλίσεις στα ευκολότερα μαθήματα, Βιολογία, Χημεία, ΑΟΘ.

Επίσης οι διάμεσοι βαθμοί (Median) σε όλα τα μαθήματα είναι μεγαλύτεροι από τους αντίστοιχους ΜΟ (στη Φυσική ,που η διαφορά είναι μικρότερη, οι υποψήφιοι δεν γράψανε γενικά καλά, λόγω δυσκολίας των θεμάτων).



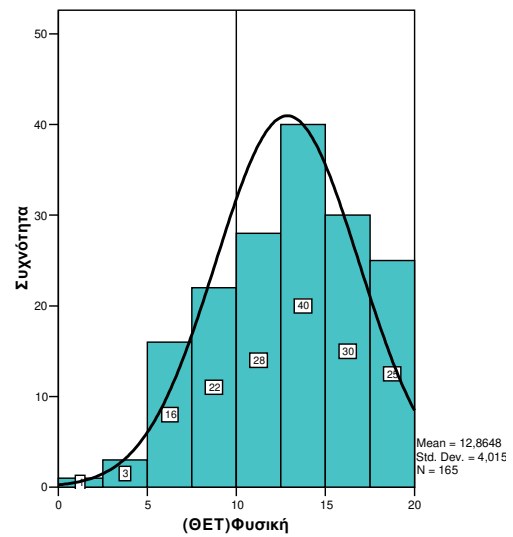
Διάγραμμα 4.1.14: ΜΟ Μαθ/κών ΘΕΤ

Την καλύτερη επίδοση φαίνεται ότι είχαμε στο μάθημα επιλογής ΑΟΘ, και ταυτόχρονα τη μικρότερη τυπική απόκλιση (3,8) . Ενώ τη μεγαλύτερη τυπική απόκλιση (5,1) καθώς και διακύμανση (25,9) είχε το, αναγνωρισμένης δυσκολίας, μάθημα των ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ. Το οποίο μάθημα, όπως αναμενόταν ως το πρώτο μάθημα αυξημένης βαρύτητας, είχε ΜΟ πολύ πάνω από τη βάση (14).

Παρόμοια ισχύουν για το δεύτερο μάθημα αυξημένης βαρύτητας, τη ΦΥΣΙΚΗ με μικρότερη όμως τυπική απόκλιση (4,0) και διακύμανση (16).

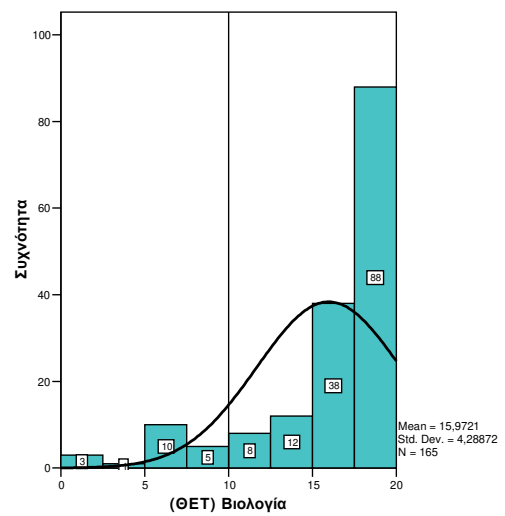
Και σε αυτή την κατεύθυνση χαρακτηριστικό είναι, ότι όλα τα μαθήματα παρουσιάζουν σε κάποιο βαθμό μία αριστερή ασυμμετρία, δηλ. συσσώρευση του πληθυσμού δεξιά, που σημαίνει ότι η πλειοψηφία των μαθητών της κατεύθυνσης γράψανε επίσης καλά στα μαθήματά τους.

Διάγραμμα 4.1.15: ΜΟ Φυσικής ΘΕΤ



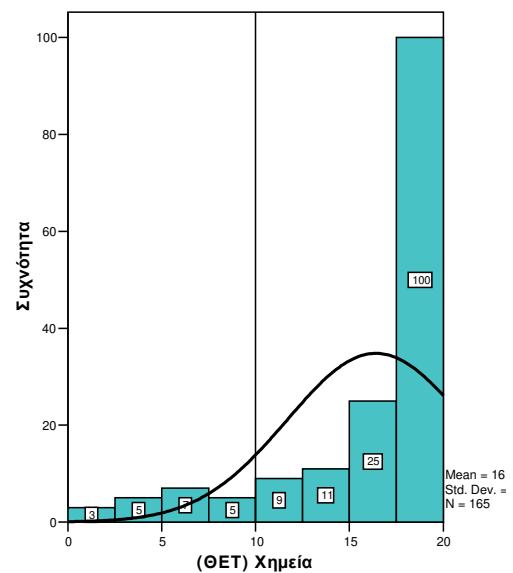
ΜΟ ΓΒΠ στη Βιολογία ήταν πολύ ψηλός 16,0. Με εντονότατη αριστερή ασυμμετρία.

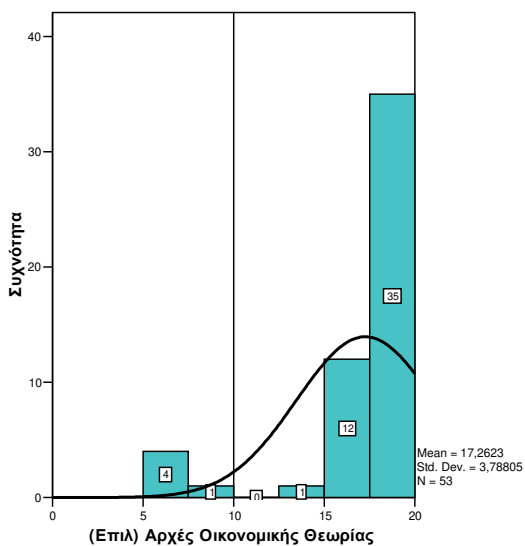
Διάγραμμα 4.1.16: ΜΟ Βιολογίας ΘΕΤ



ΜΟ ΓΒΠ στη Χημεία ήταν επίσης πολύ ψηλός 16,4. Με επίσης εντονότατη αριστερή ασυμμετρία.

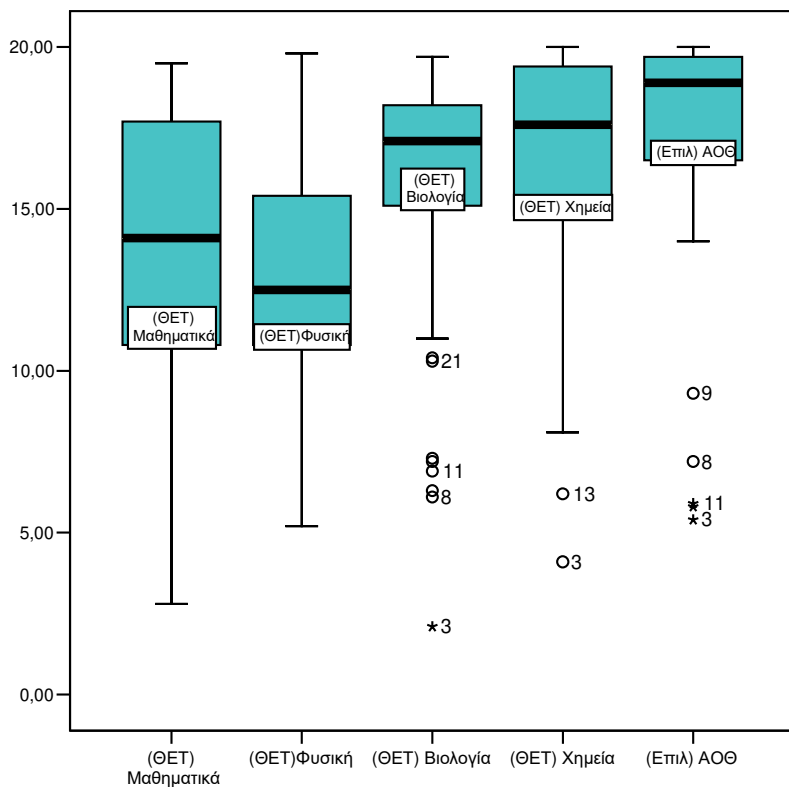
Διάγραμμα 4.1.17: ΜΟ Χημείας ΘΕΤ





Όσον αφορά το μάθημα επιλογής ΑΟΘ, είχαμε πολύ υψηλό ΜΟ=17,3, που δείχνει τη μεγάλη κατά μέσο όρο ικανότητα των μαθητών αυτής της κατεύθυνσης, σε ευκολότερα μαθήματα.

Διάγραμμα 4.1.18 ΜΟ ΑΟΘ ΘΕΤ

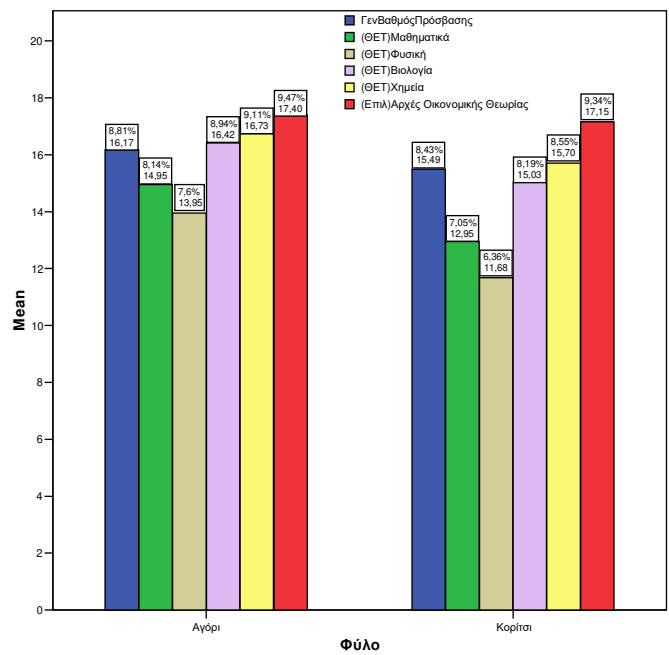


Θηκόγραμμα 4.1.6: Μαθημάτων ΘΕΤ

Στο δίπλα διάγραμμα φαίνεται καθαρά ότι οι βαθμοί των αγοριών στα τέσσερα μαθήματα της κατεύθυνσης, καθώς και στο επιλογής μάθημα ΑΟΘ, ήταν μεγαλύτεροι των αντίστοιχων των κοριτσιών, με μικρότερη διαφορά στο μάθημα επιλογής ΑΟΘ.

Την καλύτερη επίδοσή τους, και τα δύο φύλα είχαν στα μαθήματα ΑΟΘ, Χημεία και Βιολογία.

Γενικά παρατηρούμε τα κορίτσια να πηγαίνουν καλά στα θετικά μαθήματα, όμως τα αγόρια ακόμη καλύτερα.



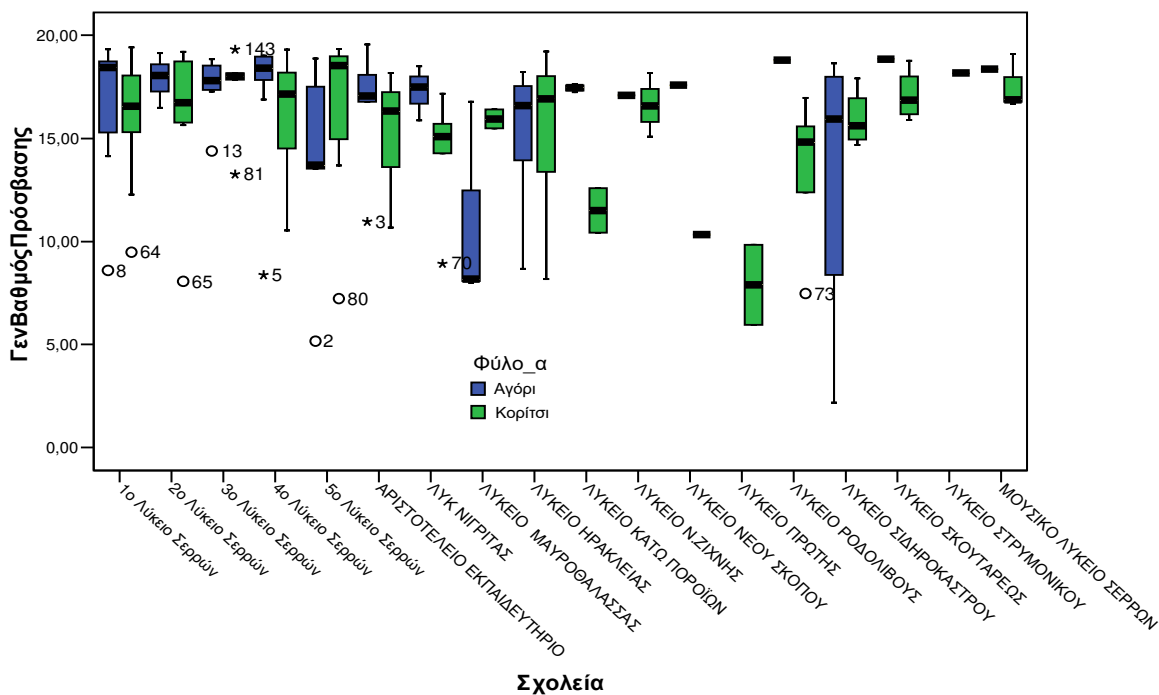
Διάγραμμα 4.1.19: ΜΟ(ΘΕΤ) ανά φύλο

Από τα δύο επόμενα διαγράμματα σύγκρισης των Γενικών Βαθμών Πρόσβασης (ΓΒΠ) των μαθητών του Νομού ανά σχολείο και ανά φύλο, προκύπτει ότι σχεδόν σε όλα τα σχολεία οι ΜΟ των βαθμών των αγοριών ήταν υψηλότεροι των αντίστοιχων των κοριτσιών.

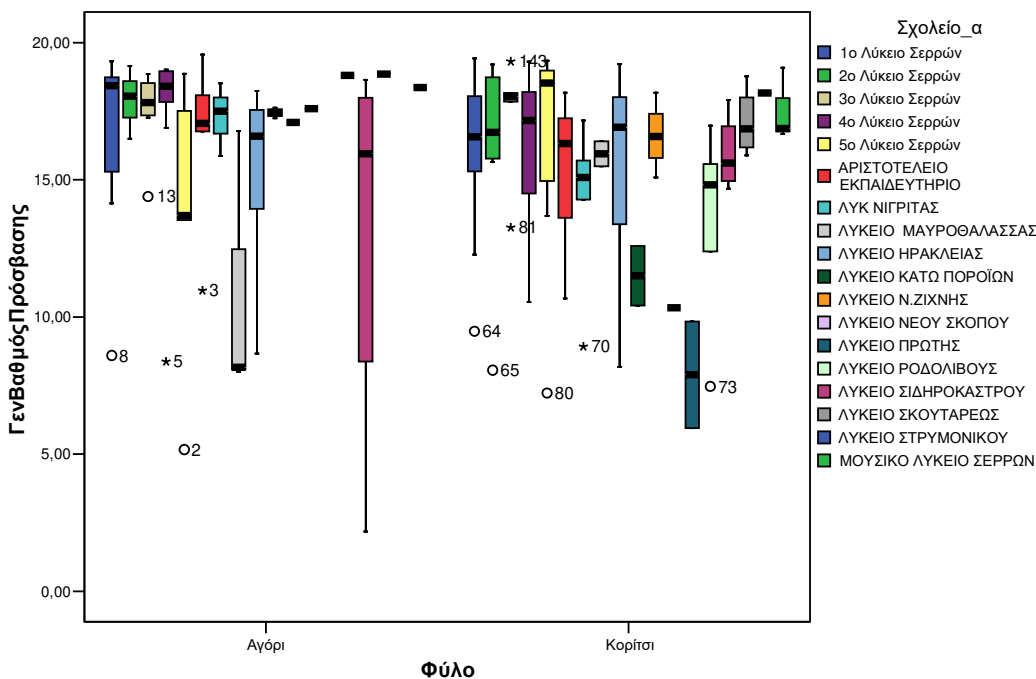
Βέβαια όλοι σχεδόν οι βαθμοί (ΓΒΠ) ήταν αρκετά πάνω από τη βάση του δέκα, που σημαίνει ότι τα κορίτσια έχουν καλή απόδοση και στα θετικά μαθήματα, όμως τα αγόρια έχουν ακόμη καλύτερη.

Πίνακας 4.1.13: Πρωτιές ΘΕΤ

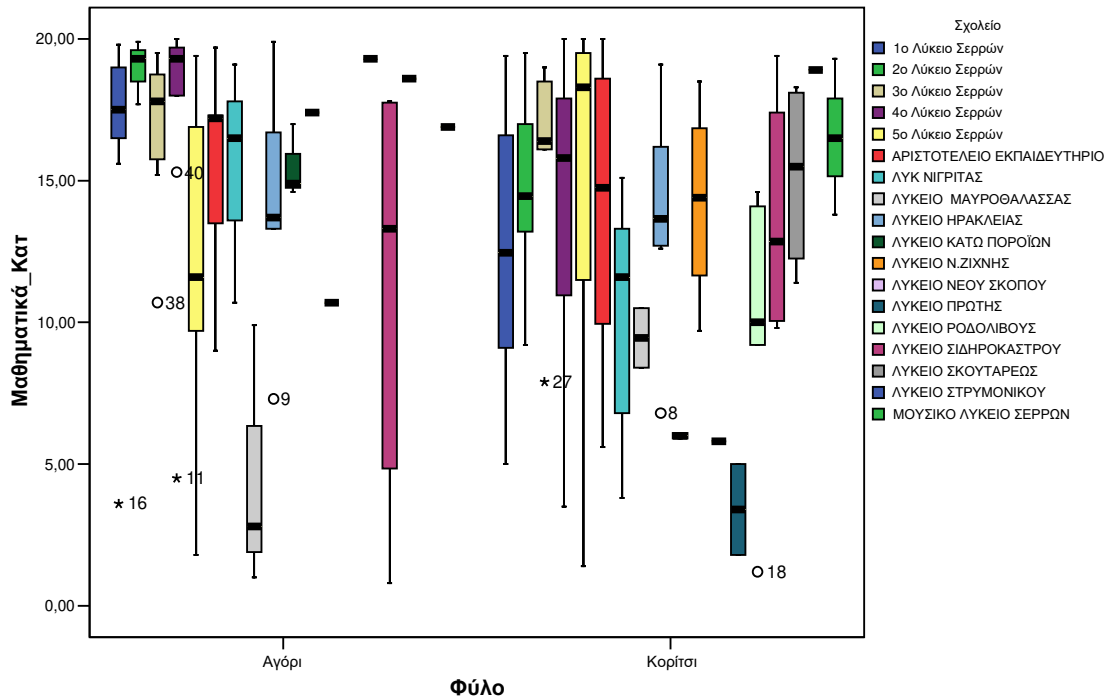
| Πρωτιές ή γενικά υψηλότερους ΓΒΠ | Φύλο | Σχολεία |
|----------------------------------|----------|-----------------------|
| | Αγόρια | Σχεδόν όλα τα σχολεία |
| | Κορίτσια | Σχεδόν όλα τα σχολεία |
| Χαμηλά στους ΓΒΠ | Φύλο | Σχολεία |
| | Αγόρια | Μαυροθάλασσας |
| | Κορίτσια | Ποροΐων, Πρώτης |



Θηκόγραμμα 4.1.7: ΜΟ(ΘΕΤ) ανά σχολείο & ανά φύλο



Θηκόγραμμα 4.1.7β: ΜΟ(ΘΕΤ) ανά σχολείο & ανά φύλο

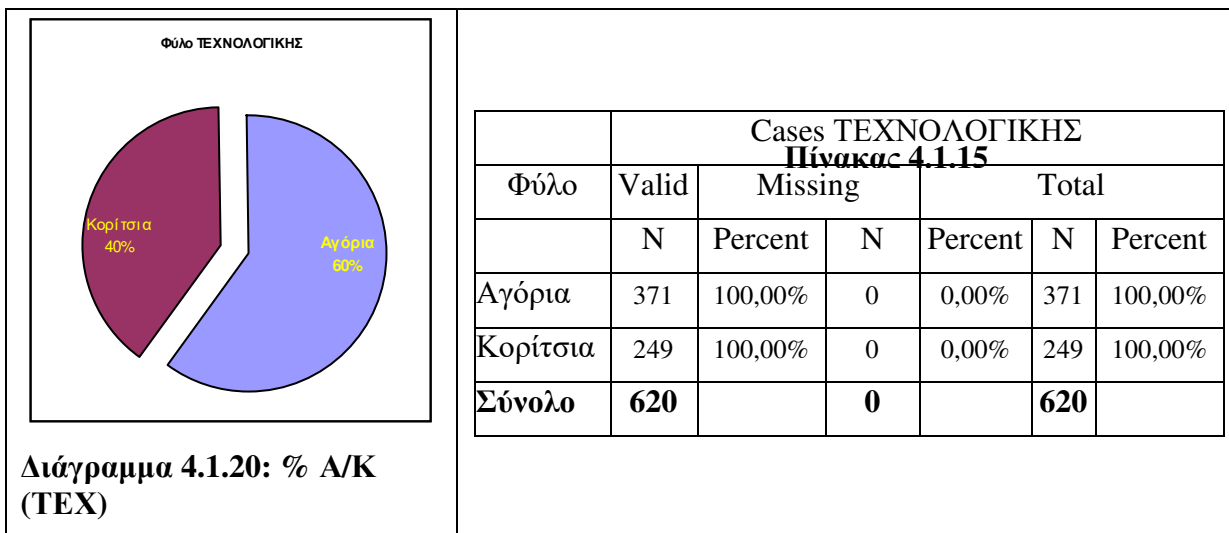


Θηκόγραμμα 4.1.8: ΜΟ(Μαθηματικών ΘΕΩ) ανά σχολείο & ανά φύλο

4.1.3. Στατιστικά μέτρα βαθμολογίας Τεχνολογικής κατεύθυνσης

Πίνακας 4.1.13: Descriptive Statistics (TEX)

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|--|-----|---------|---------|---------|----------------|
| ΓενΒαθμόςΠρόσβασης | 618 | 3,08 | 19,38 | 11,7703 | 4,03153 |
| (TEXN)Μαθηματικά | 618 | ,80 | 20,00 | 8,3209 | 5,25546 |
| (TEXN)Φυσική | 618 | ,60 | 19,50 | 8,8032 | 4,05590 |
| (TEXN)ΑΟΔ_Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων | 618 | ,60 | 20,00 | 13,1275 | 4,28750 |
| (TEXN)ΑΕΠΠ_Ανάπτυξη Εφαρμογών Προγραμματιστικό Περιβάλλον | 618 | ,60 | 20,00 | 11,9909 | 5,33858 |
| (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 408 | ,60 | 20,00 | 13,3792 | 5,13568 |

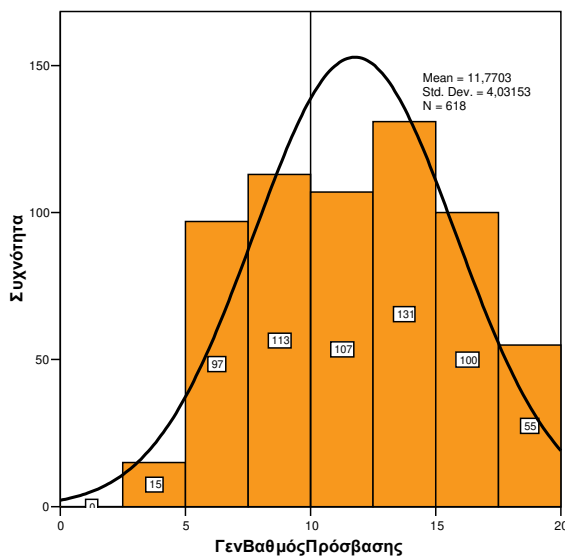


Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ κατεύθυνση στο Ν. Σερρών είχε σύνολο 620 μαθητές (49% του συνόλου των μαθητών), εκ των οποίων, όπως αναφέρθηκε παραπάνω 371 αγόρια και 249 κορίτσια. Αφαιρέθηκαν τρεις μαθητές που είχαν μεν ΓΒΠ, αλλά δεν έδωσαν εξετάσεις σε όλα τα μαθήματα, λόγω κάποιου προβλήματος, και φαινόταν να αποτελούν missing values.

Στο διάγραμμα 4.1.20 βλέπουμε ότι την ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ κατεύθυνση την επιλέγουν, αντίθετα από την θεωρητική, πολύ περισσότερα αγόρια 60% (371) από ότι κορίτσια 40% (249).

Το επιλογής μάθημα Αρχές Οικονομικής Θεωρίας (ΑΟΘ), όπως φαίνεται από τον ανωτέρω πίνακα 4.1.15 το παρακολούθησαν 408 μαθητές (156 αγόρια και 252 κορίτσια).

Επίσης, δεν υπάρχει η συσσώρευση στις ψηλές βαθμολογίες, που παρατηρήθηκε στη θετική κατεύθυνση και οι βαθμοί είναι κοντά στα επίπεδα της Θεωρητικής και λίγο χαμηλότερα.

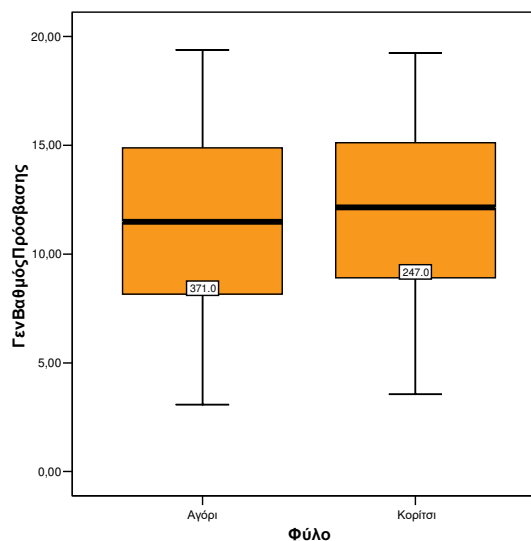


Διάγραμμα 4.1.21 ΓΒΠ στην ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ κατεύθυνση

Στο δίπλα διάγραμμα φαίνεται ότι ο Γενικός Βαθμός Πρόσβασης, όπως και οι υπόλοιποι βαθμοί της Τεχνολογικής κατεύθυνσης, παρακάτω, δεν ακολουθούν τη συμμετρική κατανομή.

Συγκρίνοντας τα κοινά μαθήματα θετικής και τεχνολογικής, τα Μαθηματικά & τη Φυσική βλέπουμε μία υστέρηση στο ΜΟ των βαθμών της τεχνολογικής κατά 4 έως 5 μονάδες.

Από το θηκόγραμμα 4.1.10 (Boxplot) προκύπτει ότι αγόρια και κορίτσια έχουν σχεδόν ίδιες διασπορές βαθμών, και τα αγόρια έχουν λίγο μεγαλύτερο ΜΟ βαθμολογίας.



Θηκόγραμμα 4.1.10: ΓΒΠ(ΤΕΧ) ανά φύλο

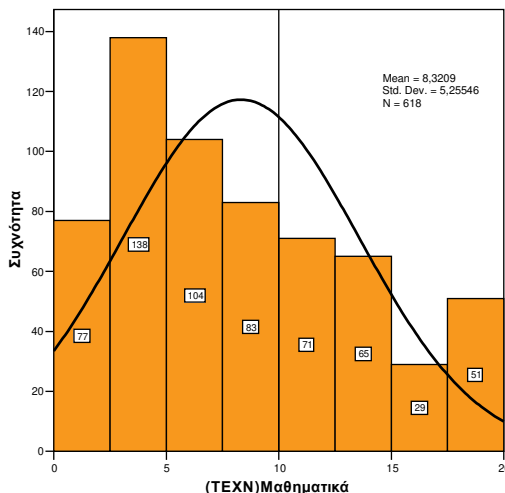
Πίνακας 4.1.13: Στατ. Μέτρα ΤΕΧ

| | | Statistics Frequencies | | | | | |
|------------------------|---------|------------------------|---------------------|--------------|------------|-----------|-------------|
| | | ΓενΒαθμός Πρόσβασης | (ΤΕΧ) Μαθηματικά | (ΤΕΧ) Φυσική | (ΤΕΧ) ΑΕΠΠ | (ΤΕΧ) ΑΟΔ | (Επιπλ) ΑΟΘ |
| N | Valid | 618,00 | 618,00 | 618,00 | 618,00 | 618,00 | 408,00 |
| | Missing | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | 210,00 |
| Mean | | 11,77 | 8,32 | 8,80 | 11,99 | 13,13 | 13,38 |
| Median | | 11,77 | 7,20 | 8,25 | 12,05 | 12,85 | 14,15 |
| Std. Deviation | | 4,03 | 5,26 | 4,06 | 5,34 | 4,29 | 5,14 |
| Variance | | 16,25 | 27,62 | 16,45 | 28,50 | 18,38 | 26,38 |
| Skewness | | -,05 | ,59 | ,60 | -,16 | -,07 | -,47 |
| Std. Error of Skewness | | ,10 | ,10 | ,10 | ,10 | ,10 | ,12 |
| Kurtosis | | -1,05 | -,67 | -,15 | -1,08 | -,84 | -,89 |
| Std. Error of Kurtosis | | ,20 | ,20 | ,20 | ,20 | ,20 | ,24 |
| Range | | 16,30 | 19,20 | 18,90 | 19,40 | 19,40 | 19,40 |
| Minimum | | 3,08 | ,80 | ,60 | ,60 | ,60 | ,60 |
| Maximum | | 19,38 | 20,00 | 19,50 | 20,00 | 20,00 | 20,00 |
| Percentiles | 25 | 8,48 | 3,80 | 5,78 | 7,48 | 9,60 | 9,45 |
| | 50 | 11,77 | 7,20 | 8,25 | 12,05 | 12,85 | 14,15 |
| | 75 | 15,06 | 12,20 | 11,20 | 16,80 | 17,00 | 18,20 |

Εδώ, στην Τεχνολογική κατεύθυνση τα πράγματα φαίνεται να αντιστρέφονται. Εδώ πλέον οι αρνητικές ασυμμετρίες στα εύκολα μαθήματα γίνονται πολύ μικρότερες και στα δυσκολότερα Μαθηματικά και Φυσική μετατρέπονται σε θετικές ασυμμετρίες.

Οι διάμεσοι βαθμοί σε όλα τα μαθήματα ξαναγίνονται όπως παρατηρήθηκε και στη Θεωρητική κατεύθυνση σχεδόν ίσοι με τους αντίστοιχους ΜΟ, εκτός των ευκολότερων μαθημάτων ΑΟΘ και ΑΟΔ.

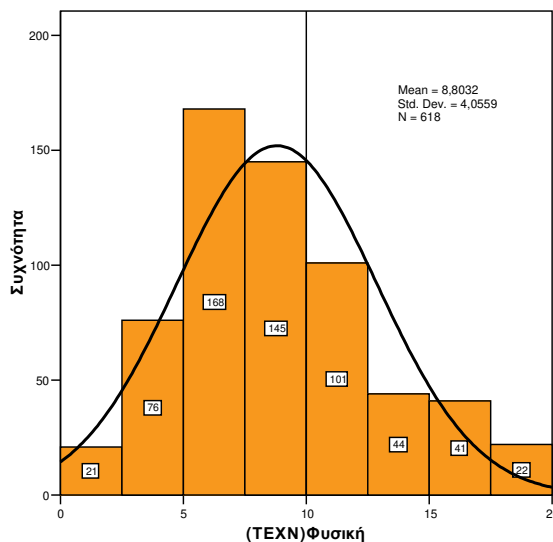
Την καλύτερη επίδοση είχαμε πάλι στο μάθημα επιλογής ΑΟΘ (13,4), με μεγάλη τυπική απόκλιση (5,1). Ενώ τα ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ, αν και το πρώτο μάθημα αυξημένης βαρύτητας, είχε ΜΟ μόλις (8,3 < βάση), και μάλιστα με την μεγαλύτερη τυπική απόκλιση (5,3) καθώς και τη δεύτερη διακύμανση (27,6). Την ίδια μεγάλη τυπική απόκλιση και λίγο μεγαλύτερη διακύμανση (28,5), είχε ένα καινούργιο μάθημα, για την ιστορία της εκπαίδευσης και των Πανελληνίων εξετάσεων, το μάθημα Ανάπτυξη



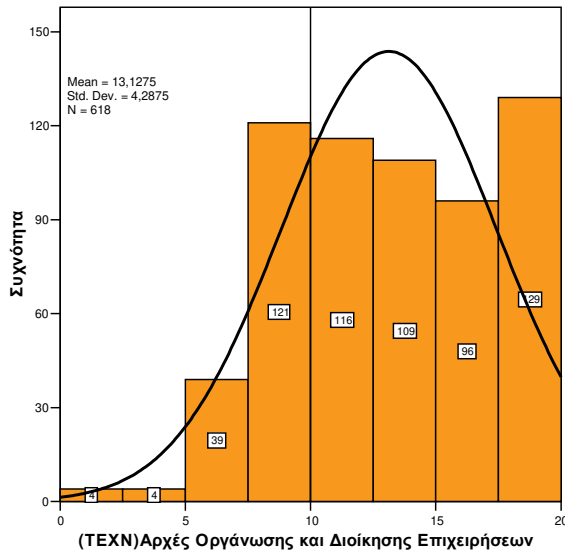
Διαγράμματα 4.1.22: ΜΟ Μαθηματικών ΤΕΧ

Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον (ΑΕΠΠ) που βέβαια σαν ευκολότερο μάθημα είχε μεγαλύτερο ΜΟ (12), αλλά φαίνεται να μην το καταλαβαίνουν όλοι οι μαθητές.

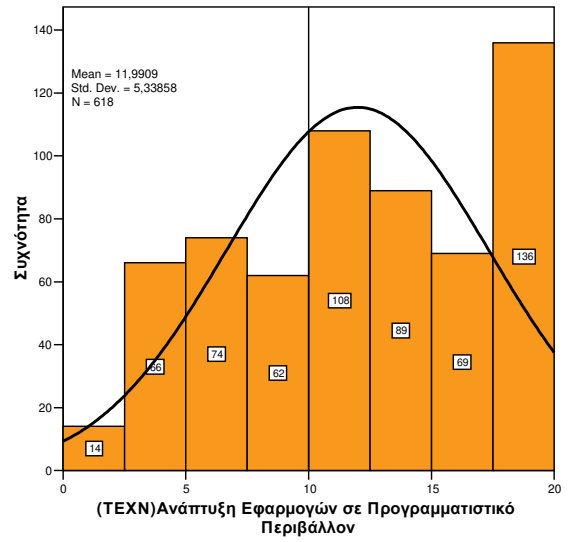
Παρόμοια ισχύουν για το δεύτερο μάθημα αυξημένης βαρύτητας, τη ΦΥΣΙΚΗ (8,8) με μικρότερη όμως τυπική απόκλιση (4,0) και διακύμανση (16).



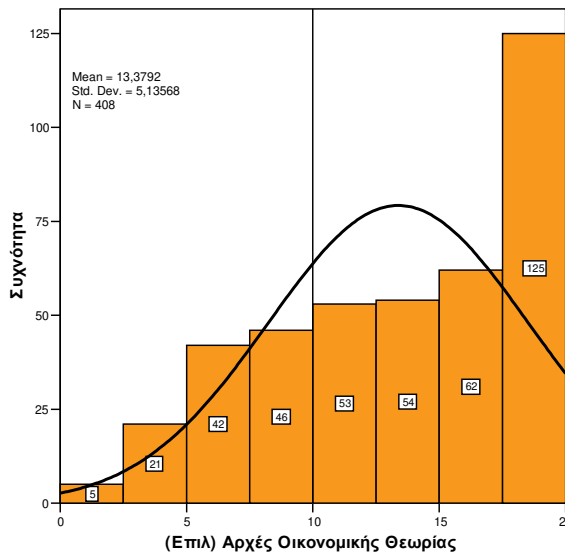
Διαγράμματα 4.1.23: ΜΟ Φυσικής ΤΕΧ



Διάγραμμα 4.1.24: ΜΟ ΑΟΔ ΤΕΧ

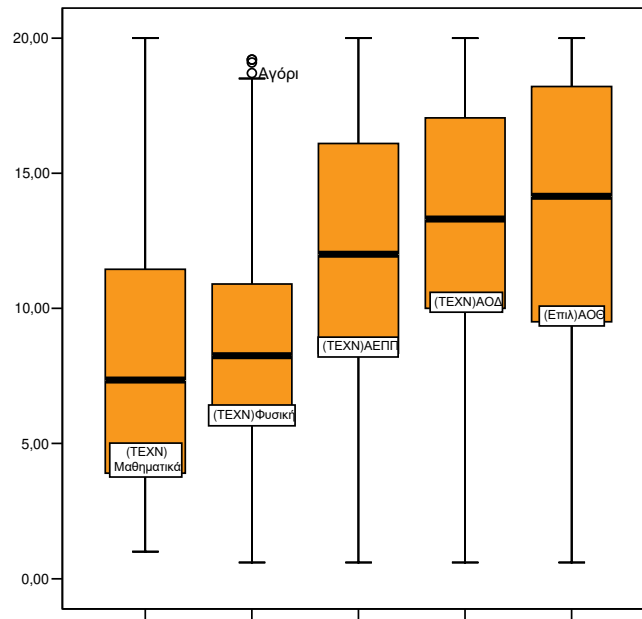


Διάγραμμα 4.1.25: ΜΟ ΑΕΠΙ ΤΕΧ



Όσον αφορά το μάθημα επιλογής ΑΟΘ, είχαμε πολύ υψηλό ΜΟ=17,3, που δείχνει τη μεγάλη κατά μέσο όρο ικανότητα των μαθητών αυτής της κατεύθυνσης, σε ευκολότερα μαθήματα.

Διάγραμμα 4.1.26

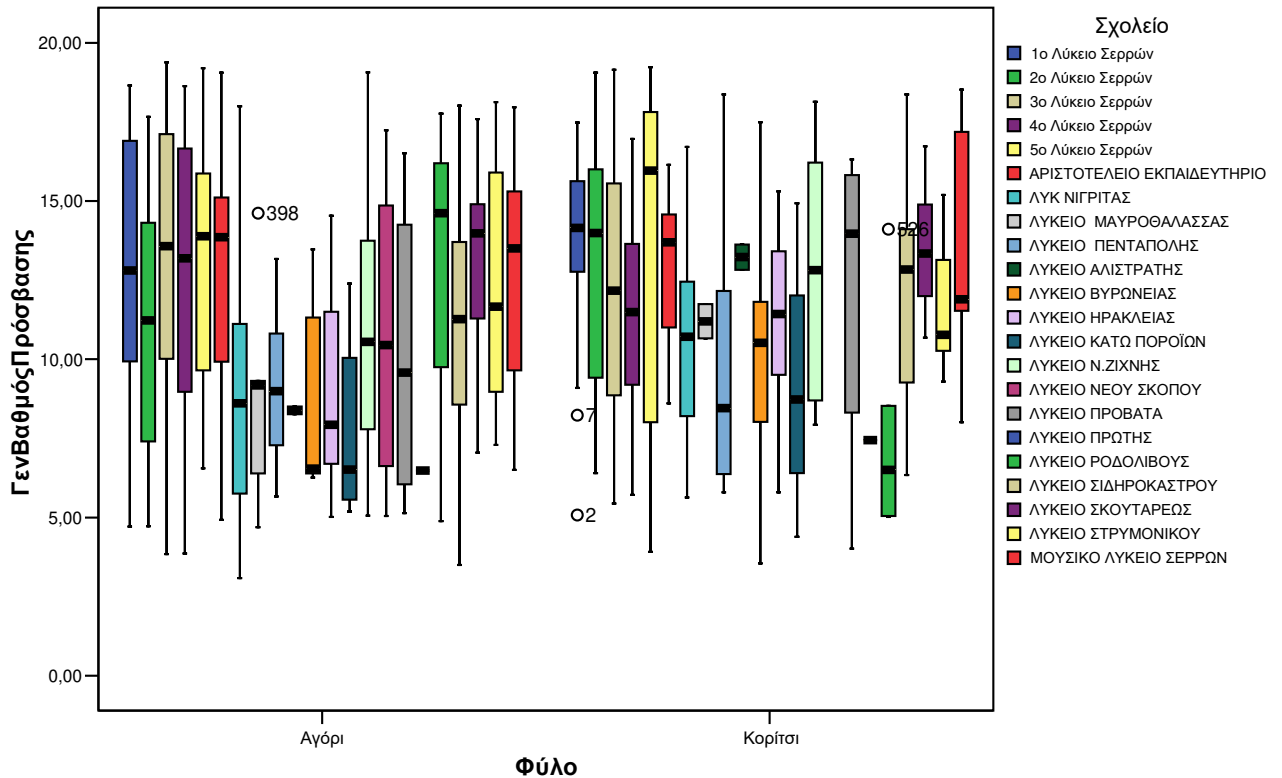


Θηκόγραμμα 4.1.11: Μαθημάτων (ΤΕΧ)

Πίνακας 4.1.16: Προτιές ΤΕΧ

| Προτιές ή γενικά υψηλότερους ΓΒΠ | Φύλο | Σχολεία |
|----------------------------------|----------|-----------------------|
| | Αγόρια | Σχεδόν όλα τα σχολεία |
| | Κορίτσια | Σχεδόν όλα τα σχολεία |
| Χαμηλά στους ΓΒΠ | Φύλο | Σχολεία |
| | Αγόρια | Μαυροθάλασσας |
| | Κορίτσια | Ποροΐων, Πρώτης |

Από το επόμενο διάγραμμα σύγκρισης των Γενικών Βαθμών Πρόσβασης (ΓΒΠ) των μαθητών του Νομού ανά σχολείο και ανά φύλο, προκύπτει ότι σχεδόν σε όλα τα σχολεία οι ΜΟ των βαθμών των αγοριών ήταν συγκρίσιμοι με τους αντίστοιχους των κοριτσιών.



Θηκόγραμμα 4.1.12: MO(TEX) ανά σχολείο & ανά φύλο

4.2. Συσχετίσεις μεταβλητών

Το δεύτερο μέρος της έρευνας αυτής μελετά σχέσεις ή συσχετίσεις μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών, που για μας είναι βαθμοί πρόσβασης Πανελλαδικά εξεταζομένων μαθημάτων.

Όπως και στην μονομεταβλητή περιγραφική στατιστική που προηγήθηκε, η λεπτομερή διμεταβλητή (bivariate) ανάλυση των δεδομένων απαιτεί διερεύνηση των βασικών τάσεων τους, με τη βοήθεια πινάκων και γραφημάτων. Έτσι θα χρησιμοποιηθούν πίνακες συσχετίσεων, σύνθετα ιστογράμματα και γραφήματα διασποράς (scatter grams), που μας χρειάζονται λόγω των πολλών διαφορετικών τιμών στα δεδομένα, αφού χρησιμοποιούμε μεταβλητές τιμών.

| Πίνακας 4.2.1: Correlations ΘΕΩ (Pearson) | | | | | | |
|--|------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------|--|
| | | (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | (ΘΕΩΡ) Λατινικά | (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | (ΘΕΩΡ) Ιστορία | (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας |
| (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | Pearson Correlation | 1 | ,822(**) | ,716(**) | ,802(**) | ,749(**) |
| | Sig. (2-tailed) | | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | N | 479 | 479 | 479 | 479 | 190 |
| (ΘΕΩΡ) Λατινικά | Pearson Correlation | ,822(**) | 1 | ,612(**) | ,753(**) | ,743(**) |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | | ,000 | ,000 | ,000 |
| | N | 479 | 479 | 479 | 479 | 190 |
| (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | Pearson Correlation | ,716(**) | ,612(**) | 1 | ,714(**) | ,629(**) |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,000 | | ,000 | ,000 |
| | N | 479 | 479 | 479 | 479 | 190 |
| (ΘΕΩΡ) Ιστορία | Pearson Correlation | ,802(**) | ,753(**) | ,714(**) | 1 | ,769(**) |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,000 | ,000 | | ,000 |
| | N | 479 | 479 | 479 | 479 | 190 |
| (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | Pearson Correlation | ,749(**) | ,743(**) | ,629(**) | ,769(**) | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | |
| | N | 190 | 190 | 190 | 190 | 653 |

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Από τον πίνακα 4.2.1 προκύπτει ότι οι συσχετίσεις μεταξύ των μαθημάτων ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ κατεύθυνσης είναι μεγάλες και θετικές, αφού όπως φαίνεται ο συντελεστής συσχέτισης Pearson είναι μεγαλύτερος από 0,7.

Μικρότερη συσχέτιση έχουν τα μαθήματα:

Νεοελληνική Λογοτεχνία – Λατινικά

Νεοελληνική Λογοτεχνία - Αρχές Οικονομικής Θεωρίας (επιλογής)

Τα ίδια αποτελέσματα είχαμε υπολογίζοντας τον συντελεστή Spearman, όπως φαίνεται παρακάτω στον πίνακα 4.2.2 που εφαρμόζεται σε ένα σύνολο τιμών μετά από ταξινόμηση των τιμών και των δύο μεταβλητών ξεχωριστά, από τις μικρότερες προς τις μεγαλύτερες, και μάλιστα όταν, όπως στην περίπτωση μας, έχουμε φαινόμενα ασυμμετρίας. Και για τους δύο συντελεστές οι συσχετίσεις που

διαφαίνονται είναι στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο δίπλευρης σημαντικότητας 0,01.

| Πίνακας 4.2.2: Correlations ΘΕΩ (Spearman) | | | | | | | |
|---|--|----------------------------|------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------|---|
| | | | (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | (ΘΕΩΡ) Λατινικ ά | (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | (ΘΕΩΡ) Ιστορία | (Επιλ) Αρχές Οικονομικ ής Θεωρίας |
| Spearman's rho | (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | Correlation Coefficient | 1,000 | ,834(**) | ,730(**) | ,810(**) | ,757(**) |
| | | Sig. (2-tailed) | . | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | | N | 479 | 479 | 479 | 479 | 190 |
| | (ΘΕΩΡ) Λατινικά | Correlation Coefficient | ,834(**) | 1,000 | ,635(**) | ,777(**) | ,764(**) |
| | | Sig. (2-tailed) | ,000 | . | ,000 | ,000 | ,000 |
| | | N | 4797 | 479 | 479 | 479 | 190 |
| | (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | Correlation Coefficient | ,730(**) | ,635(**) | 1,000 | ,721(**) | ,624(**) |
| | | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,000 | . | ,000 | ,000 |
| | | N | 479 | 479 | 479 | 479 | 190 |
| | (ΘΕΩΡ) Ιστορία | Correlation Coefficient | ,810(**) | ,777(**) | ,721(**) | 1,000 | ,771(**) |
| | | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,000 | ,000 | . | ,000 |
| | | N | 479 | 479 | 479 | 479 | 190 |
| | (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | Correlation Coefficient | ,757(**) | ,764(**) | ,624(**) | ,771(**) | 1,000 |
| | | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | . |
| | | N | 190 | 190 | 190 | 190 | 653 |

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

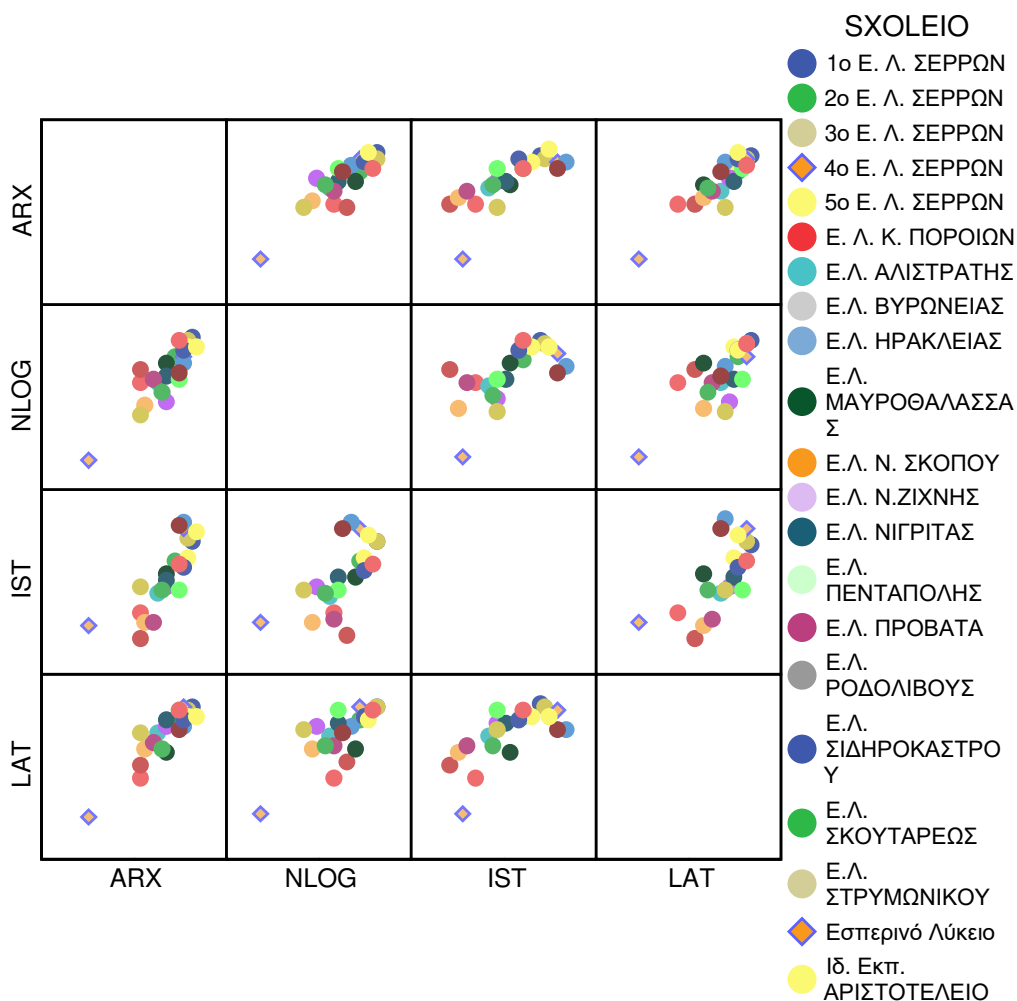
Στο ακόλουθο διάγραμμα διασποράς, στο σχήμα ,4.2.1 φαίνονται οι προηγούμενες συσχετίσεις της βαθμολογίας των μαθημάτων Θεωρητικής κατεύθυνσης, χρωματισμένες σύμφωνα με τα σχολεία του νομού.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει κάποια μάλλον γραμμική σχέση μεταξύ ζευγών μαθημάτων, όπως Αρχαία με Νεοελληνική Λογοτεχνία, Λατινικά και Ιστορία, καθώς και Λατινικά με Ιστορία. Αυτά βέβαια θα τα δούμε αναλυτικότερα στο επόμενο κεφάλαιο της Παλινδρόμησης. Διαφαίνεται επίσης, ότι το Εσπερινό Λύκειο Σερρών έχει χαμηλή βαθμολογία, σε όλα τα μαθήματα της Θεωρητικής κατεύθυνσης. Γι αυτό παραθέτουμε, στον επόμενο πίνακα 4.2.3 την βαθμολογία των υποψηφίων του σχολείου αυτού, όπως μας παραδόθηκαν τα δεδομένα από τη

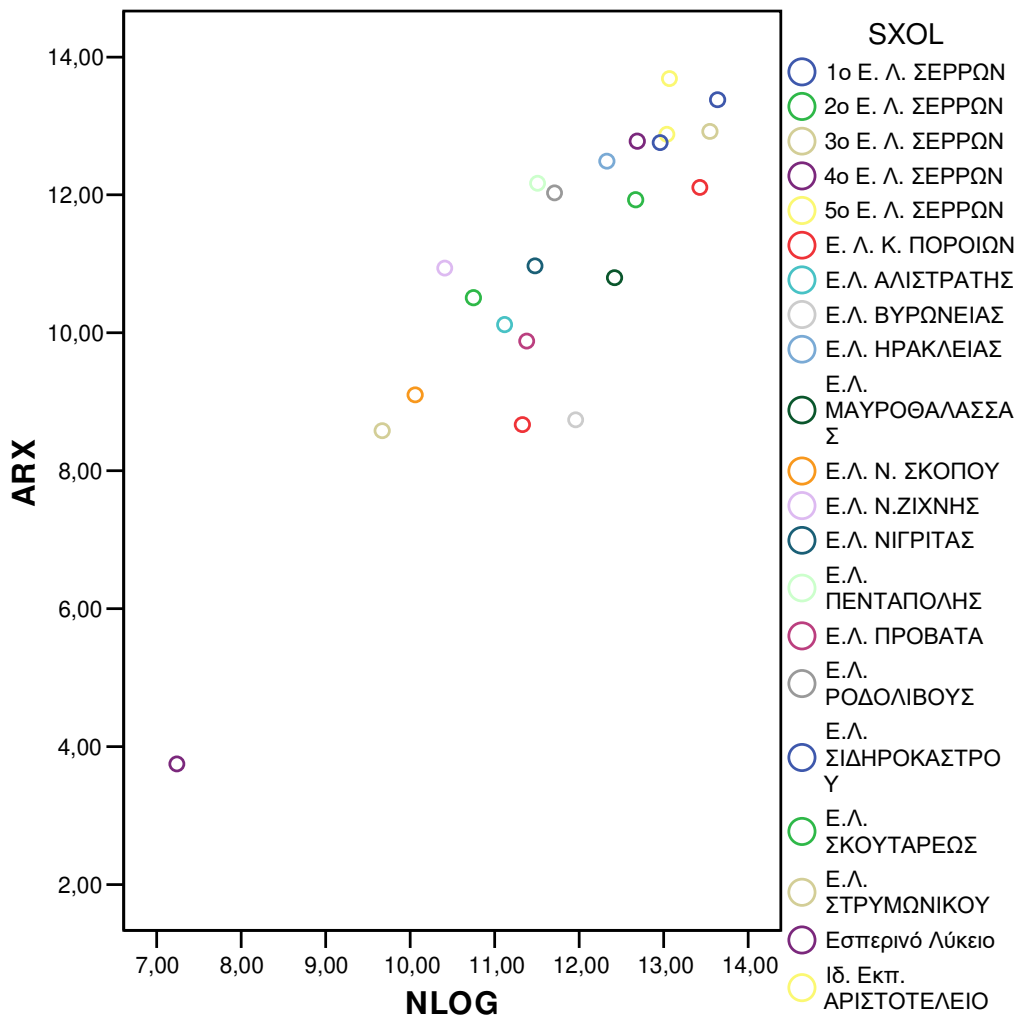
μηχανογράφηση του σχολείου. Βέβαια ας μην ξεχνάμε ότι το Εσπερινό είναι ένα ιδιαίτερο σχολείο με μαθητές που εργάζονται παράλληλα, και σπουδάζουν το βράδυ.

Πίνακας 4.2.3: ΜΟ Εσπερινού Σχ. Σερρών

| Σχολείο | Φύλο | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | (ΘΕΩΡ) Λατινικά | (ΘΕΩΡ) Ιστορία | (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας |
|-----------------|---------|--------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------|--------------------------------|
| Εσπερινό Σερρών | Κορίτσι | 3,3 | 0,8 | 0,9 | 5,4 | 2,8 | |
| | Κορίτσι | 4,3 | 1,2 | 1,5 | 6,7 | 4,6 | |
| | Αγόρι | 4,6 | 1,0 | 2,7 | 5,6 | 4,1 | |
| | Κορίτσι | 6,5 | 1,2 | 4,0 | 8,2 | 6,4 | |
| | Αγόρι | 7,4 | 0,0 | 6,2 | 9,5 | 9,3 | |
| | Αγόρι | 7,8 | 8,2 | 3,4 | 7,3 | 11,3 | |
| | Κορίτσι | 10,1 | 12,5 | 7,6 | 8,0 | 13,5 | |
| ΜΟ | | 6,3 | 3,6 | 3,8 | 7,2 | 7,4 | |

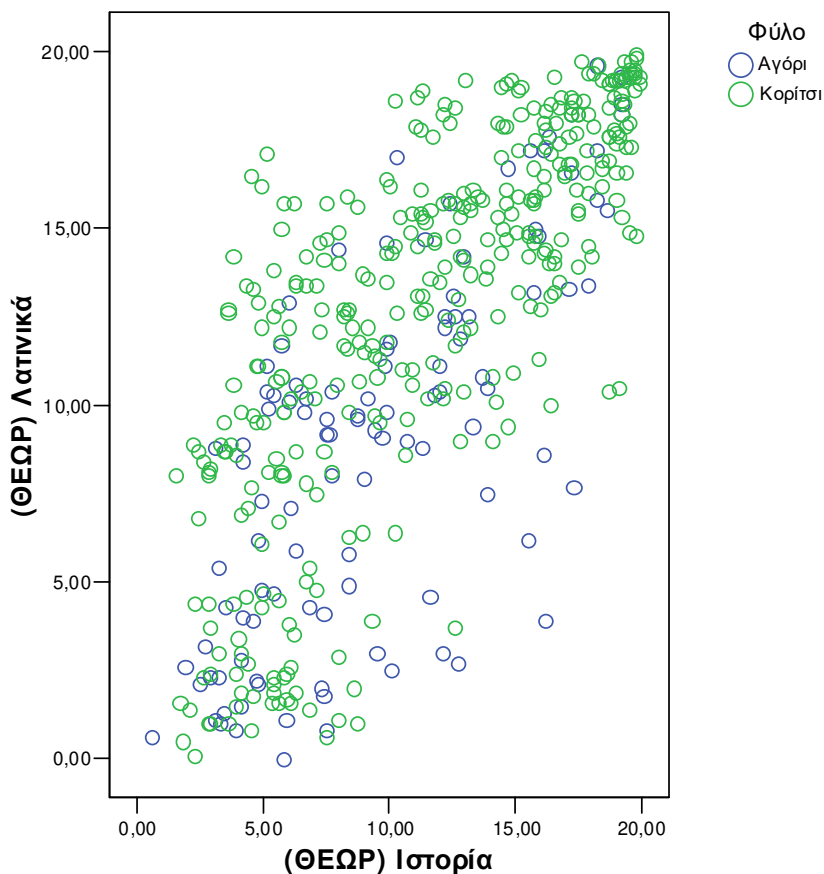


Σχήμα: 4.2.2: Scatter μαθημάτων (ΘΕΩ)



Σχήμα: 4.2.3: Scatter Αρχαίων-Ν.Λογοτεχνίας (ΘΕΩ)

Απομονώσαμε κάποια ζεύγη ΜΟ μαθημάτων, όπως ανωτέρω, Αρχαία & Νεοελληνική Λογοτεχνία, για να δούμε οπτικά τη συσχέτιση τους, και μάλιστα ανά σχολείο.



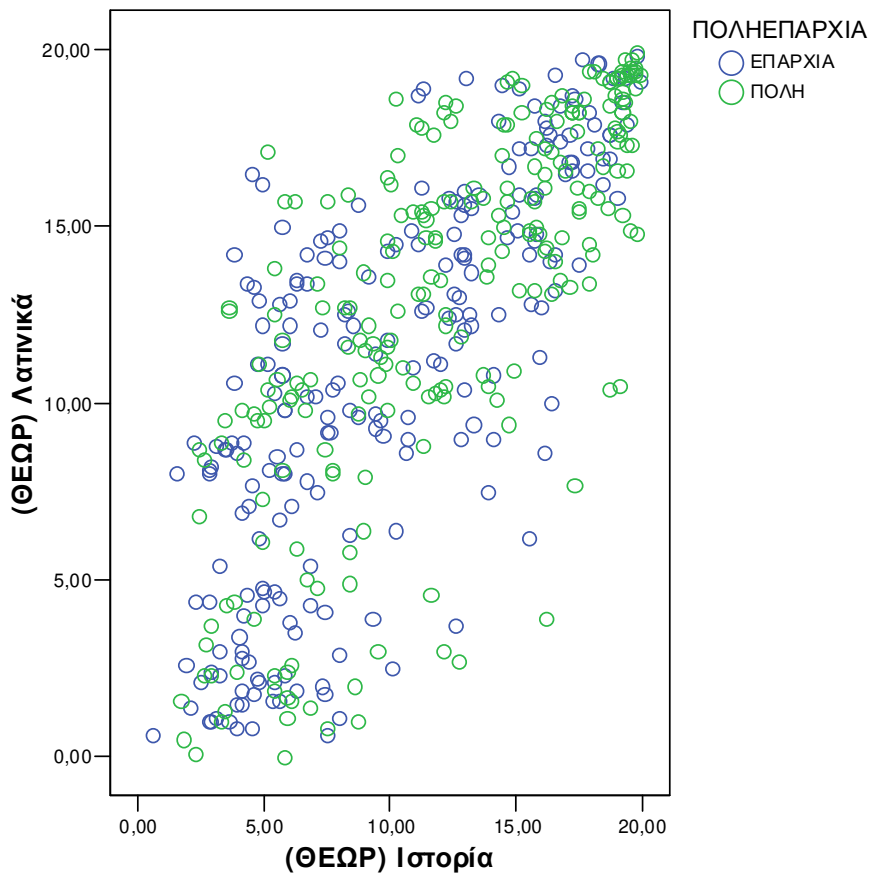
Σχήμα: 4.2.4: Scatter Λατινικών-Ιστορίας (ΘΕΩ) ανά φύλο

Στο ανωτέρω 4.2.4 σχήμα φαίνεται η συσχέτιση του ΜΟ των Λατινικών με την Ιστορία και έχουμε χρωματίσει τον πληθυσμό, ανά φύλο.

Δεν παρατηρείται κάποια ιδιαίτερη διάκριση, εκτός ίσως του ότι τα κορίτσια είναι ως γνωστόν πολύ περισσότερα, και βλέπουμε να έχουν πετύχει τις υψηλότερες επιδόσεις, στη συγκεκριμένη κατεύθυνση.

Στο σχήμα 4.2.5 προσπαθήσαμε να δούμε τη συγκεκριμένη συσχέτιση, Λατινικών-Ιστορίας, σε σχέση με το αν ο υποψήφιος ανήκε σε σχολείο της Πόλης ή της Επαρχίας. Για το λόγο αυτό δημιουργήσαμε μία νέα ονομαστική (nominal) μεταβλητή “ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ” και στα σχολεία της Πόλης δώσαμε την τιμή 0, ενώ στα της επαρχίας την τιμή 1.

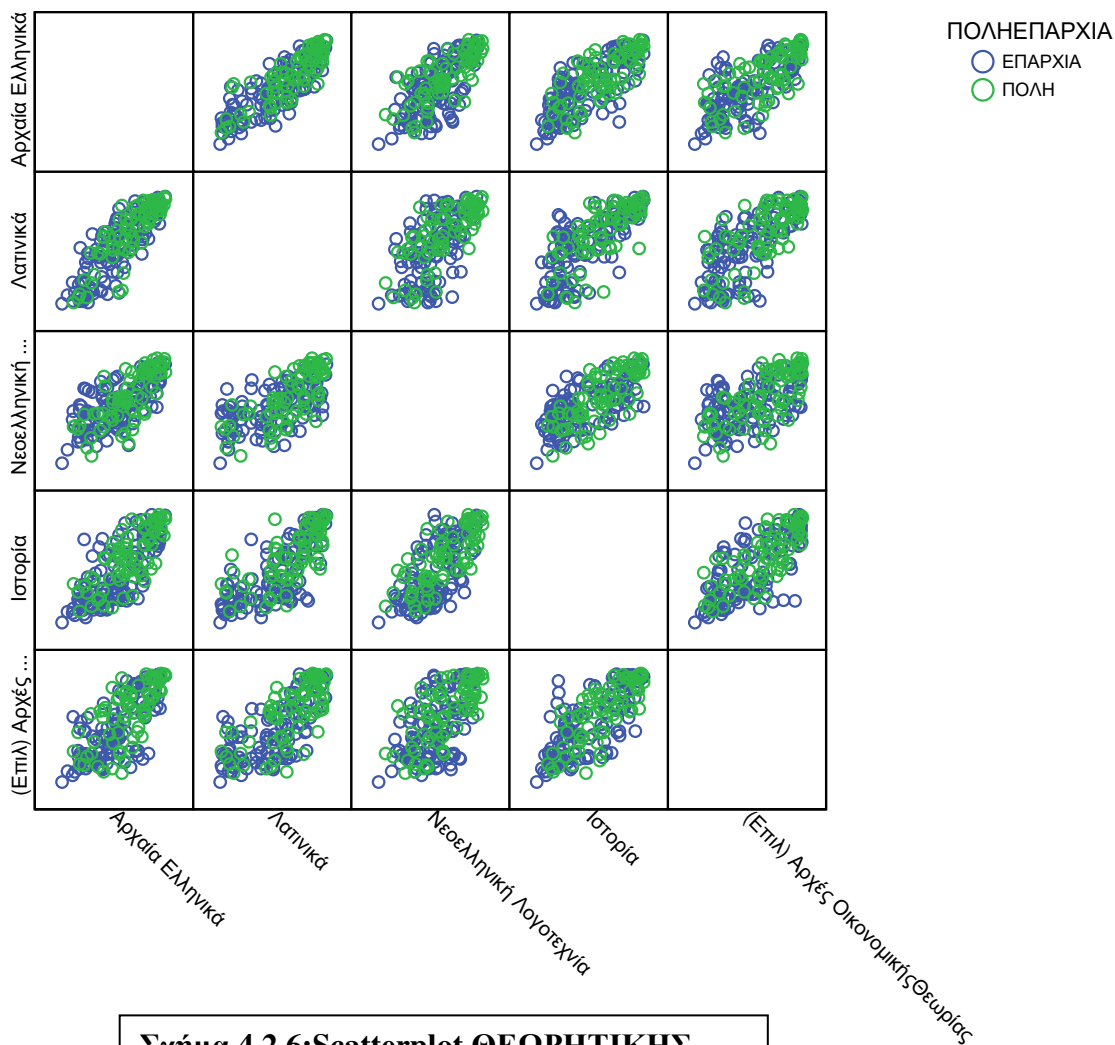
Βλέπουμε ότι δεν υπάρχει πάλι καμία διάκριση μεταξύ των μαθητών σύμφωνα με αυτό τον χωρισμό.



Σχήμα: 4.2.5: Scatter Αρχαίων-Ν.Λογοτεχνίας (ΘΕΩ) ανά Πόλη/Επαρχία

Τέλος, παρακάτω στο σχήμα 4.2.6, φαίνονται όλες οι συσχετίσεις, μεταξύ των θεωρητικών μαθημάτων, σε σχέση με το αν ο υποψήφιος ανήκε σε σχολείο της Πόλης ή της Επαρχίας, χρησιμοποιώντας τη μεταβλητή “ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ”.

Βλέπουμε το πράσινο να είναι αισθητό στην πάνω δεξιά γωνία του κάθε ζεύγους μαθημάτων, δηλαδή ότι οι μαθητές που ανήκουν σε σχολεία της Πόλης, επέτυχαν μεγαλύτερους ΜΟ στα μαθήματα της κατεύθυνσης.



Σχήμα 4.2.6: Scatterplot ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

4.3. Συσχετισμένος έλεγχος t - *correlated t-test*

4.3.1. Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό χρησιμοποιήσαμε τον συσχετισμένο έλεγχο t (*correlated t-test*), για την εκτίμηση της στατιστικής σημαντικότητας της διαφοράς των ΜΟ δύο συνόλων. Τον έλεγχο αυτόν τον χρησιμοποιούμε όταν τα δύο προς σύγκριση σύνολα τιμών προέρχονται από ένα μοναδικό σύνολο, ή όταν ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ των δύο συνόλων είναι μεγάλος.

Χρησιμοποιούμε αυτόν τον έλεγχο για να εκτιμήσουμε αν οι παρατηρούμενες διαφορές στους βαθμούς των διαφόρων μαθημάτων της κατεύθυνσης είναι στατιστικά σημαντικές, πράγμα που σημαίνει πως δεν οφείλονται στην τυχαιότητα της δειγματοληψίας.

4.3.2. Διατύπωση υπόθεσης

Μηδενική υπόθεση (Null Hypothesis) H_0 : Σύμφωνα με τη μηδενική υπόθεση, δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ των μέσων όρων των δειγμάτων. Δηλαδή, οι διαφορές μεταξύ των ΜΟ των βαθμών, οι οποίες είναι πολύ ασυνήθιστο να προκύψουν τυχαία στην περίπτωση που ισχύει η μηδενική υπόθεση, θεωρούνται στατιστικά σημαντικές.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Σύμφωνα με την εναλλακτική υπόθεση, υπάρχει διαφορά μεταξύ των μέσων όρων των δειγμάτων.

□ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Στον ακόλουθο πίνακα παρατηρούμε τον βαθμό συσχέτισης των μαθημάτων της Θεωρητικής κατεύθυνσης. Ο συντελεστής συσχέτισης είναι αρκετά μεγάλος για όλα τα ζεύγη μαθημάτων (από 0,822 για Αρχαία-Λατινικά, έως ή μικρότερη 0,612 για Λατινικά- Νεοελληνική Λογοτεχνία). Και μάλιστα είναι όλες σημαντικές, αφού το επίπεδο σημαντικότητας είναι $p < 0.001$. Βέβαια αυτή η συσχέτιση των μαθημάτων, δεν δείχνει τη σημαντικότητα της διαφοράς μεταξύ τους, η οποία φαίνεται από τον πίνακα...4.3.2 (paired samples test).

Πίνακας 4.3.1: Συσχετίσεις (ΘΕΩ)

Paired Samples Correlations

| | N | Correlation | Sig. |
|---|-----|-------------|------|
| Pair 1 (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά & (ΘΕΩΡ) Λατινικά | 479 | ,822 | ,000 |
| Pair 2 (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά & (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | 479 | ,716 | ,000 |
| Pair 3 (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά & (ΘΕΩΡ) Ιστορία | 479 | ,802 | ,000 |
| Pair 4 (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά & (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 190 | ,749 | ,000 |
| Pair 5 (ΘΕΩΡ) Λατινικά & (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | 479 | ,612 | ,000 |
| Pair 6 (ΘΕΩΡ) Λατινικά & (ΘΕΩΡ) Ιστορία | 479 | ,753 | ,000 |
| Pair 7 (ΘΕΩΡ) Λατινικά & (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 190 | ,743 | ,000 |
| Pair 8 (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία & (ΘΕΩΡ) Ιστορία | 479 | ,714 | ,000 |
| Pair 9 (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία & (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 190 | ,629 | ,000 |
| Pair 10 (ΘΕΩΡ) Ιστορία & (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 190 | ,769 | ,000 |

Πίνακας 4.3.2: Σημαντικότητα διαφοράς ΜΟ (ΘΕΩ)

| | | Paired Differences | | | | | | | |
|---------|--|--------------------|----------------|-----------------|---|---------|--------|-----|-----------------|
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | t | df | Sig. (2-tailed) |
| | | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 | (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά - (ΘΕΩΡ) Λατινικά | -,10835 | 3,12271 | ,14268 | -,38871 | ,17201 | -,759 | 478 | ,448 |
| Pair 2 | (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά - (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | -,48852 | 3,34403 | ,15279 | -,78875 | -,18829 | -3,197 | 478 | ,001 |
| Pair 3 | (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά - (ΘΕΩΡ) Ιστορία | ,75261 | 3,23358 | ,14775 | ,46230 | 1,04292 | 5,094 | 478 | ,000 |
| Pair 4 | (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά - (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,05158 | 3,75434 | ,27237 | -,48569 | ,58885 | ,189 | 189 | ,850 |
| Pair 5 | (ΘΕΩΡ) Λατινικά - (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | -,38017 | 4,42332 | ,20211 | -,77729 | ,01696 | -1,881 | 478 | ,061 |
| Pair 6 | (ΘΕΩΡ) Λατινικά - (ΘΕΩΡ) Ιστορία | ,86096 | 3,82297 | ,17468 | ,51773 | 1,20419 | 4,929 | 478 | ,000 |
| Pair 7 | (ΘΕΩΡ) Λατινικά - (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,36053 | 4,01349 | ,29117 | -,21383 | ,93489 | 1,238 | 189 | ,217 |
| Pair 8 | (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία - (ΘΕΩΡ) Ιστορία | 1,24113 | 3,79203 | ,17326 | ,90068 | 1,58158 | 7,163 | 478 | ,000 |
| Pair 9 | (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία - (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,26632 | 4,42198 | ,32080 | -,36650 | ,89913 | ,830 | 189 | ,408 |
| Pair 10 | (ΘΕΩΡ) Ιστορία - (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | -,76105 | 3,74819 | ,27192 | -1,2974 | -,22466 | -2,799 | 189 | ,006 |

4.3.3. Αποτελέσματα των ελέγχων

Οι τρεις πρώτες στήλες περιλαμβάνουν τις βασικές συνιστώσες υπολογισμού του συσχετισμένου ελέγχου t. Διαιρώντας τη στήλη “Mean” με την στήλη “Std. Error Mean”, δηλαδή τη διαφορά των ΜΟ των μαθημάτων με το τυπικό σφάλμα του Mean παίρνουμε, την τιμή t του πίνακα.

Υπάρχει ένα γκρουπ μαθημάτων, Αρχαία, Λατινικά, ΑΟΘ & Νεοελληνική Λογοτεχνία, στα οποία δεν διαφέρουν σημαντικά, σε επίπεδο 5%, οι ΜΟ των βαθμών, είχαμε δηλαδή παρόμοιες αποδόσεις των μαθητών σε αυτά τα μαθήματα.

Συγκεκριμένα, ο ΜΟ των Αρχαίων Ελληνικών (ΜΟ=11,8 με SD=4,6) δεν διαφέρει σημαντικά ($t=0,759$ DF=478 & $p=0,448 > 0,05$) από τον ΜΟ του μαθήματος των Λατινικών (ΜΟ=11,9 με SD=5,5). Το ίδιο επαναλαμβάνεται στα ζεύγη μαθημάτων:

Αρχαία-ΑΟΘ ($p=0,850 > 0,05$)

Λατινικά-Νεοελληνική Λογοτεχνία ($p=0,061$)

Λατινικά-ΑΟΘ ($p=0,217$) &

Νεοελληνική Λογοτεχνία-ΑΟΘ ($p=0,408$).

Δηλαδή, για το γκρουπ αυτών των μαθημάτων, απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση, περί μη ύπαρξης σημαντικής διαφοράς των ΜΟ των αποδόσεων των μαθητών.

Όσον αφορά το μάθημα επιλογής ΑΟΘ, ναι μεν φαίνεται να ανήκει στο γκρουπ των μαθημάτων με ίσες αποδόσεις, όμως αυτό συνέβη μόνο στις περιπτώσεις των μαθητών που εξετάστηκαν πανελλαδικά στο μάθημα επιλογής. Οι υπόλοιποι μαθητές, οι οποίοι και έχουν καλύτερες επιδόσεις, αφού ανεβάζουν τον ΜΟ (πίνακας 4.3.4), δεν επέλεξαν ως μάθημα επιλογής το ΑΟΘ.

Σημαντική διαφορά απόδοσης βαθμολογίας:

Στο τέταρτο μάθημα της κατεύθυνσης, την Ιστορία, φαίνεται να διαφέρει σημαντικά, ο ΜΟ της, από όλα τα υπόλοιπα μαθήματα.

Πίνακας 4.3.3

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum | Percentiles | | |
|-------------------------------|-----|-------|----------------|---------|---------|-------------|---------------|-------|
| | | | | | | 25th | 50th (Median) | 75th |
| (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | 479 | 11,81 | 4,61 | ,10 | 19,70 | 8,30 | 12,10 | 15,60 |
| (ΘΕΩΡ) Λατινικά | 479 | 11,92 | 5,49 | ,00 | 19,90 | 8,60 | 12,80 | 16,40 |
| (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | 479 | 12,30 | 4,21 | ,60 | 20,00 | 9,30 | 12,30 | 15,90 |
| (ΘΕΩΡ) Ιστορία | 479 | 11,06 | 5,39 | ,60 | 19,90 | 6,00 | 11,20 | 16,10 |

Πίνακας 4.3.4

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|----------------------------------|-----|-------|----------------|---------|---------|
| (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | 190 | 11,39 | 4,72 | ,60 | 19,30 |
| (ΘΕΩΡ) Λατινικά | 190 | 11,69 | 5,58 | ,60 | 19,80 |
| (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | 190 | 11,60 | 4,28 | ,60 | 19,40 |
| (ΘΕΩΡ) Ιστορία | 190 | 10,57 | 5,41 | ,60 | 19,90 |
| (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 190 | 11,33 | 5,61 | ,60 | 20,00 |

Ο συσχετισμένος έλεγχος t (correlated t-test) είναι πιο αποτελεσματικός όταν η κατανομή των διαφορών μεταξύ των δύο συνόλων τιμών έχει περίπου κωδωνοειδή μορφή (κανονική κατανομή). Αν η κατανομή αποκλίνει πολύ από την κανονική, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν μη παραμετρικές στατιστικές μέθοδοι, όπως ο έλεγχος ζευγών του Wilcoxon, που κάνουν χρήση μέτρων κεντρικής τάσης και δεν επηρεάζονται έτσι από την ύπαρξη απομακρυσμένων (outliers) τιμών και ασυμμετρικών κατανομών (skewness).

Πίνακας 4.3.5: NPar Tests. Wilcoxon Signed Ranks Test

| | | Ranks | | |
|--|----------------|------------------|-----------|--------------|
| | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| (ΘΕΩΡ) Λατινικά - (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | Negative Ranks | 221 ^a | 232,35 | 51348,50 |
| | Positive Ranks | 251 ^b | 240,16 | 60279,50 |
| | Ties | 7 ^c | | |
| | Total | 479 | | |
| (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία - (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | Negative Ranks | 207 ^d | 230,65 | 47745,50 |
| | Positive Ranks | 265 ^e | 241,07 | 63882,50 |
| | Ties | 7 ^f | | |
| | Total | 479 | | |
| (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία - (ΘΕΩΡ) Λατινικά | Negative Ranks | 239 ^g | 216,53 | 51749,50 |
| | Positive Ranks | 230 ^h | 254,20 | 58465,50 |
| | Ties | 10 ⁱ | | |
| | Total | 479 | | |

- a. (ΘΕΩΡ) Λατινικά < (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά
 b. (ΘΕΩΡ) Λατινικά > (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά
 c. (ΘΕΩΡ) Λατινικά = (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά
 d. (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία < (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά
 e. (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία > (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά
 f. (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία = (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά
 g. (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία < (ΘΕΩΡ) Λατινικά
 h. (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία > (ΘΕΩΡ) Λατινικά
 i. (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία = (ΘΕΩΡ) Λατινικά

Λόγω του ότι στον πίνακα 4.1.7 είχε παρατηρηθεί κάποια στρέβλωση (ασυμμετρία) στις μεταβλητές-μαθήματα Αρχαία ($skewness=-0,28$), Λατινικά ($-0,53$) και Νεοελληνική Λογοτεχνία ($-0,22$), υλοποιήσαμε μία μη παραμετρική διαδικασία Wilcoxon, γι αυτά τα μαθήματα. Η μηδενική υπόθεση H_0 , ήταν το ότι: «δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές σους MO των μαθημάτων αυτών» και η εναλλακτική H_1 το ότι υπήρχαν σημαντικές διαφορές.

Ο πίνακας 4.3.5 δείχνει τον αριθμό των αρνητικών, θετικών και μηδενικών διαφορών μεταξύ των ζευγών μαθημάτων που ελέγχθηκαν, και περιλαμβάνονται οι μέσοι κατάταξης (Mean Rank) για τις αρνητικές και θετικές κατατάξεις καθώς και το σύνολο των κατατάξεων (Sum of Ranks).

Πίνακας 4.3.6

| Test Statistics ^b | | | |
|------------------------------|--|---|---|
| | (ΘΕΩΡ) Λατινικά - (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία - (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία - (ΘΕΩΡ) Λατινικά |
| Z | -1,506 ^a | -2,722 ^a | -1,143 ^a |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,132 | ,006 | ,253 |

- a. Based on negative ranks.
 b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Ενώ ο πίνακας 4.3.6, με τίτλο Test Statistics, δείχνει το επίπεδο σημαντικότητας αυτού του ελέγχου. Αντί για πίνακες κρίσιμων τιμών, το SPSS χρησιμοποιεί έναν τύπο ο οποίος έχει σχέση με την κατανομή z.

Για τα μαθήματα Νεοελληνική Λογοτεχνία & Αρχαία, η τιμή z είναι $-2,722$, και η δίπλευρη πιθανότητα είναι 0,6%, η οποία σαφώς είναι σημαντική στο επίπεδο του 5%, έτσι απορρίπτεται η H_0 για αυτό το ζεύγος, ενώ δεν απορρίπτεται για τα άλλα δυο ζεύγη μαθημάτων αφού $p > 0.05$.

Τα παραπάνω επαναλήφθηκαν ενεργοποιώντας το πλαίσιο ελέγχου πρόσημου (Sign), δίνοντας τα ακόλουθα αποτελέσματα (πίνακας 4.3.7), όπου φαίνονται αυξήσεις της σημαντικότητας, αλλά χωρίς αλλαγές στα συμπεράσματά μας.

Πίνακας 4.3.7

| | (ΘΕΩΡ) Λατινικά - (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία - (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία - (ΘΕΩΡ) Λατινικά |
|------------------------|--|---|---|
| Z | -1,335 | -2,624 | -,369 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,182 | ,009 | ,712 |

a. Sign Test

□ ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Στον πίνακα 4.3.8 συνεχίζουμε να παρατηρούμε ύπαρξη μεγάλου βαθμού συσχέτισης, για όλα τα ζεύγη μαθημάτων, και για την Θετική κατεύθυνση, με $p < 0.001$.

Πίνακας 4.3.8: Συσχετίσεις (ΘΕΤ)

| | N | Correlation | Sig. |
|--|-----|-------------|------|
| Pair 1 Μαθηματικά_Κατ & Φυσική_Κατ | 166 | ,766 | ,000 |
| Pair 2 Μαθηματικά_Κατ & (ΘΕΤ) Βιολογία | 166 | ,712 | ,000 |
| Pair 3 Μαθηματικά_Κατ & (ΘΕΤ) Χημεία | 166 | ,801 | ,000 |
| Pair 4 Μαθηματικά_Κατ & (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 53 | ,663 | ,000 |
| Pair 5 Φυσική_Κατ & (ΘΕΤ) Βιολογία | 166 | ,702 | ,000 |
| Pair 6 Φυσική_Κατ & (ΘΕΤ) Χημεία | 166 | ,750 | ,000 |
| Pair 7 Φυσική_Κατ & (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 53 | ,636 | ,000 |
| Pair 8 (ΘΕΤ) Βιολογία & (ΘΕΤ) Χημεία | 166 | ,824 | ,000 |
| Pair 9 (ΘΕΤ) Βιολογία & (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 53 | ,846 | ,000 |
| Pair 10 (ΘΕΤ) Χημεία & (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 53 | ,741 | ,000 |

Η σημαντικότητα των διαφορών μεταξύ των μαθημάτων, φαίνεται στον πίνακα...4.3.9.

Πίνακας 4.3.9: Σημαντικότητα διαφοράς ΜΟ (ΘΕΤ)

| | | Paired Differences | | | | | | | |
|---------|---|--------------------|----------------|-----------------|---|----------|---------|-----|-----------------|
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | t | df | Sig. (2-tailed) |
| | | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 | Μαθηματικά_Κατ - Φυσική_Κατ | 1,13675 | 3,29978 | ,25611 | ,63107 | 1,64243 | 4,438 | 165 | ,000 |
| Pair 2 | Μαθηματικά_Κατ - (ΘΕΤ) Βιολογία | -1,95181 | 3,68451 | ,28597 | -2,51645 | -1,38717 | -6,825 | 165 | ,000 |
| Pair 3 | Μαθηματικά_Κατ - (ΘΕΤ) Χημεία | -2,39217 | 3,15950 | ,24522 | -2,87635 | -1,90799 | -9,755 | 165 | ,000 |
| Pair 4 | Μαθηματικά_Κατ - (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | -3,40566 | 3,32591 | ,45685 | -4,32240 | -2,48893 | -7,455 | 52 | ,000 |
| Pair 5 | Φυσική_Κατ - (ΘΕΤ) Βιολογία | -3,08855 | 3,32346 | ,25795 | -3,59786 | -2,57925 | -11,973 | 165 | ,000 |
| Pair 6 | Φυσική_Κατ - (ΘΕΤ) Χημεία | -3,52892 | 3,25986 | ,25301 | -4,02848 | -3,02935 | -13,948 | 165 | ,000 |
| Pair 7 | Φυσική_Κατ - (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | -4,55094 | 3,14414 | ,43188 | -5,41758 | -3,68431 | -10,537 | 52 | ,000 |
| Pair 8 | (ΘΕΤ) Βιολογία - (ΘΕΤ) Χημεία | -,44036 | 2,79933 | ,21727 | -,86935 | -,01137 | -2,027 | 165 | ,044 |
| Pair 9 | (ΘΕΤ) Βιολογία - (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | -1,60377 | 2,21489 | ,30424 | -2,21427 | -,99327 | -5,271 | 52 | ,000 |
| Pair 10 | (ΘΕΤ) Χημεία - (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | -1,09245 | 2,75959 | ,37906 | -1,85309 | -,33182 | -2,882 | 52 | ,006 |

Οι τρεις πρώτες στήλες περιλαμβάνουν τις βασικές συνιστώσες υπολογισμού του συσχετισμένου ελέγχου t. Διαιρώντας τη στήλη “Mean” με τη στήλη “Std. Error Mean”, δηλαδή τη διαφορά των ΜΟ των μαθημάτων με το τυπικό σφάλμα του Mean, παίρνουμε την τιμή t που φαίνεται στον πίνακα.

Εδώ όπως βλέπουμε όλα τα ζεύγη μαθημάτων διαφέρουν σημαντικά σε επίπεδο 5%, δηλαδή είχαμε σημαντικές διαφορές στις αποδόσεις των μαθητών στα μαθήματα της Θετικής κατεύθυνσης.

Η πιθανότητα p, στα περισσότερα ζεύγη μαθημάτων αυτής της κατεύθυνσης είναι <0,001 δηλαδή, απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση, υπέρ της εναλλακτικής.

Το ότι είναι στατιστικά σημαντικές οι διαφορές των ΜΟ των μαθημάτων, φαίνεται και από τα αντίστοιχα διαστήματα εμπιστοσύνης, τα οποία δεν περιέχουν το 0,00 και ως εκ τούτου είναι στατιστικά σημαντικά τα διαστήματα, σε επίπεδο δίπλευρης σημαντικότητας 5%.

□ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Στον ακόλουθο πίνακα 4.3.10 επίσης έχουμε μεγάλους βαθμούς συσχέτισης, μεταξύ των μαθημάτων Τεχνολογικής κατεύθυνσης, σχεδόν για όλα τα ζεύγη μαθημάτων, εκτός του μαθήματος ΑΟΔ & ΑΟΘ, που φαίνεται να έχουν μέτρια

συσχέτιση. Το επίπεδο σημαντικότητας για τις συσχετίσεις παραμένει σημαντικό ($p < 0.001$).

Πίνακας 4.3.10: Συσχετίσεις (TEX)

| | | N | Correlation | Sig. |
|---------|--|-----|-------------|------|
| Pair 1 | (T-II) Μαθηματικά & (T-II) Φυσική | 614 | ,809 | ,000 |
| Pair 2 | (T-II) Μαθηματικά & (T-II) Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων | 614 | ,627 | ,000 |
| Pair 3 | (T-II) Μαθηματικά & (T-II) Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον | 614 | ,761 | ,000 |
| Pair 4 | (T-II) Μαθηματικά & (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 401 | ,734 | ,000 |
| Pair 5 | (T-II) Φυσική & (T-II) Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων | 614 | ,570 | ,000 |
| Pair 6 | (T-II) Φυσική & (T-II) Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον | 614 | ,742 | ,000 |
| Pair 7 | (T-II) Φυσική & (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 401 | ,693 | ,000 |
| Pair 8 | (T-II) Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων & (T-II) Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον | 614 | ,582 | ,000 |
| Pair 9 | (T-II) Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων & (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 401 | ,705 | ,000 |
| Pair 10 | (T-II) Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον & (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 401 | ,717 | ,000 |

Η σημαντικότητα των διαφορών μεταξύ των μαθημάτων της Τεχνολογικής, φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα...4.3.11.

Πίνακας 4.3.11

| | | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|---------|--|--------------------|-------------------|-----------------------|---|---------|---------|-----|--------------------|
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 | (T-II) Μαθηματικά - (T-II) Φυσική | -,5016 | 3,1002 | ,1251 | -,7473 | -,2559 | -4,009 | 613 | ,000 |
| Pair 2 | (T-II) Μαθηματικά - (T-II) Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων | -4,7629 | 4,2343 | ,1709 | -5,0985 | -4,4273 | -27,872 | 613 | ,000 |
| Pair 3 | (T-II) Μαθηματικά - (T-II) Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον | -3,6932 | 3,6660 | ,1479 | -3,9837 | -3,4026 | -24,963 | 613 | ,000 |
| Pair 4 | (T-II) Μαθηματικά - (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | -5,3052 | 3,6466 | ,1821 | -5,6632 | -4,9472 | -29,134 | 400 | ,000 |
| Pair 5 | (T-II) Φυσική - (T-II) Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων | -4,2612 | 3,9188 | ,1581 | -4,5718 | -3,9507 | -26,944 | 613 | ,000 |
| Pair 6 | (T-II) Φυσική - (T-II) Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον | -3,1915 | 3,5734 | ,1442 | -3,4747 | -2,9083 | -22,131 | 613 | ,000 |
| Pair 7 | (T-II) Φυσική - (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | -4,7903 | 3,7179 | ,1857 | -5,1553 | -4,4253 | -25,801 | 400 | ,000 |
| Pair 8 | (T-II) Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων - (T-II) Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον | 1,0697 | 4,5101 | ,1820 | ,7123 | 1,4272 | 5,877 | 613 | ,000 |
| Pair 9 | (T-II) Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων - (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | -,0736 | 3,7019 | ,1849 | -,4370 | ,2899 | -,398 | 400 | ,691 |
| Pair 10 | (T-II) Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον - (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | -1,4506 | 3,8172 | ,1906 | -1,8254 | -1,0759 | -7,610 | 400 | ,000 |

Ο πίνακας αυτός προέκυψε από τη σύγκριση ΜΟ των βαθμών και τον έλεγχο t με ζεύγη βαθμών μαθημάτων (Compare Means/ Paired Samples T-Test).

Αποτελέσματα των ελέγχων

Στις τρεις πρώτες στήλες φαίνονται οι βασικές συνιστώσες υπολογισμού του συσχετισμένου ελέγχου t. Διαιρώντας τη στήλη “Mean” με τη στήλη “Std. Error Mean”, δηλαδή τη διαφορά των ΜΟ των μαθημάτων με το τυπικό σφάλμα του Mean παίρνουμε, όπως προαναφέρθηκε, την τιμή t του πίνακα.

Εδώ όπως βλέπουμε όλα τα ζεύγη μαθημάτων διαφέρουν σημαντικά σε επίπεδο 5%, δηλαδή είχαμε σημαντικές διαφορές στις αποδόσεις των μαθητών στα μαθήματα της Τεχνολογικής κατεύθυνσης.

Εξαιρέση αποτελεί το ζεύγος μαθημάτων ΑΟΔ & ΑΟΘ, όπου:

Η πιθανότητα $p=0,69 > 0,05$ δηλαδή, δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση, περί μη ύπαρξης σημαντικής διαφοράς των ΜΟ αυτών των μαθημάτων. Βέβαια το μάθημα ΑΟΘ, ως γνωστόν, είναι μάθημα επιλογής και εδώ συγκρίνουμε μόνο τις 400 περιπτώσεις των μαθητών που εξετάστηκαν πανελλαδικά στο μάθημα. Το ότι δεν είναι στατιστικά σημαντική η διαφορά των δύο αυτών ΜΟ των μαθημάτων, φαίνεται και από το διάστημα εμπιστοσύνης $[-0,44 \text{ έως } 0,29]$, το οποίο περιέχει το 0,00 και ως εκ τούτου δεν είναι στατιστικά σημαντικό σε επίπεδο δίπλευρης σημαντικότητας 5%.

4.4. Μη συσχετισμένος έλεγχος t

4.4.1. Εισαγωγή

Ο μη συσχετισμένος έλεγχος t (Uncorrelated Tests) χρησιμοποιείται για να υπολογίσουμε αν οι μέσοι όροι δύο συνόλων τιμών διαφέρουν σημαντικά ο ένας από τον άλλο. Η διαφορά αυτή μεταξύ δύο δειγμάτων θεωρείται στατιστικά σημαντική όταν είναι τέτοια ώστε να είναι αδύνατον να οφείλεται σε τυχαίους παράγοντες της δειγματοληψίας.

Τα αποτελέσματα του μη συσχετισμένου ελέγχου t (για το SPSS: Analyze/Compare Means/Independent-Samples T Test) που εφαρμόσαμε στα δεδομένα μας για τις τρεις κατευθύνσεις, έχουν ως κάτωθι:

| |
|-------------------------------|
| □ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ |
|-------------------------------|

Ο επόμενος πίνακας 4.4.1 εμφανίζει τους ΜΟ και τις τυπικές αποκλίσεις των βαθμών των μαθημάτων θεωρητικής κατεύθυνσης, για τις δύο ομάδες που εξετάστηκαν (Αγόρια/Κορίτσια).

4.4.2. Στατιστική υπόθεση

H_0 : «Δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ Αγοριών & Κοριτσιών σε σχέση με την απόδοσή τους στα μαθήματά της Θεωρητικής κατεύθυνσης»

H_1 : «Υπάρχει διαφορά μεταξύ Αγοριών & Κοριτσιών σε σχέση με την απόδοσή τους στα μαθήματά της Θεωρητικής κατεύθυνσης»

Πίνακας 4.4.1: Group Statistics (ΘΕΩ)

| Μάθημα | Φύλο | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|----------------------------------|---------|-----|--------|----------------|-----------------|
| (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | Αγόρι | 109 | 9,736 | 4,545 | ,435 |
| | Κορίτσι | 370 | 12,425 | 4,447 | ,231 |
| (ΘΕΩΡ) Λατινικά | Αγόρι | 109 | 8,959 | 5,208 | ,499 |
| | Κορίτσι | 370 | 12,794 | 5,262 | ,274 |
| (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | Αγόρι | 109 | 10,539 | 4,052 | ,388 |
| | Κορίτσι | 370 | 12,820 | 4,121 | ,214 |
| (ΘΕΩΡ) Ιστορία | Αγόρι | 109 | 9,579 | 4,911 | ,470 |
| | Κορίτσι | 370 | 11,496 | 5,457 | ,284 |
| (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | Αγόρι | 332 | 12,837 | 5,416 | ,297 |
| | Κορίτσι | 321 | 13,329 | 5,390 | ,301 |

Πίνακας 4.4.2: Independent Samples Test (ΘΕΩ)

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|-----|-----------------|-----------------|-----------------------|---|--------|
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | Equal variances assumed | .003 | .956 | -5.520 | 477 | .000 | -2,689 | ,487 | -3,646 | -1,732 |
| | Equal variances not assumed | | | -5.455 | | .000 | -2,689 | ,493 | -3,662 | -1,716 |
| (ΘΕΩΡ) Λατινικά | Equal variances assumed | .001 | .977 | -6.703 | 477 | .000 | -3,835 | ,572 | -4,959 | -2,711 |
| | Equal variances not assumed | | | -6.741 | | .000 | -3,835 | ,569 | -4,958 | -2,712 |
| (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | Equal variances assumed | 1.387 | .239 | -5.097 | 477 | .000 | -2,281 | ,447 | -3,160 | -1,402 |
| | Equal variances not assumed | | | -5.144 | | .000 | -2,281 | ,443 | -3,156 | -1,406 |

| | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|-------|------|--------|-----|------|--------|------|--------|-------|
| (ΘΕΩΡ) Ιστορία | Equal variances assumed | 5.009 | .026 | -3.296 | 477 | .001 | -1,918 | ,582 | -3,061 | -,775 |
| | Equal variances not assumed | | | -3.491 | | .001 | -1,918 | ,549 | -3,001 | -,834 |
| (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | Equal variances assumed | .029 | .865 | -1.164 | 651 | .245 | -,492 | ,423 | -1,323 | ,338 |
| | Equal variances not assumed | | | -1.164 | | .245 | -,492 | ,423 | -1,323 | ,338 |

4.4.3. Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Κατά πρώτον παρατηρούμε, από τον πίνακα 4.4.1, ότι οι ΜΟ των κοριτσιών είναι σε όλα τα μαθήματα αισθητά μεγαλύτεροι από τους αντίστοιχους ΜΟ των αγοριών. Το επόμενο ερώτημα που τίθεται είναι αν η προφανής αυτή διαφορά των ΜΟ είναι σημαντική.

Αυτό φαίνεται από τον πίνακα 4.4.2 όπου στο πεδίο ελέγχου Levene για την ισότητα των διακυμάνσεων (Levene's Test for Equality of Variances) η τιμή της πιθανότητας (sig.) είναι μεγαλύτερη από 0,05, δηλαδή δεν είναι στατιστικά σημαντική ($p=0,956$). Αφού λοιπόν οι διακυμάνσεις είναι ίσες, πρέπει να διαβάσουμε τη γραμμή "Equal variances assumed" («οι διακυμάνσεις θεωρούνται ίσες»), από την οποία η τιμή t για ίσες διακυμάνσεις είναι -5,52, με 477 βαθμούς ελευθερίας ($df=477$), και επίπεδο δίπλευρης σημαντικότητας $p<0,001$. Η διαφορά στη βαθμολογία των αγοριών και κοριτσιών είναι -2,7 δηλαδή τα κορίτσια είχαν κατά ΜΟ 2,7 μονάδες περισσότερες από τα αγόρια στα Αρχαία Ελληνικά, έχοντας τυπική απόκλιση 0,5 μονάδες και το διάστημα εμπιστοσύνης 95% της διαφοράς κυμαινόταν από -3,65 έως -1,73, το οποίο δεν περιέχει το 0,00 και είναι σημαντικό σε επίπεδο δίπλευρης σημαντικότητας 5%.

Όσον αφορά τα επόμενα μαθήματα έχουμε:

Πίνακας 4.4.3: Διακυμάνσεις ΜΟ (ΘΕΩ)

| Μάθημα | Αγόρια | Κορίτσια | Διακυμάνσεις | Διαφορά ΜΟ | Δίπλευρη σημαντικότητα (p) |
|---------------------------------|------------------|------------------|----------------------------|------------|--|
| Λατινικά | M=9,0 SD=5,2 | M=12,8 SD=5,3 | ίσες F=0,001 p>0,05 | -3,8 | <0,001 |
| Νεοελληνική Λογοτεχνία | M=10,5 SD=4,1 | M=12,8 SD=4,1 | ίσες F=1,39 p>0,05 | -2,3 | <0,001 |
| Ιστορία | M=9,6 SD=4,9 | M=11,5 SD=5,5 | άνισες F=5,01 p<0,05 | -1,9 | p= 0,001<0,05 >0,05 |
| Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | M=12,8 SD=5,4 | M=13,3 SD=5,4 | ίσες F=0,03 p>0,05 | -0,5 | άρα όχι σημαντική (το δ.ε. 95% περιείχε το 0,00) |

| |
|---------------------|
| □ ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ |
|---------------------|

Ο επόμενος πίνακας 4.4.4 εμφανίζει τους ΜΟ και τις τυπικές αποκλίσεις των βαθμών των μαθημάτων θετικής κατεύθυνσης, για τις δύο ομάδες που εξετάστηκαν (Αγόρια/Κορίτσια).

Στατιστική υπόθεση:

H_0 : «Δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ Αγοριών & Κοριτσιών σε σχέση με την απόδοσή τους στα μαθήματα, της Θετικής κατεύθυνσης»

H_1 : «Υπάρχει διαφορά μεταξύ Αγοριών & Κοριτσιών σε σχέση με την απόδοσή τους στα μαθήματα, της Θετικής κατεύθυνσης»

Πίνακας 4.4.4: Group Statistics (ΘΕΤ)

| | Φύλο | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|----------------------------------|---------|-----|--------|----------------|-----------------|
| (ΘΕΤ) Μαθηματικά | Αγόρι | 63 | 15,070 | 5,2529 | ,6618 |
| | Κορίτσι | 103 | 13,223 | 4,9312 | ,4859 |
| (ΘΕΤ) Φυσική | Αγόρι | 63 | 14,137 | 4,3537 | ,5485 |
| | Κορίτσι | 103 | 11,962 | 3,7697 | ,3714 |
| (ΘΕΤ) Βιολογία | Αγόρι | 63 | 16,130 | 4,4143 | ,5561 |
| | Κορίτσι | 103 | 15,720 | 4,489 | ,4423 |
| (ΘΕΤ) Χημεία | Αγόρι | 63 | 16,964 | 4,7007 | ,5922 |
| | Κορίτσι | 103 | 15,920 | 4,9691 | ,4896 |
| (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | Αγόρι | 24 | 17,396 | 4,2580 | ,8692 |
| | Κορίτσι | 29 | 17,152 | 3,4246 | ,6359 |

Πίνακας 4.4.5: Independent Samples Test (ΘΕΤ)

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|------------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|-----|-----------------|-----------------|-----------------------|---|--------|
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| (ΘΕΤ) Μαθηματικά | Equal variances assumed | .008 | .927 | 2.284 | 164 | .024 | 1,8465 | ,8086 | ,2500 | 3,4431 |
| | Equal variances not assumed | | | 2.249 | | .026 | 1,8465 | ,8210 | ,2216 | 3,4715 |
| (ΘΕΤ) Φυσική | Equal variances assumed | .980 | .324 | 3.398 | 164 | .001 | 2,1744 | ,6399 | ,9110 | 3,4378 |

| | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|------|------|-------|-----|------|--------|--------|---------|--------|
| (ΘΕΤ) Βιολογία | Equal variances not assumed | | | 3,282 | | .001 | 2,1744 | ,6624 | ,8624 | 3,4863 |
| | Equal variances assumed | .055 | .815 | .574 | 164 | .567 | ,4098 | ,7135 | -,9990 | 1,8186 |
| (ΘΕΤ) Χημεία | Equal variances not assumed | | | .577 | | .565 | ,4098 | ,7106 | -,9958 | 1,8153 |
| | Equal variances assumed | .587 | .445 | 1,339 | 164 | .182 | 1,0431 | ,7788 | -,4947 | 2,5809 |
| (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | Equal variances not assumed | | | 1,357 | | .177 | 1,0431 | ,7684 | -,4764 | 2,5626 |
| | Equal variances assumed | .816 | .370 | .231 | 51 | .818 | ,2441 | 1,0550 | -1,8738 | 2,3620 |
| | Equal variances not assumed | | | .227 | | .822 | ,2441 | 1,0770 | -1,9265 | 2,4148 |

Στον πίνακα 4.4.5, βλέπουμε ακριβώς το αντίθετο από ότι είδαμε στη θεωρητική κατεύθυνση. Δηλαδή, ότι οι ΜΟ των αγοριών τώρα, είναι σε όλα τα μαθήματα μεγαλύτεροι από τους αντίστοιχους ΜΟ των κοριτσιών. Και βέβαια στον πίνακα 4.4.6, θα δούμε αν η διαφορά αυτή των ΜΟ είναι σημαντική.

Επειδή πάλι στο πεδίο ελέγχου Levene για την ισότητα των διακυμάνσεων (Levene's Test for Equality of Variances) η τιμή της πιθανότητας (sig.) είναι μεγαλύτερη από 0,05, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($p=0,927$). Αφού λοιπόν οι διακυμάνσεις είναι ίσες, πρέπει να διαβάσουμε τη γραμμή “Equal variances assumed”, από την οποία η τιμή t για ίσες διακυμάνσεις είναι 2,284, με 164 βαθμούς ελευθερίας, και επίπεδο δίπλευρης σημαντικότητας $p<0,05$. Τα αγόρια ($M=15,1$) είχαν κατά ΜΟ 1,85 μονάδες περισσότερες από τα κορίτσια ($M=13,2$) στα Μαθηματικά της κατεύθυνσης, έχοντας τυπική απόκλιση 0,8 μονάδες και το διάστημα εμπιστοσύνης 95% της διαφοράς κυμαινόταν από 0,25 έως 3,4, το οποίο δεν περιέχει το 0,00 και είναι **σημαντικό σε επίπεδο δίπλευρης σημαντικότητας 5%**. Για δε τα υπόλοιπα μαθήματα παραθέτουμε τον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4.4.6: Διακυμάνσεις ΜΟ (ΘΕΤ)

| Μάθημα | Αγόρια | Κορίτσια | Διακυμάνσεις | Διαφορά ΜΟ | Δίπλευρη σημαντικότητα (p) |
|--|------------------|------------------|--------------------------|------------|---|
| Φυσική | M=14,1 SD=4,4 | M=12,0 SD=3,8 | ίσες F=0,98 p>0,05 | 2,17 | <0,05 Σημαντική διαφορά >0,05 |
| Βιολογία | M=16,1 SD=4,4 | M=15,7 SD=4,5 | ίσες F=0,06 p>0,05 | 0,41 | άρα <u>όχι σημαντική</u> (το δ.ε. 95% περιείχε το 0,00) >0,05 |
| Χημεία | M=17,0 SD=4,7 | M=15,9 SD=5,0 | ίσες F=0,59 p>0,05 | 1,04 | άρα <u>όχι σημαντική</u> (το δ.ε. 95% περιείχε το 0,00) >0,05 |
| (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | M=17,4 SD=4,3 | M=17,2 SD=3,4 | ίσες F=0,82 p>0,05 | 0,24 | άρα <u>όχι σημαντική</u> (το δ.ε. 95% περιείχε το 0,00) |

Δηλαδή οι μόνες στατιστικά σημαντικές διαφορές στη βαθμολογία ήταν στα δύο θεωρούμενα δύσκολα μαθήματα της κατεύθυνσης, Μαθηματικά & Φυσική, όπου υπερτερούσαν τα αγόρια. Ενώ στα υπόλοιπα μαθήματα οι αποδόσεις των δύο ομάδων θεωρούνται παρόμοιες.

□ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Ο επόμενος πίνακας 4.4.7 εμφανίζει τους ΜΟ και τις τυπικές αποκλίσεις των βαθμών των μαθημάτων τεχνολογικής κατεύθυνσης, για τις δύο ομάδες που εξετάστηκαν (Αγόρια/Κορίτσια).

Στατιστική υπόθεση:

H₀: «Δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ Αγοριών & Κοριτσιών σε σχέση με την απόδοσή τους στα μαθήματα, της Τεχνολογικής κατεύθυνσης»

H₁: «Υπάρχει διαφορά μεταξύ Αγοριών & Κοριτσιών σε σχέση με την απόδοσή τους στα μαθήματα, της Τεχνολογικής κατεύθυνσης»

Πίνακας 4.4.7: Group Statistics (TEX)

Group Statistics

| | Φύλο | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|----------------------------------|---------|-----|--------|----------------|-----------------|
| ΓενΒαθμόςΠρόσβασης | Αγόρι | 371 | 11.580 | 4.175 | .217 |
| | Κορίτσι | 249 | 12.023 | 3.803 | .241 |
| (TEXN) Μαθηματικά | Αγόρι | 371 | 8.072 | 5.475 | .284 |
| | Κορίτσι | 247 | 8.695 | 4.894 | .311 |
| (TEXN) Φυσική | Αγόρι | 371 | 8.840 | 4.314 | .224 |
| | Κορίτσι | 247 | 8.747 | 3.642 | .232 |
| (TEXN) ΑΟΔ | Αγόρι | 371 | 12.890 | 4.197 | .218 |
| | Κορίτσι | 247 | 13.484 | 4.404 | .280 |
| (TEXN) ΑΕΠΠ | Αγόρι | 371 | 11.993 | 5.664 | .294 |
| | Κορίτσι | 247 | 11.988 | 4.819 | .307 |
| (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | Αγόρι | 250 | 13.180 | 5.156 | .326 |
| | Κορίτσι | 160 | 13.608 | 5.130 | .406 |

Πίνακας 4.4.8 Independent Samples Test (TEX)

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|--|-----------------------------|---|------|------------------------------|-----|-----------------|-----------------|-----------------------|---|-------|
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| ΓενΒαθμόςΠρόσβασης | Equal variances assumed | 5.176 | .023 | -1.342 | 618 | .180 | -.443 | .330 | -1.091 | .205 |
| | Equal variances not assumed | | | -1.367 | 564 | .172 | -.443 | .324 | -1.080 | .194 |
| Μαθηματικά_Κατ | Equal variances assumed | 4.199 | .041 | -1.446 | 616 | .149 | -.623 | .431 | -1.470 | .223 |
| | Equal variances not assumed | | | -1.479 | 566 | .140 | -.623 | .422 | -1.452 | .205 |
| Φυσική_Κατ | Equal variances assumed | 7.132 | .008 | .279 | 616 | .780 | .093 | .333 | -.562 | .748 |
| | Equal variances not assumed | | | .289 | 582 | .773 | .093 | .322 | -.540 | .726 |
| ΑΟΔ_ΤΧ_Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων | Equal variances assumed | 2.135 | .145 | -1.688 | 616 | .092 | -.594 | .352 | -1.284 | .097 |
| | Equal variances not assumed | | | -1.672 | 510 | .095 | -.594 | .355 | -1.291 | .104 |
| ΑΕΠΠ_Κατ_Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον | Equal variances assumed | 11.909 | .001 | .010 | 618 | .992 | .004 | .439 | -.857 | .866 |
| | Equal variances not assumed | | | .011 | 580 | .992 | .004 | .425 | -.830 | .839 |
| (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | Equal variances assumed | .000 | .996 | -.820 | 408 | .413 | -.427 | .521 | -1.451 | .597 |
| | Equal variances not assumed | | | -.821 | 340 | .412 | -.427 | .520 | -1.451 | .597 |

Στον πίνακα 4.4.7 και στον 4.4.8, βλέπουμε ότι ο “ΓενΒαθμόςΠρόσβασης” των κοριτσιών είναι υψηλότερος κατά 0,4 της μονάδας, ο ΜΟ Μαθηματικών κατά 0,6 της μονάδας και κατά μισή περίπου μονάδα στα μαθήματα ΑΟΔ & ΑΟΘ. Οι αποδόσεις στη Φυσική και ΑΕΠΠ, είναι χαρακτηριστικά οι ίδιες.

Με το Levene Test προκύπτει ότι οι διακυμάνσεις του “ΓενΒαθμόςΠρόσβασης” είναι άνισες ($F=5,18$ και $p=0,023 < 0,05$), δηλαδή υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά. Αφού λοιπόν έχουμε άνισες διακυμάνσεις, πρέπει να διαβάσουμε τη γραμμή “Equal variances not assumed”, από την οποία η τιμή t για άνισες διακυμάνσεις είναι $-1,38$, με 564 βαθμούς ελευθερίας, και επίπεδο δίπλευρης σημαντικότητας $p=0,17$ δηλαδή όχι σημαντικό ($>0,001$). Η διαφορά στη βαθμολογία των αγοριών και κοριτσιών είναι μόνο $-0,44$, έχοντας τυπική απόκλιση 0,32 μονάδες και το διάστημα εμπιστοσύνης 95% της διαφοράς κυμαινόταν από $-1,08$ έως $0,19$, το οποίο επειδή περιέχει το 0,00 δεν είναι σημαντικό, σε επίπεδο δίπλευρης σημαντικότητας 5%.

Για το μάθημα των Μαθηματικών, η τιμή της πιθανότητας p είναι μικρότερη από 0,05 ($p=0,04$), και είναι στατιστικά σημαντική. Και για ίσες διακυμάνσεις, διαβάζουμε την 2η γραμμή “Equal variances not assumed”, από την οποία η τιμή t για ίσες διακυμάνσεις είναι $-1,48$, με 566 βαθμούς ελευθερίας, και επίπεδο δίπλευρης σημαντικότητας ($p=0,14$) μεγαλύτερο του 0,05. Επομένως η διαφορά 0,62 μονάδες, υπέρ των Κοριτσιών, έχοντας τυπική απόκλιση 0,42 μονάδες, και το διάστημα εμπιστοσύνης 95% από $-1,45$ έως $0,21$ που περιέχει το 0,00, δεν είναι σημαντική σε επίπεδο δίπλευρης σημαντικότητας 5%.

Όσον αφορά τα επόμενα μαθήματα έχουμε:

Πίνακας 4.4.9: Διακυμάνσεις ΜΟ (TEX)

| Μάθημα | Αγόρια | Κορίτσια | Διακυμάνσεις | Διαφορά ΜΟ | Δίπλευρη σημαντικότητα (p) |
|----------------------------------|------------------|------------------|-----------------------|-----------------|--|
| Φυσική | M=8,8 SD=4,3 | M=8,8 SD=3,6 | άνισες F=7,13 p<0,05 | 0,09 | >0,05 άρα <u>όχι σημαντική</u> (το δ.ε. 95% περιείχε το 0,00) |
| ΑΟΔ | M=12,9 SD=4,2 | M=13,5 SD=4,4 | ίσες F=2,14 p>0,05 | 0,59 | >0,05 άρα <u>όχι σημαντική</u> (το δ.ε. 95% περιείχε το 0,00) |
| ΑΕΠΠ | M=12,0 SD=5,7 | M=12,0 SD=4,8 | άνισες F=11,91 p<0,05 | 1,9 | >0,05 άρα <u>όχι σημαντική</u> (το δ.ε. 95% περιείχε το 0,00) |
| (Επιλ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | M=13,2 SD=5,2 | M=13,6 SD=5,1 | ίσες F=0,00 p>0,05 | 0,43 | >0,05 άρα <u>όχι σημαντική</u> (το δ.ε. 95% περιείχε το 0,00) |

4.5. Παλινδρόμηση (RA)

4.5.1. Εισαγωγή

Στο υποκεφάλαιο αυτό διερευνούμε αν υπάρχει κάποιο πλεονέκτημα σε μαθητές που φοίτησαν σε σχολεία της πόλης

- (
- 1ο Ενιαίο Λύκειο Σερρών
 - 2^ο Ενιαίο Λύκειο Σερρών
 - 3^ο Ενιαίο Λύκειο Σερρών
 - 4^ο Ενιαίο Λύκειο Σερρών
 - 5^ο Ενιαίο Λύκειο Σερρών
 - Μουσικό Σχολείο Σερρών
 - Εσπερινό Λύκειο Σερρών
 - Ιδ. Αριστοτέλειο Εκπαιδευτήριο Σερρών
-)

σε σχέση με τους υπόλοιπους μαθητές που φοίτησαν σε επαρχιακά σχολεία.

Βέβαια ο συνολικός αριθμός των μορίων, βάσει των οποίων γίνεται η εισαγωγή των υποψηφίων στις διάφορες σχολές ΑΕΙ & ΤΕΙ, επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες, και άμεσα από τους βαθμούς των πανελλαδικά εξεταζομένων μαθημάτων. Εμείς εδώ εξετάζουμε έμμεσες εξαρτήσεις και γι αυτό θα προσθέσουμε στη διερεύνησή μας, το φύλο και την κατεύθυνση.

4.5.2. Διατύπωση υπόθεσης

Για να ελέγξουμε αν υπάρχει θετική ή αρνητική συνεισφορά της προαναφερθείσας υπόθεσης, υλοποιήσαμε μία παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή τον «ΓενικόΒαθμόΠρόσβασης» (ο οποίος ουσιαστικά, επί 1000 περίπου, αντιστοιχεί στα συνολικά μόρια¹ που αποκτά ο υποψήφιος για την εισαγωγή του στις ανώτερες & ανώτατες σχολές), και ανεξάρτητες μεταβλητές τις ποιοτικές (ονομαστικές) μεταβλητές FYLO_01 (0=Αγόρι, 1=Κορίτσι) & την κατεύθυνση ΘΕ_TEX (0=Τεχνολογική, 1=Θετική ή Θεωρητική). Οι ανεξάρτητες μεταβλητές της υπόθεσης είναι δίτιμες και σαν κατηγορία αναφοράς τους θεωρούμε το μηδέν για κάθε μία².

Θεωρείται ότι τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους και ότι κατανέμονται κανονικά με μέσο μηδέν και σταθερή διακύμανση.

Κάνουμε λοιπόν την υπόθεση ότι:

$$\text{ΓενικόΒαθμόΠρόσβασης} = b_0 + b_1(\text{ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ}) + b_2(\text{ΘΕ_TEX}) + b_3(\text{FYLO_01}) + e_i$$

Όπου, ισχύουν τα ακόλουθα:

$$\begin{array}{l} \text{ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ} = \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ όταν έχουμε μαθητή που φοίτησε} \\ \text{σε σχολείο της Πόλης \&} \\ 0 \text{ όταν έχουμε μαθητή που φοίτησε} \\ \text{σε σχολείο της Επαρχίας} \end{array} \right. \\ \text{ΘΕ_TEX} = \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ όταν έχουμε μαθητή Θεωρητικής} \\ \text{ή Θετικής κατεύθυνσης} \\ 0 \text{ όταν έχουμε μαθητή της} \\ \text{Τεχνολογικής κατεύθυνσης} \end{array} \right. \\ \text{FYLO_01} = \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ για Κορίτσι \&} \\ 0 \text{ για Αγόρι} \end{array} \right. \end{array}$$

4.5.3. Εκτίμηση υπόθεσης – Ερμηνεία

Πρώτα λοιπόν με την εντολή Compute δημιουργήσαμε τις νέες μεταβλητές, που προαναφέραμε, ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ & ΘΕ_TEX, και κατόπιν εκτελέσαμε τη γραμμική παλινδρόμηση (Analyze/Regression/Linear...), με εξαρτημένη μεταβλητή την «ΓενικόΒαθμόΠρόσβασης».

¹ Ο ακριβής τρόπος υπολογισμού των μορίων φαίνεται στο παράρτημα Γ'

² ΠΑΝΑΡΕΤΟΣ (2001)

Πίνακας 4.5.2**Descriptive Statistics**

| | Mean | Std. Deviation | N |
|--------------------|---------|----------------|------|
| ΓενΒαθμόςΠρόσβασης | 12,1291 | 4,22673 | 1267 |
| ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ | ,56 | ,497 | 1267 |
| FYLO_01 | ,57 | ,495 | 1267 |
| ΘΕ_TEX | ,51 | ,500 | 1267 |

Στον ανωτέρω πίνακα 4.5.2, φαίνονται οι ΜΟ των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στην παλινδρόμηση και οι τυπικές αποκλίσεις τους πάνω στους 1267 μαθητές του Νομού.

Ακολουθεί ο πίνακας Correlations, όπου βλέπουμε ότι υπάρχουν μικρές αλλά σημαντικές συσχετίσεις των τριών νέων μεταβλητών μας, με την ανεξάρτητη μεταβλητή, με μεγαλύτερη συσχέτιση αυτήν της μεταβλητής «ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ».

Πίνακας 4.5.3**Correlations**

| | | ΓενΒαθμός Πρόσβασης | ΠΟΛΗΕΠ ΑΡΧΙΑ | FYLO_01 | ΘΕ_TEX |
|---------------------|--------------------|------------------------|-----------------|---------|--------|
| Pearson Correlation | ΓενΒαθμόςΠρόσβασης | 1,000 | ,256 | ,079 | ,086 |
| | ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ | ,256 | 1,000 | -,050 | -,029 |
| | FYLO_01 | ,079 | -,050 | 1,000 | ,334 |
| | ΘΕ_TEX | ,086 | -,029 | ,334 | 1,000 |
| Sig. (1-tailed) | ΓενΒαθμόςΠρόσβασης | . | ,000 | ,002 | ,001 |
| | ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ | ,000 | . | ,039 | ,154 |
| | FYLO_01 | ,002 | ,039 | . | ,000 |
| | ΘΕ_TEX | ,001 | ,154 | ,000 | . |
| N | ΓενΒαθμόςΠρόσβασης | 1267 | 1267 | 1267 | 1267 |
| | ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ | 1267 | 1267 | 1267 | 1267 |
| | FYLO_01 | 1267 | 1267 | 1267 | 1267 |
| | ΘΕ_TEX | 1267 | 1267 | 1267 | 1267 |

Στον ακόλουθο πίνακα 4.5.4.. φαίνεται ότι ακολουθήσαμε τη μέθοδο βηματικής (Stepwise) παλινδρόμησης, στην οποία το κάθε βήμα θεωρείται ως μοντέλο (model), με κριτήρια προσθήκης ή αφαίρεσης μεταβλητής που φαίνονται στον πίνακα. Εδώ στο πρώτο βήμα χρησιμοποιήσαμε τη μεταβλητή πρόβλεψης «ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ» και στο δεύτερο (model 2) έγινε προσθήκη της δεύτερης μεταβλητής «ΘΕ_TEX» και ακολούθησε η προσθήκη του φύλου «FYLO_01».

Πίνακας 4.5.4**Variables Entered/Removed^a**

| Model | Variables Entered | Variables Removed | Method |
|-------|-------------------|-------------------|---|
| 1 | ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ | . | Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100). |
| 2 | ΘΕ_TEX | . | Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100). |
| 3 | FYLO_01 | . | Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100). |

a. Dependent Variable: ΓενΒαθμόςΠρόσβασης

Στον ακόλουθο πίνακα 4.5.5 με τίτλο σύνοψη μοντέλων, βλέπουμε τους συντελεστές πολλαπλής συσχέτισης μεταξύ των μοντέλων.

Πίνακας 4.5.5

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics | | | | | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------|-----|------|---------------|---------------|
| | | | | | R Square Change | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change | |
| 1 | .256 ^a | .066 | .065 | 4,08731 | .066 | 88.842 | 1 | 1265 | .000 | |
| 2 | .273 ^b | .074 | .073 | 4,06978 | .009 | 11.917 | 1 | 1264 | .001 | |
| 3 | .280 ^c | .079 | .076 | 4,06226 | .004 | 5.689 | 1 | 1263 | .017 | 1.828 |

- a. Predictors: (Constant), ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ
 b. Predictors: (Constant), ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ, ΘΕ_TEX
 c. Predictors: (Constant), ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ, ΘΕ_TEX, Φύλο
 d. Dependent Variable: ΓενΒαθμόςΠρόσβασης

Το κάθε μοντέλο παρουσιάζει βελτίωση στην προσαρμογή.

- Στην υποσημείωση, κάτω από τον πίνακα, με τίτλους a,b,c παρατηρούμε τις μεταβλητές πρόβλεψης του κάθε μοντέλου. Στο πρώτο βήμα της βηματικής ανάλυσης καταχωρήσαμε τη μεταβλητή πρόβλεψης «ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ», που είχε την υψηλότερη συσχέτιση με το κριτήριο.
- Καθώς υπάρχει μία μόνο μεταβλητή πρόβλεψης στην εξίσωση παλινδρόμησης του πρώτου μοντέλου, ο συντελεστής Multiple R (0,26) εκφράζει τη συσχέτιση μεταξύ της «ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ» & της εξαρτημένης μεταβλητής ΓΒΠ³.
- 0,07 είναι η τιμή του συντελεστή πολλαπλής συσχέτισης στο τετράγωνο (R Square), δηλαδή μόνο το 7% της διακύμανσης στο κριτήριο (της εξαρτημένης μεταβλητής) οφείλεται στην πρώτη μεταβλητή «ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ». Το ποσοστό ερμηνείας δεν είναι μικρό αφού ο ΓΒΠ εξαρτάται άμεσα από τους βαθμούς των μαθημάτων και κυρίως των μαθημάτων, 1^{ης} και 2^{ης} βαρύτητας⁴.
- Ο Adjusted R Square είναι ο συντελεστής R Square προσαρμοσμένος στο μέγεθος του δείγματος και τον αριθμό των μεταβλητών πρόβλεψης στην εξίσωση. Το αποτέλεσμα της προσαρμογής αυτής είναι η μείωση της τιμής του R Square σε 0,065 από 0,066.
- Ακολούθως προσθέσαμε στα επόμενα δύο μοντέλα τις μεταβλητές «ΘΕ_TEX» & «Φύλο» με σειρά σημαντικής αναλογίας στη διακύμανση. Και όπως παρατηρούμε οι ανωτέρω συντελεστές έχουν ελαφρώς μεγαλύτερες τιμές, αφού προστίθενται μεταβλητές οι οποίες συμβάλουν στη βελτίωση της πρόβλεψης. Φθάνοντας στο 3^ο μοντέλο να εξηγεί το 8% της διακύμανσης στο κριτήριο.
- Η στήλη “Std. Error of the Estimate” δηλαδή το τυπικό σφάλμα εκτίμησης, μετρά τη διασπορά των σφαλμάτων γύρω από την παλινδρόμηση και συγκρίνεται με την τυπική απόκλιση της

³ ΓΒΠ = «ΓενικόΒαθμόΠρόσβασης»

⁴ Βλ. Μαθήματα 1^{ης} και 2^{ης} βαρύτητας – Παράρτημα Γ'

εξαρτημένης μεταβλητής μας, του ΓΒΠ που από τον πίνακα 4.5.5 βλέπουμε ότι είναι $SD=4,23$. Στην περίπτωση μας το σφάλμα εκτίμησης είναι 4,06 και είναι μικρότερο από την τυπική απόκλιση. Επομένως δεν έχουμε ένδειξη ότι το μοντέλο (ισχύει και για τα τρία μοντέλα, αν και μας ενδιαφέρει το Model3) δεν προσφέρει στην εξήγηση της εξαρτημένης μεταβλητής μας «ΓενικόΒαθμόΠρόσβασης». Άρα η προσφορά του μοντέλου φαίνεται να είναι σημαντική.

- ☑ Όσον αφορά τα στατιστικά μεταβολών, τους συντελεστές δηλαδή κάτω από το πεδίο “Change Statistics”, δείχνουν την αύξηση στην αναλογία της διακύμανσης του ΓΒΠ, που οφείλεται στις μεταβλητές πρόβλεψης που προστέθηκαν.
- ☑ Παρατηρούμε στον πίνακα επίσης ότι $D-W^5=1,83$ δηλαδή περίπου 2, που σημαίνει ότι τα σφάλματα είναι ανεξάρτητα.
- ☑ Τέλος, από την στήλη “Sig. F Change” βλέπουμε ότι η βελτίωση της προσαρμογής για τα τρία μοντέλα είναι σημαντική (Sig.<0,05).

Πίνακας 4.5.6

Παρόμοια αποτελέσματα πήραμε, όπως φαίνεται στους δύο ακόλουθους πίνακες, και με τη μέθοδο “Enter”, όλοι οι δείκτες, η σημαντικότητά τους και ο D-W έχουν σχεδόν ίδιες τιμές.

Variables Entered/Removed^ϕ

| Model | Variables Entered | Variables Removed | Method |
|-------|----------------------|-------------------|--------|
| 1 | ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ | . | Enter |
| 2 | FYLO_01 ^α | . | Enter |
| 3 | ΘΕ_ΤΕ ^α | . | Enter |

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ΓενΒαθμόςΠρόσβασης

Πίνακας 4.5.7

Model Summary^d

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics | | | | | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------|-----|------|---------------|---------------|
| | | | | | R Square Change | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change | |
| 1 | ,256 ^a | ,066 | ,065 | 4,08731 | ,066 | 88,842 | 1 | 1265 | ,000 | 1,865 |
| 2 | ,272 ^b | ,074 | ,073 | 4,07041 | ,008 | 11,526 | 1 | 1264 | ,001 | |
| 3 | ,280 ^c | ,079 | ,076 | 4,06226 | ,004 | 6,078 | 1 | 1263 | ,014 | |

a. Predictors: (Constant), ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ

b. Predictors: (Constant), ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ, FYLO_01

c. Predictors: (Constant), ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ, FYLO_01, ΘΕ_ΤΕ

d. Dependent Variable: ΓενΒαθμόςΠρόσβασης

⁵ D-W=Durbin-Watson

4.5.4. Διαγνωστικοί έλεγχοι υπόθεσης

Πίνακας 4.5.8.: Ανάλυση διακύμανσης (ANOVA)

| ANOVA ^d | | | | | | |
|--------------------|------------|----------------|------|-------------|--------|-------------------|
| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| 1 | Regression | 1484,206 | 1 | 1484,206 | 88,842 | ,000 ^a |
| | Residual | 21133,190 | 1265 | 16,706 | | |
| | Total | 22617,395 | 1266 | | | |
| 2 | Regression | 1681,592 | 2 | 840,796 | 50,763 | ,000 ^b |
| | Residual | 20935,803 | 1264 | 16,563 | | |
| | Total | 22617,395 | 1266 | | | |
| 3 | Regression | 1775,469 | 3 | 591,823 | 35,864 | ,000 ^c |
| | Residual | 20841,926 | 1263 | 16,502 | | |
| | Total | 22617,395 | 1266 | | | |

a. Predictors: (Constant), ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ

b. Predictors: (Constant), ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ, ΘΕ_TEX

c. Predictors: (Constant), ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ, ΘΕ_TEX, FYLO_01

d. Dependent Variable: ΓενΒαθμόςΠρόσβασης

Η πρώτη μας παρατήρηση στον ανωτέρω πίνακα 5.4.8, είναι για το F-test. Στην τελευταία στήλη Significant βλέπουμε ότι το μοντέλο που δημιουργήθηκε συνεισφέρει σημαντικά ($p < 0,001$) στην πρόβλεψη του ΓΒΠ των υποψηφίων. Το F, το οποίο θέλουμε μεγάλο, είναι το πηλίκο του Mean Square Regression προς το Mean Square Residual.

Είναι γνωστό ότι στις περισσότερες περιπτώσεις δεν υπάρχει «τέλεια» συσχέτιση, με όλες τις παρατηρήσεις πάνω σε μία ευθεία γραμμή. Οπότε για να υπολογίσουμε το σφάλμα εκτίμησης προβαίνουμε στην ανάλυση του άθροισματος των τετραγώνων.⁶ Το συνολικό άθροισμα τετραγώνων των παρατηρήσεων ισούται με το άθροισμα των προσαρμοσμένων τιμών, γύρω από τη μέση τιμή τους, συν το άθροισμα των τετραγώνων των υπολοίπων:

$$\text{Total SS}^7 = \text{Modal SS} + \text{Residual SS}$$

Όπου,

Modal SS:
H

μεταβλητότητα που εξηγείται από το μοντέλο &

Residual SS:
H

μεταβλητότητα που δεν εξηγείται από το μοντέλο.

⁶ ΑΓΓΕΛΗΣ (2005)

⁷ SS=Sum of Squares

Έτσι, ο ανωτέρω πίνακας ανάλυσης διακύμανσης ANOVA, μας δίνει SS Regression ή SSM=1775,47 όχι πολύ μεγάλο, δηλαδή μικρό ποσοστό μεταβλητότητας του ΓΒΠ εξηγείται από το μοντέλο, αλλά αυτό είναι γνωστό και από το συντελεστή πολλαπλής συσχέτισης στο τετράγωνο R². Όπως και μεγάλο δηλαδή μεγάλη απόκλιση από το καλύτερο μοντέλο. Αν χρησιμοποιήσουμε για μεταβλητές τους βαθμούς των μαθημάτων έχουμε μεγάλη εξήγηση από το νέο μοντέλο που δημιουργούμε, αλλά δεν είναι αυτό το ζητούμενο. Εδώ απλά θέλαμε να δούμε αν οι νέες μεταβλητές που θέσαμε επηρέαζαν και πώς, τον ΓΒΠ, δηλαδή τα μόρια των υποψηφίων.

4.5.5. Έλεγχος πολυσυγραμμικότητας

Η επόμενη υπόθεση που ελέγχουμε είναι αν οι δίτιμες μεταβλητές, που χρησιμοποιήσαμε στην παλινδρόμηση, είναι ασυσχέτιστες. Αν υπάρχει πολυσυγραμμικότητα, δηλαδή κάποια ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των 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 μεταβλητή στην αρχική παλινδρόμηση, και μεταβλητές πρόβλεψης όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές πρόβλεψης της αρχικής παλινδρόμησης.

Χαμηλές τιμές του βαθμού ανοχής, κάτω του 0,05, υποδηλώνουν ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών πρόβλεψης.

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.

Πίνακας 4.5.9: Coefficients(a)-Συντελεστές

| Model | | Unstandardized Coefficients | | t | Sig. | 95% Confidence Interval for B | | Collinearity Statistics | |
|-------|------------|-----------------------------|------------|--------|------|-------------------------------|-------------|-------------------------|-------|
| | | B | Std. Error | | | Lower Bound | Upper Bound | Tolerance | VIF |
| 1 | (Constant) | 10,913 | ,173 | 63,183 | ,000 | 10,574 | 11,252 | 1,000 | 1,000 |
| | ΠΟΛΗΠΕΡΧΙΑ | 2,179 | ,231 | 9,426 | ,000 | 1,726 | 2,633 | | |
| 2 | (Constant) | 10,497 | ,210 | 49,981 | ,000 | 10,085 | 10,909 | ,999 | 1,001 |
| | ΠΟΛΗΠΕΡΧΙΑ | 2,202 | ,230 | 9,561 | ,000 | 1,750 | 2,654 | | |
| | ΘΕ_TEX | ,790 | ,229 | 3,452 | ,001 | ,341 | 1,239 | | |
| 3 | (Constant) | 10,249 | ,234 | 43,804 | ,000 | 9,790 | 10,708 | ,997 | 1,003 |
| | ΠΟΛΗΠΕΡΧΙΑ | 2,225 | ,230 | 9,672 | ,000 | 1,774 | 2,677 | | |
| | ΘΕ_TEX | ,597 | ,242 | 2,465 | ,014 | ,122 | 1,073 | | |
| | FYLO_01 | ,584 | ,245 | 2,385 | ,017 | ,104 | 1,064 | | |

a Dependent Variable: ΓενΒαθμόςΠρόσβασης

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

Πίνακας 4.5.10: Συσχετίσεις συντελεστών

| Coefficient Correlations ^a | | | ΠΟΛΗΠ ΑΡΧΙΑ | ΘΕ_ΤΕΧ | FYLO_01 |
|---------------------------------------|--------------|------------|----------------|--------|---------|
| 1 | Correlations | ΠΟΛΗΠΑΡΧΙΑ | 1,000 | | |
| | Covariances | ΠΟΛΗΠΑΡΧΙΑ | ,053 | | |
| 2 | Correlations | ΠΟΛΗΠΑΡΧΙΑ | 1,000 | ,029 | |
| | | ΘΕ_ΤΕΧ | ,029 | 1,000 | |
| | Covariances | ΠΟΛΗΠΑΡΧΙΑ | ,053 | ,002 | |
| | | ΘΕ_ΤΕΧ | ,002 | ,052 | |
| 3 | Correlations | ΠΟΛΗΠΑΡΧΙΑ | 1,000 | ,013 | ,042 |
| | | ΘΕ_ΤΕΧ | ,013 | 1,000 | -,333 |
| | | FYLO_01 | ,042 | -,333 | 1,000 |
| | Covariances | ΠΟΛΗΠΑΡΧΙΑ | ,053 | ,001 | ,002 |
| | | ΘΕ_ΤΕΧ | ,001 | ,059 | -,020 |
| | | FYLO_01 | ,002 | -,020 | ,060 |

a. Dependent Variable: ΓενΒαθμόςΠρόσβασης

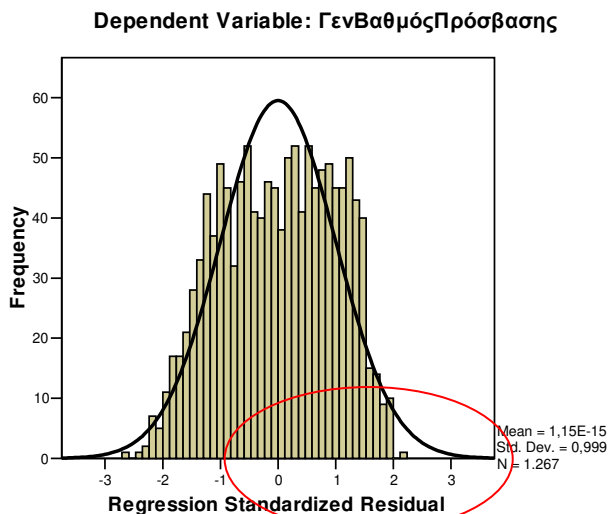
Από τον ανωτέρω πίνακα 4.5.10 με τίτλο “Coefficient Correlations” φαίνεται επίσης ότι οι δίτιμες μεταβλητές, που επιλέξαμε για την παλινδρόμηση, είναι ασυσχέτιστες. Παρατηρείται μία μικρή συσχέτιση της μεταβλητής «ΘΕ_ΤΕΧ» & «FYLO_01», που εξηγείται από το γεγονός, που προαναφέραμε, ότι τη Θεωρητική κατεύθυνση την επιλέγουν περισσότερα Κορίτσια.

4.5.6. Έλεγχος κανονικότητας υπολοίπων

Κατά τη διατύπωση της υπόθεσης υποθέσαμε ότι τα κατάλοιπα κατανέμονται κανονικά. Γραφικά ο έλεγχος της υπόθεσης αυτής έγινε με το ακόλουθο ιστόγραμμα και το διάγραμμα NPP⁸. Περιμένουμε οι παρατηρούμενες αθροιστικές συχνότητες, στο διάγραμμα NPP, να είναι κατά μέσο όρο ίσες με τις αναμενόμενες σωρευτικές πιθανότητες της κανονικής κατανομής, ώστε τα κατάλοιπα να προέρχονται από κανονική κατανομή.

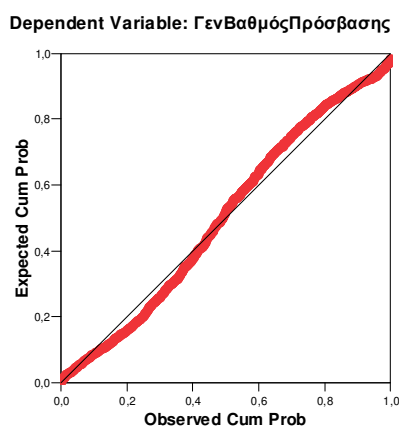
⁸ NPP = Normal Probability Plots

Histogram



Διάγραμμα 4.5.1: Κανονικότητα υπολοίπων

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Διάγραμμα NPP 4.5.2

Παρατηρούμε ότι τα κατάλοιπα προσεγγίζουν αρκετά καλά την κανονική κατανομή, παρουσιάζοντας όμως μία μικρή αρνητική ασυμμετρία, η οποία φαίνεται και στο διάγραμμα NPP, όπου βλέπουμε κάποιες μικρές αποκλίσεις από την κανονικότητα.

4.5.7. Αποτελέσματα

Πίνακας 4.5.11: Συντελεστών

| | | Coefficients ^a | | | | | | |
|-------|-------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|-------------------------------|-------------|
| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. | 95% Confidence Interval for B | |
| | | B | Std. Error | Beta | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | (Constant) | 10,913 | ,173 | | 63,183 | ,000 | 10,574 | 11,252 |
| | ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ | 2,179 | ,231 | ,256 | 9,426 | ,000 | 1,726 | 2,633 |
| 2 | (Constant) | 10,497 | ,210 | | 49,981 | ,000 | 10,085 | 10,909 |
| | ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ | 2,202 | ,230 | ,259 | 9,561 | ,000 | 1,750 | 2,654 |
| | ΘΕ_TEX | ,790 | ,229 | ,093 | 3,452 | ,001 | ,341 | 1,239 |
| 3 | (Constant) | 10,249 | ,234 | | 43,804 | ,000 | 9,790 | 10,708 |
| | ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ | 2,225 | ,230 | ,262 | 9,672 | ,000 | 1,774 | 2,677 |
| | ΘΕ_TEX | ,597 | ,242 | ,071 | 2,465 | ,014 | ,122 | 1,073 |
| | FYLO_01 | ,584 | ,245 | ,068 | 2,385 | ,017 | ,104 | 1,064 |

a. Dependent Variable: ΓενΒαθμόςΠρόσβασης

Στον ανωτέρω πίνακα συντελεστών (Πίνακας 4.5.11:Coefficients) στη στήλη “Sig.” παρατηρούμε ότι οι τιμές είναι πολύ μικρότερες από 0,05, καθώς και ότι τα διαστήματα εμπιστοσύνης δεν περιέχουν το 0,00, οπότε οι μεταβλητές πρόβλεψης της εξαρτημένης μεταβλητής μας, συμβάλουν και οι τρεις σημαντικά.

Στη στήλη “B” και στο 3ο μοντέλο παρατηρούμε την τιμή της σταθεράς $b_0=10,25$ με $SD=0,23$ και των συντελεστών b_1 , b_2 , b_3 των μεταβλητών που θέσαμε.

Έτσι η εξίσωση 4.5.1 γίνεται:

$$\begin{aligned} \text{ΓενικόςΒαθμόςΠρόσβασης} = & 10,25 + \\ & 2,23 (\text{ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ}) + \\ & 0,60 (\text{ΘΕ_TEX}) + \\ & 0,58 (\text{FYLO_01}) + e_i \end{aligned}$$

Και δεδομένου ότι ο ΓΒΠ πολλαπλασιάζεται περίπου με 1000, όπως προαναφέρθηκε, και δίνει τα μόρια του υποψηφίου, συμπεραίνουμε ότι ο υποψήφιος της πόλης (ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ=1) είχε 2230 μόρια (± 230) περισσότερα από τον υποψήφιο της επαρχίας (ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ=0). Η αιτιολόγηση αυτού του σημαντικού γεγονότος μάλλον οφείλεται στα πληρέστερα επανδρωμένα Λύκεια της πόλης, όπου σχεδόν ο κάθε καθηγητής διδάσκει το μάθημα της πρώτης του ανάθεσης. Καθώς, ίσως και στην επιπλέον βοήθεια στα μαθήματα που θα μπορούσαν να έχουν οι υποψήφιοι.

Επίσης για τη μεταβλητή που δημιουργήσαμε «ΘΕ_TEX»⁹ βλέπουμε ότι οι υποψήφιοι των κατευθύνσεων Θεωρητικής & Θετικής είχαν περίπου 600 μόρια περισσότερα (± 240) έναντι των υποψηφίων της Τεχνολογικής κατεύθυνσης. Εδώ θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι οι υποψήφιοι της Θεωρητικής & Θετικής κατεύθυνσης, μάλλον είναι πιο συνειδητοποιημένοι σαν μαθητές. Υπάρχουν εξ

⁹ Άλλοι συνδυασμοί κατευθύνσεων, απλά δεν δώσανε σημαντικά συμπεράσματα.

ίσου καλοί μαθητές στην Τεχνολογική κατεύθυνση, όμως εκεί καταλήγουν και οι μαθητές που δεν ξέρουν ποια κατεύθυνση να επιλέξουν, ή είναι αδιάφοροι για συνέχιση των σπουδών τους σε τριτοβάθμιο ίδρυμα. Παρόμοια κατάσταση συναντούσαμε στην 4η δέσμη, που υπήρχε στο εκπαιδευτικό γίνεσθαι πριν χρόνια.

Όσον αφορά τη μεταβλητή «Φύλο» (FYLO_01) προέκυψε ότι τα Κορίτσια (FYLO_01 = 1) είχαν καλύτερη απόδοση στα μαθήματα κατά 585 μόρια (± 245) από τα Αγόρια. Αυτό είναι κάτι που ερμηνεύεται επίσης από το γεγονός ότι τα Κορίτσια, στην πλειοψηφία τους, είναι περισσότερο μελετηρά από τα Αγόρια.

Στη στήλη “Beta” η τιμή στο 1ο μοντέλο είναι ακριβώς η ίδια (0,256) με την τιμή που συναντήσαμε στον Πίνακα 4.5.12 ανωτέρω. Αυτό συμβαίνει επειδή ο συντελεστής “Beta” είναι ο κανονικοποιημένος συντελεστής παλινδρόμησης, ο οποίος είναι ίδιος με το συντελεστή συσχέτισης όταν υπάρχει μόνο μία μεταβλητή πρόβλεψης. Είναι δηλαδή, σαν να μετατράπηκαν όλες οι τιμές σε z τιμές πριν ξεκινήσει η ανάλυση.

Ο συντελεστής “Beta” είναι 0,26 για την πρώτη μεταβλητή πρόβλεψης την «ΠΟΛΗΕΠΑΡΧΙΑ», 0,07 για την δεύτερη «ΘΕ_ΤΕΧ» και 0,07 για την τρίτη «FYLO_01».

4.6. Πολυμεταβλητή Ανάλυση (RA), με χρήση δεδομένων των Πανελληνίων Εξετάσεων Ιουνίου 2006

4.6.1. Εισαγωγή

Ζητήθηκε από τα σχολεία του νομού, να προσθέσουν στα νέα δεδομένα που μας παραχωρήθηκαν, για τις Πανελλήνιες εξετάσεις του έτους 2006, εκτός από τους βαθμούς και τα υπόλοιπα στοιχεία, επιπρόσθετα και το επίπεδο μόρφωσης των γονέων. Πιστεύαμε ότι η μόρφωση των δύο γονέων θα μπορούσε να παίζει κάποιο ρόλο στη διαμόρφωση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του κάθε μαθητή, και έτσι τελικά στη διαμόρφωση του τελικού αριθμού μορίων εισαγωγής του υποψηφίου.

Έτσι στο υποκεφάλαιο αυτό διερευνούμε αν υπάρχει κάποιο πλεονέκτημα σε μαθητές με μορφωμένους γονείς, έναντι των υπολοίπων μαθητών.

Τα σχολεία που ανταποκρίθηκαν και μας στείλανε τα νέα στοιχεία ήταν:

- | | |
|---|---|
| 1 | 1ο , 2ο , 3ο , 4ο , 5ο Ενιαίο Λύκειο Σερρών |
| 2 | Μουσικό Σχολείο Σερρών |
| 3 | Εσπερινό Λύκειο Σερρών |
| 4 | Ιδ. Αριστοτέλειο Εκπαιδευτήριο Σερρών |
| 5 | Μουσικό Σχολείο Σερρών |
| 6 | Εσπερινό Λύκειο Σερρών |
| 7 | Ενιαίο Λύκειο Αλιστράτης |
| 8 | Ενιαίο Λύκειο Βυρώνειας |
| 9 | Ενιαίο Λύκειο Ηράκλειας |

| | |
|----|-----------------------------|
| 10 | Ενιαίο Λύκειο Μαυροθάλασσας |
| 11 | Ενιαίο Λύκειο Ν Ζίχνης |
| 12 | Ενιαίο Λύκειο Ν Σκοπού |
| 13 | Ενιαίο Λύκειο Νιγρίτας |
| 11 | Ενιαίο Λύκειο Κ Ποροΐων |
| 15 | Ενιαίο Λύκειο Πεντάπολης |
| 16 | Ενιαίο Λύκειο Προβατά |
| 17 | Ενιαίο Λύκειο Πρώτης |
| 18 | Ενιαίο Λύκειο Ροδολίβους |
| 19 | Ενιαίο Λύκειο Σιδηροκάστρου |
| 20 | Ενιαίο Λύκειο Σιδηροκάστρου |
| 21 | Ενιαίο Λύκειο Στρυμονικού |

Βέβαια ο συνολικός αριθμός των μορίων, βάσει των οποίων γίνεται η εισαγωγή των υποψηφίων στις διάφορες σχολές ΑΕΙ & ΤΕΙ, επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες, και άμεσα από τους βαθμούς των πανελλαδικός εξεταζομένων μαθημάτων. Εμείς εδώ εξετάζουμε έμμεσες εξαρτήσεις και γι αυτό εστιάσουμε την διερεύνηση μας, στη μόρφωση του πατέρα και της μητέρας.

4.6.2. Διατύπωση υπόθεσης

Για να ελέγξουμε αν υπάρχει θετική ή αρνητική συνεισφορά της προαναφερθείσης υπόθεσης, υλοποιήσαμε μία παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή τον «ΓενικόΒαθμόΠρόσβασης» (ο οποίος ουσιαστικά όπως προαναφέρθηκε, επί 1000 περίπου, αντιστοιχεί στα συνολικά μόρια που αποκτά ο υποψήφιος για την εισαγωγή του στις ανώτερες & ανώτατες σχολές), και ανεξάρτητες μεταβλητές τις ποιοτικές μεταβλητές Μόρφωση_Πατ (0=Γυμν_Λυκ, 1=ΑΕΙ_ΤΕΙ) & Μόρφωση_Μητ (0=Γυμν_Λυκ, 1=ΑΕΙ_ΤΕΙ). Οι ανεξάρτητες μεταβλητές της υπόθεσης είναι δίτιμες και σαν κατηγορία αναφοράς τους θεωρούμε το μηδέν για κάθε μία.

Θεωρείται ότι τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους και ότι κατανέμονται κανονικά με μέσο μηδέν και σταθερή διακύμανση.

Κάνουμε λοιπόν την υπόθεση ότι:

$$\text{ΓενικόΒαθμόΠρόσβασης} = b_0 + b_1 (\text{Μόρφωση_Πατ}) + b_2 (\text{Μόρφωση_Μητ}) + e_i$$

Όπου:

$$\text{Μόρφωση_Πατ} = \begin{cases} 1 & \text{όταν έχουμε μαθητή με} \\ & \text{γραμματικές γνώσεις του πατέρα} \\ & \text{του ΑΕΙ ή ΤΕΙ \& } \\ 0 & \text{όταν έχουμε μαθητή με} \\ & \text{γραμματικές γνώσεις του πατέρα} \\ & \text{του Γυμνασίου έως Λυκείου} \end{cases}$$

Μόρφωση_Μητ = $\begin{cases} 1 & \text{όταν έχουμε μαθητή με} \\ & \text{γραμματικές γνώσεις της μητέρας} \\ & \text{του ΑΕΙ ή ΤΕΙ \& \\ 0 & \text{όταν έχουμε μαθητή με} \\ & \text{γραμματικές γνώσεις του} \\ & \text{Γυμνασίου έως Λυκείου} \end{cases}$

4.6.3. Εκτίμηση υπόθεσης – Ερμηνεία

Εκτελέσαμε λοιπόν τη γραμμική παλινδρόμηση (Analyze/Regression/Linear...), επί του αρχείου «\13 mo 2007 theo δημ υπαλ_αγρ.sav», δηλαδή πρώτα στην Θεωρητική κατεύθυνση, και με εξαρτημένη μεταβλητή τη «ΓενικόΒαθμόΠρόσβασης».

Οι εντολές για υλοποίηση της μεθόδου, είναι οι ακόλουθες:¹⁰

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT ΓενικόςΒαθμόςΠρόσβασης
/METHOD=STEPWISE Μόρφωση_Πατ Μόρφωση_Μητ
/SCATTERPLOT=(*ZPRED,*ZRESID)
/RESIDUALS DURBIN.
```

Πίνακας 4.5.11: Descriptive Statistics, 2006

| | Mean | Std. Deviation | N |
|--------------------------|---------|----------------|-----|
| Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | 12,3491 | 4,06005 | 152 |
| Μόρφ_Πατ | ,39 | ,490 | 152 |
| Μόρφ_Μητ | ,39 | ,489 | 152 |

Στον ανωτέρω πίνακα, φαίνονται οι ΜΟ των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στην παλινδρόμηση και οι τυπικές αποκλίσεις τους πάνω στους 152 μαθητές των οποίων διαθέταμε την μόρφωση γονέων.

Ακολουθεί ο πίνακας Correlations, όπου βλέπουμε ότι υπάρχουν μικρές αλλά στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις των νέων μεταβλητών μας, με την ανεξάρτητη μεταβλητή, με κάπως μεγαλύτερη συσχέτιση αυτήν της μεταβλητής «Μόρφ_Μητ».

Πίνακας 4.5.12: Correlations, 2006

| | | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | Μόρφ_Πατ | Μόρφ_Μητ |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|----------|----------|
| Pearson Correlation | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | 1,000 | ,226 | ,284 |

¹⁰ Δεν το κρίναμε απαραίτητο, να παρουσιάσουμε τις εντολές για όλες τις μεθόδους.

| | | | | |
|-----------------|--------------------------|------|-------|-------|
| Sig. (1-tailed) | Μόρφ_Πατ | ,226 | 1,000 | ,434 |
| | Μόρφ_Μητ | ,284 | ,434 | 1,000 |
| | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | . | ,003 | ,000 |
| N | Μόρφ_Πατ | ,003 | . | ,000 |
| | Μόρφ_Μητ | ,000 | ,000 | . |
| | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | 152 | 152 | 152 |
| | Μόρφ_Πατ | 152 | 152 | 152 |
| | Μόρφ_Μητ | 152 | 152 | 152 |

Στον ακόλουθο πίνακα 4.5.13.. φαίνεται ότι ακολουθήθηκε η μέθοδος βηματικής παλινδρόμησης (Stepwise), στην οποία το κάθε βήμα θεωρείται ως μοντέλο (model), με κριτήρια προσθήκης ή αφαίρεσης μεταβλητής που φαίνονται στον πίνακα. Εδώ προέκυψε ένα μοντέλο στηριζόμενο στη μεταβλητή πρόβλεψης «Μόρφ_Μητ».

Πίνακας 4.5.13: Variables Entered/Removed, 2006(a)

| Model | Variables Entered | Variables Removed | Method |
|-------|-------------------|-------------------|---|
| 1 | Μόρφωση_Μητ | . | Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100). |

a Dependent Variable: Γενικός Βαθμός Πρόσβασης

Στον ακόλουθο πίνακα 4.5.12.., με τίτλο σύνοψη μοντέλων, βλέπουμε τον συντελεστή συσχέτισης του μοντέλου.

Πίνακας 4.5.14: Model Summary, 2006 (b)

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics | | | | Durbin-Watson | |
|-------|---------|----------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|---------------|
| | | | | | R Square Change | F Change | df1 | df2 | | Sig. F Change |
| 1 | ,284(a) | ,081 | ,074 | 3,90603 | ,081 | 13,143 | 1 | 150 | ,000 | 1,900 |

a Predictors: (Constant), Μόρφ_Μητ

b Dependent Variable: Γενικός Βαθμός Πρόσβασης

- Στην υποσημείωση, κάτω από τον πίνακα, με τίτλους a,b παρατηρούμε την μοναδική μεταβλητή πρόβλεψης του μοντέλου. «Μόρφ_Μητ», που είχε την υψηλότερη συσχέτιση με το κριτήριο.
- Καθώς υπάρχει μία μόνο μεταβλητή πρόβλεψης στην εξίσωση παλινδρόμησης του μοντέλου, ο συντελεστής R (0,26) εκφράζει τη συσχέτιση μεταξύ της «Μόρφ_Μητ» & της εξαρτημένης μεταβλητής ΓΒΠ.
- R Square=0,08, δηλαδή μόνο το 8% της διακύμανσης στο κριτήριο, της εξαρτημένης μεταβλητής, οφείλεται στην μεταβλητή «Μόρφ_Μητ». [Το ποσοστό ερμηνείας δεν είναι μικρό αφού ο ΓΒΠ εξαρτάται άμεσα από τους βαθμούς των μαθημάτων]. Ο προσαρμοσμένος στο μέγεθος του δείγματος Adjusted_R_Square=0,074, η μείωση της τιμής του R Square είναι

αποτέλεσμα της προσαρμογής.

- ☑ Η στήλη “Std. Error of the Estimate” (τυπικό σφάλμα εκτίμησης) μετρά τη διασπορά των σφαλμάτων γύρω από την παλινδρόμηση και συγκρίνεται με την τυπική απόκλιση της εξαρτημένης μεταβλητής μας, του ΓΒΠ που από τον πίνακα 4.5.11 βλέπουμε ότι είναι $SD=4,06$. Στην περίπτωση μας το σφάλμα εκτίμησης είναι 3,9 και είναι μικρότερο από την τυπική απόκλιση. Επομένως δεν έχουμε ένδειξη ότι το μοντέλο δεν προσφέρει στην εξήγηση της εξαρτημένης μεταβλητής μας «ΓενικόΒαθμόΠρόσβασης». Άρα η προσφορά του μοντέλου φαίνεται να είναι σημαντική.
- ☑ Το Durbin-Watson=1,9 δηλαδή περίπου 2, που σημαίνει ότι τα σφάλματα είναι ανεξάρτητα.
- ☑ Τέλος, από την στήλη “Sig. F Change” βλέπουμε ότι η βελτίωση της προσαρμογής το μοντέλο είναι σημαντικό (Sig.<0,001).

4.6.4. Διαγνωστικοί έλεγχοι υπόθεσης

Πίνακας 4.5.15: ANOVA, 2006 (b)

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-------|------------|----------------|-----|-------------|--------|---------|
| 1 | Regression | 200,525 | 1 | 200,525 | 13,143 | ,000(a) |
| | Residual | 2288,557 | 150 | 15,257 | | |
| | Total | 2489,082 | 151 | | | |

a Predictors: (Constant), Μόρφ_Μητ

b Dependent Variable: Γενικός Βαθμός Πρόσβασης

Στον ανωτέρω πίνακα 5.4.12, το F-test

$$[F (\text{Mean_Square_Regression} / \text{Mean_Square_Residual})=13,14]$$

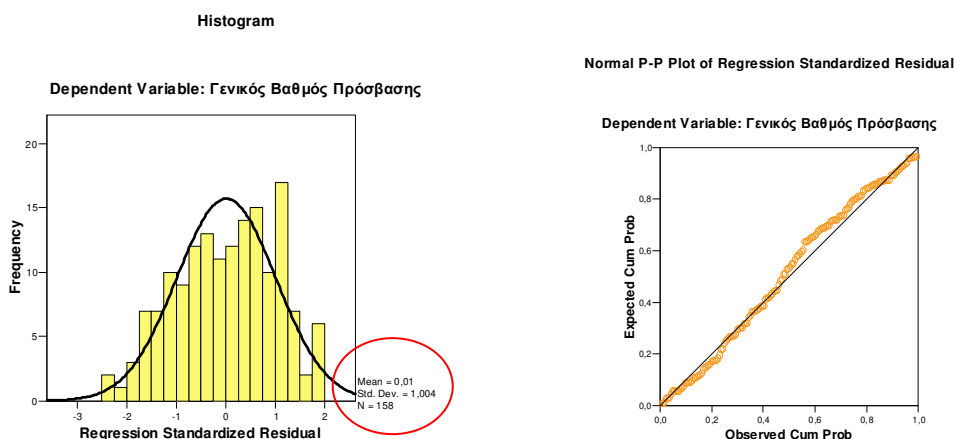
δείχνει ότι το μοντέλο συνεισφέρει σημαντικά στην πρόβλεψη του ΓΒΠ των υποψηφίων ($p<0,001$).

Είναι γνωστό ότι στις περισσότερες περιπτώσεις δεν υπάρχει «τέλεια» συσχέτιση, με όλες τις παρατηρήσεις πάνω σε μία ευθεία γραμμή. Οπότε για να υπολογίσουμε το σφάλμα εκτίμησης προβαίνουμε στη ανάλυση του άθροισματος των τετραγώνων. Το συνολικό άθροισμα τετραγώνων των παρατηρήσεων ισούται με το άθροισμα των προσαρμοσμένων τιμών, γύρω από τη μέση τιμή τους, συν το άθροισμα των τετραγώνων των υπολοίπων ($\text{Total SS} = \text{Modal SS} + \text{Residual SS}$)

Έτσι, ο ανωτέρω πίνακας ανάλυσης διακύμανσης ANOVA, μας δίνει SS Regression ή $SSM=200,5$ όχι πολύ μεγάλο, δηλαδή μικρό ποσοστό μεταβλητότητας του ΓΒΠ εξηγείται από το μοντέλο, αλλά αυτό είναι γνωστό και από το συντελεστή πολλαπλής συσχέτισης στο τετράγωνο R^2 . Εδώ απλά θέλαμε να δούμε αν οι νέες μεταβλητές που θέσαμε επηρέαζαν και πώς, τον ΓΒΠ, δηλαδή τα μόρια των υποψηφίων.

4.6.5. Έλεγχος κανονικότητας υπολοίπων

Κατά την διατύπωση της υπόθεσης υποθέσαμε ότι τα κατάλοιπα κατανέμονται κανονικά. Γραφικά ο έλεγχος της υπόθεσης αυτής γίνεται με το ακόλουθο ιστόγραμμα και το διάγραμμα NPP. Περιμένουμε οι παρατηρούμενες αθροιστικές συχνότητες, στο διάγραμμα NPP, να είναι κατά μέσο όρο ίσες με τις αναμενόμενες σωρευτικές πιθανότητες της κανονικής κατανομής, ώστε τα κατάλοιπα να προέρχονται από κανονική κατανομή.



Σχήμα 4.5.12: Κανον. Υπολοίπων, 2006

Διάγραμμα NPP, 2006

Παρατηρούμε ότι τα κατάλοιπα προσεγγίζουν αρκετά καλά την κανονική κατανομή, παρουσιάζοντας όμως μία μικρή αρνητική ασυμμετρία, η οποία φαίνεται και στο διάγραμμα NPP, όπου βλέπουμε κάποιες μικρές αποκλίσεις από την κανονικότητα.

4.6.6. Αποτελέσματα

Πίνακας 4.5.16: Συντελεστή «Μόρφ_Μητ», 2006

| | | Coefficients ^a | | | | | | |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|-------------------------------|-------------|
| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. | 95% Confidence Interval for B | |
| | | B | Std. Error | Beta | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | (Constant) | 11,434 | ,405 | | 28,230 | ,000 | 10,634 | 12,235 |
| | Μόρφ_Μητ | 2,357 | ,650 | ,284 | 3,625 | ,000 | 1,072 | 3,641 |

a. Dependent Variable: Γενικός Βαθμός Πρόσβασης

Στον ανωτέρω πίνακα συντελεστών 4.5.16 στην στήλη “Sig.” παρατηρούμε ότι η τιμή είναι μικρότερη από 0,001, καθώς και ότι το διάστημα εμπιστοσύνης δεν περιέχει το 0,00, οπότε η μεταβλητή πρόβλεψης της εξαρτημένης μεταβλητής μας, συμβάλει σημαντικά.

Από τη στήλη “B” έχουμε: $b_0=11,40$ με $SD=0,40$ και $b_1=2,36$ με $SD=0,65$

Έτσι έχουμε την εξίσωση:

$$\text{Γενικός Βαθμός Πρόσβασης} = 11,40 + 2,36 (\text{Μόρφ_Μητ}) + e_i$$

Και δεδομένου ότι ο ΓΒΠ πολλαπλασιάζεται περίπου με 1000, όπως προαναφέρθηκε, και δίνει τα μόρια του υποψηφίου, συμπεραίνουμε ότι ο

υποψήφιος της Θεωρητικής κατεύθυνσης με μορφωμένη μητέρα (Μόρφ_Μητ=1) είχε 2360 μόρια (± 650) περισσότερα από τον υποψήφιο με όχι ιδιαίτερα μορφωμένη μητέρα (Μόρφ_Μητ=0).

Η αιτιολόγηση αυτού του χαρακτηριστικά σημαντικού γεγονότος μάλλον οφείλεται στη βοήθεια που μπορεί να προσφέρει η μορφωμένη μητέρα στο παιδί της. Και ίσως η προτροπή προς την μάθηση.

Επίσης “Beta”=0,284 , που είναι ακριβώς η ίδια με την τιμή που συναντήσαμε στον «Πίνακας 4.5.12 Correlations» ανωτέρω. Αυτό συμβαίνει επειδή ο συντελεστής “Beta” είναι ο κανονικοποιημένος συντελεστής παλινδρόμησης, ο οποίος είναι ίδιος με τον συντελεστή συσχέτισης όταν υπάρχει μόνο μία μεταβλητή πρόβλεψης. Είναι δηλαδή, σαν να μετατράπηκαν όλες οι τιμές σε z τιμές πριν ξεκινήσει η ανάλυση.

Στον επόμενο πίνακα 4.5.17 φαίνεται η μεταβλητή που απορρίφθηκε «Μόρφ_Πατ», με $p=0,144 > 0,05$, και επομένως δεν συνεισφέρει στο μοντέλο μας.

Δηλαδή, ο μορφωμένος πατέρας δεν συμβάλει σημαντικά στην διαμόρφωση του ΓΒΠ, και τελικά του ύψους των μορίων που θα συλλέξει το παιδί του. Ίσως μία απλή εξήγηση είναι οι πολλές ώρες που λείπουν, οι σημερινοί πατεράδες από το σπίτι, λόγω των πολλών ασχολιών τους.

Πίνακας 4.5.17: Excluded Variables(b)

| Model | | Beta In | t | Sig. | Partial Correlation | Collinearity Statistics |
|-------|----------|---------|-------|------|---------------------|-------------------------|
| | | | | | | Tolerance |
| 1 | Μόρφ_Πατ | ,127(a) | 1,469 | ,144 | ,119 | ,812 |

a Predictors in the Model: (Constant), Μόρφ_Μητ

b Dependent Variable: Γενικός Βαθμός Πρόσβασης

Τελικά, ένα καλό μήνυμα προς την πολιτεία θα ήταν το ακόλουθο:

«Για να ανέβει το επίπεδο μόρφωσης των νέων μας,
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΤΕ ΚΑΙ ΜΟΡΦΩΣΤΕ ΤΙΣ ΜΗΤΕΡΕΣ,
 που παραμένουν, για τα Ελληνικά δεδομένα, βασικά και
 σημαντικά κύτταρα της Ελληνικής οικογένειας.»

Τα ίδια επαναλήφθηκαν για την Θετική & την Τεχνολογική κατεύθυνση με ανάλογα αποτελέσματα.

□ ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Συνολικός πίνακας 4.5.18: RA (ΘΕΤ), 2006

| Descriptive Statistics | | | |
|------------------------|------|----------------|---|
| | Mean | Std. Deviation | N |
| | | | |

| | | | |
|--------------------------|---------|---------|----|
| Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | 16,1021 | 2,95947 | 68 |
| Μόρφωση_Πατ | ,68 | ,471 | 68 |
| Μόρφωση_Μητ | ,60 | ,493 | 68 |

Correlations

| | | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | Μόρφωση_Πατ | Μόρφωση_Μητ |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| Pearson Correlation | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | 1,000 | ,293 | ,446 |
| | Μόρφωση_Πατ | ,293 | 1,000 | ,402 |
| | Μόρφωση_Μητ | ,446 | ,402 | 1,000 |
| Sig. (1-tailed) | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | . | ,008 | ,000 |
| | Μόρφωση_Πατ | ,008 | . | ,000 |
| | Μόρφωση_Μητ | ,000 | ,000 | . |
| N | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | 68 | 68 | 68 |
| | Μόρφωση_Πατ | 68 | 68 | 68 |
| | Μόρφωση_Μητ | 68 | 68 | 68 |

Model Summary^a

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics | | | | Durbin-Watson | |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|---------------|
| | | | | | R Square Change | F Change | df1 | df2 | | Sig. F Change |
| 1 | ,446 ^a | ,199 | ,187 | 2,66815 | ,199 | 16,429 | 1 | 66 | ,000 | 1,903 |

a. Predictors: (Constant), Μόρφωση_Μητ

b. Dependent Variable: Γενικός Βαθμός Πρόσβασης

ANOVA(b)

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-------|------------|----------------|----|-------------|--------|---------|
| 1 | Regression | 116,962 | 1 | 116,962 | 16,429 | ,000(a) |
| | Residual | 469,854 | 66 | 7,119 | | |
| | Total | 586,816 | 67 | | | |

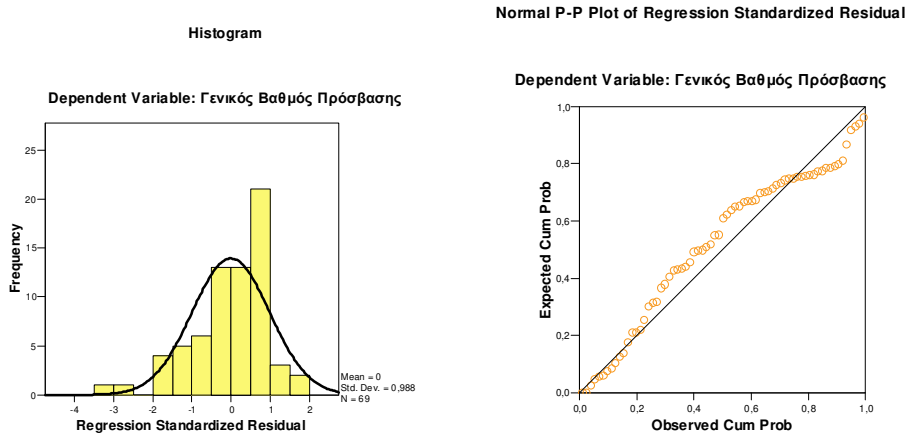
a Predictors: (Constant), Μόρφωση_Μητ

b Dependent Variable: Γενικός Βαθμός Πρόσβασης

Residuals Statistics(a)

| | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation | N |
|----------------------|----------|---------|---------|----------------|----|
| Predicted Value | 14,4859 | 17,1663 | 16,0786 | 1,32585 | 69 |
| Residual | -9,06593 | 4,73407 | -,02545 | 2,63710 | 69 |
| Std. Predicted Value | -1,223 | ,806 | -,018 | 1,003 | 69 |
| Std. Residual | -3,398 | 1,774 | -,010 | ,988 | 69 |

a Dependent Variable: Γενικός Βαθμός Πρόσβασης



Αποτελέσματα

Coefficients(a)

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. | 95% Confidence Interval for B | |
|-------|-------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|-------------------------------|-------------|
| | | B | Std. Error | Beta | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | (Constant) | 14,486 | ,513 | | 28,211 | ,000 | 13,461 | 15,511 |
| | Μόρφωση_Μητ | 2,680 | ,661 | ,446 | 4,053 | ,000 | 1,360 | 4,001 |

a. Dependent Variable: Γενικός Βαθμός Πρόσβασης

Και σε αυτή την κατεύθυνση η μεταβλητή πρόβλεψης «Μόρφ_Μητ», της εξαρτημένης μεταβλητής μας, είναι σημαντική.

Οπότε από τη στήλη “B” προκύπτει:

$$\text{Γενικός Βαθμός Πρόσβασης} = 14,5 + 2,7 (\text{Μόρφ_Μητ}) + e_i$$

Συμπεραίνουμε ότι ο υποψήφιος της Θετικής κατεύθυνσης με μορφωμένη μητέρα είχε 2680 μόρια (± 660) περισσότερα από τον υποψήφιο με όχι μορφωμένη μητέρα.

Επίσης “Beta”=0,446, που είναι ακριβώς η ίδια με την τιμή που συναντήσαμε στον “Πίνακα 4.5.12. Correlations” ανωτέρω.

Στον επόμενο πίνακα φαίνεται η μεταβλητή που απορρίφθηκε «Μόρφ_Πατ», με $p=0,138 > 0,05$, και επομένως δεν συνεισφέρει στο μοντέλο μας.

Excluded Variables(b)

| Model | | Beta In | t | Sig. | Partial Correlation | Collinearity Statistics |
|-------|-------------|---------|-------|------|---------------------|-------------------------|
| | | | | | | Tolerance |
| 1 | Μόρφωση_Πατ | ,135(a) | 1,127 | ,264 | ,138 | ,838 |

a Predictors in the Model: (Constant), Μόρφωση_Μητ

b Dependent Variable: Γενικός Βαθμός Πρόσβασης

□ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Συνολικός πίνακας 4.5.18: RA (TEX), 2006**Descriptive Statistics**

| | Mean | Std. Deviation | N |
|--------------------------|---------|----------------|-----|
| Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | 11,4931 | 4,23319 | 333 |
| Μόρφ_Πατ | ,36 | ,481 | 333 |
| Μόρφ_Μητ | ,33 | ,472 | 333 |

Correlations

| | | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | Μόρφ_Πατ | Μόρφ_Μητ |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|----------|----------|
| Pearson Correlation | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | 1,000 | ,135 | ,144 |
| | Μόρφ_Πατ | ,135 | 1,000 | ,212 |
| | Μόρφ_Μητ | ,144 | ,212 | 1,000 |
| Sig. (1-tailed) | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | . | ,007 | ,004 |
| | Μόρφ_Πατ | ,007 | . | ,000 |
| | Μόρφ_Μητ | ,004 | ,000 | . |
| N | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | 333 | 333 | 333 |
| | Μόρφ_Πατ | 333 | 333 | 333 |
| | Μόρφ_Μητ | 333 | 333 | 333 |

Model Summary^c

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics | | | | Durbin-Watson | |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|---------------|
| | | | | | R Square Change | F Change | df1 | df2 | | Sig. F Change |
| 1 | ,144 ^a | ,021 | ,018 | 4,19540 | ,021 | 7,006 | 1 | 331 | ,009 | 1,852 |
| 2 | ,179 ^b | ,032 | ,026 | 4,17716 | ,011 | 3,897 | 1 | 330 | ,049 | |

a. Predictors: (Constant), Μόρφ_Μητ

b. Predictors: (Constant), Μόρφ_Μητ, Μόρφ_Πατ

c. Dependent Variable: Γενικός Βαθμός Πρόσβασης

Βλέπουμε οριακά να είναι σημαντική και η συμβολή της μεταβλητής «Μόρφ_Πατ» στο μοντέλο. Οι υπόλοιποι συντελεστές παραμένουν και ερμηνεύονται όπως και στην Θεωρητική κατεύθυνση.

ANOVA(c)

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-------|------------|----------------|-----|-------------|-------|---------|
| 1 | Regression | 123,324 | 1 | 123,324 | 7,006 | ,009(a) |
| | Residual | 5826,069 | 331 | 17,601 | | |
| | Total | 5949,393 | 332 | | | |
| 2 | Regression | 191,321 | 2 | 95,660 | 5,482 | ,005(b) |
| | Residual | 5758,072 | 330 | 17,449 | | |

| | | | | |
|-------|----------|-----|--|--|
| Total | 5949,393 | 332 | | |
|-------|----------|-----|--|--|

- a Predictors: (Constant), Μόρφ_Μητ
 b Predictors: (Constant), Μόρφ_Μητ, Μόρφ_Πατ
 c Dependent Variable: Γενικός Βαθμός Πρόσβασης

Coefficient Correlations(a)

| Model | | | Μόρφ_Μητ | Μόρφ_Πατ |
|-------|--------------|----------|----------|----------|
| 1 | Correlations | Μόρφ_Μητ | 1,000 | |
| | Covariances | Μόρφ_Μητ | ,238 | |
| 2 | Correlations | Μόρφ_Μητ | 1,000 | -,212 |
| | | Μόρφ_Πατ | -,212 | 1,000 |
| | Covariances | Μόρφ_Μητ | ,247 | -,051 |
| | | Μόρφ_Πατ | -,051 | ,238 |

Από τον δίπλα πίνακα -“Coefficient Correlations” φαίνεται ότι οι δίτιμες μεταβλητές, που επιλέξαμε για την παλινδρόμηση, είναι ασυσχέτιστες.

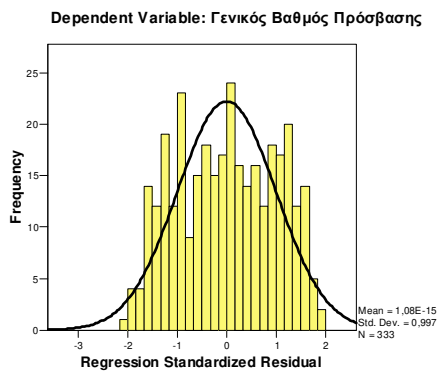
a Dependent Variable: Γενικός Βαθμός Πρόσβασης

Residuals Statistics(a)

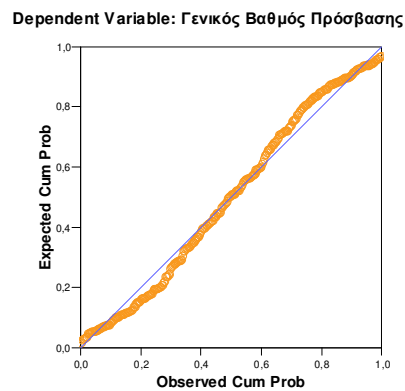
| | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation | N |
|----------------------|----------|---------|---------|----------------|-----|
| Predicted Value | 10,7851 | 12,8309 | 11,4931 | ,75912 | 333 |
| Residual | -8,88824 | 7,75492 | ,00000 | 4,16456 | 333 |
| Std. Predicted Value | -,933 | 1,762 | ,000 | 1,000 | 333 |
| Std. Residual | -2,128 | 1,857 | ,000 | ,997 | 333 |

a Dependent Variable: Γενικός Βαθμός Πρόσβασης

Histogram



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Αποτελέσματα

Coefficients(a)

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. | 95% Confidence Interval for B | |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|-------------------------------|-------------|
| | | B | Std. Error | Beta | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | (Constant) | 11,063 | ,282 | | 39,289 | ,000 | 10,509 | 11,617 |
| | Μόρφ_Μητ | 1,291 | ,488 | ,144 | 2,647 | ,009 | ,332 | 2,250 |
| 2 | (Constant) | 10,785 | ,314 | | 34,385 | ,000 | 10,168 | 11,402 |
| | Μόρφ_Μητ | 1,083 | ,497 | ,121 | 2,179 | ,030 | ,105 | 2,060 |
| | Μόρφ_Πατ | ,963 | ,488 | ,109 | 1,974 | ,049 | ,003 | 1,923 |

a Dependent Variable: Γενικός Βαθμός Πρόσβασης

Στον ανωτέρω πίνακα συντελεστών (Συνολικός Πίνακας 4.5.18 - Coefficients) στην στήλη “Sig.” παρατηρούμε ότι οι τιμές είναι μικρότερες από 0,05, (για την «Μόρφ_Πατ» οριακά) καθώς και ότι τα διαστήματα εμπιστοσύνης δεν περιέχουν το 0,00, οπότε οι μεταβλητές πρόβλεψης της εξαρτημένης μεταβλητής μας, συμβάλουν και οι δύο σημαντικά (για το επίπεδο σημαντικότητας 5%).

Δηλαδή, συμπεραίνουμε ότι ο υποψήφιος της Τεχνολογικής κατεύθυνσης με μορφωμένη μητέρα (Μόρφ_Μητ=1) είχε περίπου 1080 μόρια (± 500) περισσότερα από τον υποψήφιο με μη μορφωμένη μητέρα (Μόρφ_Μητ=0). Αλλά, οριακά βλέπουμε το μορφωτικό επίπεδο του πατέρα είχε κάποιο στατιστικά σημαντικό όφελος ($p < 0,05$) περίπου 960 μόρια (± 490) περισσότερα από τον υποψήφιο με μη μορφωμένο πατέρα. Το σφάλμα όμως είναι μεγάλο και θα μπορούσαμε πάλι να υιοθετήσουμε, απαιτώντας μεγαλύτερη σημαντικότητα (πχ. $< 0,03$) το πρώτο μοντέλο, με μόνη μεταβλητή την «Μόρφ_Μητ» στο οποίο βέβαια τα κερδισμένα μόρια ανεβαίνουν στα 1290 μόρια (± 490).

Και από τη στήλη “B”, έχουμε για την εξίσωση:

$$\text{Γενικός Βαθμός Πρόσβασης} = 11,1 + 1,3 (\text{Μόρφ_Μητ}) + e_i$$

Η αιτιολόγηση αυτού του γεγονότος μάλλον οφείλεται στη λιγότερη βοήθεια που μπορεί να προσφέρει η μορφωμένη μητέρα στο παιδί της Τεχνολογικής κατεύθυνσης, ενθυμούμενοι ότι προηγούμενες μέθοδοι μας κατέδειξαν κάποιο πρόβλημα σε πολλούς μαθητές της εν λόγω κατεύθυνσης, συνειδητοποίησης και προσανατολισμού στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Excluded Variables(b)

| Model | | Beta In | t | Sig. | Partial Correlation | Collinearity Statistics |
|-------|----------|---------|-------|------|---------------------|-------------------------|
| | | | | | | Tolerance |
| 1 | Μόρφ_Πατ | ,109(a) | 1,974 | ,049 | ,108 | ,955 |

a Predictors in the Model: (Constant), Μόρφ_Μητ

b Dependent Variable: Γενικός Βαθμός Πρόσβασης

4.7. Παραγοντική Ανάλυση (FA) των βαθμολογιών για την εύρεση συνιστωσών μαθητικής επίδοσης

4.7.1. Εισαγωγή στην παραγοντική ανάλυση

Στο υποκεφάλαιο αυτό θα ασχοληθούμε με τις συνιστώσες της μαθητικής επίδοσης. Για το σκοπό αυτό θα χρησιμοποιήσουμε ανάλυση παραγόντων των βαθμολογιών των μαθημάτων κατεύθυνσης των υποψηφίων.

Η ανάλυση παραγόντων (Factor analysis - FA) έχει σκοπό την αποκάλυψη της λανθάνουσας δομής ενός συνόλου μεταβλητών.

Η παραγοντική ανάλυση (FA) χρησιμοποιείται κυρίως από τους ερευνητές σε προβλήματα όπου σημαντικές μεταβλητές δεν μπορούν να μετρηθούν απευθείας. Παραδείγματα τέτοιων μεταβλητών είναι η νοημοσύνη, η πολιτική τοποθέτηση, η ικανότητα εκμάθησης μαθητών κ.ά.¹¹.

Με την παραγοντική ανάλυση προσπαθούμε να συνδέσουμε τις μη παρατηρούμενες μεταβλητές, με μεταβλητές που παρατηρούμε και για τις οποίες έχουμε μετρήσεις, επιτυγχάνοντας έτσι και μια ομαδοποίηση των παρατηρούμενων μεταβλητών σε κοινές συνιστώσες.

Η FA βασίζεται στη μελέτη των συσχετίσεων ανάμεσα σε μεγάλο αριθμό αλληλοσυσχετισμένων ποσοτικών μεταβλητών. Μειώνει το χώρο των αρχικών μεταβλητών υπολογίζοντας έναν μικρότερο αριθμό νέων μεταβλητών που ονομάζονται παράγοντες (factors). Η μείωση αυτή επιτυγχάνεται με την ομαδοποίηση των μεταβλητών σε παράγοντες, έτσι ώστε οι μεταβλητές μέσα στον κάθε παράγοντα να είναι πολύ συσχετισμένες, ενώ μεταβλητές σε διαφορετικούς παράγοντες να είναι λιγότερο συσχετισμένες.

Η παραγοντική ανάλυση μπορεί να είναι:

Διερευνητική ανάλυση παραγόντων (Exploratory factor analysis - EFA), δηλαδή να μας βοηθάει να ανακαλύψουμε και να ταυτοποιήσουμε μη παρατηρούμενους παράγοντες. Είναι η πιο συχνή μορφή της FA και χρησιμοποιείται για αναζήτηση συγκαλυμμένης δομής σε μεγάλο σύνολο μεταβλητών.

Επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων (Confirmatory factor analysis CFA) όπου ελέγχουμε αν ένα σύνολο μεταβλητών που χρησιμοποιούμε για να μετρήσουμε μη παρατηρούμενους παράγοντες είναι ικανοποιητικό. Στη δεύτερη αυτή περίπτωση, ο ερευνητής προσπαθεί με την FA να επιβεβαιώσει το αναμενόμενο αποτέλεσμα από μια θεμελιωμένη θεωρία.

¹¹ ΠΑΝΑΡΕΤΟΣ, ΞΕΚΑΛΑΚΗ (1995) κεφ.7, ΣΙΑΡΔΟΣ (2002) κεφ. 2

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιούμε τη διερευνητική παραγοντική ανάλυση και από τις βαθμολογίες των μαθητών προσπαθούμε να εξάγουμε παράγοντες που επιδρούν στην επίδοση των μαθητών.

4.7.2. Έλεγχος Συσχετίσεων στην παραγοντική ανάλυση

Όπως όλες οι στατιστικές μέθοδοι, έτσι και στην παραγοντική ανάλυση πρέπει να ξεκινάμε εξετάζοντας περιγραφικά τα δεδομένα. Για την παραγοντική ανάλυση είναι σημαντικό να υπάρχουν συσχετίσεις ανάμεσα στις μεταβλητές καθώς αυτές τις συσχετίσεις θα προσπαθήσουμε να εξηγήσουμε. Αν τα δεδομένα είναι σχετικά ασυσχέτιστα δεν έχει νόημα να συνεχίσουμε αφού αυτό σημαίνει ότι δε θα βρούμε κοινούς παράγοντες που να μας επιτρέψουν να δουλέψουμε με αυτούς.

Ξεκινάμε λοιπόν την τεχνική της παραγοντικής ανάλυσης βασιζόμενοι στην αλληλοσυσχέτιση των μεταβλητών, και 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 1xη. Οι συσχετίσεις των μεταβλητών με τους αντίστοιχους παράγοντες ονομάζονται συντελεστές επιβάρυνσης, 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 Guilford¹². Συνήθως σημαντικό θεωρείται το παραγοντικό φορτίο που έχει τιμή ίση ή μεγαλύτερη του συν ή πλην 0,40.

Τώρα, για την απόκτηση εκτιμητών των κυρίων παραγόντων υπάρχουν διάφορες μέθοδοι όπως:

- Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες (PCA)
- Παραγοντοποίηση σε κύριους άξονες (PAF)
- Άλφα παραγοντοποίηση (AF)
- Παραγοντοποίηση των απεικονισμένων μεταβλητών (IF)
- Παραγοντοποίηση των μη σταθμισμένων ελαχίστων τετραγώνων
- Παραγοντοποίηση των γενικευμένων ελαχίστων τετραγώνων και
- Μέθοδος της μεγίστης πιθανοφάνειας (Maximum Likelihood-ML).

¹² ΣΙΑΡΔΟΣ (2005) Κεφ11, ΝΤΖΟΥΦΡΑΣ (2001), Κεφ3

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 των 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 διάθεσή μας τέσσερα μαθήματα κατεύθυνσης, ενώ το μάθημα επιλογής ΑΟΘ δεν το είχαν δηλώσει όλοι οι μαθητές και ως εκ τούτου μας περιόριζε πολύ στον πληθυσμό του δείγματος.

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

$$f_i = \sum_{j=1}^k W_{ij} X_j \rightarrow f_i = W_{i1} X_1 + W_{i2} X_2 + \dots + W_{ik} X_k \quad (4.7.1)$$

οπού:

f_i = οι κοινοί παράγοντες (factors)

W_{ij} = οι συντελεστές των παραγοντικών βαθμών

k = αριθμός των παρατηρούμενων μεταβλητών που χρησιμοποιούνται και

m = αριθμός των νέων παραγόντων

Καθεμιά από τις παρατηρούμενες μεταβλητές μπορεί να αποδοθεί ως γραμμικός συνδυασμός των factors.

4.7.3. Μέθοδος κύριων συνιστωσών

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 διακύμανσή τους. Η δεύτερη κύρια συνιστώσα, η οποία είναι ασυσχέτιστη με την πρώτη, εξηγεί στο μέγιστο την υπόλοιπη διακύμανση¹³, κλπ. Κατά μέγιστο μπορούν να εξαχθούν τόσες κύριες συνιστώσες όσες και οι αρχικές μεταβλητές, και το άθροισμα των διακυμάνσεών 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 η 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

¹³ ΣΙΑΡΔΟΣ (2005) Κεφ11, ΑΓΓΕΛΗΣ (2006) Κεφ6, ΝΤΖΟΥΦΡΑΣ (2001) Κεφ3

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.

i) Επιλέγουμε τόσες συνιστώσες όσες εξηγούν ένα μεγάλο ποσοστό από τη συνολική διακύμανση, περίπου 70-80%.

ii) Οι Guttman και Kaiser 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 πρότεινε να επιλέγονται όσες συνιστώσες έχουν χαρακτηριστικές τιμές μεγαλύτερες ή ίσες με το 0,70.

iii) Το τρίτο κριτήριο επιλογής, σύμφωνα με τον Cattell 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.

4.7.4. Έλεγχοι για την καταλληλότητα 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 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.

Οι συντελεστές μερικής συσχέτισης μεταξύ των ζευγών μεταβλητών πρέπει να είναι χαμηλοί. Ο συντελεστής μερικής συσχέτισης μεταξύ δυο μεταβλητών μετρά τη συσχέτισή 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(KMO)¹⁴, που συγκρίνει τα μεγέθη των παρατηρούμενων συντελεστών συσχέτισης προς τους συντελεστές μερικής

¹⁴ ΣΙΑΡΔΟΣ (2005) Κεφ11, ΑΓΓΕΛΗΣ Κεφ6, ΝΤΖΟΥΦΡΑΣ (2001), Κεφ3

συσχέτισης. Μικρές τιμές του δείκτη δηλώνουν ότι η παραγοντική ανάλυση δεν είναι κατάλληλη τεχνική για τα δεδομένα.

4.7.5. Στάδια ανάλυσης σε κύριες συνιστώσες

Υπολογίζεται ο πίνακας των συντελεστών συσχέτισης R των μεταβλητών και αξιολογείται η καταλληλότητα του υποδείγματος βάσει των προηγούμενων ελέγχων.

Δίνεται πίνακας με τις χαρακτηριστικές τιμές αλλά και το ερμηνευμένο 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.

Αναπαράγεται ο πίνακας συσχετίσεων των μεταβλητών βάσει των εκτιμώμενων κυρίων συνιστωσών. Η διαφορά μεταξύ του εκτιμώμενου και του αρχικού συντελεστή συσχέτισης ονομάζεται κατάλοιπο.

Γίνεται η εξαγωγή των κυρίων συνιστωσών που είναι ικανοί για την εκπροσώπηση των δεδομένων. Ο πίνακας με τον περιορισμένο αριθμό των συνιστωσών ονομάζεται πίνακας κυρίων συνιστωσών. Η κάθε γραμμή αυτού του πίνακα εκφράζει τη σχέση της μεταβλητής ως προς τις συνιστώσες. Οι συντελεστές αυτοί ονομάζονται επιβαρύνσεις και δηλώνουν πόσο κάθε συνιστώσα εξηγεί μια μεταβλητή.

Μερικές φορές οι μεταβλητές και οι *factos* δεν φαίνονται να συσχετίζονται κατά τρόπο εύκολα ερμηνεύσιμο. Σε αυτήν την περίπτωση ακολουθείται η περιστροφή των κυρίων συνιστωσών (αξόνων) για ευκολότερη ερμηνεία τους. Η περιστροφή δεν είναι παρά ο πολλαπλασιασμός του πίνακα των συντελεστών που βρήκαμε με έναν ορθογώνιο πίνακα. Από τους άπειρους ορθογώνιους πίνακες μπορούμε να διαλέξουμε κάποιον με βάση κριτήρια βελτιστοποίησης, όπως για παράδειγμα κάθε συνιστώσα να έχει όσο γίνεται λιγότερες μεταβλητές με μεγάλους συντελεστές. Η περιστροφή συνήθως καταλήγει σε κάθε συνιστώσα, οι μεταβλητές να χωρίζονται πιο έντονα σε σχέση με το πρόσημό τους, δηλαδή να υπάρχουν λίγες με μεγάλες απόλυτες τιμές ενώ οι υπόλοιπες να τείνουν να έχουν συντελεστή κοντά στο μηδέν. Αυτό βοηθά να αναγνωρίζουμε πιο εύκολα τη συνιστώσα, δηλαδή στην ευκολότερη ερμηνεία της.

4.7.6. Υλοποίηση παραγοντικής ανάλυσης των βαθμολογιών των υποψηφίων ανά κατεύθυνση

Χρησιμοποιώντας την παραγοντική ανάλυση θα επιχειρήσουμε να εξάγουμε τους παράγοντες της μαθητικής απόδοσης από τις μεταβλητές που θα είναι τα μαθήματα κατεύθυνσης.

Στους πίνακες 4.1.7 , 4.1.12 & 4.1.13 έχουμε παραθέσει ήδη περιγραφικά στατιστικά μέτρα για τα μαθήματα κατεύθυνσης όλων των κατευθύνσεων, όπως ΜΟ, Τυπική απόκλιση & Πληθυσμός N του δείγματος.

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 να βρεθούν για αυτές τις μεταβλητές κοινοί παράγοντες.

Ο παρακάτω πίνακας των συσχετίσεων ανά κατεύθυνση δίνει αρκετά μεγάλες συσχετίσεις μεταξύ των βαθμολογιών των μαθημάτων σε όλες τις κατευθύνσεις. Επίσης το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας p-value για τον έλεγχο της μηδενικής υπόθεσης: ότι η τιμή του συντελεστή συσχέτισης είναι μηδέν ($H_0: \rho=0$), έναντι της εναλλακτικής: ότι είναι διάφορη του μηδενός ($H_1: \rho \neq 0$), βρέθηκε σε όλες τις συγκρίσεις μικρότερη της τιμής 0,001.

Πίνακας 4.7.1: Correlation Matrix – ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

| | | (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | (ΘΕΩΡ) Λατινικά | (ΘΕΩΡ) Ιστορία | (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας |
|-----------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------------|
| Correlation | (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | 1,000 | ,755 | ,776 | ,701 | ,750 |
| | (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | ,755 | 1,000 | ,695 | ,727 | ,647 |
| | (ΘΕΩΡ) Λατινικά | ,776 | ,695 | 1,000 | ,706 | ,705 |
| | (ΘΕΩΡ) Ιστορία | ,701 | ,727 | ,706 | 1,000 | ,739 |
| | (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,750 | ,647 | ,705 | ,739 | 1,000 |
| Sig. (1-tailed) | (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | ,000 | | ,000 | ,000 | ,000 |
| | (ΘΕΩΡ) Λατινικά | ,000 | ,000 | | ,000 | ,000 |
| | (ΘΕΩΡ) Ιστορία | ,000 | ,000 | ,000 | | ,000 |
| | (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | |

Πίνακας 4.7.2: Correlation Matrix - ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

| | | (ΘΕΤ) Βιολογία | (ΘΕΤ) Μαθηματικά | (ΘΕΤ) Φυσική | (ΘΕΤ) Χημεία | (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας |
|-----------------|--------------------------------------|-------------------|---------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|
| Correlation | (ΘΕΤ) Βιολογία | 1,000 | ,639 | ,585 | ,738 | ,846 |
| | (ΘΕΤ) Μαθηματικά | ,639 | 1,000 | ,738 | ,766 | ,641 |
| | (ΘΕΤ) Φυσική | ,585 | ,738 | 1,000 | ,571 | ,655 |
| | (ΘΕΤ) Χημεία | ,738 | ,766 | ,571 | 1,000 | ,741 |
| | (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,846 | ,641 | ,655 | ,741 | 1,000 |
| Sig. (1-tailed) | (ΘΕΤ) Βιολογία | | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | (ΘΕΤ) Μαθηματικά | ,000 | | ,000 | ,000 | ,000 |
| | (ΘΕΤ) Φυσική | ,000 | ,000 | | ,000 | ,000 |
| | (ΘΕΤ) Χημεία | ,000 | ,000 | ,000 | | ,000 |
| | (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | |

Πίνακας 4.7.3: Correlation Matrix – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

| | | (Τ-II) Μαθηματικά | (Τ-II) Φυσική | (Τ-II) ΑΟΔ | (Τ-II) ΑΕΠΠ | (ΕΠ) ΑΟΘ |
|-----------------|---|----------------------|------------------|---------------|----------------|-------------|
| Correlation | (Τ-II) Μαθηματικά | 1,000 | ,761 | ,612 | ,703 | ,734 |
| | (Τ-II) Φυσική | ,761 | 1,000 | ,547 | ,686 | ,693 |
| | (Τ-II) Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων | ,612 | ,547 | 1,000 | ,568 | ,705 |
| | (Τ-II) Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον | ,703 | ,686 | ,568 | 1,000 | ,717 |
| | (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,734 | ,693 | ,705 | ,717 | 1,000 |
| Sig. (1-tailed) | (Τ-II) Μαθηματικά | | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | (Τ-II) Φυσική | ,000 | | ,000 | ,000 | ,000 |
| | (Τ-II) Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων | ,000 | ,000 | | ,000 | ,000 |
| | (Τ-II) Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον | ,000 | ,000 | ,000 | | ,000 |
| | (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | |

Συνεπώς οι συσχετίσεις μεταξύ των βαθμολογιών των μαθημάτων για όλες τις κατευθύνσεις είναι στατιστικά σημαντικές.

Το δεύτερο βήμα είναι να διαπιστωθεί, βάσει των ελέγχων, η χρήση της παραγοντικής ανάλυσης ως αποδεκτής στατιστικής μεθόδου 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 ακόλουθο πίνακα 4.7.4, οι

τιμές του δείκτη KMO είναι αρκετά υψηλές για όλες τις κατευθύνσεις και κυμαίνονται από 0,791 έως 0,877.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Πίνακας 4.7.4:KMO & Bartlett's Test

| | | |
|--|--------------------|---------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. | | ,877 |
| Bartlett's Test of Sphericity | Approx. Chi-Square | 823,830 |
| | df | 10 |
| | Sig. | ,000 |

Ένας άλλος έλεγχος καταλληλότητας της παραγοντικής ανάλυσης αποτελεί ο έλεγχος σφαιρικότητας του Bartlett. Ο έλεγχος αυτός ελέγχει, χρησιμοποιώντας το στατιστικό χ^2 , την υπόθεση ότι ο πίνακας συσχετίσεων δεν είναι ταυτοτικός και, συνεπώς, ότι το υπόδειγμα της παραγοντικής ανάλυσης είναι κατάλληλο.

ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Πίνακας 4.7.5:KMO & Bartlett's Test

| | | |
|--|--------------------|---------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. | | ,791 |
| Bartlett's Test of Sphericity | Approx. Chi-Square | 199,912 |
| | df | 10 |
| | Sig. | ,000 |

Όπως διαπιστώνουμε για όλες τις κατευθύνσεις έχουμε μεγάλη τιμή του χ^2 , συνεπώς έχουμε και απόρριψη της υπόθεσης (H_0) ότι ο πίνακας συσχετίσεων είναι ταυτοτικός.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Πίνακας 4.7.6:KMO & Bartlett's Test

| | | |
|--|--------------------|----------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. | | ,875 |
| Bartlett's Test of Sphericity | Approx. Chi-Square | 1349,252 |
| | df | 10 |
| | Sig. | ,000 |

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. Και το επιλογής μάθημα ΑΟΘ μας περιόριζε πολύ στον πληθυσμό του δείγματος.

4.7.7. Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες

□ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Η ανάλυση σε κύριες συνιστώσες αποδίδει μία μόνο κύρια συνιστώσα, που δίνει ποσοστό ερμηνευμένης διακύμανσης 77,6%.

Η χαρακτηριστική τιμή της δεύτερης συνιστώσας, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 4.7.1, για την Θεωρητική κατεύθυνση, είναι μικρότερη της μονάδας. Θεωρώντας σημαντική όμως την χρησιμότητα ενός δεύτερου παράγοντα στην ερμηνεία των δεδομένων, προσπαθήσαμε να εξάγουμε δύο κύριες συνιστώσες.

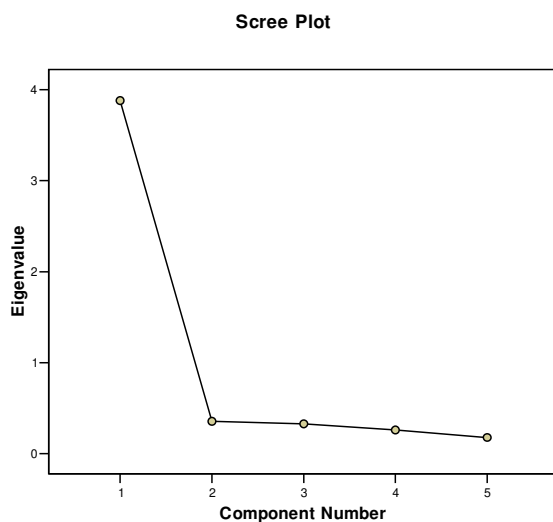
Αυτοί οι δύο factors φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα 4.7.7 και έχουν συνολικό ποσοστό ερμηνεύσιμης διακύμανσης 84,7%.

Πίνακας 4.7.7: Total Variance Explained (PCA)

| Component | Initial Eigenvalues | | | Extraction Sums of Squared Loadings | | | Rotation Sums of Squared Loadings | | |
|-----------|---------------------|---------------|--------------|-------------------------------------|---------------|--------------|-----------------------------------|---------------|--------------|
| | Total | % of Variance | Cumulative % | Total | % of Variance | Cumulative % | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 3,881 | 77,628 | 77,628 | 3,881 | 77,628 | 77,628 | 2,175 | 43,505 | 43,505 |
| 2 | ,354 | 7,084 | 84,711 | ,354 | 7,084 | 84,711 | 2,060 | 41,207 | 84,711 |
| 3 | ,328 | 6,557 | 91,269 | | | | | | |
| 4 | ,259 | 5,186 | 96,455 | | | | | | |
| 5 | ,177 | 3,545 | 100,000 | | | | | | |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Επιπλέον των παραπάνω, και σχετικά με τον προσδιορισμό του αριθμού των συνιστωσών, ο Cattell συνιστά τη χρησιμοποίηση του ελέγχου της ομαλής μεταβολής της κλίσης, σύμφωνα με τον 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 το δίπλα γράφημα χαρακτηριστικών ριζών, εντοπίζεται τάση ευθυγράμμισης μετά τη δεύτερη κύρια συνιστώσα.

Διάγραμμα 4.7.1 Χαρακτηριστικές τιμές κύριων συνιστωσών (ΘΕΩ)

Πίνακας 4.7.8: Component Matrix(a)

| | Component | |
|-------------------------------|-----------|------|
| | 1 | 2 |
| (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | ,906 | ,055 |
| (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | ,867 | ,426 |

Από τον δίπλα όμως πίνακα 4.7.8, όπου βλέπουμε τις δύο κύριες συνιστώσες που ζητήσαμε με τις αντίστοιχες παραγοντικές

| | | |
|--------------------------------|------|-------|
| (ΘΕΩΡ) Λατινικά | ,882 | -,004 |
| (ΘΕΩΡ) Ιστορία | ,879 | -,070 |
| (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,872 | -,406 |

επιβαρύνσεις τους, φαίνεται ότι μόνο η 1^η συνιστώσα αρκεί, για να ερμηνεύσουμε τη διακύμανση.

Extraction Method: Principal Component Analysis.
a. 2 components extracted.

Πίνακας 4.7.9: Rotated Component Matr

| | Component | |
|--------------------------------|-----------|------|
| | 1 | 2 |
| (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | ,612 | ,669 |
| (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | ,327 | ,909 |
| (ΘΕΩΡ) Λατινικά | ,637 | ,610 |
| (ΘΕΩΡ) Ιστορία | ,680 | ,561 |
| (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,909 | ,314 |

Ούτε η περιστροφή των κυρίων συνιστωσών με την τεχνική της ορθογωνικής περιστροφής μέγιστης διακύμανσης μας έδωσε καθαρότερη εικόνα για τη χρήση δύο factors.

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: **Varimax** with Kaiser Normalization.
a. Rotation converged in 3 iterations.

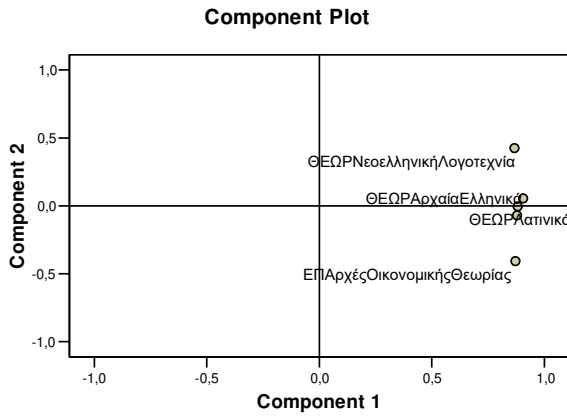
Εναλλακτικά εκτελέσαμε και περιστροφή με τη μέθοδο Quartimax¹⁵ παίρνοντας παρόμοια αποτελέσματα, τα οποία παραθέτονται στον επόμενο πίνακα 4.7.10.

Πίνακας 4.7.10: Rotated Component Matrix(a)

| | Component | |
|--------------------------------|-----------|-------|
| | 1 | 2 |
| (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | ,905 | ,065 |
| (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | ,863 | ,435 |
| (ΘΕΩΡ) Λατινικά | ,882 | ,005 |
| (ΘΕΩΡ) Ιστορία | ,879 | -,060 |
| (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,876 | -,397 |

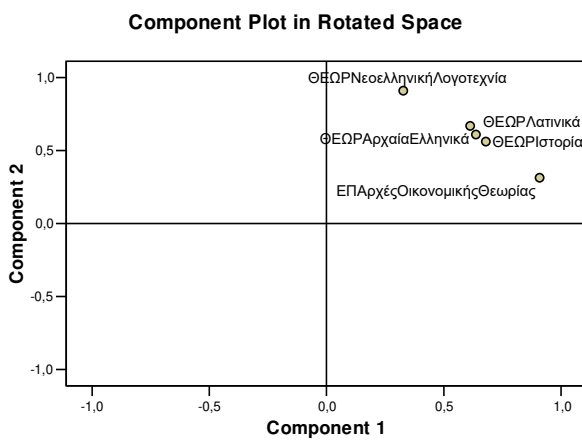
Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: **Quartimax** with Kaiser Normalization.
a. Rotation converged in 3 iterations.

¹⁵ Quartimax: Μέθοδος που προσπαθεί να ελαχιστοποιήσει τον αριθμό των παραγόντων που εξηγούν μια μεταβλητή, ΑΓΓΕΛΗ (2005)



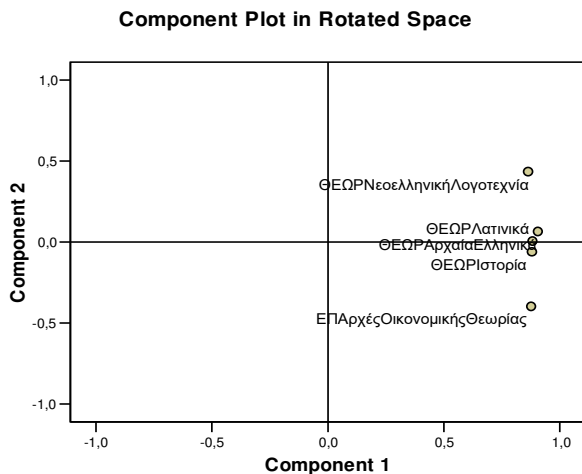
Διάγραμμα 4.7.2 κύριων συνιστωσών (ΘΕΩ)

Στα ακόλουθα διαγράμματα κύριων συνιστωσών, φαίνεται η διάταξη των μεταβλητών-μαθημάτων Θεωρητικής κατεύθυνσης.



Διάγραμμα 4.7.3 με περιστροφή Varimax (ΘΕΩ)

Τα διαγράμματα 4.7.3 & 4.7.4 έχουν προκύψει μετά την εφαρμογή μεθόδων περιστροφής Varimax και Quartimax αντίστοιχα.



Διάγραμμα 4.7.4 με περιστροφή Quartimax (ΘΕΩ)

Για να δει κανείς τη διαφορά των δύο μεθόδων (Varimax και Quartimax) μπορεί απλά να κοιτάξει τα γραφήματα. Η quartimax μέθοδος προσπαθεί να «μαζέψει» τις μεταβλητές κοντά σε μια από τις δύο γραμμές που δείχνουν τους παράγοντες.

Αυτό σημαίνει πως για αυτόν τον παράγοντα η μεταβλητή έχει μικρή επιβάρυνση και άρα δεν είναι σημαντική.

Από την άλλη, η μέθοδος varimax προσπαθεί να απομακρύνει όσο γίνεται τις μεταβλητές ώστε σε κάθε παράγοντα μόνο λίγες μεταβλητές να έχουν μεγάλες επιβαρύνσεις. Άξιο παρατήρησης είναι, πως η βασική ιδέα για το πώς ομαδοποιούνται ή διαφοροποιούνται οι μεταβλητές παραμένει η ίδια. Το ίδιο και οι αποστάσεις των σημείων μεταξύ τους.

Οπότε τελικά δεν μας χρειάζεται περιστροφή, και ούτε εξαγωγή δύο συνιστωσών, αλλά μιας μόνο κύριας συνιστώσας, όπως φαίνεται ακολούθως.

Πίνακας 4.7.11 . FA με τη μέθοδο PCA και περιορισμό Eigenvalue >1
Total Variance Explained

| Component | Initial Eigenvalues | | | Extraction Sums of Squared Loadings | | |
|-----------|---------------------|---------------|--------------|-------------------------------------|---------------|--------------|
| | Total | % of Variance | Cumulative % | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 3,881 | 77,628 | 77,628 | 3,881 | 77,628 | 77,628 |
| 2 | ,354 | 7,084 | 84,711 | | | |
| 3 | ,328 | 6,557 | 91,269 | | | |
| 4 | ,259 | 5,186 | 96,455 | | | |
| 5 | ,177 | 3,545 | 100,000 | | | |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Η διακύμανση που εξηγείται από τη μία μόνο κύρια συνιστώσα που προκύπτει (η χαρακτηριστική τιμή), θέτοντας περιορισμό Eigenvalue >1 είναι 3,88 (ποσοστό πολύ ικανοποιητικό **77,63%**).

Πίνακας 4.7.12: Component Matrix(a)

| | Component |
|--------------------------------|-----------|
| | 1 |
| (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | ,906 |
| (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | ,867 |
| (ΘΕΩΡ) Λατινικά | ,882 |
| (ΘΕΩΡ) Ιστορία | ,879 |
| (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,872 |

Extraction Method: Principal Component Analysis.
a. 1 components extracted.

Πίνακας 4.7.13: Communalities

| | Initial | Extraction |
|--------------------------------|---------|------------|
| (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | 1,000 | ,820 |
| (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | 1,000 | ,752 |
| (ΘΕΩΡ) Λατινικά | 1,000 | ,778 |
| (ΘΕΩΡ) Ιστορία | 1,000 | ,772 |
| (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 1,000 | ,760 |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Στον δίπλα πίνακα “Component Matrix” δίνονται οι αντίστοιχες παραγοντικές επιβαρύνσεις της μίας κύριας συνιστώσας, οι οποίες, σημειωτέον, είναι όλες μεγάλες (>0,87).

Το τετράγωνο της παραγοντικής επιβάρυνσης, το οποίο φαίνεται στον πίνακα 4.7.13 - “Communalities” εκφράζει το ποσοστό της συμμετοχής της κύριας αυτής συνιστώσας στην εξήγηση της διακύμανσης της μεταβλητής.

Έτσι η μία κύρια συνιστώσα, που εξάγεται, εξηγεί το 82,0% (= 0,906²) της διακύμανσης της βαθμολογίας στα «Αρχαία Ελληνικά», και το λιγότερο, το 75,2% (=0,867²) του μαθήματος «Νεοελληνική Λογοτεχνία»

Αφαιρώντας τη μονάδα από την στήλη "Extraction, του πίνακα "Communalities", προκύπτει η διακύμανση που δεν εξηγείται από την κύρια συνιστώσα που είναι από 18,0% για τα Αρχαία Ελληνικά έως 24,8% για την Νεοελληνική Λογοτεχνία.

Από τα παραπάνω διαπιστώνουμε ότι με τη χρήση μιας κύριας συνιστώσας εξηγείται το μεγαλύτερο ποσοστό διακύμανσης των μαθημάτων-μεταβλητών της Θεωρητικής κατεύθυνσης, ενώ το ανερμήνευτο κομμάτι διακύμανσης της κάθε μεταβλητής παραμένει σχετικά χαμηλό. Σαν αποτέλεσμα αυτού, μπορεί να γίνει η αντιπροσώπευση των τεσσάρων μαθημάτων, συντελεστής του μαθήματος επιλογής ΑΟΘ, από μία μόνο κύρια συνιστώσα.

Για επιβεβαίωση του μοντέλου με τη μία συνιστώσα υλοποιήσαμε μία FA ακολουθώντας τη μέθοδο Maximum Likelihood, από την οποία πάλι προκύπτει ο ένας μόνο παράγοντας.

| Communalities | | |
|--------------------------------|---------|------------|
| | Initial | Extraction |
| (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | ,734 | ,792 |
| (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | ,653 | ,688 |
| (ΘΕΩΡ) Λατινικά | ,669 | ,728 |
| (ΘΕΩΡ) Ιστορία | ,669 | ,698 |
| (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,661 | ,697 |

Extraction Method: Maximum Likelihood.

| Total Variance Explained | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|---------------|--------------|-------------------------------------|---------------|--------------|
| Factor | Initial Eigenvalues | | | Extraction Sums of Squared Loadings | | |
| | Total | % of Variance | Cumulative % | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 3,881 | 77,628 | 77,628 | 3,603 | 72,066 | 72,066 |
| 2 | ,354 | 7,084 | 84,711 | | | |
| 3 | ,328 | 6,557 | 91,269 | | | |
| 4 | ,259 | 5,186 | 96,455 | | | |
| 5 | ,177 | 3,545 | 100,000 | | | |

Extraction Method: Maximum Likelihood.

| Factor Matrix(a) | |
|--------------------------------|----------|
| | Factor 1 |
| (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | ,890 |
| (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | ,829 |
| (ΘΕΩΡ) Λατινικά | ,853 |
| (ΘΕΩΡ) Ιστορία | ,836 |
| (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,835 |

Extraction Method: Maximum Likelihood.
a. 1 factors extracted. 4 iterations required.

| Goodness-of-fit Test | | |
|----------------------|----|------|
| Chi-Square | df | Sig. |
| 22,879 | 5 | ,000 |

Συνολικός Πίνακας 4.7.14:
εφαρμογή μεθόδου Maximum Likelihood

| |
|---------------------|
| □ ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ |
|---------------------|

Η ανάλυση σε κύριες συνιστώσες αποδίδει δύο κύριες συνιστώσες. Ο παρακάτω πίνακας δίνει το ποσοστό της ερμηνευμένης διακύμανσης από την κάθε κύρια συνιστώσα.

Πίνακας 4.7.15 : FA με τη μέθοδο PCA - Total Variance Explained

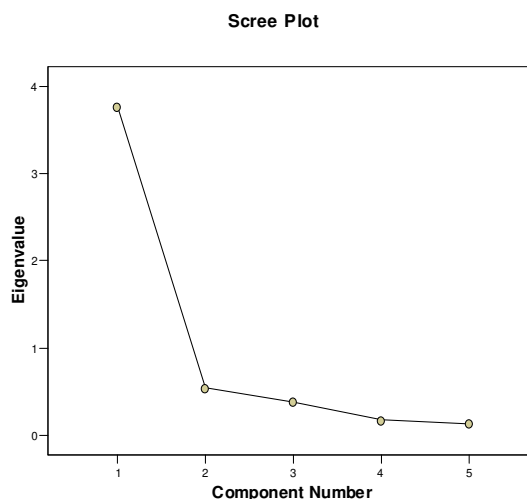
| Component | Initial Eigenvalues | | | Extraction Sums of Squared Loadings | | | Rotation Sums of Squared Loadings | | |
|-----------|---------------------|---------------|--------------|-------------------------------------|---------------|--------------|-----------------------------------|---------------|--------------|
| | Total | % of Variance | Cumulative % | Total | % of Variance | Cumulative % | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 3,772 | 75,431 | 75,431 | 3,772 | 75,431 | 75,431 | 2,404 | 48,079 | 48,079 |
| 2 | ,543 | 10,855 | 86,286 | ,543 | 10,855 | 86,286 | 1,910 | 38,207 | 86,286 |
| 3 | ,383 | 7,662 | 93,948 | | | | | | |
| 4 | ,172 | 3,437 | 97,385 | | | | | | |
| 5 | ,131 | 2,615 | 100,000 | | | | | | |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Η χαρακτηριστική τιμή της διακύμανσης που εξηγείται από την πρώτη κύρια συνιστώσα είναι 3,77 (ποσοστό 75,43%), και της δεύτερης κύριας συνιστώσας 0,54 (ποσοστό 10,86%), συνολικό ποσοστό και από τους δύο factors 86,3%.

Η χαρακτηριστική τιμή της δεύτερης συνιστώσας είναι μικρότερη 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 -παράγοντων.



Διάγραμμα 4.7.5: Χαρακτηριστικές τιμές κύριων συνιστωσών (ΘΕΤ)

| Πίνακας 4.7.16: Component Matrix(a) | | |
|--|-----------|-------|
| | Component | |
| | 1 | 2 |
| (ΘΕΤ) Βιολογία | ,880 | -,354 |
| (ΘΕΤ) Μαθηματικά | ,870 | ,327 |
| (ΘΕΤ) Φυσική | ,811 | ,471 |
| (ΘΕΤ) Χημεία | ,882 | -,129 |
| (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,897 | -,268 |

Extraction Method: Principal Component Analysis.
a. 2 components extracted.

Από τον δίπλα πίνακα 4.7.16, βλέπουμε τις δύο κύριες συνιστώσες που ζητήσαμε με τις αντίστοιχες παραγοντικές επιβαρύνσεις τους, επειδή δεν φαίνεται ξεκάθαρο το τοπίο για να ερμηνεύσουμε τη διακύμανση, εκτελέσαμε μία περιστροφή των factors με τη μέθοδο Varimax¹⁶

Στον επόμενο πίνακα 4.7.17 που πήραμε μετά την περιστροφή με τη μέθοδο Varimax, παρατηρούμε ότι διαχωρίστηκαν οι μεταβλητές-μαθήματα σε δύο παράγοντες.

Ο πρώτος έχει υψηλές τιμές παραγοντικής επιβάρυνσης στα μαθήματα Βιολογία, Χημεία και το επιλογής μάθημα ΑΟΘ (Αρχές Οικονομικής Θεωρίας), τα οποία είναι περισσότερο θεωρητικά.

Η Χημεία, παρατηρούμε να έχει μεγαλύτερη τιμή στην 1η συνιστώσα (0,754), και να διατηρεί αρκετά μεγάλη τιμή και στη 2η συνιστώσα (0,476). Αυτό θα μπορούσε να εξηγηθεί από το γεγονός ότι, ναι μεν η Χημεία περιλαμβάνει αρκετή θεωρία, όμως επίσης περιλαμβάνει και ασκήσεις, οι οποίες λύνονται εφαρμόζοντας πιστά την μεθοδολογία, χωρίς να απαιτείται μεγάλη ανάπτυξη κριτικής σκέψης, όπως στα Μαθηματικά και τη Φυσική.

Όσον αφορά τον δεύτερο παράγοντα, φαίνεται να συσσωρεύει πάνω του τα μαθήματα που χρειάζονται αρκετή κρίση, λόγω της ύπαρξης δύσκολων ασκήσεων.

Πίνακας 4.7.17 - Rotated Component Matrix(a)

| | Component | | | |
|--------------------------------|-----------|------|-------------|-------------|
| | Varimax | | Equamax | |
| | 1 | 2 | 1 | 2 |
| (ΘΕΤ) Βιολογία | ,899 | ,304 | ,899 | ,304 |
| (ΘΕΤ) Μαθηματικά | ,448 | ,814 | ,448 | ,814 |
| (ΘΕΤ) Φυσική | ,309 | ,885 | ,309 | ,885 |
| (ΘΕΤ) Χημεία | ,754 | ,476 | ,754 | ,476 |
| (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | ,856 | ,380 | ,856 | ,380 |

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: with

¹⁶ Varimax: Προσπαθεί να ελαχιστοποιήσει τον αριθμό των μεταβλητών που έχουν μεγάλες επιβαρύνσεις για κάθε παράγοντα, ΑΓΓΕΛΗ (2005)

Τα ίδια προκύπτουν εφαρμόζοντας και περιστροφή με τη μέθοδο Equamax¹⁷, όπως φαίνεται στις δύο τελευταίες στήλες του ανωτέρου πίνακα.

Το άθροισμα των τετραγώνων των παραγοντικών επιβαρύνσεων μιας 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.

Έτσι από τον πίνακα 4.7.17 “Component Matrix” με τις παραγοντικές επιβαρύνσεις των δύο συνιστωσών, προκύπτει ότι η 1η συνιστώσα εξηγεί το $\approx 81,0\%$ (0,8992) της διακύμανσης της βαθμολογίας στην Βιολογία, το $\approx 57,0\%$ (0,7542) της Χημείας και το $73,3\%$ (0,8562) του μαθήματος ΑΟΘ.

Ενώ η δεύτερη συνιστώσα εξηγεί το $66,3\%$ (0,8142) των Μαθηματικών καθώς και το $78,3\%$ (0,8852) της Φυσικής.

Το ποσοστό της κοινής παραγοντικής διακύμανσης που εξηγείται και από τις δύο κύριες συνιστώσες είναι $90,0\%$ (0,8992+0,3042) για τη Βιολογία, $86,3\%$ (0,4482+0,8142) για τα Μαθηματικά, $88,0\%$ (0,3092+0,8852) για τη Φυσική, $79,4\%$ (0,7542+0,4762) για τη Χημεία και $87,7\%$ (0,8562+0,3802) για το επιλογής ΑΟΘ.

Τα ποσοστά ερμηνείας της διακύμανσης αλλάζουν από μέθοδο σε μέθοδο, αλλά με μικρές αποκλίσεις.

| Πίνακας 4.7.18 Communalities | | |
|--------------------------------------|---------|------------|
| | Initial | Extraction |
| (ΘΕΤ) Βιολογία | 1,000 | ,900 |
| (ΘΕΤ) Μαθηματικά | 1,000 | ,863 |
| (ΘΕΤ) Φυσική | 1,000 | ,880 |
| (ΘΕΤ) Χημεία | 1,000 | ,794 |
| (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | 1,000 | ,877 |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Ο δίπλα πίνακας 4.7.18-“Communalities”, μας δίνει το τετράγωνο της παραγοντικής επιβάρυνσης, που εκφράζει το ποσοστό της συμμετοχής των κύριων συνιστωσών στην εξήγηση της διακύμανσης της κάθε μεταβλητής.

Αφαιρώντας την μονάδα από την στήλη “Extraction, του πίνακα “Communalities”, προκύπτει η διακύμανση που δεν εξηγείται από τις κύριες συνιστώσες.

Από τα παραπάνω διαπιστώνουμε ότι με τη χρήση δύο κύριων συνιστωσών, εξηγείται το μεγαλύτερο ποσοστό διακύμανσης των μαθημάτων-μεταβλητών της Θετικής κατεύθυνσης, ενώ το ανερμήνευτο κομμάτι διακύμανσης της κάθε μεταβλητής παραμένει χαμηλό.

¹⁷ Equimax: Συνδυασμός των μεθόδων Varimax και Quartimax

Πίνακας 4.7.19: Component Transformation Matrix

| Component | 1 | 2 |
|-----------|-------|------|
| 1 | ,759 | ,651 |
| 2 | -,651 | ,759 |

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Και με Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Equamax with Kaiser Normalization.

Ο πίνακας “Factor Transformation Matrix” είναι ο πίνακας με τον οποίο πολλαπλασιάσαμε τον αρχικό πίνακα επιβαρύνσεων για να οδηγηθούμε στον τελικό πίνακα επιβαρύνσεων. Δηλαδή ισχύει η σχέση:

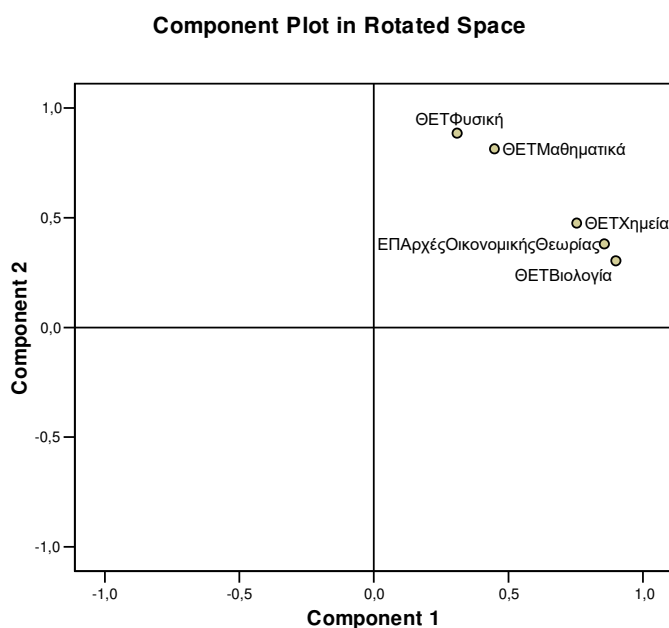
$$\text{Rotated Factor Matrix} = \text{Factor Matrix} \times \text{Transformation Matrix}$$

Όπως είπαμε και προηγουμένως, η περιστροφή έχει σκοπό να μας βοηθήσει να ‘δουμε’ καλύτερα τι σημαίνει κάθε παράγοντας, αφού ελπίζουμε πως θα μας ξεχωρίσει καλύτερα τις μεταβλητές.

Είναι πολύ ενδιαφέρον να παρατηρήσουμε πως στην περίπτωση των δύο παραγόντων, ο πίνακας G που ορίζει έναν ορθογώνιο μετασχηματισμό παίρνει τη μορφή:

$$G = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}, \text{ όπου } \theta \text{ είναι η γωνία περιστροφής των αξόνων.}$$

Έτσι στην περίπτωση της Varimax περιστροφής, αλλά και της Equamax, που είδαμε προηγουμένως βρίσκουμε πως $\cos(40,6^\circ) = 0,759$ επομένως περιστρέψαμε την αρχική λύση κατά 40,6 μοίρες.



Στο δίπλα διάγραμμα 4.7.6 διάταξης των μεταβλητών με χρήση των δύο κύριων συνιστωσών, είναι εμφανής, και γραφικά, η απόσταση των Μαθηματικών & Φυσικής από τα υπόλοιπα μαθήματα της κατεύθυνσης.

Διάγραμμα 4.7.6: Διάταξη των μεταβλητών με τους δύο παράγοντες (ΘΕΤ)

| |
|--------------------------|
| □ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ |
|--------------------------|

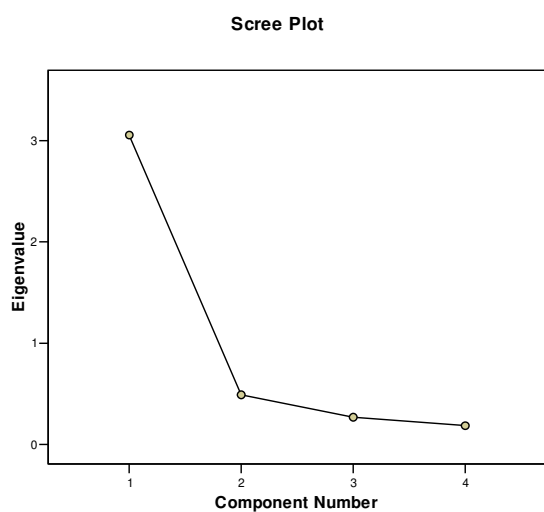
Η ανάλυση σε κύριες συνιστώσες αποδίδει δύο κύριες συνιστώσες. Ο παρακάτω πίνακας δίνει το ποσοστό της ερμηνευμένης διακύμανσης από την κάθε κύρια συνιστώσα.

Πίνακας 4.7.20 : FA με τη μέθοδο PCA - Total Variance Explained

| Component | Initial Eigenvalues | | | Extraction Sums of Squared Loadings | | | Rotation Sums of Squared Loadings | | |
|-----------|---------------------|---------------|--------------|-------------------------------------|---------------|--------------|-----------------------------------|---------------|--------------|
| | Total | % of Variance | Cumulative % | Total | % of Variance | Cumulative % | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 3,055 | 76,380 | 76,380 | 3,055 | 76,380 | 76,380 | 2,348 | 58,709 | 58,709 |
| 2 | ,490 | 12,250 | 88,630 | ,490 | 12,250 | 88,630 | 1,197 | 29,922 | 88,630 |
| 3 | ,269 | 6,721 | 95,351 | | | | | | |
| 4 | ,186 | 4,649 | 100,000 | | | | | | |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

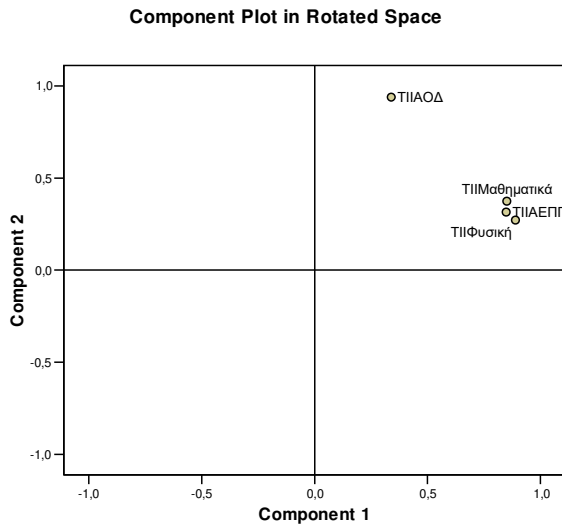
Η χαρακτηριστική τιμή της διακύμανσης που εξηγείται από την πρώτη κύρια συνιστώσα είναι 3,06 (ποσοστό 76,38%), και της δεύτερης κύριας συνιστώσας 0,49 (ποσοστό 12,25%), συνολικό ποσοστό και από τους δύο factors 88,63%.



Διάγραμμα 4.7.7: Χαρακτηριστικές τιμές κύριων συνιστωσών (TEX)

Η χαρακτηριστική τιμή της δεύτερης συνιστώσας είναι μικρότερη της μονάδας. Θα προσπαθήσουμε όμως να εξάγουμε δύο κύριες συνιστώσες, λόγω της σημαντικότητας της ύπαρξης ενός δεύτερου παράγοντα στην επεξήγηση των δεδομένων.

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



Στο δίπλα διάγραμμα 4.7.8 διάταξης των μεταβλητών με χρήση των δύο κύριων συνιστωσών, είναι εμφανής, και γραφικά, η απόσταση των Μαθηματικών & Φυσικής από τα υπόλοιπα μαθήματα της κατεύθυνσης.

[Το μάθημα επιλογής ΑΟΘ δημιουργούσε προβλήματα στην εξαγωγή παραγόντων, και αφαιρέθηκε από το μοντέλο.]

Διάγραμμα 4.7.8: Διάταξη μεταβλητών (ΤΕΧ)

Πίνακας 4.7.21: Communalities

| | Initial | Extraction |
|--|---------|------------|
| (T-II) Μαθηματικά | 1,000 | ,864 |
| (T-II) Φυσική | 1,000 | ,865 |
| (T-II) Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων | 1,000 | ,998 |
| (T-II) Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον | 1,000 | ,818 |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Προχωρήσαμε ακολούθως σε επανάληψη της μεθόδου, εξαιρώντας το μάθημα επιλογής ΑΟΘ, και τα αποτελέσματα μας δικαίωσαν. Παρατηρούμε στον επόμενο πίνακα 4.7.22 που πήραμε μετά την περιστροφή με τη μέθοδο Varimax, ότι διαχωρίστηκαν οι μεταβλητές-μαθήματα σε δύο παράγοντες.

Ο πρώτος φαίνεται να συσσωρεύει πάνω του τα μαθήματα που χρειάζονται αρκετή κρίση, λόγω ύπαρξης ασκήσεων και είναι αρκετά δύσκολη η υψηλή απόδοση σε αυτά. Ενώ ο δεύτερος παράγοντας έχει υψηλή τιμή παραγοντικής επιβάρυνσης στο μάθημα ΑΟΔ (Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων), το οποίο δεν έχει ασκήσεις και είναι θεωρητικό.

Πίνακας 4.7.22- Component Matrix(a)

| | Component | |
|--|-----------|-------|
| | 1 | 2 |
| (T-II) Μαθηματικά | ,921 | -,128 |
| (T-II) Φυσική | ,900 | -,235 |
| (T-II) Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων | ,782 | ,622 |
| (T-II) Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον | ,887 | -,177 |

Extraction Method: Principal Component Analysis.
a 2 components extracted.

Πίνακας 4.7.23 - Rotated Component Matrix(a)

| | Component | |
|--|-----------|------|
| | 1 | 2 |
| (T-II) Μαθηματικά | ,851 | ,374 |
| (T-II) Φυσική | ,889 | ,272 |
| (T-II) Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων | ,339 | ,940 |
| (T-II) Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον | ,848 | ,315 |

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
a Rotation converged in 3 iterations.

Θα μπορούσαμε να ονομάσουμε την 1^η κύρια συνιστώσα, που έχει να κάνει με επίλυση προβλημάτων: «ΚΡΙΤΙΚΟ_ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ_ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ», ενώ την 2^η συνιστώσα, που αναφέρεται σε θεωρητικό μάθημα: «ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ_ΑΠΟΣΤΗΘΙΣΗΣ».

Πίνακας 4.7.24: Component Transformation Matrix

| Component | 1 | 2 |
|-----------|-------|------|
| 1 | ,851 | ,525 |
| 2 | -,525 | ,851 |

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Ο πίνακας “Component Transformation Matrix” είναι ο πίνακας G με τον οποίο πολλαπλασιάσαμε τον αρχικό πίνακα επιβαρύνσεων για να οδηγηθούμε στον τελικό πίνακα επιβαρύνσεων¹⁸.

$$G = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$$

, όπου θ είναι η γωνία περιστροφής των αξόνων. Έτσι με την Varimax περιστροφή, περιστρέψαμε την αρχική λύση κατά 31,7 μοίρες ($\cos(31,7^\circ) = 0,851$)

4.7.8. Χρήση των σκορ (factor scores)

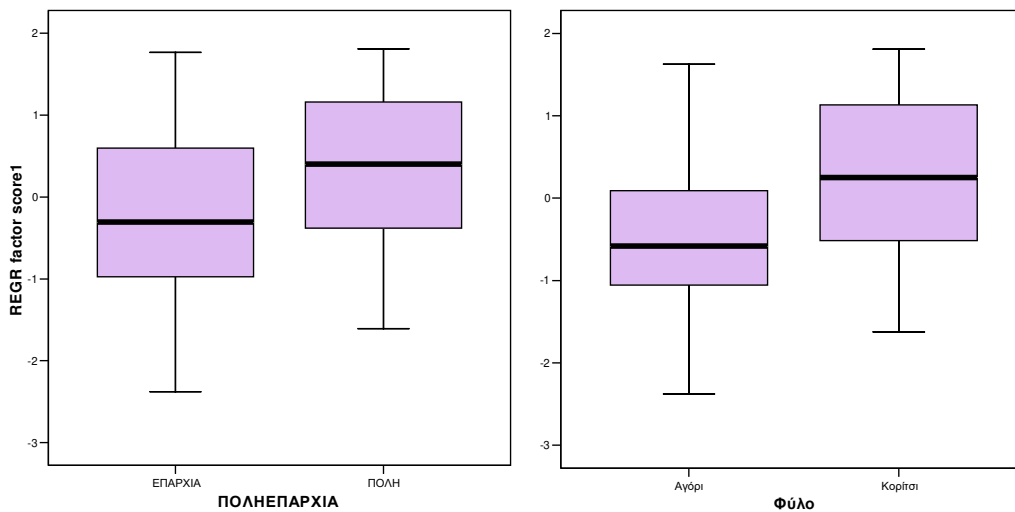
Τα σκορ λοιπόν που πήραμε από την παραγοντική ανάλυση (FA), τα αποθηκεύσαμε σε καινούριες μεταβλητές με σκοπό να χρησιμοποιηθούν για συνέχιση της ανάλυσης. Στην ουσία έχουμε πια ποσοτικοποιήσει τους παράγοντες που υποθέσαμε ότι εξηγούν τις συσχετίσεις των μεταβλητών μας. Και με τις νέες αυτές μεταβλητές δημιουργήσαμε τα γραφήματα που ακολουθούν.

¹⁸ Ι. ΤΖΟΥΦΡΑΣ (2001), ΑΓΓΕΛΗΣ (2005)

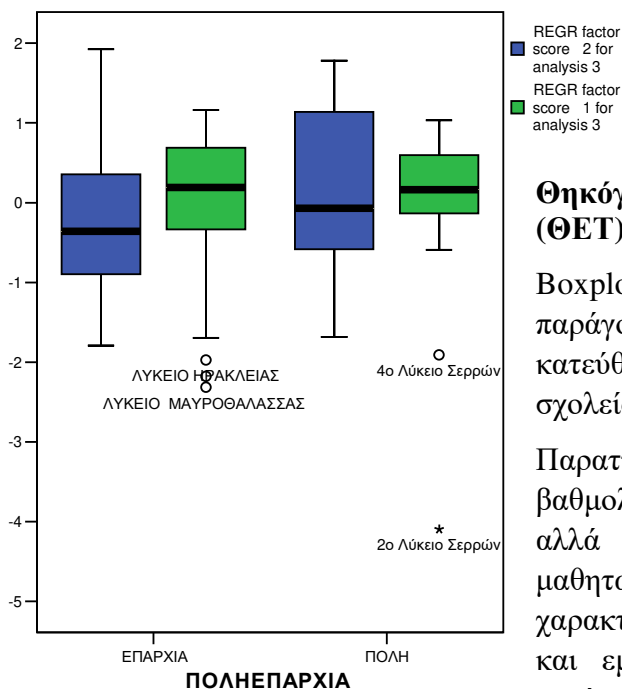
Από τα αρχεία δεδομένων γνωρίζουμε για κάθε μαθητή, το φύλο του μαθητή και το σχολείο όπου φοίτησε. Έτσι ομαδοποιήσαμε τα σχολεία σε δύο ομάδες (ΠΟΛΗ/ΕΠΑΡΧΙΑ), μία που αναφερόταν σε σχολεία της πόλης, και μία δεύτερη που περιλάμβανε όλα τα υπόλοιπα σχολεία της επαρχίας.

Στο ακόλουθο Θηκόγραμμα 4.7.1 βλέπουμε Boxplots για τις δύο ομάδες μαθητών που φοίτησαν σε ΠΟΛΗ ή ΕΠΑΡΧΙΑ και τις τιμές τους στους δύο παράγοντες. Είναι ξεκάθαρη η διαφορά στον μοναδικό παράγοντα, όπου οι μαθητές της πόλης έχουν αρκετά μεγαλύτερες τιμές. Αυτό το έχουμε ξαναδεί βέβαια στο υποκεφάλαιο 4.5.

Επίσης κάτι που ξαναείδαμε στην ίδια παράγραφο επιβεβαιώνεται πάλι εδώ, και αφορά τις ομάδες Αγόρια και Κορίτσια. Παρατηρούμε την αισθητά μεγαλύτερη βαθμολογία των Κοριτσιών, της Θεωρητικής κατεύθυνσης, έναντι των Αγοριών της κατεύθυνσης.



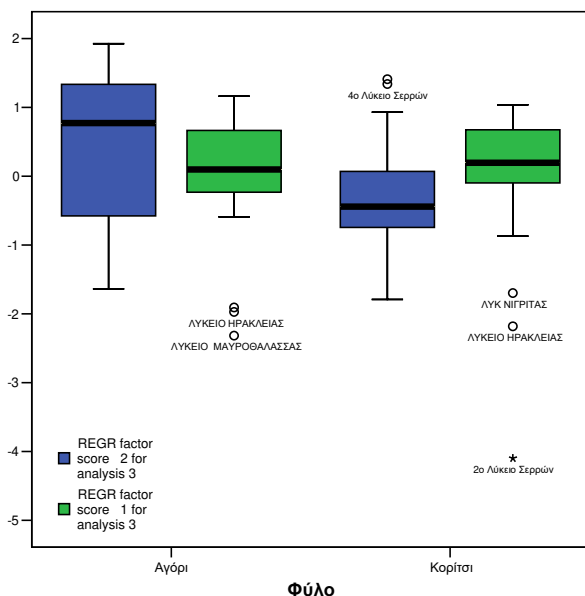
Θηκογράμματα 4.7.1: Πόλη Επαρχία & φύλο (ΘΕΩ). Για τις τιμές στον ένα παράγοντα, της Θεωρητικής κατεύθυνσης, με βάση την έδρα του σχολείου φοίτησης και το φύλο.



Θηκόγραμμα 4.7.2: Πόλη/Επαρχία (ΘΕΤ)

Boxplot για τις τιμές στους δύο παράγοντες, της **Θετικής** κατεύθυνσης, με βάση την έδρα του σχολείου φοίτησης.

Παρατηρούμε πάλι την μεγαλύτερη βαθμολογία των μαθητών της Πόλης, αλλά και την ύπαρξη κάποιων μαθητών outliers, που έχουν χαρακτηριστικά μικρή βαθμολογία, και εμφανίζονται τα σχολεία στα οποία ανήκουν.



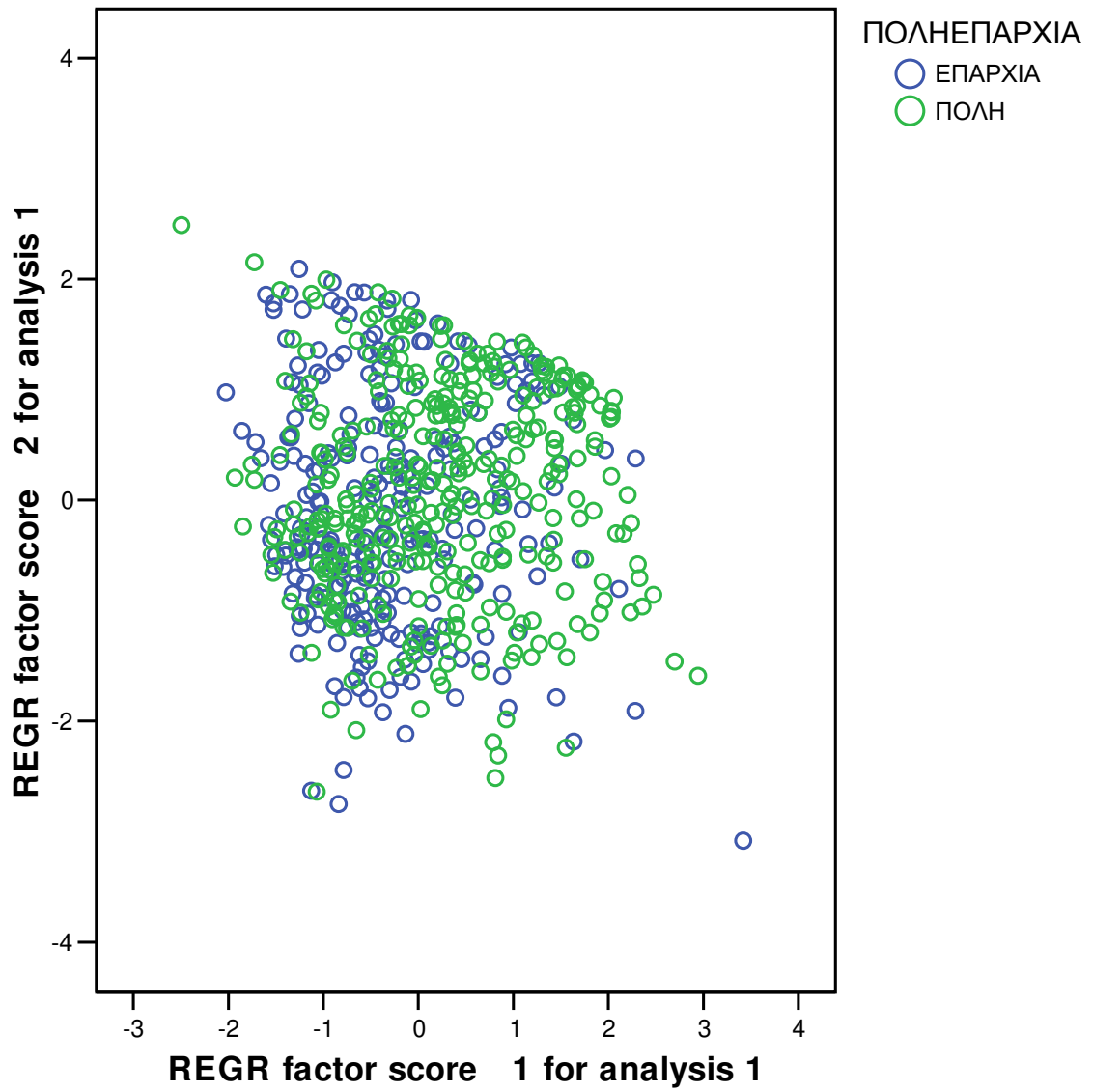
Θηκόγραμμα 4.7.3: Α/Κ (ΘΕΤ)

Boxplot για τις τιμές στους δύο παράγοντες, της **Θετικής** κατεύθυνσης, με βάση το φύλο του μαθητή.

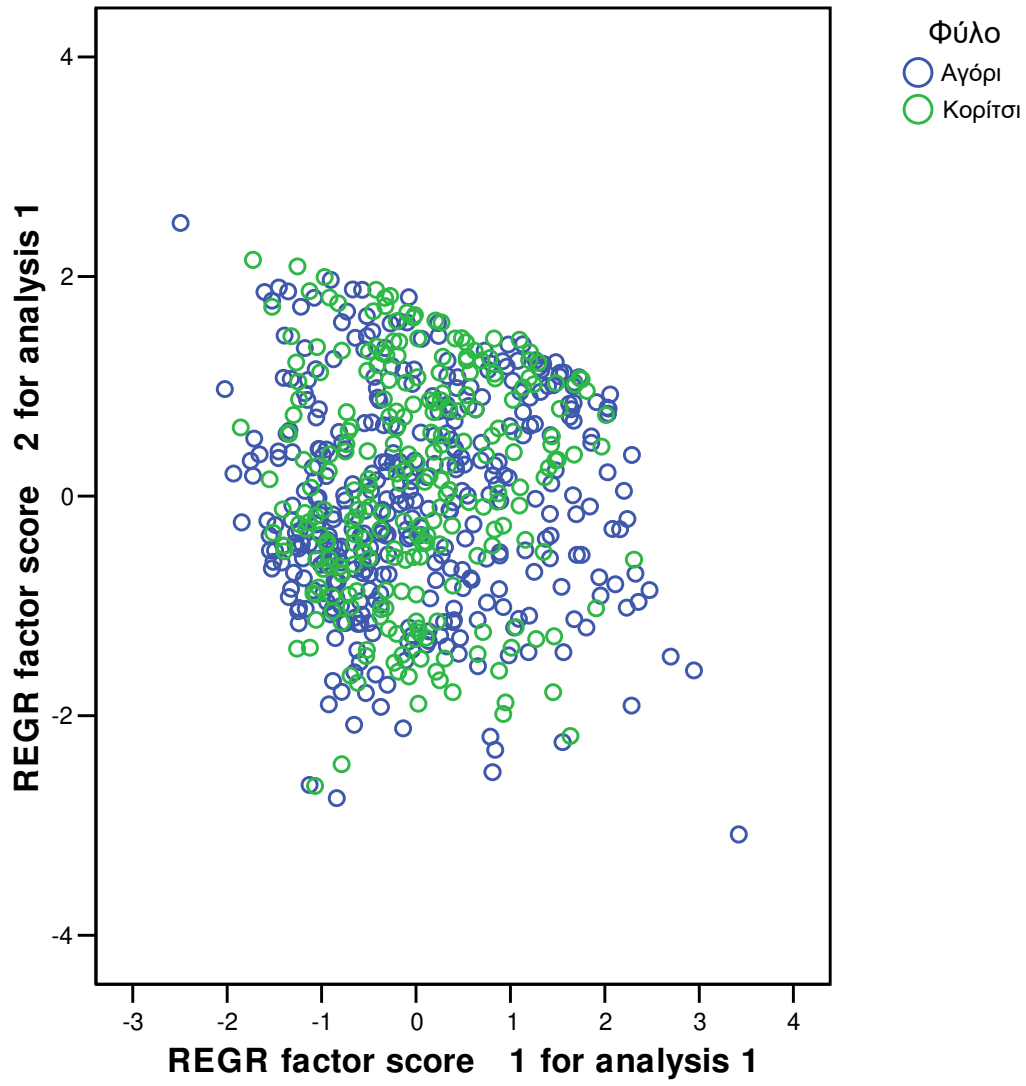
Παρατηρούμε τη βαθμολογία των Αγοριών να είναι χαρακτηριστικά μεγαλύτερη των Κοριτσιών, για το σκορ2 που αντιπροσωπεύει τα **ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ & ΦΥΣΙΚΗ**. Ενώ είναι σχεδόν ίδια στο σκορ1 που αντιπροσωπεύει τα θεωρητικότερα μαθήματα Βιολογία, Χημεία και ΑΟΘ.

Επίσης την ύπαρξη μαθητών outliers, που έχουν χαρακτηριστικά μικρή βαθμολογία, και εμφανίζονται τα σχολεία στα οποία ανήκουν. Καθώς και δύο μαθητών του 4ου Λυκείου με πολύ υψηλότερη βαθμολογία αυτής του ΜΟ του σχολείου (που είναι Μαθηματικά=13,4 και Φυσική=12,0) για τα κορίτσια.

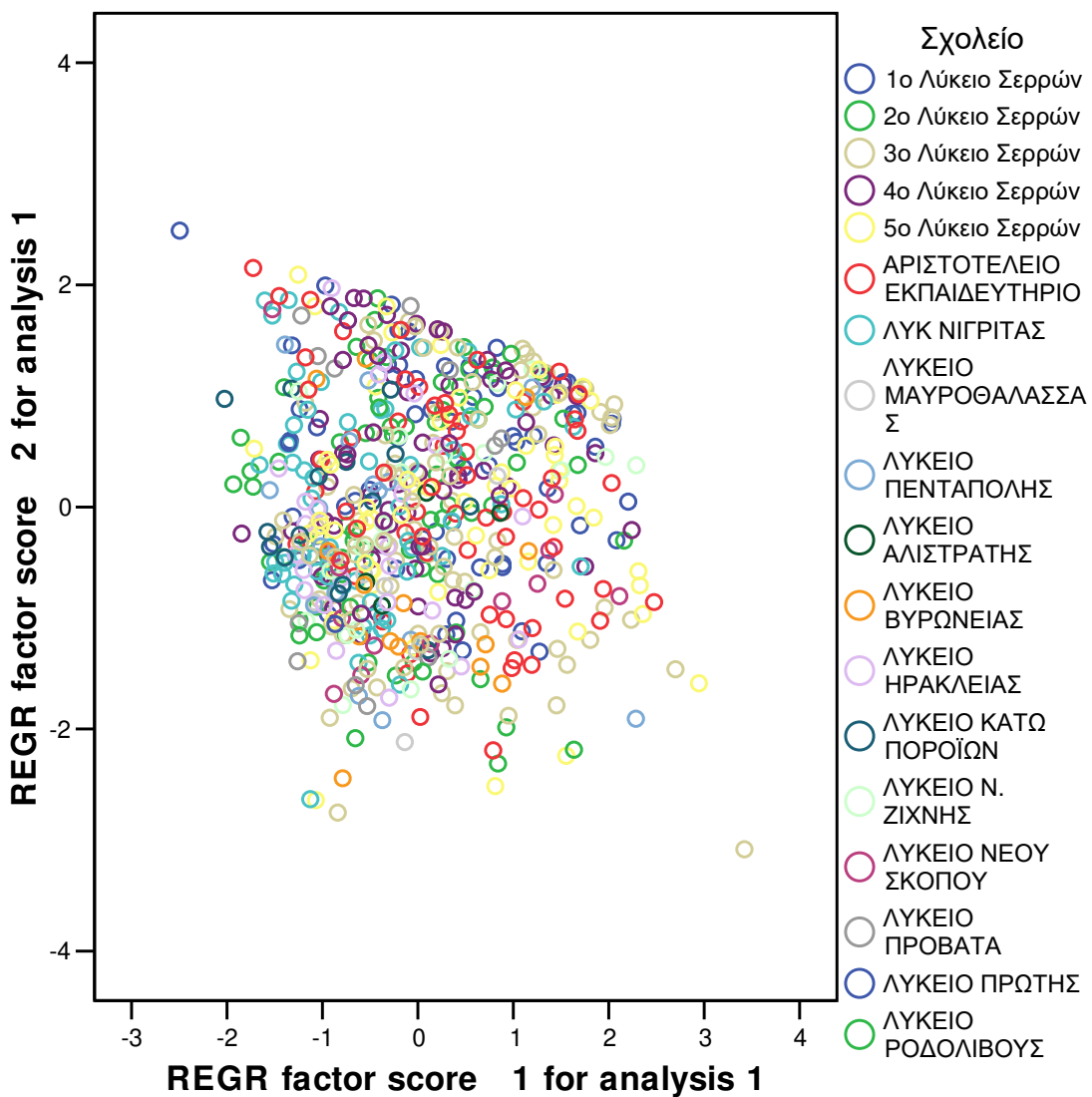
Στα τρία επόμενα σχήματα (διαγράμματα Scatterplot) τα οποία προέκυψαν για τα δύο σκορς της Τεχνολογικής κατεύθυνσης, δεν παρατηρούμε κάποια ιδιαίτερη ομαδοποίηση, σε σχέση με το σχολείο, την έδρα του (Πόλη/Επαρχία), καθώς και το φύλο.



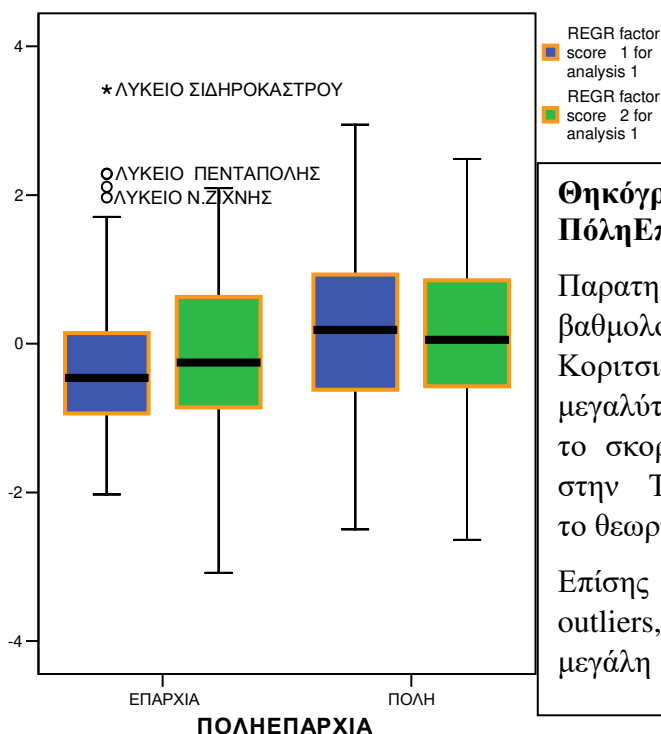
Σχήμα 4.7.1: ΠόληΕπαρχία (TEX)



Σχήμα 4.7.2: Α/Κ (TEX)



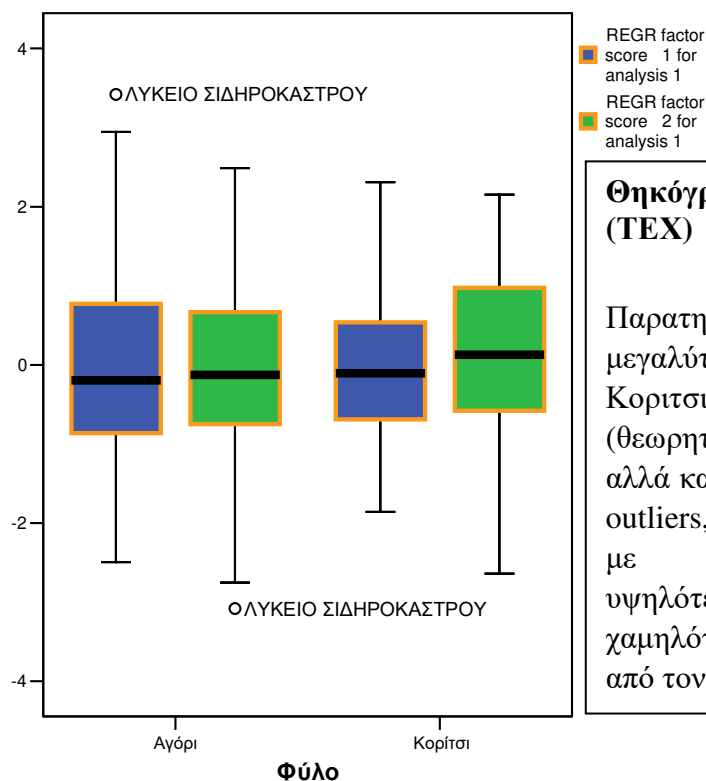
Σχήμα 4.7.3: Scatterplot δύο παραγόντων (TEX)



**Θηκόγραμμα 4.7.4.
 Πόλη Επαρχία (TEX)**

Παρατηρούμε την ίδια βαθμολογία Αγοριών και Κοριτσιών, αλλά και την λίγο μεγαλύτερη των Κοριτσιών, για το σκορ2 που αντιπροσωπεύει στην Τεχνολογική κατεύθυνση το θεωρητικό μάθημα ΑΟΔ.

Επίσης την ύπαρξη θετικών outliers, με χαρακτηριστικά μεγάλη βαθμολογία.



**Θηκόγραμμα 4.7.5: Α/Κ
 (TEX)**

Παρατηρούμε την λίγο μεγαλύτερη βαθμολογία των Κοριτσιών στον 2^ο παράγοντα (θεωρητικό μάθημα ΑΟΔ), αλλά και την ύπαρξη κάποιων outliers, στο Λυκ. Σιδ/στρου, με χαρακτηριστικά υψηλότερες αλλά και χαμηλότερες βαθμολογίες, από τον ΜΟ του σχολείου.

4.7.9. Συμπεράσματα από την παραγοντική ανάλυση

Μετά την ανάλυση των δεδομένων σε κύριες συνιστώσες καταλήξαμε, για μεν την Θεωρητική κατεύθυνση, στην αντιπροσώπευση των τεσσάρων μαθημάτων κατεύθυνσης και του μαθήματος επιλογής: [Αρχαία Ελληνικά, Νεοελληνική Λογοτεχνία, Λατινικά, Ιστορία & (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας] από μία μόνο συνιστώσα.

Αυτό εξηγείται από τη μεγάλη συσχέτιση που έχουν τα μαθήματα της Θεωρητικής κατεύθυνσης, και από το γεγονός ότι μοιάζουν τελικά όλα, ως προς την θεωρητική τους φύση.

Αντίθετα, τα μαθήματα της Θετικής και Τεχνολογικής κατεύθυνσης, αντιπροσωπεύτηκαν καλύτερα από δύο συνιστώσες.

Η μία κύρια συνιστώσα, την οποία ονομάσαμε «ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ_ΑΠΟΣΤΗΘΙΣΗΣ», αναφέρεται σε θεωρητικά μαθήματα, τα οποία απαιτούν αποστήθιση σε μεγάλο βαθμό, και αποτελούν τον κύριο κορμό αυτής της συνιστώσας. Τα μαθήματα αυτά είναι:

[Βιολογία, Χημεία, (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας] για την ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ
&
[ΑΟΔ (Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων)] για την
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ

Αυτός ο παράγοντας αναφέρεται σε μια γενικότερη ικανότητα των μαθητών ως προς το διάβασμα, την αποστήθιση κειμένων καθώς και τεχνικών επίλυσης προβλημάτων.

Την δεύτερη κύρια συνιστώσα, την ονομάσαμε, «ΚΡΙΤΙΚΟ_ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ_ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ»,.

Αυτή η δεύτερη συνιστώσα αντιπροσωπεύει τα μαθήματα:

[Μαθηματικά, Φυσική] για την ΘΕΤΙΚΗ &
[Μαθηματικά, Φυσική, ΑΕΠΠ (Ανάπτυξη
Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον)]
για την ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ

Σε αυτήν ξεφεύγουμε από τα πλαίσια της γενικότερης ικανότητας των μαθητών ως προς το διάβασμα και την αποστήθιση κειμένων, όπως αναφέραμε στην πρώτη κύρια συνιστώσα, και περνούμε σε ικανότητα ανάλυσης και σύνθεσης σε ανοιχτά και μη δομημένα κατ' ανάγκη προβλήματα, όπως η επίλυση Μαθηματικών προβλημάτων.

Δεν θα μπορούσε να χαρακτηριστεί τυχαίο το γεγονός ότι η συνιστώσα αυτή περιλαμβάνει τα δύσκολα, για όλους τους μαθητές, μαθήματα των Μαθηματικών και της Φυσικής.

4.8. Cluster Analysis (CA) – Ανάλυση σε ομάδες των προτιμήσεων των υποψηφίων

4.8.1. Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό χρησιμοποιούμε την ανάλυση σε ομάδες, για τη διερεύνηση της ύπαρξης ομαδοποιήσεων των τμημάτων των σχολών, στηριζόμενοι στις εννέα πρώτες προτιμήσεις των υποψηφίων.

4.8.2. Μέθοδος Ανάλυσης σε Ομάδες - Cluster Analysis

Με την ανάλυση σε ομάδες επιδιώκεται να διερευνηθεί κατά πόσο οι σχολές που επιλέγουν οι υποψήφιοι μπορούν να ομαδοποιηθούν. Σκοπό έχει την αποκάλυψη φυσικών ομαδοποιήσεων των σχολών που προκύπτουν από τις προτιμήσεις των υποψηφίων.

Η Cluster Analysis (CA) είναι μία μέθοδος που χρησιμοποιείται εκτεταμένα στην επιστημονική έρευνα, όπου υπάρχει ανάγκη ταξινόμησης και κατάταξης των αντικειμένων που μελετώνται 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. Αλλά και αντικείμενα μιας ιστορικής περιόδου θα διαφέρουν ανά καλλιτέχνη- δημιουργό.¹⁹ Στην εκπαίδευση τώρα, τα σχολεία μπορούν να ομαδοποιηθούν με κριτήριο την απόδοση των μαθητών και να μελετηθούν οι λόγοι αυτής της διαφοροποίησης.

Έτσι, και η CA που επιχειρείται εδώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο να εξηγήσουμε τους λόγους που οδηγούν τους υποψηφίους σε συγκεκριμένες ομαδοποιήσεις των σχολών. Προσδοκούμε ότι, τα συμπεράσματα από μια τέτοια ανάλυση θα είναι χρήσιμα τόσο σε επίπεδο Πανεπιστημίων και Σχολών, για το πως κατατάσσονται σε σχέση με τον ανταγωνισμό, αλλά και σε επίπεδο Πολιτείας, για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης.

¹⁹ Βλ. ΑΓΓΕΛΗΣ (2005)

4.8.3. Περιγραφή της μεθοδολογίας

Η ανάλυση σε ομάδες έχει σκοπό να διαχωρίσει το σύνολο των παρατηρήσεων σε φυσικές ομάδες, έτσι ώστε τα μέλη κάθε ομάδας να είναι το δυνατότερο όμοια μεταξύ τους, ενώ τα μέλη διαφορετικών ομάδων να είναι το δυνατότερο ανόμοια. Για τα μαθηματικά, αυτό σημαίνει ότι δύο όμοιες παρατηρήσεις θα βρίσκονται σε γειτονικά σημεία, ενώ δύο ανόμοιες σε απομακρυσμένα σημεία²⁰.

Για τη μέτρηση της ομοιότητας λοιπόν χρειαζόμαστε μέτρηση της απόστασης. Υπάρχουν διάφορα μέτρα απόστασης, όπως Ευκλείδεια, Manhattan, Chebychev, ο συντελεστής συσχέτισης του Pearson κ.α.

Η πιο συνηθισμένη μέθοδος σχηματισμού των ομάδων είναι η ιεραρχική ανάλυση συστάδων (Hierarchical Cluster Analysis: H-CA) η οποία χρησιμοποιεί δύο τεχνικές, τη μέθοδο συσσώρευσης (agglomerative methods) σε ομάδες και τη μέθοδο διαίρεσης (divisive methods) σε ομάδες. Στη μέθοδο συσσώρευσης, οι ομάδες σχηματίζονται με διαδικασίες συγχώνευσης των n παρατηρήσεων σε όλο και μεγαλύτερες ομάδες, με κατάληξη τη μία και μόνο ομάδα. Ενώ, στη μέθοδο διαίρεσης γίνονται διαδοχικοί διαχωρισμοί του συνόλου των n παρατηρήσεων σε όλο και καλύτερες ομάδες, με κατάληξη τόσες ομάδες όσες και οι παρατηρήσεις.

Ο ερευνητής πρέπει να αποφασίσει μόνος του για τον βέλτιστο αριθμό συστάδων, ενώ η διαδικασία στο τέλος παριστάνεται γραφικά με ένα δενδρόγραμμα-dendrogram.

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

Υπάρχουν πολλά κριτήρια-μέθοδοι 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. Όλες οι μέθοδοι, που υπάρχουν, στηρίζονται σε πίνακα αποστάσεων μεταξύ ζευγών παρατηρήσεων, και ανάλογα με ποια θα χρησιμοποιήσουμε, θα καταλήξουμε σε διαφορετικές κάθε φορά ομαδοποιήσεις. Ένα κριτήριο για τη σωστή ομαδοποίηση είναι: σχεδόν όλες οι μέθοδοι που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε να καταλήγουν σε παρόμοιες ομαδοποιήσεις.

4.8.4. Μέθοδοι υπολογισμού απόστασης ανάμεσα σε ομάδες

Μέθοδος κοντινότερου γείτονα (Nearest Neighbour)

Με αυτή συνδυάζονται οι δύο πρώτες παρατηρήσεις που έχουν τη μικρότερη απόσταση μεταξύ τους. Στη συνέχεια, υπολογίζεται η μικρότερη απόσταση μεταξύ μιας παρατήρησης της νέας ομάδας και μιας άλλης

²⁰ Βλ. ΑΓΓΕΛΗΣ (2005), ΣΙΑΡΔΟΣ (2005) Κεφ5

παρατήρησης. Σε κάθε στάδιο η απόσταση μεταξύ δύο ομάδων θεωρείται η απόσταση μεταξύ των εγγύτερων σημείων τους.

Μέθοδος μακρινότερου γείτονα (Farthest Neighbour)

Η ίδια λογική, όπως και στην προηγούμενη μέθοδο, με τη διαφορά ότι η απόσταση μεταξύ των ομάδων υπολογίζεται ως αυτή των μακρύτερων σημείων τους.

Μέθοδος του Ward

Βασίζεται στην απόσταση των κέντρων των ομάδων, και ελαχιστοποιεί την απώλεια πληροφορίας που προκύπτει όταν δύο ομάδες συγχωνεύονται. Καταλήγει σε καλή ομαδοποίηση, λαμβάνοντας υπ' όψιν τη θέση και το σχήμα των συστάδων, δημιουργώντας κατά το δυνατόν ισοπληθείς ομάδες.

Μέθοδος μέσης απόστασης (Average Linkage method)

Η ίδια λογική, όπως και στην προηγούμενη μέθοδο, με τη διαφορά ότι η απόσταση μεταξύ των ομάδων υπολογίζεται ως αυτή των μακρύτερων σημείων τους.

Επίσης *Centroid method, Median method, Within-groups Linkage & Between-groups Linkage* (η default μέθοδος στο SPSS).

Η ανάλυση μας έγινε βάσει τη μέθοδο Ward

Ως γνωστό στην ανάλυση σε ομάδες δεν υπάρχει η δυνατότητα στατιστικών ελέγχων, και όπως αναφέρθηκε η ομαδοποίηση εξαρτάται πολλές φορές από τη μέθοδο ομαδοποίησης.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης φαίνονται στο σχετικό δενδρόγραμμα²¹.

Δενδρόγραμμα.

Οι πληροφορίες αποτυπώνονται στο δενδρόγραμμα με τις αποστάσεις-συντελεστές 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 6 του δενδρογράμματος ως τιμή καθοριστική για τον σχηματισμό ομάδων, μια και μετά από αυτή την τιμή, οι αποστάσεις-συντελεστές είναι μεγάλοι.

²¹ Το συσσωρευτικό σχέδιο, δεν παρατίθεται λόγω μεγάλης έκτασης του.

4.8.5. Δεδομένα και υπολογισμός των αποστάσεων μεταξύ των σχολών

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

Για να εκτιμήσουμε, για τους υποψήφιους, την ομοιότητα των τμημάτων έχουμε μόνο τις πρώτες εννέα σειρές προτίμησης τμήματος σχολής.

Η ανάλυση δεδομένων που αποτελούνται από τάξεις δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη, πέραν της χρήσης των τάξεων σε μη παραμετρικούς στατιστικούς ελέγχους. Πολλές φορές μελετώντας την ανθρώπινη συμπεριφορά οδηγούμαστε στην κατάταξη αντικειμένων και την έκφραση προτιμήσεων, όπως: πολιτική προτίμηση, αγοραστική συμπεριφορά, και στην περίπτωση μας, επιλογή Πανεπιστημιακών τμημάτων.

Η κατάταξη αντικειμένων μπορεί να είναι άμεση, όπως πχ. όταν επιλέγονται Πανεπιστημιακά τμήματα αρχίζοντας από το περισσότερο επιθυμητό, ή έμμεση, όταν τα αντικείμενα συγκρίνονται ανά δυο και εκφράζεται η προτίμηση του ενός έναντι του άλλου.

Για την εφαρμογή της CA στα δεδομένα μας, δηλαδή στις προτιμήσεις των υποψήφιων, πρέπει να υπολογιστούν κατάλληλα οι αποστάσεις μεταξύ των τμημάτων σχολών. Ο υπολογισμός της απόστασης μεταξύ των τμημάτων έγινε ως ακολούθως:

$$D_{ij} = \sum_{\lambda=1}^k (x_{i\lambda} - x_{j\lambda})^2 / n$$

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

$x_{i\lambda}$ και $x_{j\lambda}$ = Η κατάταξη των τμημάτων i και j από τον “ λ ” υποψήφιο στη δήλωση προτιμήσεων του

n = Ο αριθμός υποψήφιων που έχουν δηλώσει προτίμηση και για το τμήμα i και για το τμήμα j .

Για να δημιουργηθεί ο πίνακας αποστάσεων, έπρεπε να στηριχθούμε στα αρχικά δεδομένα μας, που ήταν ένας πίνακας με τις εννέα πρώτες προτιμήσεις των τμημάτων σχολών (ο πίνακας περιλάμβανε τους κωδικούς των σχολών). Έτσι, δημιουργήθηκε και χρησιμοποιήθηκε λογισμικό με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Visual Basic το οποίο φαίνεται στο Παράρτημα 7.2. Πρώτα δημιουργήθηκε και έγινε χρήση του προγράμματος I, που μετέτρεπε τον αρχικό πίνακα με τους κωδικούς, σε ένα πίνακα προτιμήσεων, με στήλες τις σχολές και σειρές τους μαθητές. Υπήρξαν προβλήματα με τις πολλές σχολές, αλλά ξεπεράστηκαν όπως αναφέρεται στο παράρτημα. Ακόλουθα, έγινε χρήση του προγράμματος II, με αποτέλεσμα από τον πίνακα προτιμήσεων με τη χρήση της εξίσωσης υπολογισμού του D_{ij} , να φθάσουμε στον τριγωνικό πίνακα αποστάσεων. Τέλος, τα δεδομένα αυτά περάστηκαν στο SPSS για την ανάλυση σε ομάδες.

4.8.6. Ανάλυση σε ομάδες των σχολών προτίμησης των υποψήφιων

Από τον πίνακα των εννέα πρώτων προτιμήσεων τμημάτων σχολών, πήραμε τα ακόλουθα δενδρογράμματα:

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

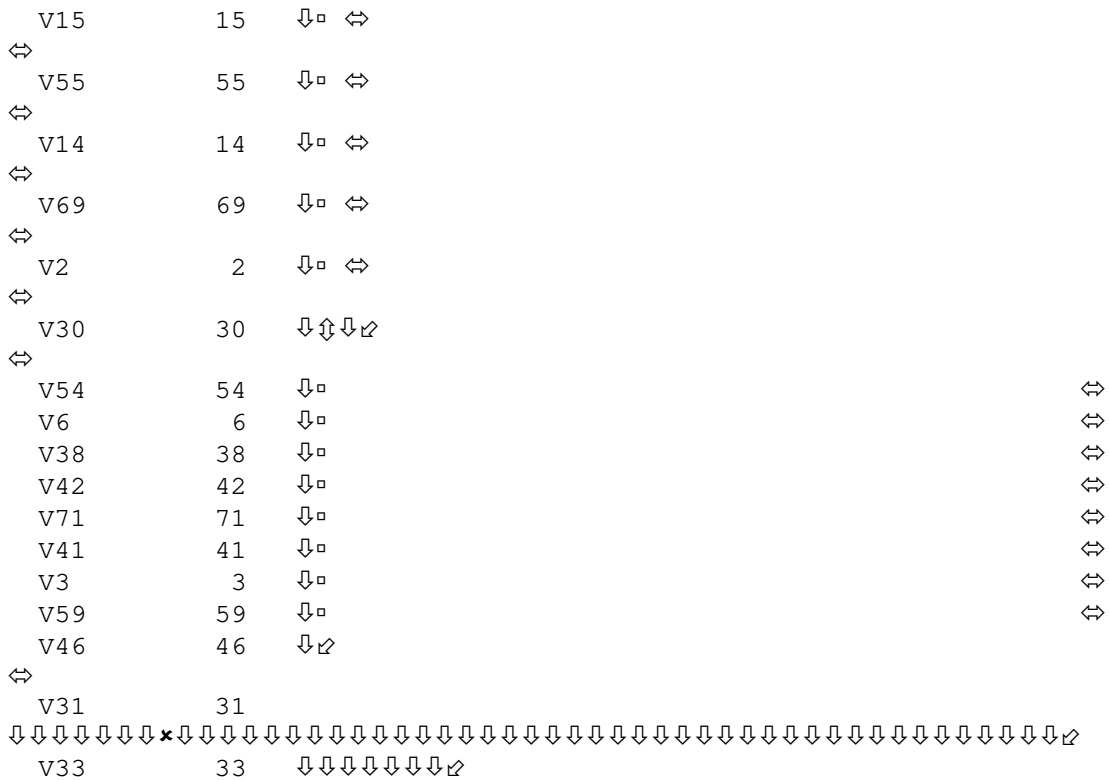
* ** * H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S * ** *

Dendrogram using **Ward Method**

Rescaled Distance Cluster Combine

| C A S E | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
|--|-----|---------------------------------|----|----|----|----|
| Label | Num | +-----+-----+-----+-----+-----+ | | | | |
| | | . . . | | | | |
| (είναι τμήμα του δενδρογράμματος, οι υπόλοιπες μεταβλητές, που δεν φαίνονται, ανήκουν στην ίδια ομάδα με τις V92, V99 έως V40) | | | | | | |
| V92 | 92 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V99 | 99 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V91 | 91 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V93 | 93 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V84 | 84 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V81 | 81 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V18 | 18 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V62 | 62 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V20 | 20 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V40 | 40 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V26 | 26 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V51 | 51 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V32 | 32 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V47 | 47 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V10 | 10 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V28 | 28 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V11 | 11 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V5 | 5 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V25 | 25 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V13 | 13 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V57 | 57 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V58 | 58 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V12 | 12 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V45 | 45 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V52 | 52 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V27 | 27 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| V21 | 21 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |

| | | | | | |
|---|----|-------------|--|---|---|
| V24 | 24 | ↓□ | | | ↔ |
| V34 | 34 | ↓□ | | | ↔ |
| V19 | 19 | ↓↗ | | | |
| ↔ | | | | | |
| V7 | 7 | ↓↘ | | | |
| ↔ | | | | | |
| V37 | 37 | ↓□ | | | ↔ |
| V29 | 29 | ↓□ | | | ↔ |
| V49 | 49 | ↓□ | | | ↔ |
| V8 | 8 | ↓↕↘ | | | |
| ↔ | | | | | |
| V23 | 23 | ↓□ ↔ | | | |
| ↔ | | | | | |
| V56 | 56 | ↓□ ↔ | | | |
| ↔ | | | | | |
| V22 | 22 | ↓↗ ↔ | | | |
| ↔ | | | | | |
| V50 | 50 | ↓↘ □↓↓↓↓↓↓↘ | | | |
| ↔ | | | | | |
| V66 | 66 | ↓□ ↔ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V16 | 16 | ↓□ ↔ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V65 | 65 | ↓□ ↔ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V4 | 4 | ↓↕↘↗ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V64 | 64 | ↓□ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V53 | 53 | ↓□ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V35 | 35 | ↓□ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V60 | 60 | ↓□ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V63 | 63 | ↓↗ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V9 | 9 | ↓↘ | | | |
| ↔ | | | | | |
| □↓↓ | | | | | |
| V68 | 68 | ↓□ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V61 | 61 | ↓□ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V39 | 39 | ↓↕↘↗ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V70 | 70 | ↓□ ↔ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V44 | 44 | ↓□ ↔ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V67 | 67 | ↓□ ↔ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V1 | 1 | ↓□ ↔ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V36 | 36 | ↓□ ↔ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V43 | 43 | ↓↗ ↔ | | ↔ | |
| ↔ | | | | | |
| V17 | 17 | ↓↘ □↓↓↓↓↓↗ | | | |
| ↔ | | | | | |
| V48 | 48 | ↓□ ↔ | | | |
| ↔ | | | | | |



Δενδρόγραμμα 4.8.1: HCA με τη μέθοδο Ward

Πίνακας 4.8.1: Ομάδες σχολών που προέκυψαν με την HCA

| | Μεταβλητή | Κωδ. Σχολής | ΛΕΚΤΙΚΟ ΣΧΟΛΗΣ | Έδρα σχολής |
|---|-----------|-------------|--|-------------|
| Ο Μ Α Δ Α 1 ^η | V26 | 138 | Φιλοσοφικών & Κοινων. Σπουδ. Κρήτης | Ρέθυμνο |
| | V51 | 176 | Βαλκανικών - Σλαβ. & Ανατολ. Σπουδών Μακεδονίας | Θεσσαλονίκη |
| | V32 | 147 | Δημοσιογραφίας & Μέσων Μαζικής Επικοινωνίας | Θεσσαλονίκη |
| | V47 | 170 | Ψυχολογίας Παντείου | Αθήνα |
| | V10 | 115 | Φιλολογίας Κρήτης | Ρέθυμνο |
| | V28 | 141 | Παιδαγωγικό Δημοτικής Εκπ/σης | Πάτρα |
| | V11 | 116 | Ιστορίας & Αρχαιολογίας Κρήτης | Ρέθυμνο |
| | V5 | 109 | Φιλολογίας | Αθήνα |
| | V25 | 136 | Γερμανικής Γλώσσας & Φιλολογίας | Αθήνα |
| | V13 | 118 | Φιλοσοφίας - Παιδ/κής & Ψυχ/γίας | Αθήνα |
| | V57 | 191 | Επιστήμης & Τεχνολογίας Υλικών, Κρήτης | Ηράκλειο |
| | V58 | 201 | Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ | Αθήνα |
| | V12 | 117 | Νομικής | Αθήνα |
| | V45 | 168 | Θεάτρου | Θεσσαλονίκη |
| | V52 | 178 | Παιδαγωγικό Ειδικής Αγωγής Θεσσαλίας | Βόλος |
| | V27 | 140 | Παιδαγωγικό Δημοτικής Εκπ/σης | Θεσσαλονίκη |
| | V21 | 129 | Αγγλικής Γλώσσας & Φιλολογίας | Θεσσαλονίκη |
| | V24 | 134 | Επιστημών Προσχολ. Αγωγής & Εκπ/σης | Θεσσαλονίκη |
| | V34 | 150 | Διεθνών & Ευρωπ. Οικον. Σπουδών Οικ. Παν. Αθήνας | Αθήνα |
| | V19 | 127 | Αγγλικής Γλώσσας & Φιλολογίας | Αθήνα |

Όλες οι σχολές, της 1ης ομάδας, ανήκουν στο 1ο επιστημονικό πεδίο, της Θεωρητικής κατεύθυνσης, το οποίο μοιράζεται και στις ομάδες 2,3,4.

Η ομάδα αυτή δείχνει να μαζεύει προτιμήσεις των υποψηφίων σε ειδικές σχολές όπως: Αγγλικής, Γερμανικής, Βαλκανικών σπουδών και Θεατρολογία. Επίσης

κοντινές στο νομό Παιδαγωγικές, ενώ ίσως δεύτερες επιλογές Φιλολογίας-Ψυχολογίας..

| | | | | |
|---|-----|---|---|-------------|
| Ο Μ Α Δ Α 2 ^η | V7 | 112 | Ιστορίας & Αρχαιολογίας | Θεσσαλονίκη |
| | V37 | 155 | Χρηματοοικονομικής & Τραπεζικής Διοικητικής | Πειραιάς |
| | V29 | 142 | Παιδαγωγικό Δημοτικής Εκπ/σης Θράκης | Αλεξ/πολη |
| | V49 | 174 | Εκπαιδευτικής & Κοινων. Πολιτικής Μακεδονίας | Θεσσαλονίκη |
| | V8 | 113 | Φιλολογίας | Ιωάννινα |
| | V23 | 132 | Παιδαγωγικό Δημοτικής Εκπ/σης Κρήτης | Ρέθυμνο |
| | V56 | 189 | Τουρκικών & Σύγχρονων Ασιατικών Σουδών | Αθήνα |
| | V22 | 130 | Παιδαγωγικό Δημοτικής Εκπ/σης | Ιωάννινα |
| | V50 | 175 | Φιλολογίας | Πάτρα |
| | V66 | 215 | Μηχανικών Η/Υ & Πληροφορικής | Πάτρα |
| | V16 | 121 | Νομικής Θράκης | Κομοτηνή |
| | V65 | 212 | Δασολογίας & Διαχ/σης Περ/ντος & Φ.Πόρων Θράκης | Ορεστιάδα |
| | V4 | 108 | Ιστορίας & Εθνολογίας Θράκης | Κομοτηνή |
| | V64 | 211 | Μηχανολόγων Μηχανικών | Θεσσαλονίκη |
| | V53 | 179 | Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών Παντείου | Αθήνα |
| | V35 | 151 | Ψυχολογίας Κρήτης | Ρέθυμνο |
| | V60 | 205 | Πολιτικών Μηχανικών | Πάτρα |
| V63 | 210 | Μηχανικών Διαχείρισης Ενεργειακών Πόρων Θεσ/νίκης | Κοζάνη | |

Οι σχολές, της 2ης ομάδας, ανήκουν στο 1ο & 4ο επιστημονικό πεδίο. Εδώ βλέπουμε επιλογές Νομικής, Παιδαγωγικών, Φιλολογικών τμημάτων, και Μηχανικών σε επαρχιακά Πανεπιστήμια. Επίσης κάποια τμήματα της Θεσ/νίκης: Μηχανολόγων Μηχανικών, Κοινων. Πολιτικής και Ιστορίας-Αρχαιολογίας.

| | | | | |
|---|-----|--|--|-------------|
| Ο Μ Α Δ Α 3 ^η | V9 | 114 | Ιστορίας & Αρχαιολογίας | Ιωάννινα |
| | V68 | 217 | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Η/Υ ΕΜΠ | Αθήνα |
| | V61 | 207 | Πολιτικών Μηχανικών Θράκης | Ξάνθη |
| | V39 | 160 | Επιστημών Εκπαίδευσης στην Προσχ. Ηλικία Θράκης | Αλεξ/πολη |
| | V70 | 220 | Μηχανικών Η/Υ, Τηλ/νιών & Δικτύων Παν. Θεσσαλίας | Βόλος |
| | V44 | 166 | Παιδαγωγικό Προσχολ. Εκπ/σης Θεσσαλίας | Βόλος |
| | V67 | 216 | Επιστήμης Υπολογιστών Κρήτης | Ηράκλειο |
| | V1 | 102 | Φιλοσοφίας | Πάτρα |
| | V36 | 152 | Οικονομικής & Περιφερειακής Ανάπτυξης Παντείου | Αθήνα |
| | V43 | 164 | Παιδαγωγικό Δημοτικής Εκπ/σης Θεσσαλίας | Βόλος |
| | V17 | 122 | Φιλοσοφίας - Παιδ/κής & Ψυχ/γίας | Ιωάννινα |
| | V48 | 172 | Ψυχολογίας | Θεσσαλονίκη |
| | V15 | 120 | Φιλοσοφίας - Παιδ/κής | Θεσσαλονίκη |
| | V55 | 187 | Κοινωνικής & Εκπ/κής Πολιτικής Πελοποννήσου | Κόρινθος |
| | V14 | 119 | Νομικής | Θεσσαλονίκη |
| | V69 | 219 | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Η/Υ | Θεσσαλονίκη |
| | V2 | 103 | Θεολογίας | Θεσσαλονίκη |
| | V30 | 143 | Παιδαγωγικό Δημοτικής Εκπ/σης Αιγαίου | Ρόδος |
| | V54 | 186 | Γλώσσας - Φιλολ. & Πολιτ. Παρευξ. Χωρών Θράκης | Κομοτηνή |
| | V6 | 111 | Φιλολογίας | Θεσσαλονίκη |
| | V38 | 156 | Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών | Ιωάννινα |
| | V42 | 163 | Κινηματογράφου | Θεσσαλονίκη |
| | V71 | 221 | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Τεχνολογίας Η/Υ | Πάτρα |
| V41 | 162 | Επιστ. Προσχολ. Αγωγής & Εκπ. Σχεδιασμού Αιγαίου | Ρόδος | |
| V3 | 106 | Ελληνικής Φιλολογίας Θράκης | Κομοτηνή | |

| | | | |
|-----|-----|---------------------|-------------|
| V59 | 203 | Πολιτικών Μηχανικών | Θεσσαλονίκη |
| V46 | 169 | Θεατρικών Σπουδών | Πάτρα |

Επίσης και οι σχολές, της 3ης ομάδας, ανήκουν στο 1ο & 4ο επιστημονικό πεδίο. Σε αυτή έχουμε 1ες προτιμήσεις σε Νομική, Φιλολογία, Ψυχολογία, Θεολογία καθώς και Πολυτεχνείου: Ηλεκτρολόγων Μηχανικών, Μηχανικών Η/Υ & Πολιτικών Μηχανικών.

| | | | | |
|-----------------------|-----|-----|-----------------------|---------|
| Ο Μ Α Δ Α | V31 | 145 | Ιστορίας Ιονίου | Κέρκυρα |
| 4 ^η | V33 | 149 | Κοινωνιολογίας Κρήτης | Ρέθυμνο |

Η μικρή αυτή 4^η ομάδα προέκυπτε σχεδόν με κάθε μέθοδο που εφαρμόσαμε. Είναι δύο μόνο τμήματα της Θεωρητικής κατεύθυνσης και του 1ου επιστημονικού πεδίου.

| | | |
|-----------------------|------------------------------------|---|
| Ο Μ Α Δ Α | Όλες οι υπόλοιπες μεταβλητές | Σχολές του 2ου επιστημονικού πεδίου (Μαθηματικών, Φυσικής, Χημείας, Γεωλογίας, Φυσικής Αγωγής & ΤΕΙ). Σχολές του 3ου επιστημονικού πεδίου (επιστήμες υγείας) |
| 5 ^η | | Οικονομικές σχολές του 5ου επιστημονικού πεδίου |

Η μεγαλύτερη ομάδα από όλες, αφού περιέχει τις περισσότερες σχολές, χαμηλότερης όμως βαθμολογίας και μάλλον επόμενων προτιμήσεων.

Στην ίδια σχεδόν ομαδοποίηση κατέληξε και η υλοποίηση τις μεθόδου Furthest Neighbor & Within-groups linkage..

Παρατηρούμε ότι τμήματα σχολών με ίδιο αντικείμενο βρίσκονται σε διαφορετικές ομάδες. Αν και θα περιμέναμε λοιπόν οι σχολές που προτιμούν οι υποψήφιοι, να επιλέγονται βάση γνωστικού αντικείμενου των τμημάτων, ούτως ώστε συναφή τμήματα να βρίσκονται σε γειτονικές θέσεις και προτιμήσεις από τους υποψηφίους, αυτό που πραγματικά συμβαίνει είναι διαφορετικό.

Οι υποψήφιοι φαίνεται να επιλέγουν σχολές με κριτήριο την έδρα της σχολής, το επίπεδο μόρφωσης ΑΕΙ ή ΤΕΙ, τα παραδοσιακά Πανεπιστημιακά τμήματα, καθώς και τις προοπτικές.

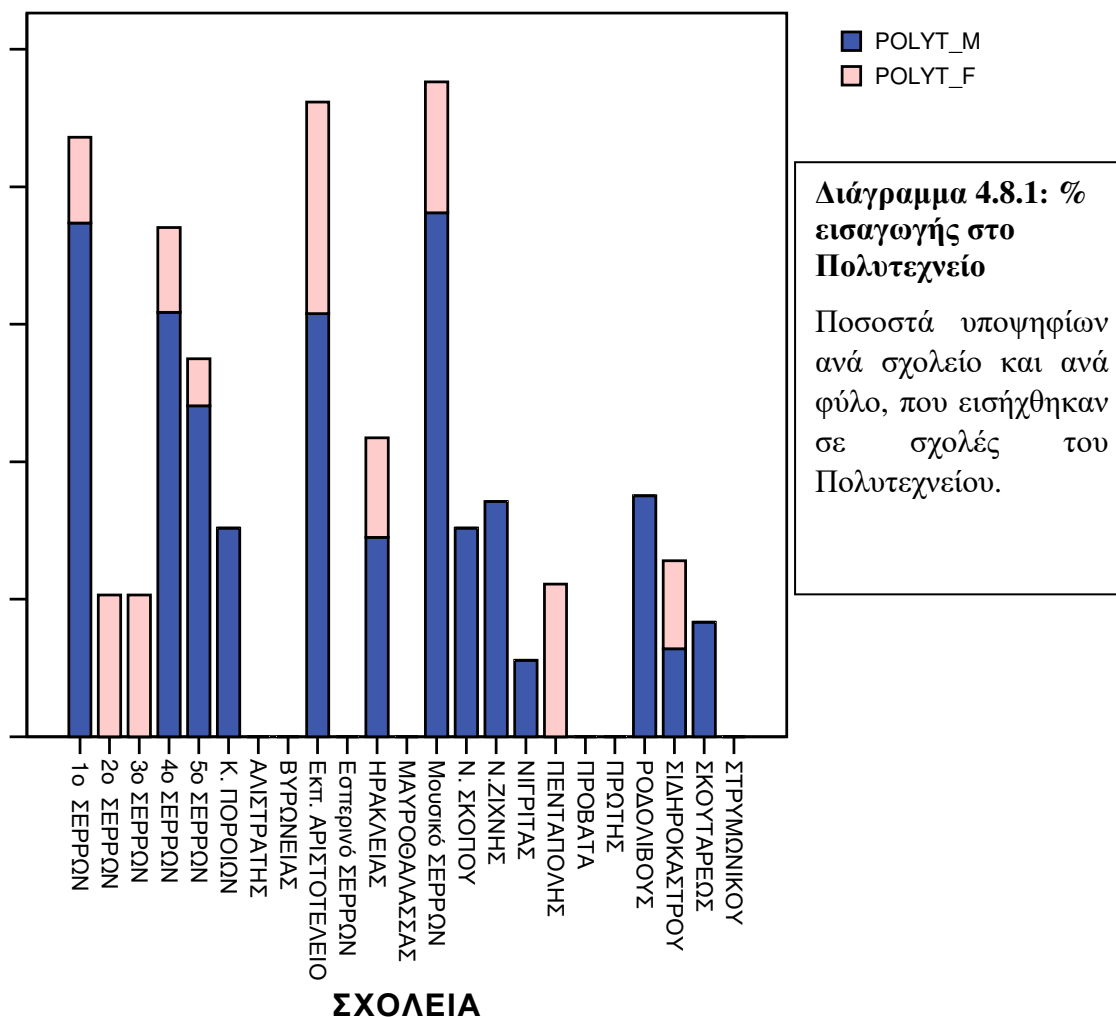
| ΣΧΟΛΕΙΑ | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΕΣ | | ΕΠΙΣΤ. ΥΓΕΙΑΣ | | ΑΕΙ ΘΕΤΙΚΕΣ | | ΑΕΙ ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ | | ΑΕΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ | | ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ | | ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΕΣ | | ΑΣΤΥΝΟΜΙΚΕΣ | | ΤΕΙ | | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ | | Συν_ |
|-------------------|--------------|-----|---------------|----|-------------|-----|----------------|-----|-----------------|-----|--------------|-----|--------------|----|-------------|----|-----|-----|-------------|----|------|
| | A | K | A | K | A | K | A | K | A | K | A | K | A | K | A | K | A | K | | | |
| | 1ο ΣΕΡΡΩΝ | 11% | 2% | 2% | 2% | 2% | 6% | 4% | 12% | 2% | 7% | 1% | 16% | 3% | 1% | 5% | | 13% | 13% | 7% | |
| 2ο ΣΕΡΡΩΝ | | 3% | 1% | 6% | 1% | 5% | 2% | 15% | 4% | 4% | | 10% | | 1% | 7% | | 21% | 19% | | 2% | 100% |
| 3ο ΣΕΡΡΩΝ | | 3% | 1% | 6% | 1% | 5% | 2% | 15% | 4% | 4% | | 10% | | 1% | 7% | | 21% | 19% | | 2% | 100% |
| 4ο ΣΕΡΡΩΝ | 9% | 2% | 2% | 2% | 1% | 4% | 2% | 21% | 3% | 4% | 3% | 8% | 3% | 1% | 6% | | 16% | 14% | 6% | 1% | 100% |
| 5ο ΣΕΡΡΩΝ | 7% | 1% | 1% | 3% | 2% | 5% | 4% | 10% | 3% | 3% | 1% | 12% | 1% | | 10% | | 23% | 12% | 6% | | 100% |
| ΜΟΥΣΙΚΟ ΣΕΡΡΩΝ | 11% | 3% | | 3% | 9% | 3% | 14% | 20% | | 6% | | 3% | | | 3% | 3% | 14% | 9% | 11% | 3% | 100% |
| ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΣΕΡΡΩΝ | | | 14% | | 14% | | | 7% | | | 7% | 7% | | | | | 29% | 21% | | | 100% |
| ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ Εκπ. | 9% | 5% | 2% | 2% | 5% | 3% | 2% | 15% | 5% | 9% | 2% | 9% | | 2% | 5% | | 17% | 11% | 6% | 5% | 100% |
| ΑΛΙΣΤΡΑΤΗΣ | | | | | | | | 20% | | 10% | | | | | | | 40% | 30% | | | 100% |
| ΒΥΡΩΝΕΙΑΣ | | | | | | | | 13% | | | | 13% | | | | | 13% | 63% | | | 100% |
| ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ | 4% | 2% | | 4% | | 2% | 2% | 22% | 2% | 7% | | 4% | | 2% | 4% | | 26% | 17% | 2% | 2% | 100% |
| ΜΑΥΡΟΘΑΛΑΣΣΑΣ | | | | | | | | 11% | 5% | 11% | | 16% | | | 5% | | 32% | 21% | | | 100% |
| Ν.ΖΙΧΝΗΣ | 5% | | | 3% | | 8% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 13% | | 3% | 10% | | 10% | 36% | 3% | | 100% |
| Ν. ΣΚΟΠΟΥ | 5% | | | | 5% | | | 9% | | 5% | 9% | 9% | 5% | | | | 18% | 36% | 5% | | 100% |
| ΝΙΓΡΙΤΑΣ | 2% | | 2% | | 3% | 7% | 3% | 18% | | 5% | 2% | 3% | 2% | | 2% | | 20% | 32% | 2% | | 100% |
| ΠΕΝΤΑΠΟΛΗΣ | | 3% | | | | | | 10% | | | 3% | 10% | 3% | | | | 30% | 40% | | | 100% |
| ΠΟΡΟΪΩΝ | 5% | | | | | | 5% | 9% | | 5% | | 9% | 14% | | | | 18% | 36% | 5% | | 100% |
| ΠΡΟΒΑΤΑ | | | | | | | | 18% | | 6% | | | | | 18% | | 47% | 12% | | | 100% |
| ΠΡΩΤΗΣ | | | | | 13% | 13% | | | | | | | | | | | | 75% | | | 100% |
| ΡΟΔΟΛΙΒΟΥΣ | 5% | | | | | 5% | 5% | 21% | | 11% | | 11% | 5% | | 5% | | 11% | 21% | 5% | | 100% |
| ΣΙΔΗΡΟΚΑΣΤΡΟΥ | 2% | 2% | 4% | 2% | | 2% | | 10% | | 8% | | 2% | | 2% | 12% | 4% | 19% | 33% | 2% | 2% | 100% |
| ΣΚΟΥΤΑΡΕΩΣ | 3% | | | 3% | | | | 5% | 5% | 10% | | 8% | 5% | 5% | 15% | | 18% | 25% | 3% | | 100% |
| ΣΤΡΥΜΩΝΙΚΟΥ | | | | 5% | | | | 11% | | | | | 5% | | 5% | | 32% | 42% | | | 100% |

Πίνακας 4.8.2: % μαθητών στις σχολές.

Στον πίνακα αυτό παρατηρούμε τα ποσοστά των υποψηφίων, ανά σχολείο, που εισήχθησαν στην κάθε ομάδα σχολών.

Επιπρόσθετα, οι στήλες Πληροφορική (Αγόρια/Κορίτσια) δεν αθροίζονται σε όλα τα προηγούμενα ποσοστά, αλλά είναι μέρος των προηγούμενων ποσοστών της ομάδας Πολυτεχνείου.]

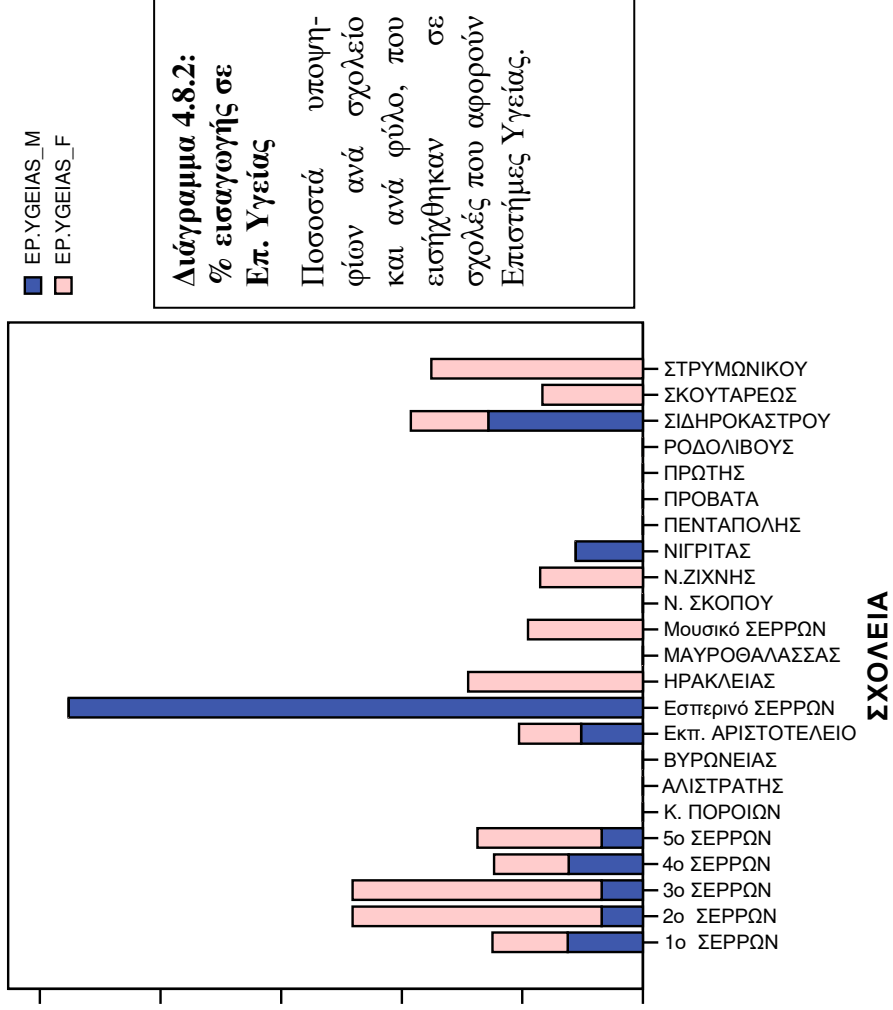
Δημιουργήθηκε απλά για να ανιχνεύσουμε, μήπως ήταν μεγάλο το ποσοστό των μαθητών που δηλώνανε στα μηχανογραφικά δελτία σχολές Πληροφορικής.



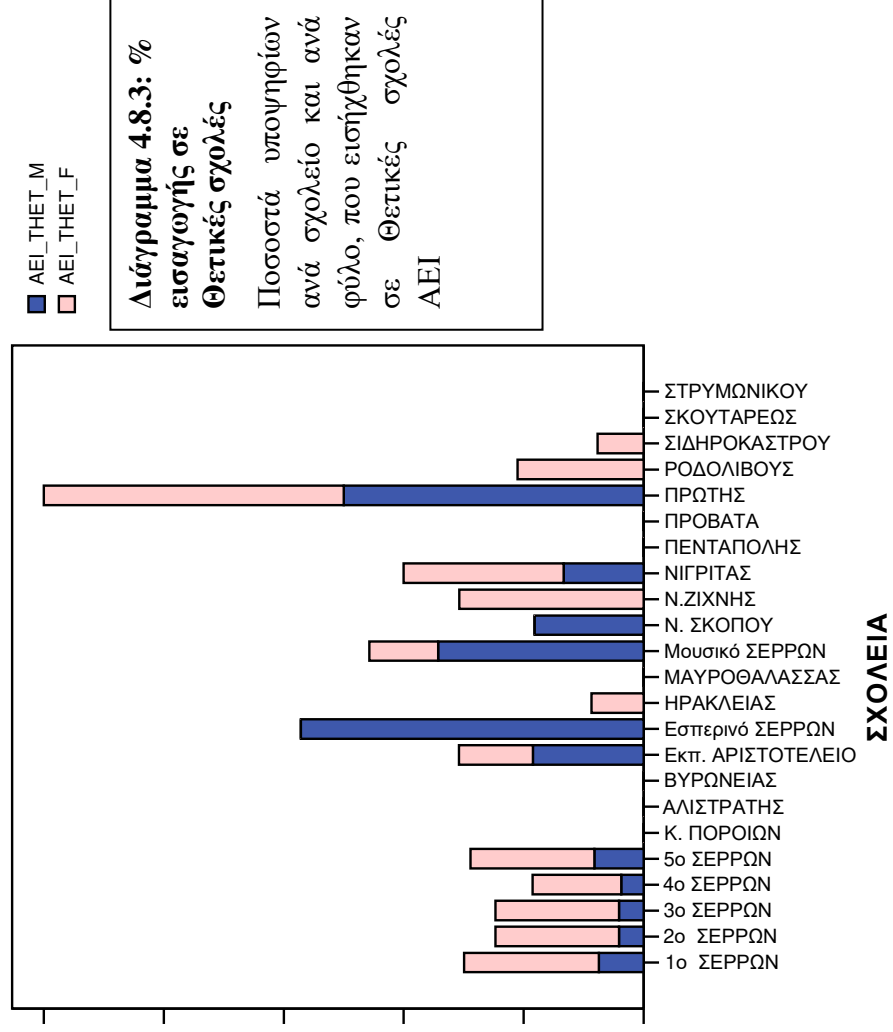
Διάγραμμα 4.8.2: % εισαγωγής στο Πολυτεχνείο

Ποσοστά υποψηφίων ανά σχολείο και ανά φύλο, που εισήχθησαν σε σχολές του Πολυτεχνείου.

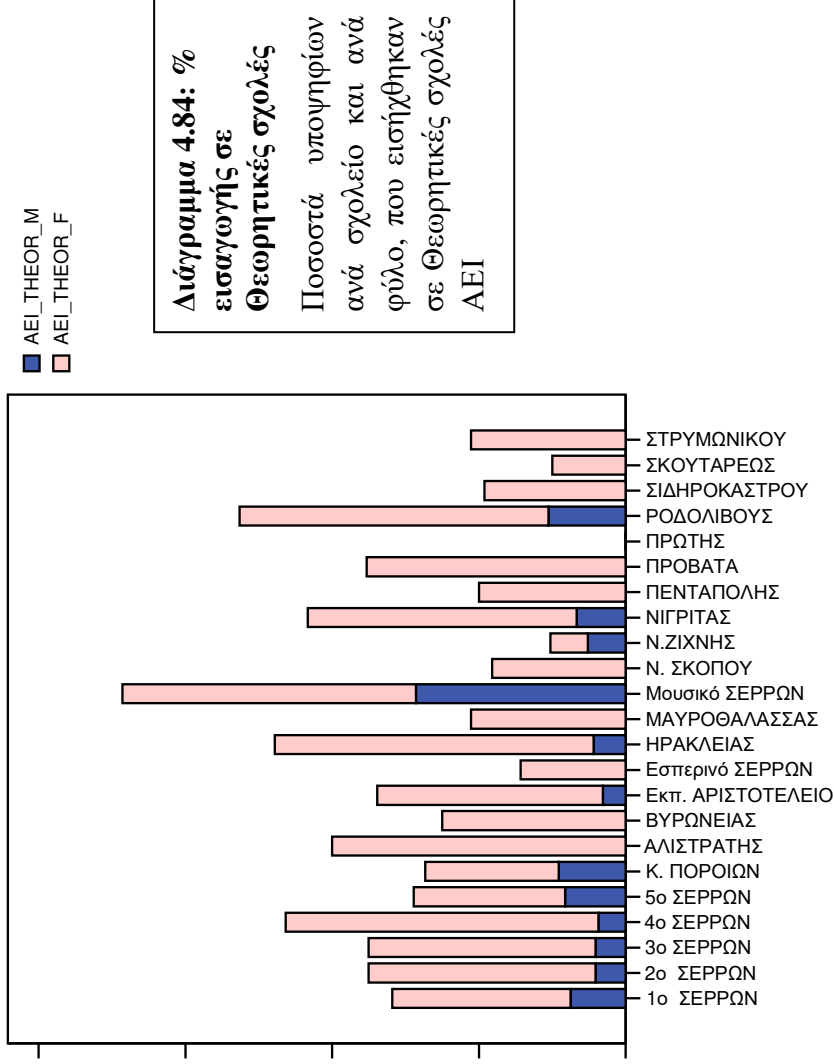
[Πρέπει να διευκρινίσουμε ότι οι ράβδοι που βλέπουμε, όπως και τα ποσοστά στον προηγούμενο πίνακα, είναι το πόσο τοις % των αγοριών & κοριτσιών, του κάθε σχολείου, εισήχθησαν στη συγκεκριμένη ομάδα σχολών. Γι αυτό βλέπουμε κάποια μικρά σχολεία, όπως το Εσπερινό σχολείο Σερρών, ή σχολεία της επαρχίας όπως, Πρώτη – Αλιστράτη – Βυρώνεια - Προβατάς, να έχουν υπερβολικά μεγάλα ή μικρά ποσοστά, αφού επηρεαζόταν εύκολα από 1-2 μαθητές]. Θέλαμε να εξετάσουμε μόνο ποιοτικά τα διαγράμματα αυτά, γι αυτό δεν εμφανίσαμε τα ποσοστά στον Ψ άξονα, τα οποία βέβαια φαίνονται και στον πίνακα 4.7.2.



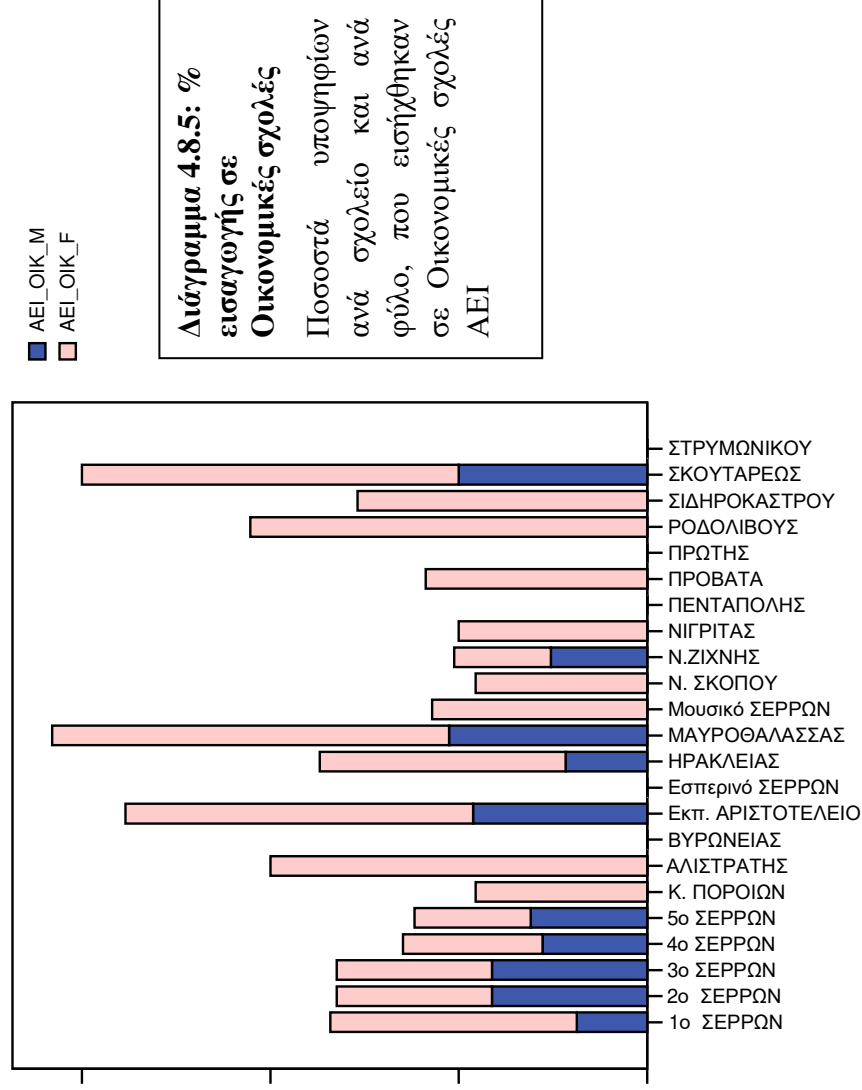
ΣΧΟΛΕΙΑ



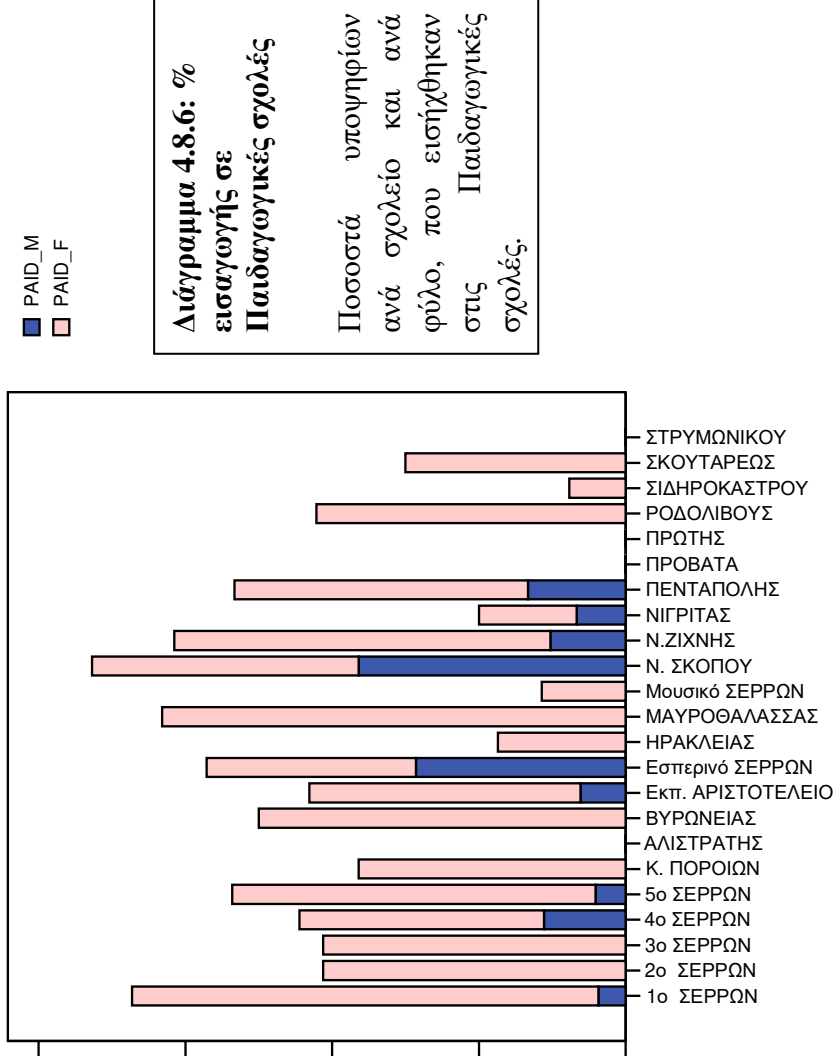
ΣΧΟΛΕΙΑ



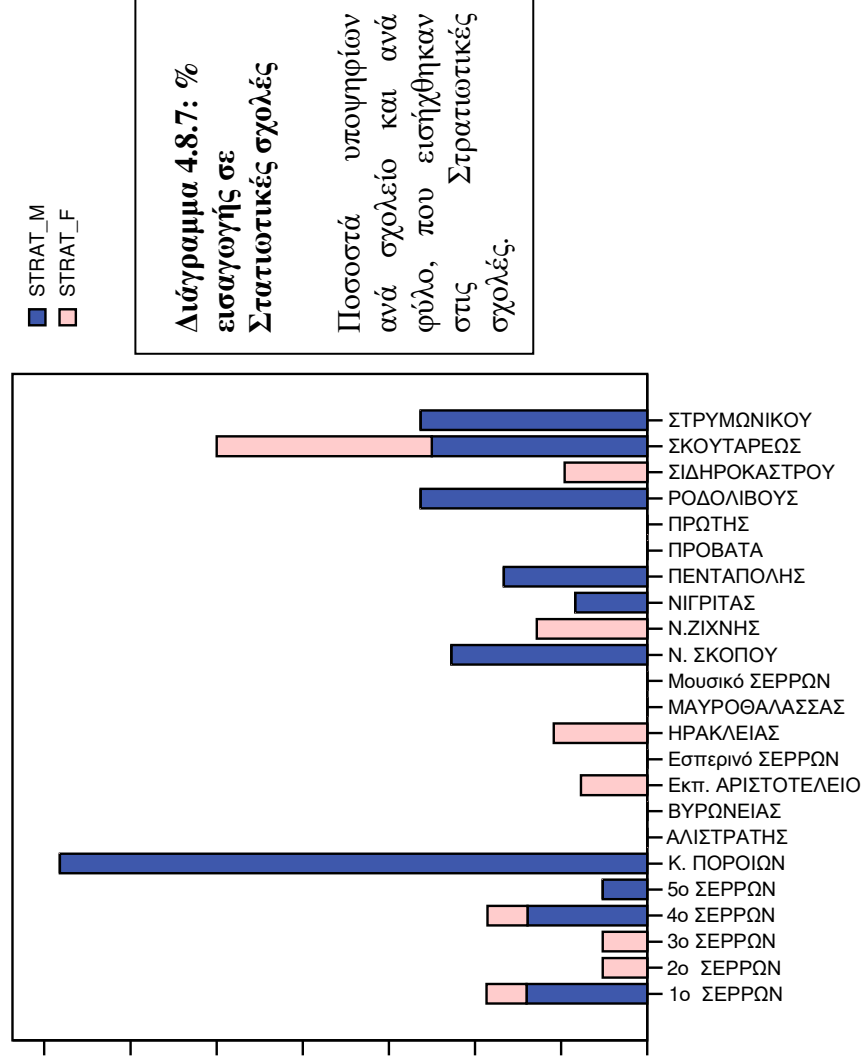
ΣΧΟΛΕΙΑ



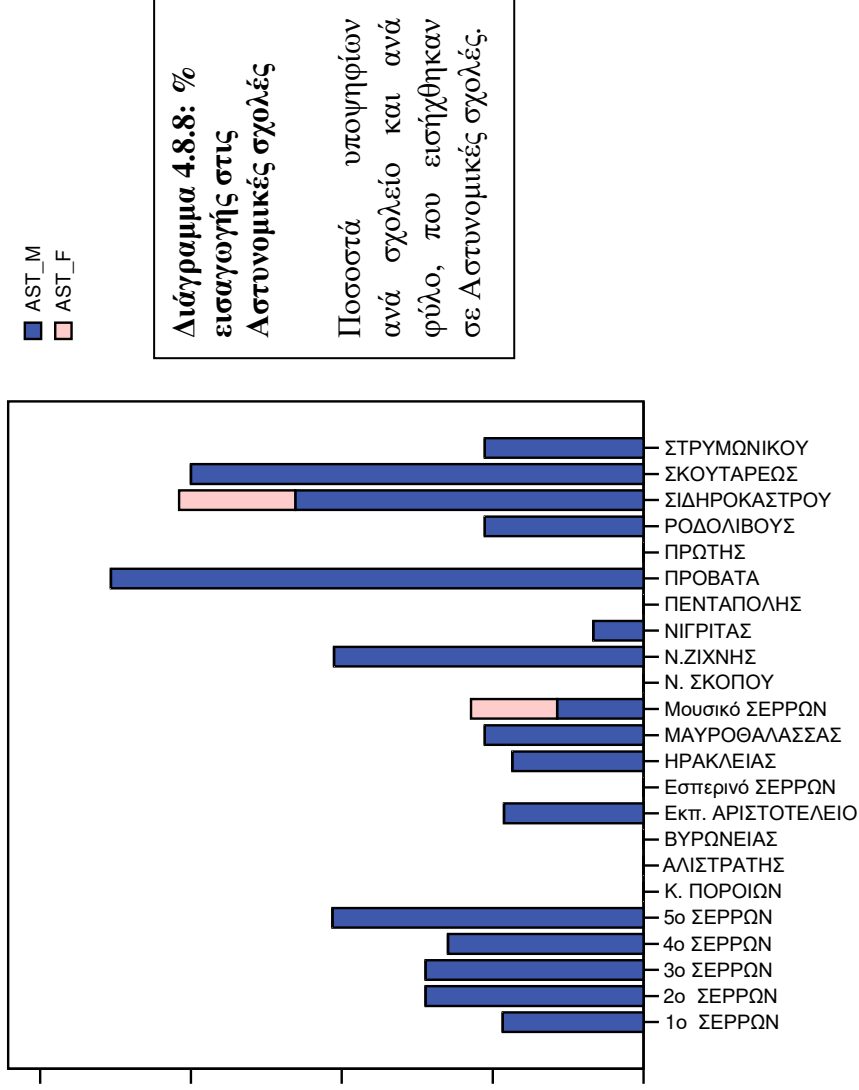
ΣΧΟΛΕΙΑ



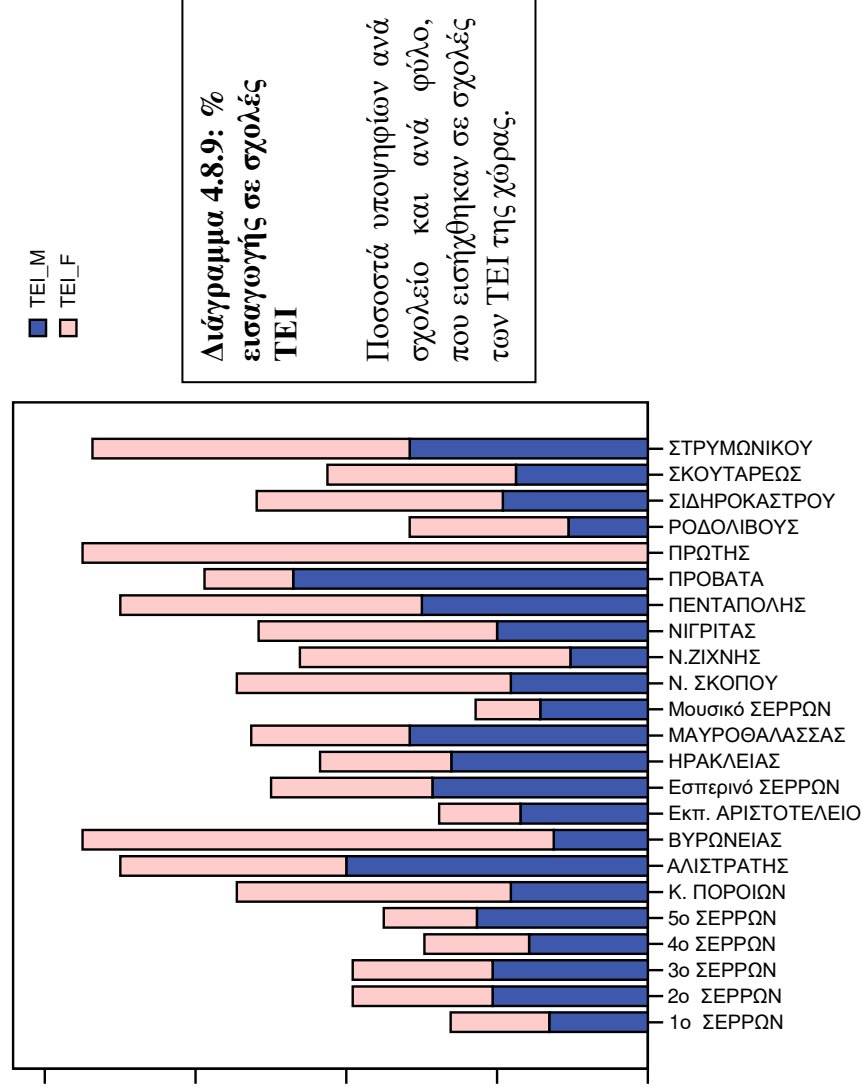
ΣΧΟΛΕΙΑ



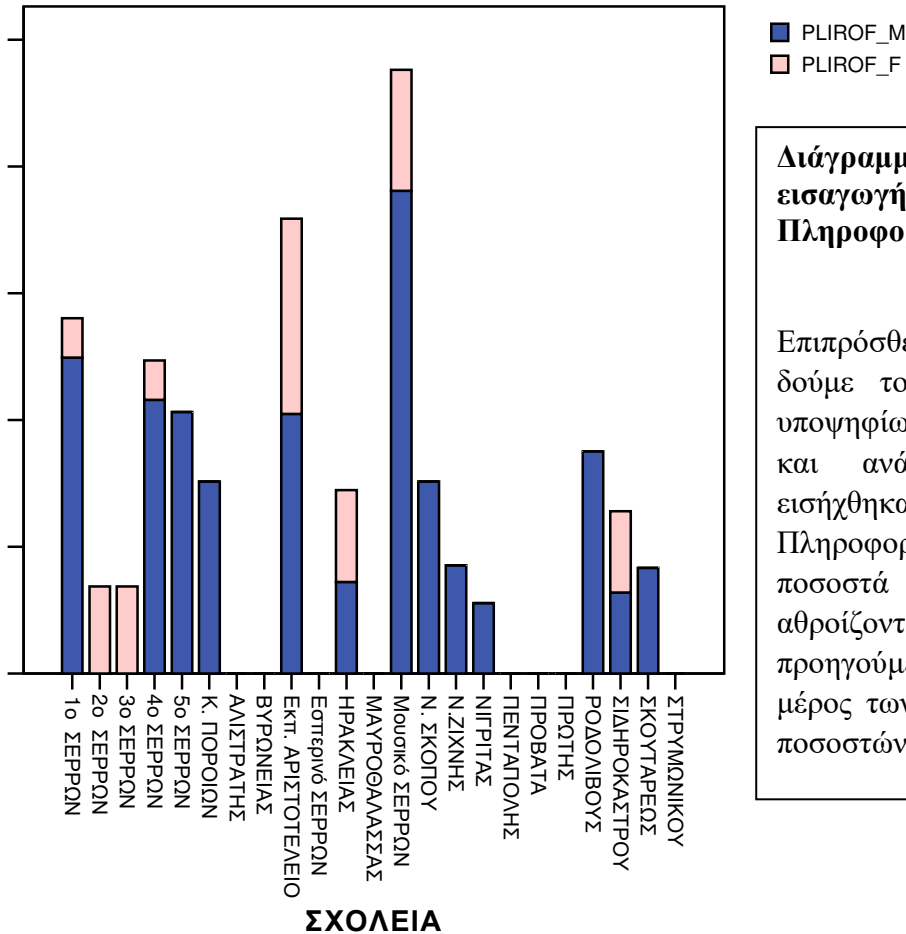
ΣΧΟΛΕΙΑ



ΣΧΟΛΕΙΑ

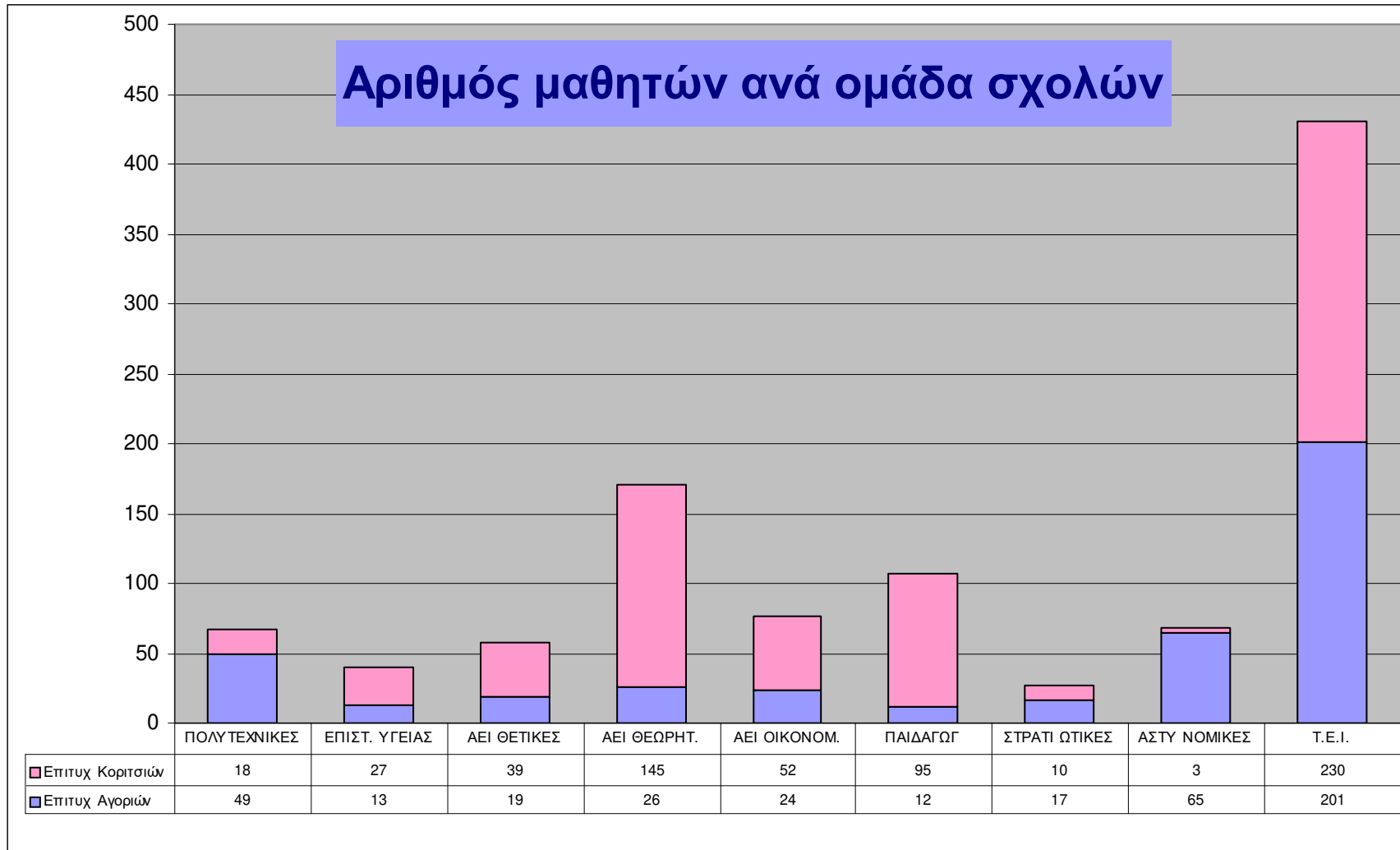


ΣΧΟΛΕΙΑ



Διάγραμμα 4.8.10: % εισαγωγής σε σχολές Πληροφορικής

Επιπρόσθετα θέλαμε να δούμε το ποσοστό των υποψηφίων ανά σχολείο και ανά φύλο, που εισήχθησαν σε σχολές Πληροφορικής. [Τα ποσοστά αυτά δεν αθροίζονται σε όλα τα προηγούμενα, αλλά είναι μέρος των προηγούμενων ποσοστών].



Διάγραμμα 4.8.11: Συνολικά% σχολών

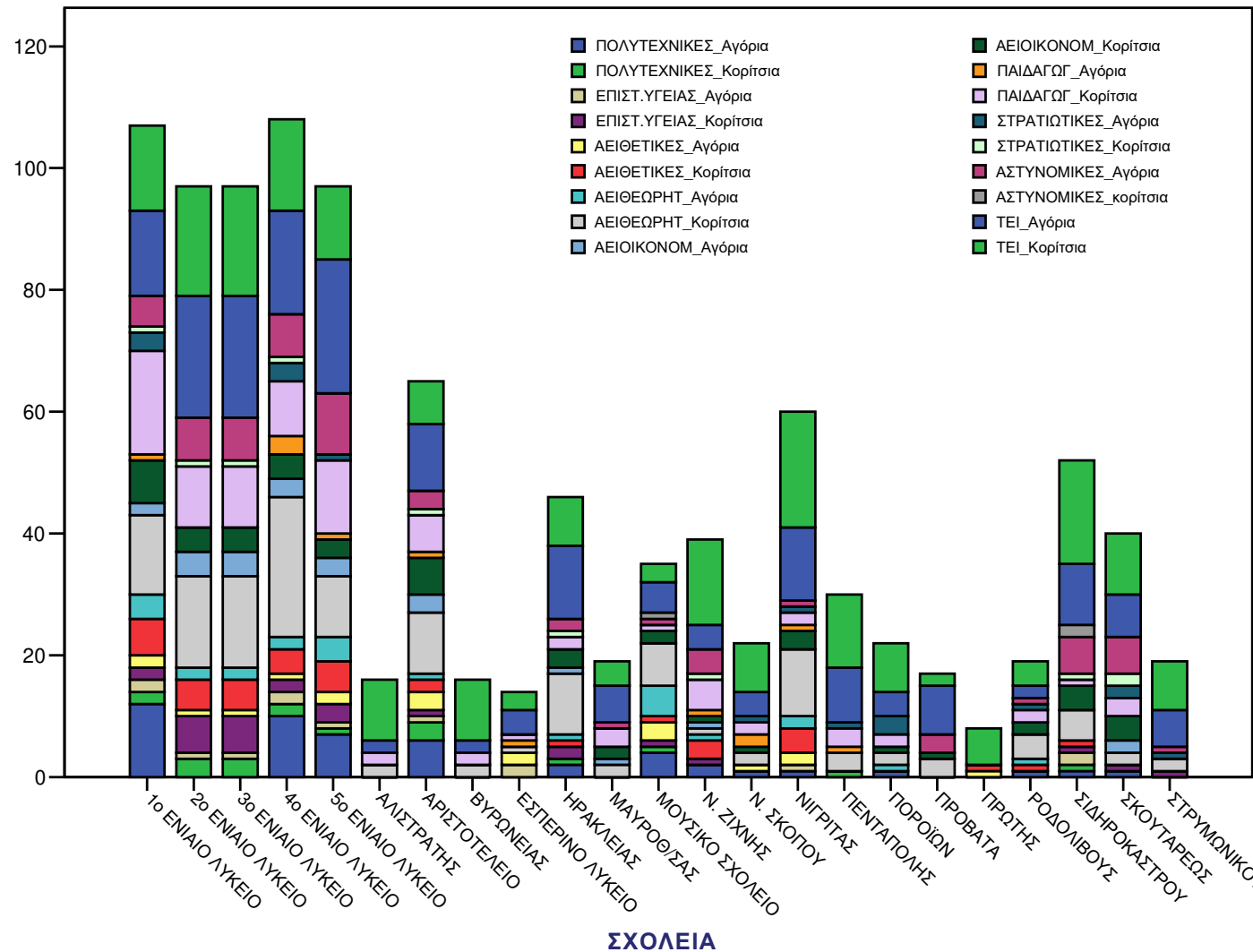
Εδώ φαίνονται διαγραμματικά και αριθμητικά, πόσοι μαθητές εισήχθησαν σε κάθε ομάδα σχολών, χωριστά Αγόρια και Κορίτσια. Είναι χαρακτηριστικό το πολύ μεγάλο ποσοστό που εισάγεται στα ΤΕΙ της χώρας (47% των αγοριών και 37% των κοριτσιών).

| | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΕΣ | ΕΠΙΣΤ. ΥΓΕΙΑΣ | ΑΕΙ ΘΕΤΙΚΕΣ | ΑΕΙ ΘΕΩΡΗΤ. | ΑΕΙ ΟΙΚΟΝΟΜ. | ΠΑΙΔΑΓΩΓ. | ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΕΣ | ΑΣΤΥ ΝΟΜΙΚΕΣ | Τ.Ε.Ι. | |
|------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|-----------|--------------|--------------|--------|--------|
| Επιτυχ Αγοριών | 11,5% | 3,1% | 4,5% | 6,1% | 5,6% | 2,8% | 4,0% | 15,3% | 47,2% | 100,0% |
| Επιτυχ Κοριτσιών | 2,9% | 4,4% | 6,3% | 23,4% | 8,4% | 15,3% | 1,6% | 0,5% | 37,2% | 100,0% |

| Α/Α | ΕΝΙΑΙΟ ΛΥΚΕΙΟ | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΕΣ | | ΕΠΙΣΤ. ΥΓΕΙΑΣ | | ΑΕΙ ΘΕΤΙΚΕΣ | | ΑΕΙ ΘΕΩΡΗΤ. | | ΑΕΙ ΟΙΚΟΝΟΜ. | | ΠΑΙΔΑΓΩΓ. | | ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΕΣ | | ΑΣΤΥ ΝΟΜΙΚΕΣ | | Τ.Ε.Ι. | | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ | | ΣΥΝΟΛΟ | | ΣΥΝ | ΣΥΝ | % |
|-----------------------|------------------|--------------|----|---------------|----|-------------|----|-------------|-----|--------------|----|-----------|----|--------------|----|--------------|----|--------|-----|--------------|----|--------|------|-----------|--------|-------|
| | | Α | Κ | Α | Κ | Α | Κ | Α | Κ | Α | Κ | Α | Κ | Α | Κ | Α | Κ | Α | Κ | Α | Κ | ΕΠΙΤΥΧ | ΜΑΘ. | ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ | | |
| 1 | 1ο ΕΝΙΑΙΟ ΛΥΚΕΙΟ | 12 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 4 | 13 | 2 | 7 | 1 | 17 | 3 | 1 | 5 | 14 | 14 | 8 | 1 | 45 | 62 | 107 | 114 | 93,9% | |
| 2 | 2ο ΕΝΙΑΙΟ ΛΥΚΕΙΟ | | 3 | 1 | 6 | 1 | 5 | 2 | 15 | 4 | 4 | | 10 | | 1 | 7 | 20 | 18 | | 2 | 35 | 62 | 97 | 113 | 85,8% | |
| 3 | 3ο ΕΝΙΑΙΟ ΛΥΚΕΙΟ | | 3 | 1 | 6 | 1 | 5 | 2 | 15 | 4 | 4 | | 10 | | 1 | 7 | 20 | 18 | | 2 | 35 | 62 | 97 | 108 | 89,8% | |
| 4 | 4ο ΕΝΙΑΙΟ ΛΥΚΕΙΟ | 10 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 23 | 3 | 4 | 3 | 9 | 3 | 1 | 7 | 17 | 15 | 7 | 1 | 48 | 60 | 108 | 117 | 92,3% | |
| 5 | 5ο ΕΝΙΑΙΟ ΛΥΚΕΙΟ | 7 | 1 | 1 | 3 | 2 | 5 | 4 | 10 | 3 | 3 | 1 | 12 | 1 | | 10 | 22 | 12 | 6 | | 51 | 46 | 97 | 109 | 89,0% | |
| 6 | ΜΟΥΣΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ | 4 | 1 | | 1 | 3 | 1 | 5 | 7 | | 2 | | 1 | | 1 | 1 | 5 | 3 | 4 | 1 | 18 | 17 | 35 | 37 | 94,6% | |
| 7 | ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΛΥΚΕΙΟ | | | 2 | | 2 | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | 4 | 3 | | | 9 | 5 | 14 | 16 | 87,5% | |
| 8 | ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ | 6 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 10 | 3 | 6 | 1 | 6 | | 1 | 3 | 11 | 7 | 4 | 3 | 29 | 36 | 65 | 69 | 94,2% | |
| 9 | ΑΛΙΣΤΡΑΤΗΣ | | | | | | | | 2 | | | | 2 | | | | 2 | 10 | | | 2 | 14 | 16 | 16 | 100,0% | |
| 10 | ΒΥΡΩΝΕΙΑΣ | | | | | | | | 2 | | | | 2 | | | | 2 | 10 | | | 2 | 14 | 16 | 25 | 64,0% | |
| 11 | ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ | 2 | 1 | | 2 | | 1 | 1 | 10 | 1 | 3 | | 2 | | 1 | 2 | 12 | 8 | 1 | 1 | 18 | 28 | 46 | 55 | 83,6% | |
| 12 | ΜΑΥΡΟΘ/ΣΑΣ | | | | | | | | 2 | 1 | 2 | | 3 | | | 1 | 6 | 4 | | | 8 | 11 | 19 | 23 | 82,6% | |
| 13 | Ν. ΖΙΧΝΗΣ | 2 | | | 1 | | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | | 1 | 4 | 4 | 14 | 1 | | 13 | 26 | 39 | 47 | 83,0% | |
| 14 | Ν. ΣΚΟΠΟΥ | 1 | | | | 1 | | | 2 | | 1 | 2 | 2 | 1 | | | 4 | 8 | 1 | | 9 | 13 | 22 | 37 | 59,5% | |
| 15 | ΝΙΓΡΙΤΑΣ | 1 | | 1 | | 2 | 4 | 2 | 11 | | 3 | 1 | 2 | 1 | | 1 | 12 | 19 | 1 | | 21 | 39 | 60 | 86 | 69,8% | |
| 16 | ΠΕΝΤΑΠΟΛΗΣ | | 1 | | | | | | 3 | | | 1 | 3 | 1 | | | 9 | 12 | | | 11 | 19 | 30 | 36 | 83,3% | |
| 17 | ΠΟΡΟΪΩΝ | 1 | | | | | | 1 | 2 | | 1 | | 2 | 3 | | | 4 | 8 | 1 | | 9 | 13 | 22 | 32 | 68,8% | |
| 18 | ΠΡΟΒΑΤΑ | | | | | | | 3 | | 1 | | | | | 3 | | 8 | 2 | | | 11 | 6 | 17 | 22 | 77,3% | |
| 19 | ΠΡΩΤΗΣ | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 6 | | | 1 | 7 | 8 | 13 | 61,5% | |
| 20 | ΡΟΔΟΛΙΒΟΥΣ | 1 | | | | 1 | 1 | 4 | | 2 | | 2 | 1 | | 1 | | 2 | 4 | 1 | | 6 | 13 | 19 | 27 | 70,4% | |
| 21 | ΣΙΔΗΡΟΚΑΣΤΡΟΥ | 1 | 1 | 2 | 1 | | 1 | | 5 | | 4 | | 1 | | 1 | 6 | 2 | 10 | 17 | 1 | 1 | 19 | 33 | 52 | 58 | 89,7% |
| 22 | ΣΚΟΥΤΑΡΕΩΣ | 1 | | | 1 | | | 2 | 2 | 4 | | 3 | | 2 | 2 | 6 | | 7 | 10 | 1 | | 18 | 22 | 40 | 43 | 93,0% |
| 23 | ΣΤΡΥΜΩΝΙΚΟΥ | | | | 1 | | | 2 | | | | | | 1 | | 1 | | 6 | 8 | | | 8 | 11 | 19 | 22 | 86,4% |
| Επιτυχ Μαθητές /Σχολή | | 49 | 18 | 13 | 27 | 19 | 39 | 26 | 145 | 24 | 52 | 12 | 95 | 17 | 10 | 65 | 3 | 201 | 230 | 37 | 12 | 426 | 619 | 1045 | 1225 | 85,3% |

Πίνακας 4.8.3: Αριθμός μαθητών στις σχολές

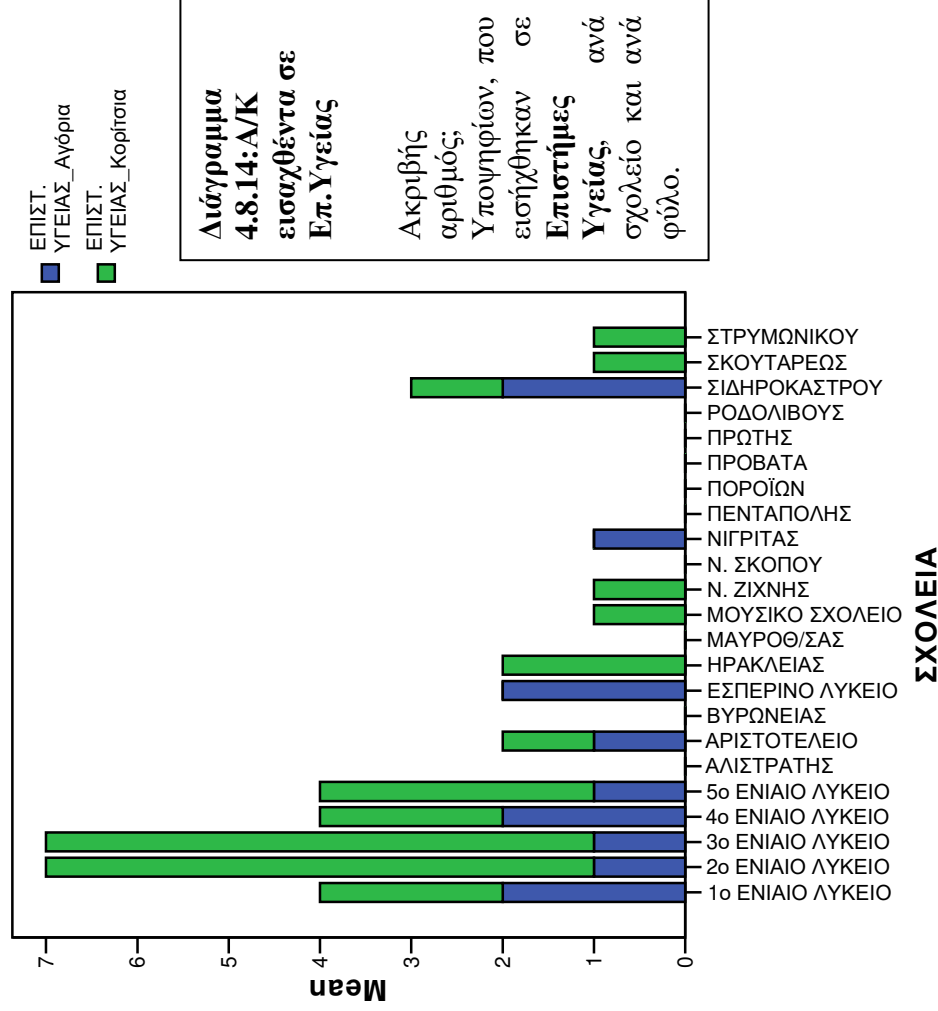
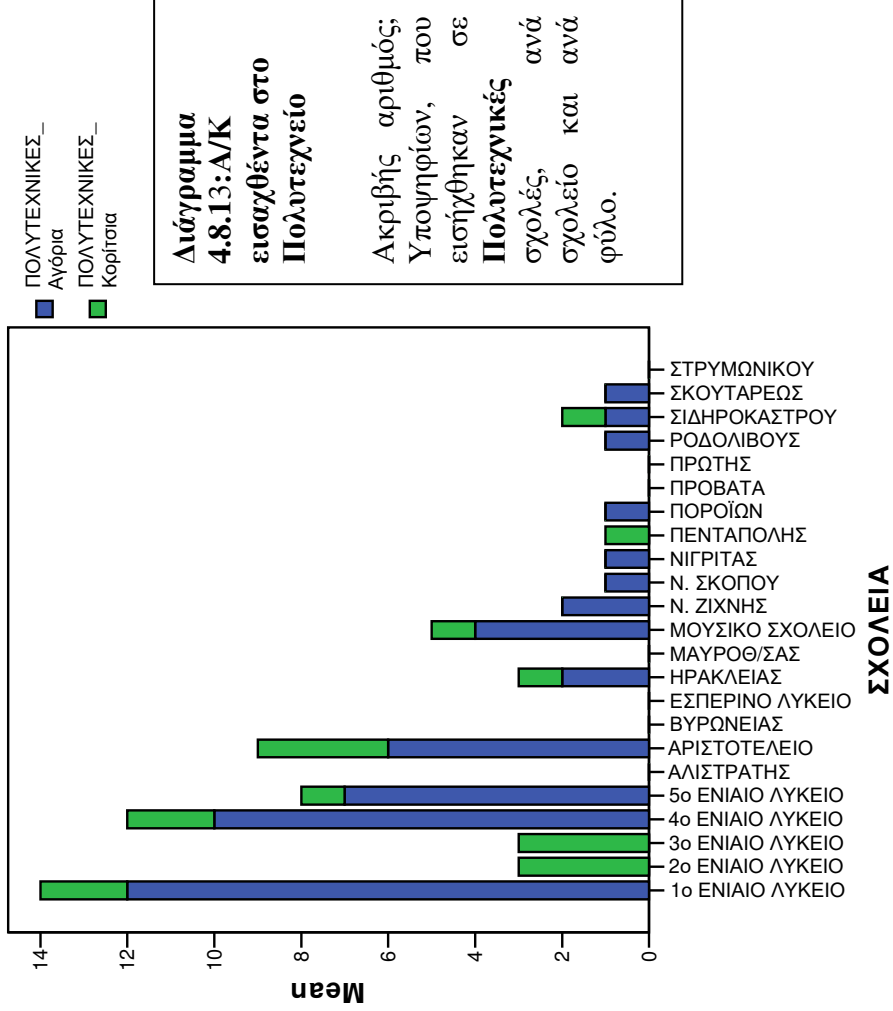
Στον πίνακα αυτό δίνουμε αριθμητικά, ακριβώς πόσοι μαθητές εισήχθησαν σε κάθε ομάδα σχολών, χωριστά για τα αγόρια και τα κορίτσια. Φαίνεται επίσης το σύνολο αγοριών και κοριτσιών που πέτυχαν να εισαχθούν σε μία σχολή, για κάθε σχολείο, το άθροισμά τους (ΣΥΝ ΕΠΙΤΥΧ), το σύνολο όλων των μαθητών που φοίτησαν στο σχολείο (ΣΥΝ ΜΑΘ.), καθώς και το ποσοστό επιτυχίας ανά σχολείο.

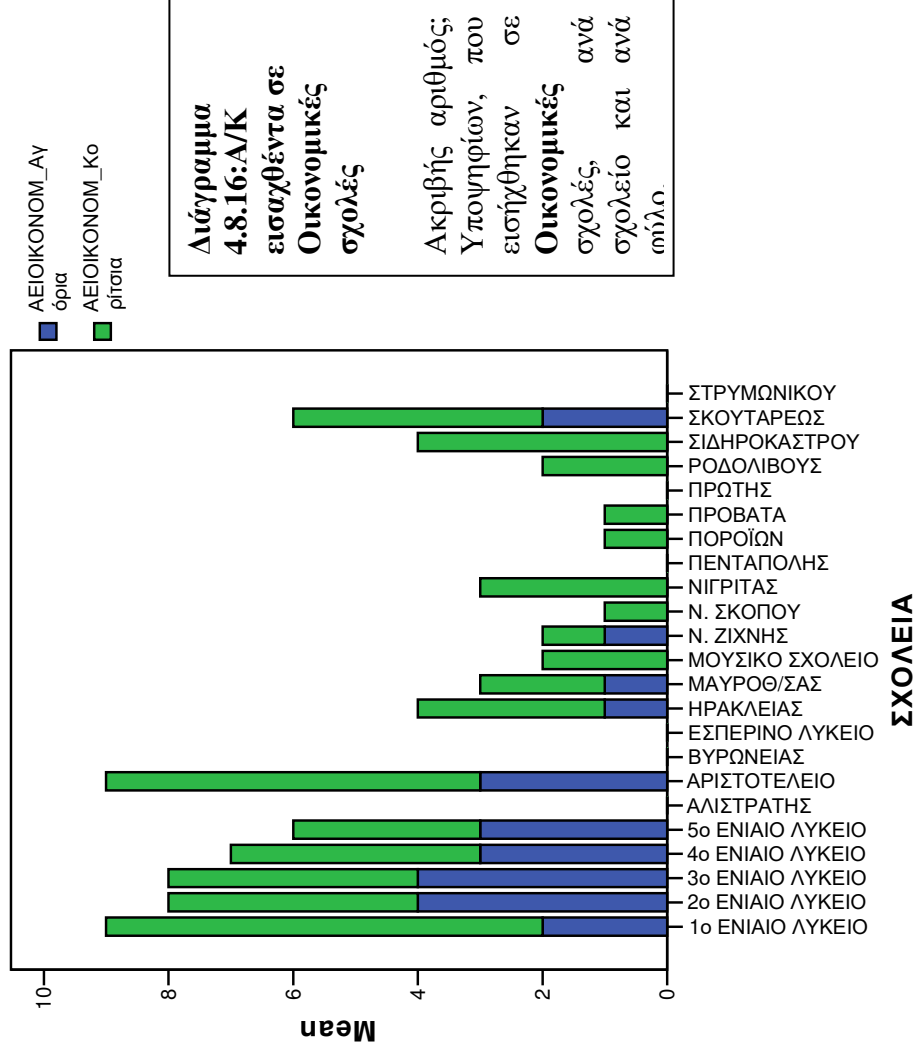
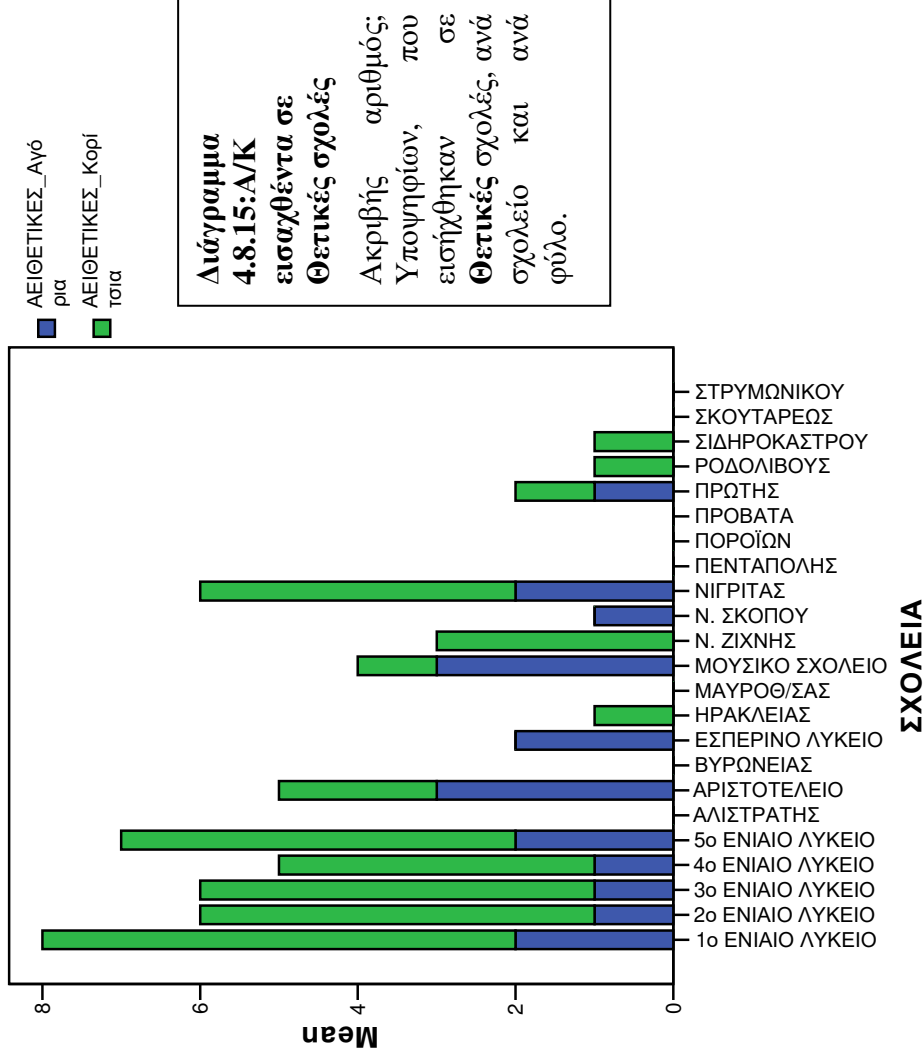


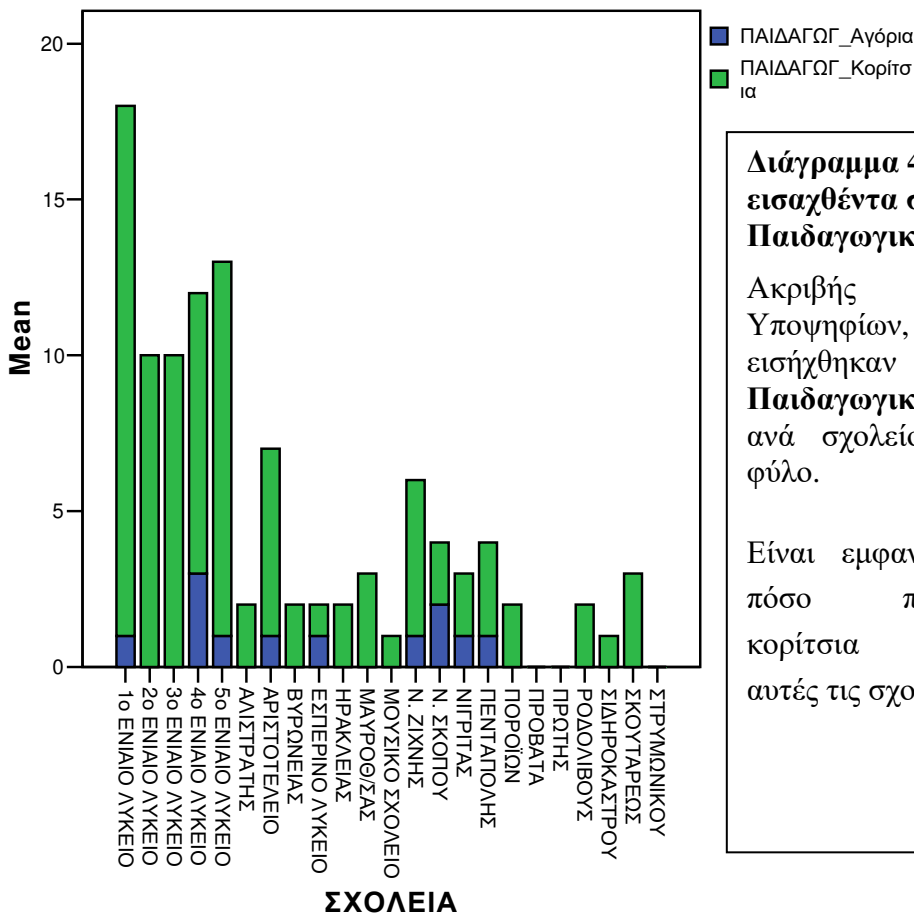
Διάγραμμα 4.8.12:
Συγκεντρωτικό εισαγωγής σε σχολές

Τέλος, δίνεται ένα συνολικό διάγραμμα, για το μοίρασμα των επιτυχόντων μαθητών ανά ομάδα σχολών.

Ξεχωρίζουν τα σχολεία της πόλης, με τη μεγάλη συμμετοχή τους σε όλες τις ομάδες, καθώς και η επικράτηση των ΤΕΙ σε όλα τα σχολεία, με έμφαση στα σχολεία της επαρχίας.



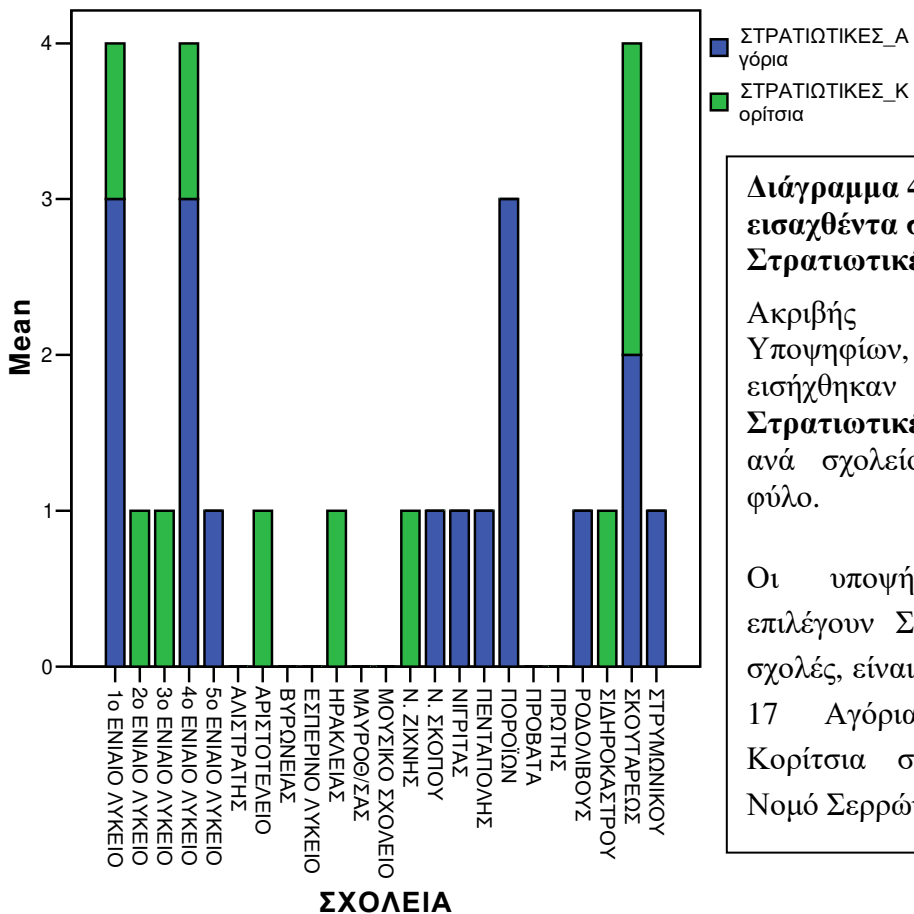




Διάγραμμα 4.8.17:Α/Κ εισαχθέντα σε Παιδαγωγικές σχολές

Ακριβής αριθμός; Υποψηφίων, που εισήχθησαν σε Παιδαγωγικές σχολές, ανά σχολείο και ανά φύλο.

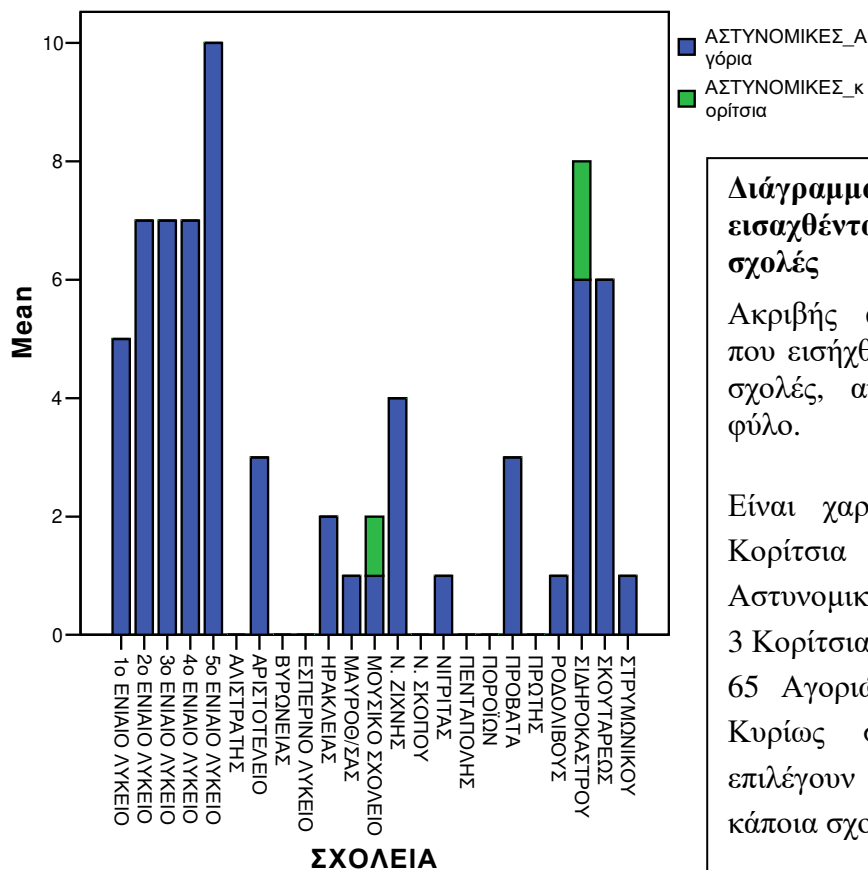
Είναι εμφανέστατο το πόσο περισσότερα κορίτσια επιλέγουν αυτές τις σχολές.



Διάγραμμα 4.8.18:Α/Κ εισαχθέντα στις Στρατιωτικές σχολές

Ακριβής αριθμός; Υποψηφίων, που εισήχθησαν σε Στρατιωτικές σχολές, ανά σχολείο και ανά φύλο.

Οι υποψήφιοι που επιλέγουν Στρατιωτικές σχολές, είναι πολύ λίγοι, 17 Αγόρια & 10 Κορίτσια σε όλο το Νομό Σερρών.



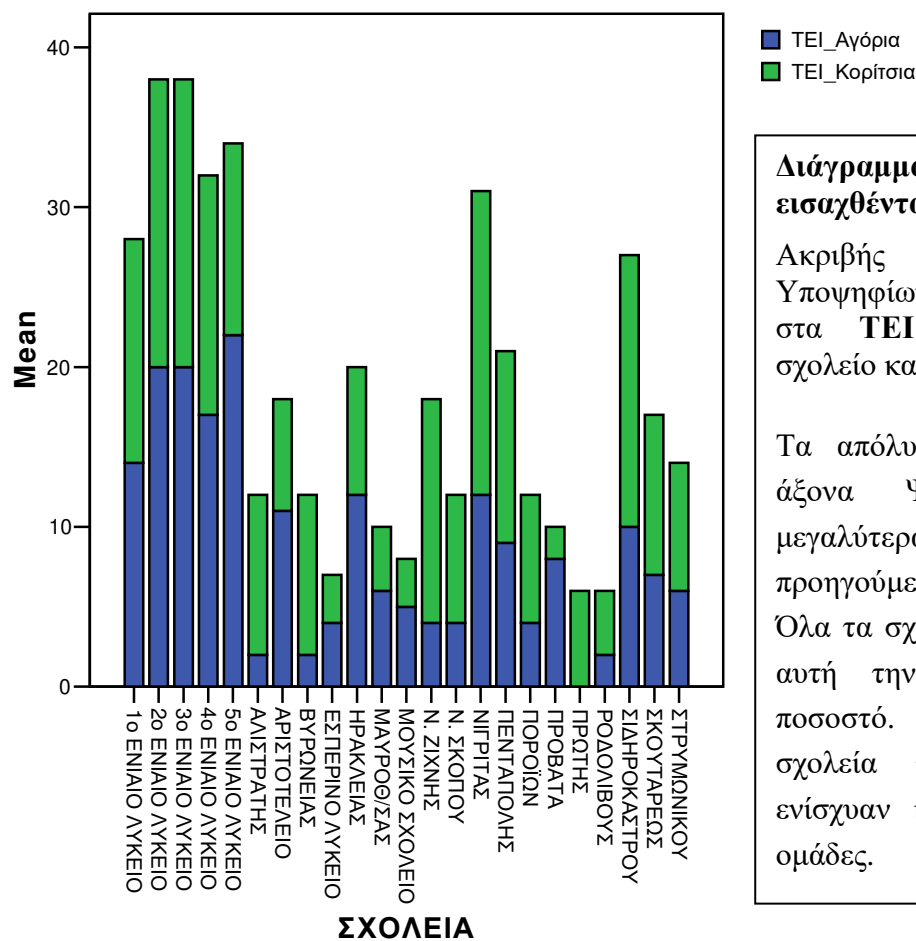
Διάγραμμα 4.8.19:Α/Κ
εισαχθέντα στις Αστυνομικές σχολές

Ακριβής αριθμός; Υποψηφίων, που εισήχθησαν σε Αστυνομικές σχολές, ανά σχολείο και ανά φύλο.

Είναι χαρακτηριστικά λίγα τα Κορίτσια που επιλέγουν Αστυνομικές σχολές.

3 Κορίτσια, έναντι

65 Αγοριών σε όλο το Νομό. Κυρίως σχολεία της Πόλης επιλέγουν αυτή την ομάδα, και κάποια σχολεία της επαρχίας.

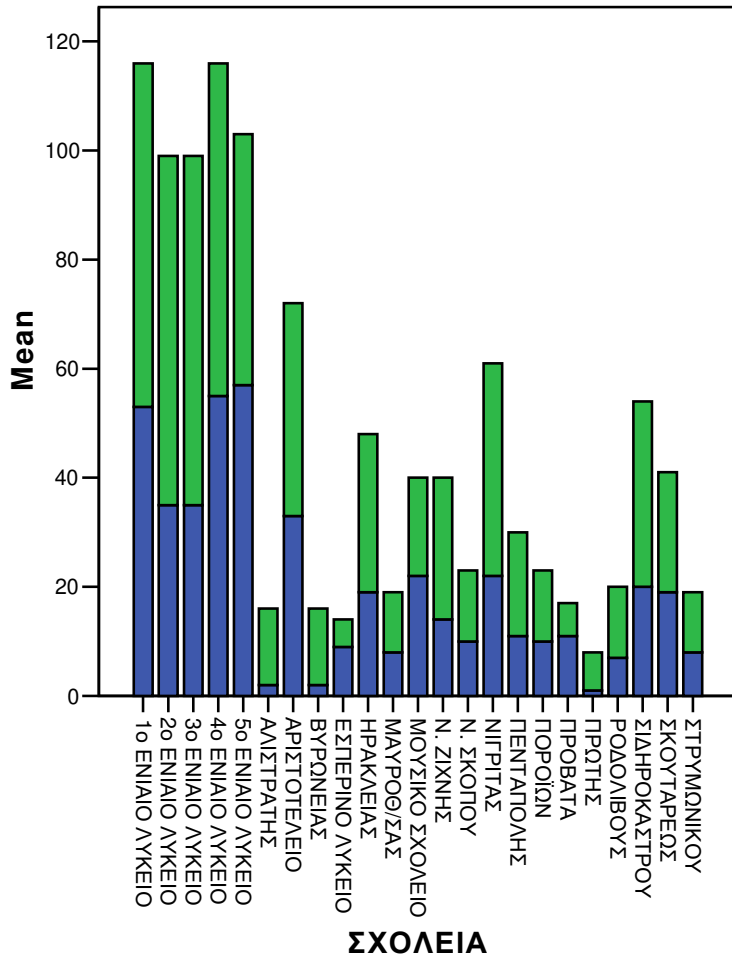


Διάγραμμα 4.8.18:Α/Κ
εισαχθέντα στα ΤΕΙ

Ακριβής αριθμός; Υποψηφίων, που εισήχθησαν στα ΤΕΙ της χώρας, ανά σχολείο και ανά φύλο.

Τα απόλυτα νούμερα στον άξονα Ψ, είναι πολύ μεγαλύτερα από τις προηγούμενες ομάδες.

Όλα τα σχολεία «δίνουν» σ' αυτή την ομάδα, μεγάλο ποσοστό. Ακόμη και τα σχολεία της Πόλης που ενίσχυαν και τις υπόλοιπες ομάδες.



Διάγραμμα 4.8.18:
Συγκεντρωτικό
επιτυχόντων Α/Κ ανά
σχολείο

Ακριβής συνολικός αριθμός υποψηφίων, που εισήχθησαν σε ΑΕΙ & ΤΕΙ της χώρας, ανά σχολείο και ανά φύλο.

σαγόρια → Σύνολο αγοριών & σκορίτσια → Σύνολο κοριτσιών

Κεφάλαιο 5^ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Οι μαθητές της Γ' Ενιαίου Λυκείου (σημερινού Γενικού), και υποψήφιοι για την εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, στο Νομό Σερρών, το εκπαιδευτικό έτος 2004-5, ήταν 1267 τον αριθμό, και η κατανομή τους στις κατευθύνσεις: 49% στην Τεχνολογική, 38% στην Θεωρητική & 13% στη Θετική.

Τα κορίτσια τα οποία ήταν πολύ περισσότερα από τα αγόρια, επιλέγουν κυρίως την ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ κατεύθυνση (το 77% της κατεύθυνσης είναι κορίτσια), και δευτερευόντως την ΘΕΤΙΚΗ, ενώ κατευθύνονται και στην ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ αισθητά λιγότερα κορίτσια.

Προκύπτει ότι, στη Θεωρητική κατεύθυνση, τα κορίτσια είχαν λίγο μεγαλύτερη διασπορά βαθμών από ότι τα αγόρια όμως είχαν και αισθητά μεγαλύτερο ΜΟ βαθμολογίας. στα τέσσερα μαθήματα της κατεύθυνσης, καθώς και στο επιλογής μάθημα ΑΟΘ.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι όλα τα μαθήματα αυτής της κατεύθυνσης, παρουσιάζουν σε κάποιο βαθμό μία αριστερή ασυμμετρία, δηλαδή η πλειοψηφία των μαθητών της κατεύθυνσης γράψανε καλά στα μαθήματά τους.

Όλοι οι βαθμοί της Θετικής κατεύθυνσης, είχαν έντονες αρνητικές ασυμμετρίες, δηλαδή συσσώρευση στις ψηλές βαθμολογίες (ΜΟ ΓΒΠ=16), και ήταν αισθητά υψηλότεροι από τους ΜΟ της Θεωρητικής κατεύθυνσης, (ΜΟ ΓΒΠ=11,3)

Οι βαθμοί των αγοριών στα τέσσερα μαθήματα της Θετικής, ήταν μεγαλύτεροι των αντίστοιχων των κοριτσιών, εκτός βέβαια από το μάθημα επιλογής ΑΟΘ, όπου τα κορίτσια τα πήγαν εξ ίσου άριστα. Την καλύτερη επίδοσή τους, και τα δύο φύλα είχαν στα μαθήματα ΑΟΘ, Χημεία και Βιολογία.

Όσον αφορά την ανδροκρατούμενη Τεχνολογική κατεύθυνση (60-40%), οι βαθμοί ήταν στα επίπεδα της Θεωρητικής. Συγκρίνοντας τα κοινά μαθήματα θετικής και τεχνολογικής, τα Μαθηματικά & τη Φυσική είδαμε μία σημαντική υστέρηση στον ΜΟ των βαθμών της τεχνολογικής κατά 4 έως 5 μονάδες.

Επίσης, στην Τεχνολογική κατεύθυνση οι αρνητικές ασυμμετρίες στα εύκολα μαθήματα γίνονται πολύ μικρότερες και στα δυσκολότερα Μαθηματικά και Φυσική μετατρέπονται σε θετικές ασυμμετρίες.

Προέκυψε ότι οι συσχετίσεις μεταξύ των μαθημάτων όλων των κατευθύνσεων ήταν μεγάλες και θετικές. Χρησιμοποιήσαμε τον συσχετισμένο έλεγχο t, για να εκτιμήσουμε αν οι παρατηρούμενες διαφορές στους βαθμούς των διαφόρων μαθημάτων της κατεύθυνσης είναι στατιστικά σημαντικές, δηλαδή δεν οφείλονται στην τυχαιότητα της δειγματοληψίας.

Προέκυψε ότι μόνο στο μάθημα Ιστορία της Θεωρητικής υπήρχε σημαντική διαφορά ΜΟ. Ενώ είχαμε σημαντικές διαφορές στις αποδόσεις των μαθητών σε όλα τα μαθήματα της Θετικής και Τεχνολογικής κατεύθυνσης, σε επίπεδο σημαντικότητας Σελίδα 5%.

Τα κορίτσια είχαν μεγαλύτερη βαθμολογία από τα αγόρια, η οποία ήταν στατιστικά σημαντική σε όλα τα μαθήματα της Θεωρητικής κατεύθυνσης, σε επίπεδο δίπλευρης σημαντικότητας 5%. Αντίθετα στη Θετική τα αγόρια είχαν μεγαλύτερη βαθμολογία, που ήταν στατιστικά σημαντική στα Μαθηματικά & τη Φυσική της κατεύθυνσης, σε επίπεδο δίπλευρης σημαντικότητας 5%. Ενώ δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στην Τεχνολογική κατεύθυνση.

Με παλινδρόμηση προέκυψε ότι, ο υποψήφιος της πόλης είχε περίπου 2230 μόρια (± 230) περισσότερα από τον υποψήφιο της επαρχίας. Αυτό το σημαντικό γεγονός μάλλον οφείλεται στα πληρέστερα επανδρωμένα Λύκεια της πόλης, και στις καλύτερες συνθήκες της πόλης. Επίσης, οι υποψήφιοι των κατευθύνσεων Θεωρητικής & Θετικής είχαν περίπου 600 μόρια περισσότερα (± 240) έναντι των υποψηφίων της Τεχνολογικής κατεύθυνσης. Μάλλον οι υποψήφιοι της Θεωρητικής & Θετικής κατεύθυνσης, είναι πιο συνειδητοποιημένοι σαν μαθητές. Όσον αφορά τη μεταβλητή «Φύλο» προέκυψε ότι τα Κορίτσια σαν πιο μελετηρά, στην πλειοψηφία τους, από τα Αγόρια, είχαν καλύτερη απόδοση στα μαθήματα κατά 585 μόρια (± 245) από τα Αγόρια.

Η παλινδρόμηση επαναλήφθηκε για τα δεδομένα της νέας εκπαιδευτικής χρονιάς 2005-6, με επιπρόσθετα στοιχεία την μόρφωση των γονέων, από όπου προέκυψε ότι ο υποψήφιος της Θεωρητικής κατεύθυνσης με μορφωμένη μητέρα είχε 2360 μόρια (± 650) και της Θετικής 2680 μόρια (± 660) περισσότερα από τον υποψήφιο με όχι μορφωμένη μητέρα. Η αιτιολόγηση αυτού του χαρακτηριστικά σημαντικού γεγονότος μάλλον οφείλεται στη βοήθεια και στην προτροπή προς την μάθηση που μπορεί να προσφέρει η μορφωμένη μητέρα στο παιδί της. Για την Τεχνολογική τα «κερδισμένα» μόρια είναι λιγότερα (1290 ± 490), μάλλον λόγω της λιγότερης βοήθειας που μπορεί να προσφέρει η μορφωμένη μητέρα στο παιδί της Τεχνολογικής κατεύθυνσης, αφού όπως προαναφέρθηκε, άλλη μέθοδος κατέδειξε κάποιο πρόβλημα σε πολλούς μαθητές της εν λόγω κατεύθυνσης, συνειδητοποίησης και προσανατολισμού στην εκπαιδευτική διαδικασία, αλλά και της υφής των μαθημάτων της Τεχνολογικής.

Τέλος, ο μορφωμένος πατέρας δεν συμβάλει σημαντικά στην διαμόρφωση του ΓΒΠ, και τελικά του ύψους των μορίων που θα συλλέξει το παιδί του.

Ακόλουθα με Παραγοντική Ανάλυση καταλήξαμε: λόγω της μεγάλης συσχέτισης των μαθημάτων, για μεν την Θεωρητική κατεύθυνση, στην αντιπροσώπευση των τεσσάρων μαθημάτων κατεύθυνσης και του μαθήματος επιλογής: από μία μόνο συνιστώσα.

Για δε τη Θετική & Τεχνολογική, σε δύο συνιστώσες. Μία για θεωρητικά μαθήματα που την ονομάσαμε «ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ_ΑΠΟΣΤΗΘΙΣΗΣ», και περιλαμβάνει τα μαθήματα [Βιολογία, Χημεία, (ΕΠ)ΑΟΘ] για την ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ & [ΑΟΔ (Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης

Επιχειρήσεων)] για την ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ. Και μία δεύτερη κύρια συνιστώσα, που την ονομάσαμε, «ΚΡΙΤΙΚΟ_ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ_ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ», και αντιπροσωπεύει τα μαθήματα: [Μαθηματικά, Φυσική] για την ΘΕΤΙΚΗ & [Μαθηματικά, Φυσική, ΑΕΠΠ] για την ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ. Η δεύτερη συνιστώσα αναφέρεται σε ικανότητα ανάλυσης και σύνθεσης σε ανοιχτά και μη δομημένα κατ' ανάγκη προβλήματα, όπως η επίλυση των Μαθηματικών προβλημάτων.

Με την ανάλυση σε ομάδες επιδιώξαμε να διερευνήσουμε κατά πόσο οι σχολές και η σειρά με την οποία τις δηλώνουν οι υποψήφιοι, μπορούν να ομαδοποιηθούν.

Τα τμήματα σχολών με ίδιο αντικείμενο βρέθηκαν σε διαφορετικές ομάδες. Οι σχολές που προτιμούν οι υποψήφιοι, δεν ζητούνται βάση συναφούς γνωστικού αντικειμένου των τμημάτων. Αλλά οι υποψήφιοι φαίνεται να επιλέγουν σχολές με κριτήριο την έδρα της σχολής, το επίπεδο της, τα παραδοσιακά Πανεπιστημιακά τμήματα, καθώς και τις προοπτικές της κάθε σχολής.

Για μελλοντική έρευνα, σε παρόμοια θέματα για την εισαγωγή υποψηφίων στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, ενδεικτικά αναφέρουμε κάποιες προτάσεις:

- Σύγκριση συστήματος Πανελληνίων με παλαιότερα συστήματα.
- Διαχρονικός έλεγχος ύπαρξης κύριων συνιστωσών της μαθητικής επίδοσης, και πλεονεκτημάτων κάποιων ομάδων, όπως Πόλης/Επαρχίας & Αγόρια/Κορίτσια που εμείς μελετήσαμε.
- Διαχρονική σύγκριση των τμημάτων προτίμησης των υποψηφίων που ομαδοποιήθηκαν.
- Έλεγχος του πώς εξελίχθηκαν όλα αυτά που μελετήσαμε με την Πολυμεταβλητή ανάλυση, με την εφαρμογή από τις Πανελλήνιες του 2006 της βάσης το δέκα.

Κεφάλαιο 6^ο: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αναφορές

- ΑΓΓΕΛΗΣ ΕΛ., Στατιστικές Μέθοδοι Ανάλυσης Δεδομένων & Εφαρμογές στα Πληροφοριακά Συστήματα, 2005-----
- ΝΤΖΟΥΦΡΑΣ Ι., Στοιχεία Πολυμεταβλητής Ανάλυσης Δεδομένων, 2001 -----
- ΠΑΝΑΡΕΤΟΣ Ι., Γραμμικά μοντέλα με έμφαση στις Εφαρμογές, 2001-----
- ΠΑΝΑΡΕΤΟΣ, ΞΕΚΑΔΑΚΗΣ, Εισαγωγή στη Πολυμεταβλητή Ανάλυση, Αθήνα, 1995 ---
- ΣΙΑΡΔΟΣ Γ., 2005-----
- ΣΙΑΡΔΟΣ Γ., Μέθοδοι Πολυμεταβλητής Στατιστικής Ανάλυσης 2002-----

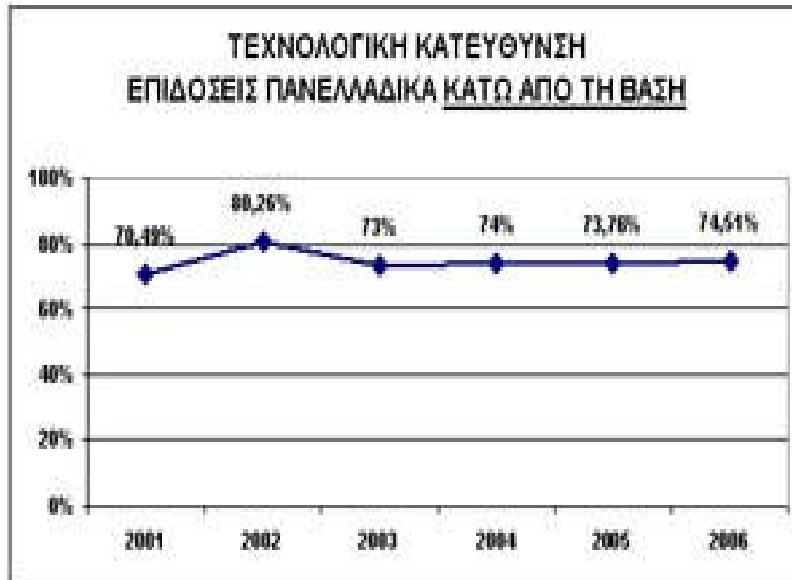
Σχετική Βιβλιογραφία

- DENNIS HOWITT & DUNCAN CRAMER, Στατιστική με το SPSS 13, Κλειδάριθμος, Αθήνα, 2005 -----
- SEBER G.A.F., Linear Regression Analysis, J. Wiley and Sons, 1977-----
- SRIVASTAVA M., Regression Analysis: Theory, Methods and Applications, Springer-Verlang, 1990-----
- ΓΚΑΡΔΕΛΛΗΣ Χ., Εφαρμοσμένη Στατιστική, Παπαζήση, Αθήνα, 2003-----
- ΖΑΧΑΡΟΠΟΥΛΟΥ Χ., Στατιστική μέθοδοι-εφαρμογές, Τόμος Β, Ζυγός, Θεσσαλονίκη, 1998 -----
- ΚΑΤΣΙΛΛΗΣ Ι., Περιγραφική Στατιστική, Gutenberg, Αθήνα, 2004-----
- ΚΙΤΙΚΙΔΟΥ Κ., Εφαρμοσμένη Στατιστική με χρήση του Στατιστικού Πακέτου Spss, Τζιόλας, Θεσσαλονίκη, 2005-----
- ΚΟΚΚΟΣ ΑΛ., Εκπαιδευτικό Υλικό για τους Εκπ/τές Θεωρ/κής Κατάρτ/σης, ΕΚΕΠΙΣ, Αθήνα, 2005 -----
- ΜΑΚΡΑΚΗΣ Β., Ανάλυση Δεδομένων στην Επιστημονική Έρευνα με χρήση του SPSS, Gutenberg, Αθήνα, 2005 -----
- ΠΕΡΑΚΗΣ Κ. MARIJA NORUSIS, Οδηγός Ανάλυσης Δεδομένων με το SPSS 12.0, Κλειδάριθμος Αθήνα, 2005-----
- ΧΛΙΟΥΒΕΡΑΚΗΣ Γ., Εισαγωγή στη Στατιστική, : Ελλ.Γράμματα, Αθήνα, 2002-----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Α: ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Στο διαδίκτυο υπάρχουν τα κάτωθι στατιστικά στοιχεία:



Σχήμα 1555

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣ/ΤΩΝ Δ/ΣΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ & ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

| ΠΙΝΑΚΑΣ | | | | | | |
|--|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|
| ΠΟΥ ΕΜΦΑΝΙΖΕΙ ΤΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΤΩΝ ΓΡΑΠΤΩΝ ΤΗΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΠΟΥ ΑΝΑΒΑΘΜΟΛΟΓΗΘΗΚΑΝ ΚΑΤΑ ΜΑΘΗΜΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2006 ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΟ 2003, 2004 ΚΑΙ 2005 | | | | | | |
| Α/Α | ΜΑΘΗΜΑ | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ | ΠΟΣΟΣΤΟ ΓΡΑΠΤΩΝ ΠΟΥ ΑΝΑΒΑΘΜΟΛΟΓΗΘΗΚΑΝ | | | |
| | | | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| 1 | ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ | ΓΕΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ | 26,42 | 21,95 | 24,35 | 21,08 |
| 2 | ΙΣΤΟΡΙΑ | ΓΕΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ | 14,05 | 8,96 | 11,87 | 9,02 |
| 3 | ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ & ΣΤΟΙΧ. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ | ΓΕΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ | 2,69 | 1,93 | 1,87 | 1,85 |
| 4 | ΦΥΣΙΚΗ | ΓΕΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ | 1,60 | 1,36 | 0,82 | 1,39 |
| 5 | ΒΙΟΛΟΓΙΑ | ΓΕΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ | 3,74 | 1,39 | 1,89 | 1,90 |
| 6 | ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ | ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤ. | 8,48 | 6,87 | 9,33 | 6,89 |
| 7 | ΛΑΤΙΝΙΚΑ | ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤ. | 1,34 | 1,21 | 0,97 | 0,82 |
| 8 | ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑ | ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤ. | 27,01 | 21,99 | 25,64 | 24,16 |
| 9 | ΙΣΤΟΡΙΑ | ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤ. | 14,53 | 13,53 | 8,61 | 7,30 |
| 10 | ΒΙΟΛΟΓΙΑ | ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤ. | 5,88 | 1,98 | 3,06 | 2,24 |
| 11 | ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ | ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤ. | 2,60 | 2,93 | 1,62 | 3,22 |
| 12 | ΦΥΣΙΚΗ | ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤ. | 0,95 | 1,90 | 2,35 | 1,27 |
| 13 | ΧΗΜΕΙΑ | ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤ. | 1,37 | 0,89 | 0,59 | 0,68 |
| 14 | ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ | ΤΕΧ/ΚΗΣ ΚΑΤ. 1 | 2,00 | 0,36 | 0,00 | 1,66 |

| | | | | | | |
|----|----------------------------------|----------------|------|------|------|------|
| 15 | ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ | ΤΕΧ/ΚΗΣ ΚΑΤ. 1 | 1,81 | 2,15 | 1,88 | 2,71 |
| 16 | ΦΥΣΙΚΗ | ΤΕΧ/ΚΗΣ ΚΑΤ. 1 | 1,45 | 0,90 | 1,69 | 1,35 |
| 17 | ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ | ΤΕΧ/ΚΗΣ ΚΑΤ. 1 | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,00 |
| 18 | ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ | ΤΕΧ/ΚΗΣ ΚΑΤ. 2 | 1,88 | 1,95 | 1,12 | 2,00 |
| 19 | ΦΥΣΙΚΗ | ΤΕΧ/ΚΗΣ ΚΑΤ. 2 | 1,10 | 1,13 | 1,45 | 0,90 |
| 20 | ΑΡΧΕΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ & ΔΙΟΙΚ. ΕΠΙΧ. | ΤΕΧ/ΚΗΣ ΚΑΤ. 2 | 4,30 | 3,59 | 2,14 | 1,83 |
| 21 | ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜ. ΣΕ ΠΡΟΓΡ. ΠΕΡΙΒ. | ΤΕΧ/ΚΗΣ ΚΑΤ. 2 | 3,39 | 2,42 | 3,00 | 2,90 |
| 22 | ΑΡΧΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ | ΕΠΙΛΟΓΗΣ | 2,53 | 2,29 | 2,54 | 2,19 |

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

Αθήνα 30 Ιουνίου 2004

Από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων ανακοινώνεται ότι ολοκληρώθηκαν από την μηχανογραφική υπηρεσία του ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ οι διαδικασίες επεξεργασίας των προφορικών και των γραπτών βαθμών για τον υπολογισμό του γενικού βαθμού πρόσβασης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση όλων όσων έλαβαν μέρος στις φετινές εξετάσεις. Ήδη από την υπηρεσία αυτή του ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ αποστέλλονται στις Δ/νσεις Δ.Ε. οι σχετικές καταστάσεις προκειμένου οι οικείοι Δ/ντές να τις προωθήσουν στα Λύκεια αρμοδιότητάς τους και να αρχίσει από την Δευτέρα 5 Ιουλίου η χορήγηση των σχετικών ΒΕΒΑΙΩΣΕΩΝ.

Όπως κάθε χρόνο έτσι και φέτος δίδονται στη δημοσιότητα στατιστικά στοιχεία με την κλιμάκωση των γραπτών επιδόσεων κατά μάθημα αλλά και του γενικού βαθμού πρόσβασης για την έγκυρη ενημέρωση των ενδιαφερόμενων. Με βάση τα τελικά αυτά στατιστικά δεδομένα παρατηρούμε τα εξής:

Ως προς τον αριθμό των εξετασθέντων, ενώ αναμένονταν 174.300 (οι 81.300 μαθητές της προτελευταίας τάξης των ενιαίων λυκείων ημερήσιων και εσπερινών και 74.500 μαθητές της τελευταίας τάξης και 18.500 απόφοιτοι προηγούμενων ετών που δήλωσαν συμμετοχή στις εξετάσεις της τελευταίας τάξης) εξετάστηκαν τελικά 169.738 (79.887 στα μαθήματα της προτελευταίας τάξης και 89.851 στα μαθήματα της τελευταίας τάξης). Η διαφοροποίηση του αναμενόμενου αριθμού εξεταζομένων με αυτόν που πραγματικά συμμετείχαν οφείλεται στην απόρριψη λόγω ελλιπούς φοίτησης προκειμένου για μαθητές, ή στην απόσυρση της αίτησής τους προκειμένου για αποφοίτους προηγούμενων ετών.

Ως προς τις επιδόσεις κατά μάθημα και σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια παρατηρείται γενικά ισορροπία στις βαθμολογίες.

Στις υψηλές βαθμολογίες πάνω από 17 σε μαθήματα όπως η Άλγεβρα, τα Λατινικά, η Φυσική κατεύθυνσης της Β' τάξης και η Φυσική Γενικής Παιδείας και Κατεύθυνσης και Λατινικά της Γ' τάξης οι επιδόσεις σε σύγκριση με πέρυσι είναι χαμηλότερες. Όμως οι χαμηλότερες αυτές επιδόσεις εξισορροπούνται αντίστοιχα με τις καλλίτερες συγκριτικά πάντα επιδόσεις σε άλλα μαθήματα όπως τα Αρχαία Γενικής Παιδείας και η Ιστορία Γενικής Παιδείας της Β' τα Μαθηματικά και Στοιχεία Στατιστικής, η Λογοτεχνία, η Βιολογία κατεύθυνσης και η Χημεία κατεύθυνσης της Γ' τάξης. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τα στατιστικά δεδομένα της κλιμάκωσης του Γενικού Βαθμού Πρόσβασης από τα οποία παρατηρείται, σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια, ότι οι φετινές επιδόσεις παρουσιάζουν ακόμη πιο ορθολογική κλιμάκωση στην διάκριση άριστα, πολύ καλά, καλά, μέτρια κλπ. Η κλιμάκωση αυτή θα βοηθήσει ώστε να γίνει ακόμη πιο αντικειμενική η επιλογή όσων θα εισαχθούν φέτος στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΤΩΝ
ΔΙΝΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ & ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

| ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ ΤΗΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΜΑΘΗΤΩΝ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΕΤΟΥΣ 2004 ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΟ 2001, 2002 ΚΑΙ 2003 ΚΑΤΑ ΜΑΘΗΜΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ 10 | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
| Α/Α | ΜΑΘΗΜΑ | ΧΑΡΙΣΜΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ | 0 / 9,9 | | | | 10 / 20 | | | |
| | | | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
| 1 | ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ | ΓΕΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ | 31,05 | 30,55 | 33,75 | 32,29 | 68,95 | 68,45 | 66,25 | 67,7 |
| 2 | ΙΣΤΟΡΙΑ | ΓΕΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ | 51,58 | 45,50 | 52,88 | 48,88 | 48,42 | 54,50 | 47,12 | 51,11 |
| 3 | ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ & ΣΤΟΙΧ. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ | ΓΕΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ | 40,54 | 49,08 | 42,23 | 35,44 | 59,46 | 50,92 | 57,77 | 64,55 |
| 4 | ΦΥΣΙΚΗ | ΓΕΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ | 29,77 | 35,85 | 29,49 | 52,44 | 70,23 | 64,15 | 70,51 | 47,55 |
| 5 | ΒΙΟΛΟΓΙΑ | ΓΕΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ | 42,22 | 51,32 | 31,86 | 36,06 | 57,78 | 48,68 | 68,14 | 63,93 |
| 6 | ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ | ΘΕΩΡ. ΚΑΤ. | 49,00 | 50,66 | 56,94 | 57,93 | 51,00 | 49,34 | 43,08 | 42,06 |
| 7 | ΛΑΤΙΝΙΚΑ | ΘΕΩΡ. ΚΑΤ. | 34,92 | 45,64 | 39,93 | 50,26 | 65,08 | 54,38 | 60,07 | 49,73 |
| 8 | ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑ | ΘΕΩΡ. ΚΑΤ. | 45,78 | 35,18 | 46,56 | 36,01 | 54,22 | 64,82 | 53,42 | 63,98 |
| 9 | ΙΣΤΟΡΙΑ | ΘΕΩΡ. ΚΑΤ. | 40,52 | 59,34 | 53,20 | 57,21 | 59,48 | 40,66 | 46,80 | 42,98 |
| 10 | ΒΙΟΛΟΓΙΑ | ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤ. | 32,56 | 45,58 | 30,72 | 19,17 | 67,44 | 54,42 | 69,28 | 80,82 |
| 11 | ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ | ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤ. | 33,35 | 42,15 | 32,32 | 35,17 | 66,65 | 57,85 | 67,68 | 64,82 |
| 12 | ΦΥΣΙΚΗ | ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤ. | 23,80 | 19,32 | 19,90 | 33,73 | 76,20 | 80,68 | 80,10 | 66,26 |
| 13 | ΧΗΜΕΙΑ | ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤ. | 23,92 | 27,86 | 31,29 | 25,02 | 76,08 | 72,14 | 68,71 | 74,97 |
| 14 | ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ | ΤΕΧ/ΚΗΣ ΚΑΤ. 1 | 29,58 | 20,56 | 25,45 | 15,31 | 70,42 | 79,44 | 74,55 | 84,68 |
| 15 | ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ | ΤΕΧ/ΚΗΣ ΚΑΤ. 1 | 52,63 | 65,06 | 53,90 | 46,58 | 47,37 | 34,94 | 46,10 | 53,41 |
| 16 | ΦΥΣΙΚΗ | ΤΕΧ/ΚΗΣ ΚΑΤ. 1 | 41,69 | 39,90 | 35,09 | 42,05 | 58,31 | 60,10 | 64,91 | 57,94 |
| 17 | ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ | ΤΕΧ/ΚΗΣ ΚΑΤ. 1 | 40,67 | 39,50 | 41,27 | 29,18 | 59,33 | 60,50 | 58,73 | 70,81 |
| 18 | ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ | ΤΕΧ/ΚΗΣ ΚΑΤ. 2 | 70,49 | 80,26 | 72,81 | 73,56 | 29,51 | 19,74 | 27,19 | 26,43 |
| 19 | ΦΥΣΙΚΗ | ΤΕΧ/ΚΗΣ ΚΑΤ. 2 | 55,93 | 53,07 | 57,78 | 72,6 | 44,07 | 46,93 | 42,21 | 27,39 |
| 20 | ΑΡΧΕΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ & ΔΙΟΙΚ. ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ | ΤΕΧ/ΚΗΣ ΚΑΤ. 2 | 35,17 | 26,75 | 34,83 | 41,21 | 64,83 | 73,25 | 65,17 | 58,78 |
| 21 | ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜ. ΣΕ ΠΡΟΓΡ. ΠΕΡΙΒ. | ΤΕΧ/ΚΗΣ ΚΑΤ. 2 | 47,49 | 66,91 | 35,77 | 45,00 | 52,51 | 33,09 | 64,23 | 54,99 |
| 22 | ΑΡΧΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ | ΕΠΙΛΟΓΗΣ | 49,92 | 37,83 | 41,71 | 45,57 | 50,08 | 62,17 | 58,29 | 52,42 |

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΤΩΝ
ΔΙΝΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ & ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

| ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΛΙΜΑΚΩΣΗΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΜΑΘΗΤΩΝ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΕΤΟΥΣ 2004 ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΟ 2002 ΚΑΙ 2003 ΚΑΤΑ ΜΑΘΗΜΑ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------|---------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| Α/Α | ΜΑΘΗΜΑ | ΧΑΡΙΣΜΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ | 18 - 20 | | | 15 - 17,9 | | | 12 - 14,9 | | | 10 - 11,9 | | | 8 - 9,9 | | | 6 - 6,9 | | |
| | | | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 |
| 1 | ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ | ΓΕΝ. ΠΑΙΔ. | 0,70 | 1,02 | 0,93 | 12,47 | 14,76 | 15,28 | 32,11 | 29,68 | 30,28 | 24,15 | 20,76 | 21,20 | 28,57 | 30,42 | 29,85 | 1,98 | 3,32 | 2,43 |
| 2 | ΙΣΤΟΡΙΑ | ΓΕΝ. ΠΑΙΔ. | 7,93 | 8,48 | 7,83 | 16,54 | 13,96 | 15,65 | 17,70 | 14,53 | 16,33 | 12,30 | 10,12 | 11,29 | 30,69 | 32,18 | 30,92 | 14,81 | 20,69 | 17,96 |
| 3 | ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ & ΣΤΟΙΧ. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ | ΓΕΝ. ΠΑΙΔ. | 12,92 | 18,00 | 32,88 | 14,64 | 16,46 | 15,75 | 13,69 | 13,98 | 10,09 | 9,65 | 9,31 | 5,83 | 26,02 | 23,40 | 15,69 | 23,06 | 18,82 | 19,75 |
| 4 | ΦΥΣΙΚΗ | ΓΕΝ. ΠΑΙΔ. | 24,06 | 20,33 | 9,79 | 18,52 | 21,61 | 14,35 | 13,50 | 17,83 | 13,82 | 6,04 | 10,73 | 9,58 | 24,24 | 22,71 | 31,68 | 11,60 | 6,77 | 20,75 |
| 5 | ΒΙΟΛΟΓΙΑ | ΓΕΝ. ΠΑΙΔ. | 3,34 | 14,57 | 16,48 | 13,70 | 20,39 | 19,71 | 18,15 | 19,73 | 16,92 | 13,45 | 13,43 | 10,82 | 41,82 | 28,64 | 28,95 | 9,49 | 3,21 | 7,10 |
| 6 | ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ | ΘΕΩΡ. ΚΑΤ. | 3,39 | 2,63 | 2,24 | 13,91 | 10,96 | 11,7 | 17,55 | 15,98 | 16,58 | 14,46 | 13,47 | 11,53 | 35,82 | 37,38 | 31,98 | 14,83 | 19,56 | 25,95 |
| 7 | ΛΑΤΙΝΙΚΑ | ΘΕΩΡ. ΚΑΤ. | 11,23 | 15,12 | 6,68 | 16,98 | 18,11 | 14,09 | 15,09 | 15,57 | 16,38 | 11,04 | 11,25 | 12,56 | 25,65 | 25,36 | 24,79 | 19,98 | 14,56 | 25,46 |
| 8 | ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑ | ΘΕΩΡ. ΚΑΤ. | 3,60 | 1,89 | 3,17 | 16,24 | 10,4 | 14,62 | 25,73 | 21,27 | 26,67 | 19,22 | 19,82 | 19,50 | 31,52 | 39,63 | 31,54 | 3,65 | 6,95 | 4,46 |
| 9 | ΙΣΤΟΡΙΑ | ΘΕΩΡ. ΚΑΤ. | 5,39 | 7,62 | 5,43 | 10,45 | 13,51 | 12,1 | 13,14 | 14,56 | 14,29 | 11,65 | 11,10 | 10,95 | 45,72 | 32,62 | 34,71 | 13,61 | 20,58 | 22,49 |
| 10 | ΒΙΟΛΟΓΙΑ | ΘΕΤ. ΚΑΤ. | 5,22 | 17,75 | 23,35 | 15,96 | 24,78 | 33,2 | 20,18 | 16,99 | 16,81 | 13,04 | 9,74 | 7,45 | 26,39 | 21,24 | 13,16 | 19,18 | 9,48 | 6,00 |
| 11 | ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ | ΘΕΤ. ΚΑΤ. | 10,12 | 9,72 | 17,70 | 17,69 | 28,48 | 19,63 | 17,86 | 19,88 | 17,36 | 12,15 | 9,57 | 10,11 | 21,69 | 19,27 | 19,40 | 20,46 | 13,04 | 15,76 |
| 12 | ΦΥΣΙΚΗ | ΘΕΤ. ΚΑΤ. | 24,00 | 29,31 | 15,38 | 30,27 | 27,14 | 22,25 | 18,62 | 15,88 | 18,14 | 7,78 | 7,75 | 10,48 | 13,13 | 14,41 | 20,51 | 6,18 | 5,48 | 13,22 |
| 13 | ΧΗΜΕΙΑ | ΘΕΤ. ΚΑΤ. | 29,35 | 22,95 | 34,97 | 21,37 | 22,59 | 22,67 | 13,83 | 14,62 | 11,35 | 7,56 | 8,53 | 5,96 | 18,16 | 22,93 | 15,8 | 9,70 | 6,36 | 9,22 |
| 14 | ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ | ΤΕΧ. ΚΑΤ. 1 | 27,52 | 21,63 | 37,11 | 25,04 | 24,72 | 25,4 | 16,91 | 19,09 | 13,87 | 9,95 | 9,09 | 8,28 | 15,25 | 16,36 | 12,07 | 5,30 | 9,09 | 3,24 |
| 15 | ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ | ΤΕΧ. ΚΑΤ. 1 | 4,47 | 4,53 | 13,12 | 9,76 | 16,15 | 14,38 | 11,75 | 15,24 | 14,38 | 8,94 | 10,16 | 11,51 | 22,01 | 22,68 | 21,4 | 43,04 | 31,21 | 25,17 |
| 16 | ΦΥΣΙΚΗ | ΤΕΧ. ΚΑΤ. 1 | 11,92 | 17,81 | 12,99 | 20,19 | 20,36 | 17,32 | 16,88 | 16,18 | 16,96 | 11,09 | 10,54 | 10,64 | 24,50 | 20,72 | 23,10 | 15,39 | 14,36 | 18,95 |
| 17 | ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ | ΤΕΧ. ΚΑΤ. 1 | 14,21 | 11,81 | 21,98 | 18,51 | 20,9 | 22,34 | 15,20 | 14,90 | 18,01 | 12,56 | 11,09 | 8,46 | 23,14 | 23,81 | 20,18 | 16,36 | 17,45 | 9,00 |
| 18 | ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ | ΤΕΧ. ΚΑΤ. 2 | 1,32 | 1,68 | 3,83 | 4,03 | 8,09 | 6,66 | 7,09 | 10,09 | 8,69 | 7,28 | 7,31 | 7,24 | 24,59 | 28,78 | 24,1 | 55,66 | 44,02 | 49,46 |
| 19 | ΦΥΣΙΚΗ | ΤΕΧ. ΚΑΤ. 2 | 4,70 | 6,92 | 3,15 | 13,22 | 11,88 | 7,02 | 16,49 | 12,83 | 9,5 | 12,49 | 10,57 | 7,70 | 35,96 | 37,52 | 30,53 | 17,10 | 20,25 | 42,07 |
| 20 | ΑΡΧΕΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ & ΔΙΟΙΚ. ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ | ΤΕΧ. ΚΑΤ. 2 | 10,48 | 8,13 | 10,33 | 17,51 | 16,09 | 13,72 | 23,87 | 22,59 | 18,12 | 21,37 | 18,33 | 16,58 | 25,64 | 33,00 | 38,36 | 1,10 | 1,83 | 2,84 |
| 21 | ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜ. ΣΕ ΠΡΟΓΡ. ΠΕΡΙΒ. | ΤΕΧ. ΚΑΤ. 2 | 4,53 | 18,82 | 16,08 | 8,67 | 18,94 | 17,38 | 10,97 | 16,30 | 13,52 | 8,90 | 10,15 | 7,99 | 30,92 | 25,81 | 24,61 | 35,99 | 9,95 | 20,39 |
| 22 | ΑΡΧΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ | ΕΠΙΛΟΓΗΣ | 13,05 | 18,31 | 13,60 | 19,74 | 18,34 | 15,06 | 17,79 | 13,07 | 14,29 | 11,56 | 8,55 | 9,47 | 30,71 | 28,06 | 29,8 | 7,11 | 13,65 | 17,76 |

ΠΙΝΑΚΑΣ

ΚΛΙΜΑΚΩΣΗΣ ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΘΕΝΤΩΝ ΚΑΤΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΠΟΥ ΕΞΕΤΑΣΘΗΚΑΝ ΣΕ ΕΘΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΟ ΕΤΟΣ 2004

| ΚΛΙΜΑΚΑ ΒΑΘΜΟ | Γ' ΤΑΞΗ | | | | | | | | | |
|------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ | | ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ | | ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 1 | | ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 2 | | ΣΥΝΟΛΟ | |
| | ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΞΕ- ΤΑΣΘΕΝΤΩΝ | ΠΟΣΟΣΤΟ % ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ | ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΞΕ- ΤΑΣΘΕΝΤΩΝ | ΠΟΣΟΣΤΟ % ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ | ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΞΕ- ΤΑΣΘΕΝΤΩΝ | ΠΟΣΟΣΤΟ % ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ | ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΞΕ- ΤΑΣΘΕΝΤΩΝ | ΠΟΣΟΣΤΟ % ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ | ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΞΕ- ΤΑΣΘΕΝΤΩΝ | ΠΟΣΟΣΤΟ % ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ |
| 19 - 20 | 185 | 0,56 | 1005 | 7,22 | 21 | 3,79 | 406 | 0,97 | 1617 | 1,82 |
| 18 - 18,9 | 929 | 2,83 | 2254 | 16,18 | 62 | 11,19 | 1430 | 3,43 | 4675 | 5,25 |
| 17 - 17,9 | 1248 | 3,80 | 1988 | 14,27 | 64 | 11,55 | 2020 | 4,84 | 5320 | 5,97 |
| 16 - 16,9 | 1510 | 4,60 | 1688 | 12,12 | 57 | 10,29 | 2379 | 5,70 | 5634 | 6,33 |
| 15 - 15,9 | 1710 | 5,21 | 1316 | 9,45 | 47 | 8,48 | 2545 | 6,10 | 5618 | 6,31 |
| 14 - 14,9 | 1945 | 5,92 | 1078 | 7,74 | 53 | 9,57 | 2658 | 6,37 | 5734 | 6,44 |
| 13 - 13,9 | 2009 | 6,12 | 827 | 5,94 | 39 | 7,04 | 2689 | 6,44 | 5564 | 6,25 |
| 12 - 12,9 | 2160 | 6,58 | 689 | 4,95 | 35 | 6,32 | 2698 | 6,47 | 5582 | 6,27 |
| 11 - 11,9 | 2409 | 7,34 | 583 | 4,19 | 31 | 5,60 | 2817 | 6,75 | 5840 | 6,56 |
| 10 - 10,9 | 2618 | 7,97 | 511 | 3,67 | 26 | 4,69 | 3068 | 7,35 | 6223 | 6,99 |
| 9 - 9,9 | 2662 | 8,11 | 442 | 3,17 | 23 | 4,15 | 3099 | 7,43 | 6226 | 6,99 |
| 8 - 8,9 | 2788 | 8,49 | 370 | 2,66 | 19 | 3,43 | 3135 | 7,51 | 6312 | 7,09 |
| 7 - 7,9 | 2852 | 8,69 | 273 | 1,96 | 26 | 4,69 | 3374 | 8,09 | 6525 | 7,33 |
| 5 - 6,9 | 5279 | 16,08 | 520 | 3,73 | 32 | 5,78 | 6834 | 16,38 | 12665 | 14,22 |
| 0,1 - 4,9 | 2527 | 7,70 | 385 | 2,76 | 19 | 3,43 | 2573 | 6,17 | 5504 | 6,18 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 32831 | 100,00 | 13929 | 100,00 | 554 | 100,00 | 41725 | 100,00 | 89039 | 100,00 |

B: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΕ VISUAL BASIC, ΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΩΝ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ

Δημιουργήσαμε, χρησιμοποιώντας γλώσσα τη προγραμματισμού Visual Basic., το κάτωθι πρόγραμμα για τον υπολογισμό του τριγωνικού πίνακα αποστάσεων των τμημάτων των σχολών. Ο πίνακας των αποστάσεων των τμημάτων είναι τετραγωνικός, με στήλες και γραμμές ίσες με τον αριθμό των τμημάτων των σχολών που δηλώσανε οι υποψήφιοι για την εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Φυσικά τα στοιχεία της κύριας διαγωνίου είναι μηδενικά, και είναι συμμετρικός, δηλαδή το στοιχείο (I,J) είναι ίσο με το στοιχείο (J,I). Ο πότε υπάρχουν $x(x-1)/2$ διαφορετικές αποστάσεις προς υπολογισμό, όπου είναι ο συνολικός αριθμός των τμημάτων που δηλώθηκαν, από τους υποψήφιους. Συνολικά δηλώθηκαν 255 τμήματα (εξαιρώντας τα τμήματα που δηλώθηκαν από έναν μόνο μαθητή, από το σύνολο των 770 τμημάτων των σχολών ΑΕΙ & ΤΕΙ).

Όπως φαίνεται και στο πρόγραμμα παρακάτω, τα στοιχεία εισόδου, που ήταν οι κωδικοί των τμημάτων, βρισκόταν στο φύλο εργασίας "arhiko_scholes" (με στήλες τις εννέα πρώτες προτιμήσεις τμημάτων σχολών & σειρές τους μαθητές) και εκτελώντας το πρόγραμμα η σειρά προτίμησης για τον κάθε υποψήφιο περάστηκε στα φύλλα "convert_scholes1", "convert_scholes2", "convert_scholes3", και "convert_scholes4". Ήταν αναγκαίο να δημιουργηθούν τέσσερα φύλλα, λόγω του ότι οι κωδικοί ήταν από 101 έως 870, και στο λογιστικό φύλλο excel, όπου αρχικά γινόταν οι μετατροπές, ώστε να ετοιμαστούν για περαιτέρω έρευνα στο λογισμικό SPSS, υπήρχαν ανά φύλλο μόνο 256 στήλες. Δεν υπήρχε η περίπτωση αντιστροφής πίνακα, αφού οι μαθητές-υποψήφιοι ήταν ακόμη περισσότεροι.

Όπου, *Number_of_protim* ονομάστηκε ο αριθμός των πρώτων εννέα προτιμήσεων, ενώ *Number_of_students* ονομάστηκε ο αριθμός των μαθητών & *Code_depart* ο κωδικός του τμήματος.

Πρόγραμμα I

```

Sub convert_scholes()
'===== CONVERT by Chris Triantafyllou =====
With ThisWorkbook

Dim code_sx As Long
Dim number_of_protim, number_of_students As Integer
number_of_protim = 9
number_of_students = 1267

For j = 1 To number_of_protim
For i = 1 To number_of_students

code_sx = .Worksheets("arxiko_scholes").Cells(i, j)

If code_sx <= 255 And code_sx > 0 Then
.Worksheets("convert_scholes1").Cells(1, code_sx + 1 - 100).Value = code_sx
.Worksheets("convert_scholes1").Cells(i + 1, 1).Value = i
.Worksheets("convert_scholes1").Cells(i + 1, code_sx + 1 - 100).Value = j

ElseIf code_sx <= 510 And code_sx > 255 Then
code_sx = code_sx - 256
.Worksheets("convert_scholes2").Cells(1, code_sx + 1).Value = code_sx + 256
.Worksheets("convert_scholes2").Cells(i + 1, 1).Value = i
.Worksheets("convert_scholes2").Cells(i + 1, code_sx + 1).Value = j
ElseIf code_sx <= 765 And code_sx > 510 Then
code_sx = code_sx - 512
.Worksheets("convert_scholes3").Cells(1, code_sx + 1).Value = code_sx + 512
.Worksheets("convert_scholes3").Cells(i + 1, 1).Value = i
.Worksheets("convert_scholes3").Cells(i + 1, code_sx + 1).Value = j
ElseIf code_sx <= 1000 And code_sx > 765 Then
code_sx = code_sx - 768
.Worksheets("convert_scholes4").Cells(1, code_sx + 1).Value = code_sx + 768
.Worksheets("convert_scholes4").Cells(i + 1, 1).Value = i
.Worksheets("convert_scholes4").Cells(i + 1, code_sx + 1).Value = j
Else
End If

Debug.Print Error$(i)

Next i
Next j

End With
End Sub

```

Στη συνέχεια με το «Πρόγραμμα II», υπολογίστηκαν οι αποστάσεις και περάστηκαν στο φύλο εργασίας "distances". Για τον υπολογισμό της κάθε απόστασης πρέπει να υπάρχει ένας τουλάχιστον υποψήφιος που να έχει δηλώσει και τα δύο τμήματα, διαφορετικά η απόσταση μηδενίζεται και το συγκεκριμένο ζεύγος τμημάτων εξαιρείται στη συνέχεια από διάκριση σε ομάδες.

Πρόγραμμα II

```

Sub calculate_distances_between_department()
With ThisWorkbook
'===== YPOLOG_APOSTASEWN by Chris Triantafyllou =====

code_depart = 255
number_of_students = 1267

For i = 1 To code_depart
For j = i + 1 To code_depart
Sum = 0
n = 0

For k = 1 To number_of_students

'If i <= 255 Then
  If .Worksheets("convert_sxoles1").Cells(k, i) <> "" And
.Worksheets("convert_sxoles1").Cells(k, j) <> "" Then
    Sum = Sum + (.Worksheets("convert_sxoles1").Cells(k, i).Value -
.Worksheets("convert_sxoles1").Cells(k, j).Value) ^ 2
    n = n + 1
  End If
' ElseIf i <= 510 Then
'   If .Worksheets("convert_sxoles2").Cells(k, i) <> "" And
.Worksheets("convert_sxoles2").Cells(k, j) <> "" Then
'     Sum = Sum + (.Worksheets("convert_sxoles2").Cells(k, i).Value -
.Worksheets("convert_sxoles2").Cells(k, j).Value) ^ 2
'     n = n + 1
'   End If
' ElseIf i <= 765 Then
'   If .Worksheets("convert_sxoles3").Cells(k, i) <> "" And
.Worksheets("convert_sxoles3").Cells(k, j) <> "" Then
'     Sum = Sum + (.Worksheets("convert_sxoles3").Cells(k, i).Value -
.Worksheets("convert_sxoles3").Cells(k, j).Value) ^ 2
'     n = n + 1
'   End If
' Else
'   If .Worksheets("convert_sxoles4").Cells(k, i) <> "" And
.Worksheets("convert_sxoles4").Cells(k, j) <> "" Then
'     Sum = Sum + (.Worksheets("convert_sxoles4").Cells(k, i).Value -
.Worksheets("convert_sxoles4").Cells(k, j).Value) ^ 2
'     n = n + 1
'   End If
' End If

Next k

If n <> 0 Then
distance = Sum / n
Else
distance = 0
End If

```

Γ: ΤΡΟΠΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΜΟΡΙΩΝ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Η διαδικασία για την εισαγωγή ενός υποψηφίου στα ΑΕΙ & ΑΤΕΙ περιλαμβάνει την συμπλήρωση και υποβολή ενός μηχανογραφικού δελτίου στο οποίο τα τμήματα της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης έχουν διανεμηθεί στα ακόλουθα πέντε επιστημονικά πεδία :

- I. Ανθρωπιστικών Σπουδών
- II. Θετικών Επιστημών
- III. Επιστημών Υγείας
- IV. Τεχνολογικών Επιστημών
- V. Επιστημών Οικονομίας & Διοίκησης

Αντίστοιχα σήμερα το 2021 στο Γενικό Λύκειο υπάρχουν οι κάτωθι προσανατολισμοί:

- I. Ανθρωπιστικών Σπουδών
- II. Θετικών Επιστημών & Υγείας – Θετικές και Τεχνολογικές Επιστήμες
- III. Θετικών Επιστημών & Υγείας – Επιστημών Υγείας και Ζωής
- IV. Επιστημών Οικονομίας & Πληροφορικής

Κάθε υποψήφιος με βάση τις επιδόσεις του, γραπτές και προφορικές, στα εξεταζόμενα μαθήματα στις Πανελλήνιες εξετάσεις αποκτά ένα συνολικό αριθμό μορίων, που υπολογίζεται από τον παρακάτω μαθηματικό τύπο :

Σύνολο μορίων = [(Γενικός βαθμός πρόσβασης X 8) + (Βαθμός πρόσβασης 1^{ου} μαθήματος αυξημένης βαρύτητας X 1.3 ή X 0.9 για αντικατάσταση του από μάθημα γενικής παιδείας) + (Βαθμός πρόσβασης 2^{ου} μαθήματος αυξημένης βαρύτητας X 0.7 ή X 0.4 για αντικατάσταση του από μάθημα γενικής παιδείας)] X 100

- Αν ανάμεσα στον γραπτό και τον προφορικό βαθμό υπάρχει διαφορά μεγαλύτερη των 2 μονάδων κατά το έτος 2005, τότε ο προφορικός βαθμός προσαρμόζεται (μειώνεται ή αυξάνεται) ώστε να διαφέρει από τον γραπτό κατά 2 μονάδες.
- Σε ορισμένες σχολές ή τμήματα απαιτούνται εξειδικευμένες γνώσεις ή δεξιότητες και γι αυτό οι υποψήφιοι εξετάζονται σε κάποιο ακόμα ειδικό μάθημα πχ. Ξένη γλώσσα, Μουσική, Σχέδιο, Αγωνίσματα. Τα ειδικά αυτά μαθήματα συμμετέχουν αθροιστικά στην διαμόρφωση του συνολικού αριθμού μορίων αφού προηγουμένως πολλαπλασιαστούν με συντελεστή βαρύτητας 1 ή 2.

Δ: Στατιστικά μέτρα βαθμολογίας κατευθύνσεων των Πανελληνίων 2006

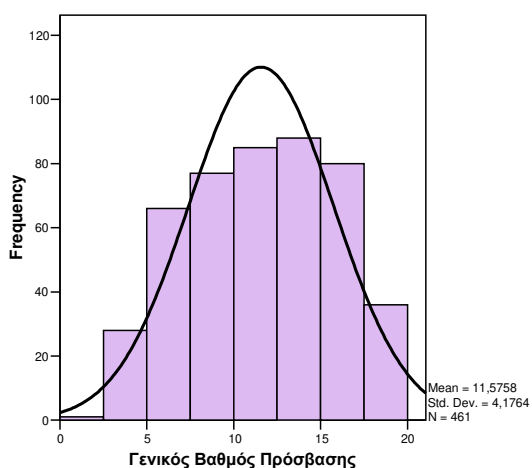
Ενδεικτικά παραθέτουμε στατιστικά μέτρα των βαθμών των υποψηφίων, από τις Πανελλήνιες εξετάσεις 2006, για σύγκριση με τα αντίστοιχα του έτους 2005 που μελετήσαμε.

Στατιστικά μέτρα βαθμολογίας Θεωρητικής κατεύθυνσης, Πανελλήνιες 2006

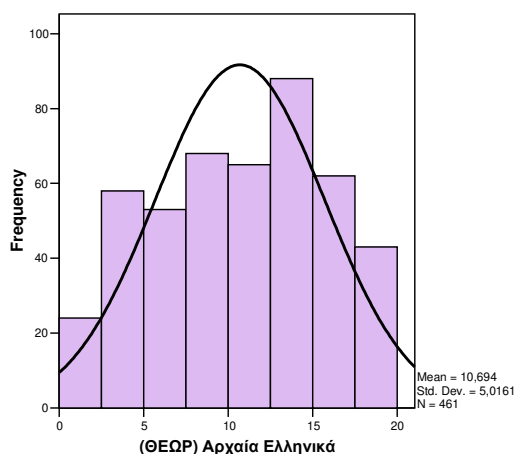
Statistics

| | | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | (ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά | (ΘΕΩΡ) Λατινικά | (ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία | (ΘΕΩΡ) Ιστορία | (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας |
|------------------------|---------|--------------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| N | Valid | 461 | 461 | 461 | 461 | 457 | 137 |
| | Missing | 36 | 36 | 36 | 36 | 40 | 360 |
| Mean | | 11,5758 | 10,694 | 12,340 | 11,524 | 10,233 | 10,069 |
| Median | | 11,7700 | 11,100 | 13,700 | 11,500 | 9,300 | 10,000 |
| Std. Deviation | | 4,17640 | 5,0161 | 5,7352 | 4,0559 | 5,2600 | 5,5991 |
| Variance | | 17,442 | 25,161 | 32,893 | 16,450 | 27,668 | 31,350 |
| Skewness | | -,147 | -,156 | -,537 | -,141 | ,312 | ,068 |
| Std. Error of Skewness | | ,114 | ,114 | ,114 | ,114 | ,114 | ,207 |
| Kurtosis | | -,939 | -1,059 | -,859 | -,593 | -1,264 | -1,330 |
| Std. Error of Kurtosis | | ,227 | ,227 | ,227 | ,227 | ,228 | ,411 |
| Minimum | | ,00 | ,0 | ,0 | ,0 | ,0 | ,0 |
| Maximum | | 19,18 | 19,7 | 20,0 | 19,8 | 20,0 | 19,9 |
| Percentiles | 25 | 8,3900 | 6,600 | 8,400 | 8,800 | 5,400 | 4,850 |
| | 50 | 11,7700 | 11,100 | 13,700 | 11,500 | 9,300 | 10,000 |
| | 75 | 15,0450 | 14,700 | 17,400 | 14,550 | 15,100 | 14,950 |

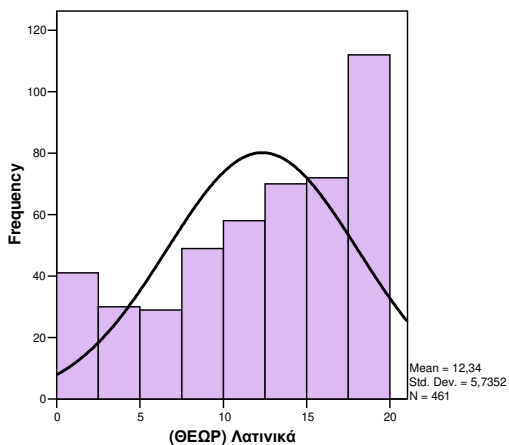
Γενικός Βαθμός Πρόσβασης



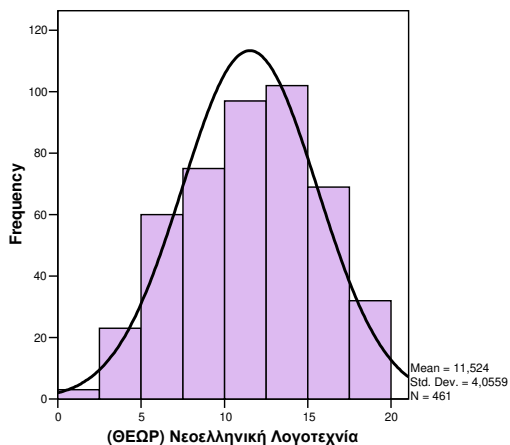
(ΘΕΩΡ) Αρχαία Ελληνικά



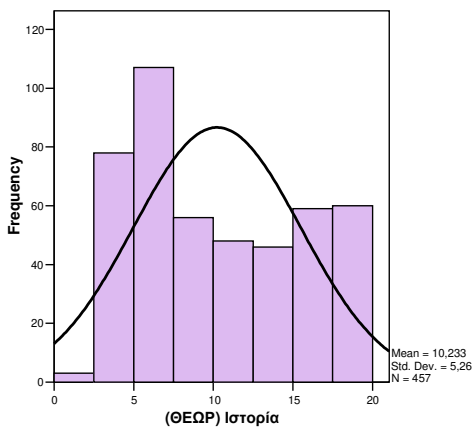
(ΘΕΩΡ) Λατινικά



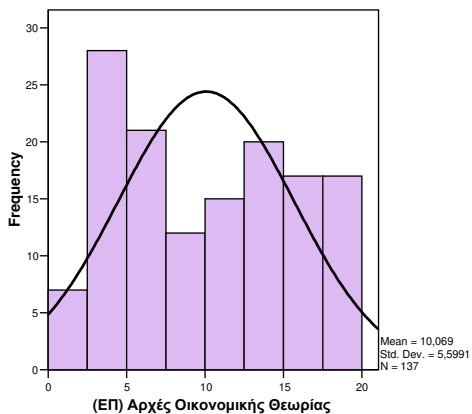
(ΘΕΩΡ) Νεοελληνική Λογοτεχνία



(ΘΕΩΡ) Ιστορία



(ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας

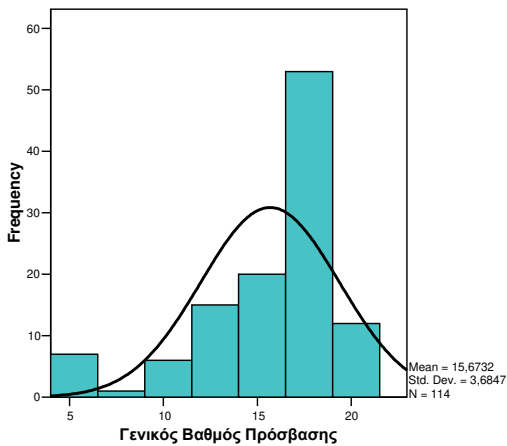


Στατιστικά μέτρα βαθμολογίας Θετικής κατεύθυνσης, Πανελλήνιες 2006

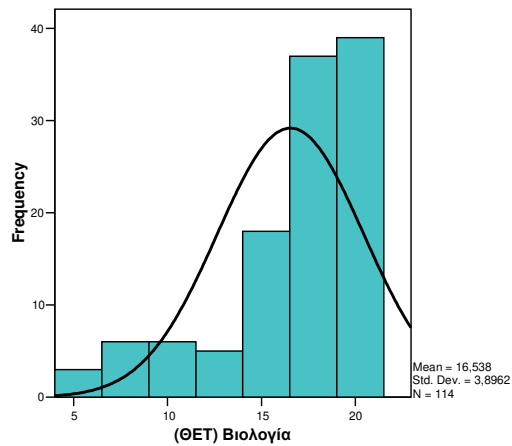
Statistics

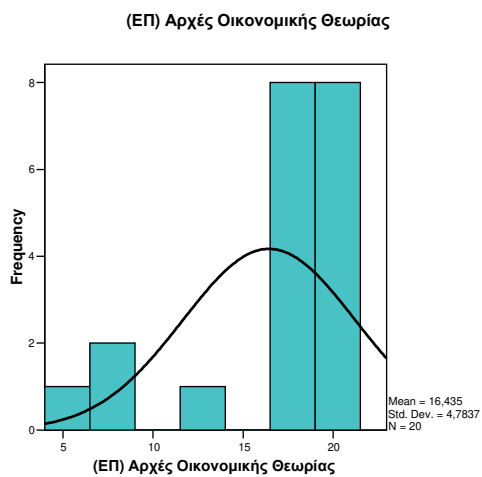
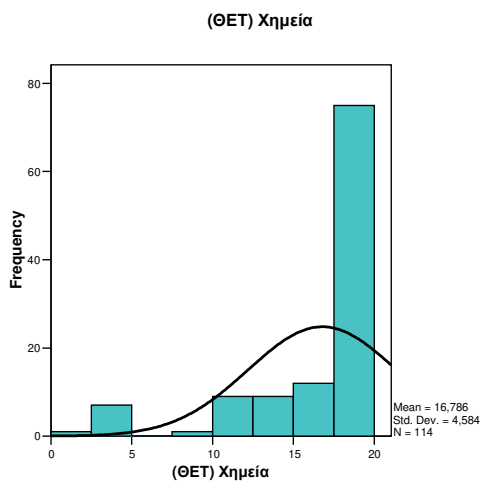
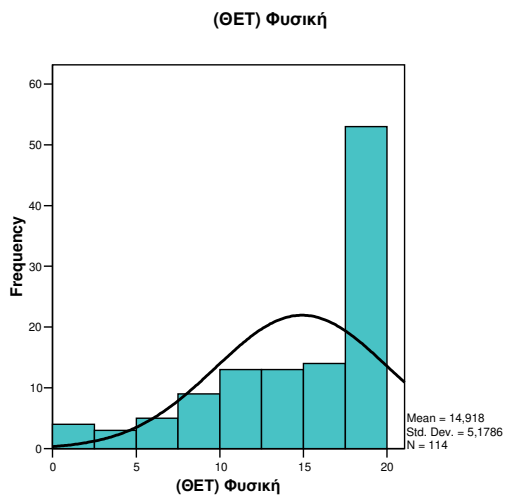
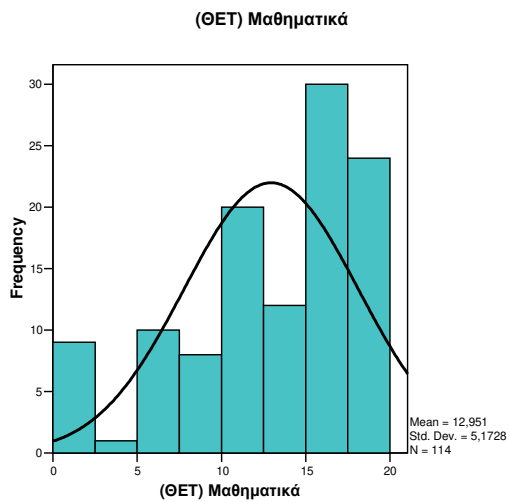
| | | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | (ΘΕΤ) Βιολογία | (ΘΕΤ) Μαθηματικά | (ΘΕΤ) Φυσική | (ΘΕΤ) Χημεία | (ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας | nea | math |
|------------------------|---------|--------------------------------|-------------------|---------------------|-----------------|--------------|--------------------------------------|--------|--------|
| N | Valid | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 | 20 | 65 | 44 |
| | Missing | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 122 | 77 | 98 |
| Mean | | 15,6732 | 16,538 | 12,951 | 14,918 | 16,786 | 16,435 | 14,865 | 18,870 |
| Median | | 16,8950 | 18,050 | 14,600 | 16,450 | 19,200 | 18,250 | 15,000 | 19,800 |
| Std. Deviation | | 3,68470 | 3,8962 | 5,1728 | 5,1786 | 4,5840 | 4,7837 | 1,8065 | 2,2633 |
| Variance | | 13,577 | 15,181 | 26,758 | 26,818 | 21,013 | 22,883 | 3,264 | 5,123 |
| Skewness | | -1,451 | -1,495 | -,728 | -,920 | -1,879 | -1,775 | -,450 | -3,851 |
| Std. Error of Skewness | | ,226 | ,226 | ,226 | ,226 | ,226 | ,512 | ,297 | ,357 |
| Kurtosis | | 1,590 | 1,461 | -,375 | -,161 | 2,776 | 2,022 | -,159 | 17,846 |
| Std. Error of Kurtosis | | ,449 | ,449 | ,449 | ,449 | ,449 | ,992 | ,586 | ,702 |
| Minimum | | 4,30 | 4,3 | 1,2 | 1,6 | 2,4 | 4,1 | 10,1 | 7,0 |
| Maximum | | 19,60 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 18,2 | 20,0 |
| Percentiles | 25 | 13,8125 | 14,650 | 10,025 | 11,725 | 15,450 | 16,625 | 13,800 | 18,700 |
| | 50 | 16,8950 | 18,050 | 14,600 | 16,450 | 19,200 | 18,250 | 15,000 | 19,800 |
| | 75 | 18,3500 | 19,400 | 16,975 | 19,325 | 19,700 | 19,475 | 16,150 | 20,000 |

Γενικός Βαθμός Πρόσβασης



(ΘΕΤ) Βιολογία

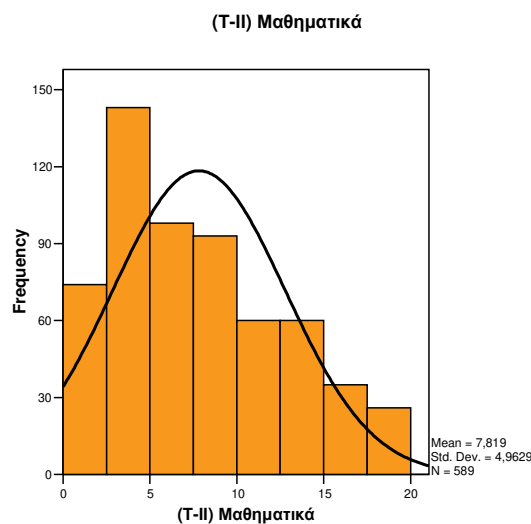
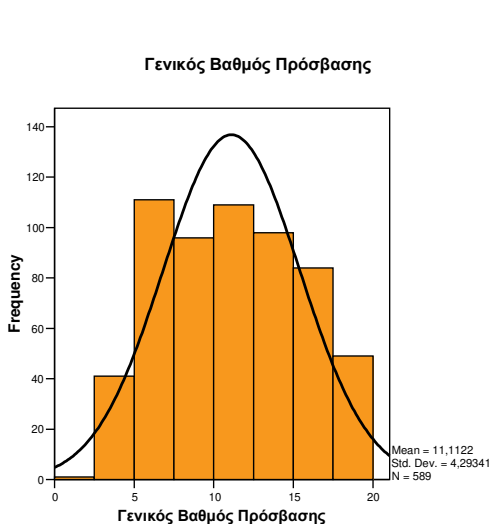


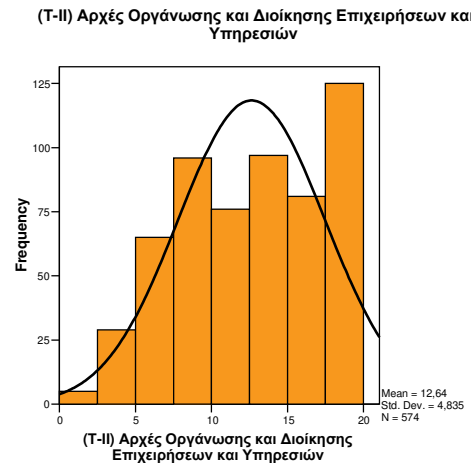
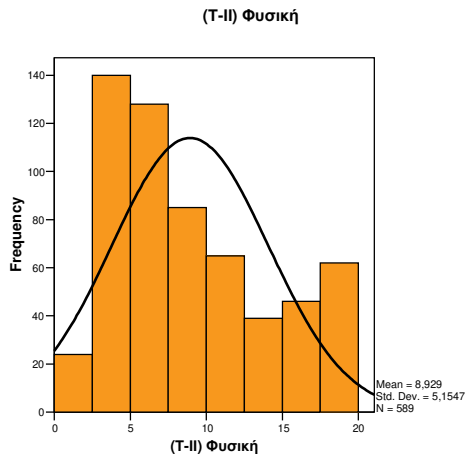


Στατιστικά μέτρα βαθμολογίας Τεχνολογικής κατεύθυνσης, Πανελλήνιες 2006

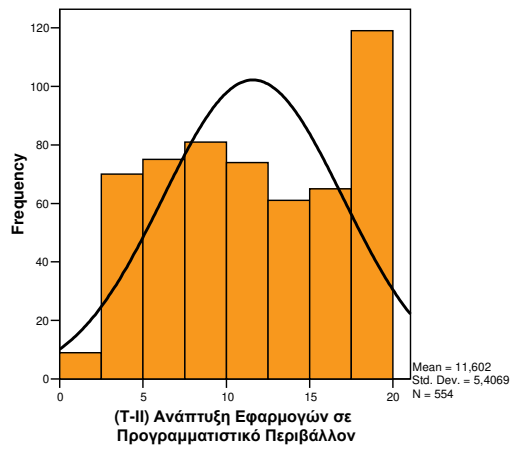
Statistics

| | | Γενικός Βαθμός Πρόσβασης | (Τ-ΙΙ) Μαθηματικά | (Τ-ΙΙ) Φυσική | (Τ-ΙΙ) ΑΟΔ | (Τ-ΙΙ) ΑΕΠΠ | (ΕΠ) ΑΟΘ |
|------------------------|---------|--------------------------------|----------------------|------------------|------------|-------------|----------|
| N | Valid | 589 | 589 | 589 | 574 | 554 | 382 |
| | Missing | 151 | 151 | 151 | 166 | 186 | 358 |
| Mean | | 11,1122 | 7,819 | 8,929 | 12,64 | 11,602 | 13,019 |
| Median | | 11,0300 | 6,900 | 7,500 | 12,85 | 11,600 | 14,500 |
| Std. Deviation | | 4,29341 | 4,9629 | 5,1547 | 4,835 | 5,4069 | 5,4618 |
| Variance | | 18,433 | 24,631 | 26,571 | 23,379 | 29,235 | 29,831 |
| Skewness | | ,062 | ,604 | ,627 | -,142 | -,016 | -,463 |
| Std. Error of Skewness | | ,101 | ,101 | ,101 | ,102 | ,104 | ,125 |
| Kurtosis | | -1,124 | -,643 | -,794 | -1,055 | -1,302 | -1,143 |
| Std. Error of Kurtosis | | ,201 | ,201 | ,201 | ,204 | ,207 | ,249 |
| Minimum | | 2,07 | ,8 | 1,0 | 2 | 1,4 | 1,2 |
| Maximum | | 19,44 | 20,0 | 20,0 | 20 | 20,0 | 20,0 |
| Percentiles | 25 | 7,3200 | 3,200 | 4,600 | 8,88 | 6,800 | 8,100 |
| | 50 | 11,0300 | 6,900 | 7,500 | 12,85 | 11,600 | 14,500 |
| | 75 | 14,7600 | 11,450 | 12,400 | 16,80 | 16,625 | 17,925 |





(Τ-II) Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον



(ΕΠ) Αρχές Οικονομικής Θεωρίας

